

ΠΙΘΑΝΟΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗ ΧΗΜΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ

A. Αρβανιτογεώργος, Ph.D.

Υπουργείο Εργασίας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων
Σώμα Επιθεωρητών Εργασίας – Κεντρική Υπηρεσία
Σταδίου 29, 10110 Αθήνα

1. Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια τα θέματα υγείας και ασφάλειας αποτελούν αντικείμενο ευαισθητοποίησης των εργαζομένων σε όλους σχεδόν τους χώρους των επαγγελματικών δραστηριοτήτων τους. Οι περισσότερες ανθρώπινες δραστηριότητες διέπονται από κάποιον βαθμό αβεβαιότητας και είναι εκτεθειμένες σε μια ποικιλία από ανεπιθύμητες πηγές κινδύνου. Η κυρίαρχη επιδίωξη είναι να αναπτυχθούν διάφοροι μηχανισμοί ελέγχου, οι οποίοι να ελαχιστοποιούν τις αβεβαιότητες αυτές, με άλλα λόγια να μειώνουν την πιθανότητα πρόκλησης ανεπιθύμητων συμβάντων.

Ειδικότερα, η τεχνολογική και βιομηχανική ανάπτυξη εγκυμονεί τον κίνδυνο πρόκλησης κάποιου μεγάλου ατυχήματος, με συνέπειες ικανές να προκαλέσουν βλάβες σε ανθρώπινες ζωές, στο περιβάλλον, ή και στην οικονομία. Πράγματι, η ιστορία έχει να μας παρουσιάσει αρκετά βιομηχανικά ατυχήματα (που οφείλονται κυρίως σε έκλυση χημικών ουσιών), οι επιπτώσεις των οποίων ήταν αρκετά μεγάλες. Τα πιο σημαντικά από αυτά είναι τα παρακάτω, με ονομασία από την ομώνυμη πόλη:

- Flixborough 1974 Αγγλία
- Seveso 1976 Ιταλία,
- Chernobyl 1976 Ουκρανία,
- Three Mile Island 1979 ΗΠΑ,
- Bhopal 1984 Ινδία.

Με αφορμή το ατύχημα στο Seveso, η Ευρωπαϊκή Ένωση εξέδωσε την οδηγία 82/501/EE (Seveso I), η οποία στη συνέχεια τροποποιήθηκε με την οδηγία 96/82/EC (Seveso II), για βιομηχανικά ατυχήματα μεγάλης έκτασης.

Οι βασικοί στόχοι της οδηγίας Seveso II είναι οι εξής:

- α) Η ύπαρξη πολιτικής πρόληψης μεγάλων βιομηχανικών ατυχημάτων στα οποία εμπλέκονται επικίνδυνες ουσίες.
- β) Ο περιορισμός των συνεπειών των ατυχημάτων αυτών, όχι μόνο για τον άνθρωπο αλλά και για το περιβάλλον.

Οι βασικές διατάξεις της οδηγίας είναι οι παρακάτω:

1. Οι ασκούντες την εκμετάλλευση μιας επιχείρησης πρέπει να λαμβάνουν όλα τα αναγκαία μέτρα προκειμένου να προλαμβάνουν τα ατυχήματα και να περιορίζουν τις επιπτώσεις τους.
2. Οι ασκούντες την εκμετάλλευση πρέπει να πληροφορούν τις αρμόδιες αρχές σχετικά με τον κίνδυνο που απορρέει από τις δραστηριότητές τους και για τα μέτρα που έχουν λάβει.
3. Τα κράτη-μέλη πρέπει να φροντίζουν ώστε η πληροφόρηση σχετικά με τα μέτρα ασφάλειας να φθάνει στον πληθυσμό που μπορεί να εκτεθεί σε κίνδυνο.
4. Τα μεγάλα ατυχήματα πρέπει να καταγράφονται και να διερευνώνται, ενώ τα κράτη-μέλη πρέπει να έχουν πρόσβαση στην έρευνα των ατυχημάτων αυτών.
5. Ο ασκών την εκμετάλλευση της εγκατάστασης πρέπει να συντάσσει μελέτη ασφάλειας και ειδικότερα ανάλυση της επικινδυνότητας διαφόρων μονάδων/εγκαταστάσεων.
6. Πρέπει να συντάσσεται σχέδιο έκτακτης ανάγκης.

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι η περιγραφή των βασικών στοιχείων της ανάλυσης της επικινδυνότητας σε μια βιομηχανία, με έμφαση στον “ποσοτικό προσδιορισμό” της. Αυτή είναι γνωστή και ως “πιθανοθεωρητική” ανάλυση ασφάλειας.

2. Ορισμός επικινδυνότητας - πηγές κινδύνου

Η “επικινδυνότητα” (risk) είναι ένας όρος αρκετά ευρύς και χρησιμοποιείται τόσο στην καθημερινή ζωή, όσο και στην επιστημονική κοινότητα. Στην περίπτωσή μας, αυτό το οποίο έχουμε κατά νου είναι ο προσδιορισμός της επικινδυνότητας μιας βιομηχανικής εγκατάστασης. Δύο είναι οι σημαντικές συνιστώσες που συνεισφέρουν στην επικινδυνότητα: οι ανεπιθύμητες συνέπειες και η αβεβαιότητα που σχετίζεται με αυτές. Έτσι λοιπόν:

$$\text{Επικινδυνότητα} = \text{Αβεβαιότητα} \times \text{Ανεπιθύμητες Συνέπειες}$$

Αναγκαία προϋπόθεση για την ύπαρξη της επικινδυνότητας είναι η ταυτόχρονη παρουσία και των δύο παραπάνω παραγόντων. Συνεπώς, εάν ένας αριθμός σεναρίων ατυχημάτων εμφανίζεται για το

καθένα με πιθανότητα να συμβεί p_i και με ανεπιθύμητες συνέπειες c_i , τότε η επικινδυνότητα δίνεται από τη σχέση $R = \sum_i p_i c_i$.

Η έννοια του κινδύνου είναι διαφορετική. Αναφέρεται σε κάτι το οποίο είναι δυνατόν να προκαλέσει ανεπιθύμητη συνέπεια (βλάβη), γι' αυτό και ονομάζεται **πηγή κινδύνου** (hazard).

Έτσι λοιπόν, ο κίνδυνος υπάρχει ως πηγή, ενώ η επικινδυνότητα (έννοια πιθανοθεωρητική) περιλαμβάνει την πιθανότητα η πηγή αυτή να προκαλέσει βλάβη.

3. Επικινδυνότητα - πηγή κινδύνου στην οδηγία Seveso II

Στην οδηγία Seveso II οι έννοιες πηγή κινδύνου και επικινδυνότητα ορίζονται ως εξής:

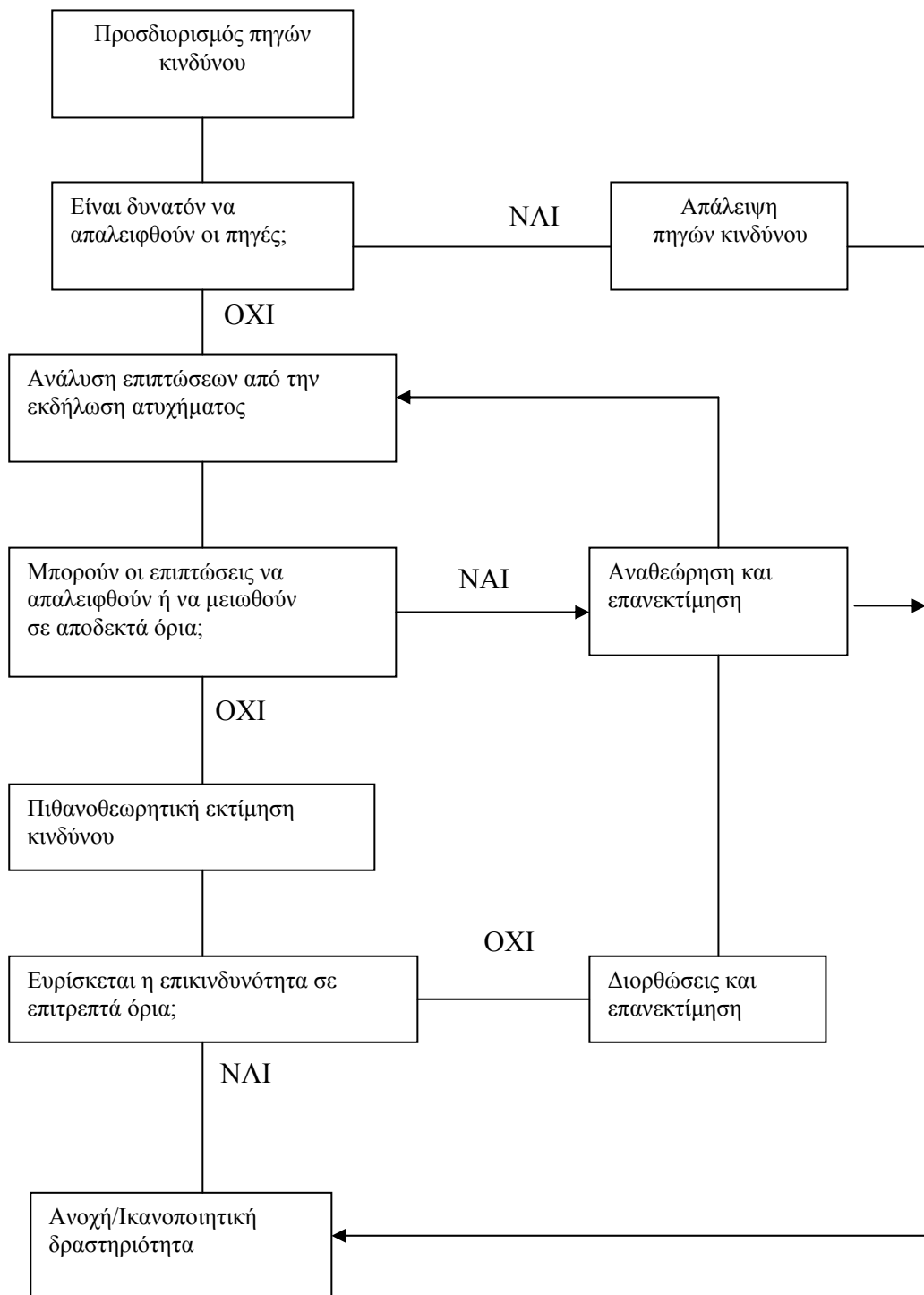
Πηγή κινδύνου (hazard): Η εγγενής/εσωτερική/ενύπαρκτη ιδιότητα μιας επικίνδυνης ουσίας ή φυσικής κατάστασης και η δυναμική αυτής να προκαλέσει βλάβη στην ανθρώπινη υγεία ή/και στο περιβάλλον.

Επικινδυνότητα (risk): Η πιθανότητα να συμβεί ένα γεγονός σε προκαθορισμένη χρονική περίοδο ή κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες.

Συνεπώς, η “ανάλυση της επικινδυνότητας” είναι η μελέτη και των δύο παραπάνω παραγόντων: ο εντοπισμός των πηγών κινδύνου και στη συνέχεια η ποιοτική ή/και ποσοτική εκτίμηση της επικινδυνότητας.

Ειδικότερα, η ανάλυση της επικινδυνότητας ακολουθεί την παρακάτω διαδικασία:

ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ: ΓΕΝΙΚΑ ΒΗΜΑΤΑ



Η πιο γνωστή μέθοδος προσδιορισμού των πηγών κινδύνου είναι η Μελέτη των Πηγών Κινδύνου και Λειτουργικότητας (Hazard and Operability Study- HAZOP). Υπάρχουν και άλλες πιο προχωρημένες τεχνικές όπως για παράδειγμα η Ανάλυση Μηχανισμών Αστοχίας και Επιπτώσεων (Failure Mode and Effect Analysis “FMEA”) κ.ά.

4. Η Μελέτη των Πηγών Κινδύνου και Λειτουργικότητας (Hazard and Operability Study “HAZOP”)

Σύμφωνα με το άρθρο 9 παρ. 1b της οδηγίας Seveso II, οι εγκαταστάσεις που εμπίπτουν στις υποχρεώσεις της οδηγίας είναι υποχρεωμένες να παρουσιάσουν αποδείξεις ότι *“έχουν εντοπιστεί οι πηγές κινδύνου που μπορούν να προκαλέσουν ατυχήματα μεγάλης έκτασης και ότι έχουν ληφθεί όλα τα μέτρα για την πρόληψη των ατυχημάτων αυτών, αλλά και τον περιορισμό των συνεπειών τους στον ανθρώπινο παράγοντα και το περιβάλλον”*.

Συνεπώς, έχει σημασία η χρήση μιας κατάλληλης τεχνικής αναγνώρισης πηγών κινδύνου οι οποίες θα μπορούσαν να προκαλέσουν ατύχημα μεγάλης έκτασης.

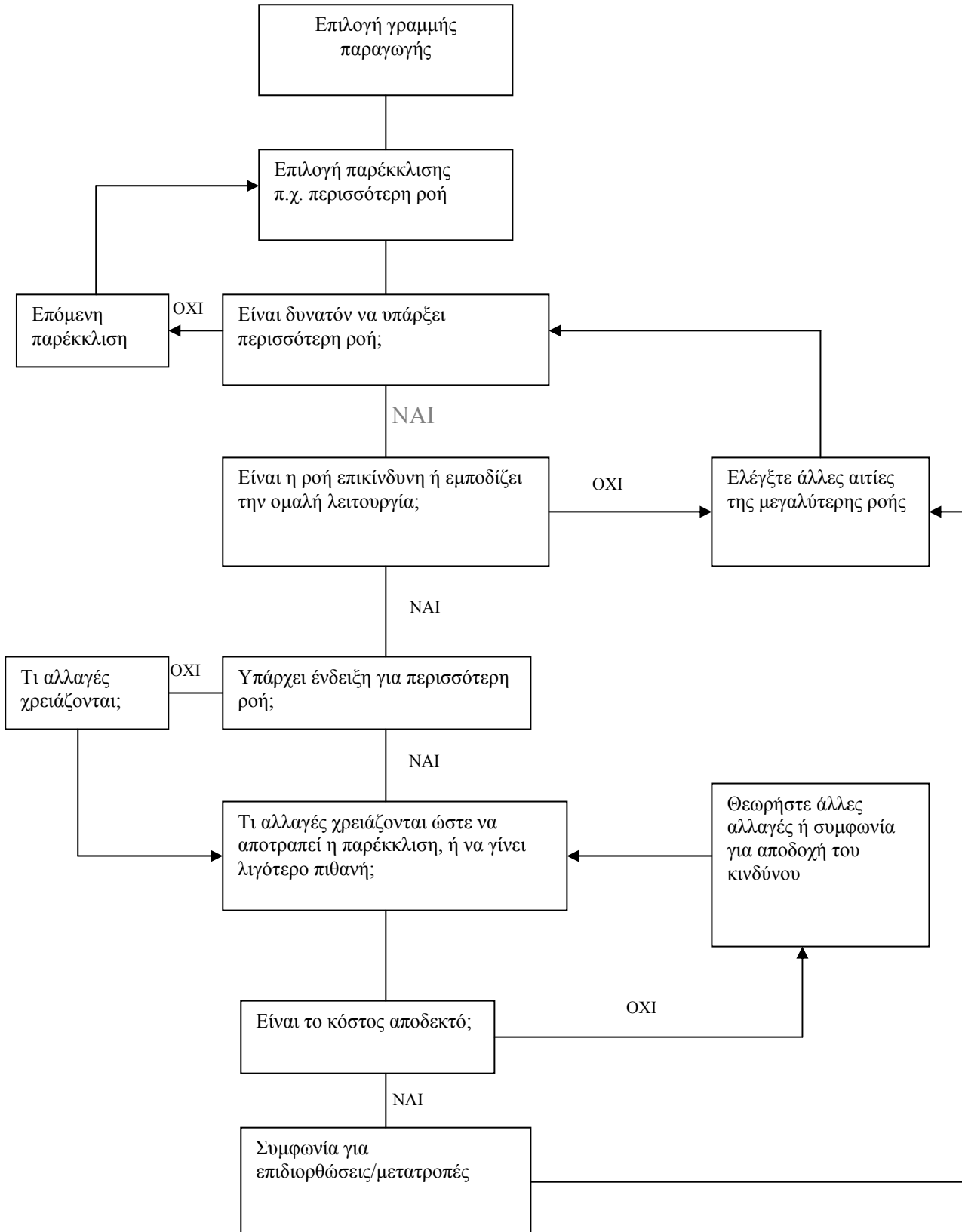
Το **ατύχημα μεγάλης έκτασης** ορίζεται στο άρθρο 3 της οδηγίας ως *“ένα συμβάν (π.χ. μεγάλη έκλυση ουσίας, φωτιά ή έκρηξη) που προέρχεται από μη ελεγχόμενα/αναμενόμενα συμβάντα κατά τη λειτουργία μιας εγκατάστασης και το οποίο οδηγεί σε άμεσο ή με καθυστέρηση κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία ή/και το περιβάλλον, είτε μέσα είτε έξω από την εγκατάσταση και που εμπλέκει μία ή περισσότερες επικίνδυνες ουσίες”*.

Η Μελέτη Πηγών Κινδύνου και Λειτουργικότητας δεν είναι βέβαια η μοναδική τεχνική αναγνώρισης πηγών κινδύνου. Άλλες τεχνικές είναι οι λίστες ελέγχου, η έκθεση ασφάλειας, η ανάλυση του “τι θα συμβεί αν” κ.ά. Το ποια μέθοδος θα χρησιμοποιηθεί εξαρτάται από τη φύση της εγκατάστασης.

Η μέθοδος HAZOP αναπτύχθηκε στο τέλος της δεκαετίας του 1960 από την εταιρεία Imperial Chemical Industries Ltd. Ορίζεται ως *“ο προσδιορισμός εκείνων των ανεπιθύμητων γεγονότων τα οποία μπορούν να είναι πηγές κινδύνου και η εκτίμηση των πιθανών επιβλαβών συνεπειών τους”*. Η συνιστώσα της “λειτουργικότητας” περιλαμβάνει θέματα όπως η ικανότητα έναρξης λειτουργίας μιας εγκατάστασης, ή ελέγχου και διατήρησής της σε λειτουργία. Δεν θα ασχοληθούμε με τη συνιστώσα αυτή, αλλά με το τμήμα της μελέτης των “Πηγών Κινδύνου”. Η βασική τεχνική της αναπτύσσεται στο [3].

Ο αλγόριθμος εφαρμογής της φαίνεται πιο κάτω (βλ. και [4]):

ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ HAZOP



5. Ποσοτική εκτίμηση της επικινδυνότητας

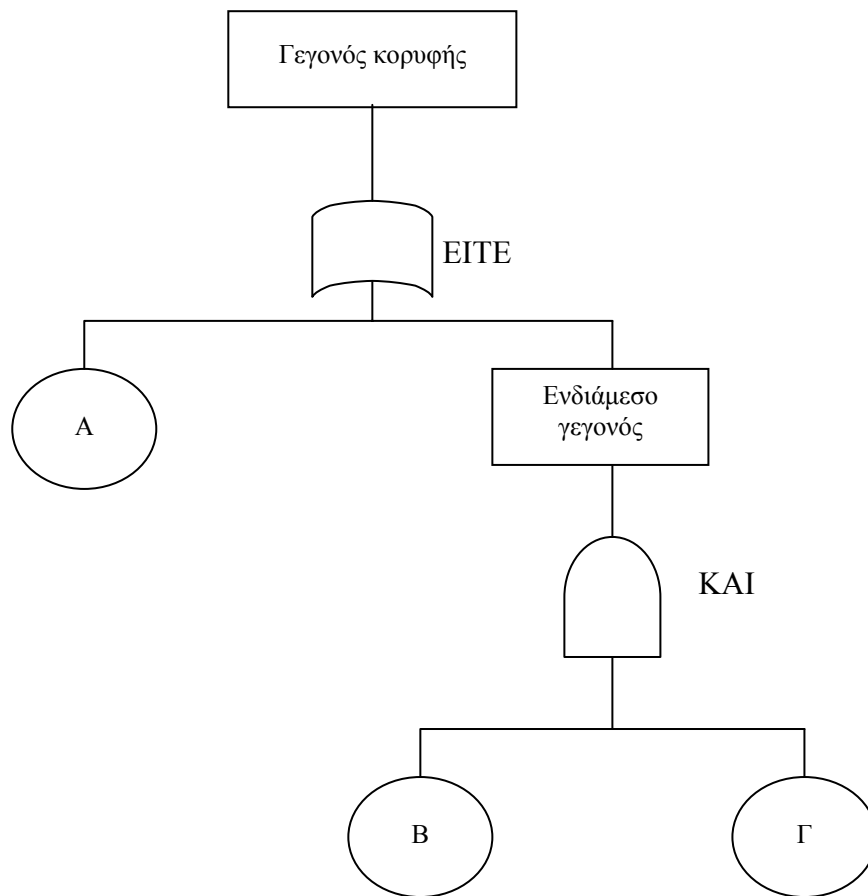
Υπάρχουν δύο βασικές προσεγγίσεις για την ποσοτική (πιθανοθεωρητική) εκτίμηση της επικινδυνότητας. Η πρώτη είναι η “ιστορική προσέγγιση” όπου η επικινδυνότητα υπολογίζεται με βάση στατιστικά στοιχεία αστοχίας μονάδων ή ολόκληρων συστημάτων. Η δεύτερη χρησιμοποιεί την ανάλυση ενός ανεπιθύμητου συμβάντος σε άλλους απλούστερους παράγοντες που συνεισφέρουν σε αυτό, χρησιμοποιώντας διάφορες τεχνικές. Εδώ θα ασχοληθούμε με τη δεύτερη προσέγγιση.

Οι πιο διαδεδομένες τεχνικές ανάλυσης ενός ανεπιθύμητου συμβάντος σε άλλους απλούστερους είναι τα δένδρα (αλληλουχίας) σφαλμάτων (fault trees) και τα δένδρα συμβάντων (event trees). Τα παραπάνω αποτελούν ειδικότερες τεχνικές ενός ευρύτερου κλάδου, της **τεχνικής ανάλυσης συστημάτων** (βλ. [5, σ. 163]). Θα περιοριστούμε στην πρώτη τεχνική.

6. Δένδρα σφαλμάτων (Fault trees)

Ένα δένδρο σφαλμάτων είναι ένα διάγραμμα ροής το οποίο παριστά τη λογική αλληλουχία εκείνων των γεγονότων (**βασικά γεγονότα**) τα οποία είναι ικανά και αναγκαία να προκαλέσουν ένα συγκεκριμένο γεγονός (**γεγονός κορυφής**). Το γεγονός κορυφής είναι συνήθως το κρίσιμο γεγονός σε ένα πιθανό σενάριο ατυχήματος όπως π.χ. έκρηξη ή έκχυση τοξικού υλικού. Ένα πλήρες δένδρο σφαλμάτων αποτελείται από τα βασικά γεγονότα τα οποία συνδέονται μέσω των ενδιάμεσων γεγονότων.

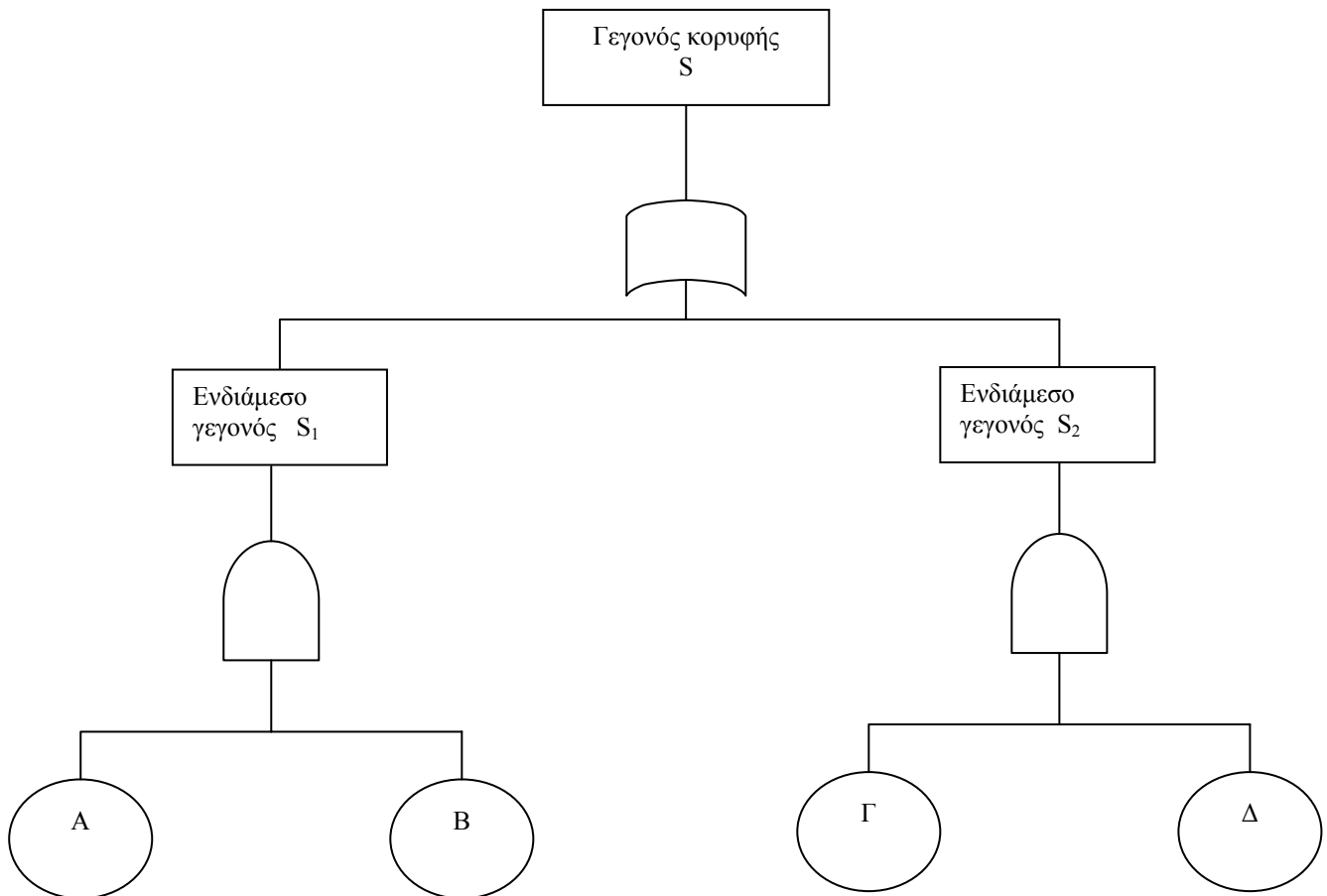
Κάτω από το γεγονός κορυφής και από κάθε ενδιάμεσο γεγονός υπάρχει μια “πύλη” που καθορίζει με ποια λογική συνδέονται τα γεγονότα μεταξύ τους. Οι πιο σημαντικές πύλες είναι οι πύλες “ΚΑΙ” και “ΕΙΤΕ”. Η πύλη “ΚΑΙ” δίνει έξοδο αν όλες οι εισοδοί σε αυτήν ικανοποιούνται ταυτόχρονα. Η πύλη “ΕΙΤΕ” δίνει έξοδο αν τουλάχιστον μία από τις εισόδους σε αυτήν ικανοποιούνται. Ένα απλό δένδρο σφαλμάτων είναι το παρακάτω:



Προκειμένου τώρα να υπολογιστεί η πιθανότητα ενός γεγονότος κορυφής, χρησιμοποιούμε μερικές απλές ιδιότητες των πιθανοτήτων. Έστω A και B δύο γεγονότα ενός δειγματικού χώρου. Τότε ισχύει η σχέση $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - p(A \cap B)$. Επιδίωξη κατά το σχεδιασμό βιομηχανικών μονάδων είναι ώστε τα A και B να είναι ανεξάρτητα γεγονότα (δηλ. η εμφάνιση του ενός να μην επηρεάζει την εμφάνιση του άλλου), οπότε σε αυτή την περίπτωση ισχύει ότι $P(A \cap B) = P(A)P(B)$. Εάν μάλιστα οι πιθανότητες $P(A)$ και $P(B)$ είναι πολύ μικρές, οπότε το γινόμενο $P(A)P(B)$ μπορεί να παραληφθεί εντελώς, λαμβάνοντας εντέλει μια καλή προσέγγιση της πιθανότητας $P(A \cup B)$.

Παράδειγμα 1. Έστω ότι θέλουμε να υπολογίσουμε την πιθανότητα να συμβεί το γεγονός κορυφής S στο παρακάτω δένδρο σφαλμάτων με ενδιάμεσα γεγονότα S_1 και S_2 .

Υποθέτουμε ότι οι πιθανότητες των βασικών γεγονότων A, B, Γ και Δ είναι $P(A) = P(B) = P(\Gamma) = P(\Delta) = 0,1$.

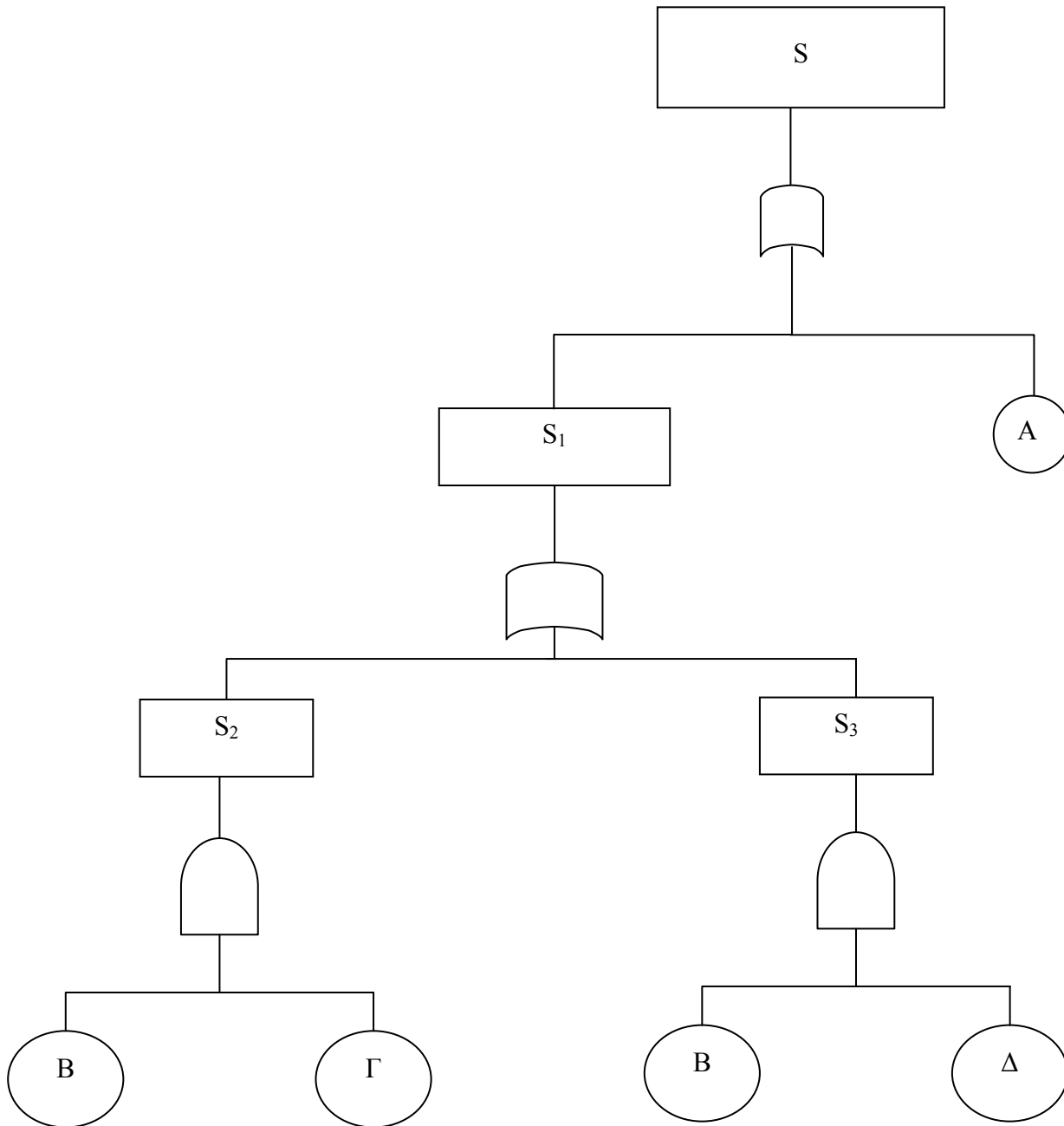


Τότε έχουμε

$$\begin{aligned}
 P(S) &= P(S_1 \text{ είτε } S_2) = P(S_1 \cup S_2) = P(S_1) + P(S_2) - P(S_1 \cap S_2) = \\
 &P(S_1) + P(S_2) - P(S_1)P(S_2) = P(A \cap B) + P(\Gamma \cap \Delta) - P(A \cap B)P(\Gamma \cap \Delta) = \\
 &P(A)P(B) + P(\Gamma)P(\Delta) - P(A)P(B)P(\Gamma)P(\Delta) = 0,1^2 + 0,1^2 - 0,1^4 = 0.0199.
 \end{aligned}$$

Ένα δένδρο σφαλμάτων μπορεί να γίνει αρκετά περίπλοκο, ειδικά όταν υπάρχουν επαναλαμβανόμενα γεγονότα βάσης, όπως στο επόμενο παράδειγμα (βλ. και [6, κεφ. 7]).

Παράδειγμα 2. Θέλουμε να υπολογίσουμε την πιθανότητα να συμβεί το γεγονός κορυφής S με πιθανότητες των γεγονότων βάσης A, B, Γ και Δ όλες ίσες με $0,1$.



Κατ' αρχήν υπολογίζουμε:

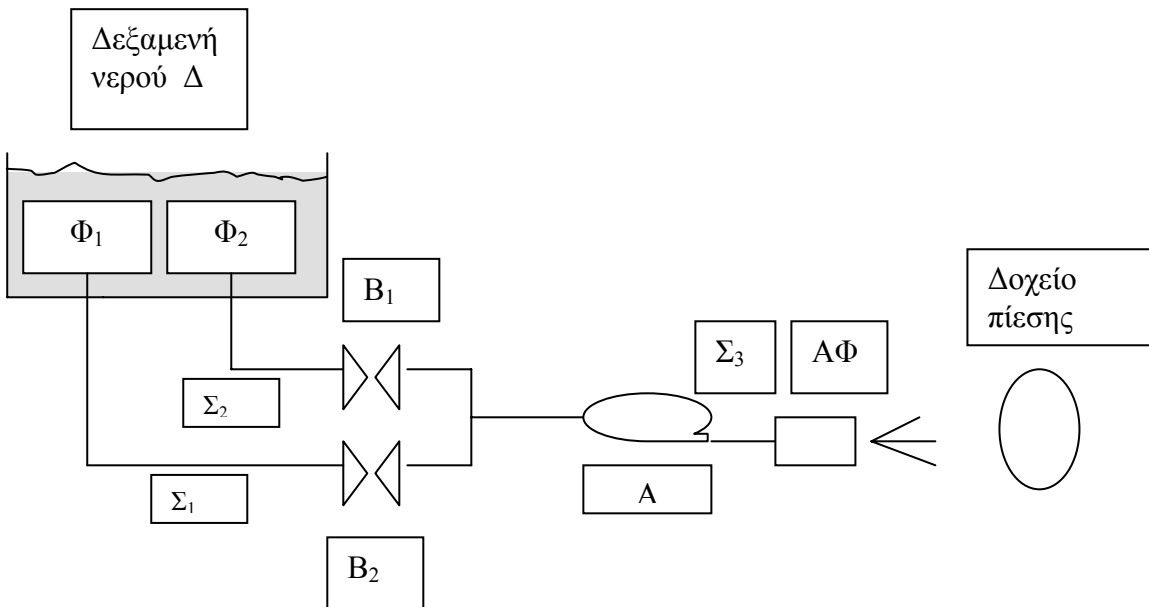
$$P(S_1) = P(S_2) + P(S_3) - P(S_2)P(S_3) = P(B)P(\Gamma) + P(B)P(\Delta) - P(B)P(\Gamma)P(B)P(\Delta) = 0,0199.$$

Συνεπώς:

$$P(S) = P(S_1 \text{ είτε } A) = P(S_1) + P(A) - P(S_1 \cap A) = P(S_1) + P(A) - P(S_1)P(A) = 0,0199 + 0,1 - (0,0199)(0,1) = 0,1171.$$

Για ένα ενδιαφέρον παράδειγμα κατασκευής ενός δένδρου σφαλμάτων παραπέμπουμε στα [5, σ. 188] και [7, κεφ. 2].

Παράδειγμα 3. Το παρακάτω διάγραμμα παριστά ένα σύστημα ψύξης έκτακτης ανάγκης λόγω υψηλής θερμοκρασίας στο δοχείο πίεσης. Σε αυτή την περίπτωση ενεργοποιείται η αντλία νερού Α. Υποθέτουμε ότι το σύστημα μέτρησης της θερμοκρασίας στο δοχείο είναι εκατό τοις εκατό αξιόπιστο.

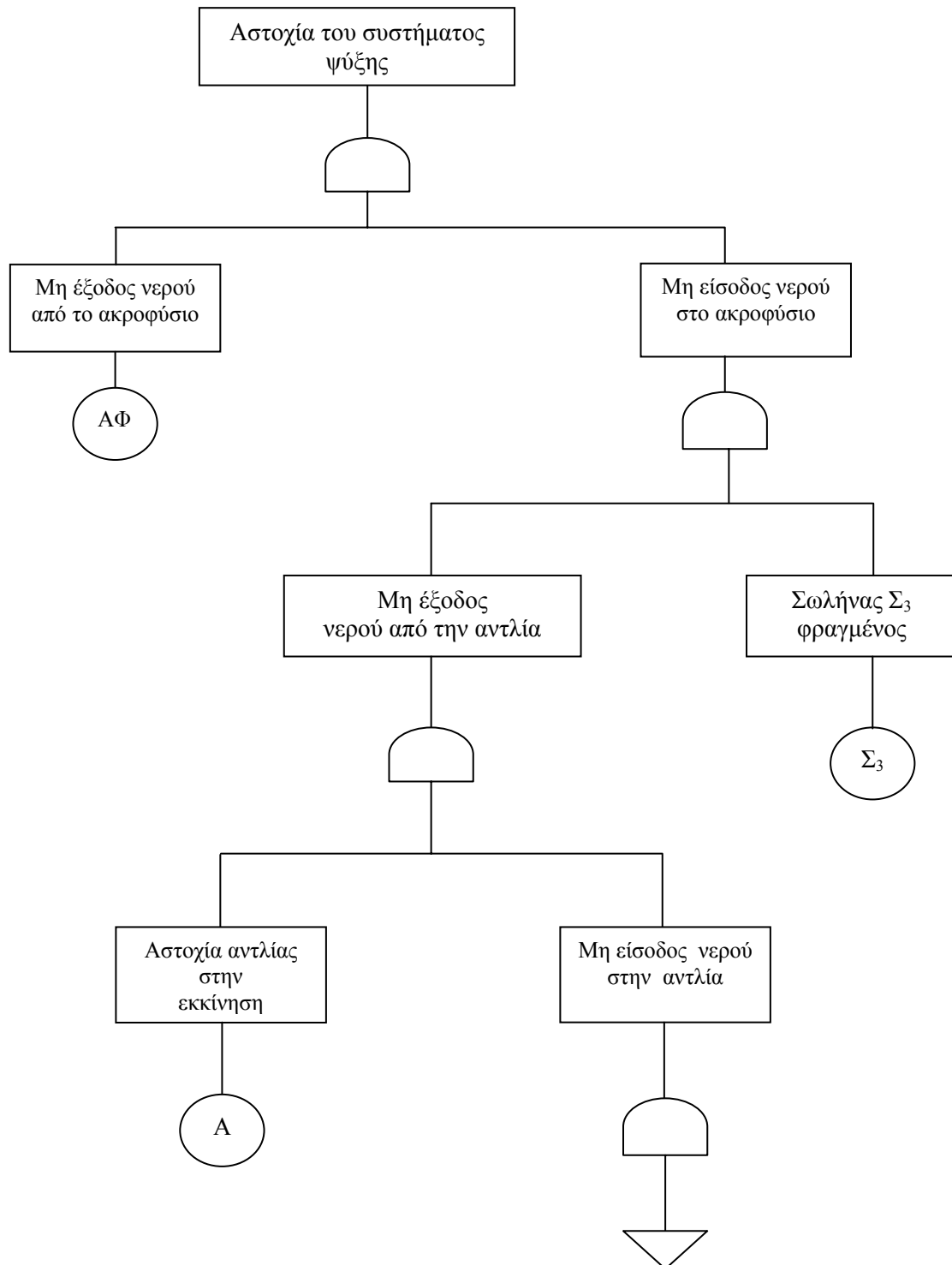


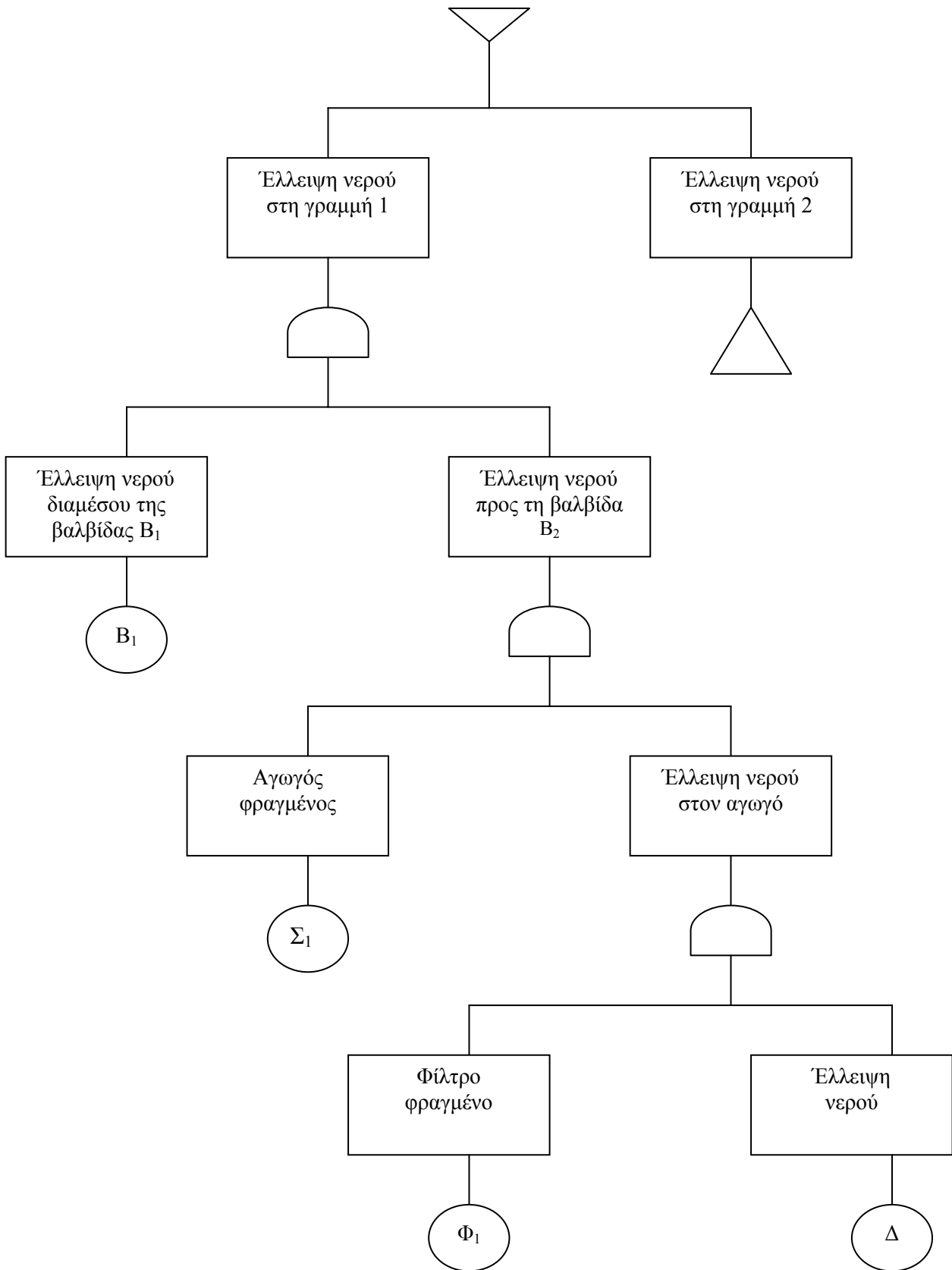
Θεωρούμε το γεγονός κορυφής “αστοχία του συστήματος ψύξης”. Όταν η αντλία Α ενεργοποιηθεί, τότε αντλεί νερό από τη δεξαμενή μέσω των αγωγών Σ₁ και Σ₂. Οι αγωγοί αυτοί συνδέονται με τα φίλτρα Φ₁ και Φ₂ μέσα στη δεξαμενή. Οι βαλβίδες Β₁ και Β₂ είναι συνήθως ανοικτές και κλείνουν μόνο σε περίπτωση που χρειάζεται να αντικατασταθεί η αντλία Α. Το φίλτρο Φ₁, ο αγωγός Σ₁ και η

βαλβίδα B_1 αποτελούν τη γραμμή 1 (αντίστοιχα υπάρχει και γραμμή 2). Το νερό διοχετεύεται στο δοχείο υπό πίεση μέσω του ακροφυσίου ΑΦ, το οποίο είναι προσαρτημένο στο σωλήνα Σ_3 .

Στη συνέχεια κατασκευάζουμε το δένδρο σφαλμάτων του γεγονότος κορυφής “Αστοχία του συστήματος ψύξης” όπου, για απλότητα, έχουν ληφθεί υπόψη μόνο κάποιες κύριες αιτίες αστοχίας.

Είναι σαφές ότι η μαθηματική έκφραση της πιθανότητας αστοχίας του συστήματος ψύξης ως προς τις πιθανότητες απλούστερων γεγονότων είναι αρκετά πιο περίπλοκη και την παραλείπουμε.





8. Συμπερασματικές παρατηρήσεις

Η κοινοτική οδηγία Seveso II αποτελεί την κύρια συστηματική προσπάθεια της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τον περιορισμό των ατυχημάτων μεγάλης έκτασης. Το βασικό μήνυμα της οδηγίας είναι να υπάρχει συστηματική μελέτη εκτίμησης επικινδυνότητας σε κάθε βιομηχανική μονάδα. Ανάλογα με τη φύση της εγκατάστασης, αλλά και την κατάρτιση του τεχνικού ασφάλειας, οι μέθοδοι προσέγγισης ποικίλουν. Στην εργασία αυτή παρουσιάσαμε τη διάσταση μιας αυστηρής-συστηματικής προσέγγισης στην εκτίμηση της επικινδυνότητας, η οποία θα ήταν ιδεώδης για την προφύλαξη μια εγκατάστασης. Δεδομένου ότι βιομηχανικές μονάδες σε πολλές Ευρωπαϊκές χώρες χρησιμοποιούν τέτοιες προσεγγίσεις με αποτελεσματικότητα, θα ήταν καλό και χρήσιμο η χρήση τους να επεκταθεί και σε μονάδες που δραστηριοποιούνται στον Ελλαδικό χώρο.

Βιβλιογραφία

- [1] Οδηγία Ευρωπαϊκής επιτροπής 96/82/EE της 9/12/96. Επίσημη Εφημερίδα Ευρωπαϊκής Ένωσης, Λουξεμβούργο (1997).
- [2] Guidelines for hazard evaluation procedures, Center for Chemical Process Safety, AIChE, 2nd ed., New York (1992).
- [3] Chemical Industries Association: A Guide to Hazard and Operability Studies, Chemical Industry Safety and Health, Council of the Chemical Industry Association, London (1977).
- [4] T. A. Kletz: HAZOP and HAZAN, Identifying and Assessing Process Industry Hazards, 3rd ed., IchemE, Rugby (1992).
- [5] C. Kirchsteiger (ed): Risk Assessment and Management in the Context of the Seveso II Directive, Elsevier, Industrial Safety Series 6, Amsterdam (1998).
- [6] J. D. Andrews – T. R. Moss: Reliability and Risk Assessment, Longman Scientific and Technical, England (1993).
- [7] E. J. Henley – H. Kumamoto: Probabilistic Risk Assessment, IEEE Press, New York (1992).
- [8] R. Turney – R. Pitblado: Risk Assessment in the Process Industries, Inst. Chem. Eng., UK (1996).
- [9] Croner's Risk Assessment, Amendment Service, Nov. 1996, n^o 3, Croner Public Ltd, UK.
- [10] Α. Αμαριωτάκη: Βιομηχανικά Ατυχήματα Μεγάλης Έκτασης, Οδηγία Seveso, Εργασία Σ.ΕΠ.Ε. (2001).
- [11] Β. Α. Τσιπουριάρη: Σχέδιο αντιμετώπισης τεχνολογικών ατυχημάτων μεγάλης έκτασης, Εργασία Σ.ΕΠ.Ε. (2001).

- [12] Δ. Γ. Γεωργάρας: Βιομηχανικά ατυχήματα μεγάλης έκτασης, Εκτίμηση επικινδυνότητας – Πρόληψη – Συνέπειες, Εργασία Σ.ΕΠ.Ε. (2001).
- [13] Ο. Δουδακμάνη: Βιομηχανικά ατυχήματα μεγάλης έκτασης, Καθορισμός μέτρων και όρων για την αντιμετώπισή τους, Εργασία Σ.ΕΠ.Ε. (2001).
- [14] Α. Αρβανιτογεώργος: Ανάλυση Επικινδυνότητας στη Βιομηχανία, ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε. (1997).
- [15] Προστασία του Περιβάλλοντος από τη Βιομηχανική Δραστηριότητα – Πρόληψη Βιομηχανικών Ατυχημάτων Μεγάλης Έκτασης, ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε. (2000).
- [16] Α. Λαζαρίδου: Διαχείριση επικινδυνότητας στη χημική βιομηχανία, ΤΕΕ, Ημερίδα “Επικινδυνότητα Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων”, Αθήνα ,1999.
- [17] Ι. Παπάζογλου: Ποσοτικός καθορισμός επικινδυνότητας και ορθολογική διαχείριση της ασφάλειας βιομηχανικών εγκαταστάσεων, ΤΕΕ, Ημερίδα “Επικινδυνότητα Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων”, Αθήνα ,1999.
- [18] Γ. Α. Παπαδάκης – Α. Amendola: Κατευθυντήριες Οδηγίες για την Σύνταξη της Έκθεσης Ασφάλειας Σύμφωνα με τις Απαιτήσεις της Κοινοτικής Οδηγίας 96/82/ΕΚ (ΣΕΒΕΖΟ ΙΙ), Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Ελληνική Έκδοση, 1998.
- [19] Γ. Α. Παπαδάκης: Μεθοδολογική Προσέγγιση για την Αξιολόγηση της Έκθεσης Ασφάλειας Σύμφωνα με τις Απαιτήσεις της Κοινοτικής Οδηγίας 96/82/ΕΚ (ΣΕΒΕΖΟ ΙΙ), Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Ελληνική Έκδοση, 1999.