

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΣΤΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Ν. Γεωργιλιάς*, Γ. Μπάμιος**, Ι. Καλοτεράκης, Μ. Καρούτσου, Λ. Κυριαζή. Μ. Βαρδάτσικας*, Ι. Τζήμα, Π. Νίκζα, Α. Λύκου.

ΕΥΑΘ ΑΕ*, ΤΕΙ Θεσσαλονίκης**

E. Y. A. O. A.E.

Εγνατίας 127

Θεσσαλονίκη.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Μελετήθηκαν οι συνθήκες εργασίας στα αντλιοστάσια Ύδρευσης της Εταιρίας, όσον αφορά το θόρυβο.

Για το λόγο αυτό έγιναν μετρήσεις θορύβου σε διάφορες θέσεις εργασίας κοντά στις αντλίες και στη συνέχεια έγινε ακουομέτρηση των εργαζομένων.

Σε καμία θέση εργασίας η στάθμη του θορύβου σε συνάρτηση με το χρόνο εργασίας δε βρέθηκε να υπερβαίνει τα διεθνώς επιτρεπόμενα όρια.

Κατά τον έλεγχο της ακοής των εργαζομένων διαπιστώθηκε ότι, υπάρχει μικρή επιβάρυνση της ακοής σε συνάρτηση με τα χρόνια εργασίας, παρά τα μέχρι τώρα μέτρα που έχουν ληφθεί (μείωση ωρών βάρδιας – δώρο αντί δώρο – εφαρμογή ωτοασπίδων κλπ).

Μετά την επεξεργασία των αποτελεσμάτων καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι, αν και όλα τα ευρήματα μας βρίσκονται εντός των διεθνώς αποδεκτών ορίων, καλό θα ήταν να ληφθούν επιπλέον μέτρα προστασίας

(επιπλέον στρώμα μόνωσης στο χώρο ελέγχου) για την επίτευξη καλύτερης ποιότητας ζωής των εργαζομένων.

ΓΕΝΙΚΑ

Ο θόρυβος στους χώρους εργασίας αποτελεί διεθνώς σήμερα ένα από τους κύριους παράγοντες ενόχλησης των εργαζομένων.

Οι περισσότεροι άνθρωποι φοβούνται και τρομάζουν κυρίως από τις χημικές ουσίες, αλλά κανένας δε φοβάται φανερά τους κινδύνους που διατρέχει από το θόρυβο. Στην πράξη όμως ο θόρυβος μπορεί να καταστρέψει το αυτί, έτσι ώστε ο άνθρωπος να καταλήξει να έχει ακοή ηλικιωμένου ατόμου πριν ακόμα έρθει ο καιρός για τη συνταξιοδότησή του (Kinnersly 1974).

Είναι από πολύ καιρό γνωστό ότι η έκθεση σε δυνατό θόρυβο μπορεί να προκαλέσει μόνιμη βλάβη στους ιστούς του εσωτερικού αυτιού.

Ο θόρυβος σήμερα είναι ο πιο διεσδυτικός ρυπογόνος παράγοντας που απαντάται στους επαγγελματικούς χώρους του Δυτικού κόσμου. Ήταν δημιούργημα της βιομηχανικής επανάστασης αρχικά, που αυξήθηκε κατακόρυφα μετά το δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο, καθώς νέα εργοστάσια άρχισαν να κτίζονται με το γνωστό γρήγορο ρυθμό (Alberti και συν. 1982).

Θόρυβος είναι το ηχητικό ερέθισμα, που είναι ανεπιθύμητο από τον ακροατή, γιατί δεν είναι ευχάριστο, είναι ιδιαίτερα ενοχλητικό, επιπλέκεται στην αντίληψη ήχων που θέλουμε να ακούσουμε και κυρίως είναι βλαπτικό (Gloria 1958, Kryter 1970).

Η βλαπτική επίδραση του θορύβου στο σύστημα της ακοής εντοπίζεται στις ίνες των ακουστικών κυττάρων του οργάνου του Corti, που

καταστρέφονται κάτω από ορισμένες συνθήκες. Είναι από παλιά γνωστό ότι αυτή η καταστροφή παρατηρείται σε ορισμένη περιοχή της βασικής έλικας του οργάνου του Corti (Wittmaak 1907, Popoff 1923). Η θέση της καταστροφής καθορίζεται από φυλογενετικούς παράγοντες του εσωτερικού αυτιού και από μηχανικές ιδιότητες του μέσου αυτιού. Το σημείο όπου καταστρέφονται τα ακουστικά κύτταρα αντιστοιχεί αρχικά στην περιοχή του οργάνου του Corti, που είναι υπεύθυνη για την αντίληψη ήχων συχνότητας 4000 Hz, στη βασική έλικα, και σταδιακά επεκτείνεται και στις αντίστοιχες περιοχές, που είναι υπεύθυνες για την αντίληψη ήχων υψηλότερων συχνοτήτων.

Η νευροαισθητηριακή βαρηκοΐα, που εμφανίζεται παράλληλα με αυτές τις ανατομικές αλλοιώσεις στο τελικό αισθητήριο όργανο υποδοχής της ακοής καλείται ακουστικό τραύμα. Ως οξύ ακουστικό τραύμα χαρακτηρίζεται η μόνιμη νευροαισθητηριακή βαρηκοΐα που οφείλεται στην έκθεση του οργάνου της ακοής σε πολύ ισχυρό και βραχύχρονο ηχητικό ερέθισμα (Davies 1967). Αρχικά αυτή η βαρηκοΐα αφορά μόνο στη συχνότητα των 4000 Hz (Hinchcliffe 1967). Καθώς όμως η βαρύτητα της βλάβης αυξάνεται κάτω από τη συνεχιζόμενη επίδραση του θορύβου, η βαρηκοΐα επεκτείνεται και πέρα από την περιοχή των 4000 Hz, στις υψηλότερες συχνότητες, οπότε καλείται χρόνια ακουστικό τραύμα ή βαρηκοΐα από χρόνια έκθεση σε θόρυβο.

Αυτή η βαρηκοΐα ελέγχεται εργαστηριακά με το τονικό ακουόγραμμα. Στην περίπτωση του οξέος ακουστικού τραύματος η ουδός της ακοής εμφανίζει μια χαρακτηριστική εμβύθιση στην περιοχή των 4000 Hz. Στην περίπτωση του χρόνιου ακουστικού τραύματος η καμπύλη της ουδού της ακοής παίρνει τη μορφή που χαρακτηρίζεται ως «απότομη πτώση στις υψηλές συχνότητες» (Hinchcliffe 1967).

Ο θόρυβος δεν είναι πάντα βλαπτικός στην ακοή. Η βλαπτική του επίδραση είναι συνδεδεμένη με τρεις παράγοντες: την έντασή του, τη συχνότητά του και τη διάρκεια έκθεσης στο θόρυβο.

Για τους δύο από αυτούς τους παράγοντες, την ένταση και τη διάρκεια έκθεσης, υπάρχει μια απόλυτα αλληλένδετη σχέση. Όσο δηλαδή μεγαλύτερη είναι η ένταση του θορύβου, τόσο μικρότερο είναι το χρονικό διάστημα, στο οποίο επιτρέπεται να εκτεθεί το εσωτερικό αυτί, ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος βαρηκοΐας.

Στα επαγγέλματα που ενοχοποιούνται για πρόκληση βαρηκοΐας οι εργαζόμενοι εκτίθενται χρόνια σε θόρυβο μεγάλης έντασης. Σ' αυτά συγκαταλέγεται και ο στρατός που σε πολλές χώρες αποτελεί αναγκαία υποχρέωση κάθε νέου.

Ο θόρυβος λόγω της τεχνολογικής ανάπτυξης αποτελεί σήμερα παράγοντα κινδύνου στον οποίο εκτίθεται το μεγαλύτερο ποσοστό των εργαζομένων.

Η νευροαισθητηριακή βαρηκοΐα που προκαλείται από το θόρυβο είναι η πλέον κοινή επαγγελματική πάθηση.

Σε έγγραφο της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας (WHO 1985) συνιστάται η ενημέρωση του κοινού για τους κινδύνους που διατρέχει από το θόρυβο, ειδικά από τα μεταφορικά μέσα και τη βιομηχανία.

Η κατάρτιση ειδικής νομοθεσίας και η άμεση ενημέρωση των εργατών που δουλεύουν σε θορυβώδες περιβάλλον, είναι απαραίτητη προϋπόθεση.

Για τους λόγους αυτούς έχουν θεσπισθεί διεθνώς όρια έκθεσης των εργαζομένων στο θόρυβο ώστε να περιοριστούν οι επιπτώσεις που αυτός μπορεί να προκαλέσει.

Σκοπός του παρόντος ερευνητικού έργου ήταν, σε πρώτο στάδιο, να καταγραφεί η υφιστάμενη κατάσταση του ακουστικού περιβάλλοντος σε τρία αντλιοστάσια της ΕΥΑΘ. Στη συνέχεια οι στάθμες θορύβου στις οποίες εκτίθενται οι εργαζόμενοι στα τρία αντλιοστάσια θα έπρεπε να αξιολογηθούν σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

Για το λόγο αυτό πραγματοποιήθηκε σειρά μετρήσεων θορύβου στα τρία παραπάνω αντλιοστάσια. Η ισχύουσα νομοθεσία, η μεθοδολογία των μετρήσεων, η αξιολόγησή τους και τα προτεινόμενα μέτρα προστασίας περιγράφονται παρακάτω.

ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

Σύμφωνα με την Ελληνική Νομοθεσία οι δείκτες που χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν το θόρυβο σε χώρους εργασίας είναι:

- Ημερήσια ατομική ηχοέκθεση ενός εργαζόμενου $L_{EP,d}$
- Ηχοέκθεση στις θέσεις εργασίας $L_{Aeq,8}$

Δεν πρέπει να ξεπερνά τα 90dB(A)

- Μέγιστη τιμή της στιγμιαίας μη σταθμισμένης ηχητικής πίεσης L_{max} δεν πρέπει να ξεπερνά τα 140 dB (200 Pa)

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Προκειμένου να καταγραφεί το ακουστικό περιβάλλον, πραγματοποιήθηκε σειρά μετρήσεων αερομεταφερόμενου θορύβου ώστε να υπολογισθεί η ηχοέκθεση στις θέσεις εργασίας $L_{Aeq,8}$ που εκφράζεται σε dB(A)

- Ο δείκτης που χρησιμοποιείται για την περιγραφή του θορύβου κατά την εργασία είναι η ημερήσια ατομική ηχοέκθεση $L_{EP,d}$ που εκφράζεται σε

dB (A) και μπορεί να προκύψει με τη μέτρηση της ηχοέκθεσης στις θέσεις εργασίας για καθημερινή διάρκεια εργασίας τουλάχιστον οκτώ ωρών.

- Είναι δυνατόν, αντί της ατομικής ηχοέκθεσης να μετράται ο θόρυβος στις θέσεις εργασίας και η ηχοέκθεση στις θέσεις εργασίας να προκύπτει από υπολογισμούς. Στην περίπτωση αυτή, μετράται η ισοδύναμη σταθμισμένη A- Ηχοστάθμη L Aeq που εκφράζεται σε dB(A).
- Οι μετρήσεις διενεργούνται στις θέσεις όπου βρίσκονται τα αυτιά του ατόμου κατά την εργασία, κατά προτίμηση τη στιγμή της απουσίας του και ελαχιστοποιώντας τις επιδράσεις στο ακουστικό πεδίο.
- Τα ηχόμετρα που χρησιμοποιούνται για τις μετρήσεις είναι TYPE I και πληρούν τις προδιαγραφές των προτύπων IEC651 και IEC804.

Χαρακτηριστικό του ακουστικού περιβάλλοντος είναι ότι τόσο η στάθμη του θορύβου όσο και το φάσμα του παραμένουν σταθερά τόσο σε ημερήσια όσο και εβδομαδιαία βάση λόγω της συνεχούς και αμετάβλητης λειτουργίας των αντλιών.

ΙΑΤΡΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

Εξετάστηκαν 59 άτομα, τα οποία υποβλήθηκαν σε ωτολογικό κλινικό έλεγχο και σε εργαστηριακή μέτρηση της ακοής με ακουομετρητή MAICO M50.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

1) Μέτρηση θορύβου

Σε κάθε αντλιοστάσιο θεωρήθηκε ότι οι εργαζόμενοι εργάζονται σε τρεις ζώνες οι οποίες παρουσιάζουν σταθερές και ομοιόμορφες στάθμες θορύβου.

Πιο συγκεκριμένα οι ζώνες αυτές είναι:

- A. Κοντά σε αντλίες
- B. Μακριά από αντλίες
- Γ. Δωμάτιο ελέγχου (control room)

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.

Μέσες τιμές μετρηθέντος L Aeq ανά αντλιοστάσιο και ζώνη εργασίας.

ΖΩΝΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	L Aeq σε dB (A)		
	Δενδροπόταμος	Διαβατά	Καλλιθέα
Κοντά στις αντλίες	91	94	91
Μακριά από τις αντλίες	88	92	89
Δωμάτιο ελέγχου	68	67	67

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Τιμές της ηχοέκθεσης L Aeq8 και για τα τρία αντλιοστάσια

ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	Ηχοέκθεση L Aeq 8 σε dB (A)	
	Σενάριο 1	Σενάριο 2
Κοντά στις αντλίες=30 λεπτά	Κοντά στις αντλίες=30 λεπτά	Κοντά στις αντλίες=60 λεπτά
Μακριά από τις αντλίες=30 λεπτά	Μακριά από τις αντλίες=30 λεπτά	Μακριά από τις αντλίες=30 λεπτά
Δωμάτιο ελέγχου=5 ώρες	Δωμάτιο ελέγχου=5 ώρες	Δωμάτιο ελέγχου=4,5 ώρες
Δενδροπόταμος	80,9	83,0

Διαβατά	84,1	86,2
Καλλιθέα	81,2	83,2

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα του Πίνακα Ι δείχνουν ότι:

- Η ηχοέκθεση και στα τρία αντλιοστάσια (80,9, 84,1, 81,2) είναι υψηλή, βρίσκεται όμως μέσα στα επιτρεπτά όρια των 85 dB (A)
- Ακόμη και στο δυσμενέστερο Σενάριο 2 μόνο στο αντλιοστάσιο των Διαβατών η ηχοέκθεση (86,2) ξεπερνάει αυτό το όριο, όμως σε καμία περίπτωση δεν πλησιάζει το όριο των 90 dB (A).

Οι εντός των ορίων στάθμες οφείλονται κυρίως στους παρακάτω δύο λόγους.

A. Στην εφαρμογή εξάωρης ημερήσιας βάρδιας γεγονός που μειώνει σημαντικά την ηχοέκθεση.

B. Στο ότι οι εργαζόμενοι παραμένουν τον περισσότερο χρόνο της βάρδιάς τους στο δωμάτιο ελέγχου όπου οι στάθμες θορύβου είναι χαμηλές και επισκέπτονται το χώρο των αντλιών, όπου οι στάθμες θορύβου είναι υψηλές για μικρά χρονικά διαστήματα.

Από τον ωτολογικό έλεγχο

Εξετάστηκαν 59 άτομα, τα οποία υποβλήθηκαν σε ωτολογικό κλινικό έλεγχο και σε εργαστηριακή μέτρηση της ακοής με ακουομετρητή MAICO M50.

Από τα 59 άτομα που εξετάστηκαν τα 6 δεν συμπεριλήφθηκαν στην ανάλυση επειδή είχαν πάθηση του μέσου εσωτερικού αυτιού.

Αναλυτικά από τους 53 εξετασθέντες είχαν βαρηκοΐα σε διάφορο βαθμό:

- Αμφοτερόπλευρα οι 22, δηλαδή το 41,5%

- Μόνο στο δεξί αυτί οι 2, δηλαδή το 3,7%
- Μόνο στο αριστερό αυτί κανένας

Συνολικά, οι 24 από τους 53 εξετασθέντες, ποσοστό ίσο με το 42,5%, είχαν κάποια επιβάρυνση της ακοής από θόρυβο.

Αυτή η επιβάρυνση είναι ανάλογη με τα ιδιαίτερα επαγγελματικά καθήκοντα των εργαζομένων.

Από τους 53 εργαζόμενους που εξετάστηκαν, οι 40 εργάζονται στα αντλιοστάσια και οι 13 στα γραφεία.

Από τους 40 εργαζόμενους στα αντλιοστάσια οι 24, ποσοστό 60% είχαν κάποια επιβάρυνση της ακοής από θόρυβο, ενώ από τους 13 των γραφείων μόνο ένας, ποσοστό 7,69%.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Όπως προέκυψε από την επεξεργασία των μετρήσεων και φαίνεται στον Πίνακα 2, η ηχοέκθεση στα τρία υπό εξέταση αντλιοστάσια της ΕΥΑΘ είναι μεγαλύτερη των 85 dB (A). Παρόλα αυτά και επειδή οι στάθμες είναι αρκετά υψηλές, προτείνεται η μελέτη λήψης μέτρων ώστε:

A. Να πεισθούν οι εργαζόμενοι ότι υποχρεωτικά πρέπει να χρησιμοποιούν ακοοπροστατευτικά μέσα όταν εργάζονται στο χώρο των αντλιών.

B. Να εξετασθεί η δυνατότητα της μείωσης της στάθμης θορύβου στο χώρο των αντλιών.

Γ. Να εξετασθεί η δυνατότητα μείωσης της στάθμης θορύβου στο δωμάτιο ελέγχου.

Συμπερασματικά λοιπόν διαπιστώνουμε ότι παρ' ότι η στάθμη θορύβου βρίσκεται μέσα στα επιτρεπτά όρια, ένα μεγάλο ποσοστό 60% των εργαζομένων στα αντλιοστάσια παρουσιάζει βαρηκοΐα νευροαισθητηριακή

Βιβλιογραφία Μελέτης Θορύβου.

- 1. Kinnersly P: The hazards of work: How to fight them.
Pluto Press London 1974: 45.**
- 2. Larsen B: Investigations on professional**
- 3. Propoff NF : Zur frage uber die wirkung der luftkontustion auf das
Experimentellhistologisch utersuchung. Mschr. Ohrenheilk 57:322-325**
- 4. WHO: Prevention of deafness and hearing impairment.
Resolution WHA 38.19, 16 Dec 1985 p.17**
- 5. Wittmaack K: Uber schadigung des gehors durch schalleinwirkung.
Eine experimentelle stude. Zeitsh. Ohren. Heilkund 37. 1907.**