



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

**ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ**

Ανάπτυξη και Εφαρμογή Μεθοδολογίας Εκτίμησης Διακινδύνευσης σε Ναυπηγεία

Διδακτορική διατριβή

ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΦΡΑΓΚΙΑΔΑΚΗΣ

Ναυπηγός Μηχανολόγος Μηχανικός

Αθήνα, Φεβρουάριος 2015



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

Ανάπτυξη και Εφαρμογή Μεθοδολογίας Εκτίμησης Διακινδύνευσης σε Ναυπηγεία

Διδακτορική διατριβή

ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΦΡΑΓΚΙΑΔΑΚΗΣ

Ναυπηγός Μηχανολόγος Μηχανικός

Συμβουλευτική Επιτροπή: Καθ. Βασίλειος Ι. Παπάζογλου (Επιβλέπων Καθηγητής)
Καθ. Κωνσταντίνος Σπύρου
Καθ. Χαρίλαος Ψαράτης (έως 17/7/2013)
Αναπλ. Καθ. Ιωάννης Χατζηγεωργίου (από 17/7/2013)

Εγκρίθηκε από την επταμελή εξεταστική επιτροπή την 2015

.....

Κων/νος Σπύρου
Καθηγητής ΕΜΠ, ΣΝΜΜ

.....

Ιωάννης Χατζηγεωργίου
Αναπλ. Καθ. ΕΜΠ, ΣΝΜΜ

.....

Απόστολος Παπανικολάου
Καθηγητής ΕΜΠ, ΣΝΜΜ

.....

Ερνέστος-Σπυρίδων Τζαννάτος
Καθηγητής Παν. Πειραιά.

.....

Νικόλαος Τσούβαλης
Καθηγητής ΕΜΠ, ΣΝΜΜ

.....

Γεώργιος Ζαραφωνίτης
Αναπλ. Καθ. ΕΜΠ, ΣΝΜΜ

.....

Νικόλαος Βεντικός
Επικ. Καθ. ΕΜΠ, ΣΝΜΜ

Αθήνα, Φεβρουάριος 2015

*Αφιερωμένο στους εκλιπόντες
τον πατέρα μου,
και τον Καθηγητή Β. Ι. Παπάζογλου*

Περιεχόμενα

Περιεχόμενα	5
Πρόλογος	7
Εισαγωγή	8
1.1 Γενικά	8
1.2 Κύριοι στόχοι της εργασίας - Βασικά στοιχεία πρωτοτυπίας	11
1.3 Δομή της εργασίας.....	14
2. Επισκόπηση επιστημονικής περιοχής της εκτίμησης της Επαγγελματικής Διακινδύνευσης	16
2.1 Έννοια της διακινδύνευσης - πηγές κινδύνου	16
2.2 Ποιοτική, ημι-ποσοτική και ποσοτική εκτίμηση της διακινδύνευσης.....	17
2.3 Αμιγώς Ποσοτική Εκτίμηση Διακινδύνευσης (Quantitative Risk Assessment-QRA).....	20
2.3.1 QRA με τη χρήση ανάλυσης των ατυχημάτων (δέντρα σφαλμάτων – δέντρα γεγονότων – μέθοδοι FBDs).....	20
2.3.2 Η ανάλυση τύπου «Παπιγιόν» (Bow-Tie approach)	26
2.3.3 QRA με προσέγγιση Πίνακα Διακινδύνευσης (Risk Matrix).....	28
2.3.4 QRA στηριζόμενη στην πιθανότητα και τη σοβαρότητα των συνεπειών με χρήση ιστορικών δεδομένων (Μέθοδος R = PXS).....	37
2.4 Αξιοποίηση ιστορικών στοιχείων ατυχημάτων	43
2.5 Παράμετρος Ανθρωπίνου Παράγοντα (Human Factor Parameter).....	47
2.5 Κίνδυνοι υγείας.....	50
2.7 Συμπεράσματα	54
3. Αναλυτικό μοντέλο εκτίμησης διακινδύνευσης εργατικού ατυχήματος σε ναυπηγικές εργασίες	57
3.1 Γενικά - Ορισμοί.....	57
3.2 Προσέγγιση Εργαζομένου (Individual Approach)	57
3.3 Ορισμός και περιγραφή μοντέλου.	60
3.4 Ποσοτικοποίηση του μοντέλου.	65
3.4.1 Μεθοδολογία ποσοτικοποίησης.....	68
3.5 Προσέγγιση Συνεργείου (Workshop Approach)	74
3.6 Προσέγγιση Διαδικασίας (Process Approach)	79
4. Εφαρμογή του αναλυτικού μοντέλου "Bow – Tie"	82
4.1 Διακινδύνευση Μετακίνησης (Trip Risk)	82
4.2 Διακινδύνευση Θέσης Εργασίας.....	88
4.2.1 Διακινδύνευση Εργασίας.....	89
1 ^ο Παράδειγμα της αξιολόγησης της διακινδύνευσης εργασίας (Τόρνος).....	90
2 ^ο Παράδειγμα της αξιολόγησης της διακινδύνευσης εργασίας (Συγκολλήσεις).....	96
Συγκόλληση στο συνεργείο	96
Συγκόλληση στο εργοτάξιο	100
1. Συγκόλληση σε ανοικτό χώρο	101
2. Συγκόλληση σε κλειστό χώρο.....	104
4.2.2 Αποκλειστική Εγκάρσια Διακινδύνευση.	109
4.2.3 Αριθμητικό παράδειγμα υπολογισμού «Διακινδύνευσης Εργασίας» για την εργαλειομηχανή «τόρνος».	116
5. Μοντέλο προσαρμοζόμενου νευρωνικού ασαφούς συστήματος συμπερασμού (ANFIS)	123

5.1	Γενικά	123
5.2	Αξιοποίηση ιστορικών δεδομένων εργατικών ατυχημάτων - Μορφή δεδομένων	124
5.3	Επεξεργασία δεδομένων	125
5.4	Κατασκευή του μοντέλου (ANFIS).....	126
5.4.1	Παράμετροι που επηρεάζουν την επαγγελματική Διακινδύνευση	126
5.4.2	Διαδικασία βελτιστοποίησης των παραμέτρων χρησιμοποιώντας νευρωνική ασαφή προσέγγιση.....	135
5.4.2.1	Αρχιτεκτονική του ANFIS.....	135
5.4.2.2	Ανάπτυξη και εφαρμογή του μοντέλου ANFIS.	138
5.5	Αποτελέσματα	142
6.	Συμπεράσματα.....	149
6.1	Γενικά	149
6.2	Σχολιασμός των μοντέλων.....	151
6.3	Προτάσεις μελλοντική αξιοποίηση.....	153
	Βιβλιογραφία	155
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι.....	164
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ.....	202
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ.....	224

Πρόλογος

Προλογίζοντας τη διδακτορική μου διατριβή θεωρώ υποχρέωσή μου να αναφέρω και να ευχαριστήσω όλους εκείνους που με την βοήθεια που μου πρόσφεραν συνέβαλαν στην επιτυχή ολοκλήρωσή της.

- Κατ' αρχήν ευχαριστώ τον εκλιπόντα καθηγητή του ΕΜΠ Καθηγητή Βασίλειο Ι. Παπάζογλου για την ανάθεση της διατριβής, τη συνεχή καθοδήγησή του σε όλα τα στάδια της εργασίας καθώς και το προσωπικό ενδιαφέρον που έδειξε για μένα καθ' όλη την διάρκεια της πολύχρονης αυτής προσπάθειας.

- Ευχαριστώ τα υπόλοιπα μέλη της τριμελούς επιτροπής τον Καθηγητή Κωνσταντίνο Σπύρου, τον Καθηγητή Χαρίλαο Ψαραύτη και τον Αναπληρωτή Καθηγητή Ιωάννη Χατζηγεωργίου, για την πολύτιμη βοήθειά τους.

- Επίσης ευχαριστώ τον Επίκουρο Καθηγητή Βεντίκο Νικόλαο τις εξειδικευμένες συμβουλές του στο τελικό στάδιο της διατριβής μου.

- Ευχαριστώ τους συναδέλφους μηχανικούς κκ:

α) Ζαχαρία Τσαρακλή που με τις συμβουλές του συνέβαλε στη σύλληψη και την δημιουργία της μοντέλου μεθοδολογίας «Bow – Tie»,

και

β) Ανδρέα Μηναΐδη που με τη διπλωματική του εργασία συνέβαλε στην ολοκλήρωση της μεθοδολογίας που στηρίζεται στην αξιολόγηση των αναφορών των εργατικών ατυχημάτων.

- Ευχαριστώ τέλος ιδιαίτερα το συνάδελφο Δρ. Βασίλειο Δ. Τσουκαλά, που με τις συμβουλές του και τη συνδρομή του τόσο ηθική όσο και ουσιαστική συνέβαλε οριστικά στην ολοκλήρωση της παρούσας διατριβής.

Εισαγωγή

1.1 Γενικά

Διακινδύνευση έχει οριστεί ως «η πιθανότητα που υπάρχει, για κάποιον ή κάτι που αξιολογείται, να επηρεαστεί αρνητικά από έναν κίνδυνο» (Marhavilas και Koulouriotis, 2008). Ένας κίνδυνος είναι οποιαδήποτε επισφαλής κατάσταση ή πιθανή πηγή ενός ανεπιθύμητου γεγονότος που έχει τη δυνατότητα να επιφέρει βλάβη ή ζημία δηλαδή συνέπεια.

Η ανάλυση της επαγγελματικής διακινδύνευσης είναι ένα σημαντικό εργαλείο για την πολιτική ασφαλείας οποιασδήποτε εταιρείας ή οργανισμού. Μια τέτοια μεθοδολογία αποτελείται από τον εντοπισμό και την αξιολόγηση όλων των πιθανών κινδύνων, μια διαδικασία που καθορίζει την αποτελεσματικότητα των εργαλείων για την ανάλυση της διακινδύνευσης. Η ποικιλομορφία στις μεθοδολογίες εκτίμησης διακινδύνευσης είναι τέτοια που υπάρχουν πολλές κατάλληλες τεχνικές για οποιαδήποτε περίπτωση και η επιλογή είναι περισσότερο θέμα προτίμησης. Η εκτίμηση διακινδύνευσης είναι πιθανώς το κρισιμότερο μέρος ολόκληρης της διαδικασίας της αξιολόγησης των κινδύνων στην εργασία, και ειδικά στα εργοτάξια των βιομηχανιών και των κατασκευών, όπου οι συνθήκες εργασίας είναι ασταθείς. (Marhavilas και Koulouriotis, 2008).

Στο παρελθόν το εργατικό ατύχημα αποδιδόταν σε τυχαία συμβάντα και θεωρούνταν από τους ίδιους τους εργαζόμενους ως «κομμάτι της δουλειάς τους». Σήμερα ένα εργατικό ατύχημα αντιμετωπίζεται ως αποτέλεσμα ενός συνόλου αιτιών, οι οποίες, εφόσον μπορούν να προβλεφθούν, καθιστούν το εν λόγω ατύχημα λιγότερο «τυχαίο».

Πάνω από 150.000.000 εργατικά ατυχήματα που συμβαίνουν κάθε έτος έχουν ως αποτέλεσμα το θάνατο 100.000 εργαζομένων ή την προσωρινή, μόνιμη, μερική ή ολική ανικανότητα για εργασία. (Βουτσίδα, 2007). Αν δούμε την στατιστική της Eurostat για τα εργατικά ατυχήματα - π. χ. το 1996 καταγράφηκαν 5.500 θανατηφόρα και 4.700.000 εργατικά ατυχήματα που οδήγησαν σε τριήμερη και άνω απουσία - θα συνειδητοποιήσουμε ότι το μέγεθος του προβλήματος, πέρα από τον μη μετρήσιμο

ανθρώπινο πόνο, έχει και οικονομικό κόστος που είναι ιδιαίτερος βαρύ. Το κόστος αυτό εκτιμάται από 2,8 έως 3,6% του ΑΕΠ ανάλογα με την χώρα.

Οι περισσότερες ανθρώπινες δραστηριότητες διέπονται από κάποιο βαθμό αβεβαιότητας και οι άνθρωποι εκτίθενται σε μια ποικιλία από τις ανεπιθύμητες πηγές κινδύνου. Ο κύριος στόχος είναι να αναπτυχθούν διάφοροι μηχανισμοί ελέγχου, οι οποίοι ελαχιστοποιούν αυτές τις αβεβαιότητες, με άλλα λόγια μειώνουν την πιθανότητα της πρόκλησης ανεπιθύμητων γεγονότων. Η αύξηση του επαγγελματικού κινδύνου και κατ' επέκταση η παρατήρηση σημαντικού αριθμού εργατικών ασθενειών και ατυχημάτων συνδέεται με μια σειρά αρνητικών αποτελεσμάτων, όπως ο ανθρώπινος πόνος, οι χαμένες ανθρωπόωρες, οι υψηλές ασφαλιστικές αποζημιώσεις, καθώς επίσης και πολλών άλλων επιπτώσεων. Η πρόληψη των εργατικών ατυχημάτων είναι, συνεπώς, η προφανής ανάγκη και το επείγον κοινωνικό καθήκον (Βουτσίδα, 2007) (Αρβανιτογεώργος, 2003).

Η εκτίμηση της επαγγελματικής διακινδύνευσης, ως δυναμική ολοκληρωμένη ανάλυση των συνθηκών εργασίας, αποτελεί ένα απολύτως απαραίτητο «πληροφοριακό μέσο», στο σχεδιασμό και την οργάνωση της ουσιαστικής επέμβασης στο εργασιακό περιβάλλον, με στόχο την διαφύλαξη και προαγωγή της υγείας των εργαζόμενων. Είναι το προϊόν μιας συνεχούς διαδικασίας, που εμπεριέχει το σύνολο όλων των ενεργειών πληροφόρησης, τεκμηρίωσης και καταγραφής των συνθηκών εργασίας, από την φάση της απλής περιγραφής της παραγωγικής διαδικασίας μέχρι και τις τελικές φάσεις προσδιορισμού των βλαπτικών παραγόντων, συμπεριλαμβανομένων και των πληροφοριών σχετικά με την επίδραση του εργασιακού περιβάλλοντος στην ανθρώπινη υγεία.

Ο δυναμικός χαρακτήρας αυτής της διαδικασίας εκφράζεται μέσω της αξιολόγησης των επεμβάσεων για την προστασία και πρόληψη της υγείας των εργαζόμενων, καθώς και με την παρακολούθηση της εξέλιξης των κινδύνων σε σχέση με την προσαρμογή της τεχνολογίας στις παραγωγικές απαιτήσεις.

Τα πληροφοριακά στοιχεία της εκτίμησης της επαγγελματικής διακινδύνευσης, θα ήταν ακατάλληλα για τον προγραμματισμό των διαδικασιών πρόληψης, εάν αυτή, λειτουργούσε μόνο σαν ένα μέσο αποθήκευσης τεχνικών πληροφοριών.

Όπως όμως κάθε συμμετοχική διαδικασία, έτσι και η εκτίμηση επαγγελματικής διακινδύνευσης χαρακτηρίζεται από το στοιχείο της γνώσης. Αποτελεσματική γνώση είναι αυτή που γεννιέται από μια συλλογική διαδικασία κριτικής ανάλυσης της πραγματικότητας του εργασιακού περιβάλλοντος.

Έρευνες έχουν αποδείξει ότι οι εργοδότες, που κατά το σχεδιασμό των επιχειρήσεών τους δεν λαμβάνουν υπόψη τους τα ζωτικά συμφέροντα των εργαζομένων τους, προσπαθώντας να μειώσουν τις επενδυτικές δαπάνες τους, θα κληθούν αργότερα να πληρώσουν ένα βαρύτερο τίμημα. Οι συνέπειες των εργατικών ατυχημάτων, άμεσες ή έμμεσες είναι πολλές με επιπτώσεις στον εργαζόμενο στο κοινωνικό σύνολο αλλά και στην ίδια την επιχείρηση. Ο θάνατος, το τραυματικό σοκ, η ενδεχόμενη αναπηρία, ανθρώπινος πόνος του θύματος και της οικογένειάς του, το κόστος αποκατάστασης-επανεντάξης αλλά και άλλες οικονομικές επιπτώσεις αφορούν στον εργαζόμενο. Έξοδα και δαπάνες Α' βοηθειών, νοσοκομειακή και ιατροφαρμακευτική περίθαλψη, επιδοτήσεις, αποζημιώσεις, συντάξεις, αφορούν στο κοινωνικό σύνολο. Ενδεχόμενη οικονομική αποζημίωση του θύματος, χαμένες εργατοώρες, χρόνος απασχόλησης για τη διερεύνηση των αιτίων, ζημιά σε μηχανήματα, υλικά, εγκαταστάσεις, κόστος αντικατάστασης θύματος από άλλο εργαζόμενο, καθυστέρηση ή σταμάτημα παραγωγής κακό ψυχολογικό κλίμα στην επιχείρηση, κακή εικόνα προς τα έξω αφορούν στην επιχείρηση.

Είναι προφανές ότι η πρόληψη των εργατικών ατυχημάτων και ασθενειών δεν μειώνει μόνο τις δαπάνες, αλλά συμβάλλει και στη βελτίωση της απόδοσης της επιχείρησης με πολλούς τρόπους. Οι υγιείς εργαζόμενοι είναι πιο παραγωγικοί και η παραγωγή τους είναι περισσότερο ποιοτική. Λιγότερα εργατικά ατυχήματα και ασθένειες οδηγούν σε λιγότερες αναρρωτικές άδειες, με αποτέλεσμα μικρότερες δαπάνες και μικρότερη αποδιοργάνωση της παραγωγικής διαδικασίας.

Η βελτιστοποίηση του εξοπλισμού και του περιβάλλοντος εργασίας ως προς τις ανάγκες της εργασιακής διαδικασίας και η καλή συντήρησή τους συνεπάγονται μεγαλύτερη παραγωγικότητα, καλύτερη ποιότητα και λιγότερους κινδύνους για την υγεία και την ασφάλεια. Η μείωση των τραυματισμών και των ασθενειών σημαίνει λιγότερες ζημιές και λιγότερες υποχρεώσεις για την αποκατάστασή τους.

Είναι προφανές λοιπόν γιατί η Εκτίμηση Επαγγελματικής Διακινδύνευσης με γνώμονα το εργατικό ατύχημα πρέπει να αποτελεί προτεραιότητα και αναπόσπαστο εργαλείο στη χάραξη πολιτικής της ασφάλειας σε κάθε επιχείρηση.

1.2 Κύριοι στόχοι της εργασίας - Βασικά στοιχεία πρωτοτυπίας

Μέχρι σήμερα διεθνώς και ιδιαίτερα στην Ελλάδα η εκτίμηση της επαγγελματικής διακινδύνευσης στηρίζεται σε ποιοτικές ή ημιποσοτικές και πολύ σπάνια αμιγώς ποσοτικές μεθόδους εκτίμησης.

Στη σημερινή κατασκευαστική βιομηχανία η διαχείριση της επαγγελματικής διακινδύνευσης είναι κατά κύριο λόγο προσανατολισμένη στην πρόληψη και δευτερευόντως στην αντιμετώπιση των εργατικών ατυχημάτων. Αυτή η τάση επιβάλλει, εκτός από τη μελέτη επαγγελματικών ασθενειών και ατυχημάτων, να δοθεί κυρίως έμφαση στην ανάπτυξη τεχνικών και μεθόδων εκτίμησης της επαγγελματικής διακινδύνευσης, οι οποίες θα αξιοποιούν πληροφόρηση και δεδομένα από χώρους εργασίας. Μέχρι σήμερα για τη μελέτη και την ταξινόμηση των επαγγελματικών κινδύνων χρησιμοποιούνταν κυρίως ποιοτικές μέθοδοι. Η πιο διαδεδομένη είναι η «Η Γραπτή Εκτίμηση του Επαγγελματικού Κινδύνου» που αναφέρεται στις διατάξεις του ΠΔ 17/1996 (το οποίο συμπληρώνεται με το ΠΔ 159/1999) και αποτελεί εργοδοτική υποχρέωση καθώς επίσης και ένα βασικό μέσο αυτοέλεγχου της κάθε επιχείρησης.

Αυτές οι μέθοδοι χρησιμοποιούν τεχνικές εντοπισμού και ανάλυσης κινδύνων που στηρίζονται σε επί τόπου ανάλυση, με εκτίμηση από εμπειρογνώμονες είτε με χρήση ιστορικών δεδομένων. Αυτή η διαδικασία οδηγεί σε κατηγοριοποίηση και διαβάθμιση πηγών κινδύνων με στόχο τη λήψη μέτρων και αποφάσεων. Τέτοιου είδους ποιοτικοί μέθοδοι, παρότι οδηγούν σε χρήσιμα συμπεράσματα, απέχουν πολύ από το να προσφέρουν μετρήσιμα αποτελέσματα, που θα οδηγήσουν στην αξιολόγηση των αποτελεσμάτων ενδεχόμενων μέτρων και παρεμβάσεων στο εργασιακό περιβάλλον και στις διαδικασίες παραγωγής, ιδιαίτερα στη ναυπηγική και ναυπηγοεπισκευαστική βιομηχανία.

Από την άλλη έχουν χρησιμοποιηθεί μέθοδοι που επεξεργάζονταν στατιστικά δεδομένα ατυχημάτων χρησιμοποιώντας περιγραφικές και αναλυτικές παραμετρικές μεθόδους μοντελοποίησης, όπως περιγραφικές στατιστικές μεθόδους ή την ανάλυση παλινδρόμησης, ή ακόμα χρησιμοποιώντας αναλυτικές επιδημιολογικές τεχνικές. Ωστόσο, μέχρι σήμερα δεν έχουν χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση της επαγγελματικής διακινδύνευσης στη ναυπηγική βιομηχανία αλλά και ευρύτερα στην κατασκευαστική βιομηχανία, με συστηματικό και οργανωμένο τρόπο, υπολογιστικές τεχνικές soft computing (fuzzy logic, neuro-fuzzy systems, artificial neural networks, genetic algorithms). Και αυτό παρά την ευρεία χρησιμοποίησή τους, τα τελευταία κυρίως χρόνια, σε διάφορους επιστημονικούς κλάδους.

Κύριος στόχος αυτής της εργασίας είναι να διερευνηθεί δυνατότητα δημιουργίας μοντέλου που θα οδηγεί σε μια *Ποσοτική Εκτίμηση Επαγγελματικής Διακινδύνευσης (Quantitative Risk Assessment, QRA)* εργαζομένων στην ναυπηγική και ναυπηγοεπισκευαστική βιομηχανία με γνώμονα το εργατικό ατύχημα, επιχειρώντας να συμβάλλει στην αντιμετώπιση ενός προβλήματος που έχει σημαντικές κοινωνικές αλλά και οικονομικές διαστάσεις. Για να επιτευχθεί αυτό, αρχικά διερευνήθηκε η δυνατότητα προσαρμογής και εφαρμογής μεθόδων που έχουν ήδη προταθεί σε παρόμοιες περιπτώσεις. Εντοπίστηκαν οι μεθοδολογίες και οι προσαρμογές που πρέπει να υπάρξουν. Στη συνέχεια εκτιμήθηκε ότι έπρεπε να ακολουθηθούν δύο ανεξάρτητοι οδοί που συμπληρώνουν η μία την άλλη.

Η πρώτη οδός οδηγεί στην ανάπτυξη ενός Αναλυτικού Μοντέλου, που να είναι ικανό να περιγράφει τους μηχανισμούς σύνδεσης μεταξύ αιτίου- αιτιατού - συνεπειών εργατικών ατυχημάτων σε ναυπηγικές εργασίες και να οδηγεί υπό προϋποθέσεις σε μια ολοκληρωμένη *QRA*. Το μοντέλο αυτό θα πρέπει να στηριχθεί στον εντοπισμό και στην αξιολόγηση των πηγών κινδύνου καθώς και άλλων επιβαρυντικών παραγόντων μέσα στο εργασιακό περιβάλλον ενός ναυπηγείου. Απαραίτητη είναι η ανάλυση των προϋποθέσεων και των μηχανισμών εκείνων με βάση τους οποίους οι προαναφερόμενοι παράγοντες είναι δυνατόν να προκαλέσουν ατύχημα σε ένα εργαζόμενο. Στη συνέχεια το μοντέλο θα πρέπει να παρουσιάζει και να αξιολογεί τους μηχανισμούς άμβλυνσης των συνεπειών ενός ενδεχόμενου τέτοιου συμβάντος στον εργαζόμενο. Τεχνικές χρήσης επαγωγικών μοντέλων όπως τα δέντρα γεγονότων

(*Event Tree Analysis, ETA*) και τα δέντρα σφαλμάτων (*Fault Tree Analysis, FTA*) χρησιμοποιήθηκαν για την επίτευξη αυτού του σκοπού (Fragiadakis, 2015).

Τα επαγωγικά μοντέλα συνδέονται τελικά σε μια ολοκληρωμένη δομή “*BOW TIE*”, στην οποία απεικονίζεται με πλήρη σαφήνεια η σχέση των γενεσιουργών αιτιών και των επιβαρυντικών παραγόντων που δύναται να οδηγήσουν στη δημιουργία ενός συμβάντος, καθώς και η πορεία από το συμβάν στις πιθανές συνέπειες μέσω των αμβλυντικών παραγόντων που συνθέτουν τα ανεξάρτητα επίπεδα προστασίας (*Independent Layers of Protection, ILPs*). Έτσι παρίστανται σαφώς οι παράγοντες που συγκροτούν τη διακινδύνευση, δηλαδή η πιθανότητα ενός συμβάντος αφενός και οι πιθανές συνέπειες αφετέρου. Για την καλύτερη κατανόηση και τεκμηρίωση του μοντέλου διενεργήθηκαν τεχνικές ανάλυσης και αναγνώρισης κινδύνου για συγκεκριμένες χαρακτηριστικές περιπτώσεις (*HAZID*) και κατασκευάστηκαν διαγράμματα ροής για αυτές τις περιπτώσεις, καθώς και αριθμητικό παράδειγμα υπολογισμού της διακινδύνευσης για μια εκ των περιπτώσεων.

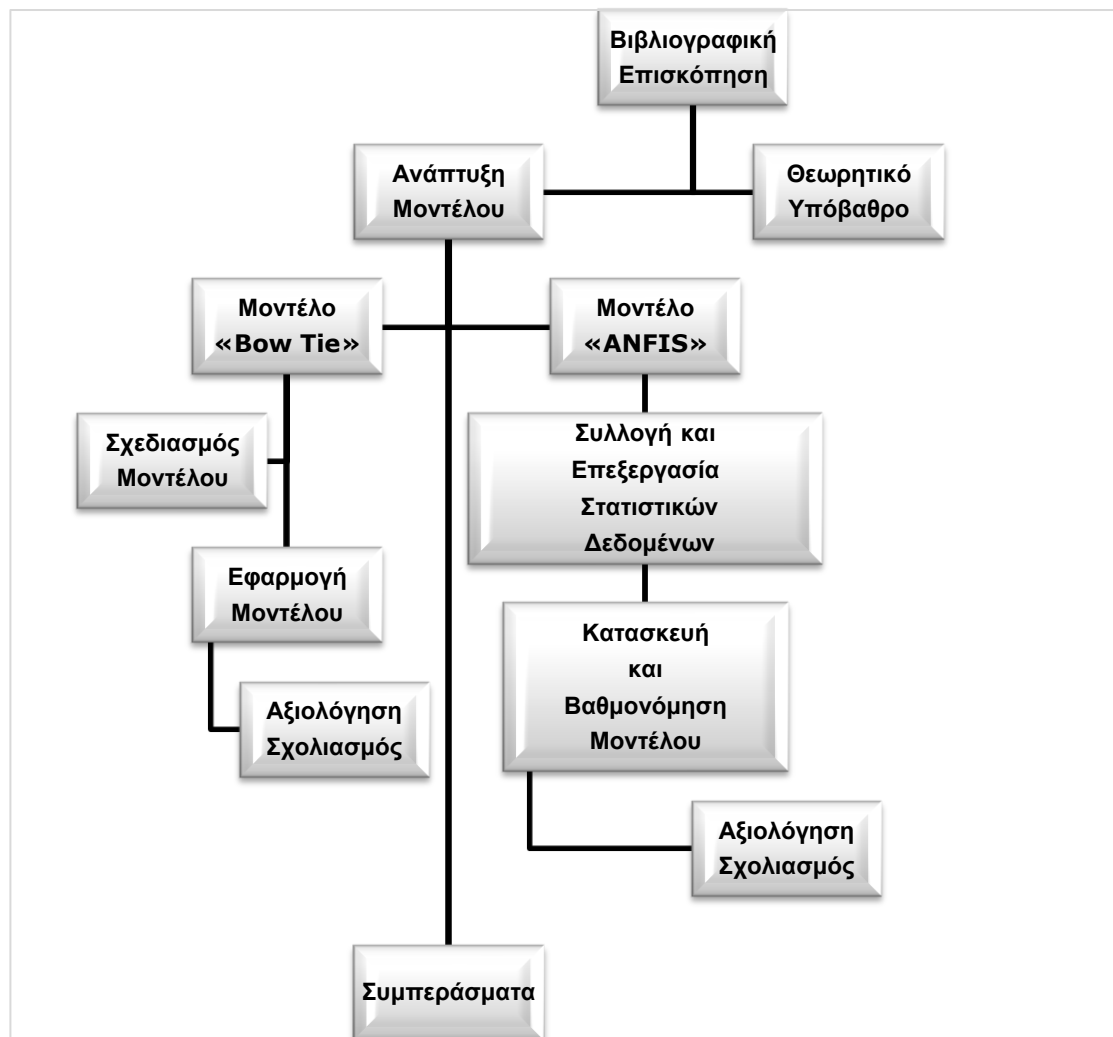
Η δεύτερη οδός οδηγεί στην δημιουργία ενός αξιόπιστου και αποτελεσματικού μεθοδολογικού εργαλείου για την εκτίμηση της διακινδύνευσης των εργατικών ατυχημάτων στη ναυπηγική βιομηχανία, μέσω της χρήσης στατιστικής ανάλυσης καταγεγραμμένων δεδομένων εργατικών ατυχημάτων, τα οποία έχουν συγκεντρωθεί από ναυπηγοεπισκευαστικές μονάδες, και με τη χρήση υπολογιστικών τεχνικών *soft computing* (*fuzzy logic, neuro-fuzzy systems, artificial neural networks, genetic algorithms*). Σκοπός ήταν η δόμηση ενός έμπειρου συστήματος, που να στηρίζεται σε κανόνες ασαφούς λογικής και ασαφούς συμπερασμού και που θα χρησιμοποιεί την παρεχόμενη από τα δεδομένα των εργατικών ατυχημάτων εμπειρία.

Επιλέχθηκε η δημιουργία ενός «*Ασαφούς Συστήματος Συμπερασμού*» (*Fuzzy Inference System, FIS*) που να στηρίζεται στα *προσαρμοζόμενα νευρωνικά δίκτυα* (*Adaptive Neural Networks, AN*). Τα καταγεγραμμένα δεδομένα στοιχεία υπέστησαν στατιστική επεξεργασία με το στατιστικό πακέτο SPSS, προκειμένου να καθοριστούν οι παράμετροι και τα δεδομένα για την τροφοδότηση, την εκπαίδευση και τον έλεγχο των αποτελεσμάτων του *Προσαρμοζόμενου Νευρωνικού Ασαφούς Συστήματος Συμπερασμού* (*Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System ANFIS*) (Fragiadakis et al., 2013).

Το μοντέλο αυτό στοχεύει στην αξιοποίηση δεδομένων που αφορούν επαγγελματικά ατυχήματα ώστε να δημιουργηθεί ένα εργαλείο ικανό να κάνει προβλέψεις και να οδηγεί σε ασφαλή συμπεράσματα.

1.3 Δομή της εργασίας

Η πλήρης ανάπτυξη της παρούσας διατριβής ολοκληρώνεται σε πέντε κεφάλαια (Σχήμα 1.1).



Σχήμα 1.1 Το οργανόγραμμα της διατριβής

Στο εισαγωγικό κεφάλαιο αυτής της εργασίας παρουσιάζεται συνοπτικά η βασική επιστημονική περιοχή έρευνας, καθορίζονται οι στόχοι και τα βασικά στοιχεία πρωτοτυπίας της εργασίας και περιγράφεται η δομή της.

Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται επισκόπηση της επιστημονικής περιοχής της Εκτίμησης της Επαγγελματικής Διακινδύνευσης, γίνεται παρουσίαση των βασικών μεθοδολογιών και μοντέλων με παραπομπές στη σχετική βιβλιογραφία. Παράλληλα αναλύονται οι βασικές θεωρητικές αρχές και τεχνικές πάνω στις οποίες στηρίζεται η δημιουργία των προτεινόμενων μοντέλων. Στα συμπεράσματα του κεφαλαίου γίνεται η επιλογή των δύο μεθόδων που θα ακολουθηθούν.

Το τρίτο κεφάλαιο περιλαμβάνει την παρουσίαση του αναλυτικού μοντέλου εκτίμησης επαγγελματικής διακινδύνευσης σε ναυπηγικές εργασίες μορφής «Bow Tie». Αρχικά τίθενται οι βασικοί ορισμοί, και η μεθοδολογία, καθώς και η γενική μορφή του μοντέλου. Αναλύονται και παρουσιάζονται οι βασικές παράμετροι, καθώς και τα όρια λειτουργίας του μοντέλου. Στη συνέχεια στο τέταρτο κεφάλαιο παρατίθενται παραδείγματα εφαρμογής για την τεκμηρίωση του μοντέλου, συνοδευόμενα από διαγράμματα ροής, καθώς και αριθμητικό παράδειγμα υπολογισμού της διακινδύνευσης.

Το πέμπτο κεφάλαιο περιλαμβάνει την παρουσίαση του μοντέλου «ANFIS». Αρχικά παρουσιάζεται η μορφή των δεδομένων, η στατιστική επεξεργασία και ο καθορισμός των παραμέτρων. Ακολουθεί ο μετασχηματισμός των δεδομένων ώστε να μπορέσουν να αποτελέσουν στοιχεία εκπαίδευσης και ελέγχου του προσαρμοζόμενου νευροασαφούς συστήματος συμπερασμού. Παράλληλα αιτιολογείται η επιλογή αυτής της υπολογιστικής τεχνικής soft computing ως πιο κατάλληλης για να εκφράσει την πολυπλοκότητα των σχέσεων σε ένα περιβάλλον όπως αυτό της εκτίμησης της επαγγελματικής διακινδύνευσης. Επιλέγονται οι συναρτήσεις συμμετοχής και η επαλήθευση του μοντέλου με δεδομένα που έχουν επιλεγεί για το σκοπό αυτό.

Στο έκτο τέλος κεφάλαιο παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την εκπόνηση της διατριβής και διατυπώνονται προτάσεις για μελλοντική έρευνα στην περιοχή της εκτίμησης της επαγγελματικής διακινδύνευσης στις ναυπηγικές εργασίες.

2. Επισκόπηση επιστημονικής περιοχής της εκτίμησης της Επαγγελματικής Διακινδύνευσης

2.1 Έννοια της διακινδύνευσης - πηγές κινδύνου

Η διακινδύνευση είναι ένας όρος που χρησιμοποιείται ευρέως τόσο στην καθημερινή ζωή, όσο και στην επιστημονική κοινότητα. Στην περίπτωσή μας, αυτό που έχουμε στο μυαλό μας είναι ο προσδιορισμός της διακινδύνευσης βιομηχανικών εγκαταστάσεων. Δύο είναι τα σημαντικά συστατικά που συμβάλλουν στη διακινδύνευση: οι ανεπιθύμητες συνέπειες και η αβεβαιότητα που σχετίζεται με αυτές (Αρβανιτογεώργος, 2003).

Έτσι: Διακινδύνευση = Αβεβαιότητα Κίνδυνου Χ Ανεπιθύμητες Συνέπειες

Απαραίτητη προϋπόθεση για την ύπαρξη της διακινδύνευσης είναι η ταυτόχρονη παρουσία και των δύο παραπάνω παραγόντων. Κατά συνέπεια, εάν ένας αριθμός σεναρίων ατυχημάτων παρουσιάζεται για κάθε ένα με πιθανότητα p_i με ανεπιθύμητες συνέπειες q_i , τότε η διακινδύνευση δίνεται από τη σχέση:

$$R = \sum_i p_i \cdot q_i \quad (2.1)$$

Η σημασία του κινδύνου (*danger*) είναι διαφορετική. Έχει αναφερθεί ως κάτι που είναι δυνατόν να προκαλέσει ανεπιθύμητες συνέπειες (ζημία), γι' αυτό και ονομάζεται και *πηγή κινδύνου (hazard)*. Έτσι λοιπόν, ο κίνδυνος υφίσταται ως *πηγή*, ενώ ταυτόχρονα περιλαμβάνει την πιθανότητα αυτής της πηγής να προκαλέσει ζημιά.

Διακινδύνευση (Risk) είναι μια «έκφραση της τύχης», που συνδυάζει τη συχνότητα και τη σοβαρότητα των ζημιών από κινδύνους. Η αβεβαιότητα προκαλείται από τις φυσικές διακυμάνσεις και την έλλειψη γνώσης ή κατανόησης για το αίτιο-αιτιατό σε υφιστάμενη ή μελλοντική κατάσταση. Εκτίμηση είναι η αξιολόγηση της διακινδύνευσης προκειμένου να οδηγηθεί κανείς σε αποφάσεις (Carpenter, 1995).

Κατά συνέπεια, «*Εκτίμηση Διακινδύνευσης (Risk Analysis)* είναι η μελέτη των δύο παραπάνω παραγόντων: ο εντοπισμός των πηγών κινδύνου και στη συνέχεια η ποιοτική ή/και ποσοτική εκτίμηση των συνεπειών» (Αρβανιτογεώργος, 2003).

2.2 Ποιοτική, ημι-ποσοτική και ποσοτική εκτίμηση της διακινδύνευσης

Υπάρχουν διάφορες τεχνικές ανάλυσης διακινδύνευσης, οι οποίες περιλαμβάνονται στην επιστημονική βιβλιογραφία. Πολλές από αυτές έχουν κατά βάση ποιοτικά χαρακτηριστικά και μπορούν να χαρακτηριστούν ως «ποιοτικές». Οι πιο αντιπροσωπευτικές από αυτές τις τεχνικές είναι (Marhavidas και Koulouriotis, 2008):

- *Οι λίστες ελέγχου*: Πρόκειται για μια μεθοδολογία που στηρίζεται σε λίστες που φέρουν σειρά ερωτήσεων σχετικά με τη λειτουργία, την οργάνωση, τη συντήρηση και άλλα στοιχεία που αφορούν στην ασφάλεια των εγκαταστάσεων και των διαδικασιών. Ουσιαστικά η μέθοδος αυτή αντιπροσωπεύει την πιο απλή μέθοδο που χρησιμοποιείται για τον εντοπισμό των κινδύνων.
- *Ελεγχοι ασφαλείας*: Πρόκειται για μια σειρά από διαδικασίες με τις οποίες ελέγχονται επιχειρησιακά προγράμματα ασφαλείας μιας εγκατάστασης, μιας διαδικασίας ή μιας ολοκληρωμένης μονάδας. Είναι προφανώς μια εξέλιξη της προαναφερόμενης μεθόδου περισσότερο στοχευμένη.
- *Μελέτη Κινδύνων και Λειτουργικότητας (Hazard and Operability - HAZOP)*: Είναι μια τυπική μεθοδολογία με στόχο να προσδιορίσει και να τεκμηριώσει τους κινδύνους μέσω ενός επινοητικού τρόπου σκέψης. Στηρίζεται βασικά σε μια πολύ συστηματική εξέταση των σχεδίων και των εγκαταστάσεων μιας υπό εξέταση μονάδας. Η μελέτη πραγματοποιείται από μια διεπιστημονική ομάδα που εξετάζει αναλυτικά τις αποκλίσεις από τον αρχικό σχεδιασμό. Τα συμπεράσματα που προκύπτουν είναι βασικά ποιοτικά, αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθούν και ως βάση για την ανάπτυξη άλλων ποσοτικών μεθόδων.
- *Ανάλυση τύπου «what-if»*: Πρόκειται για μια δομημένη μέθοδο «brainstorming», που εξετάζει ποια πράγματα μπορούν να πάνε στραβά σε μια

διαδικασία και κρίνει τις συνέπειες αυτών των καταστάσεων όταν συμβούν. Και αυτή η μέθοδος μπορεί να αποτελέσει βάση ή τμήμα πιο περίπλοκων και εξελιγμένων μεθόδων.

- *Ανάλυση μέσω δένδρου σφαλμάτων (FTA)*: Πρόκειται για μια παραγωγική τεχνική που εστιάζει σε ένα συγκεκριμένο συμβάν και παρέχει μια μέθοδο για τον προσδιορισμό των αιτιών αυτού του συμβάντος. Η μεθοδολογία της στηρίζεται σε προαναφερόμενες τεχνικές και εφόσον τροφοδοτηθεί με κατάλληλα δεδομένα είναι δυνατόν να παράγει ποσοτικοποιημένα αποτελέσματα.

Πολλές μέθοδοι μπορούν με βάση μια δομημένη και αιτιολογημένη βαθμονόμηση να οδηγήσουν σε ποσοτικά (αριθμήσιμα και συγκρίσιμα) αποτελέσματα και άρα δύναται να χαρακτηριστούν ως «ποσοτικές». Σύμφωνα με τους Marhavidas και Koulouriotis, 2008, οι πιο διαδεδομένες τεχνικές είναι:

- *Ο Πίνακας Διακινδύνευσης (Risk Matrix)*: Πρόκειται για μια συστηματική προσέγγιση με στόχο την εκτίμηση της διακινδύνευσης, η οποία συνίσταται στη μέτρηση των κινδύνων και την κατηγοριοποίησή τους, βασισμένη σε μια τεκμηριωμένη κρίση, τόσο όσο αφορά στην πιθανότητα και τις συνέπειες ενός πιθανού συμβάντος, όσο και ως προς τη σχετική τους βαρύτητα. Ο συνδυασμός τους αποτελεί και το μέτρο εκτίμησης της διακινδύνευσης.
- *Η μέθοδος των Fine και Kinney*: Αυτή η τεχνική χρησιμοποιεί ένα μαθηματικό τύπο για τον ποσοτικό υπολογισμό της διακινδύνευσης εξαιτίας κάποιου συμβάντος. Η διακινδύνευση υπολογίζεται λαμβάνοντας υπόψη τις πιθανές συνέπειες ενός συμβάντος (ατύχημα), έναν παράγοντα που σχετίζεται με την έκθεση στον κίνδυνο που συνεπάγεται αυτό το συμβάν και έναν παράγοντα που σχετίζεται με την πιθανότητα του συμβάντος.
- *Ποσοτική μέτρηση διακινδύνευσης βάση κοινωνικών επιπτώσεων (Κοινωνική Διακινδύνευση)*: Η μέθοδος αυτή συνδέεται με τη λειτουργία ενός συγκεκριμένου σύνθετου τεχνικού παραμετρικού συστήματος που υπολογίζεται με βάση τρεις συνιστώσες (Kaplan και Garrick, 1981):

$$\mathfrak{R} = \{ \langle S_k, F_k, N_k \rangle \} \quad (2.2)$$

όπου S_k είναι το k -οστό σενάριο ατυχήματος (συμβάν), συνήθως αντιπροσωπεύει μια κατηγορία ατυχήματος και ορίζεται μέσω ντετερμινιστικής διαδικασίας μοντελοποίησης,

F_k είναι η συχνότητα αυτού του σεναρίου (που υπολογίζεται ως η πιθανότητα ανά μονάδα χρόνου, συνήθως 1 χρόνος),

και N_k συμβολίζει τις συνέπειες του k -οστού σεναρίου, δηλαδή πιθανές επιπτώσεις στον άνθρωπο (ο αριθμός των τραυματισμών και των θανάτων), ή οι οικονομικές επιπτώσεις.

Η ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου συστήματος ανάλυσης διακινδύνευσης, το οποίο συνδυάζει μια καλά μελετημένη επιλογή από τις υπάρχουσες εκτεταμένες τεχνικές, θα δώσει τη δυνατότητα σε μια εταιρεία να επιτύχει καλύτερα αποτελέσματα για τον εντοπισμό του κινδύνου. Επιπλέον, είναι δυνατόν να εκτιμηθεί ποσοτικά η διακινδύνευση με τη χρήση συνδυασμού μερικών από τις παραπάνω μεθόδους, με στόχο τη δημιουργία ενός κατάλληλου μοντέλου. Σε πολλές επιχειρήσεις η ημι-ποσοτική προσέγγιση αποδεικνύεται ότι είναι η πιο εύκολα διαθέσιμη και ίσως η πιο κατάλληλη τεχνική για την ανάλυση και την εκτίμηση της διακινδύνευσης. Παρά τα πλεονεκτήματα τέτοιων μεθόδων το γεγονός έλλειψης επαρκούς τεκμηρίωσης επιβάλλει η εφαρμογή τους να γίνεται με προσοχή (Carvalho and Melo, 2014).

Οι πιο διαδεδομένες τεχνικές ανάλυσης ανεπιθύμητων συμβάντων σε άλλα απλούστερα είναι τα δέντρα σφαλμάτων (fault trees) και τα δέντρα συμβάντων (event trees). Τα μοντέλα των δέντρων (ακολουθία) χρησιμοποιούν τις πιθανότητες που παράγονται από την λογική ακολουθία ή την επεξεργασία καταγεγραμμένων ιστορικά δεδομένων, όπου η διακινδύνευση υπολογίζεται με βάση τα ιστορικά δεδομένα που αφορούν την αστοχία των συστημάτων, ή ακόμα και δεδομένα εργατικών ατυχημάτων (Αρβανιτογεώργος, 2003, Marhavidas και Koulouriotis, 2008, Rausand 2011, Chia et al, 2014).

Εναλλακτικές καινοτόμες τεχνικές έχουν κατά καιρούς προταθεί. Μια HAZOP προσέγγιση, για την αξιολόγηση του χώρου εργασίας και των κινδύνων μιας

διαδικασίας χρησιμοποιώντας αριθμητική κλίμακα, θα μπορούσε επίσης να χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση διακινδύνευσης στον τομέα της ναυπηγικής βιομηχανίας. Ένα τέτοιο μοντέλο μπορεί να βελτιωθεί, λαμβάνοντας υπόψη παραμέτρους όπως ο ανθρώπινος παράγοντας, η χρήση των κατάλληλων αντιμέτρων, όπως τα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) και ο παράγοντας χρόνος (το ποσοστό χρήσης μιας μηχανής, χώρου ή διαδικασίας) που μπορεί να μετριέται σε μονάδες χρόνου ή ποσοστό του χρόνου βάρδιας.

2.3 Αμυγώς Ποσοτική Εκτίμηση Διακινδύνευσης (Quantitative Risk Assessment- QRA)

Οι περισσότερες μέθοδοι QRA που έχουν διεθνώς προταθεί αφορούν κυρίως στην εκτίμηση διακινδύνευσης στη χημική βιομηχανία (Chemical Process Industries - CPI) και μόνο λίγα από αυτά στην βαριά βιομηχανία, όπως οι βιομηχανίες εξόρυξης και η ναυπηγική βιομηχανία. Αυτές οι μέθοδοι περιλαμβάνουν τροποποιημένα μοντέλα ή συνδυασμούς τους, βασιζόμενα κυρίως στις προαναφερθείσες τεχνικές, κατάλληλα βαθμονομημένα για την εξεταζόμενη εγκατάσταση, καθώς και σε διαθέσιμα στατιστικά ή άλλα στοιχεία. Συνοψίζοντας τις αναφερόμενες στη βιβλιογραφία μεθόδους, παρατηρούμε τα εξής:

2.3.1 QRA με τη χρήση ανάλυσης των ατυχημάτων (δέντρα σφαλμάτων – δέντρα γεγονότων – μέθοδοι FBDs)

Τα πιο ευρέως χρησιμοποιούμενα μοντέλα με λογική QRAs είναι τα δέντρα γεγονότων (*ETA*) και τα δέντρα σφαλμάτων (*FTA*). Τα δέντρα σφαλμάτων (Fault Trees) είναι επαγωγικά μοντέλα που επιτρέπουν την περιγραφή γεγονότων με πολλαπλά στάδια. Τα δέντρα γεγονότων (Event Trees) είναι μειωτικά μοντέλα που επιτρέπουν την περιγραφή γεγονότων δύο σταδίων (Papazoglou και Ale, 2006, Rausand 2011, Chia et al, 2014, Anezis et al, 2013, 2014). Οι μέθοδοι αυτές μπορούν να εφαρμοστούν κυρίως όταν χρησιμοποιούνται τυποποιημένες διαδικασίες.

Τα πλεονεκτήματα των μεθόδων αυτών FTA, ETA είναι φανερά και παρουσιάζονται συνοπτικά παρακάτω (Det Norske Veritas, 2002):

- Μέσω αυτών των μεθόδων και του συνδυασμού τους παρουσιάζεται ολόκληρο το φάσμα εξέλιξης του συμβάντος από το «εναρκτήριο συμβάν», οι απαιτήσεις του συστήματος και το πώς οι ασφαλιστικές δικλείδες του συστήματος ενεργούν για να εμποδίσουν την κλιμάκωση. Τα εναρκτήρια γεγονότα (βασικές αιτίες των συμβάντων), όπως και οι ασφαλιστικές διατάξεις του συστήματος ή οι περιοριστικοί μηχανισμοί για τον μετριασμό των συνεπειών του συμβάντος, δύναται σαφώς να προσδιοριστούν λαμβάνοντας υπόψη τα τεχνικά χαρακτηριστικά, τις διαδικασίες, σωστές ή λανθασμένες καθώς και τις ανθρώπινες ενέργειες αντίστοιχα.
- Στην ημι-ποσοτική εκτίμηση δεν είναι απαραίτητος ο υπολογισμός της πιθανότητας. Η τεχνική των δέντρων σφάλματος (FTA) δείχνει τον τρόπο, με τον οποίο συμβαίνουν σημαντικά γεγονότα, μέσα από την κλιμάκωση των μικρότερων εναρκτήριων γεγονότων.
- Στην περίπτωση των δέντρων γεγονότος (ETA), κάθε πιθανή πλήρης διαδρομή αντιπροσωπεύει ένα συνολικό αποτέλεσμα και θα πρέπει να χαρακτηρίζεται σε σχέση με κάποια γενικά χαρακτηριστικά του κόσμου που μοντελοποιεί (π.χ. εάν η πορεία αντιστοιχεί στην επέλευση του ατυχήματος ή μη).

Ωστόσο, ένα πλήρως ποσοτικό μοντέλο απαιτεί ποσοτικοποίηση των διαδρομών μέσω των λογικών πυλών. Δύο βασικές προσεγγίσεις για την ποσοτικοποίηση υπάρχουν. Η πρώτη αφορά τη χρήση από «επεξεργασία ιστορικών δεδομένων» για την εκτίμηση της πιθανότητας. Η δεύτερη χρησιμοποιεί την ανάλυση των ανεπιθύμητων συμβάντων μέσω της κοινής λογικής και της γνώσης των ειδικών σε συνδυασμό με την τυχαία κατανομή μεταβλητών. Οι ακραίες τιμές είναι το 0 για κάτι αδύνατο και το 1 για το βέβαιο γεγονός. Οι ενδιάμεσες τιμές ορίζονται με βάση την ορθογωνική κατανομή μεταβλητών (Hauptmanns et al., 2005). Η αντίστοιχη συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας δίνεται από τον τύπο:

$$f_x(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a} & \text{όπου } b \geq x \geq a \\ 0 & \text{παντού αλλού} \end{cases} \quad (2.3)$$

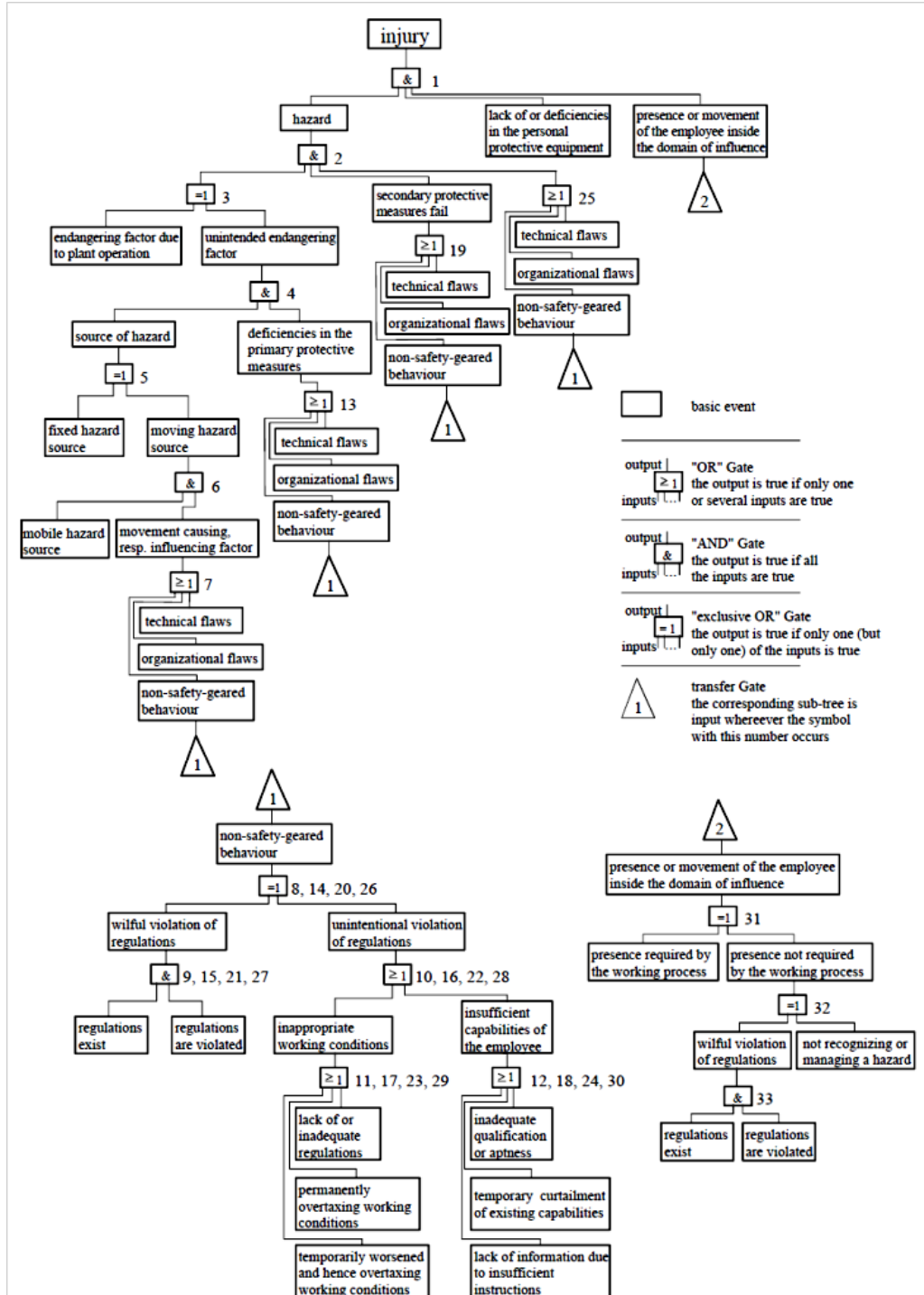
όπου b είναι το ανώτερο και a το κατώτερο όριο. Με τον τρόπο αυτό η ασάφεια που σχετίζεται με τη φυσική γλωσσική αξιολόγηση μετριάζεται. Οι αβεβαιότητες που προκαλούνται από την ανακρίβεια των λεκτικών αξιολογήσεων αίρονται μέσα από τους υπολογισμούς. Το τελικό αποτέλεσμα εκφράζεται σε όρους των αξιολογήσεων του Πίνακα 2.1 (Hauptmanns et al., 2005).

Πίνακας 2.1. Ποσοτικοποίηση λεκτικών όρων αξιολόγησης

Λεκτική Αξιολόγηση	Πιθανότητα / Εύρος πιθανότητας	
	a	b
Βέβαιο/ μόνιμα	1	1
Αδύνατον/ ποτέ	0	0
Πολύ πιθανό / συχνά	0,6	1
Πιθανό / περιστασιακά	0,1	0,6
Απίθανο /σπάνια	0	0,1

Αν θεωρήσουμε έναν ορισμένο τομέα ενός ναυπηγείου, είναι δυνατόν να αξιολογηθεί η επαγγελματική διακινδύνευση που αφορά σε έναν υπάλληλο που εργάζεται ή παρευρίσκεται στο συγκεκριμένο χώρο εργασίας με τη βοήθεια ενός δέντρου παρόμοιου με αυτό του σχήματος 2.1 (Hauptmanns et al., 2005). Τα περισσότερα από τα βασικά γεγονότα του δέντρου δεν συνεπάγονται με απόλυτη βεβαιότητα. Ως εκ τούτου, μια πιθανότητα <1 πρέπει να αποδίδεται σε αυτά. Για παράδειγμα, η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ, Personal Protective Equipment, PPE) θα μετρίαζε ή θα απέτρεπε ένα τραυματισμό μόνο με μια ορισμένη πιθανότητα. Ομοίως τα τελειότερα προστατευτικά μέτρα δευτέρου βαθμού δεν εγγυώνται την πρόληψη των τραυματισμών. Επίσης σε ένα χώρο εργασίας που δεν απαιτείται η μόνιμη παρουσία του ο εργαζόμενος θα πρέπει να εκτίθενται στον κίνδυνο μόνο για μια ορισμένη χρονική περίοδο. Αυτό σημαίνει αυτόματα ότι θα πρέπει να ορισθεί μια διαβάθμιση στην πιθανότητα έκθεσης του εργαζομένου λόγω παρουσίας σε ένα χώρο ανάλογη με τον χρόνο παραμονής του εκεί. Για τους παραπάνω λόγους, είναι πρόκληση για τις γνώσεις και τις ικανότητες των

εμπειρογνομόνων αναλυτών να τους ζητηθεί να αξιολογήσουν τα βασικά γεγονότα και παράγωγα ενός τέτοιου δέντρου σε φυσική γλώσσα. Οι βαθμίδες αξιολόγησης που προτείνονται στον Πίνακα 2.1 μπορούν άριστα να χρησιμοποιηθούν για το σκοπό αυτό (Hauptmanns et al., 2005).

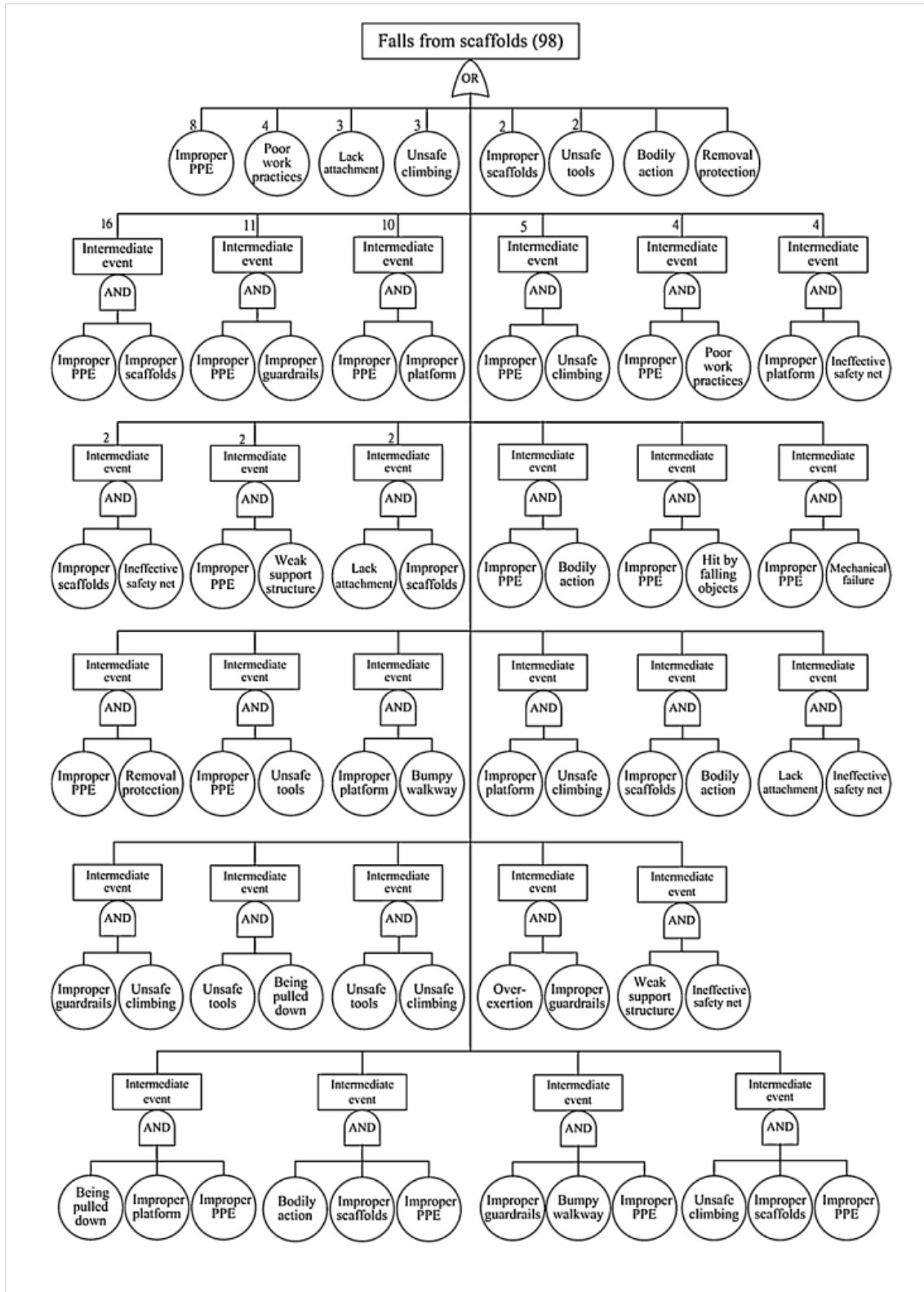


Σχήμα 2.1. Παράδειγμα δέντρου σφαλμάτων που αντιπροσωπεύει βασικό μοντέλο εκτίμησης επαγγελματικής διακινδύνευσης (Hauptmanns at al., 2005).

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης κινδύνου τύπου HAZOP για την αξιολόγηση του χώρου εργασίας και των κινδύνων μιας διαδικασίας ή κάτι παρόμοιο αφού τροποποιηθούν κατάλληλα για την εκάστοτε περίπτωση μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθούν. Για παράδειγμα, μια κλίμακα αξιολόγησης 0 έως 5, μπορεί να τροποποιηθεί με τρόπο που να παράγει μια άλλη ισοδύναμη κλιμάκωση.

Άλλοι αναλυτές όπως οι Gillen et al. (2002) και οι Aneziris et al. (2007), ποσοτικοποιούν τα μοντέλα τους με βάση στατιστικά στοιχεία για ατυχήματα που προέρχονται από βάσεις δεδομένων καταγεγραμμένων ατυχημάτων. Θα πρέπει να διερευνηθεί περαιτέρω εάν υπάρχει μια τέτοια βάση δεδομένων σχετικά με εργατικά ατυχήματα στη ναυπηγική βιομηχανία και εάν περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα στοιχεία, όπως τόπο και αιτία του ατυχήματος, τους μηχανισμούς ή το σενάριο αστοχίας, τη χρήση ή όχι Μ.Α.Π. κλπ. Επίσης, δεδομένα σχετικά με την ακριβή συνέπεια για κάθε ατύχημα π.χ. θάνατος, σοβαρός τραυματισμός, ημέρες απουσίας από την εργασία μετά από ατύχημα και ενδεχόμενες αποζημιώσεις από την κοινωνική ασφάλιση, κ.λπ., θα πρέπει να περιλαμβάνονται στις εν λόγω βάσεις δεδομένων.

Ένα μειονέκτημα των δέντρων γεγονότων είναι το γεγονός ότι έχουν την τάση να γίνουν πολύ μεγάλα, αφού αντιπροσωπεύουν ρητά όλα τα πιθανά αποτελέσματα του «κόσμου» που μοντελοποιούν (Σχήμα 2.1 και 2.2). Ο αριθμός των αντίστοιχων διαδρομών αυξάνει εκθετικά με τον αριθμό των συμβάντων και τον αριθμό των πιθανών αποτελεσμάτων καθενός συμβάντος. Από την άλλη πλευρά, τα δέντρα σφαλμάτων είναι περισσότερο συμπαγή, επειδή περιέχουν μόνο τις λογικές σχέσεις μεταξύ των γεγονότων και όχι ειδικούς συνδυασμούς των αποτελεσμάτων των γεγονότων. Στην πραγματικότητα τα δέντρα σφαλμάτων μπορεί να εκφράζουν μια ενιαία λογική συνάρτηση, που συνδέει τη συνολική έκβαση του κορυφαίου συμβάντος, με τα αποτελέσματα των διαφόρων ενδιάμεσων συμβάντων που τα συνιστούν.



Σχήμα 2.2

Παράδειγμα νεότερου δέντρου σφαλμάτων που παριστάνει την πορεία από πιθανές αιτίες – κινδύνους στο γεγονός «πτώση από σκαλωσιά» (Chia et al., 2014).

Η εισαγωγή και χρήση Ολοκληρωμένων Λειτουργικών Διαγραμμάτων (Functional Block Diagrams FBDs) (Nilsen et al., 1998) θα μπορούσε να απλοποιήσει δραματικά τα δέντρα σφαλμάτων που μπορεί να προκύψουν κατά τη διαδικασία της μοντελοποίησης πολύπλοκων διαδικασιών που ακολουθούνται σε βαριές βιομηχανίες, όπως η ναυπηγική βιομηχανία. Τα λειτουργικά ολοκληρωμένα διαγράμματα (FBDs) παρουσιάζονται ως μια πιο συμπαγής αναπαράσταση των δέντρων γεγονότων και δεν πρέπει να συγχέονται με τα κλασικά ολοκληρωμένα διαγράμματα που χρησιμοποιούνται στην ανάλυση της αξιοπιστίας. Τα τελευταία περιλαμβάνουν μόνο γεγονότα δύο σταδίων, και οι λογικές διασυνδέσεις δίνονται ως μονοπάτια στο διάγραμμα (παράλληλες, σειριακές κ.λπ.). Τα FBDs από την άλλη πλευρά μπορούν να χειριστούν γεγονότα πολλαπλών σταδίων με λογικές αλληλεξαρτήσεις οποιουδήποτε βαθμού πολυπλοκότητας. Κατά συνέπεια η χρήση τους σε τελευταίες μελέτες έχει αρχίσει γίνεται ευρεία (Anezis et al., 2013, 2014).

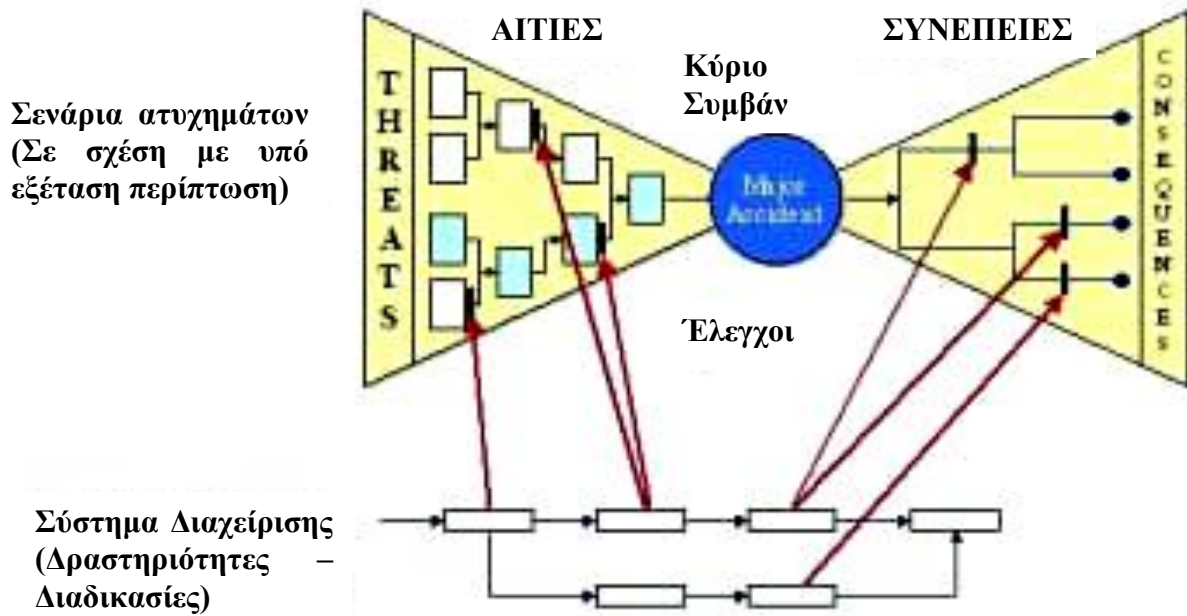
Στην περίπτωση των δέντρων γεγονότων, κάθε πιθανή πλήρης διαδρομή αντιπροσωπεύει ένα συνολικό αποτέλεσμα και θα πρέπει να χαρακτηρίζονται σε σχέση με κάποια γενικά χαρακτηριστικά του κόσμου που μοντελοποιεί (π.χ. εάν η πορεία αντιστοιχεί στην επέλευση του ατυχήματος ή μη). Όταν γίνει αυτό, το μοντέλο δέντρο γεγονότος είναι πλήρες. Η λογική του περιέχεται στο κομμάτι των διαδρομών προς τα κατάλληλες ομάδες συμβάντων και η ποσοτικοποίηση του μοντέλου είναι απλή. Η ποσοτικοποίηση των δέντρων γεγονότων ακολουθεί τις ίδιες προσεγγίσεις όπως και στα δέντρα σφαλμάτων.

2.3.2 Η ανάλυση τύπου «Παπιγιόν» (Bow-Tie approach)

Ανάμεσα στις πολλές διαθέσιμες τεχνικές, τα μοντέλα τύπου «παπιγιόν» (Bow -Tie) είναι πολύ δημοφιλή επειδή αντιπροσωπεύουν το σενάριο ατυχήματος συνολικά συμπεριλαμβανομένων των αιτιών και των συνεπειών (Kalkzada, 2012). Η προσέγγιση αυτή έχει διαδοθεί ευρέως ως μια δομημένη διαδικασία για την ανάλυση κινδύνου σε περιπτώσεις εκτίμησης διακινδύνευσης στις οποίες η ποσοτικοποίηση δεν είναι εφικτή ή απαραίτητα επιθυμητή.

Η ιδέα είναι απλή, ο συνδυασμός των αιτιών και των συνεπαγόμενων συνεπειών σε ένα ενιαίο διάγραμμα (που κατά προτίμηση περιορίζεται σε μέγεθος χαρτιού A3 με τα

δένδρα σφαλμάτων να απεικονίζονται στο πλάι αριστερά και τα δέντρα γεγονότων να απεικονίζονται πλάγια δεξιά. Το διάγραμμα «Bow-Tie» είναι μια αποτελεσματική μέθοδος που χρησιμοποιείται στην εκτίμηση του κινδύνου, οι οποίες επιτρέπουν την πρόληψη και τον μετριασμό των συνεπειών. Στην περίπτωση που το κύριο συμβάν παρίσταται ως ένας μεγάλος κύκλος στη μέση, το λογικό διάγραμμα έχει τη μορφή ενός παπιγιόν (Det Norske Veritas, 2002), όπως αυτό παρουσιάζεται στο Σχήμα 2.3.



Σχήμα 2.3. Παράδειγμα ανάλυσης τύπου «Παπιγιόν» (Bow Tie) Det Norske Veritas, 2002.

Αυτό το διάγραμμα έχει πολλά πλεονεκτήματα για χρήση σε περιπτώσεις ανάλυσης διακινδύνευσης:

- Παρουσιάζεται το πλήρες φάσμα των γενεσιουργών γεγονότων.
- Παρουσιάζονται με σαφήνεια οι παρεμβαίνουσες διατάξεις ασφάλειας και μετριασμού των ενδεχόμενων συνεπειών.
- Φαίνεται καθαρά ο πραγματικός τρόπος με τον οποίο όλα αυτά συνδυάζονται και κλιμακώνονται.
- Καθορίζονται οι πολλές πιθανές εκβάσεις των ενδεχόμενων συνεπειών.
- Εμφανίζεται σαφώς η σύνδεση των διατάξεων ασφάλειας και μετριασμού των ενδεχόμενων συνεπειών με το σύστημα διαχείρισης της ασφάλειας.

Επιπλέον, η δυνατότητα ποσοτικοποίησης τόσο του δένδρου σφαλμάτων στα αριστερά όσο και του δέντρου γεγονότων στα δεξιά μπορεί να οδηγήσει σε μια πλήρη QRA του κύριου συμβάντος. Η ποσοτικοποίηση αυτή μπορεί να γίνει εφικτή είτε με την χρήση ιστορικών δεδομένων και τον αντίστοιχο υπολογισμό των πιθανοτήτων μεταξύ των κλάδων των δέντρων (Khakzada, 2012, 2014, Anezis et al., 2013, 2014) είτε και με τη βοήθεια και τη χρήση μεθόδων ασαφούς λογικής (Ouache et al., 2014).

2.3.3 QRA με προσέγγιση Πίνακα Διακινδύνευσης (Risk Matrix)

Μια μέθοδος για πλήρους κλίμακας QRA που περιγράφεται από τους Wang και Foinikis (2001), θα μπορούσε να είναι η έμπνευση για την ανάπτυξη ενός μοντέλου QRA για τη ναυπηγική βιομηχανία. Για την επίτευξη του σκοπού αυτού πρέπει να ακολουθούνται τα επόμενα βήματα:

1. Μελέτη Αναγνώρισης Κινδύνων (Hazard Identification - (HAZID))

Ο σκοπός αυτού του βήματος είναι να εντοπιστούν οι κίνδυνοι που σχετίζονται με μια συγκεκριμένη προβληματική περιοχή ή διαδικασία και να δημιουργηθεί μια λίστα με αυτούς, σύμφωνα με την πιθανότητα εμφάνισής τους και της σοβαρότητας των συνεπειών τους προς την ανθρώπινη ζωή, την ιδιοκτησία και το περιβάλλον, προκειμένου να παραχθεί η βάση ή το σημείο αναφοράς για το επόμενο βήμα. Η πιο δημοφιλής έκφραση που χρησιμοποιείται για την όλη διαδικασία του προσδιορισμού του κινδύνου ονομάζεται «brainstorming» τεχνική. Αυτή η τεχνική περιλαμβάνει εκπαιδευμένο και έμπειρο προσωπικό που συνδυάζουν τις γνώσεις τους για τον εντοπισμό των κινδύνων μέσω διαφόρων προσεγγίσεων, όπως είναι οι εξής:

- Προκαταρκτική Ανάλυση Κινδύνων (Preliminary Hazard Analysis - PHA).
- Τρόπος Αστοχίας και Ανάλυση Συνεπειών (Failure Mode and Effects Analysis -FMEA).
- Μελέτη Κινδύνων και Λειτουργικότητας (Hazard and Operability (HAZOP) study).

Οι κατηγορίες ατυχημάτων πρέπει να προσδιορίζονται σε σχέση με τη λειτουργία των ναυπηγείων και περιλαμβάνουν, για παράδειγμα:

- Έκρηξη και φωτιά (συμπεριλαμβανομένης της φλόγας και θερμότητας).
- Πτώση αντικειμένων.
- Μηχανική βλάβη (συμπεριλαμβανομένων και του κινδύνου ηλεκτροπληξίας, του εξοπλισμού κατασκευής, του εξοπλισμού μεταφοράς, των συστημάτων ασφάλειας κλπ).
- Κίνδυνοι που σχετίζονται με επικίνδυνες ουσίες (συμπεριλαμβανομένης της διαρροής, επιβλαβή αέρια, κ.λπ.).
- Κίνδυνοι που σχετίζονται με ανθρώπινα λάθη κλπ.

Τμήματα και συνεργεία των ναυπηγείων πρέπει να προσδιοριστούν, όπως για παράδειγμα:

- Τμήμα Σχεδιασμού
- Τμήμα Προμηθειών και Μεταφοράς
- Ελασματοουργείο
- Τμήμα Μοντελοποίησης και Προκατασκευής
- Προκατασκευή
- Κατασκευαστικός Τομέας
- Συνεργεία Μηχανουργείο κλπ.

Και τέλος πρέπει να αναγνωρισθούν οι λειτουργικές διαδικασίες των ναυπηγείων.

Μόλις προσδιοριστούν οι κίνδυνοι σε σχέση με κάθε μία από τις παραπάνω κατηγορίες ατυχημάτων, τμημάτων, συνεργείων και λειτουργικών διαδικασιών, είναι σημαντικό να γίνει διαλογή, έτσι ώστε να μπορούν να αξιολογηθούν κατάλληλα και οι πιο ασήμαντοι να αποκλείονται από περαιτέρω έρευνα. Η τεχνική διαλογής αξιολογεί τους κινδύνους από την πλευρά τόσο της συχνότητας εμφάνισης «F» όσο και της σοβαρότητας των συνεπειών τους «S» (Πίνακας 2.2). Κατά συνέπεια η σοβαρότητα «S» κυμαίνεται από εκείνους τους κινδύνους που προκαλούν μικροτραυματισμούς, μικρές συνέπειες στην ιδιοκτησία και στο περιβάλλον έως σε εκείνους με «καταστροφικές» συνέπειες. Όσο αφορά την βαθμονόμηση των συνεπειών μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια κλίμακα τεσσάρων βαθμίδων με επίκεντρο

τις συνέπειες στην ανθρώπινη υγεία και ζωή (Wang και Foinikis, 2001), ενώ για την συχνότητα μια κλίμακα επτά βαθμίδων όπως φαίνεται στον Πίνακα 2.3 (IMO 2006,2007). Ο συνδυασμός των ζευγών F/S σε κάθε περίπτωση βαθμονομείται με βάση τον Πίνακα Διακινδύνευσης και ορίζονται τρεις περιοχές.

Πίνακας 2.2. Παράδειγμα του πίνακα διαβάθμισης για την Εκτίμηση Διακινδύνευσης (RA).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ πχ Έκρηξη και φωτιά (συμπεριλαμβανομένων φλόγας και θερμότητας)					
Λειτουργία / Διαδικασία	Προμήθεια	Μεταφορά	Κοπή	Προκατασκευή	κλπ
Τμήμα	Υλικών	Υλικών			
Τμήμα Σχεδιασμού	(Fi,Si)= ?	(Fi,Si)= ?	(Fi,Si)= ?	(Fi,Si)= ?	(Fi,Si)= ?
Τμήμα Προμηθειών και Μεταφοράς	(Fi,Si)= ?	(Fi,Si)= ?	(Fi,Si)= ?	(Fi,Si)= ?	(Fi,Si)= ?
Ελασματοουργείο	(Fi,Si)= ?	(Fi,Si)= ?	(Fi,Si)= ?	(Fi,Si)= ?	(Fi,Si)= ?
Τμήμα Μοντελοποίησης και Προκατασκευής	(Fi,Si)= ?	(Fi,Si)= ?	(Fi,Si)= ?	(Fi,Si)= ?	(Fi,Si)= ?
Προκατασκευή	(Fi,Si)= ?	(Fi,Si)= ?	(Fi,Si)= ?	(Fi,Si)= ?	(Fi,Si)= ?
Κατασκευαστικός Τομέας	(Fi,Si)= ?	(Fi,Si)= ?	(Fi,Si)= ?	(Fi,Si)= ?	(Fi,Si)= ?
Συνεργεία Μηχανουργείο	(Fi,Si)= ?	(Fi,Si)= ?	(Fi,Si)= ?	(Fi,Si)= ?	(Fi,Si)= ?
κλπ					

Πίνακας 2.3. Παράδειγμα της προτεινόμενης διαβάθμισης των συμβόλων για τον κίνδυνο του Πίνακα Διακινδύνευσης (IMO 2006,2007).

Πιθανό να συμβεί σε ένα ναυπηγείο	Γενική Ερμηνεία	
Άπαξ	Εξαιρετικά απίθανο	F1
Μια φορά κάθε 10 χρόνια	Απίθανο έως ελάχιστα πιθανό	F2
Μια φορά κάθε 5 χρόνια	Πιθανό	F3
Μια φορά κάθε 2 χρόνια	Εύλογα πιθανό έως πιθανό	F4
Σε ετήσια βάση	Εύλογα πιθανό	F5
Σε μηνιαία βάση	Εύλογα πιθανό έως συχνό	F6
Σε εβδομαδιαία βάση	Συχνό	F7

Πίνακας 2.4. Παράδειγμα Πίνακα Διακινδύνευσης (Risk Matrix)

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7						
S1 Ελαφρύς Τραυματισμός	1	2	3	4	5	6	7						
S2 Βαρύς Τραυματισμός	2	3	4	5	6	7	8						
S3 1-10 Θάνατοι	3	4	5	6	7	8	9						
S4 > 10 Θάνατοι	4	5	6	7	8	9	10						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 25%; text-align: center;">Ασήμαντος</td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 25%; text-align: center;">Όριο Λήψης Μέτρων (ALARP)</td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 20%; text-align: center;">Εκτός αποδεκτών ορίων</td> </tr> </table>									Ασήμαντος		Όριο Λήψης Μέτρων (ALARP)		Εκτός αποδεκτών ορίων
	Ασήμαντος		Όριο Λήψης Μέτρων (ALARP)		Εκτός αποδεκτών ορίων								

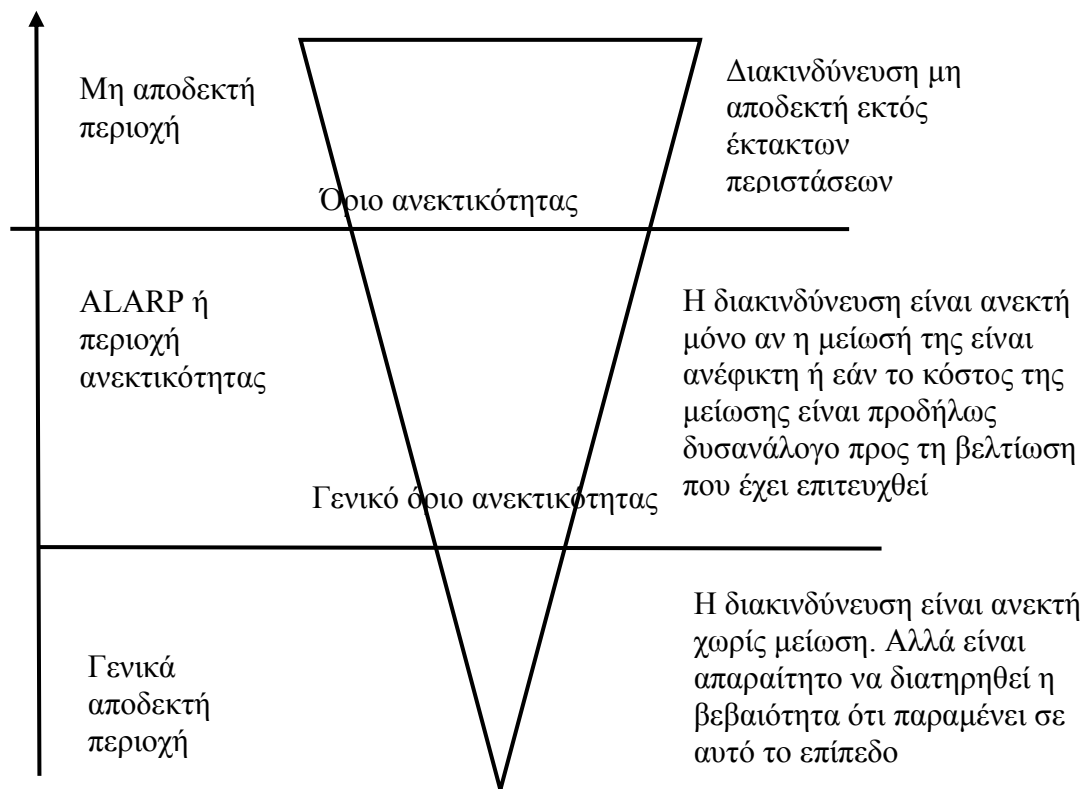
Χρησιμοποιώντας την «Προσέγγιση Πίνακα Διακινδύνευσης (Risk Matrix)», η βαθμονόμηση του συνδυασμού της συχνότητας και της σοβαρότητας χρησιμοποιείται για την εκτίμηση του «Βαθμού Διακινδύνευσης» (Risk Ranking Number (RRN), ο οποίος χρησιμοποιείται ακολούθως για την κατηγοριοποίηση των κινδύνων ανάλογα με τη σημασία τους (Πίνακες 2.2, 2.3 και 2.4). Με τη συνέχιση αυτής της προσέγγισης, οι σημαντικοί κίνδυνοι προσδιορίζονται και προωθούνται για περαιτέρω ανάλυση, ενώ οι ασήμαντοι μπορούν να αγνοηθούν (Wang και Foinikis, 2001).

Ως όριο λήψης μέτρων μπορεί να θεωρηθεί το σημείο όπου η διακινδύνευση είναι αμελητέα, ή τουλάχιστον σε ένα επίπεδο όπου μπορεί να είναι διαχωρίσιμη με διαδικασίες ρουτίνας. Με άλλα λόγια το κόστος λήψης μέτρων για την μείωση της διακινδύνευσης πλέον του σημείου αυτού υπερβαίνει αυτό των ενδεχόμενων συνεπειών. Το σημείο αυτό χαρακτηρίζεται ως ALARP (As Low as Reasonably Practicable) και είναι μία από τις θεμελιώδεις αρχές της εκτίμησης της διακινδύνευσης (IMO 2006,2007). Η περιοχή ALARP βρίσκεται ανάμεσα σε απαράδεκτα υψηλά επίπεδα και αμελητέα επίπεδα κινδύνου. Ακόμη και αν ένα επίπεδο κινδύνου έχει κριθεί ότι είναι σε αυτή την περιοχή ALARP εξακολουθεί να είναι αναγκαίο να εξετάσει το ενδεχόμενο περαιτέρω μέτρα μείωσης της διακινδύνευσης (Rhys και Wilkinson, 2009).

Το επίπεδο ALARP επιτυγχάνεται όταν ο χρόνος, οι προσπάθειες και κυρίως το κόστος των νέων μέτρων μείωσης της διακινδύνευσης γίνουν αδικαιολόγητα δυσανάλογα σε σχέση με την πρόσθετη μείωση της διακινδύνευσης που προκύπτει. Ωστόσο, το όριο αυτό δεν είναι πάντα σταθερό και εξαρτάται τόσο από την πρόοδο στην επιστήμη, στην τεχνολογία, στην επιστήμη και στη διαχείριση προσωπικού, ώστε κατά τη διάρκεια της λειτουργίας μιας μονάδας απαιτούνται περιοδικές αξιολογήσεις και επαναπροσδιορισμός των δεδομένων (Hendrie, 2003).

Για να καθοριστεί η περιοχή ορίου λήψης μέτρων ALARP είναι απαραίτητο να ποσοτικοποιηθεί η διακινδύνευση καθώς και να υπολογισθεί ένα κόστος λήψης μέτρων για την μείωσή της. Ένα σχήμα τύπου «καρότο» (σχήμα 2.4) είναι διευκρινιστικό για την παράσταση των ορίων λήψης μέτρων και της αρχής του ALARP (Redmill, 2010).

Αύξηση Διακινδύνευσης



Σχήμα 2.4. Μοντέλο ALARP τύπου «Καρότο» (Redmill, 2010).

2. Εκτίμηση Διακινδύνευσης (RA)

Μετά τη μελέτη αναγνώρισης και κλιμάκωσης των βασικών πηγών κινδύνου (δηλαδή των εναρκτήριων συμβατών) και της τελικής έκβασής τους, είναι απαραίτητο να κατασκευαστεί ένα *διάγραμμα επιρροής*, προκειμένου να μελετηθεί πώς οι κανόνες, το εμπορικό, τεχνικό και πολιτικοκοινωνικό περιβάλλον αλληλοεπηρεάζουν την κάθε κατηγορία ατυχήματος και τελικά να ποσοτικοποιηθούν αυτές τις επιρροές όσον αφορά στον ανθρώπινο και υλικό παράγοντα αστοχίας, καθώς και την επίδραση εξωτερικών γεγονότων. Σε γενικές γραμμές, ένα *διάγραμμα επιρροής* είναι ένας συνδυασμός δέντρων σφαλμάτων και δέντρων γεγονότων. Διάγραμμα επιρροής απαιτείται για τον καθορισμό της «καλύτερης» και «χειρότερης» περίπτωσης για κάθε παράγοντα που επηρεάζει τη συγκεκριμένη κατηγορία ατυχήματος υπό εξέταση.

Κάθε καμπύλη «συχνότητας – συνέπειας» καθορίζει την *πιθανή απώλεια ζωής (Potential Loss of Life -PLL)* για τη συγκεκριμένη υποκατηγορία. Αθροίζοντας το αποτέλεσμα της συχνότητας και σοβαρότητας κατά μήκος όλου του δέντρου σφαλμάτων, μπορεί να εκτιμηθεί το PLL για ολόκληρη την κατηγορία ατυχήματος. Επιπλέον είναι απαραίτητη, μια πρόταση για αποτελεσματικά και πρακτικά «μέτρα ελέγχου διακινδύνευσης» (*Risk Control Measures - RCM*) σε περιοχές υψηλού κινδύνου που θα προσδιοριστεί από τις πληροφορίες που παρήχθησαν από την εκτίμηση διακινδύνευσης στο προηγούμενο βήμα. (Wang και Foinikis, 2001). Στο επόμενο στάδιο πρέπει να ληφθούν υπόψη, το κόστος εφαρμογής και τα πιθανά οφέλη των μέτρων ελέγχου της διακινδύνευσης.

Μια άλλη προσέγγιση, μάλλον ημι-ποσοτική (Aven, 2007) δημιουργεί το κατάλληλο μοντέλο RA, δίνοντας έμφαση στα ακόλουθα στοιχεία:

- ιστορικά αρχεία για επικίνδυνες καταστάσεις και γεγονότα ατυχημάτων,
- ιστορικά αρχεία για την απόδοση των ανασταλτικών μέτρων,
- τα στοιχεία / συστήματα, όπως η αξιοπιστία των συστημάτων πυρανίχνευσης και ανίχνευσης αερίων,

- μετρήσεις και εκτιμήσεις της κατάστασης από τεχνικής άποψης των διαφόρων συστημάτων της εκάστοτε εγκατάστασης,
- εκθέσεις έρευνας παρ' ολίγον ατυχημάτων,
- αξιολογήσεις των επιδόσεων των κύριων ανασταλτικών συστημάτων με βάση ιστορικά αρχεία και κρίσεις εμπειρογνομόνων,
- συνεντεύξεις του αρμόδιου προσωπικού σχετικά για τη λειτουργία και τη συντήρηση της εκάστοτε εγκατάστασης.

Με αυτήν την προσέγγιση οι ποσοτικές αναλύσεις κινδύνου (QRAs) είναι καλύτερα συχνά να αντικαθιστώνται από ημι-ποσοτικές αναλύσεις, δίνοντας έμφαση στην αξιολόγηση των κινδύνων και των ανασταλτικών μέτρων, των παραγόντων που επηρεάζουν την διακινδύνευση (*Risk Influencing Factors - RIFs*) και των μέτρων βελτίωσης της ασφάλειας.

Οι αξιολογήσεις θα πρέπει να βασίζονται σε υποστηρικτική πληροφόρηση που παράγεται από τους αναλυτές, συμπεριλαμβάνοντας τεκμηριωμένα στοιχεία και αναλύσεις των αιτιών και των μηχανισμών αστοχίας, τις επιδόσεις των ανασταλτικών μέτρων, την ανάπτυξη σεναρίων, κλπ. Αν και αυτή η προσέγγιση φαίνεται πολύ ενδιαφέρουσα γιατί εισάγει μερικά νέα στοιχεία που αξίζουν προσοχής, μάλλον δεν είναι κατάλληλη για την αρχική ανάλυση κινδύνου, επειδή απαιτεί προκαταρκτικές διαδικασίες που πρέπει να εκτελεστούν και τα παραπάνω στοιχεία να συγκεντρωθούν.

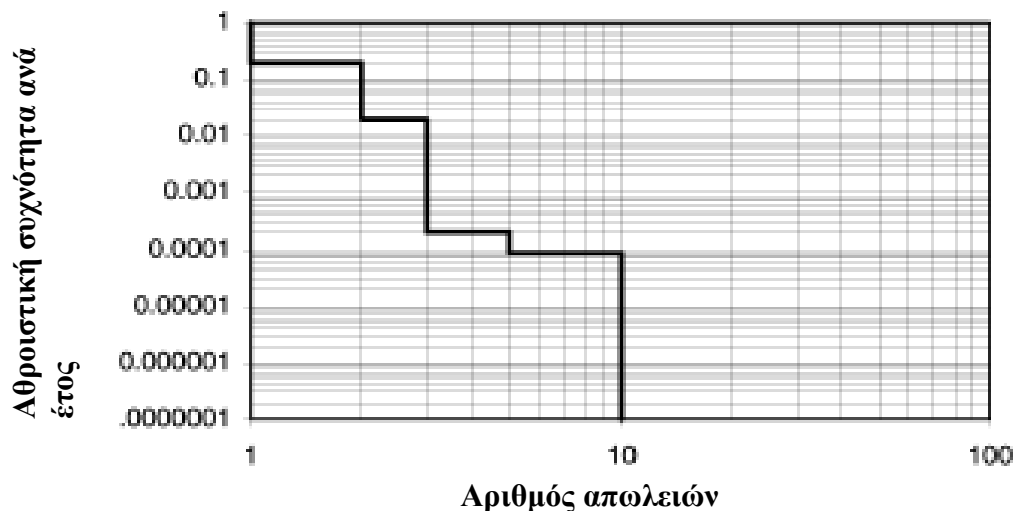
Σύμφωνα με τους Renjith και Madhu (2010), τουλάχιστον δύο προσεγγίσεις για την εκτίμηση της διακινδύνευσης είναι δυνατόν να εντοπιστούν η *ατομική διακινδύνευση* και η *κοινωνική διακινδύνευση*.

Η *ατομική διακινδύνευση (Individual Risk –IR)* ορίζεται ως εκείνη που αφορά την διακινδύνευση ενός οποιοδήποτε συγκεκριμένου άτομου που παραβρίσκεται στη θέση που ορίζεται από ένα σενάριο εμφάνισης κινδύνου (συμβάν). Εάν ένα άτομο είναι μέσα σε ένα ορισμένο χώρο, η ατομική διακινδύνευση που τον αφορά εξαρτάται από την συχνότητα εμφάνισης του κινδύνου. Σε αυτή περιλαμβάνεται η πιθανότητα και η φύση της ζημίας που μπορεί να υποστεί το άτομο σε ορισμένο χρονικό διάστημα (συνήθως ένα έτος) που μπορεί να εμφανιστεί ο κίνδυνος. Η ατομική επικινδυνότητα μπορεί να υπολογίζεται για το περισσότερο εκτιθέμενο άτομο, για

ομάδες ατόμων σε συγκεκριμένου χώρους ή για ένα μέσο άτομο στο χώρο ενός συμβάντος. Για ένα συγκεκριμένο συμβάν ή σειρά συμβάντων, η εκτιμήσεις της ατομικής διακινδύνευσης μπορούν να λαμβάνουν διαφορετικές τιμές.

Η κοινωνική διακινδύνευση (*Societal Risk - SR*) είναι η εκτίμηση της διακινδύνευσης που αφορά σε μια ομάδα ανθρώπων. Σε αυτή την περίπτωση, δεν λογίζεται μόνο η πιθανότητα ότι ένα σενάριο οδηγεί σε ανεπιθύμητο συμβάν, αλλά επίσης και ο αριθμός των ατόμων που υποβάλλονται σε κίνδυνο.

Η κοινωνική διακινδύνευση συχνά περιγράφεται από την καμπύλη υπέρβασης της πιθανότητας ενός συμβάντος και των συνεπαγόμενων συνεπειών από την άποψη του αριθμού των θανάτων. Αυτή η καμπύλη είναι γνωστή ως *καμπύλη FN* (*καμπύλη συχνότητας αριθμού*) ή *προφίλ διακινδύνευσης* (Σχήμα 2.5), (Terje, 2007), (van der Voort et al., 2007).



Σχήμα 2.5. Παράδειγμα μιας καμπύλης FN

Ωστόσο, η κοινωνική διακινδύνευση μπορεί επίσης να εκφραστεί σε όρους παρόμοιους με τον ατομική διακινδύνευση. Για παράδειγμα, η πιθανότητα 100 θανατηφόρων συνεπειών από ένα συμβάν σε μια συγκεκριμένη θέση x, y είναι ένα είδος μέτρησης της κοινωνικής διακινδύνευσης. Ο υπολογισμός της κοινωνικής διακινδύνευσης απαιτεί τις ίδιες πληροφορίες συχνότητας συμβάντων και συνεπειών όπως και στην περίπτωση της ατομικής διακινδύνευσης. Επιπλέον, η εκτίμηση της κοινωνικής διακινδύνευσης απαιτεί τον ορισμό του πληθυσμού που επηρεάζεται από

το τυχόν συμβάν γύρω από μια εγκατάσταση. Ο ορισμός αυτός μπορεί να περιλαμβάνει το είδος του πληθυσμού, την πιθανότητα της παρουσίας των ατόμων στο χώρο αλλά και τους πιθανούς συντελεστές άμβλυνσης.

Η ατομική και κοινωνική διακινδύνευση είναι η διαφορετική παρουσίαση των ίδιων βασικών συνδυασμών συχνότητας περιστατικού και των συνεπειών που συνεπάγεται. Και οι δύο αυτές εκτιμήσεις έχουν ιδιαίτερη σημασία για την εκτίμηση των πλεονεκτημάτων των μέτρων για τη μείωση της διακινδύνευσης ή για να κριθεί η καταλληλότητα μιας εγκατάστασης σε απόλυτους όρους.

Ο συνήθης τρόπος αναφοράς των αποτελεσμάτων από ποσοτικές αναλύσεις κινδύνου (QRAs), συμπεριλαμβανομένων των πιθανολογικών αναλύσεων κινδύνου (Probability Risk Analyzes - PRAs)) είναι η παρουσίαση υπολογισμένων συχνοτήτων εμφάνισης (αναμενόμενες τιμές) και πιθανοτήτων (Terje, 2007).

Παραδείγματα είναι τα εξής:

- *IR (ατομική Διακινδύνευση - η πιθανότητα ότι ένα συγκεκριμένο άτομο που είναι παρόν σε μια ορισμένη θέση σκοτώθηκε κατά τη διάρκεια ενός έτους),*
- *PLL (ο αναμενόμενος αριθμός των θανάτων κατά τη διάρκεια ενός έτους),*
- *FAR (Fatal Accident Rate - ο αναμενόμενος αριθμός των θανατηφόρων ατυχημάτων ανά 100 εκατομμύρια ώρες έκθεσης),*
- *συχνότητες και πιθανότητες αστοχίας των συστημάτων ασφαλείας,*
- *F-N καμπύλες δείχνουν τις συχνότητες των ατυχημάτων με τουλάχιστον N θανάτους*

3. Εκτίμηση Κόστους- Ωφελειών

Όπως προαναφέρθηκε για τα προτεινόμενα «μέτρα ελέγχου διακινδύνευσης» RCM πρέπει να ληφθεί υπόψη, το κόστος εφαρμογής και τα πιθανά οφέλη των μέτρων ελέγχου της διακινδύνευσης. Προσοχή χρειάζεται το γεγονός ότι η αξιολόγηση του κόστους και των πιθανών ωφελειών θα πρέπει αρχικά να διεξαχθεί για την συνολική

κατάσταση και στη συνέχεια, για το κάθε ένα από τις επιμέρους συνιστώσες του προβλήματος που αυτό αφορά. Η ανάλυση αυτή βέβαια εμπεριέχει και περιορισμούς που κυρίως αφορούν στην μη ύπαρξη επαρκών δεδομένων και στην αβεβαιότητα. Πρέπει εδώ να τονιστεί ότι μια τέτοια εκτίμηση δεν έχει ως στόχο την παραγωγή αποτελεσμάτων ακρίβειας, αλλά είναι μόνο ένας τρόπος αξιολόγησης και μπορεί να χρησιμοποιείται μόνο ως ένα μέσο παροχής συμβουλών στη λήψη αποφάσεων (Rhys και Wilkinson, 2009).

Μια μεθοδολογία που προτείνεται από τους Wang και Foinikis, 2001, είναι ο υπολογισμός της διακινδύνευσης, σαν σύνολο όλων των διακινδυνεύσεων που προκύπτουν από μια ορισμένη διαδικασία πριν την εφαρμογή των μέτρων ελέγχου διακινδύνευσης RCM. Αυτή η διακινδύνευση μπορεί να θεωρηθεί ως *μέτρο αναφοράς*. Στη συνέχεια υπολογίζεται το κόστος εφαρμογής των μέτρων, τα οφέλη, και τελικά το κόστος μείωσης της διακινδύνευσης μιας συγκεκριμένης διαδικασίας ή μονάδας, συγκρίνοντας την διακινδύνευση πριν και μετά την εφαρμογή των μέτρων. Για τον υπολογισμό του κόστους μείωσης της διακινδύνευσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί το πηλίκο της Καθαρής Παρούσας Αξίας (NPV) του εκτιμώμενου κόστους των μέτρων, με τα οφέλη από την μείωση των θανάτων και των τραυματισμών.

2.3.4 QRA στηριζόμενη στην πιθανότητα και τη σοβαρότητα των συνεπειών με χρήση ιστορικών δεδομένων (Μέθοδος R = PXS)

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η διακινδύνευση προσδιορίζεται από την πιθανότητα δημιουργίας ενός ανεπιθύμητου συμβάντος και από τις συνέπειες που ένα τέτοιο συμβάν θα έχει. Αυτή η σχέση μπορεί να περιγραφεί από την εξίσωση:

$$\text{Διακινδύνευση} = \text{Πιθανότητα} \times \text{Συνέπεια}$$

Οι πίνακες αξιολόγησης διακινδύνευσης έχουν χρησιμοποιηθεί για πολλά χρόνια στη βιομηχανία και από το στρατό των ΗΠΑ για την ταξινόμηση διαφόρων κινδύνων κατά σειρά σπουδαιότητας. Αυτό επιτρέπει να τεθούν προτεραιότητες για την

εφαρμογή των μέτρων ελέγχου. Οι δύο μεταβλητές, πιθανότητα και συνέπεια, μπορούν να ταξινομηθούν με ποιοτικούς όρους ή ποσοτικές τιμές (Donoghue, 2000).

Υπάρχουν πολλές προσεγγίσεις για τη μέθοδο αυτή. Αυτές οι προσεγγίσεις εξαρτώνται από το είδος των διαδικασιών, δραστηριοτήτων και των κινδύνων που υπάρχουν στην υπό εξέταση εγκατάσταση και επίσης από τα διαθέσιμα για στατιστική επεξεργασία ιστορικά ή άλλα στοιχεία που συμβάλλουν στην βαθμονόμηση του μοντέλου QRA.

Οι Robu et al. (2003) προτείνουν ένα μοντέλο που χρησιμοποιεί συνδυασμό των μεθόδων των δέντρων και του Πίνακα Διακινδύνευσης για την ανάλυση διακινδύνευσης που σχετίζεται με πηγές ρύπανσης και τους ρύπους καθώς και τις επιπτώσεις τους στο περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία, σε μια εγκατάσταση ναυπηγείων. Λόγω του περιορισμένου πεδίου των εξεταζόμενων κινδύνων η προσέγγιση αυτή είναι ενδιαφέρουσα, αλλά μάλλον δεν είναι κατάλληλη για ένα πλήρες μοντέλο QRA στη ναυπηγική βιομηχανία.

Σύμφωνα με τους Papadakis και Chalkidou (2007) η διακινδύνευση σε ένα Πίνακα Διακινδύνευσης είναι απλώς το γινόμενο δύο μεταβλητών, της συχνότητας των ατυχημάτων που σχετίζονται με τις πιθανές συνέπειες και τη σοβαρότητα των συνεπειών αυτών. Οι μεταβλητές αυτές μπορούν να αξιολογηθούν άμεσα με την εφαρμογή της λεγόμενης μεθόδου «RSPE», που βασίζεται σε μία απλή συνάρτηση:

$$R = S.P.E \quad (2.4)$$

Όπου:

S είναι η σοβαρότητα των συνεπειών των ατυχημάτων,

P είναι η συχνότητα των ατυχημάτων (και των επιπτώσεών της)

και E είναι η συχνότητα της έκθεσης των εργαζομένων στον κίνδυνο ή τις επικίνδυνες συνθήκες.

Η μέθοδος RSPE έχει χρησιμοποιηθεί εκτενώς στην Ελλάδα και σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες, στο πλαίσιο των κοινών δράσεων και πρακτικών. Η πιθανότητα κάποιας συγκεκριμένης συνέπειας για έναν εργαζόμενο υπολογίζεται ως το γινόμενο της συχνότητας των ατυχημάτων (P) και της έκθεσης (E) των εργαζομένων (P*E). Για

την εφαρμογή της συγκεκριμένης μεθόδου, η εκτίμηση των μεταβλητών P και μεταβλητές E απαιτούν «υποκειμενική» κρίση και απόφαση. Αυτό συμβαίνει επειδή υπάρχοντα στατιστικά στοιχεία των εργατικών ατυχημάτων είναι συχνά ελλιπή και ως εκ τούτου δεν είναι κατατοπιστικά και πλήρως αξιοποιήσιμα, η δε έκθεση των εργαζομένων δεν βασίζεται στην πραγματική διάδοση των συνεπειών ενός ενδεχόμενου συμβάντος στο χώρο και το χρόνο (Robu et al., 2003).

Ο ίδιος τύπος χρησιμοποιείται από τους Marhavidas και Koulouriotis (2008), όπου η συχνότητα των γεγονότων που συμβαίνουν και ο συντελεστής πιθανότητας συνδέονται μέσω ενός προτεινόμενου πίνακα κλίμακας συχνότητας - πιθανότητας (Πίνακας 2.5).

Η συχνότητα των γεγονότων που συμβαίνουν (f), υπολογίζεται από τη σχέση:

$$f = N/\Delta t \quad (2.5)$$

όπου N είναι ο αριθμός των συμβάντων ανά χρόνο Δt (h). Εάν υπάρχουν διαθέσιμα ιστορικά δεδομένα για μία περίοδο μερικών ετών, ο υπολογισμός μιας κατάλληλης κλίμακας είναι εφικτός. Στην περίπτωση αυτή το διάστημα Δt θα πρέπει να υπολογίζεται λαμβάνοντας υπόψη τις ώρες εργασίας ανά βάρδια, τον αριθμό των βαρδιών ημερησίως, τις εργάσιμες ημέρες το χρόνο και τον αριθμό των ετών.

Πίνακας 2.5. Βαθμονόμηση συχνότητας (ή βαθμονόμηση πιθανότητα κίνδυνου) για την μέθοδο εκτίμησης διακινδύνευσης μέσω πίνακα αποφάσεων (Marhavidas και Koulouriotis, 2008)

Βαθμονόμηση πιθανότητας κινδύνου (P)		
Κατηγορία	Περιγράφουσα λέξη	Συχνότητα εμφάνισης συμβάντος
6	Συχνό	1 γεγονός κατά τη χρονική διάρκεια $\Delta t < 10^3$ h
5	Πιθανό	1 γεγονός κατά τη χρονική διάρκεια $10^3 < \Delta t < 10^4$ h
4	Περιστασιακό	1 γεγονός κατά τη χρονική διάρκεια $10^4 < \Delta t < 10^5$ h
3	Σπάνιο	1 γεγονός κατά τη χρονική διάρκεια $10^5 < \Delta t < 10^6$ h
2	Απίθανο	1 γεγονός κατά τη χρονική διάρκεια $10^6 < \Delta t < 10^7$ h
1	Αδύνατο	1 γεγονός κατά τη χρονική διάρκεια $\Delta t > 10^7$ h

Η πιθανότητα ενός ατυχήματος κατά τη διάρκεια μιας ορισμένης περιόδου μπορεί καταρχήν να εκτιμηθεί από την παρατηρούμενη συχνότητα των ατυχημάτων κατά τη διάρκεια μιας πρόσφατης περιόδου της ίδιας διάρκειας (Gowland, 2005)

Η σοβαρότητα S μπορεί να εκφραστεί από την προτεινόμενη στο Πίνακα 2.6 κλίμακα βασιζόμενη σε ιστορικά δεδομένα που αναφέρονται σε ατυχήματα που έχουν καταγραφεί. Αυτή η κλιμάκωση είναι εύκολο να συσχετισθεί με τις συνέπειες που επιδρούν στο κόστος είτε όσον αφορά στις ημέρες της καθυστέρησης στην παραγωγή (Joy, 2004), ή την ασφαλιστική αποζημίωση των εργαζομένων (Imriyas, 2008). Η συχνότητα της έκθεσης των εργαζομένων στην επικίνδυνη ή τις επικίνδυνες συνθήκες είναι δυνατόν να εκτιμηθεί και να διαβαθμισθεί είτε με τη χρήση ιστορικών δεδομένων ή με εκτίμηση των εμπειρογνομώνων. Η πρώτη προσέγγιση απαιτεί πολύ ακριβή δεδομένα, συμπεριλαμβανομένων, δηλαδή του χρονικού διαστήματος της χρήσης μιας συγκεκριμένης εγκατάστασης ή μηχανής και ταυτόχρονα η συχνότητα των βλαβών ή κινδύνων παρουσιάζονται κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου.

Πίνακας 2.6. Διαβάθμιση σοβαρότητας ενός κινδύνου σε συνάρτηση με ένα ανεπιθύμητο γεγονός. (Marhavidas και Koulouriotis, 2008).

Σοβαρότητα της βλάβης (S)	Περιγραφή του ανεπιθύμητου συμβάντος
10	Θάνατος
9	Μόνιμη ολική ανικανότητα
8	Μόνιμη σοβαρή ανικανότητα
7	Μόνιμη ελαφριά ανικανότητα
6	Απουσία από την εργασία >3 εβδομάδες και επιστροφή με προβλήματα υγείας
5	Απουσία από την εργασία >3 εβδομάδες και επιστροφή μετά από πλήρη ανάρρωση
4	Απουσία από την εργασία >3 ημερών και < 3 εβδομάδες και επιστροφή μετά από πλήρη ανάρρωση
3	Απουσία από την εργασία <3 ημερών και επιστροφή μετά από πλήρη ανάρρωση
2	Ελαφρύς τραυματισμός χωρίς απουσία από την εργασία και με πλήρη ανάρρωση
1	Κανένας τραυματισμός

Η ανάγκη για τον έλεγχο της σοβαρότητας των συνεπειών ενός ανεπιθύμητου συμβάντος τονίζεται, μέσω νέων επιστημονικά τεκμηριωμένων δεδομένων που αφορούν την κατανόηση της επαγγελματικής διακινδύνευσης, από ορισμένους νέους ρυθμιστικούς κανονισμούς στην Ευρώπη, καθώς και από ορισμένες απαιτήσεις στην οικονομική διαχείριση των επιχειρήσεων. Στις εισαγωγικές παρατηρήσεις για τα εργατικά ατυχήματα, αναφέρεται μια υπάρχουσα μέτρηση της σοβαρότητας των συνεπειών που βασίζεται σε ένα και μόνο κριτήριο, δηλαδή τον αριθμό των διαδοχικών ημερών απουσίας από την εργασία μετά από ατύχημα και που αποζημιώνεται από την κοινωνική ασφάλιση. Η μέτρηση αυτή χρησιμοποιείται πολύ σε οργανισμούς και επιχειρήσεις ως το κύριο σημείο αναφοράς της συνολικής σοβαρότητας, και έχει το σημαντικό πλεονέκτημα να στηρίζεται σε έναν ορισμό και εκτίμηση σε εθνικό επίπεδο (Cuny και Lejeune, 1998).

Σύμφωνα με τον Joy (2004), η διαθεσιμότητα ακριβών πληροφοριών για τις δύο μεταβλητές καθορίζει το είδος της ανάλυσης διακινδύνευσης που είναι εφικτός:

- Όταν η σοβαρότητα της απώλειας μπορεί να μετρηθεί αντικειμενικά και η πιθανότητα της εκδήλωσης μπορεί να εντοπιστεί από τα κατάλληλα ιστορικά στοιχεία, τότε μπορεί να διεξαχθεί η ποσοτική εκτίμηση διακινδύνευσης.
- Όταν η σοβαρότητα και η πιθανότητα μπορεί να μην είναι δυνατόν να προσδιοριστούν ακριβώς, αλλά να μπορεί να εκτιμηθούν βάσει αποφάσεων ή έκφρασης γνώμης, τότε μπορεί να διεξαχθεί μια ποιοτική ή ημι-ποσοτική εκτίμηση διακινδύνευσης.

Όταν έχουμε αξιόπιστα στοιχεία σχετικά με τον αριθμό των ατυχημάτων και των ημερών απουσίας από την εργασία, τότε είναι εφικτός ο υπολογισμός της πιθανότητας ενός ατυχήματος με δεδομένη κλίμακα σοβαρότητας S . Ο συντελεστής έκθεσης E είναι το ποσοστό των ωρών επί του συνολικού αριθμού των ωρών εργασίας που ο εργαζόμενος παραμένει στην επικίνδυνη ζώνη προκειμένου να πραγματοποιήσει μια εργασία. Μια ανάλυση εργασιών μπορεί να παρέχει στοιχεία σχετικά με αυτή την έκθεση.

Η έλλειψη πληροφοριών σχετικά με ένα ή περισσότερους από αυτούς τους παράγοντες μπορεί να είναι ένα πρόβλημα σε πολλές περιπτώσεις, π.χ. στην πυρηνική βιομηχανία όπου τα ατυχήματα συμβαίνουν σπάνια, αλλά όταν συμβαίνουν οι συνέπειές τους είναι σοβαρές. Ένας τρόπος για να εξισορροπηθεί η έλλειψη πληροφοριών είναι να χρησιμοποιηθούν ποιοτικές μεθόδους με την βοήθεια γνώμης και κρίσης εμπειρογνομόνων με στόχο την εκτίμηση της διακινδύνευσης. Η ανεπαρκής αξιοπιστία μετρήσεων ελέγχου-επανελέγχου και η μέτρια εγκυρότητα μπορεί να αποτελέσουν τα σημαντικότερα προβλήματα από τη χρήση τέτοιων μεθόδων. Όταν ο αριθμός των ατυχημάτων είναι μεν επαρκής, αλλά είναι ελλιπείς οι λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με αυτά, μια εναλλακτική λύση για την αντικειμενική αξιολόγηση της διακινδύνευσης μπορεί να είναι η χρήση αυτο-συμπληρωμένων στοιχείων έρευνας (π.χ. ανώνυμα ερωτηματολόγια, λίστες συστημάτων αυτοελέγχου σε διάφορες επιχειρήσεις κλπ.) που παρέχουν λεπτομέρειες που αφορούν την εμπειρία των εργαζομένων σχετικά με τα ατυχήματα (Rundmo, 1994).

Αν τέτοιου είδους δεδομένα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση της διακινδύνευσης, δηλαδή αρχικά της πιθανότητας και των συνεπειών του συμβάντος, καθώς και της έκθεσης των εργαζομένων, αυτό μπορεί να προσφέρει μια καλύτερη και εκ των έσω εικόνα των εργασιών και άλλων παραγόντων που συντελούν στην διακινδύνευση σε ορισμένες περιπτώσεις, όπως στην υπεράκτια βιομηχανία πετρελαίου, στην οποία κάτι τέτοιο δεν μπορεί να επιτευχθεί αποκλειστικά και μόνο από τις στατιστικές ατυχημάτων. Σύμφωνα πάντα με τον Rundmo (1994), όταν έχουμε αξιολογήσει το συνολικό επίπεδο διακινδύνευσης, μπορούμε να απομονώσουμε επίσης και την επίδραση της «αντικειμενικής διακινδύνευσης» στις υποκειμενικές αξιολογήσεις των εργαζομένων, που αφορούν στον οργανωτικό όσο και στο φυσικό φόρτο εργασίας, με καλύτερο τρόπο, από ότι όταν χρησιμοποιούμε αποκλειστικά και μόνο τον αριθμό των ατυχημάτων που βιώνουν οι εργαζόμενοι.

Όμως τέτοιου είδους δεδομένα σπάνια υπάρχουν, έτσι η εκτίμηση, η γνώμη και η κρίση εμπειρογνομόνων ή ο συνδυασμός τους με τα όποια τυχόν διαθέσιμα δεδομένα, είναι η πιο κατάλληλη προσέγγιση για την εκτίμηση της διακινδύνευσης, στις περισσότερες περιπτώσεις. Γενικά, η εκτίμηση των παραπάνω παραμέτρων, απαιτεί τη συλλογή πληροφοριών, την επίσκεψη των χώρων εργασίας και τη

συζήτηση με τους εργαζόμενους για τις δραστηριότητές τους. Η συμμετοχή των εργαζομένων είναι συνεπώς απαραίτητη, δεδομένου ότι είναι τα μόνα πρόσωπα που γνωρίζουν ακριβώς πώς εκτελείται η κάθε εργασία. Συνεντεύξεις, συζήτηση με τους εργαζόμενους και τους υπευθύνους συνεργείων ή χώρων εργασίας, τους επόπτες, όπως επίσης και η διανομή ενός σωστά δομημένου ανώνυμου ερωτηματολογίου θα είναι πολύ χρήσιμα εργαλεία σε μια τέτοια περίπτωση. Στα μοντέλα εκτίμησης Διακινδύνευσης RA που προτείνονται από τους Rundmo (1994), Mearns και Flin (1995), Gillen et al. (2002), και Tangkittipaporn και Tangkittipaporn (2006), η βαθμονόμηση γίνεται με τη χρήση στατιστικά επεξεργασμένων δεδομένων, τα οποία έχουν συλλεχθεί με παρόμοιες μεθόδους με αυτές που αναφέρθηκαν στις προαναφερόμενες μεθοδολογίες.

Μετά από όλα αυτά είναι εύκολο πια να παραχθεί ένας Πίνακας Διακινδύνευσης – Αποφάσεων (Risk Decision Matrix) ή ένας Πίνακας Διαβάθμισης Διακινδύνευσης (Risk Ranking Number table - RRN) προκειμένου να οδηγήσει τους υπευθύνους στη λήψη αποφάσεων. Η κλιμάκωση της διακινδύνευσης και των επιπέδων των τιμών της που επιβάλλουν την λήψη μέτρων ή ενεργειών, εξαρτώνται άμεσα από την κλίμακα των προαναφερόμενων τιμών.

2.4 Αξιοποίηση ιστορικών στοιχείων ατυχημάτων

Ένας μεγάλος αριθμός από μελέτες περιγράφουν την κατανομή των τραυματισμών (αριθμούς, τα ποσοστά, δείκτη συχνότητας κλπ) συνήθως από την άποψη του ατόμου, του τόπου και των χαρακτηριστικών του χώρου εργασίας και είναι χρήσιμα εργαλεία για τον εντοπισμό των βιομηχανικών κινδύνων, επαγγελματικών κινδύνων και κινδύνων λόγω των συνθηκών εργασίας (Armell et al., 2002, Biddle και Marsh, 2002, Larsson και Field, 2002, Salminen, 2005, Sorock et al., 2001, Trontin και Bejean, 2004, Aneziris et al., 2010).

Για παράδειγμα, οι Sorock και Courtney (1997) και Sorock et al. (2001), προτείνουν τη χρήση αναλυτικών επιδημιολογικών μελετών για τη μελέτη των αιτιών των εργατικών ατυχημάτων, εντοπίζοντας την επίδραση της υπερβολικής σωματικής καταπόνησης, τη χρήση μη ορθών πρακτικών εργασίας και τη μη χρήση Μέσων

Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ) ανάμεσα στους κύριους παράγοντες επαγγελματικών ατυχημάτων και τραυματισμών. Συγκεκριμένα (Sorock et al., 2001) μελετώντας τραυματισμούς εργατών σε βιομηχανίες των ΗΠΑ διαπίστωσαν ότι η συχνότητα εμφάνισης των τραυματισμών στο χέρι κυμαίνονταν από 4 έως 11 ανά 100 εργαζόμενους ετησίως. Οι εργαζόμενοι ηλικίας κάτω των 24 χρόνων ή λιγότερο είχαν τον υψηλότερο κίνδυνο τραυματισμού στο χέρι. Οι άνδρες είχαν υψηλότερα ποσοστά σοβαρού τραυματισμού στο χέρι από τις γυναίκες. Οι Biddle και Marsh (2002) συγκρίνουν τις διαφορετικές μεθόδους καταγραφών θανατηφόρων ατυχημάτων μεταξύ των δύο εθνικών συστημάτων καταγραφές στις ΗΠΑ (National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) National Traumatic Occupational Fatalities (NTOF) και Bureau of Labor Statistics (BLS) Census of Fatal Occupational Injuries (CFOI)). Παρά την διαφορά στον αριθμό των καταγεγραμμένων ατυχημάτων καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι η σύγκριση και η συσχέτιση των ατυχημάτων είναι δυνατόν να οδηγήσει στην κατανόηση ενός μοτίβου κατανομής που είναι ικανό να οδηγήσει σε στοχευόμενες ενέργειες για την μείωσή τους με θετικό αντίκτυπο στις βιομηχανίες.

Άλλοι ερευνητές όπως οι Larsson και Field (2002) μελετούν την κατανομή των ατυχημάτων στην κατασκευαστική βιομηχανία στηριζόμενοι σε στατιστικά στοιχεία της Αυστραλιανής Στατιστικής Υπηρεσίας και συμπεραίνουν ότι οι πτώσεις από σκαλωσιά αποτελεί το κύρια σοβαρό πρόβλημα τραυματισμού στον κλάδο των κατασκευών και σχετίζεται με διαφορετικό εξοπλισμό και διαφορετικά καθήκοντα μεταξύ των διαφόρων επαγγελματικών ομάδων στη διαδικασία κατασκευής. Ο Salminen (2005) μελετώντας στατιστικά ατυχημάτων, χρησιμοποιώντας το κριτήριο συσχέτισης Pearson ($p < 0,05$), συμπεραίνει ότι άτομα που έχουν συμμετοχή σε τραυματισμούς λόγω ατυχήματος στην εργασία τους παρουσιάζουν αυξημένο κίνδυνο τραυματισμών κατά τον ελεύθερο χρόνο τους. Οι Trontin και Bejean (2004), χρησιμοποιώντας στατιστικές ατυχημάτων και αποζημιώσεων σε ότι αφορά το γαλλικό σύστημα κοινωνικής και επαγγελματικής ασφάλισης εντοπίζουν τη λύση στην παροχή κινήτρων για την πρόληψη. Σε πρόσφατη μελέτη οι Aneziris et al. (2010) επικεντρώνονται στην ποσοτικοποίηση της επαγγελματικής επικινδυνότητας σε ένα εργοστάσιο παραγωγής προφίλ, αλουμινίου που βρίσκεται στη Βόρεια Ελλάδα. Καταλήγουν δε σε στατιστικά συμπεράσματα με κριτήριο το κίνδυνο θνησιμότητας (αναμενόμενο ποσοστό θανάτων ανά έτος) τοποθετώντας τους

εργαζόμενους στη μονάδα βαφής στην κορυφή (3.25×10^{-5} /έτος) καθώς και το τμήμα αποθηκευτικού χώρου (2.8×10^{-4} /έτος).

Ένα άλλο κύριο στατιστικό εργαλείο που υιοθετείται συχνά σε μελέτες ή μελέτες επαγγελματικού τραυματισμού είναι η ανάλυση παλινδρόμησης που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση της σχέσης μεταξύ του δείκτη συχνότητας ατυχημάτων τραυματισμού με μία ή περισσότερες συνισταμένες ή μεταβλητές πρόβλεψης (Cigarica και Giaccheta, 2008). Οι ερευνητές συχνά προτιμούν την τεχνική της λογιστικής παλινδρόμησης κατά την ανάλυση των δεδομένων από μια μελέτη με έλεγχο περιπτώσεων (case-control study), δεδομένου ότι μπορούν ευκολότερα να υπολογίσουν τα αποτελέσματα με τη μορφή αναλογίας πιθανοτήτων (odds ratio, OR) και των συναφών διαστημάτων εμπιστοσύνης. Οι Roudsari και Ghodsi (2005) και Lindell (1997) υιοθέτησαν την λογιστική παλινδρόμηση, ενώ οι Waller et al. (1995), Fabiano et al. (2004), Salminen (2005), Siu et al. (2004) και Smith et al. (2005) χρησιμοποίησαν τη στατιστική συσχέτιση και τη μελέτη σημαντικότητας με την αξιολόγηση μέσω των P-value, OR και ελέγχου λόγου πιθανοτήτων για την υποστήριξη των αποτελεσμάτων. Η κατανομή Poisson χρησιμοποιείται ευρέως ως αναλυτικό εργαλείο για την ανάλυση της ασφάλειας, στη μελέτη της μηχανολογικής αξιοπιστίας και επίσης συχνά χρησιμοποιείται σε επιδημιολογικές ιατρικές μελέτες. Παραδείγματα της εφαρμογής της στις μελέτες επαγγελματικού κινδύνου μπορούν να βρεθούν στους Clemens (2003), Wang et al. (2003), Yau et al. (2004) Marhavilas και Koulouriotis (2013).

Σε αντίθεση με την παραδοσιακή περιγραφική και παραμετρική προσέγγιση, μερικές αρχικές μελέτες κινούνται προς την κατεύθυνση των αναλυτικών επιδημιολογικών μεθόδων που εκπροσωπούνται από την μελέτη διασταύρωσης (case-crossover study) που προτείνουν οι Sorock και Courtney (1997) και την μελέτη με έλεγχο περιπτώσεων (case-control study) που προτείνουν οι Hertz και Emmett (1986). Οι μελέτες αυτές περιγράφουν το σκεπτικό της χρήσης αναλυτικών επιδημιολογικών μελετών, των αιτιών των τραυματισμών στα επαγγελματικά ατυχήματα και παρατηρούν ότι ο σχεδιασμός των επιδημιολογικών μελετών συνήθως προάγεται από περιγραφικό σε αναλυτικό. Πιο πρόσφατα οι Persona et al. (2006) χρησιμοποίησαν την προσέγγιση του δέντρου ταξινόμησης και παλινδρόμησης (classification and regression tree, CART) ως μη - παραμετρικό εργαλείο που βασίζεται στον επαγωγικό

κανόνα, για την ανάλυση των στοιχείων τραυματισμών από επαγγελματικά ατυχήματα.

Τα περισσότερα από τα στατιστικά μοντέλα έχουν το δικό τους μοντέλο των παραδοχών και προκαθορισμένες βασικές σχέσεις μεταξύ εξηρημένων και ανεξάρτητων μεταβλητών. Αν παραβιάζονται οι παραδοχές αυτές, το μοντέλο θα μπορούσε να οδηγήσει σε εσφαλμένη εκτίμηση της πιθανότητας ατυχήματος. Τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα (artificial neural networks, ANN), τα οποία δεν απαιτούν καμία προκαθορισμένη υποκείμενη σχέση ανάμεσα στις εξαρτημένες και ανεξάρτητες μεταβλητές έχουν αποδείξει ότι είναι ένα ισχυρό εργαλείο, ειδικά όταν χρησιμοποιούνται για να αντιμετωπίσουν προβλήματα ταξινόμησης και πρόβλεψης. Υπάρχουν σχετικά λίγες εφαρμογές των τεχνητών νευρωνικών δικτύων (ANN) για την ανάλυση προβλημάτων ασφάλειας και όλα απευθύνονται ειδικά σε τροχαία ατυχήματα (Mussonne et al., 1999, Sohn και Lee, 2003, Abdel - Aty και Pande, 2005, Chang, 2005).

Εξ ορισμού, η ανάλυση διακινδύνευσης ασχολείται με αβέβαιες καταστάσεις στις οποίες δεν έχουμε πλήρη και ακριβή γνώση για την κατάσταση του συστήματος. Επομένως, είναι πολύ σημαντικό να είμαστε σε θέση να εκφράσουμε την αβεβαιότητα στην ανάλυση διακινδύνευσης, όσο το δυνατό επαρκέστερα. Επιπλέον, η αξιολόγηση του επιπέδου της διακινδύνευσης είναι ένα σύνθετο θέμα εμπλεκόμενο σε αβεβαιότητα και ασάφεια. Οι ασαφείς όροι είναι αναπόφευκτοι, δεδομένου ότι οι επαγγελματίες που ασχολούνται με θέματα ασφάλειας αξιολογούν συχνά τους κινδύνους με την χρήση ποιοτικών και γλωσσικών όρων. Για τις περιπτώσεις αυτές, η χρήση ασαφούς ανάλυσης (fuzzy set analysis) είναι ένα αποτελεσματικό εργαλείο, αφού είναι σε θέση να αντιμετωπίσει προβλήματα όπου δεν υπάρχουν ακριβή όρια (ή σαφώς ορισμένα προβλήματα) (Ross, 1995). Η ασάφεια μπορεί να αντιμετωπιστεί με κανόνες ασαφούς λογικής σε ένα ασαφές σύστημα συμπερασμού, όπου το υπό όρους τμήμα ή/και τα συμπεράσματα περιέχουν γλωσσικές μεταβλητές (Zimmerman, 1991). Με την προσέγγιση αυτή, οι εμπειρογνώμονες δεν χρειάζεται να γνωρίζουν το ακριβές όριο στο οποίο ο παράγοντας κινδύνου υφίσταται ή το επίπεδο των ατελειών των συστημάτων ασφαλείας. Πρόσφατες μελέτες έχουν χρησιμοποιήσει μοντέλα ασαφούς λογικής για την εκτίμηση της επαγγελματικής διακινδύνευσης (Pindo, 2014, Oache, 2014).

Ένα προσαρμοζόμενο νευρωνικό ασαφές σύστημα συμπερασμού (Adaptive neuro-fuzzy inference system ANFIS) είναι ένα ασαφές σύστημα συμπερασμού που υλοποιείται στο πλαίσιο των προσαρμοστικών δικτύων. Τα νευρωνικά ασαφή συστήματα συνδυάζουν νευρωνικά δίκτυα και ασαφής λογική για να δημιουργήσουν ισχυρά έμπειρα συστήματα απόφασης. Με τη χρήση μιας υβριδικής διαδικασίας μάθησης, το ANFIS μπορεί να δημιουργήσει μια απεικόνιση εισόδου-εξόδου με βάση την ανθρώπινη γνώση (με τη μορφή των ασαφών if - then κανόνων) και με τη βοήθεια προκαθορισμένων ζευγών δεδομένων εισόδου-εξόδου. Μέχρι τώρα, νευρωνικά ασαφή διαδικασίες δεν έχουν, από όσο γνωρίζουμε, χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση των εργατικών ατυχημάτων στον τομέα της ναυπηγικής βιομηχανίας. Οι αναφορές των Dash και Liew (1995) και Μπακιρτζή et al. (1995) δείχνουν την υπεροχή του ασαφούς νευρωνικού δικτύου σε σχέση με το συμβατικό τεχνητό νευρωνικό δίκτυο (Ciarapica και Giacchetta, 2008).

2.5 Παράμετρος Ανθρώπινου Παράγοντα (Human Factor Parameter)

Ανθρώπινος παράγοντας είναι στην ουσία αστάθμητος και μπορεί μερικές φορές να προκαλέσει ατύχημα και στο καλύτερα σχεδιασμένο σύστημα (Scott et al., 2000). Υπολογίζεται ότι ίσως και το 70% των σφαλμάτων που οδήγησαν τελικά σε ατύχημα οφείλονται στον παράγοντα άνθρωπο (Μαραγκός, 2005).

Παρά την εξέλιξη της τεχνολογίας και την αλλαγή του τρόπου εργασίας, από χειρονακτική που ήταν στην αρχή σε εργασία που κυρίως εκτελείται με μηχανικά μέσα, ο άνθρωπος εξακολουθεί να παραμένει κυρίαρχος παράγοντας στην εργασία. Πολλές φορές ο άνθρωπος κάνει κάποιες ενέργειες που δεν θα έπρεπε να κάνει, σε άλλες δε περιπτώσεις παραμελεί να κάνει κάποιες ενέργειες που έπρεπε να κάνει. Με τον τρόπο αυτό συμβάλλει στο να συμβεί ή να μην συμβεί ένα εργατικό ατύχημα.

Σημαντικοί παράγοντες που επηρεάζουν τη συμπεριφορά του ανθρώπου στην εργασία είναι οι γνώσεις των αντικειμένων εργασίας, η εμπειρία η ενημέρωση, η κατάρτιση, η ηλικία, η φυσική και ψυχολογική κατάσταση στην οποία βρίσκεται και η εξοικείωση με τον κίνδυνο (Psaraftis et al., 1998). Σημαντικό ρόλο παίζουν ακόμη,

το επίπεδο της εκπαίδευσης και τα κοινωνιολογικά και πολιτισμικά χαρακτηριστικά (Ventikos et al., 2014). Από έρευνες της Ε.Ε. προκύπτει ότι οι ομάδες των εργαζομένων που πλήττονται περισσότερο από τα εργατικά ατυχήματα είναι οι αλλοδαποί, οι νέοι νεοπροσληφθέντες, οι εργαζόμενοι άνω των 45 ετών και προσωρινά εργαζόμενοι (Μακρής , 2003). Η εργονομική σχεδίαση και ο σχεδιασμός μηχανημάτων αλλά και συστημάτων ελέγχου που λαμβάνουν υπόψη τους τις ιδιαιτερότητες αντίληψης, μάθησης και γενικότερα προσαρμογής του ανθρώπινου σώματος και νου (Human machine interaction), είναι ο τρόπος με τον οποίον μειώνεται η πιθανότητα ανθρώπινου λάθους. Ποτέ όμως δεν εξασφαλίζεται με απόλυτη σιγουριά ο τρόπος αντίδρασης του εργαζομένου στην καθημερινή του εργασία πολύ περισσότερο βέβαια σε περιπτώσεις εκτάκτου ανάγκης όπου το στρες παίζει καθοριστικό ρόλο και πρέπει πάντοτε να λαμβάνεται υπόψη.

Συνεπώς υπάρχουν πολλές μεταβλητές που έχουν επιπτώσεις στο επίπεδο κινδύνου που δεν οδηγούν απαραίτητως άμεσα σε ένα γεγονός. Αυτές οι μεταβλητές συνδέονται με την ανθρώπινη προσωπικότητα ενός υπαλλήλου και εξαρτώνται επίσης από το είδος δραστηριότητας, την ηλικία, τον ρυθμό εργασίας, τις ώρες απασχόλησης και την κατάρτιση και εμπειρία του υπαλλήλου (Health and Safety Executive, 2008).

Τυπικά παραδείγματα πηγών κινδύνου και επιβαρυντικών παραγόντων που συμβάλλουν στην δημιουργία ατυχημάτων και σχετίζονται με τον ανθρώπινο παράγοντα δίνονται παρακάτω :

- Παράγοντες που αφορούν το εργασιακό περιβάλλον:
 - λανθασμένος σχεδιασμός του εξοπλισμού και των εργαλείων,
 - συνεχείς ενοχλήσεις διαταραχές και διακοπές,
 - ελλιπείς ή ασαφείς οδηγίες,
 - κακή συντήρηση του εξοπλισμού,
 - ψηλός φόρτος εργασίας
 - θορυβώδεις και δυσάρεστες συνθήκες εργασίας.

- Ατομικοί παράγοντες:
 - εργατικό δυναμικό χαμηλών προσόντων και ικανοτήτων,
 - κουρασμένο προσωπικό,

- βαριεστημένο ή αποθαρρυσμένο προσωπικό,
 - ύπαρξη ατομικών ιατρικών προβλημάτων.
- Παράγοντες που αφορούν την Οργάνωση και Διαχείριση της εργασίας:
 - κακός προγραμματισμός εργασίας που οδηγεί σε υψηλό και πιεστικό εργασιακό ρυθμό,
 - έλλειψη συστημάτων ασφαλείας και προστατευτικών συστημάτων,
 - ανεπαρκή απόκριση σε προηγούμενα συμβάντα,
 - πολιτική διαχείρισης με βάση μονόδρομη επικοινωνία,
 - ελλιπής συντονισμός και καταμερισμός ευθυνών,
 - εσφαλμένη πολιτική της επιχείρησης σε θέματα υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων,
 - ελλιπής ενημέρωση και κουλτούρα σε θέματα υγιεινής και ασφάλειας της εργασίας.

Όλοι οι προαναφερόμενοι παράγοντες πρέπει να ληφθούν υπόψη σε ένα μοντέλο εκτίμησης διακινδύνευσης και να αξιολογηθούν ανάλογα με την περίπτωση. Έτσι, άλλοι από αυτούς μπορούν να θεωρηθούν ως *αρχικές αιτίες δημιουργίας συμβάντος* και άλλοτε ως *επιβαρυντικοί παράγοντες*. Σε κάποιες περιπτώσεις, όπως η *επαρκής και άμεση απόκριση σε περίπτωση συμβάντος*, θέμα που θεωρείται βασικό στην περίπτωση μιας επιχείρησης που εφαρμόζει σωστή πολιτική υγιεινής και ασφάλειας της εργασίας, θεωρούνται ως αποτρεπτικά μέτρα προς άμβλυση των συνεπειών του συμβάντος δηλαδή ως *αμβλυτικοί παράγοντες*.

Η αξιολόγηση (κατάταξη και βαθμονόμηση) τέτοιων παραγόντων μπορεί να ελεγχθεί είτε με την βοήθεια γνώμης και της γνώσης ειδικών εμπειρογνομόνων σε συνδυασμό με όποια τυχόν διαθέσιμα δεδομένα (ιστορικά στοιχεία καταγραφής ατυχημάτων, αυτο-συμπληρωμένα στοιχεία έρευνας κλπ). Όπως έχει ήδη αναφερθεί, συνεντεύξεις, συζήτηση με τους εργαζόμενους και τους υπευθύνους συνεργείων ή χώρων εργασίας, τους επόπτες, όπως επίσης και η διανομή ενός σωστά δομημένου ανώνυμου ερωτηματολογίου θα είναι πολύ χρήσιμα εργαλεία σε μια τέτοια περίπτωση.

2.6 Κίνδυνοι υγείας

Γενικά μπορούμε να διακρίνουμε δύο κατηγορίες πηγών κινδύνου. Η πρώτη περιλαμβάνει εκείνες τις πιθανές αιτίες (πηγές κινδύνου) που μπορούν να οδηγήσουν σε ένα συμβάν (πιθανό ατύχημα). Αυτό σημαίνει ότι από αυτές μπορεί να προκαλέσουν ένα συμβάν που θα έχει ως πιθανές συνέπειες άμεσα αποτελέσματα στην υγεία και την ακεραιότητα ενός υπαλλήλου. Αυτές οι πηγές θα κληθούν «κίνδυνοι ατυχήματος». Η άλλη κατηγορία περιλαμβάνει αυτές τις πηγές κινδύνου που μπορούν να έχουν μια μακροχρόνια επίδραση στην ανθρώπινη υγεία. Αυτή η κατηγορία θα περιλαμβάνει τους «κινδύνους υγείας».

Οι κίνδυνοι για την υγεία είναι αυτοί που περικλείουν την πιθανότητα να προκληθεί αλλοίωση στη βιολογική ισορροπία των εργαζομένων (*ασθένεια*), ως συνέπεια της συμμετοχής τους σε παραγωγικές διαδικασίες που επιτρέπουν την έκθεση σε φυσικούς, χημικούς και βιολογικούς βλαπτικούς παράγοντες του εργασιακού περιβάλλοντος (Δρίβας et al., 2003). Οι κίνδυνοι για την υγεία των εργαζομένων μπορούν να ταξινομηθούν σε τρεις βασικές ομάδες βλαπτικών παραγόντων του εργασιακού χώρου:

- ομάδα χημικών παραγόντων,
- ομάδα φυσικών παραγόντων,
- ομάδα βιολογικών παραγόντων.

Οι συνέπειες των κινδύνων αυτών όπως προαναφέρθηκε είναι συνήθως μακροχρόνιες και μελετούνται με τη βοήθεια μετρήσεων των βλαπτικών παραγόντων και επιδημιολογικών μελετών. Πρέπει να γίνει σαφής διαχωρισμός στις περιπτώσεις που ορισμένοι από αυτούς τους παράγοντες, χημικοί (πχ η άμεση επαφή με διαβρωτικές, εύφλεκτες κλπ ουσίες), φυσικοί (πχ ο υψηλός θόρυβος, ο ανεπαρκής φωτισμός, κλπ) ή βιολογικοί μπορεί να αποτελέσουν άμεσα, ή έμμεσα μέσω τις επίδρασής τους στον ανθρώπινο παράγοντα, πηγές κινδύνου ή επιβαρυντικούς παράγοντες κατά περίπτωση, όπως αυτοί ορίστηκαν στην παράγραφο (3.4) και ανάλογα με τα αποτελέσματα της ανάλυσης προσδιορισμού κινδύνων (HAZID).

1. Ομάδα Χημικών Βλαπτικών Παραγόντων.

Ο κίνδυνος προέρχεται από την έκθεση των εργαζομένων στις χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται στις παραγωγικές διαδικασίες.

Η είσοδος των χημικών ενώσεων στον άνθρωπο πραγματοποιείται δια μέσου:

- ✓ της κατάποσης.
- ✓ της δερματικής επαφής.
- ✓ της εισπνοής.

οι χημικές ουσίες με βάση τα χημικο-φυσικά χαρακτηριστικά τους ταξινομούνται σε δύο μεγάλες ομάδες:

- | | | |
|---|---|------------------|
| α. τους σωματιδιακούς ρύπους ή αερολύματα | } | - σκόνες/ίνες |
| | | - καπνοί |
| | | - νέφη (ομίχλες) |
| β. τους αερόμορφους ρύπους | } | - αέρια |
| | | - ατμοί |

Γενικά όσο αφορά στην εκτίμηση της Διακινδύνευσης του εργαζόμενου εξαιτίας της έκθεσής του σε χημικούς παράγοντες η μέχρι σήμερα τακτική αντιμετωπίζει το θέμα με την κατηγοριοποίηση των ουσιών και την θέσπιση Οριακών Τιμών από διεθνείς ή κρατικούς φορείς (στην Ελλάδα για παράδειγμα τα προεδρικά διατάγματα ΠΔ 90/99, ΠΔ338/01 κλπ) που υπολογίζονται με βάση τη μετρούμενη συγκέντρωση του χημικού παράγοντα και τον χρόνο έκθεσης του εργαζομένου. Μια *Οριακή Τιμή Έκθεσης (O.T.E)* αντιστοιχεί στη συγκέντρωση μιας χημικής ουσίας στον αέρα στην οποία όλοι οι εργαζόμενοι μπορούν να εκτίθενται κατ' επανάληψη καθημερινά χωρίς δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία τους.

Οι συνέπειες υπέρβασης της έκθεσης του εργαζομένου στον χημικό παράγοντα δεν είναι άμεσες και δεν μπορούν ποσοτικά να προσδιορισθούν και να αντιστοιχιστούν σε συνάρτηση με το ποσό υπέρβασης της ΟΤΕ καθώς εξαρτώνται από πλήθος άλλους παράγοντες όπως οι γενικότερη υγεία και βιολογική ανταπόκριση του εργαζομένου, ο καθημερινός τρόπος ζωής του εκτός εργασίας κλπ. Έτσι ο προσδιορισμός της διακινδύνευσης γίνεται με μεθόδους μέτρησης των ατμοσφαιρικών συγκεντρώσεων

των χημικών ρύπων, και την σύγκρισή τους με τις επιτρεπόμενες ΟΤΕ αναφοράς. Επίσης η επιλογή των ποσοτικών και ποιοτικών μεθόδων εκτίμησης καθώς και η εφαρμογή των οριακών Τιμών Έκθεσης πρέπει να καθορίζονται, με δεδομένη την δωρη ημερήσια απασχόληση και την εργάσιμη εβδομάδα των 40 ωρών.

2. Ομάδα Φυσικών Βλαπτικών Παραγόντων.

Περιλαμβάνει τους κινδύνους που προέρχονται από την έκθεση των εργαζομένων στους φυσικούς παράγοντες του εργασιακού περιβάλλοντος, όπως:

- ✓ ο θόρυβος,
- ✓ οι δονήσεις/κραδασμοί,
- ✓ οι χαμηλές και οι υψηλές θερμοκρασίες,
- ✓ η υγρασία,
- ✓ οι ακτινοβολίες,
- ✓ ο φωτισμός κλπ.

Όλοι αυτοί οι παράγοντες, επιδρώντας με διάφορους παθογενετικούς μηχανισμούς στον ανθρώπινο οργανισμό, μπορούν να προκαλέσουν συνέπειες (πιθανή βλάβη) στην υγεία των εργαζομένων. Και σε αυτή την περίπτωση οι συνέπειες της έκθεσης του εργαζομένου στον παράγοντα δεν είναι πάντοτε άμεσες και δεν μπορεί αν υπάρξει αντικειμενική αντιστοίχιση συνεπειών και έκθεσης καθώς εξαρτούνται από πλήθος άλλους παράγοντες όπως οι γενικότερη υγεία και βιολογική ανταπόκριση του εργαζομένου, ο καθημερινός τρόπος ζωής του εκτός εργασίας κλπ. Η μορφή και η έκταση των συνεπειών αυτών εξαρτάται από το γινόμενο:

(συγκέντρωση του βλαπτικού παράγοντα) X (χρόνος έκθεσης)

που δηλώνει την «δόση έκθεσης» του εργαζομένου στον βλαπτικό παράγοντα και προσδιορίζει το αποτέλεσμα της έκθεσης, δηλαδή το είδος και την βαρύτητα της πιθανής βλάβης σε σχέση και με την «κατάσταση υγείας» του κάθε εργαζομένου. Αυτό το παραπάνω γινόμενο αν και περιέχει μεγάλο βαθμό υποκειμενικότητας, μπορεί να αποτελέσει και κριτήριο εκτίμησης της Διακινδύνευσης σε ότι αφορά την

έκθεση σε φυσικούς παράγοντες. Και στην περίπτωση των φυσικών κινδύνων έχουν θεσπιστεί από διεθνείς οργανισμούς όρια και πρότυπα μέτρησης (ISO).

3. Ομάδα Βιολογικών Βλαπτικών Παραγόντων.

Η μεγάλη προσοχή του ιατρικού κόσμου, για την πρόληψη και κυρίως την θεραπεία των χρόνιων και εκφυλιστικών ασθενειών, που στην σημερινή εποχή κυριαρχούν στις στατιστικές των αιτιών θανάτου στις βιομηχανικά ανεπτυγμένες χώρες, προκάλεσε την μείωση του γενικότερου ενδιαφέροντος για τις ασθένειες που προκαλούνται από τους βιολογικούς (μολυσματικούς) παράγοντες. (Δρίβας Σ, Ζορμπά Κ, Κουκουλάκη Θ, 2003). Θα ήταν δύσκολο να κατανοηθούν σήμερα τα κλινικά και επιδημιολογικά χαρακτηριστικά αυτών των ασθενειών, χωρίς να εκτιμηθούν πρώτα οι «καταστάσεις έκθεσης» του περιβάλλοντος ζωής και δουλειάς των ανθρώπων.

Με τον όρο «βιολογικούς παράγοντες», εννοούμε τους κινδύνους για την υγεία, που προέρχονται από την επαγγελματική έκθεση σε παθογόνους οργανισμούς ή μικροοργανισμούς όπως:

- ✓ βακτηρίδια.
- ✓ μύκητες.
- ✓ ιοί.
- ✓ ρικέτσιαι.
- ✓ πρωτόζωα.
- ✓ μετάζωα, κλπ.

Η εργασιακή ρύπανση από τους «βιολογικούς παράγοντες», στο χώρο της ναυπηγικής βιομηχανίας μπορεί να εμφανιστεί λόγω της παρουσίας των «βιολογικών ρύπων» σε διάφορους εργασιακούς χώρους και εξαιτίας της ασύστολης χρήσης των κεντρικών κλιματιστικών συστημάτων, και συνωστισμού ατόμων, όπως τα γραφεία, αποδυτήρια κλπ. Αλλά και σε χώρους συνεργείων μπορούμε να έχουμε εργασιακή ρύπανση από τους «βιολογικούς παράγοντες» όπως για παράδειγμα στα συστήματα επεξεργασίας, καθαρισμού και ανακύκλωσης των υγρών κοπής που χρησιμοποιούνται στην μηχανουργία.

Ο χρόνος επιβίωσης των μικροοργανισμών στον εργασιακό αέρα είναι συνάρτηση πολλών παραγόντων και κυρίως της υγρασίας, της θερμοκρασίας, του φωτισμού κλπ. Υπό κατάλληλες συνθήκες οι πετρογενετικοί μικροοργανισμοί μπορούν να επωαστούν και κατά συνέπεια να πολλαπλασιασθούν, αυξάνοντας έτσι τις ατμοσφαιρικές συγκεντρώσεις του «βιολογικού βλαπτικού παράγοντα» στο εργασιακό περιβάλλον και ως εκ τούτου την πιθανότητα εκδήλωσης ασθένειας ή ερεθιστικών και αλλεργικών παθολογιών.

Δεν υπάρχει σαφής καταγεγραμμένη μεθοδολογία για την εκτίμηση της διακινδύνευσης εξαιτίας *βιολογικών παραγόντων* που να μπορεί να εφαρμοσθεί στη ναυπηγική βιομηχανία. Επιδημιολογικές μελέτες και προτάσεις που έχουν γίνει επικεντρώνονται ως επί το πλείστον σε εργασιακούς κλάδους όπου οι έκθεση των εργαζομένων σε βιολογικούς παράγοντες είναι μία από τις σημαντικότερες πηγές κινδύνου για την υγεία (ιατρικό, κτηνιατρικό, παραϊατρικό προσωπικό, προσωπικό ιατρικών, μικροβιολογικών ή άλλων παρεμφερών εργαστηρίων, εργαζόμενοι στη φαρμακοβιομηχανία, στην αποκομιδή απορριμμάτων κλπ).

Στις παραπάνω περιπτώσεις η διακινδύνευση και εδώ αντιμετωπίζεται από τον υπολογισμό της έκθεσης του εργαζομένου με μετρήσεις των βλαπτικών παραγόντων και του χρόνου έκθεσης. Παράλληλα κάθε εργαζόμενος πριν από την έκθεση και στην συνέχεια σε τακτά χρονικά διαστήματα, υπόκειται σε στοχευμένες ιατρικές εξετάσεις για την εκτίμηση της κατάστασης της υγείας του, και τον έλεγχο πιθανών συνεπειών.

2.7 Συμπεράσματα

Συνοψίζοντας τα παραπάνω μπορούμε να θεωρήσουμε την επαγγελματική διακινδύνευση ως ποσότητα, η οποία μπορεί να μετρηθεί και να εκφράζεται με μια μαθηματική σχέση, με τη βοήθεια ιστορικών δεδομένων, δηλαδή επεξεργασμένων στοιχείων από καταγεγραμμένα ατυχήματα, είτε με τη γνώμη και κρίση εμπειρογνομόνων μετά την ανάλυση των διαδικασιών και των σεναρίων και την σε βάθος εξέταση της εξεταζόμενης εγκατάστασης. Υπάρχουν πολλές διαδικασίες που οδηγούν στην ποσοτικοποίηση της διακινδύνευσης ανάλογα με την πολυπλοκότητα

των διαδικασιών και των σεναρίων ατυχημάτων, καθώς και σχετικά με τα διαθέσιμα ιστορικά δεδομένα. Υπάρχουν δύο κύριες διαδικασίες που είναι πιο δημοφιλείς για τον ποσοτικό προσδιορισμό των επαγγελματικών κινδύνων.

Η πρώτη προτεινόμενη μεθοδολογία αφορά ένα μοντέλο που θα αποτελείται από δέντρα σφαλμάτων και δέντρα γεγονότων που συνδέονται αρμονικά σε ένα ολοκληρωμένο διάγραμμα «Bow-Tie». Η μεθοδολογία αυτή παρότι έχει ένα βασικό μειονέκτημα, αυτό της πολυπλοκότητας, ιδιαίτερα σε βιομηχανικές δραστηριότητες, όπως η ναυπηγική βιομηχανία, παρόλα αυτά διαθέτει ένα σημαντικό πλεονέκτημα. Το πλεονέκτημα αυτής της διαδικασίας είναι αποσαφήνιση και η παραστατικότητα στην παρουσίαση των διαδρομών και των μηχανισμών που μπορούν να οδηγήσουν από μία ενδεχόμενη αρχική πηγή κινδύνου σε ένα ανεπιθύμητο συμβάν και πώς από αυτό οδηγούμαστε σε ένα σύνολο πιθανών συνεπειών. Ταυτόχρονα παρουσιάζονται με σαφήνεια οι παρεμβαίνουσες διατάξεις ασφάλειας και μετριασμού των ενδεχόμενων συνεπειών. Έτσι γίνονται πιο εμφανείς η απαραίτητες επεμβάσεις, που είναι δυνατόν να μειώσουν τη διακινδύνευση. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί είτε επεμβαίνοντας στους παράγοντες που εμφανίζονται στο αριστερό τμήμα του «Bow – Tie» με στόχο την μείωση της πιθανότητας εμφάνισης του συμβάντος, είτε επεμβαίνοντας στους παράγοντες που εμφανίζονται στο δεξιό τμήμα του «Bow – Tie» με στόχο την άμβλυνση των ενδεχόμενων συνεπειών.

Αν και η χρησιμότητα ενός τέτοιου μοντέλου για την εξαγωγή συμπερασμάτων είναι εμφανής ακόμα και σε ημι-ποσοτική εκτίμηση, λόγω των πλεονεκτημάτων των δέντρων σφαλμάτων και γεγονότων, όπως αυτά αναφέρονται παραπάνω (παρ. 2.3.1) το μοντέλο διατηρεί την ικανότητα να οδηγήσει σε μια πλήρη ποσοτικοποίηση της διακινδύνευσης.

Ένα πλήρως ποσοτικό μοντέλο απαιτεί ποσοτικοποίηση των διαδρομών μέσω των λογικών πυλών. Δύο βασικές προσεγγίσεις για την ποσοτικοποίηση υπάρχουν:

- Η πρώτη αφορά τη χρήση δεδομένων από την «επεξεργασία ιστορικών δεδομένων ατυχημάτων» για την εκτίμηση της συχνότητας/πιθανότητας.

- Η δεύτερη χρησιμοποιεί την *ανάλυση των ανεπιθύμητων συμβάντων μέσω της κοινής λογικής, γνώσης και κρίσης εμπειρογνωμόνων και χρήση της τυχαίας κατανομής μεταβλητών.*

Η δεύτερη προτεινόμενη μεθοδολογία χρησιμοποιεί τον ορισμό της *διακινδύνευσης ως προϊόν της συχνότητας, της πιθανότητας και της σοβαρότητας (συνεπειών) ενός συμβάντος που οδηγεί σε ένα ατύχημα.* Το παραγόμενο μοντέλο QRA είναι ένα προσαρμοζόμενο νευρωνικό ασαφές σύστημα συμπερασμού (Adaptive neuro-fuzzy inference system ANFIS) δηλαδή ένα ασαφές σύστημα συμπερασμού που υλοποιείται στο πλαίσιο των προσαρμοστικών δικτύων.

Το πλεονέκτημα αυτής της μεθοδολογίας είναι ότι μπορεί να εκμεταλλευτεί τα συμπεράσματα που παράγονται από τη *στατιστική επεξεργασία δεδομένων εργατικών ατυχημάτων που έχουν συλλεχθεί.* Επειδή δεν εξαρτάται από τον τρόπο συλλογής και τη στόχευση των δεδομένων μπορεί να βαθμονομηθεί εύκολα και να οδηγήσει στην παραγωγή μετρήσιμων τιμών διακινδύνευσης, γρήγορα και αποτελεσματικά. Τα νευρωνικά ασαφή συστήματα συνδυάζουν νευρωνικά δίκτυα και ασαφής λογική για να δημιουργήσουν ισχυρά έμπειρα συστήματα απόφασης, όπως περιγράφεται και παραπάνω (παρ. 2.4). Το μειονέκτημα αυτού του μοντέλου είναι ότι δεν οδηγεί σε εύκολα αναγνώσιμες επεμβάσεις που δύναται να οδηγήσουν σε μείωση της διακινδύνευσης όπως το μοντέλο «Bow-Tie», αποτελεί όμως λόγω της ευκολίας βαθμονόμησης χρησιμότερο εργαλείο για την εξαγωγή συμπερασμάτων και την λήψη αποφάσεων με στόχο την μείωση της διακινδύνευσης.

Τα δύο αυτά μοντέλα, που αλληλοσυμπληρώνουν το ένα το άλλο, παρουσιάζονται στα επόμενα κεφάλαια.

3. Αναλυτικό μοντέλο εκτίμησης διακινδύνευσης εργατικού ατυχήματος σε ναυπηγικές εργασίες

3.1 Γενικά - Ορισμοί

Μπορούμε να διακρίνουμε τρεις κύριες προσεγγίσεις που αφορούν στην εκτίμηση της διακινδύνευσης ανάλογα από την εκάστοτε οπτική γωνία και το προς εξέταση αντικείμενο. Αυτές οι προσεγγίσεις είναι: «προσέγγιση εργαζομένου» (*Individual Approach*) που έχει ως κέντρο τον εργαζόμενο και τις ενέργειές του, «προσέγγιση συνεργείου» (*Workshop Approach*) που εξετάζει το επίπεδο ασφάλειας και την καταλληλότητα του χώρου εργασίας, και «προσέγγιση διαδικασίας» (*Procedure Approach*) σύμφωνα με την οποία ο κίνδυνος υπολογίζεται με γνώμονα μια ορισμένη διαδικασία, που αρχίζει από την άφιξη της πρώτης ύλης στις εγκαταστάσεις ενός ναυπηγείου και που ολοκληρώνεται με την τελική κατασκευή του προϊόντος.

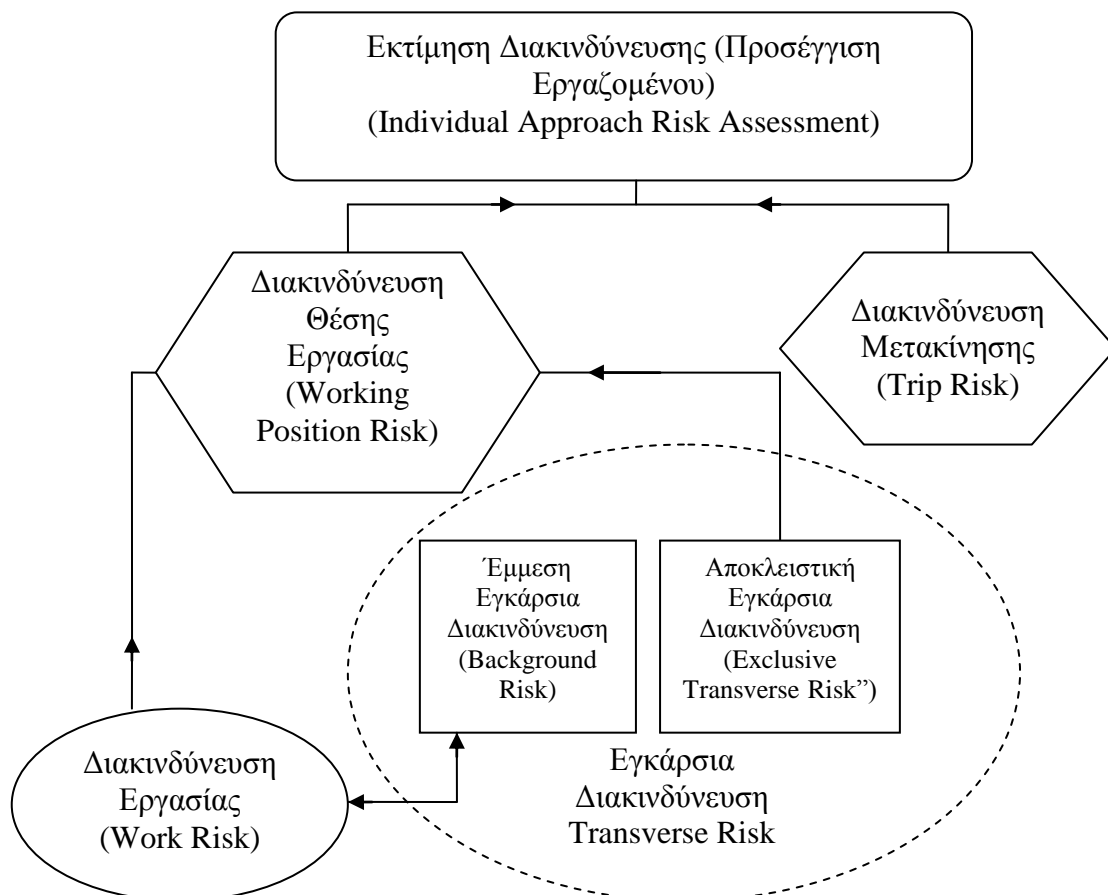
Είναι προφανές από όλη τη φιλοσοφία του μοντέλου Bow – Tie, όπως αυτό παρουσιάζεται στη συνέχεια συγκεκριμένη μελέτη ότι επίκεντρο είναι το εργατικό ατύχημα και ο εργαζόμενος. Οι προσεγγίσεις «συνεργείου» και «διαδικασίας», είναι δομημένες με την λογική της προσέγγισης «εργαζομένου» και η φιλοσοφία τους στηρίζεται σε αυτή. Με τη λογική αυτή επιλέχθηκε να παρουσιαστεί εκτενέστερα η προσέγγιση εργαζομένου, αλλά και να αναλυθούν πρωτογενώς απλά οι υπόλοιπες προσεγγίσεις ώστε να μπορεί να υπάρξει πληρότητα στο μοντέλο.

3.2 Προσέγγιση Εργαζομένου (Individual Approach)

Η μεθοδολογική προσέγγιση που θα ακολουθηθεί στη συνέχεια είναι μια νέα προσέγγιση για τον ποσοτικό προσδιορισμό του επαγγελματικού κινδύνου που υπερνικά τους περιορισμούς των κοινών ποιοτικών μεθοδολογιών που χρησιμοποιούνται ευρέως από τη βιομηχανία και τις αρχές. Ο στόχος είναι η μεθοδολογία αυτή να μπορεί να εφαρμοστεί σε διάφορα βιομηχανικά περιβάλλοντα και να έχει τη δυνατότητα να παρέχει υποστήριξη στις σημαντικές αποφάσεις σχετικά με την επαγγελματική διακινδύνευση (υγεία και ασφάλεια) βελτιώνοντας τα μέτρα

σχετικά με τους όρους ασφάλειας κάθε διαδικασίας, τη διαχείριση εργασίας, τα προστατευτικά συστήματα, τα μέτρα περιορισμού των συνεπειών και τα ατομικά μέτρα προστασίας (ΜΑΠ) (Papadakis και Chalkidou, 2007).

Η «προσέγγιση εργαζομένου» («μεμονωμένη προσέγγιση») είναι μια προσέγγιση που επικεντρώνεται στις ενέργειες ενός μεμονωμένου υπαλλήλου μέσα στις εγκαταστάσεις ενός ναυπηγείου. Αυτές οι ενέργειες περιλαμβάνουν την είσοδο στις εγκαταστάσεις του ναυπηγείου, τη διαδρομή προς τη θέση εργασίας του (περνώντας μέσω ή από τις εγκαταστάσεις και των διαφόρων συνεργείων, τη χρήση των αποδυτηρίων κλπ) και όλες τις απαραίτητες διαδρομές εντός του χώρου του ναυπηγείου (αποθήκες υλικών και ανταλλακτικών, εργαλειοδοτήρια κλπ) για την ολοκλήρωση της εργασίας του. Τέλος, σε αυτές τις ενέργειες περιλαμβάνονται και όλες εκείνες που εκτελούνται στη θέση εργασίας του.



Σχήμα 3.1. Διάγραμμα ροής Προσέγγισης Εργαζομένου

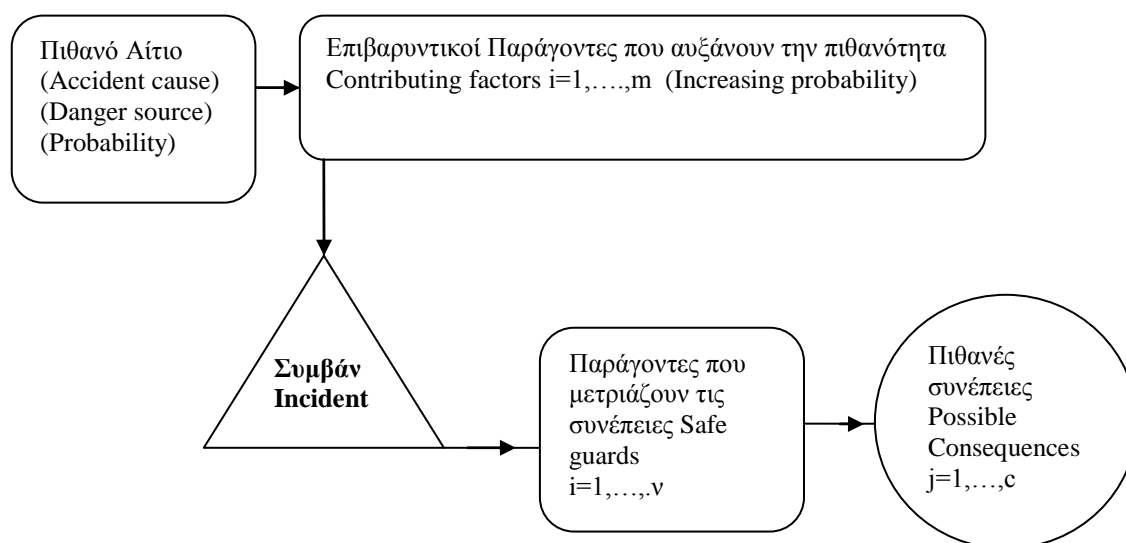
Μπορούμε να διακρίνουμε δύο κύριες συνιστώσες που αφορούν στην «προσέγγιση εργαζομένου» για την εκτίμηση διακινδύνευσης (Σχήμα 3.1). Η πρώτη συνιστώσα αφορά στη συμμετοχή του εργαζόμενου στην παραγωγική διαδικασία (ή διαδικασίες) που πραγματοποιείται συνήθως σε μια ορισμένη θέση εργασίας, σε ένα συγκεκριμένο συνεργείο ή εργασιακό χώρο (εργοτάξιο). Αυτή η συνιστώσα θα ονομάζεται περαιτέρω «*διακινδύνευση θέσης εργασίας*» και περιλαμβάνει την διακινδύνευση ως αποτέλεσμα των διαδικασιών στις οποίες ο εργαζόμενος συμμετέχει, καθώς και από τον εν χρήσει εξοπλισμό («*διακινδύνευση εργασίας*»), και επίσης οποιοδήποτε άλλη διακινδύνευση ως αποτέλεσμα του εργασιακού περιβάλλοντος και τις ταυτόχρονες διαδικασίες μέσα σε αυτό («*εγκάρσια διακινδύνευση*»). Η άλλη συνιστώσα αναφέρεται στην παρουσία ενός υπαλλήλου ή στη διαδρομή του μέσω μιας περιοχής όπου υπάρχει κίνδυνος, από την άφιξή του, κατά τη διάρκεια της μετακίνησής του μέσα στον χώρο και έως την αναχώρησή του από τις εγκαταστάσεις των ναυπηγείων. Αυτό το μέρος του κινδύνου θα κληθεί «*διακινδύνευση μετακίνησης*».

Οι προαναφερθείσες συνιστώσες της «*διακινδύνευσης διαδικασίας*» δεν είναι εξ ορισμού ανεξάρτητες η μία από την άλλη. Στην πραγματικότητα υπάρχει κάποια αλληλεπίδραση μεταξύ τους, για παράδειγμα όταν ο εργαζόμενος εργάζεται σε μια ιδιαίτερα θορυβώδη περιοχή, ο παράγοντας διακινδύνευσης που προκύπτει από την τυχούσα υπέρβαση του ορίου επιπέδου του θορύβου, θα μπορούσε να εκτιμηθεί ως μεμονωμένος εγκάρσιος κίνδυνος που επηρεάζει την υγεία του εργαζομένου και πρέπει να υπολογιστεί μέσα στην «*εγκάρσια διακινδύνευση*». Εντούτοις τέτοιο είδος κινδύνου θα μπορούσε επίσης να ενεργήσει έμμεσα και να αυξήσει το ποσοστό «*διακινδύνευσης εργασίας*». Υπάρχουν πολλοί τέτοιοι παράγοντες που έχουν επίσης μια έμμεση επίδραση στον βαθμό διακινδύνευσης, επηρεάζοντας ειδικά την παράμετρο του «*ανθρώπινου παράγοντα*». Για να μπορέσει αυτή η κατάσταση να διασαφηνιστεί περισσότερο, είναι αναγκαίο να διακρίνουμε την «*εγκάρσια διακινδύνευση*» σε δύο συνιστώσες. Η μία περιλαμβάνει τους άμεσους κινδύνους από παράλληλες διαδικασίες μέσα στον χώρο του συνεργείου ή του εργοταξίου. Αυτή η συνιστώσα, που θα καλείται «*αποκλειστική εγκάρσια διακινδύνευση*» (*exclusive transverse risk*), έχει μια ανεξάρτητη από τη διαδικασία και τον συγκεκριμένο εργαζόμενο επίδραση στην διακινδύνευση, έχοντας ουσιαστικά να κάνει μόνο με την παρουσία του εργαζομένου στον συγκεκριμένο χώρο τη συγκεκριμένη στιγμή. Η άλλη συνιστώσα, που θα καλείται «*έμμεση εγκάρσια διακινδύνευση*» (*background*

risk), περιλαμβάνει την εκτίμηση όλων εκείνων των παραγόντων, οι οποίοι άμεσα δεν μπορούν να οδηγήσουν σε πιθανό περιστατικό επιβαρύνουν όμως ή για την ακρίβεια αυξάνουν την διακινδύνευση, επιδρώντας στις συνιστώσες της «διακινδύνευσης εργασίας».

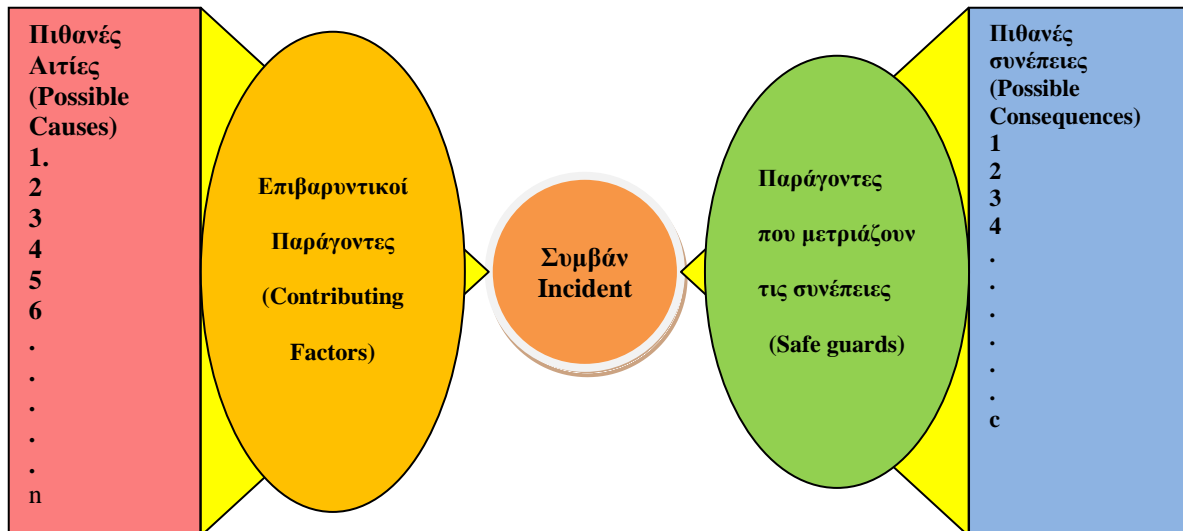
3.3 Ορισμός και περιγραφή μοντέλου.

Το προτεινόμενο μοντέλο (Σχήμα 3.2 και 3.3) όπως προαναφέρθηκε, είναι τύπου «Bow-Tie» που αποτελείται από δύο κλάδους. Ο αριστερός κλάδος είναι ένα δέντρο σφαλμάτων (Fault Tree) και εξετάζει τη ροή από μια πιθανή αιτία σε ένα συμβάν, μέσω της επίδρασης ενδεχόμενων επιβαρυντικών παραγόντων (Vinnem, 1998). Ο δεξιός κλάδος (δέντρο γεγονότων) εξετάζει τη ροή από το συμβάν έως τις πιθανές συνέπειες, μέσω της επίδρασης παραγόντων που έχουν ως στόχο να τις μετριάσουν (Det Norske Veritas, 2002).



Σχήμα 3.2. Διάγραμμα ροής από το ατύχημα έως τις πιθανές συνέπειες

Ο αριστερός κλάδος του μοντέλου τύπου «Bow Tie» γενικά λειτουργεί ως δέντρο σφαλμάτων (Fault Tree) (Σχήμα 3.4), λαμβάνοντας υπόψη τη λογική συνάρτηση «AND» (μεταξύ γεγονότων ή όρων που πρέπει αμφότεροι να ισχύουν ώστε να υπάρξει συμβάν) και «OR» (μεταξύ γεγονότων και όρων, οποιοσδήποτε εκ των οποίων εάν ισχύει οδηγεί στη δημιουργία συμβάντος).



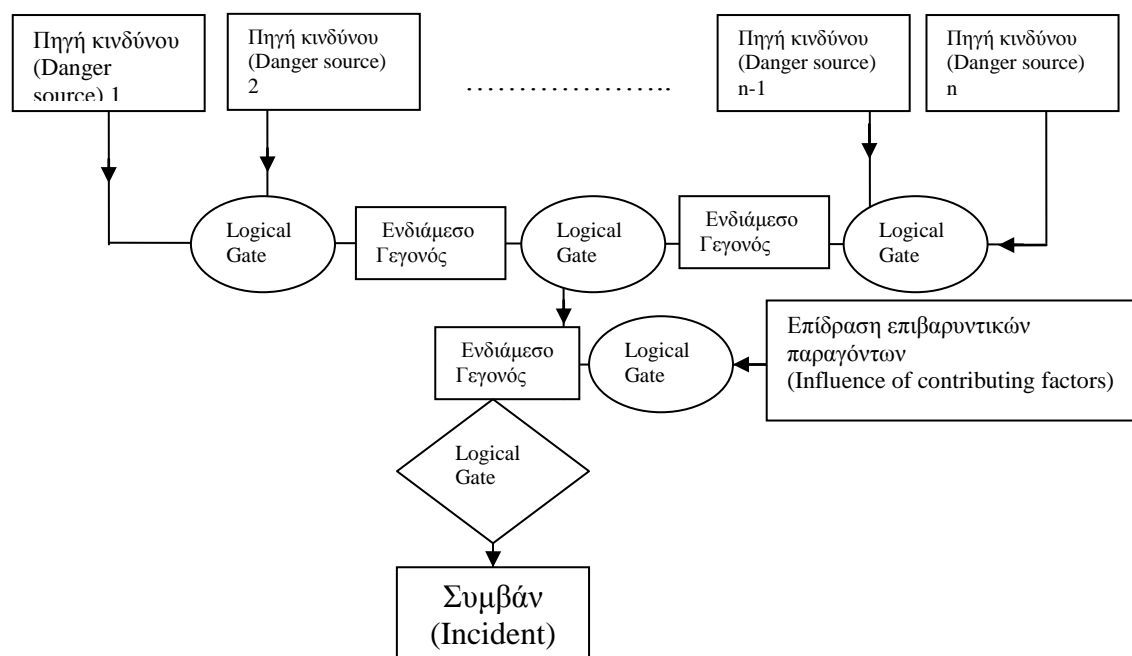
Σχήμα 3.3. Μοντέλο τύπου Παπιγιόν «Bow Tie» για την εκτίμηση της διακινδύνευσης

Όπως έχει ήδη προαναφερθεί στην παράγραφο 2.5 διακρίνουμε δύο κατηγορίες πηγών κινδύνου, τους κινδύνους ατυχήματος και τους κινδύνους υγείας. Το μοντέλο που παρουσιάζεται εδώ επικεντρώνεται σαφώς στην μοντελοποίηση και τον υπολογισμό της Επαγγελματικής Διακινδύνευσης με επίκεντρο το εργατικό ατύχημα. Για την πληρότητα όμως γίνεται αναφορά στους κινδύνους υγείας και στην επίδρασή τους στην Επαγγελματική Διακινδύνευση στην παράγραφο 2.5.

Όλοι οι παράγοντες που εμπλέκονται στη δημιουργία ενός συμβάντος δεν έχουν πάντα μια άμεση σχέση με αυτό. Παραδείγματος χάριν, το γεγονός ότι υπάρχει κίνηση ανυψωμένων φορτίων, σε μια περιοχή διαμέσου της οποίας διέρχεται ένας εργαζόμενος, οδηγεί σε ένα πιθανό συμβάν. Η πιθανότητα αυτού του συμβάντος είναι σε θέση να υπολογιστεί, χρησιμοποιώντας τα στατιστικά επεξεργασμένα ιστορικά στοιχεία των παρόμοιων συμβάντων. Το πιθανό εντατικό πρόγραμμα εργασιών του υπαλλήλου, γεγονός που προκαλεί ενδεχόμενα τη μείωση της προσοχής ή της αντίληψής του, ή η ενδεχόμενη έλλειψη ή ανεπάρκεια συστημάτων ειδοποίησης, σε περίπτωση μετακίνησης ανυψωμένου φορτίου, δεν αποτελούν γενεσιουργά αίτια του συμβάντος, αλλά αυξάνουν την πιθανότητα δημιουργίας του (Σχήμα 3.4). Αυτό το γεγονός οδηγεί στην ανάγκη να εισαχθεί η έννοια «επιβαρυντικός παράγοντας» (*Contributing Factor*).

Ο «επιβαρυντικός παράγοντας» ορίζεται ως η παράμετρος εκείνη, η οποία δεν μπορεί από μόνη της να οδηγήσει άμεσα σε ένα συμβάν, αλλά αυξάνει την πιθανότητα

δημιουργίας του, δεδομένου της ύπαρξης μιας πιθανής αιτίας ατυχήματος. Η μαθηματική ή λογική λειτουργία που εκφράζει τον όρο «αυξανόμενη πιθανότητα» δεν είναι πάντα σαφώς οριζόμενη ως μια λογική πύλη (AND, OR, XOR, INH) και πρέπει να διευκρινιστεί στη συνέχεια για κάθε περίπτωση.



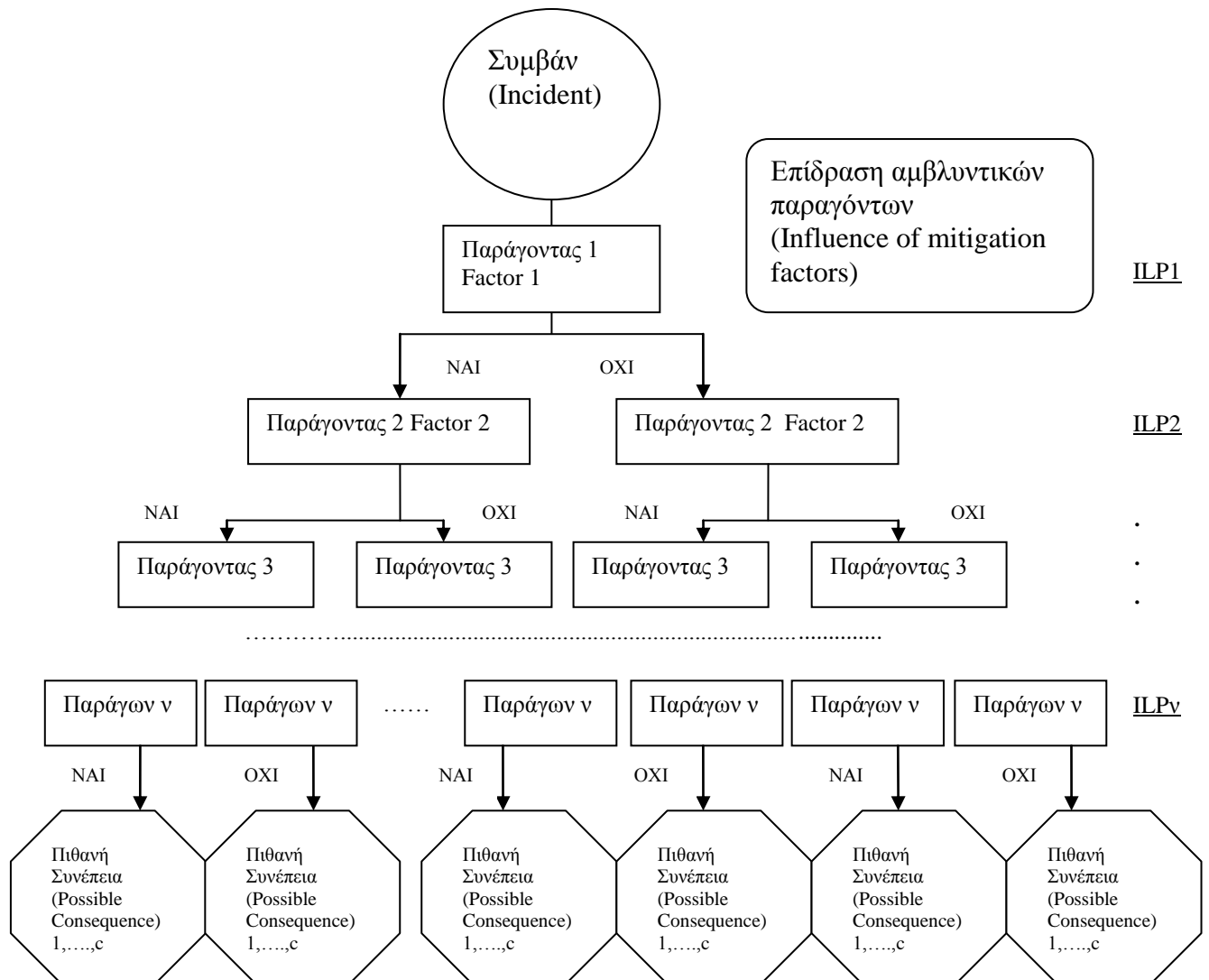
Σχήμα 3.4. Δέντρο σφαλμάτων (Fault Tree) από την πηγή κινδύνου στο συμβάν

Ο δεξιός κλάδος του Παπιγιόν «Bow Tie» γενικά λειτουργεί ως δέντρο γεγονότος εισάγοντας την έννοια του ανεξάρτητου στρώματος προστασίας (*Independent Protection Layer (ILP)*) (Gowland, 2005).

Κάθε ILP, κάτω από την πιο συντηρητική άποψη, επιτρέπει δύο πιθανές εκβάσεις «ναι» ή «όχι», την επίτευξη ή όχι επίτευξη, υψηλός βαθμός ή χαμηλός βαθμός κλπ. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχουν τουλάχιστον 2^n πιθανές εκβάσεις, όπου n είναι ο αριθμός των ILP για κάθε περίπτωση. Οποιοσδήποτε αλληλεπιδράσεις μεταξύ των στρωμάτων προστασίας, που εφεξής θα αποκαλούνται «αμβλυνοτικοί παράγοντες» (*Safe guards*) πρέπει να ερευνηθούν. Γενικά η επιλογή των «αμβλυνοτικών παραγόντων» πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται όπου είναι δυνατόν, η ανεξαρτησία μεταξύ τους, διαφορετικά πρέπει να ακολουθηθεί ένας άλλος τρόπος προσέγγισης (Σχήμα 3.5).

Ο «αμβλυντικός παράγοντας» ορίζει μια παράμετρο, η οποία μετριάζει τις πιθανές συνέπειες ενός συμβάντος (Aneziris et al., 2007). Ο μηχανισμός της αμβλυνσης μπορεί γενικά να αποσυντεθεί σε τέσσερα ανεξάρτητα στρώματα προστασίας (ILPs) ως εξής:

- (α) ατομική προστασία από τον κίνδυνο εξαιτίας του συμβάντος
- (β) ελαχιστοποίηση της διάρκειας της έκθεσης στον ενδεχόμενο κίνδυνο
- (γ) ελαχιστοποίηση του ποσού/έντασης του κινδύνου που συνεπάγεται από το συμβάν, και
- (δ) ελαχιστοποίηση των συνεπειών της ζημίας στο άτομο δεδομένου του πλήγματος από τον κίνδυνο.



Σχήμα 3.5: Δέντρο γεγονότων από το συμβάν στις πιθανές συνέπειες (Event Tree).

Πρέπει να αναφερθεί ότι μερικές φορές ο ίδιος παράγοντας μπορεί να θεωρηθεί, ανάλογα με την περίπτωση και τον τρόπο δράσης, είτε ως επιβαρυντικός είτε ως αμβλυντικός, αλλά δεν πρέπει σε καμιά περίπτωση να εμφανίζεται και στις δύο πλευρές του μοντέλου «Bow Tie». Παραδείγματος χάριν, σε μερικές περιπτώσεις όπου η ύπαρξη ασφαλιστικών διατάξεων μπορεί να ληφθεί ως δεδομένη, η έλλειψη ή η ενδεχόμενη δυσλειτουργία τους μπορεί να ληφθεί ως επιβαρυντικός παράγοντας και το αντίθετο, δηλαδή η ύπαρξη και η καλή λειτουργία ασφαλιστικών διατάξεων πέραν του προβλεπόμενου, είναι ένας σαφής αμβλυντικός παράγοντας.

Κάθε τελικός κλάδος της πιθανής έκβασης του δέντρου οδηγεί σε μια λίστα πιθανών συνεπειών. Η πιθανότητα της ακριβούς ενδεχόμενης συνέπειας της λίστας που εξαρτάται από τη συγκεκριμένη διαδρομή στο λογικό διάγραμμα, μπορεί να υπολογιστεί χρησιμοποιώντας στατιστικά επεξεργασμένα ιστορικά στοιχεία των συνεπειών παρόμοιων γεγονότων. Μια τέτοια λίστα πιθανών συνεπειών παρουσιάζεται στον Πίνακα 3.1 που έχει χρησιμοποιηθεί από κάποιους μελετητές (Wang και Foinikis, 2001).

Πίνακας 3.1. Πιθανές συνέπειες

A/A	Συνέπειες	Βαθμονόμηση S	
1	S1 Ελαφρύς Τραυματισμός	1	
2	S2 Βαρύς Τραυματισμός	2	
3	S3 1-10 Θάνατοι	3	
4	S4 > 10 Θάνατοι	4	

Στον Πίνακα 3.2 παρατίθεται ένας εναλλακτικός κατάλογος πιθανών συνεπειών που προτείνεται στην βιβλιογραφία (Marhavilas και Koulouriotis, 2008). Ο εναλλακτικός πίνακας για τις «πιθανές συνέπειες» έχει το πλεονέκτημα ότι είναι συμβατός με τις αναφορές ατυχημάτων που χρησιμοποιούνται από την Κοινωνική Ασφάλιση, δίνοντας μια σαφή εικόνα για οποιαδήποτε πιθανή οικονομική και κοινωνική επέκταση ενός γεγονότος.

Πίνακας 3.2. Εναλλακτική λύση: Πιθανές συνέπειες

A/A	Συνέπειες	Βαθμονόμηση S	
10	Θάνατος	10	
9	Μόνιμη ολική ανικανότητα	9	
8	Μόνιμη μερική ανικανότητα	8	
7	Μόνιμη ελαφρά ανικανότητα	7	
6	Απουσία από την εργασία > 3 εβδομάδες, και επιστροφή με προβλήματα υγείας	6	
5	Απουσία από την εργασία > 3 εβδομάδες, και επιστροφή μετά από την πλήρη αποκατάσταση	5	
4	Απουσία από την εργασία > 3 ημέρες και < 3 εβδομάδες, και επιστροφή μετά από την πλήρη αποκατάσταση	4	
3	Απουσία από την εργασία < 3 ημέρες, και επιστροφή μετά από την πλήρη αποκατάσταση	3	
2	Μικρός τραυματισμός χωρίς απουσία από την εργασία	2	
1	Κανένας τραυματισμός ανθρώπου	1	

3.4 Ποσοτικοποίηση του μοντέλου.

Όπως φαίνεται και από την αρχιτεκτονική του αριστερού μέρους του «Bow-Tie» το δέντρο σφαλμάτων οδηγεί σε ένα συμβάν η έννοια του οποίου έχει μια ευρεία σημασία (σχήματα 3.1, 3.2, 3.3, 3.4). Σαν «Συμβάν» προφανώς δεν νοείται μια συγκεκριμένη αστοχία αλλά ένα σύνολο πιθανών αστοχιών που μπορεί να οδηγήσουν σε «ατύχημα», είτε κατά τη διάρκεια της μετακίνησης (διακινδύνευση μετακίνησης), είτε κατά τη διάρκεια της εργασίας σε μια συγκεκριμένη θέση εργασίας εξαιτίας της ίδιας τη φύσης της εργασίας του εργαζομένου (διακινδύνευση θέσης εργασίας), είτε λόγω της παρουσίας του στο συγκεκριμένο χώρο που λαμβάνει χώρα αυτή η εργασία σαν συνέπεια του περιβάλλοντος (χώρου, παράλληλων εργασιών κλπ). Αυτή η λογική έχει σαν άμεση συνέπεια την δημιουργία της έννοιας του «Υπερσυμβάντος» δηλαδή

ενός συμβάντος που περιλαμβάνει μια σειρά από πιθανά σενάρια αστοχίας. Για παράδειγμα έστω ότι πιθανές πηγές κινδύνου σε ότι αφορά την διακινδύνευση μετακίνησης είναι η πιθανότητα να παραπατήσει ένας εργαζόμενος (γεγονός συνήθως με αμελητέες συνέπειες), να έχει συμμετοχή σε τροχαίο γεγονός, να έρθει σε επαφή με ηλεκτρικό φορτίο, να τραυματιστεί από αναρτώμενο φορτίο, ή να εμπλακεί σε συμβάν με έκρηξη ή πυρκαγιά. Το τελικό συμβάν, σαν συνέπεια της αρχιτεκτονικής του δέντρου σφαλμάτων πρέπει να συμπεριλαμβάνει όλες αυτές τις πιθανότητες. Σημειωτέον δε, ότι ειδικά τα τρία τελευταία συμβάντα συνήθως έχουν σοβαρότατες συνέπειες.

Συνήθως τα περισσότερα δέντρα σφαλμάτων είναι σχεδιασμένα για να περιγράψουν τον μηχανισμό που οδηγεί σε ένα και μόνο συγκεκριμένο συμβάν πχ πτώση από σκαλωσιά (Chia et al., 2014), αντίθετα άλλα σε συγκεκριμένο γεγονός με συνέπειες πχ τραυματισμός (Hauptmanns at al., 2005), χωρίς να διευκρινίζουν το είδος των συνεπειών ή του τραυματισμού. Έτσι η πτώση από σκαλωσιά ή η γενική έννοια του τραυματισμού εμπεριέχει από μόνη της ένα πλήθος πιθανών συνεπειών με διαφορετική βαρύτητα που είναι δυνατόν να κυμαίνεται από ένα αμελητέο τραυματισμό με μηδενικές συνέπειες έως το θάνατο.

Στο συγκεκριμένο μοντέλο που αναπτύχθηκε παραπάνω εξετάζεται η διαδρομή από τα γενεσιουργά αίτια «πηγές κινδύνου» μέσω των επιβαρυντικών παραγόντων σε ένα σύνολο πιθανών συμβάντων (το υπερσυμβάν) που με τη σειρά του αντιστοιχεί σε ένα σύνολο πιθανών συνεπειών που ποικίλουν ανάλογα με το αποτέλεσμα του συμβάντος.

Είναι προφανώς κάθε διαδρομή μπορεί να οδηγήσει σε συμβάν, ανεξάρτητα ποιο, με αποτέλεσμα μια σειρά από πιθανές συνέπειες. Με αυτή τη λογική συνεπώς η τελική πύλη είναι OR. Αυτό έχει σαν συνέπεια να ενδέχεται το τελικό αποτέλεσμα να είναι η απόλυτη πιθανότητα αν το άθροισμα των πιθανοτήτων εμφάνισης των επιμέρους υποσυμβάντων είναι ίσο ή μεγαλύτερο της μονάδας. Αυτό είναι πολύ λογικό αφού σε μια τέτοια περίπτωση είναι σίγουρη η εμφάνιση συμβάντος ανεξάρτητα της γενεσιουργής αιτίας.

Έτσι για παράδειγμα στην περίπτωση ενός εργαζομένου που εργάζεται σε μια εργαλειομηχανή, στο τελικό συμβάν εμπεριέχεται η πιθανότητα γεγονότος από μηχανική αστοχία, με πηγές ενεργοποίησης τα χειριστήρια, τα εργαλεία και τη μονάδα μετάδοσης κίνησης, την πιθανότητα γεγονότος προκαλούμενο από εργονομικό παράγοντα, καθώς και την πιθανότητα γεγονότος από τυχαίο κακό χειρισμό.

Σε ότι αφορά τις συνέπειες, είναι προφανές ότι εξαρτώνται άμεσα από το είδος του συμβάντος. Έτσι ένα πιθανό συμβάν σε μια εργαλειομηχανή έχει πιθανότητα να προκαλέσει μια πληθώρα πιθανών συνεπειών με διαφορετική βαρύτητα και διαφορετική πιθανότητα για κάθε μία από αυτές. Σύμφωνα με την κοινή λογική μια εκτόξευση αντικειμένου από μια μηχανική αστοχία, έχει μεγαλύτερη πιθανότητα να προκαλέσει από μικρό έως σοβαρό τραυματισμό παρά θάνατο και αυτό έως ένα σημείο εξαρτάται από το είδος του συμβάντος και από ένα σημείο και πέρα από την αποτελεσματικότητα των μέτρων ασφάλειας (αμβλυντικοί παράγοντες). Από την άλλη ένα συμβάν που περιλαμβάνει μια έκρηξη, πυρκαγιά ή επαφή με υψηλή ηλεκτρική τάση, έχει μεγαλύτερη πιθανότητα πρόκλησης θανατηφόρων συνεπειών από ότι σοβαρούς ή και ελαφρούς τραυματισμούς. Η συμβολή της φύσεως του συμβάντος καθώς και των αμβλυντικών παραγόντων στην πιθανότητα και στην βαρύτητα των συνεπειών, είναι κάτι που θα μπορούσε να καθοριστεί ανά περίπτωση αν υπήρχαν στοχευόμενα στατιστικά δεδομένα από ιστορικά στοιχεία, ή μετά από μετρήσεις και εκτιμήσεις ειδικών. Η έλλειψη και η δυσκολία συλλογής τέτοιων στοιχείων, λόγω του χρόνου που απαιτείται και το γεγονός ότι πρέπει να εφαρμοσθούν κατά περίπτωση για την βαθμονόμηση του μοντέλου, κάνουν την ποσοτικοποίηση του ιδιαίτερα δύσκολη.

Εδώ πρέπει όμως να τονιστεί ότι το πλεονέκτημα του μοντέλου δεν είναι η παραγωγή ενός αριθμήσιμου απόλυτου αριθμού που να εκφράζει την διακινδύνευση, αλλά η κατάδειξη της συμβολής και του τρόπου διασύνδεσης μεταξύ των πηγών κινδύνου (γενεσιουργών αιτιών) στη διακινδύνευση, όπως αυτή φιλτράρεται από τα διάφορα μέτρα ασφάλειας (αμβλυντικούς παράγοντες). Θα μπορούσε να ειπωθεί ότι το μοντέλο, υπό τις παρούσες συνθήκες, έχει περισσότερο ποιοτικό παρά ποσοτικό χαρακτήρα. Παρόλα αυτά είναι δυνατόν να δώσει υπό προϋποθέσεις αριθμητικά αποτελέσματα, τα οποία μπορούν να αποτελέσουν συγκρίσιμες τιμές με στόχο να

οδηγήσουν στη λήψη στοχευόμενων μέτρων για τη μείωση της διακινδύνευσης, είτε μέσω της μείωσης της πιθανότητας συμμετοχής των πηγών κινδύνου και των επιβαρυντικών παραγόντων ή/και μέσω της αύξησης της αποτελεσματικότητας και του αριθμού των αμβλυτικών παραγόντων που είναι ενεργοί.

Για να γίνει πιο κατανοητός ο τρόπος ποσοτικοποίησης αυτού του μοντέλου και η ικανότητά του να οδηγεί σε συμπεράσματα, παρατίθεται στις επόμενες παραγράφους μια μεθοδολογία ποσοτικοποίησης, καθώς και στο επόμενο κεφάλαιο και ένα παράδειγμα υπολογισμού της διακινδύνευσης εργασίας για την εργαλειομηχανή «τόρνος» βασιζόμενη στο μοντέλο της παραγράφου 3.3.

3.4.1 Μεθοδολογία ποσοτικοποίησης.

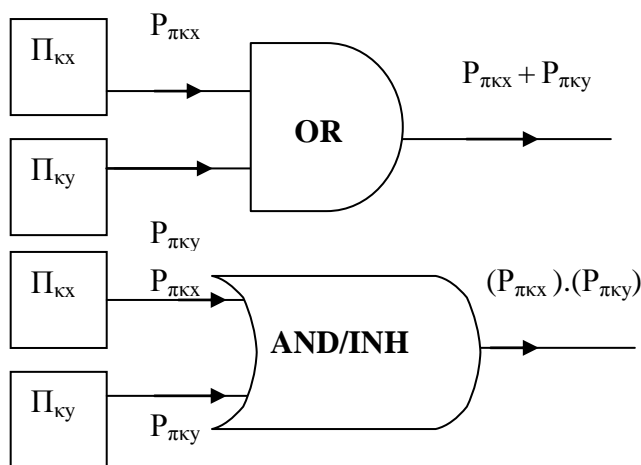
Η ποσοτικοποίηση της διακινδύνευσης με βάση τα παραπάνω στηρίζεται στην *Τεχνική Ανάλυση Συστημάτων* (Andrews, 1993 και Αρβανιτογεώργος, 1999 και 2003).

Ένα δένδρο σφαλμάτων είναι ένα διάγραμμα ροής το οποίο παριστά τη λογική αλληλουχία εκείνων των γεγονότων (*αιτίες ατυχήματος*) που στην παρούσα μελέτη είναι οι *πηγές κινδύνου* τα οποία είναι ικανά και αναγκαία να προκαλέσουν ένα συγκεκριμένο γεγονός (*γεγονός κορυφής*) δηλαδή το *Συμβάν*. Το γεγονός κορυφής είναι συνήθως το κρίσιμο γεγονός σε ένα πιθανό σενάριο ατυχήματος όπως π.χ. σύγκρουση, αστοχία, εκτόξευση αντικειμένου, έκρηξη ή πυρκαγιά κλπ. Ένα πλήρες δένδρο σφαλμάτων αποτελείται από τα βασικά γεγονότα τα οποία συνδέονται μέσω των ενδιάμεσων γεγονότων.

Οι διάφορες *πηγές κινδύνου* συνδεδεμένες μεταξύ τους με λογικές πύλες «ΚΑΙ» (AND) και «ΕΙΤΕ» (OR) οδηγούν στο *Συμβάν*. Η χρήση των πυλών «ΚΑΙ» (AND) και «ΕΙΤΕ» (OR) επιτρέπουν την υλοποίηση όλων των δυνατών περιπτώσεων. 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.

Σε ένα δένδρο σφαλμάτων όπως αυτό του Σχήματος 3.4 είναι δυνατόν να υπολογίσουμε την πιθανότητα του *Συμβάντος* i ($P_{\Sigma i}$) αν γνωρίζουμε τις πιθανότητες

των πηγών κινδύνου $P_{\pi ki}$ ($i=1, n$). Επιδίωξη κατά το σχεδιασμό του δέντρου είναι οι πηγές κινδύνου να είναι ανεξάρτητες (δηλ. η εμφάνιση του μίας να μην επηρεάζει την εμφάνιση της άλλης, επίσης εάν οι πιθανότητες ενεργοποίησης των πηγών $P_{\pi ki}$ ($i=1, n$) είναι πολύ μικρές, τα μεταξύ τους γινόμενα μπορεί να παραληφθούν εντελώς, λαμβάνοντας εντέλει μια καλή προσέγγιση της πιθανότητας. Έτσι έστω $\Pi_{\kappa 1}, \Pi_{\kappa 2}, \dots, \Pi_{\kappa n}$ οι πηγές κινδύνου με πιθανότητα ενεργοποίησης $P_{\pi ki}$ όπου $i=1, \dots, n$, αντίστοιχα. Η λογική των υπολογισμών φαίνεται στο Σχήμα 3.6.



Σχήμα 3.6. Διάγραμμα ροής υπολογισμού πιθανοτήτων από τις πηγές στο συμβάν μέσω λογικών πυλών.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί για την εκτίμηση της πιθανότητας είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν είτε στοιχεία από «επεξεργασία ιστορικών δεδομένων ατυχημάτων», αυτούσια είτε με την ανάλυση των ανεπιθύμητων συμβάντων μέσω της κοινής λογικής και της γνώσης των ειδικών σε συνδυασμό με την τυχαία κατανομή μεταβλητών. Έτσι μπορεί να ληφθούν υπόψη ιστορικά αρχεία για επικίνδυνες καταστάσεις και γεγονότα ατυχημάτων, μετρήσεις και εκτιμήσεις της κατάστασης από τεχνικής άποψης των διαφόρων συστημάτων της εκάστοτε εγκατάστασης, εκθέσεις έρευνας παρ' ολίγον ατυχημάτων, συνεντεύξεις του αρμόδιου προσωπικού σχετικά για τη λειτουργία και τη συντήρηση της εκάστοτε εγκατάστασης κλπ.

Εφόσον υπάρχουν αναλυτικά ιστορικά δεδομένα ατυχημάτων όπου καταγράφονται αναλυτικά οι αρχικές αιτίες που προκάλεσαν το συμβάν, τότε οι συχνότητες μπορούν εύκολα να υπολογιστούν από τη σχέση:

$$f = N/\Delta t \quad (3.1)$$

όπου N είναι ο αριθμός των εμφανίσεων των αιτιών ανά χρόνο Δt (h). Στην περίπτωση αυτή το διάστημα Δt θα πρέπει να υπολογίζεται λαμβάνοντας υπόψη τις ώρες εργασίας ανά βάρδια, τον αριθμό των βαρδιών ημερησίως, τις εργάσιμες ημέρες το χρόνο και τον αριθμό των ετών.

Στον Πίνακα 3.3 εμφανίζεται η ποσοτικοποίηση των λεκτικών όρων αξιολόγησης ή της βαθμονόμησης που είναι δυνατόν να προκύψουν από τη βαθμονόμηση μέσω της κοινής λογικής και της γνώσης των ειδικών ή σε συνδυασμό με τη συχνότητα συμβάντων που προκύπτει από την επεξεργασία ιστορικών δεδομένων ατυχημάτων. Ο πίνακας αυτός προκύπτει από τον συνδυασμό των πινάκων 2.1 (Hauptmanns et al., 2005) και 2.5 (Marhavilas και Koulouriotis 2008).

Πίνακας 3.3. Ποσοτικοποίηση λεκτικών όρων αξιολόγησης ή της βαθμονόμησης με τη βοήθεια κανονικής κατανομής πυκνότητας πιθανότητας

Συχνότητα εμφάνισης συμβάντος $f = N / \Delta t$	Κατηγορία	Λεκτική Αξιολόγηση	Πιθανότητα / Εύρος πιθανότητας	
			a	b
1 γεγονός κατά τη χρονική διάρκεια $\Delta t < 10^3$ h	6	Συχνό/Μόνιμο	1	1
1 γεγονός κατά τη χρονική διάρκεια $10^3 < \Delta t < 10^4$ h	5	Πιθανό	0,8	1
1 γεγονός κατά τη χρονική διάρκεια $10^4 < \Delta t < 10^5$ h	4	Περιστασιακό	0,5	0,8
1 γεγονός κατά τη χρονική διάρκεια $10^5 < \Delta t < 10^6$ h	3	Σπάνιο	0,2	0,5
1 γεγονός κατά τη χρονική διάρκεια $10^6 < \Delta t < 10^7$ h	2	Απίθανο	0	0,2
1 γεγονός κατά τη χρονική διάρκεια $\Delta t > 10^7$ h	1	Αδύνατον	0	0

Στον παραπάνω πίνακα χρησιμοποιείται μια ομοιόμορφη κατανομή με ακραίες τιμές είναι το 0 για κάτι αδύνατο και το 1 για το βέβαιο γεγονός (Hauptmanns et al., 2005).

Η αντίστοιχη συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας δίνεται από τον τύπο:

$$f_x(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a} & \text{όπου } b \geq x \geq a \\ 0 & \text{παντού αλλού} \end{cases} \quad (3.2)$$

όπου b είναι το ανώτερο και a το κατώτερο όριο.

Η επίδραση των επιβαρυντικών παραγόντων δεν είναι εύκολο να μοντελοποιηθεί διότι όπως προαναφέρθηκε δεν μπορούν από μόνοι της να αποτελέσουν αρχικές αιτίες ενός συμβάντος, αλλά «αυξάνουν την πιθανότητα δημιουργίας του», δεδομένου της ύπαρξης μιας αρχικής αιτίας. Η μαθηματική ή λογική λειτουργία που εκφράζει τον όρο «*αυξανόμενη πιθανότητα*» δεν είναι πάντα σαφώς οριζόμενη ως μια λογική πύλη (AND, OR, XOR, INH). Σε μια τέτοια περίπτωση μπορεί να οριστεί μια μαθηματική σχέση με βαθμονομούμενη κλίμακα που θα στηρίζεται πάλι σε ιστορικά στοιχεία ατυχημάτων (συχνότητα εμφάνισης του επιβαρυντικού παράγοντα σε κάποια συμβάντα και το μέγεθός του σε κάθε περίπτωση). Άλλωστε ορισμένοι από τους επιβαρυντικούς παράγοντες εμπεριέχουν υποκειμενικό στοιχείο στη δράση τους, γιατί εξαιτίας του ανθρώπινου παράγοντα επηρεάζουν διαφορετικά τα κάθε άτομο. Παρόλα αυτά στο πλείστον τον περιπτώσεων οι λογικές πύλες μπορούν με σωστή τοποθέτηση και επιλογή διαδρομών να προσφέρουν το ίδιο αποτέλεσμα. Σε αυτή την περίπτωση η πιθανότητα ενεργοποίησης της πηγής είναι αυτή που αφορά τον τυχαίο λόγο δηλαδή χωρίς την ταυτόχρονη παρουσία κάποιου από τους «επιβαρυντικούς παράγοντες» και η πιθανότητα παρουσίας των παραγόντων αυτών προκύψει από την συχνότητα εμφάνισής του σε παρόμοια συμβάντα.

Στο δεξιό σκέλος του «Bow-Tie» (Σχήμα 3.3 και 3.5) υπάρχει ένα δέντρο γεγονότων που δεν είναι άλλο παρά η γραφική απεικόνιση όλων των δυνατών συνδυασμών μιας σειράς αποτρεπτικών συστημάτων (*αμβλυντικοί παράγοντες*) που στόχο έχουν να μειώσουν την πιθανότητα της δυσμενέστερης συνέπειας που μπορεί να προέλθει δεδομένου του συμβάντος. Για να κατανοήσουμε την λειτουργία αυτού του μηχανισμού μείωσης ας ορίσουμε την έννοια του «*συντελεστή άμβλυνσης*» f_{χ} ενός παράγοντα άμβλυνσης χ όπου $\chi=1, \dots, \nu$ δηλαδή όσα και τα επίπεδα άμβλυνσης.

Για να κατανοήσουμε την έννοια του *συντελεστή άμβλυνσης* ας θεωρήσουμε ένα συμβάν όπου το επίπεδο άμβλυνσης είναι ένα για παράδειγμα η χρήση κατάλληλων Μέσων Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ). Σε μια τέτοια περίπτωση αν θεωρήσουμε ότι το συμβάν i με πιθανότητα εμφάνισης $P_{\Sigma i}$, έχει πιθανότητα να προκαλέσει τη συνέπεια j ίση με $P_{i,j}$ ($j=1, \dots, c$) τότε αν ο αμβλυντικός παράγοντας 1 (ανεξάρτητο στρώμα προστασίας 1, IPL1) είναι ενεργός, δηλαδή γίνεται από τον εργαζόμενο χρήση κατάλληλων ΜΑΠ τότε η πιθανότητα εμφάνισης της συνέπειας j μετά την εφαρμογή του ανεξάρτητου στρώματος προστασίας 1 παίρνει την τιμή $P^1_{i,j} = f_1 \cdot P_{i,j}$

($j=1, \dots, c$), όπου ο συντελεστής $0 < f_j < 1$, δηλαδή η πιθανότητα εμφάνισης της συνέπειας j μειώνεται ενώ εάν είναι ανενεργός τότε η πιθανότητα εμφάνισης της συνέπειας j παραμένει αναλλοίωτη δηλαδή $P_{i,j}^l = P_{i,j}$ ($j=1, \dots, c$).

Η βαθμονόμηση του συντελεστή άμβλυνσης f για κάθε ανεξάρτητο στρώμα προστασίας (IPL) μπορεί να παραχθεί μέσω της κοινής λογικής και της γνώσης των ειδικών ή σε συνδυασμό με συμπεράσματα που μπορεί να προκύψουν από τη λειτουργία των αμβλυντικών παραγόντων και δύναται να προκύψουν από επεξεργασία ιστορικών δεδομένων όπως, ιστορικά αρχεία για την απόδοση των ανασταλτικών μέτρων, στοιχεία ανά σύστημα όπως η αξιοπιστία των συστημάτων πυρανίχνευσης και ανίχνευσης αερίων, εκθέσεις έρευνας παρ' ολίγον ατυχημάτων, αξιολογήσεις των επιδόσεων των κύριων ανασταλτικών συστημάτων με βάση ιστορικά αρχεία και κρίσεις εμπειρογνομόνων κλπ.

Σε κάθε περίπτωση, για απλοποίηση του μοντέλου ο συντελεστής άμβλυνσης θεωρήθηκε ως ενιαίος για κάθε είδους συνέπεια, δηλαδή θεωρείται ότι μειώνει ισόποσα όλες τις πιθανές συνέπειες και θα παίρνει τιμές:

$$f_x = \begin{cases} 1 & \text{όταν το ILP}_x \text{ είναι ανενεργό (OXI)} \\ 0 < f_x < 1 & \text{όταν το ILP}_x \text{ είναι ενεργό (NAI)} \end{cases} \quad (3.3)$$

Το διάγραμμα του Σχήματος 3.7 δείχνει πως μεταβάλλονται υπολογίζονται οι πιθανότητες των συνεπειών μετά από ανεξάρτητο κάθε στρώμα προστασίας

Σύμφωνα με τα παραπάνω είναι προφανές ότι όσα πιο πολλά ανεξάρτητα στρώματα προστασίας είναι ενεργά τόσο μειώνεται η πιθανότητα εμφάνισης μιας δυσμενούς συνέπειας εξαιτίας ενός του συμβάντος. Τελικά η πιθανότητα εμφάνισης της συνέπειας j εξαιτίας του συμβάντος i είναι ίση με το γινόμενο:

$$P_{i,j} = (P_{\sigma i}) \cdot f_n \cdot f_{n-1} \cdots f_1 (P_{i,j}) \quad (3.4)$$

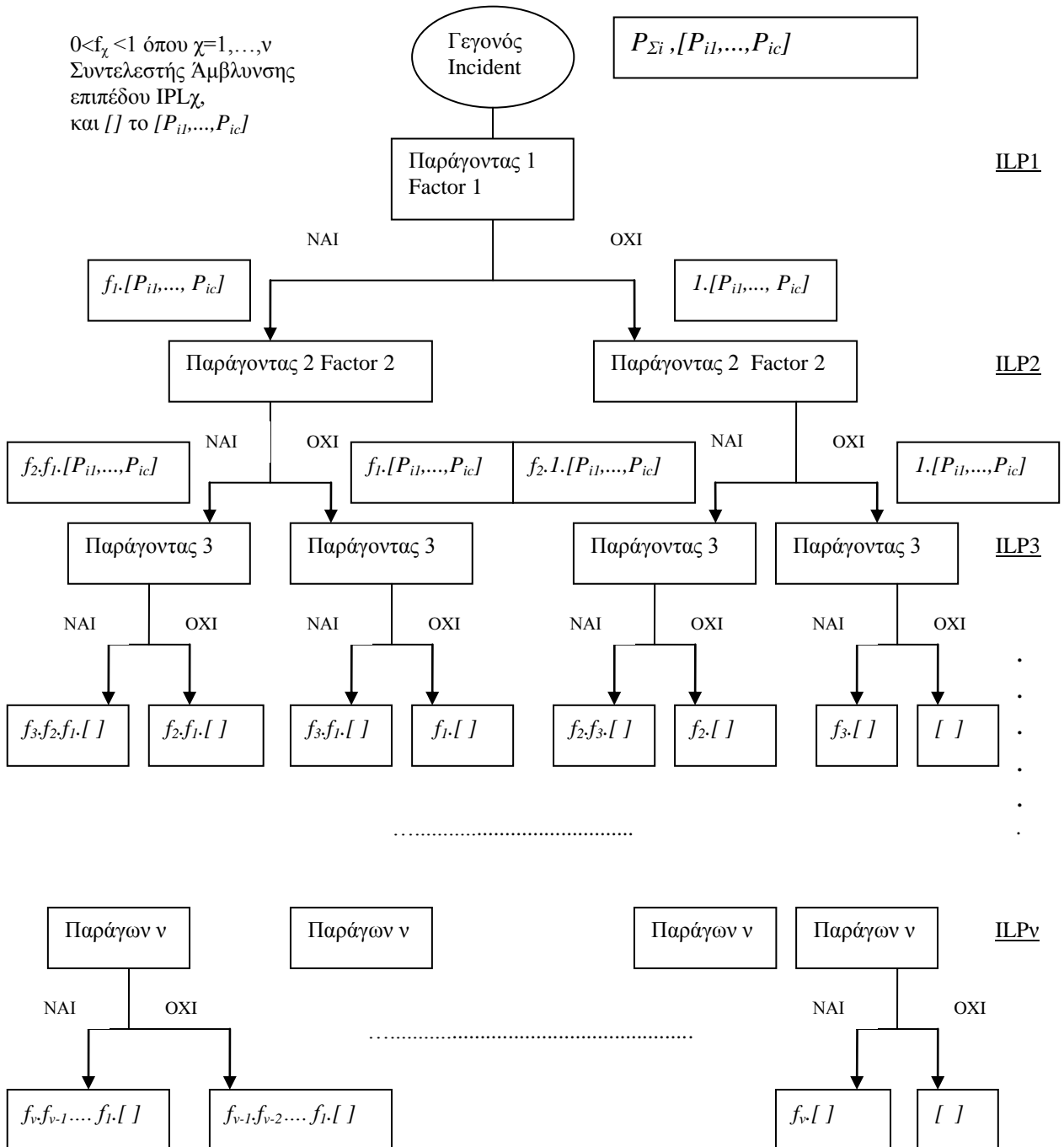
Έτσι η Διακινδύνευση (R_i) για ένα συμβάν i μπορεί να υπολογιστεί από άθροισμα των γινομένων:

$$R_i = \sum_{j=1}^C S_i \cdot P_{i,j} \quad (3.5)$$

Όπου:

S είναι ο βαθμός βαρύτητας των συνεπειών (Πίνακας 1 και 2),

P είναι η πιθανότητα εμφάνισης ενός συμβάντος και των συνεπειών του.



Σχήμα 3.7: Διάγραμμα ροής για τον υπολογισμό των πιθανοτήτων από το συμβάν στις πιθανές συνέπειες.

Η Συνολική Διακινδύνευση (Risk) μπορεί να προέλθει από το άθροισμα του συνόλου των διακινδυνεύσεων.

Εάν δε λάβουμε υπόψη τον διαχωρισμό που έγινε στην παράγραφο (3.2) και με βάση το Σχήμα 1 τότε για την Εκτίμηση Διακινδύνευσης (Προσέγγιση Εργαζομένου, Individual Approach Risk Assessment) έχουμε:

$$IR = \sum_{i=1}^n IR_i = t_T \cdot (\sum_{i=1}^n TR_i) + \sum_{k=1}^m t_{TWRP_k} \cdot WP_k R \quad (3.6)$$

$$\text{και} \quad WP_k R = \sum_{i=1}^n WR_i + \sum_{i=1}^n ETR_i \quad k = 1, m \quad (3.7)$$

Όπου για κάθε πιθανόν συμβάν i :

IR είναι η Διακινδύνευση του εργαζομένου

TR_i είναι η Διακινδύνευση Μετακίνησης

WR_i είναι η Διακινδύνευση Εργασίας

ETR_i είναι η Αποκλειστική Εγκάρσια Διακινδύνευση

$WP_k R$ είναι η Διακινδύνευση Θέσης Εργασίας k , με $k=1, m$

και

t_{TWRP_k} το ποσοστό του χρόνου που εργάζεται ο εργαζόμενος στη θέση k

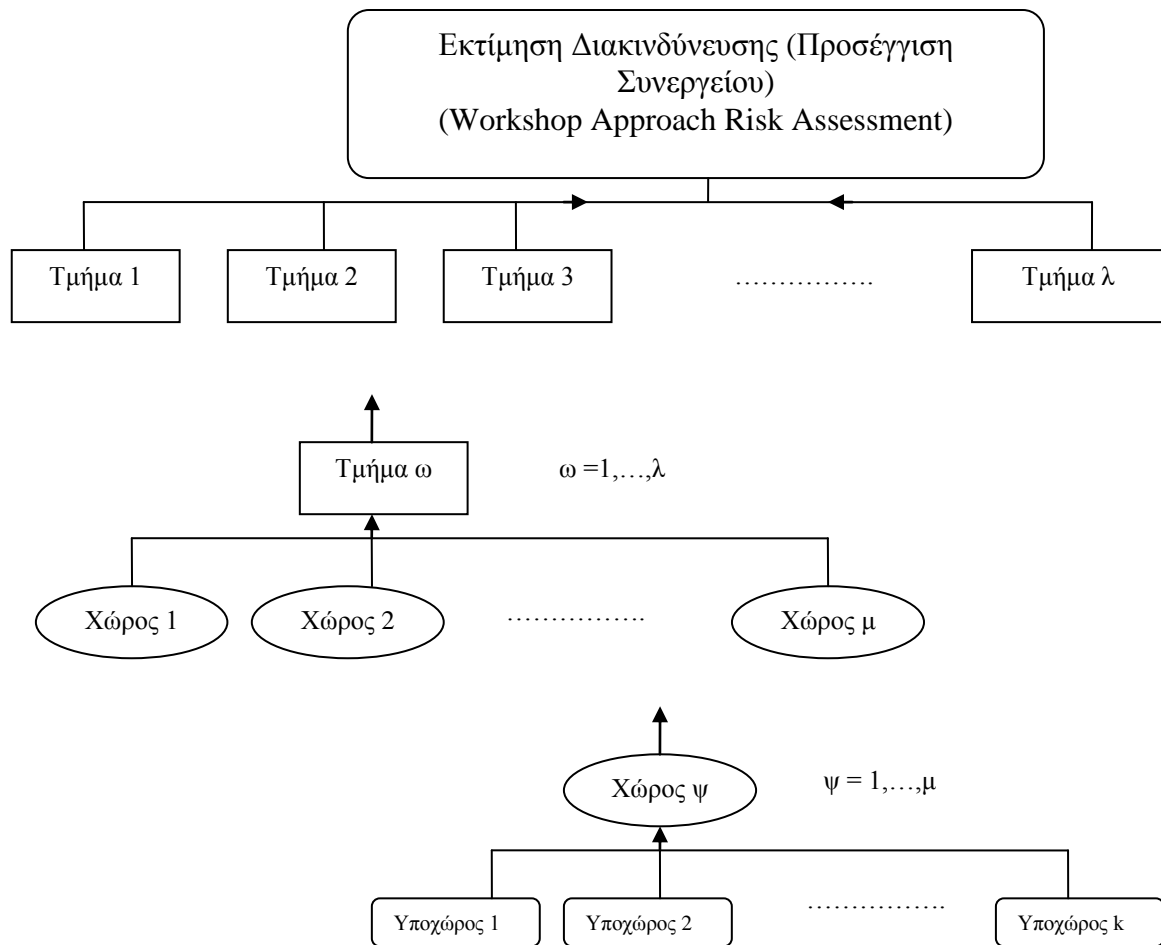
t_T το ποσοστό του χρόνου που δαπανά ο εργαζόμενος για μετακίνηση

Οι συντελεστές t_{TWRP_k} και t_T μπορούν να υπολογιστούν σαν ποσοστά του χρόνου που δαπανά ο εργαζόμενος τόσο σε μετακίνηση εντός των τμημάτων όσο και στις ενδεχόμενες θέσεις εργασίας που εργάζεται στο χρονικό διάστημα αναφοράς, πχ σε μια βάρδια.

3.5 Προσέγγιση Συνεργείου (Workshop Approach)

Η «προσέγγιση συνεργείου» σε αντίθεση με την «προσέγγιση εργαζομένου» είναι μια μεθοδολογική προσέγγιση που επικεντρώνεται στους χώρους εργασίας σαν ολότητα. Η έννοια του συνεργείου/χώρου στην προκρινόμενη περίπτωση δεν έχει πάντα την έννοια ενός κλειστού χώρου αλλά ενός τμήματος δηλαδή ένα σύνολο ενδεχομένως ανοιχτών/κλειστών χώρων όπου εκτελούνται ομοειδής διεργασίες με κοινό στόχο.

Ενδέχεται κάθε χώρος να αποτελείται από επιμέρους χώρους (υποχώρους). Στη γενική περίπτωση η διάρθρωση της διακινδύνευσης παρουσιάζεται στο Σχήμα 3.8.



Σχήμα 3.8: Διάγραμμα ροής Προσέγγισης Συνεργείου

Έτσι ένας χώρος ενός συνεργείου, που εφεξής θα ονομάζεται «*τμήμα*» μπορεί να θεωρηθεί σαν ένα σύνολο από μηχανήματα, διεργασίες αντικείμενα, άτομα (εργαζόμενους) κλπ τα οποία το καθένα χωριστά ή σε συνδυασμό μπορούν να αποτελέσουν πιθανές πηγές έναρξης ενός συμβάντος ή αλλιώς πιθανές «πηγές κινδύνου» όπως αυτές ορίστηκαν στις προηγούμενες παραγράφους. Ακόμα και σε αυτή την περίπτωση υπάρχουν «επιβαρυντικοί παράγοντες» και «αμβλυτικοί παράγοντες» που δρουν σε ανεξάρτητα στρώματα προστασίας (ILPs) όπως και στην «προσέγγιση εργαζομένου» που περιγράφηκε στα προηγούμενα.

Η μεγάλη διαφορά μεταξύ των δύο προσεγγίσεων είναι ο τρόπος που κάποιος θα αντιμετωπίσει τον όρο συνέπειες. Οι συνέπειες στην περίπτωση της «προσέγγισης

εργαζομένου» είναι επικεντρωμένες στο άτομο (ατομική διακινδύνευση) ενώ στην περίπτωση της «προσέγγισης συνεργείου» λόγω θεώρησης αυτό δεν είναι εφικτό καθότι στην περίπτωση ενός πιθανού συμβάντος ένας αριθμός εργαζομένων εκτεθειμένοι στις ενδεχόμενες συνέπειες (κοινωνική διακινδύνευση).

Έτσι η λίστα πιθανών συνεπειών παρουσιάζεται στους Πίνακες 3.1 και 3.2 δεν μπορεί εύκολα να εφαρμοστεί. Αντίθετα μια παραλλαγή της κατάταξης που αφορά το συνολικό αποτέλεσμα παρόμοια με αυτή που προτείνουν οι Wang J., Foinikis P., (2001) οδηγεί σε μια λίστα όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 3.4.

Πίνακας 3.4. Πιθανές συνέπειες

A/A	Συνέπειες	Βαθμονόμηση S	
1	Θάνατοι > 10 ανά έτος	7	
2	Θάνατοι < 10 ανά έτος	6	
3	Σοβαροί τραυματισμοί 100 > έτος και κανένας θάνατος	5	
4	Μόνο σοβαροί τραυματισμοί <100 έτος	4	
5	Μόνο ελαφροί τραυματισμοί	3	
6	Μόνο υλικές ζημιές	2	
7	Χωρίς καμία συνέπεια	1	

Στη συνέχεια πρέπει να προσδιορισθούν τα *τμήματα* δηλαδή οι τομείς και οι χώροι του Ναυπηγείου συμπεριλαμβανομένων και των υπαιθρίων χώρων. Οι τελευταίοι μπορούν να διαχωριστούν σε χώρους διακίνησης και βοηθητικούς, δηλαδή χώροι όπου δεν εκτελούνται εργασίες (πχ αποδυτήρια, γραφεία, διάδρομοι επικοινωνίας, τουαλέτες κλπ.) και χώρους εργασιών, όπως τα υπαίθρια εργοτάξια, οι χώροι διακίνησης υλικών και οχημάτων, εργαλειοδοτήρια και αποθήκες κλπ. Μια κατάταξη όπως η παρακάτω επιβάλλεται να γίνει:

- Τμήμα Διοίκησης, Διεύθυνσης και Προσωπικού (γραφεία, αποδυτήρια, χώροι ενδιαίτησης κλπ)
- Κοινόχρηστοι Χώροι Διέλευσης (διάδρομοι, οδοί οχημάτων, υλικών κλπ)
- Τμήμα Σχεδιασμού (γραφεία, σάλες, άλλοι ειδικοί χώροι)

- Τμήμα Προμηθειών και Μεταφοράς (γραφεία, αποθήκες, εργαλειοδοτήρια, χώροι φόρτωσης εκφόρτωσης, συντήρησης και στάθμευσης οχημάτων κλπ.)
- Εργοτάξια
 - Μοντελοποίηση
 - Προκατασκευής
 - Συνεργεία (Μηχανουργείο, Ελασματοουργείο, Σωληνουργείο, Ηλεκτρολογείο κλπ)
- Υπαίθρια Εργοτάξια
 - Δεξαμενές Μόνιμες
 - Δεξαμενές Πλωτές
 - Επί πλωτού τμήματος εργοτάξιο (πλοίο ή τμήμα προκατασκευής)
 - Γερανοί
 - Άλλα υπαίθρια εργοτάξια
- Βοηθητικά τμήματα (παραγωγής ενέργειας, υποσταθμοί ηλεκτρικής ενέργειας κλπ)

Για κάθε χώρο ή επιμέρους χώρο κάθε τμήματος του ναυπηγείου, θα πρέπει να προσδιορίζονται οι βασικοί κίνδυνοι (πηγές) σε σχέση με τη λειτουργία του και να περιλαμβάνουν για παράδειγμα:

- Έκρηξη και φωτιά (συμπεριλαμβανομένης της φλόγας και θερμότητας).
- Πτώση αντικειμένων.
- Μηχανική βλάβη/αστοχία (συμπεριλαμβανομένων και του κινδύνου ηλεκτροπληξίας, του εξοπλισμού κατασκευής, του εξοπλισμού μεταφοράς, των συστημάτων ασφάλειας, όπου αυτά οφείλουν να λειτουργούν σε μόνιμη βάση κλπ).
- Κίνδυνοι που σχετίζονται με επικίνδυνες ουσίες (συμπεριλαμβανομένης της διαρροής, επιβλαβή αέρια, κλπ).
- Κίνδυνοι που σχετίζονται με απώλειες άνωσης.
- Κίνδυνοι που σχετίζονται με ανθρώπινα λάθη κλπ.

Μια προκαταρκτική μελέτη προσδιορισμού του κινδύνου (HAZID) ανάλυση, σύμφωνα με τις οδηγίες που υπάρχουν στην βιβλιογραφία Δρίβας et al. (2003), ΕΛΙΝΥΑΕ (2007) Αρβανιτογεώργος (1999) και Παπακωνσταντίνου και Μπελιάς (2007), πρέπει να προηγηθεί. Έτσι για κάθε χώρο ή επιμέρους χώρο κάθε τμήματος του ναυπηγείου μπορούν να κατασκευασθούν διαγράμματα τύπου «Bow Tie» όπως και στην προηγούμενη περίπτωση της προσέγγισης εργαζομένου. Το αριστερό μέρος (δέντρο σφαλμάτων) θα περιλαμβάνει την πορεία από της «πηγές κινδύνου» και τους κατά περίπτωση «επιβαρυντικούς παράγοντες» (Πίνακας 3.5) στο «συμβάν» μέσω λογικών πυλών (AND, OR, XOR, INH). Το δεξιό μέρος (δέντρο γεγονότων) θα απεικονίζει την πορεία από το «συμβάν στις πιθανές συνέπειες μέσω των κατά περίπτωση ILPs (Πίνακας 6). Είναι σίγουρο ότι η επιλογή των «πηγών κινδύνου», των «επιβαρυντικών παραγόντων» και των ILPs, πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται η ανεξαρτησία μεταξύ τους. Αφότου φτιαχτούν τα λογικά διαγράμματα ο υπολογισμός της διακινδύνευσης μπορεί να γίνει με τον τρόπο που περιγράφηκε στις παραγράφους (3.4) και (3.4.1).

Πίνακας 3.5. Επιβαρυντικοί παράγοντες.

A/A	Παράγοντας	Βαθμονόμηση	Παρατήρηση
1	Έκθεση σε καιρικές συνθήκες	Ναι - Όχι.	
2	Ανεπάρκεια, έλλειψη συστημάτων σήμανσης – προειδοποίησης ή/και πυρανίχνευσης και πυρόσβεσης ή πιθανή απενεργοποίηση	Ναι - Όχι.	Όπου η ύπαρξή τους είναι υποχρεωτική
3	Κακή οργάνωση εργασίας – έλλειψη διαδικασιών προτεραιότητας /συνεργασίας για εργασίες που εκτελούνται στον ίδιο χώρο	Ναι - Όχι.	
5	Ύπαρξη εύφλεκτων ή εκρηκτικών υλικών	Ναι - Όχι.	
6	Κτηριακές εγκαταστάσεις, κακή οργάνωση χώρου	1-5	
7	Ελλιπής συντήρηση μηχανημάτων/οχημάτων κλπ		
6	Ανθρώπινος παράγοντας (εργήγορη-προσοχή, εμπειρία, ηλικία)	1-5	

Ο υπολογισμός της διακινδύνευσης από την οπτική γωνία της «προσέγγισης συνεργείου» έχει ιδιαίτερα πρακτική αξία μια και είναι δυνατόν με στοχευόμενες

επεμβάσεις να μειωθεί η διακινδύνευση στους πιο «επικίνδυνους» τομείς αφήνοντας ανεπηρέαστους άλλους όπου το όριο διακινδύνευσης είναι αποδεκτό. Επεμβάσεις περιορισμού της πιθανότητας ενεργοποίησης διαφόρων «πηγών κινδύνου», ή βελτιστοποίησης της αποτελεσματικότητας και της αύξησης των «αμβλυντικών παραγόντων» είναι πιο εύκολο και οικονομικά πιο προσιτό να γίνουν στοχευόμενα σε ένα συγκεκριμένο χώρο. Τα αποτελέσματα μείωσης της διακινδύνευσης και τα συμπεράσματα από την εφαρμογή των προαναφερόμενων επεμβάσεων μπορούν να οδηγήσουν σε επανεκτίμηση των δεδομένων και σε πιο στοχευόμενες, περισσότερο αποτελεσματικές και λιγότερο δαπανηρές επεμβάσεις σε άλλους χώρους/συνεργεία.

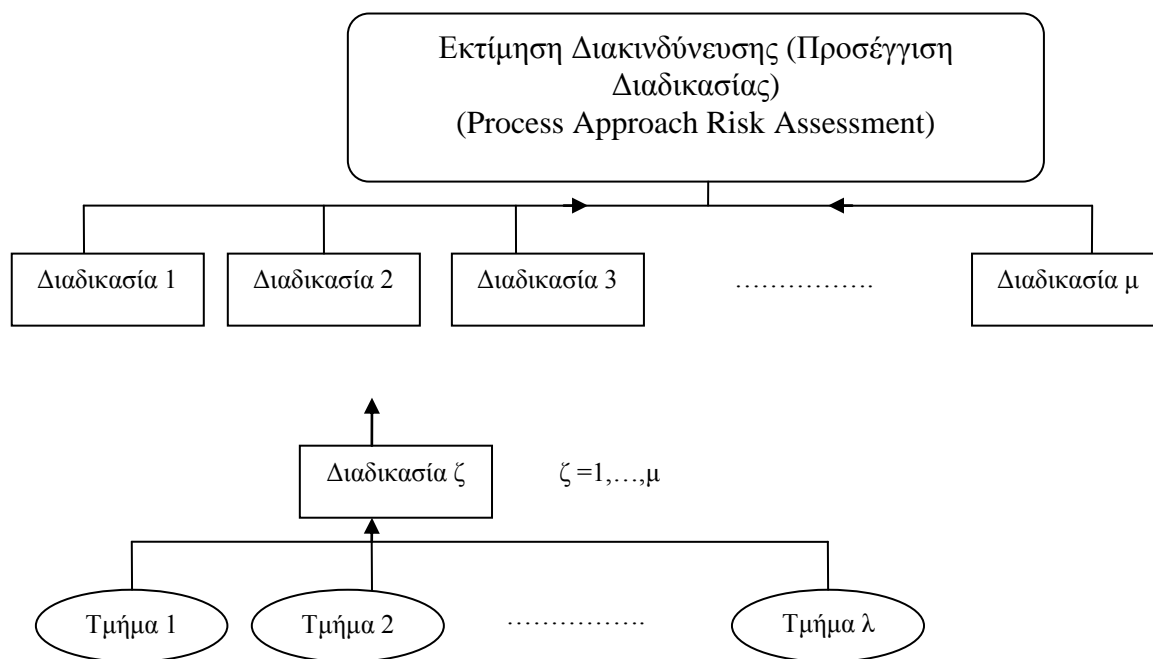
Πίνακας 6. Αμβλυντικοί παράγοντες.

A/A	Παράγοντας	Βαθμονόμηση	Παρατήρηση
1	Χρήση κατάλληλων Μέσων Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ)	Ναι - Όχι.	
2	Ανταπόκριση σε περίπτωση ατυχήματος και παροχή πρώτων βοηθειών (A/A & +)	Ναι - Όχι.	
3	Πυρανίχνευση πυροπροστασία ή ύπαρξη επαρκών συστημάτων ασφάλειας (ΠαΠπ/ΣΑ)	Ναι - Όχι.	Όπου η ύπαρξή της δεν είναι δεδομένη
4	Ύπαρξη σχεδίου/διαδικασιών εκκένωσης χώρων και αντιμετώπισης περιστατικών μεγάλης κλίμακας.	Ναι - Όχι.	
5	Ανθρώπινος παράγοντας (εμπειρία και κατάρτιση σε θέματα ασφάλειας εργασίας, εκπαίδευση στην αντιμετώπιση καταστάσεων έκτακτης ανάγκης)	Υψηλός χαμηλός	

3.6 Προσέγγιση Διαδικασίας (Process Approach)

Η «προσέγγιση διαδικασίας» επικεντρώνεται στην πορεία μιας κατασκευής/προϊόντος από την προμήθεια του υλικού και διαμέσου των παραγωγικών φάσεων, μέχρι να γίνει τελικό προϊόν. Η διακινδύνευση σε αυτή την περίπτωση μπορεί να εκτιμηθεί από τη διακινδύνευση των τμημάτων που εμπλέκονται στην εκάστοτε παραγωγική

διαδικασία. Έτσι η διακινδύνευση σε κάθε διαδικασία μπορεί να προκύψει από το άθροισμα των ποσών διακινδύνευσης όλων των επιμέρους τμημάτων που εμπλέκονται στη διαδικασία, όπως αυτό ορίζεται και περιγράφεται στην προηγούμενη παράγραφο (Σχήμα 3.9).



Σχήμα 3.9: Διάγραμμα ροής Προσέγγισης Συνεργείου

Η πορεία μιας κατασκευής είναι μοναδική και αποτελείται από μια σειρά διαδικασίες μέχρι το τελικό προϊόν. Αυτό ισχύει για όλο το φάσμα από την απλή συντήρηση/επισκευή ενός μηχανήματος, την κατασκευή τμήματος ή ολόκληρου ενός δικτύου, ενός τομέα, ενός πλοίου, εργασίες καθαρισμού αμμοβολής, βαφής κλπ.

Τέτοιες διαδικασίες, όχι απαραίτητα με αυτή τη σειρά, για παράδειγμα είναι:

- Παραλαβή πρώτων υλών ή εξαρτημάτων
- Αποθήκευση πρώτων υλών ή ενδιάμεσων προϊόντων
- Μεταφορά
- Προετοιμασία
- Σχεδιασμός
- Κατεργασία
- Κοπή /Προκατασκευή

- Συναρμολόγηση
- Τοποθέτηση
- Δεξαμενισμός/αποδεξαμενισμός κλπ

Κάθε διαδικασία με τη σειρά της μπορεί να απασχολεί κάποια τμήματα του ναυπηγείου όπως αυτά που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο. Η διακινδύνευση της κάθε διαδικασίας είναι μοναδική και δεν μπορούν να αθροιστούν οι διακινδυνεύσεις αφού ένας τομέας μπορεί να χρησιμοποιείται ταυτόχρονα σε πάνω από μία διαδικασίες στην πορεία παραγωγής ενός προϊόντος. Βέβαια αξίζει να σημειωθεί ότι ενδεχόμενο συμβάν σε ένα τμήμα που μπορεί να το θέσει εκτός λειτουργίας για ορισμένο χρονικό διάστημα δυσχεραίνει έως και να ακυρώνει ενδεχομένως διαδικασίες στις οποίες αυτός ο τομέας συμμετέχει με συνέπειες στην παραγωγή του προϊόντος. Για παράδειγμα ενδεχόμενο συμβάν μεγάλης κλίμακας που μπορεί να θέσει σε εκτός λειτουργίας το μηχανουργείο (τομέα εργοτάξια, χώρος μηχανουργείο, βλέπε παράγραφο 3.5) κωλύει τις διαδικασίες στις οποίες ο συγκεκριμένος χώρος και άρα τομέας συμμετέχει.

4. Εφαρμογή του αναλυτικού μοντέλου «Bow – Tie»

4.1 Διακινδύνευση Μετακίνησης (Trip Risk)

Μια ανάλυση προσδιορισμού πηγών κινδύνων (Hazard Identification Study - HAZID) είναι απαραίτητη για να προσδιορίσει τις πιθανές αιτίες συμβάντων που οδηγούν σε ατύχημα τόσο όσον αφορά στο χώρο και τον εξοπλισμό όσο και τις διαδικασίες (Αρβανιτογεώργος, 1999, Δρίβας et al., 2003, ΕΛΙΝΥΑΕ, 2007, Παπακωνσταντίνου και Μπελιάς, 2007).

Γενικώς η ανάλυση που ακολουθεί και που αφορά τον κίνδυνο μετακίνησης μπορεί να χρησιμοποιηθεί με ελάχιστες προσαρμογές και για τον υπολογισμό της διακινδύνευσης ενός εργαζομένου λόγω της παρουσίας του σε κάποιο χώρο συνεργείου. Οι κίνδυνοι ατυχήματος που σχετίζονται με τον «κίνδυνο μετακίνησης» σύμφωνα με την έννοια που δόθηκε ανωτέρω μπορούν να διαιρεθούν σε δύο βασικές κατηγορίες ως εξής:

1. Κίνδυνος από το περιβάλλον της διαδρομής:
 - i. κατάσταση οδοστρώματος ή γενικά επιφανειών διέλευσης,
 - ii. ύπαρξη χωριστής λουρίδας διέλευσης για τα οχήματα και τους ανθρώπους,
 - iii. έκθεση σε καιρικές συνθήκες, θόρυβος,
 - iv. πιθανότητα πυρκαγιάς ή έκρηξης κοντά στο χώρο διέλευσης,
 - v. πιθανότητα εμπλοκής με ηλεκτρική ενέργεια στο χώρο διέλευσης,
 - vi. πιθανότητα ύπαρξης μετακινούμενων ή αναρτώμενων φορτίων από τον χώρο διέλευσης

Στους Πίνακες 4.1 και 4.2 παρουσιάζονται τόσο οι πιθανές αιτίες ατυχήματος (πηγές κινδύνου) όσο και οι επιβαρυντικοί παράγοντες που συσχετίζονται με τον «Κίνδυνο από το περιβάλλον της διαδρομής» όπως αυτός ορίζεται ανωτέρω. Κάθε «αιτία ατυχήματος» συσχετίζεται με μερικούς επιβαρυντικούς παράγοντες (Σχήμα 1) αλλά όχι και με όλους όσους αναφέρονται στον πίνακα. *Αυτό που βαθμονομείται σε κάθε περίπτωση είναι η πιθανότητα η συγκεκριμένη «πηγή κινδύνου» να προκαλέσει συμβάν.* Υπάρχουν ωστόσο επιβαρυντικοί παράγοντες, που επηρεάζουν την πορεία προς το συμβάν περισσότερων από μία «αιτιών ατυχήματος» και άλλοι που αφορούν

αποκλειστικά μια και μόνο «αιτία ατυχήματος». Εδώ αξίζει να σημειωθεί ότι η χρήση της λέξης «πιθανοί», σχετίζεται με την πιθανότητα ενεργοποίησης (probability) και με αυτή την έννοια θα χρησιμοποιείται από εδώ και στο εξής.

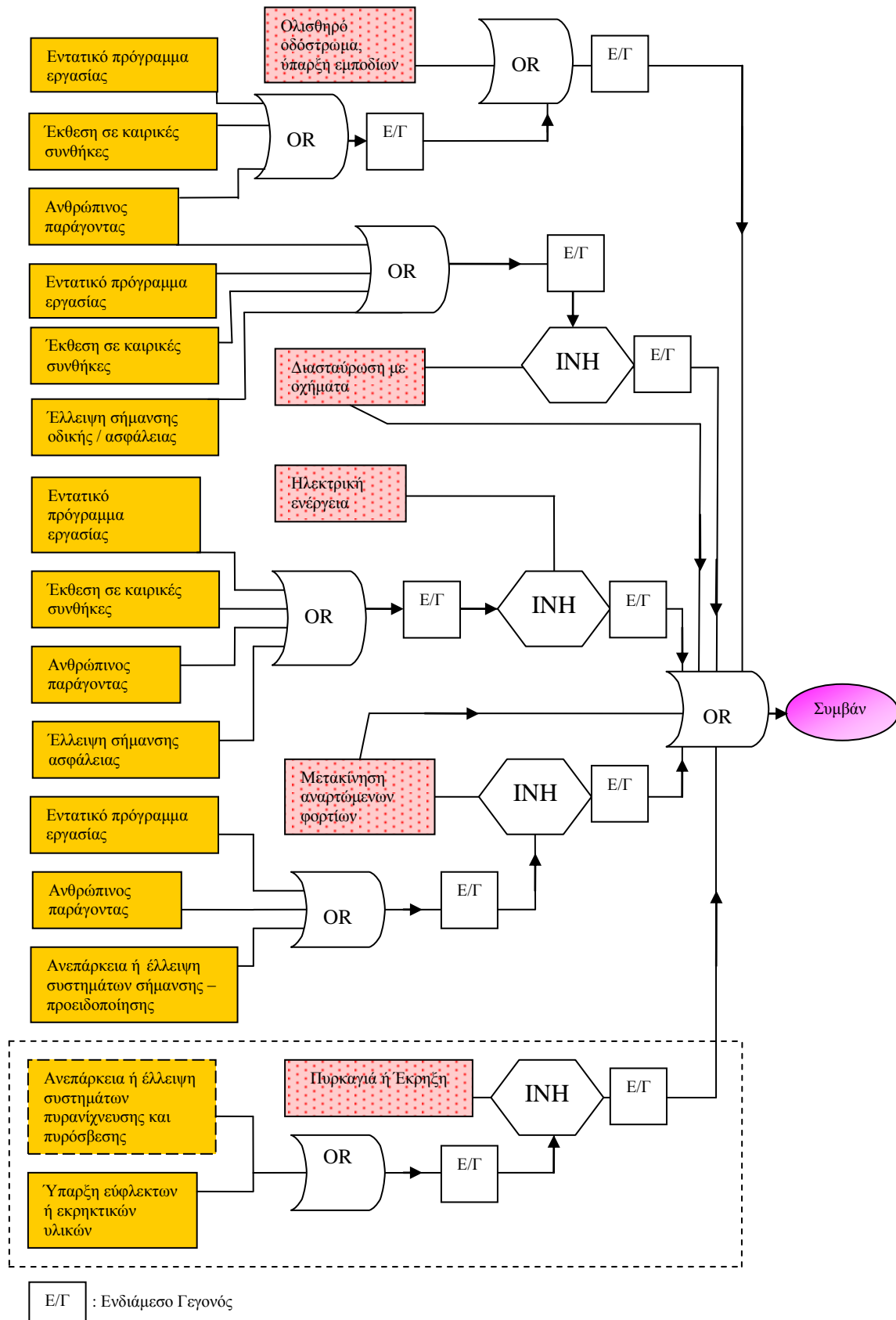
Πίνακας 4.1. Πιθανές αιτίες ατυχήματος (πηγές κινδύνου)

A/A	Αιτία	Βαθμονόμηση	Παρατήρηση
1	Ολισθηρή επιφάνεια διέλευσης ή ύπαρξη εμποδίων	1-5	
2	Διασταύρωση με οχήματα	1-5	
3	Πυρκαγιά ή έκρηξη	1-5	
4	Μετακίνηση αναρτώμενων φορτίων	1-5	
5	Ηλεκτρική ενέργεια	1-5	

Πίνακας 4.2. Επιβαρυντικοί παράγοντες

A/A	Παράγοντας	Βαθμονόμηση	Παρατήρηση
1	Έκθεση σε καιρικές συνθήκες	Ναι - Όχι.	
2	Ανεπάρκεια ή έλλειψη συστημάτων σήμανσης – προειδοποίησης	Ναι - Όχι.	Όπου η ύπαρξή τους είναι υποχρεωτική
3	Έλλειψη οδικής σήμανσης ή σήμανσης ασφάλειας	Ναι - Όχι.	
4	Ανεπάρκεια ή έλλειψη συστημάτων πυρανίχνευσης και πυρόσβεσης	Ναι - Όχι.	Όπου η ύπαρξή τους είναι υποχρεωτική
5	Ύπαρξη εύφλεκτων ή εκρηκτικών υλικών	Ναι - Όχι.	
6	Ανθρώπινος παράγοντας (εγρήγορση-προσοχή, εμπειρία, ηλικία)	1-5	

Το δέντρο σφαλμάτων στο Σχήμα 4.1 παρουσιάζει την επιρροή των διαφόρων επιβαρυντικών παραγόντων στην πορεία από μια «αιτία ατυχήματος» προς ένα πιθανό συμβάν.



Σχήμα 4.1 : Δέντρο σφαλμάτων (Fault tree) από τις πηγές κινδύνου στο συμβάν για την «Διακινδύνευση Μετακίνησης»

Αντιθέτως, τα ανεξάρτητα στρώματα προστασίας (ILPs) δεν είναι απαραίτητα κοινά μεταξύ συμβάντων που προέρχονται από διαφορετικές «πηγές κινδύνου». Αυτό σημαίνει ότι υπάρχουν μερικοί αμβλυτικοί παράγοντες που συσχετίζονται αποκλειστικά με ένα ορισμένο γεγονός και συνεπώς με μία ορισμένη «πηγή κινδύνου», και άλλοι που έχουν επιπτώσεις στις συνέπειες των γεγονότων που προκαλούνται από τις διαφορετικές «αιτίες ατυχήματος». Για παράδειγμα η χρήση κατάλληλων ΜΑΠ (Μέσα Ατομικής Προστασίας) μετριάξει τις συνέπειες της πλειοψηφίας των γεγονότων που προκαλούνται από τις «αιτίες ατυχήματος» που παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.3, αλλά φαίνεται να μην έχει καμία επίδραση σε μια περίπτωση πυρκαγιάς ή έκρηξης. Σε αυτή την περίπτωση ισχύει σαφώς ότι ο εν λόγω εργαζόμενος, τυχαία διερχόμενος, δεν εκτελεί πυρόσβεση, επειδή αυτό δεν αποτελεί αντικείμενο του «κίνδυνου μετακίνησης». Αφ' ετέρου η ύπαρξη ενός αποδοτικού συστήματος πυρανίχνευσης και πυροπροστασίας μετριάξει τις συνέπειες σε περίπτωση πυρκαγιάς. Επίσης η ύπαρξη συστημάτων ασφάλειας έναντι ηλεκτρικού βραχυκυκλώματος (δηλαδή ασφαλειοδιακόπτες, ρελέ ασφαλείας, ρελέ διαφυγής κλπ) μετριάξει τις συνέπειες των γεγονότων σχετικών με την ηλεκτρική ενέργεια.

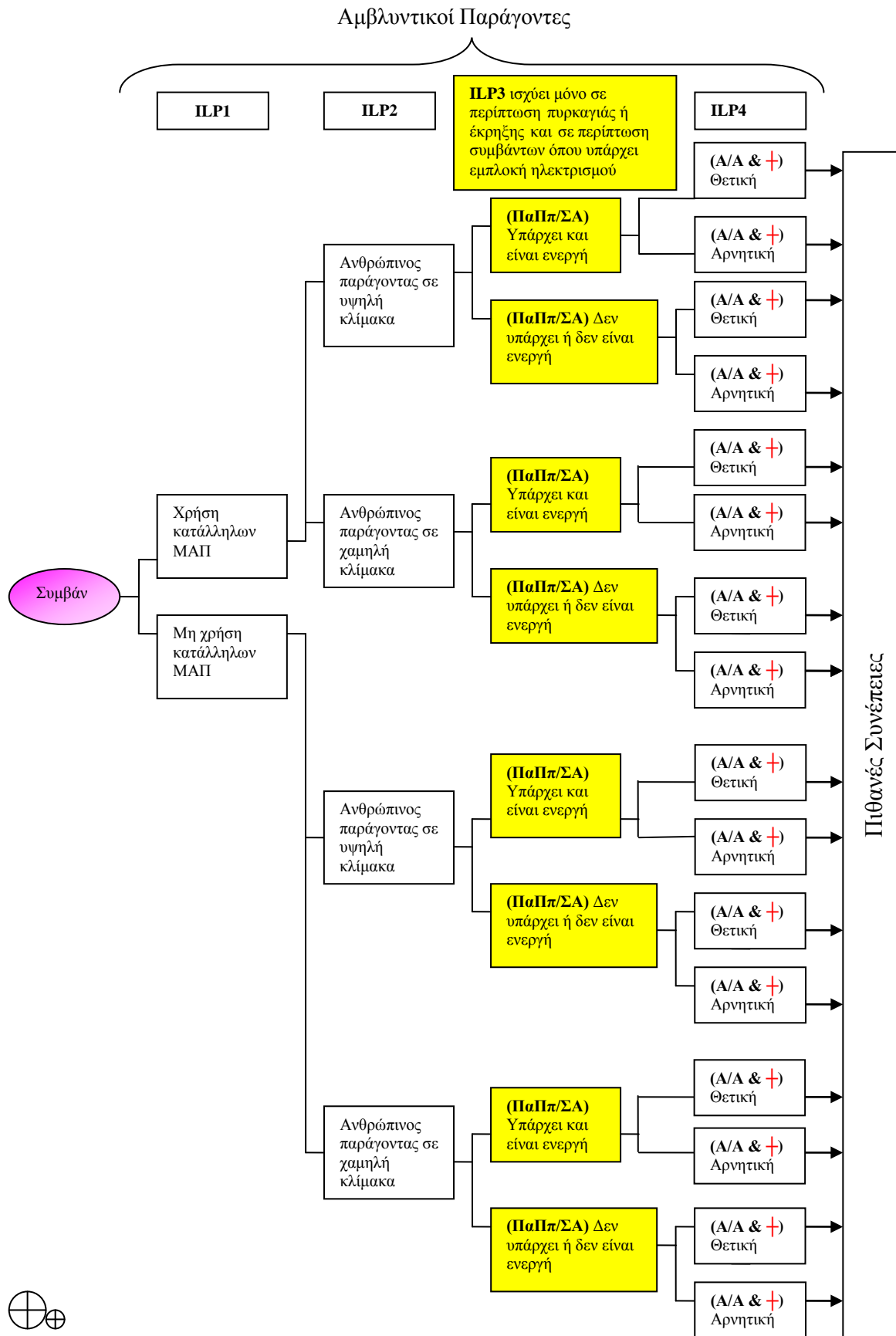
Πίνακας 4.3. Αμβλυτικοί παράγοντες

A/A	Παράγοντας	Βαθμονόμηση	Παρατήρηση
1	Χρήση κατάλληλων Μέσων Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ)	Ναι - Όχι.	
2	Ανταπόκριση σε περίπτωση ατυχήματος και παροχή πρώτων βοηθειών (A/A & +)	Ναι - Όχι.	
3	Πυρανίχνευση πυροπροστασία ή ύπαρξη επαρκών συστημάτων ασφάλειας (ΠαΠπ/ΣΑ)	Ναι - Όχι.	Όπου η ύπαρξή της δεν είναι δεδομένη
4	Ανθρώπινος παράγοντας (εμπειρία και κατάρτιση σε θέματα ασφάλειας εργασίας, εκπαίδευση στην αντιμετώπιση καταστάσεων έκτακτης ανάγκης)	Υψηλός χαμηλός	

Όσο αφορά το σύστημα πυρανίχνευσης και πυροπροστασίας (συμπεριλαμβανομένου φορητών και χειροκίνητων συστημάτων), υπάρχουν ορισμένα τμήματα των εγκαταστάσεων ενός ναυπηγείου όπου η ύπαρξή του είναι υποχρεωτική. Σε αυτή την περίπτωση η ενδεχόμενη έλλειψη ή η ανεπάρκεια του προαναφερθέντος συστήματος πρέπει να θεωρηθεί ως επιβαρυντικός παράγοντας. Σε οποιαδήποτε άλλη περίπτωση η ύπαρξη ενός ικανοποιητικού συστήματος πυρανίχνευσης και πυροπροστασίας πρέπει να θεωρηθεί ως αμβλυντικός παράγοντας.

Ένας άλλος παράγοντας που πρέπει να αναφερθεί και να αναλυθεί είναι ο ανθρώπινος παράγοντας. Αυτός ο παράγοντας εμφανίζεται και στις δύο πλευρές του μοντέλου, αλλά έχει μια διαφορετική έννοια σε κάθε περίπτωση. Αυτό διασαφηνίζεται καλύτερα αν δει κανείς τους πίνακες 4.2 και 4.3. Ενδεχόμενη χαμηλή εργασιακή εμπειρία ή εξοικείωση με τον χώρο εργασίας, έλλειψη συγκέντρωσης, ως αποτέλεσμα της χρήσης αλκοόλ, κούρασης, κακής υγείας ή άλλων αιτιών και η ηλικία, πρέπει να θεωρηθούν ως επιβαρυντικοί παράγοντες. Αφ' ετέρου το υψηλό επίπεδο εμπειρίας και κατάρτισης του υπαλλήλου, σε ότι αφορά στην ασφάλεια εργασίας και στην αντιμετώπιση καταστάσεων έκτακτης ανάγκης – εκτός από τη χρήση κατάλληλων ΜΑΠ που πρέπει να θεωρείται δεδομένη για την συγκεκριμένη περίπτωση - πρέπει να θεωρηθεί ως αμβλυντικός παράγοντας. Σε αυτό το μοντέλο, θεωρείται δεδομένο το γεγονός ότι οι αμβλυντικοί παράγοντες αριθ. 1 και αριθ. 3 του Πίνακα 4.3 είναι ανεξάρτητοι μεταξύ τους, δηλ. η χρήση ΜΑΠ είναι ανεξάρτητη από το επίπεδο εμπειρίας και κατάρτισης του υπαλλήλου στην ασφάλεια εργασίας και στην αντιμετώπιση καταστάσεων έκτακτης ανάγκης. Συνεπώς, μπορούν να θεωρηθούν ως ανεξάρτητα στρώματα προστασίας (ILPs).

Τα διαγράμματα ροής (Fault tree, Event tree) στα Σχήματα 4.1 και 4.2 δημιουργήθηκαν με τη λογική που περιγράφηκε ανωτέρω. Στο Σχήμα 4.2 πρέπει να αναφερθεί ότι ILP3 ισχύει μόνο σε περίπτωση πυρκαγιάς ή έκρηξης σε χώρους ή εγκαταστάσεις όπου η ύπαρξη του συστήματος πυρανίχνευσης και πυροπροστασίας δεν είναι υποχρεωτική και σε περίπτωση συμβάντων όπου υπάρχει εμπλοκή ηλεκτρισμού.



Σχήμα 4.2 : Δέντρο γεγονότων (Event Tree) από το συμβάν στις πιθανές συνέπειες για την «Διακινδύνευση Μετακίνησης»

2. Εγκάρσια περιβαλλοντική διακινδύνευση

Εάν η διαδρομή του εργαζομένου περιλαμβάνει διέλευση μέσα από περιοχές ή εγκαταστάσεις όπου πραγματοποιούνται άλλες εργασίες ή υπαίθριες εργασίες βρίσκονται σε εξέλιξη, ο κίνδυνος μετακίνησης αυξάνει. Συνεπώς η έννοια «εγκάρσια περιβαλλοντική διακινδύνευση» αναφέρεται στις πηγές κινδύνου που ενδέχεται να προκύψουν από αυτές τις εργασίες και δεν εξετάζονται στην προηγούμενη παράγραφο. Αυτό σημαίνει ότι η «εγκάρσια περιβαλλοντική διακινδύνευση» συσχετίζεται αποκλειστικά με μια συγκεκριμένη διαδρομή και χρονική στιγμή και πρέπει να εξεταστεί χωριστά για κάθε περίπτωση. Το παρόν μοντέλο κατάλληλα τροποποιημένο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον υπολογισμό της.

4.2 Διακινδύνευση Θέσης Εργασίας

Ο όρος «*Διακινδύνευση Θέσης Εργασίας*» αναφέρεται στην εργασία ενός εργαζομένου μέσα στον ελεγχόμενο χώρο μιας παραγωγικής μονάδας (συνεργείο, εργαστήριο) και περιλαμβάνει τον κίνδυνο που προκύπτει από τις διαδικασίες στις οποίες ένας εργαζόμενος συμμετέχει, από τον χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό («*διακινδύνευση εργασίας*»), καθώς επίσης από το περιβάλλον των συνεργείων και τις ταυτόχρονες διαδικασίες μέσα στο συνεργείο («*εγκάρσια διακινδύνευση*»).

Επέκταση αυτού του όρου μπορεί να περιλαμβάνει κατά περίπτωση και εργασίες εκτός παραγωγικής μονάδας. Στη Ναυπηγική βιομηχανία, καθώς και σε αρκετές άλλες βιομηχανικές δραστηριότητες αρκετές εργασίες πραγματοποιούνται εκτός του συμβατικού χώρου των συνεργείων, στο εργοτάξιο (ηλεκτροσυγκολλήσεις καθαρισμοί, αμμοβολές υδροβολές, βαφές, μονταρίσματα κλπ). Ο χώρος του εργοταξίου γίνεται λοιπόν ένας εν δυνάμει τοπικός χώρος συνεργείου γύρω από τον εργαζόμενο και οφείλει να θεωρηθεί και να αντιμετωπιστεί έτσι, με βάση τα προαναφερόμενα, σε ότι αφορά την εκτίμηση της επαγγελματικής διακινδύνευσης.

Επίσης ήδη αναφέρθηκε ότι οι συνιστώσες της «*διακινδύνευσης θέσης εργασίας*» δεν είναι απαραίτητα πλήρως ανεξάρτητες μεταξύ τους. Στην πραγματικότητα μερικές από τις παραμέτρους που περιλαμβάνονται στην «*εγκάρσια διακινδύνευση*» έχουν μια

επιρροή στην «διακινδύνευση εργασίας», για παράδειγμα όταν ο θόρυβος υπερβαίνει ορισμένα όρια, οι δυσμενείς εργονομικοί παράγοντες, καθώς και ο ανθρώπινος παράγοντας μπορούν να δράσουν με συνέπεια τη μειωμένη προσοχή. Προκειμένου να παρακαμφθεί το εμπόδιο της αλληλεπίδρασης, προτείνεται αυτοί οι παράγοντες να θεωρηθούν ως επιβαρυντικοί παράγοντες στο διάγραμμα ροής της εκτίμησης της «διακινδύνευσης εργασίας». Αυτό σημαίνει ότι αυτοί οι παράγοντες πρέπει να αξιολογηθούν και να βαθμονομηθούν πριν από την αξιολόγηση της «διακινδύνευσης εργασίας».

4.2.1 Διακινδύνευση Εργασίας

Υπάρχουν δύο βασικά συστατικά της αξιολόγησης της «διακινδύνευσης εργασίας». Το πρώτο έχει να κάνει με τα μηχανήματα ή τον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται (εξοπλισμός τόρνου, τρυπανιών, συγκόλλησης ή κοπής κλπ), καθώς και τυχόν εξοπλισμό ή συνθήκες που έχουν να κάνουν με την θέση εργασίας (επιφάνειες, εργονομία, σκαλωσιές κλπ) και το δεύτερο με τα υλικά (τοξικά, επικίνδυνα, εύφλεκτα εκρηκτικά κλπ). Το πρώτο συστατικό, περεταίρω αποκαλούμενο «Εξοπλισμός», περιλαμβάνει *αιτίες ατυχήματος* όπως αστοχία μηχανολογικού εξοπλισμού, αστοχία ηλεκτρικού εξοπλισμού, παρουσία υψηλής θερμοκρασίας, μη κατάλληλη επιφάνεια εργασίας και κακός χειρισμός. Το δεύτερο συστατικό, περεταίρω αποκαλούμενο «Υλικά» περιλαμβάνει *τις αιτίες ατυχήματος* όπως η χρήση εύφλεκτων, τοξικών και εκρηκτικών υλικών και επίσης *κινδύνων υγείας* σε περίπτωση που χρησιμοποιούνται τοξικές, χημικές ή άλλες επιβλαβείς ουσίες.

Η διακινδύνευση εργασίας σε ότι αφορά τις *αιτίες ατυχήματος* μπορεί να αξιολογηθεί χρησιμοποιώντας το προτεινόμενο μοντέλο τύπου «Bow Tie». Για να επιτευχθεί αυτό, κάθε θέση εργασίας όπου ο εργαζόμενος χρησιμοποιεί μια ορισμένη μηχανή ή έναν εξοπλισμό καθώς και συγκεκριμένα υλικά, πρέπει να εξεταστεί, μια ανάλυση προσδιορισμού κινδύνου (HAZID) (Αρβανιτογεώργος, 1999, Δρίβας et al., 2003, ΕΛΙΝΥΑΕ, 2007, Παπακωνσταντίνου και Μπελιάς, 2007) πρέπει να πραγματοποιηθεί και πρέπει να καταρτιστούν οι πίνακες σχετικά με τις αιτίες ατυχήματος, τους παράγοντες επιδείνωσης και άμβλυνσης. Στη συνέχεια θα δημιουργηθεί ένα διάγραμμα ροής τύπου «Bow Tie» προκειμένου να περιγραφεί η

λογική σύνδεση μεταξύ των αιτιών ατυχήματος, των επιβαρυντικών παραγόντων, των παραγόντων άμβλυνσης (ILPs) και των συνεπειών.

Προκειμένου να διευκρινιστεί η μέθοδος θα παρατεθούν δύο παραδείγματα, ένα σχετικά με ένα ορισμένο συνεργείο, το Μηχανουργείο και συγκεκριμένα τη θέση εργασίας στον τόρνο, και το δεύτερο θα αφορά στη θέση εργασίας του ηλεκτροσυγκολλητή. Το δεύτερο παράδειγμα θα περιλαμβάνει περισσότερα του ενός μοντέλα ανάλογα με τον το χώρο, καθώς η συγκεκριμένη εργασία είναι δυνατόν να εκτελεσθεί και εκτός συνεργείου και έτσι το διαφορετικό περιβάλλον εργασίας μπορεί να αποτελέσει πηγή διαφορετικών αιτιών ατυχήματος και παραγόντων επιδείνωσης και άμβλυνσης. Επίσης, επιτρέπει τη δυνατότητα να παρουσιαστεί και να διευκρινιστεί και η δυνατότητα θεώρησης και αντιμετώπισης του χώρου του εργοταξίου ως χώρου συνεργείου, καθώς η εργασία του ηλεκτροσυγκολλητή πολλές φορές διεξάγεται στο εργοτάξιο.

Είναι προφανές ότι η εκτίμηση *κινδύνων υγείας* που τυχόν απορρέουν από την χρήση συγκεκριμένου εξοπλισμού ή υλικών στα παραδείγματα αυτά, δεν συμπεριλαμβάνονται στα παραγόμενα διαγράμματα ροής για την εκτίμηση της διακινδύνευσης διαδικασίας.

1^ο Παράδειγμα της αξιολόγησης της διακινδύνευσης εργασίας (Τόρνος)

Διενεργώντας μια HAZID (Αρβανιτογεώργος, 1999, Δρίβας et al., 2003, ΕΛΙΝΥΑΕ, 2007, Παπακωνσταντίνου και Μπελιάς, 2007) διαπιστώνουμε σε ότι αφορά μια εργαλειομηχανή – στην παρούσα περίπτωση τον τόρνο - ότι οι παράγοντες που ενεργούν και αλληλεπιδρούν μεταξύ τους είναι ο άνθρωπος και η μηχανή. Έτσι οι *πηγές κινδύνου* θα πρέπει να αναζητηθούν σε αυτούς και στο μεταξύ τους περιβάλλον που δεν είναι άλλο από την *επιφάνεια και τη θέση εργασίας*.

Σε ότι αφορά τη μηχανή οι κίνδυνοι μπορεί να πηγάζουν από *μηχανική αστοχία* των δύο κύριων τμημάτων που την αποτελούν:

- μονάδα μετάδοσης
- χειριστήρια, εργαλεία

Σε ότι αφορά τον ανθρώπινο παράγοντα το πιθανότερο λάθος μπορεί να οφείλεται σε λάθος χειρισμό, δηλαδή τοποθέτηση υλικού, τοποθέτηση κατάλληλων εργαλείων κοπής, ρυθμίσεις και μετά την εκτέλεση της εργασίας αποσύνδεση και απομάκρυνση του προϊόντος. Δεδομένης της ποικιλομορφίας των εργασιών (κοπή, τórνευση, σπειροτόμηση, λείανση κλπ) που μια τέτοιου είδους εργαλειομηχανή εκτελεί, για απλούστευση του μοντέλου μπορεί κάποιος να ομαδοποιήσει όλες αυτές της πιθανές πηγές κινδύνου σε μια δηλαδή τον *εσφαλμένο χειρισμό*.

Έτσι η ίδια λογική μοντελοποίησης μπορεί να χρησιμοποιηθεί και αλλού (άλλη εργαλειομηχανή) και να είναι ανεξάρτητη από τις επιμέρους εργασίες και κινήσεις που πρέπει να εκτελέσει ο εργαζόμενος.

Ενεργώντας λοιπόν με την παραπάνω λογική παράγονται οι ακόλουθοι πίνακες και τα διαγράμματα ροής. Οι παράγοντες του Πίνακα 4, δηλαδή η ενδεχόμενη αστοχία στη μονάδα μετάδοσης κίνησης, στα χειριστήρια και εργαλεία (μηχανική αστοχία), ο κακός χειρισμός και η ακατάλληλη επιφάνεια εργασίας (εργονομικός παράγοντας) προσδιορίστηκαν ως κύριοι παράγοντες που μπορούν να οδηγήσουν σε ένα ατύχημα και επομένως κλήθηκαν *«αρχικές αιτίες ατυχήματος»*. Οι παράγοντες του Πίνακα 4.5 μπορούν να εντείνουν τις αρχικές αιτίες ατυχήματος, με την αύξηση της πιθανότητας δημιουργίας ενός συμβάντος. Εντούτοις, οι παράγοντες του Πίνακα 4.4 μπορούν να οδηγήσουν σε ένα γεγονός και χωρίς τη συμβολή των παραγόντων του Πίνακα 4.5.

Επομένως, αυτοί οι παράγοντες του Πίνακα 4.5 ενεργούν με έναν επιβαρυντικό τρόπο στην ενδεχόμενη δημιουργία συμβάντος, οπότε κλήθηκαν *«επιβαρυντικοί παράγοντες»*. Αυτό είναι προφανέστερο στην περίπτωση της μηχανικής αστοχίας (μονάδα μετάδοσης, χειριστήρια και εργαλεία) όπου η ελλιπής συντήρηση δρα ως επιβαρυντικός παράγοντας. Αυτό σημαίνει ότι η ελλιπής συντήρηση αυξάνει την πιθανότητα της μηχανικής αστοχίας, αλλά η μηχανική αστοχία μπορεί να εμφανιστεί ακόμα κι αν η συντήρηση είναι ικανοποιητική.

Επιπλέον μερικοί από τους παράγοντες του Πίνακα 4.5 ενεργούν με έναν επιβαρυντικό τρόπο στην πιθανότητα δημιουργίας συμβάντος που προκαλείται από διαφορετικούς παράγοντες του Πίνακα 4.4. Παραδείγματος χάριν, παράγοντες όπως το εντατικό πρόγραμμα εργασίας, ο ανθρώπινος παράγοντας και ο ανεπαρκής

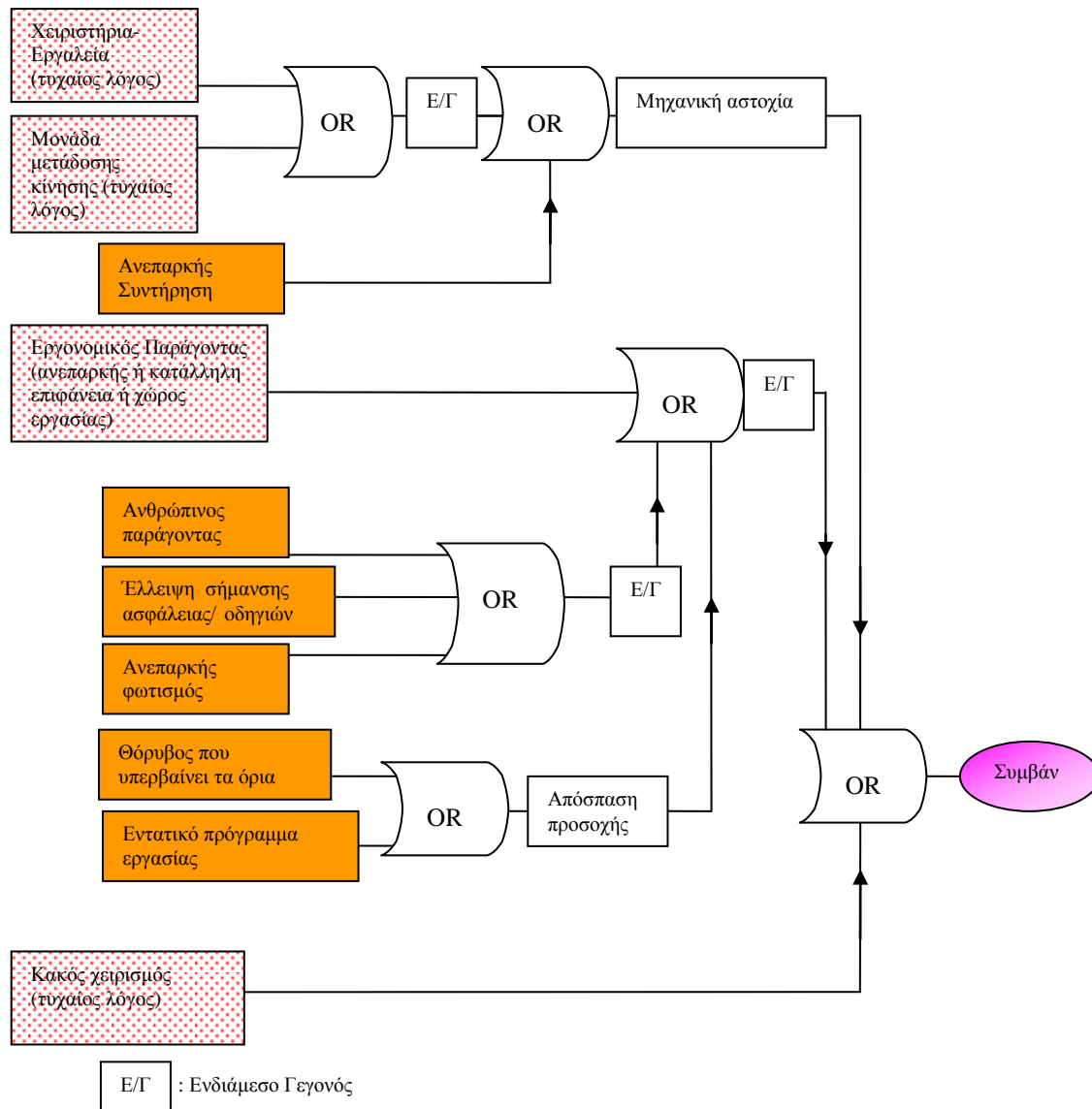
φωτισμός αυξάνουν την πιθανότητα ενός συμβάντος που προκαλείται από κακό χειρισμό ή από τον εργονομικό παράγοντα. Το Σχήμα 4.3 παρουσιάζει την πορεία από τις αρχικές αιτίες κινδύνου μέσω των επιβαρυντικών παραγόντων στο συμβάν.

Πίνακας 4.4. Αιτίες ατυχήματος (πηγές κινδύνου)

A/A	Παράγοντας	Βαθμονόμηση	
1	Μονάδα μετάδοσης κίνησης	1-5	
2	Χειριστήρια και εργαλεία	1-5	
3	Εργονομικοί παράγοντες (επιφάνεια εργασίας)	1-5	
5	Κακός χειρισμός	1-5	

Πίνακας 4.5. Επιβαρυντικοί παράγοντες

A/A	Παράγοντας	Βαθμονόμηση	
1	Συντήρηση	1-5	
2	Εντατικό πρόγραμμα εργασίας	Ναι ή βαθμονόμηση	
3	Θόρυβος που υπερβαίνει τα όρια	Ναι ή βαθμονόμηση	
4	Έλλειψη σήμανσης ασφάλειας / οδηγιών	Ναι ή βαθμονόμηση	
5	Ανεπαρκής φωτισμός	Ναι ή βαθμονόμηση	
6	Ανθρώπινος παράγοντας (εγρήγορη-προσοχή, κατάρτιση, εμπειρία, ηλικία)	1-5	

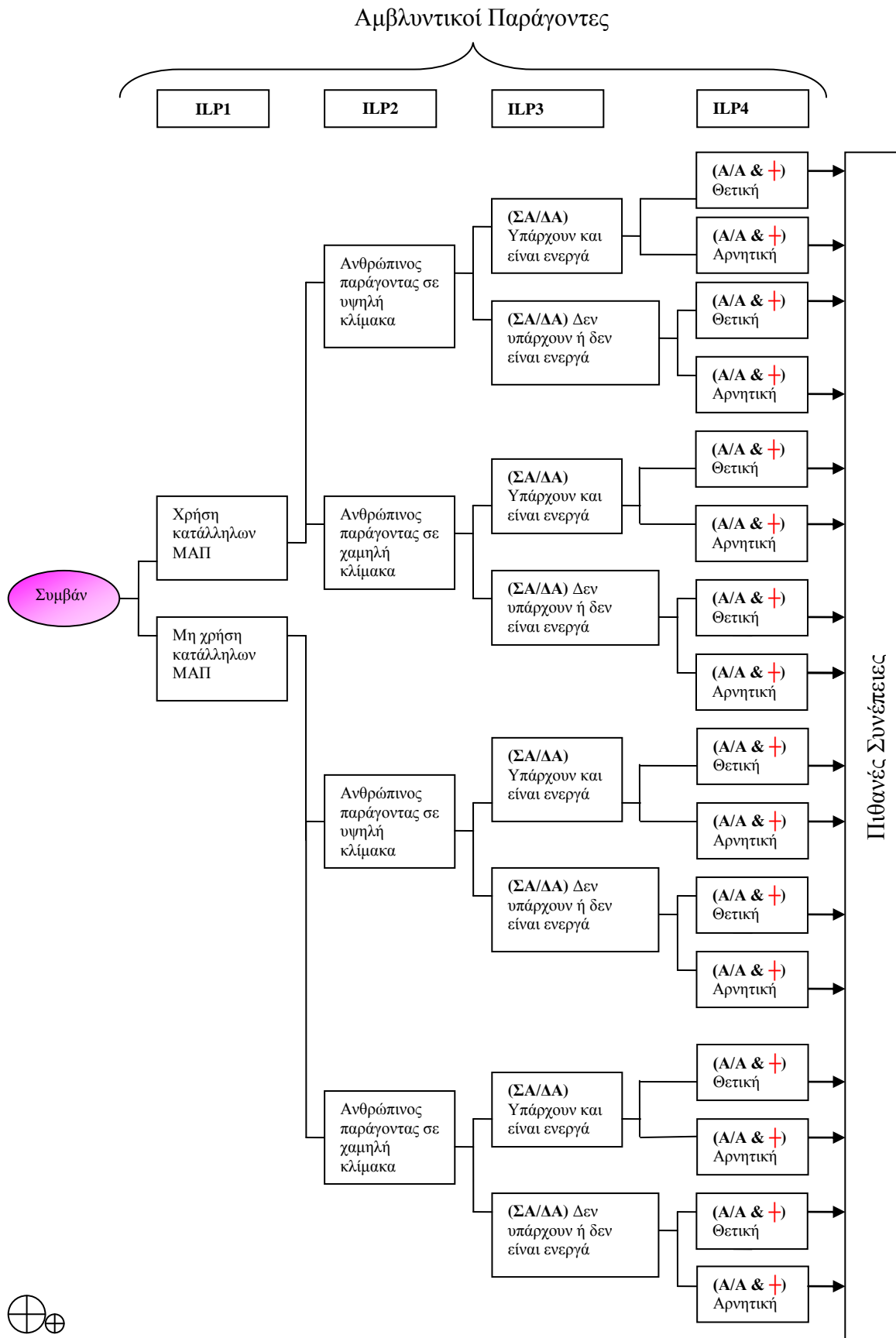


Σχήμα 4.3 : Δέντρο σφαλμάτων (Fault tree) από τις πηγές κινδύνου στο συμβάν για ένα μηχάνημα (τόρνος).

Η χρήση των κατάλληλων ΜΑΠ αναγνωρίζεται ως αρχικό ILP δεδομένου ότι είναι ο πρωτογενής παράγοντας για να αμβλύνει τις συνέπειες οποιουδήποτε συμβάντος. Στον Πίνακα 4.6 εμφανίζονται οι αμβλυντικοί παράγοντες στην περίπτωση συμβάντος σε εργαλειομηχανή (τόρνος). Το δέντρο γεγονότων του Σχήματος 4.4 παρουσιάζει λογική δομή που οδηγεί από ένα συμβάν στις πιθανές συνέπειες μέσω των αμβλυντικών παραγόντων.

Πίνακας 4.6. Αμβλυντικοί παράγοντες

A/A	Παράγοντας	Βαθμονόμηση	Σύμβολα	
1	Χρήση του κατάλληλων ΜΑΠ	Ναι - Όχι.	(ΜΑΠ)	
2	Ανθρώπινος παράγοντας (εμπειρία και κατάρτιση σε θέματα ασφάλειας εργασίας, εκπαίδευση στην αντιμετώπιση καταστάσεων έκτακτης ανάγκης)	Υψηλός χαμηλός		
3	Ύπαρξη συστημάτων ασφάλειας (προφυλακτήρες κλπ) και διακοπών αυτόματης ακινητοποίησης	Ναι - Όχι.	ΣΑ/ΔΑ (υπάρχουν και είναι ενεργά)	
4	Ανταπόκριση σε περίπτωση ατυχήματος και παροχή πρώτων βοηθειών	Ναι - Όχι.	(Α/Α & †)	



Σχήμα 4.4 : Δέντρο γεγονότων (Event Tree) από το συμβάν στις πιθανές συνέπειες για ένα μηχανήμα (τόρνος).

2^ο Παράδειγμα της αξιολόγησης της διακινδύνευσης εργασίας (Συγκολλήσεις)

Όσον αφορά την εργασία του ηλεκτροσυγκολλητή είναι φανερό ότι πρέπει να γίνει ένας καταρχήν διαχωρισμός σε ότι αφορά την αξιολόγηση της διακινδύνευσης διαδικασίας. Αυτό συμβαίνει κυρίως, διότι η συγκεκριμένη διαδικασία είναι δυνατόν να λάβει χώρα σε διαφορετικούς χώρους με ελεγχόμενο ή μη περιβάλλον, εντός ή εκτός συνεργείου. Έτσι είναι λογικό ότι δύναται να παραχθούν διαφορετικά διαγράμματα ροής τύπου «Bow-Tie» προκειμένου να περιγραφεί η λογική σύνδεση μεταξύ των αιτιών ατυχήματος, των επιβαρυντικών παραγόντων, των παραγόντων άμβλυνσης (ILPs) και των συνεπειών.

Συγκόλληση στο συνεργείο

Διενεργώντας μια προκαταρκτική ανάλυση HAZID (Αρβανιτογεώργος, 1999, Δρίβας et al., 2003, ΕΛΙΝΥΑΕ, 2007, Παπακωνσταντίνου και Μπελιάς, 2007), με τη ίδια λογική που ακολουθήθηκε στο προηγούμενο παράδειγμα της εργαλειομηχανής, παρήχθησαν οι ακόλουθοι πίνακες και τα διαγράμματα ροής. Οι παράγοντες του Πίνακα 5.7, δηλαδή η ενδεχόμενη αστοχία στον εξοπλισμό (βραχυκύκλωμα, υπερθέρμανση-υπερφόρτωση), η κακή χρήση του εξοπλισμού (κακή ρύθμιση της τάσης, λάθος θέση ή απόσταση τοποθέτησης της γείωσης-σώματος κλπ), η μη χρήση ΜΑΠ, που στη συγκεκριμένη περίπτωση πρέπει να θεωρηθούν ως δεδομένα και μάλιστα ως τμήμα του εξοπλισμού, ο κακός χειρισμός και η ακατάλληλη επιφάνεια εργασίας (εργονομικός παράγοντας, ανεπαρκής, μη κατάλληλα διαμορφωμένη και εξοπλισμένη επιφάνεια ή χώρος εργασίας, ενδεχόμενη ύπαρξη εύφλεκτων υλικών κλπ) προσδιορίστηκαν ως κύριοι παράγοντες που μπορούν να οδηγήσουν σε ένα ατύχημα και επομένως κλήθηκαν «*αρχικές αιτίες ατυχήματος*». Όπως και στην περίπτωση του προηγούμενου παραδείγματος οι παράγοντες του Πίνακα 4.8 μπορούν να εντείνουν τις αρχικές αιτίες ατυχήματος, με την αύξηση της πιθανότητας δημιουργίας ενός συμβάντος. Εντούτοις, οι παράγοντες του Πίνακα 4.7 μπορούν να οδηγήσουν σε ένα γεγονός και χωρίς τη συμβολή των παραγόντων του Πίνακα 4.8. Επομένως, αυτοί οι παράγοντες του Πίνακα 4.8 ενεργούν με έναν επιβαρυντικό τρόπο στην ενδεχόμενη δημιουργία συμβάντος, γεγονός και κλήθηκαν «*επιβαρυντικοί παράγοντες*». Αυτό είναι προφανέστερο στην περίπτωση της αστοχίας του εξοπλισμού (μονάδα παραγωγής τάσης, καλώδια και τσιμπίδα) όπου η ελλιπής

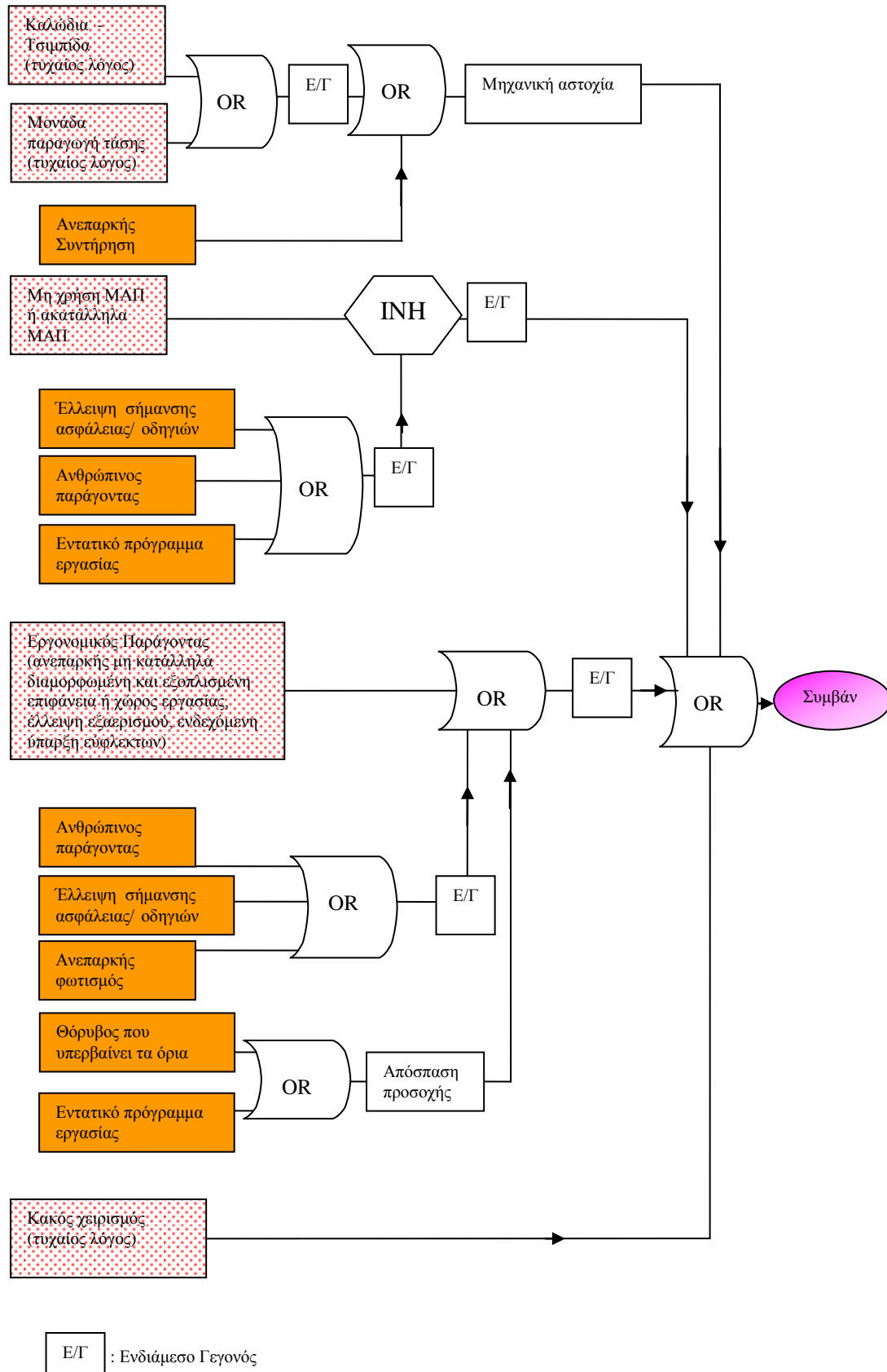
συντήρηση δρα ως επιβαρυντικός παράγοντας. Αυτό σημαίνει ότι, για παράδειγμα, η ελλιπής συντήρηση της μονάδας παραγωγής τάσης όπως και οι τυχόν φθορές στην μόνωση των ρευματοφόρων αγωγών ή και ο συνδυασμός των δύο αυξάνει την πιθανότητα αστοχίας του εξοπλισμού, όπως ένα πιθανό βραχυκύκλωμα αλλά η αυτή η αστοχία είναι δυνατόν να εμφανισθεί (με μικρότερη βέβαια πιθανότητα) ακόμα κι αν η συντήρηση είναι ικανοποιητική. Επιπλέον μερικοί από τους παράγοντες του Πίνακα 4.8 ενεργούν με έναν επιβαρυντικό τρόπο στην πιθανότητα δημιουργίας συμβάντος που προκαλείται από διαφορετικούς παράγοντες του Πίνακα 4.7. Παραδείγματος χάριν, παράγοντες όπως το εντατικό πρόγραμμα εργασίας, ο ανθρώπινος παράγοντας και ο ανεπαρκής φωτισμός αυξάνουν την πιθανότητα ενός συμβάντος που προκαλείται από κακή χρήση εξοπλισμού, τον κακό χειρισμό ή από τον εργονομικό παράγοντα (Σχήμα 4.5).

Πίνακας 4.7. Αιτίες ατυχήματος (πηγές κινδύνου)

A/A	Παράγοντας	Βαθμονόμηση	
1	Αστοχία εξοπλισμού	1-5	
2	Κακή χρήση εξοπλισμού (λανθασμένη συνδεσμολογία – ρύθμιση ή χειρισμός)	1-5	
4	Μη χρήση ΜΑΠ ή ακατάλληλα ΜΑΠ	1-5	
3	Εργονομικοί παράγοντες (ανεπαρκής μη κατάλληλα διαμορφωμένη και εξοπλισμένη επιφάνεια ή χώρος εργασίας, έλλειψη εξαερισμού, ενδεχόμενη ύπαρξη εύφλεκτων)	1-5	

Πίνακας 4.8. Επιβαρυντικοί παράγοντες

A/A	Παράγοντας	Βαθμονόμηση	
1	Συντήρηση	1-5	
2	Εντατικό πρόγραμμα εργασίας	Ναι ή βαθμονόμηση	
3	Θόρυβος που υπερβαίνει τα όρια	Ναι ή βαθμονόμηση	
4	Έλλειψη σήμανσης ασφάλειας / οδηγίων	Ναι ή βαθμονόμηση	
5	Ανεπαρκής φωτισμός	Ναι ή βαθμονόμηση	
6	Ανθρώπινος παράγοντας (εργήγορη-προσοχή, κατάρτιση, εμπειρία, ηλικία)	1-5	

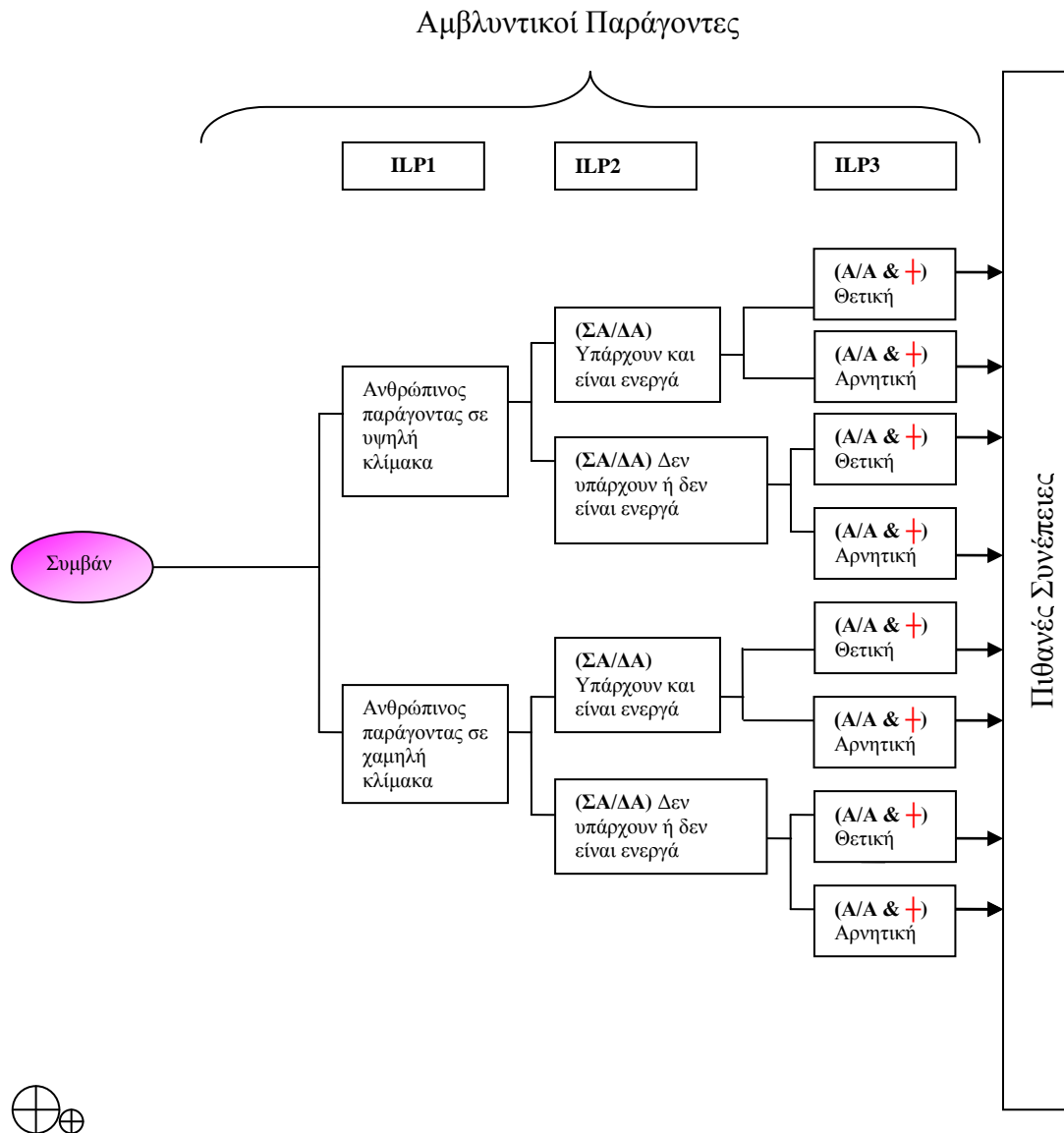


Σχήμα 4.5 : Δέντρο σφαλμάτων (Fault tree) από τις πηγές κινδύνου στο συμβάν στην περίπτωση της ηλεκτροσυγκόλλησης σε ελεγχόμενο χώρο (συνεργείο).

Η διαφοροποίηση στο συγκεκριμένο μοντέλο σε σχέση με αυτό της εργαλειομηχανής που παρουσιάστηκε ανωτέρω, είναι ότι η χρήση των κατάλληλων ΜΑΠ εδώ θεωρείται ως δεδομένη και η μη χρήση τους θεωρείται ως βασική αιτία για τη δημιουργία συμβάντος. Έτσι εμφανίζεται ως πηγή κινδύνου στο αριστερό τμήμα του μοντέλου «Bow Tie» και προφανώς δεν μπορεί να αναγνωρίζεται ως ILP στο δεξιό μέρος (Πίνακας 4.9, Σχήμα 4.6).

Πίνακας 4.9. Αμβλυντικοί παράγοντες

A/A	Παράγοντας	Βαθμονόμηση	Σύμβολα	
1	Ανθρώπινος παράγοντας (εμπειρία και κατάρτιση σε θέματα ασφάλειας εργασίας, εκπαίδευση στην αντιμετώπιση καταστάσεων έκτακτης ανάγκης)	Υψηλός χαμηλός		
2	Ύπαρξη συστημάτων ασφάλειας (ασφαλειοδιακόπτες, ρελέ, κατάλληλες πυροσβεστικές διατάξεις αυτόματες ή χειροκίνητες)	Ναι - Όχι.	ΣΑ/ΔΑ (υπάρχουν και είναι ενεργά)	
3	Ανταπόκριση σε περίπτωση ατυχήματος και παροχή πρώτων βοηθειών	Ναι - Όχι.	(A/A & †)	



Σχήμα 4.6 : Δέντρο γεγονότων (Event Tree) από το συμβάν στις πιθανές συνέπειες στην περίπτωση της ηλεκτροσυγκόλλησης σε ελεγχόμενο χώρο (συνεργείο).

Συγκόλληση στο εργοτάξιο

Μια προκαταρκτική ανάλυση HAZID (Αρβανιτογεώργος, 1999, Δρίβας et al., 2003, ΕΛΙΝΥΑΕ, 2007, Παπακωνσταντίνου και Μπελιάς, 2007), όπως και προηγουμένως κάνει φανερό ότι, όταν μια διαδικασία όπως η συγκόλληση λαμβάνει χώρα εκτός του ελεγχόμενου χώρου του συνεργείου, είναι δυνατόν να εμφανιστούν ποικίλοι παράγοντες που μπορεί να ενεργήσουν ως *πιθανές αιτίες ατυχήματος*, καθώς και άλλοι που μπορεί να ενεργήσουν ως *επιβαρυντικοί παράγοντες* σε αυτές τις νέες ή τις ήδη

υπάρχουσες πιθανές αιτίες ατυχήματος, όπως αυτές παρουσιάστηκαν στην προηγούμενη παράγραφο. Αυτό το γεγονός οδηγεί στην ανάγκη της διαφοροποίησης του διαγράμματος ροής τύπου «Bow- Tie» προκειμένου να περιγραφεί η λογική σύνδεση μεταξύ των αιτιών ατυχήματος, των επιβαρυντικών παραγόντων, των παραγόντων άμβλυνσης (ILPs) και των συνεπειών.

Η εκτίμηση της διακινδύνευσης που προκύπτει από το περιβάλλον εργασίας και που είναι ανεξάρτητη από τη συγκεκριμένη εργασία (*Αποκλειστική Εγκάρσια Διακινδύνευση*) επιλέχθηκε να περιγραφεί σε επόμενη παράγραφο. Αυτό σημαίνει ότι στα προαναφερόμενα διαγράμματα ροής θα πρέπει να συμπεριληφθούν αποκλειστικά οι παράγοντες εκείνοι που προκύπτουν από το περιβάλλον εργασίας και που εμπλέκονται με έμμεσο (επιβαρυντικοί παράγοντες) ή άμεσο (πιθανές αιτίες συμβάντος) τρόπο σε αυτά (*Έμμεση Εγκάρσια Διακινδύνευση*).

1. Συγκόλληση σε ανοικτό χώρο

Σε ότι αφορά στην εκτίμηση κινδύνου στην περίπτωση του εξωτερικού (εργοταξιακού) ανοικτού χώρου, μια προκαταρκτική ανάλυση HAZID (Αρβανιτογεώργος, 1999, Δρίβας et al., 2003, ΕΛΙΝΥΑΕ, 2007, Παπακωνσταντίνου και Μπελιάς, 2007) μπορεί εύκολα να οδηγήσει στο συμπέρασμα ότι οι εμπλεκόμενοι παράγοντες ελάχιστα διαφέρουν από αυτούς που περιγράφονται στους Πίνακες 4.7 και 4.8. Είναι προφανές όμως ότι ενδεχόμενες παράλληλες εργασίες που εκτελούνται στον περιβάλλοντα χώρο μπορούν να ληφθούν ως επιπρόσθετοι επιβαρυντικοί παράγοντες. Για παράδειγμα, τυχόν μετακινήσεις αντικειμένων μπορούν να φθείρουν εκτεθειμένο εξοπλισμό και η πιθανή έκθεση σε καιρικές συνθήκες αυξάνει την πιθανότητα αστοχίας του εξοπλισμού όπως και το λάθος χειρισμό. Τέλος, σε ότι αφορά στους εργονομικούς παράγοντες ως πηγή κινδύνου, ενώ ο αερισμός (κυρίως ως προς την απαγωγή των παραγομένων αερίων της συγκόλλησης) μπορεί να θεωρηθεί ως δεδομένος, εντούτοις η τυχόν έκθεση σε καιρικές συνθήκες πρέπει να ληφθεί υπόψη.

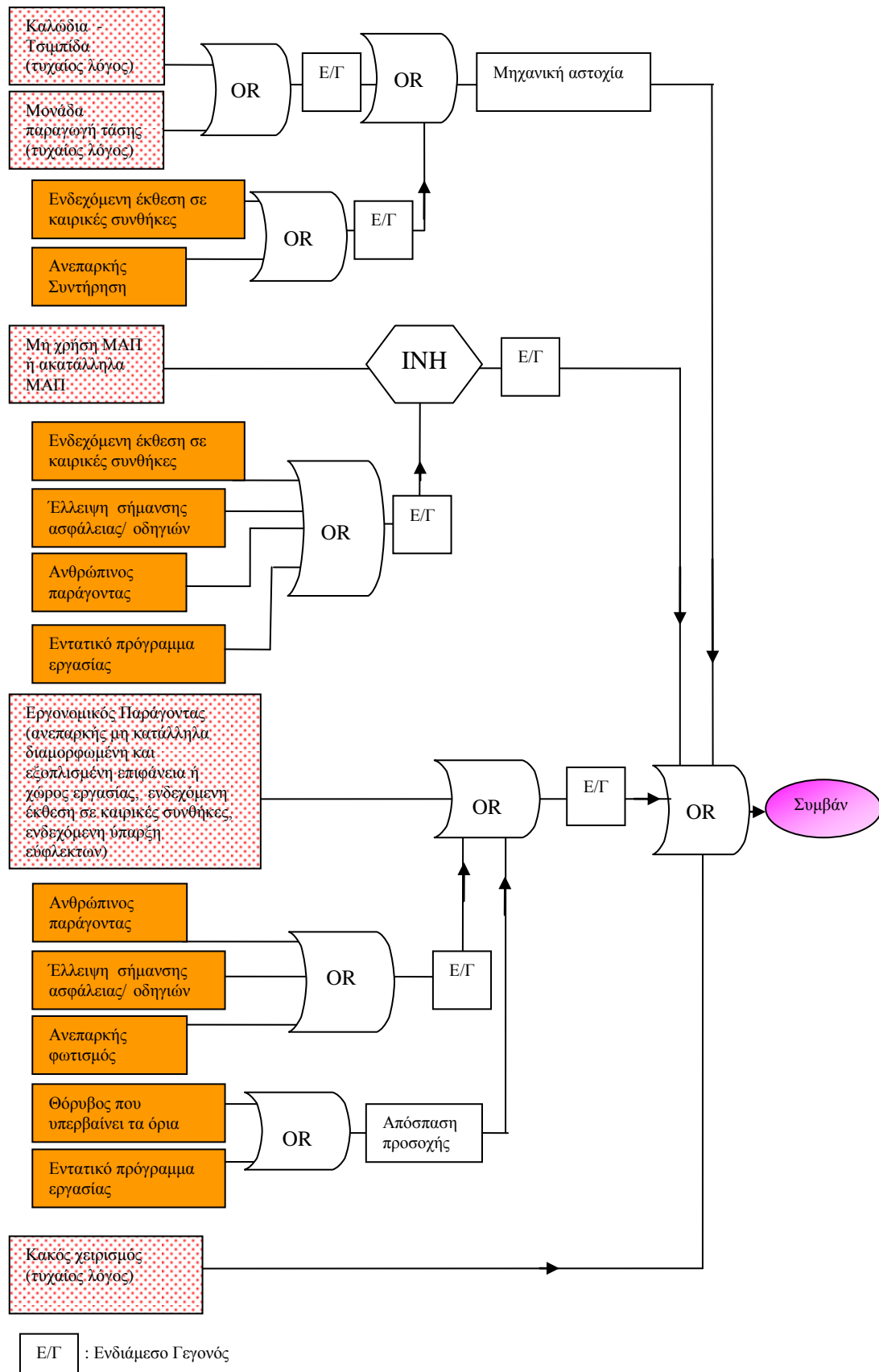
Σύμφωνα με τα παραπάνω οι Πίνακες 4.7 και 4.8 τροποποιούνται και οι συνιστώσες του συμβάντος εμφανίζονται στους Πίνακες 4.10 και 4.11 και προκύπτει το δέντρο σφαλμάτων του Σχήματος 4.7. Σε ότι αφορά το δεξιό τμήμα του μοντέλου «Bow-Tie» αυτό δεν διαφέρει με αυτό που παρουσιάστηκε ανωτέρω στο Σχήμα 4.6.

Πίνακας 4.10. Αιτίες ατυχήματος (πηγές κινδύνου)

A/A	Παράγοντας	Βαθμονόμηση	
1	Αστοχία εξοπλισμού	1-5	
2	Κακή χρήση εξοπλισμού (λανθασμένη συνδεσμολογία – ρύθμιση ή χειρισμός)	1-5	
4	Μη χρήση ΜΑΠ ή ακατάλληλα ΜΑΠ	1-5	
3	Εργονομικοί παράγοντες (ανεπαρκής μη κατάλληλα διαμορφωμένη και εξοπλισμένη επιφάνεια ή χώρος εργασίας, ενδεχόμενη έκθεση σε καιρικές συνθήκες, ενδεχόμενη ύπαρξη εύφλεκτων)	1-5	

Πίνακας 4.11. Επιβαρυντικοί παράγοντες

A/A	Παράγοντας	Βαθμονόμηση	
1	Συντήρηση	1-5	
2	Έντατικό πρόγραμμα εργασίας	Ναι ή βαθμονόμηση	
3	Θόρυβος που υπερβαίνει τα όρια	Ναι ή βαθμονόμηση	
4	Έλλειψη σήμανσης ασφάλειας / οδηγίων	Ναι ή βαθμονόμηση	
5	Ανεπαρκής φωτισμός	Ναι ή βαθμονόμηση	
6	Ανθρώπινος παράγοντας (εγρήγορση-προσοχή, κατάρτιση, εμπειρία, ηλικία)	1-5	
7	Ενδεχόμενη έκθεση σε καιρικές συνθήκες	Ναι ή Όχι	



Σχήμα 4.7 : Δέντρο σφαλμάτων (Fault tree) από τις πηγές κινδύνου στο συμβάν στην περίπτωση της ηλεκτροσυγκόλλησης στο εργοτάξιο – ανοικτός χώρος.

2. Συγκόλληση σε κλειστό χώρο

Σε ότι αφορά στην εκτίμηση κινδύνου στην περίπτωση του εξωτερικού (εργοταξιακού) κλειστού χώρου, μια προκαταρκτική ανάλυση HAZID (Αρβανιτογεώργος, 1999, Δρίβας et al., 2003, ΕΛΙΝΥΑΕ, 2007, Παπακωνσταντίνου και Μπελιάς, 2007) μπορεί εύκολα να οδηγήσει όπως και στην προηγούμενη περίπτωση σε διαφοροποίηση των Πινάκων 4.7 και 4.8. Στη συγκεκριμένη περίπτωση πρωτεύοντα ρόλο παίζει τόσο ο αερισμός όσο και η αδρανοποίηση της ατμόσφαιρας στον υπόψη χώρο (Gas free). Και οι δύο παράγοντες, δηλαδή ο ελλιπής αερισμός (ανανέωση αέρα και απαγωγή καπναερίων) ή ακόμα και η ενδεχόμενη ύπαρξη εύφλεκτων ή εκρηκτικών αερίων σε απαγορευτικές συγκεντρώσεις στο χώρο εργασίας αποτελούν κύρια πηγή κινδύνου. Επιπλέον οι ενδεχόμενες παράλληλες εργασίες που εκτελούνται στον περιβάλλοντα χώρο μπορούν να ληφθούν ως επιπρόσθετοι επιβαρυντικοί παράγοντες.

Σύμφωνα με τα παραπάνω οι Πίνακες 4.7 και 4.8 τροποποιούνται και οι συνιστώσες του συμβάντος εμφανίζονται στους Πίνακες 4.12 και 4.13 και προκύπτει το δέντρο σφαλμάτων του Σχήματος 4.8. Η μη αδρανοποίηση του χώρου στην παρούσα περίπτωση έχει 100% πιθανότητα να προκαλέσει συμβάν, για αυτό το λόγο και βαθμονομείται με Ναι ή Όχι (P=0,P=1) αντί μιας κλίμακας.

Πίνακας 4.12. Αιτίες ατυχήματος (πηγές κινδύνου)

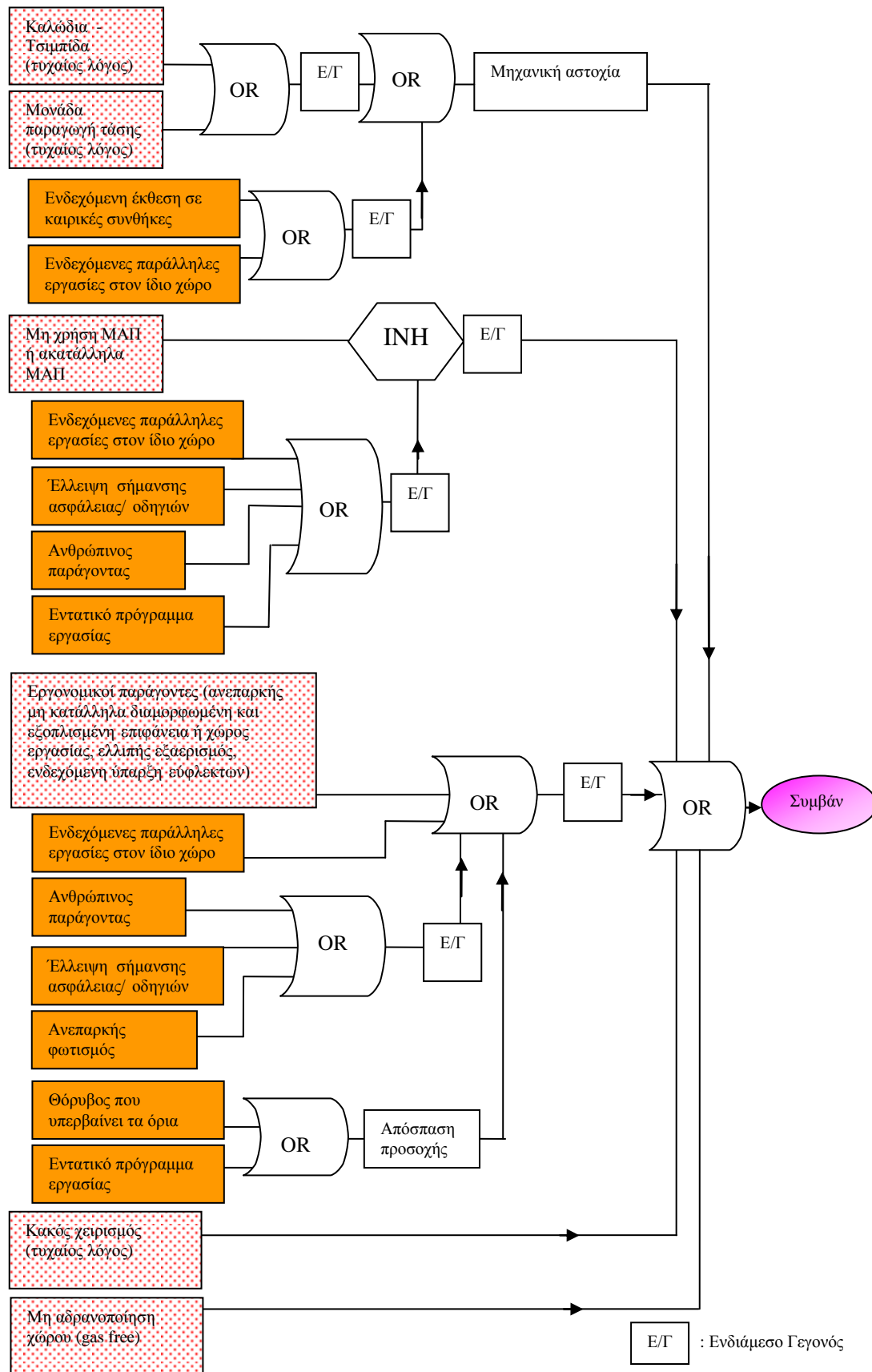
A/A	Παράγοντας	Βαθμονόμηση	
1	Αστοχία εξοπλισμού	1-5	
2	Κακή χρήση εξοπλισμού (λανθασμένη συνδεσμολογία – ρύθμιση ή χειρισμός)	1-5	
4	Μη χρήση ΜΑΠ ή ακατάλληλα ΜΑΠ	1-5	
3	Εργονομικοί παράγοντες (ανεπαρκής μη κατάλληλα διαμορφωμένη και εξοπλισμένη επιφάνεια ή χώρος εργασίας, ελλιπής εξαερισμός, ενδεχόμενη ύπαρξη εύφλεκτων)	1-5	
5	Μη αδρανοποίηση χώρου(gas free)	Ναι ή Όχι	

Πίνακας 4.13. Επιβαρυντικοί παράγοντες

A/A	Παράγοντας	Βαθμονόμηση	
1	Συντήρηση	1-5	
2	Εντατικό πρόγραμμα εργασίας	Ναι ή βαθμονόμηση	
3	Θόρυβος που υπερβαίνει τα όρια	Ναι ή βαθμονόμηση	
4	Έλλειψη σήμανσης ασφάλειας / οδηγιών	Ναι ή βαθμονόμηση	
5	Ανεπαρκής φωτισμός	Ναι ή βαθμονόμηση	
6	Ανθρώπινος παράγοντας (εγρήγορη-προσοχή, κατάρτιση, εμπειρία, ηλικία)	1-5	
7	Ενδεχόμενες παράλληλες εργασίες στον ίδιο χώρο	Ναι ή Όχι Ναι ή βαθμονόμηση	

Σε ότι αφορά το δεξιό τμήμα του μοντέλου «Bow-Tie» αυτό ελάχιστα διαφέρει σε σχέση με αυτό που παρουσιάστηκε ανωτέρω στο Σχήμα 4.6. Η διαφοροποίηση όμως προέρχεται από την ύπαρξη προσβασιμότητας στο χώρο και διατήρησης επικοινωνίας ιδιαίτερα στην περίπτωση εργασίας σε κλειστό χώρο και μάλιστα πρέπει να τοποθετηθεί ιεραρχικά πριν από την ανταπόκριση σε περίπτωση ατυχήματος και παροχή πρώτων βοηθειών. Κατόπιν τούτων ο Πίνακας 4.14 απεικονίζει τους αμβλυντικούς παράγοντες και το διάγραμμα του αριστερού τμήματος του μοντέλου που αφορά τις παραπάνω περιπτώσεις διαμορφώνεται όπως φαίνεται στο Σχήμα 4.9.

Είναι προφανές ότι τα ανωτέρω παραδείγματα είναι αντιπροσωπευτικά και μπορεί με μια αλλαγή παραμέτρων που εύκολα θα προέκυπταν από μια μελέτη HAZID να προσαρμοστούν και σε άλλες παρεμφερείς εργασίες. Για παράδειγμα, το μοντέλο για τον τόρνο εύκολα προσαρμόζεται για χρήση σε οποιαδήποτε εργαλειομηχανή και τα μοντέλα των συγκολλήσεων σε οποιαδήποτε εργασία με εργαλεία χειρός με ηλεκτρική τροφοδότηση ή σε εργασίες φλογός.



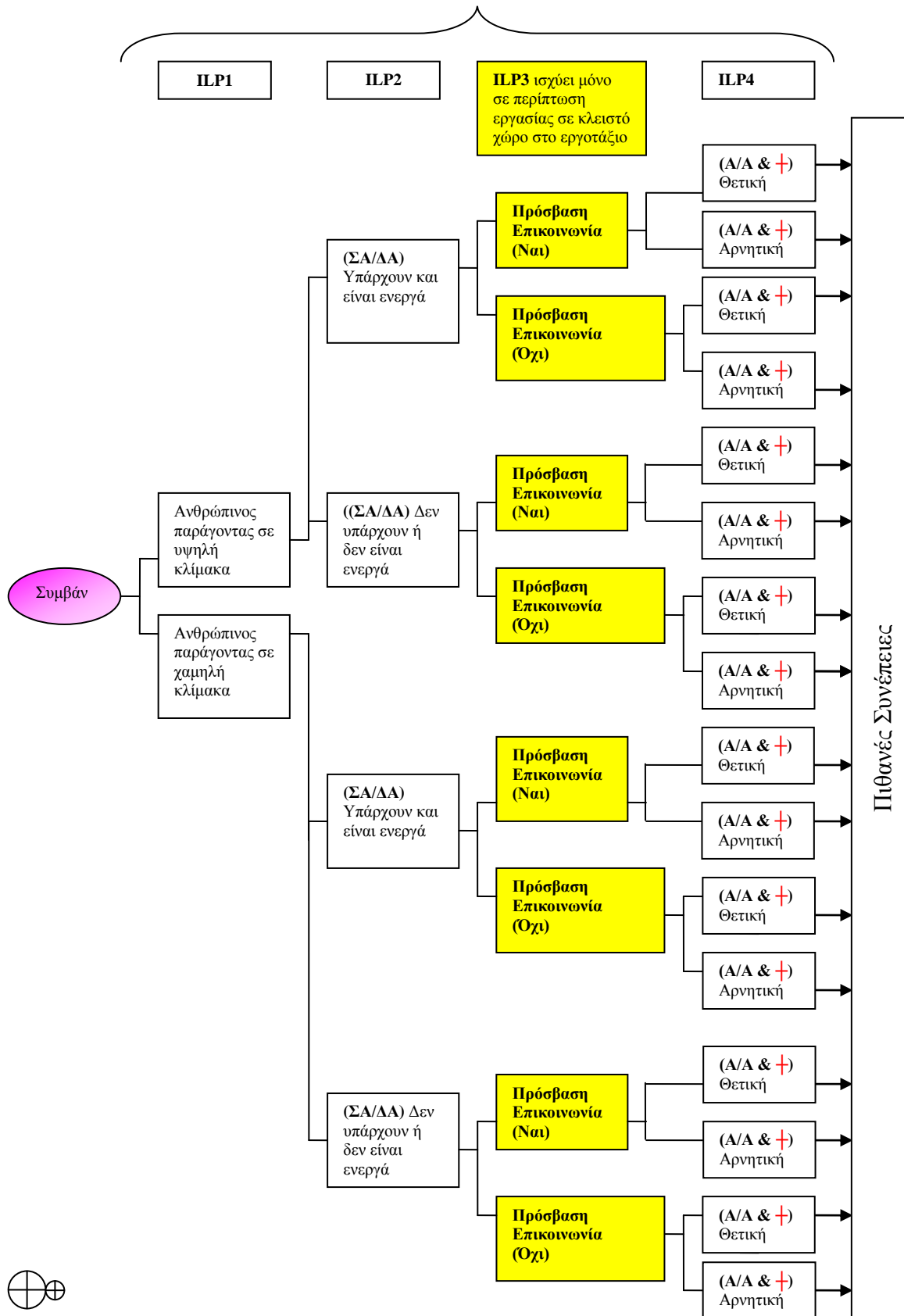
Σχήμα 4.8 : Δέντρο σφαλμάτων (Fault tree) από τις πηγές κινδύνου στο συμβάν στην περίπτωση της ηλεκτροσυγκόλλησης στο εργοτάξιο – κλειστός χώρος.

Πίνακας 4.14. Αμβλυντικοί παράγοντες

Ανάπτυξη και Εφαρμογή Μεθοδολογίας Εκτίμησης Διακινδύνευσης σε Ναυπηγεία

A/A	Παράγοντας	Βαθμονόμηση	Σύμβολα	
1	Ανθρώπινος παράγοντας (εμπειρία και κατάρτιση σε θέματα ασφάλειας εργασίας, εκπαίδευση στην αντιμετώπιση καταστάσεων έκτακτης ανάγκης)	Υψηλός χαμηλός		
2	Ύπαρξη συστημάτων ασφάλειας (ασφαλειοδιακόπτες, ρελέ, κατάλληλες πυροσβεστικές διατάξεις αυτόματες ή χειροκίνητες)	Ναι - Όχι.	ΣΑ/ΔΑ (υπάρχουν και είναι ενεργά)	
3	Ύπαρξη προσβασιμότητας στο χώρο και διατήρηση επικοινωνίας	Ναι ή Όχι	Πρόσβαση Επικοινωνία	
4	Ανταπόκριση σε περίπτωση ατυχήματος και παροχή πρώτων βοηθειών	Ναι - Όχι.	(A/A & †)	

Αμβλυνητικοί Παράγοντες



Σχήμα 4.9 : Δέντρο γεγονότων (Event Tree) από το συμβάν στις πιθανές στην περίπτωση της ηλεκτροσυγκόλλησης στο εργοτάξιο.

4.2.2 Αποκλειστική Εγκάρσια Διακινδύνευση.

Οι κίνδυνοι ατυχήματος που σχετίζονται με την «αποκλειστική εγκάρσια διακινδύνευση» (Αρβανιτογεώργος, 1999, Δρίβας et al., 2003, ΕΛΙΝΥΑΕ, 2007, Παπακωνσταντίνου και Μπελιάς, 2007) σύμφωνα με την έννοια που δόθηκε στην παράγραφο 3.2. μπορούν να χωρισθούν σε δύο κατηγορίες:

1. Πηγές κινδύνου έχουν σχέση τόσο με το περιβάλλον εργασίας κοντά στη θέση εργασίας του εργαζομένου, και που δύναται να δημιουργήσουν συμβάντα, που θα έχουν συνέπειες στον εν λόγω εργαζόμενο. Τέτοιες πηγές κινδύνου είναι:
 - ✓ πυρκαγιά ή έκρηξη,
 - ✓ η ύπαρξη αναρτώμενων φορτίων στατικών ή κινούμενων,
 - ✓ ηλεκτρική ενέργεια (πχ ύπαρξη εκτιθεμένων ηλεκτροφόρων αγωγών),
 - ✓ η εργασία επί ικριωμάτων,
2. Πηγές κινδύνου έχουν σχέση με τις παράλληλες διαδικασίες (θέσεις εργασίας) που εκτελούνται μέσα στον χώρο του συνεργείου ή του εργοταξίου και που μπορεί να δημιουργήσουν συμβάντα με συνέπειες όχι μόνο στους εργαζόμενους που απασχολούνται σε αυτές αλλά και σε εργαζόμενους που παρευρίσκονται σε αυτό το χώρο ή εργάζονται σε διπλανές θέσεις εργασίας. Τέτοιες πηγές κινδύνου είναι:
 - ✓ θερμές εργασίες συγκόλλησης κοπής,
 - ✓ μεταφορά φορτίων,
 - ✓ λειτουργία μηχανημάτων σε διπλανές θέσεις εργασίας.

Είναι προφανές λοιπόν σύμφωνα με τη μεθοδολογία που έχει χρησιμοποιηθεί παραπάνω να κατασκευασθούν διαγράμματα ροής σε κάθε περίπτωση για την εκτίμηση της διακινδύνευσης που προκύπτει από την κατά περίπτωση «αποκλειστική εγκάρσια διακινδύνευση». Εδώ πρέπει να ληφθεί πρόνοια ώστε πηγές που αναφέρονται παραπάνω να συμπεριληφθούν άπαξ στο διάγραμμα ροής αλλά και κάθε πιθανός συνδυασμός ορισμένων πηγών που μπορεί να οδηγήσει σε συμβάν. Έτσι για παράδειγμα η ύπαρξη θερμών εργασιών που εκτελούνται στον ίδιο χώρο (σε

παρακείμενη θέση εργασίας) στον οποίο εργάζεται ένας εργαζόμενος από μόνες τους μπορεί να αποτελέσουν πηγή κινδύνου για συμβάν (εκτόξευση πυρακτωμένου υπολείμματος, στροφή φλογός κατά λάθος κλπ) αλλά αν συνδυαστούν και με παρουσία εύφλεκτων υλικών στο χώρο (επιβαρυντικός παράγοντας) αποτελούν μια διαφορετική πηγή κινδύνου. Γενικά επειδή το σύστημα τείνει να γίνει πολύπλοκο πρέπει να σχεδιασθεί προσεκτικά το διάγραμμα ροής ώστε να εξασφαλισθεί η ανεξαρτησία και η σαφήνεια των λογικών διαδρομών AND, OR, XOR, INH.

Στους Πίνακες 4.15 και 4.16 παρουσιάζονται τόσο οι πιθανές αιτίες ατυχήματος (πηγές κινδύνου) όσο και οι επιβαρυντικοί παράγοντες που συσχετίζονται με τον «αποκλειστικό εγκάρσιο κίνδυνο» όπως αυτός ορίζεται ανωτέρω. Κάθε «αιτία ατυχήματος» συσχετίζεται με μερικούς επιβαρυντικούς παράγοντες (Σχήμα 4.10α,β) αλλά όχι και με όλους όσους αναφέρονται στον πίνακα. Υπάρχουν ωστόσο επιβαρυντικοί παράγοντες, που επηρεάζουν την πορεία προς το συμβάν περισσότερων από μία «αιτιών ατυχήματος» και άλλοι που αφορούν αποκλειστικά μια και μόνο «αιτία ατυχήματος».

Πίνακας 4.15. Πιθανές αιτίες ατυχήματος (πηγές κινδύνου)

A/A	Αιτία	Βαθμονόμηση	Παρατήρηση
1	Θερμές εργασίες	1-5	
2	Εργασία επί ικριωμάτων	1-5	
3	Πυρκαγιά ή έκρηξη	1-5	
4	Ύπαρξη αναρτώμενων φορτίων στατικών ή κινούμενων	1-5	
5	Ηλεκτρική ενέργεια	1-5	
6	Λειτουργία μηχανημάτων σε διπλανές θέσεις εργασίας	1-5	

Τα δέντρα σφαλμάτων στο Σχήμα 4.10α παρουσιάζουν την επιρροή των διαφόρων επιβαρυντικών παραγόντων στην πορεία από μια «αιτία ατυχήματος» προς ένα πιθανό συμβάν. Οι πηγές κινδύνου και οι επιβαρυντικοί παράγοντες που παρουσιάζονται αφορούν σε ένα τυχαίο χώρο εργοταξίου και δύναται κάποιοι να υπάρχουν και κάποιοι όχι κατά περίπτωση. Όσοι δεν υφίστανται σε κάποιο

συγκεκριμένο εργοτάξιο/συνεργείο απλά θα ληφθούν με πιθανότητα να δημιουργήσουν συμβάν ίση με το 0 και δεν επηρεάζουν το αποτέλεσμα των δέντρων.

Πίνακας 4.16. Επιβαρυντικοί παράγοντες

A/A	Παράγοντας	Βαθμονόμηση	Παρατήρηση
1	Έκθεση σε καιρικές συνθήκες	Ναι - Όχι.	
2	Ανεπάρκεια ή έλλειψη συστημάτων σήμανσης – προειδοποίησης	Ναι - Όχι.	Όπου η ύπαρξή τους είναι υποχρεωτική
3	Έλλειψη σήμανσης ασφάλειας	Ναι - Όχι.	
4	Ανεπάρκεια ή έλλειψη συστημάτων πυρανίχνευσης και πυρόσβεσης	Ναι - Όχι.	Όπου η ύπαρξή τους είναι υποχρεωτική
5	Ύπαρξη εύφλεκτων ή εκρηκτικών υλικών	Ναι - Όχι.	
6	Ανθρώπινος παράγοντας (εγρήγορση-προσοχή, εμπειρία, ηλικία)	1-5	

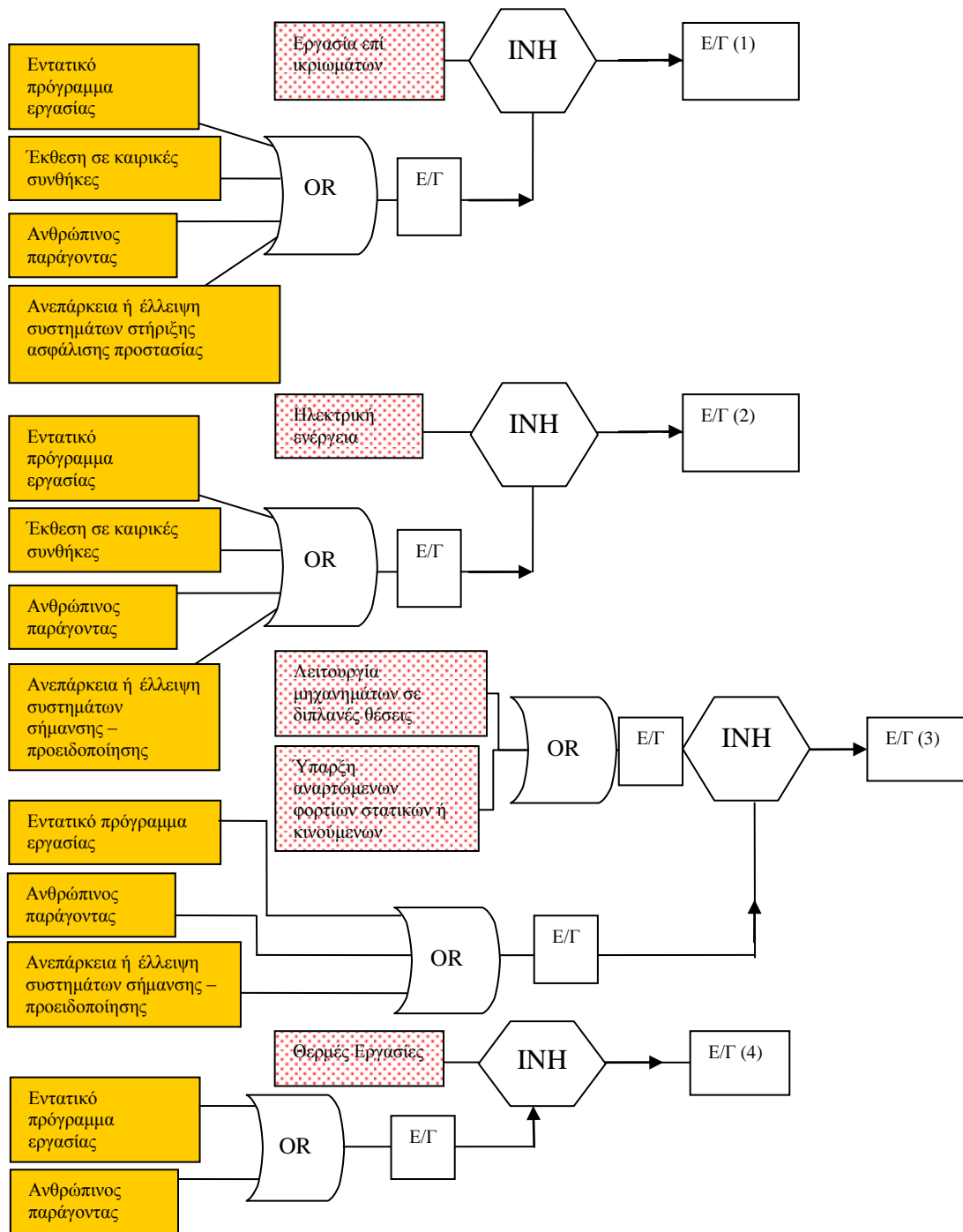
Επίσης και τα ανεξάρτητα στρώματα προστασίας (ILPs) δεν είναι απαραίτητα κοινά μεταξύ συμβάντων που προέρχονται από διαφορετικές «πηγές κινδύνου». Αυτό σημαίνει ότι υπάρχουν μερικοί αμβλυτικοί παράγοντες που συσχετίζονται αποκλειστικά με ένα ορισμένο γεγονός και συνεπώς με μία ορισμένη «πηγή κινδύνου», και άλλοι που έχουν επιπτώσεις στις συνέπειες των γεγονότων που προκαλούνται από τις διαφορετικές «αιτίες ατυχήματος». Για παράδειγμα η χρήση κατάλληλων ΜΑΠ (Μέσα Ατομικής Προστασίας), μετριάξει τις συνέπειες της πλειοψηφίας των γεγονότων που προκαλούνται από τις «αιτίες ατυχήματος» που παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.15, αλλά φαίνεται να μην έχει καμία επίδραση σε μια περίπτωση πυρκαγιάς ή έκρηξης. Αφ' ετέρου η ύπαρξη ενός αποδοτικού συστήματος πυρανίχνευσης και πυροπροστασίας μετριάξει τις συνέπειες σε περίπτωση πυρκαγιάς. Επίσης η ύπαρξη συστημάτων ασφάλειας έναντι ηλεκτρικού βραχυκυκλώματος (δηλαδή ασφαλειοδιακόπτες, ρελέ ασφαλείας, ρελέ διαφυγής κλπ) μετριάζουν τις συνέπειες των γεγονότων σχετικών με την ηλεκτρική ενέργεια.

Όπως έχει αν σημειωθεί και στην παράγραφο (4.1) η ενδεχόμενη έλλειψη ή η ανεπάρκεια του συστήματος πυρανίχνευσης και πυροπροστασίας (συμπεριλαμβανομένου φορητών και χειροκίνητων συστημάτων) πρέπει να θεωρηθεί ως επιβαρυντικός παράγοντας, όπου η ύπαρξή του είναι υποχρεωτική. Σε οποιαδήποτε άλλη περίπτωση η ύπαρξη ενός ικανοποιητικού συστήματος πυρανίχνευσης και πυροπροστασίας πρέπει να θεωρηθεί ως αμβλυντικός παράγοντας (Πίνακας 4.17).

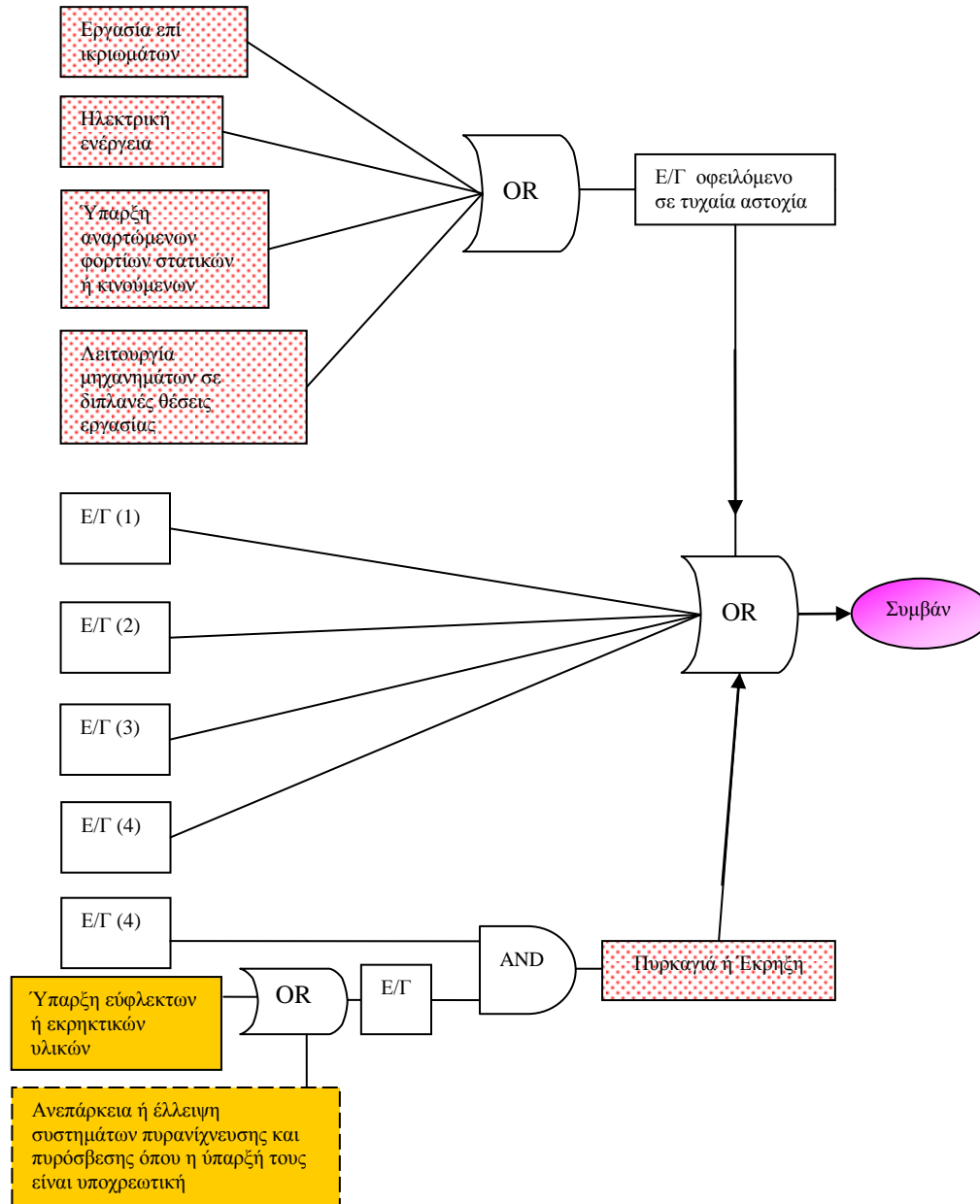
Πίνακας 4.17. Αμβλυντικοί παράγοντες

A/A	Παράγοντας	Βαθμονόμηση	Παρατήρηση
1	Χρήση κατάλληλων Μέσων Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ)	Ναι - Όχι.	
2	Ανταπόκριση σε περίπτωση ατυχήματος και παροχή πρώτων βοηθειών (A/A & +)	Ναι - Όχι.	
3	Πυρανίχνευση πυροπροστασία ή ύπαρξη επαρκών συστημάτων ασφάλειας (ΠαΠπ/ΣΑ)	Ναι - Όχι.	Όπου η ύπαρξή της δεν είναι δεδομένη
4	Ανθρώπινος παράγοντας (εμπειρία και κατάρτιση σε θέματα ασφάλειας εργασίας, εκπαίδευση στην αντιμετώπιση καταστάσεων έκτακτης ανάγκης)	Υψηλός- χαμηλός	

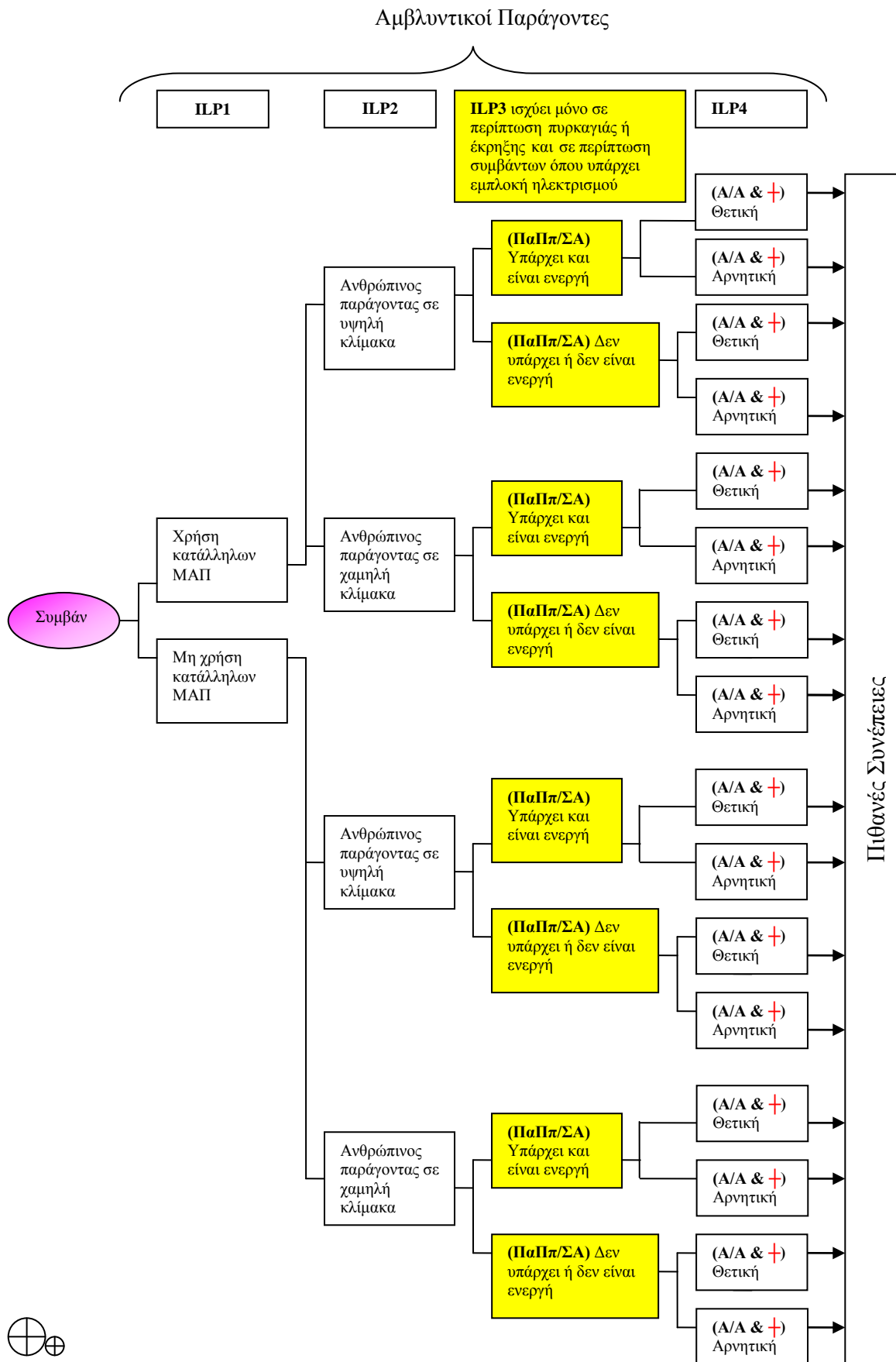
Τα διαγράμματα ροής (Fault trees, Event tree) στα Σχήματα 10α,β και 11 δημιουργήθηκαν με τη λογική που περιγράφηκε ανωτέρω. Στο Σχήμα 11 πρέπει να αναφερθεί ότι ILP3 ισχύει μόνο σε περίπτωση πυρκαγιάς ή έκρηξης σε χώρους ή εγκαταστάσεις όπου η ύπαρξη του συστήματος πυρανίχνευσης και πυροπροστασίας δεν είναι υποχρεωτική και σε περίπτωση συμβάντων όπου υπάρχει εμπλοκή ηλεκτρισμού.



Σχήμα 4.10α : Δέντρα σφαλμάτων (Fault trees) από τις πηγές κινδύνου στα ενδιάμεσα γεγονότα για την “Αποκλειστική Εγκάρσια Διακινδύνευση”



Σχήμα 4.10β : Δέντρο σφαλμάτων (Fault tree) από τις πηγές κινδύνου και τα ενδιάμεσα γεγονότα στο συμβάν για την “Αποκλειστική Εγκάρσια Διακινδύνευση”



Σχήμα 4.11 : Δέντρο γεγονότων (Event Tree) από το συμβάν στις πιθανές συνέπειες για την “Αποκλειστική Εγκάρσια Διακινδύνευση ”

4.2.3 Αριθμητικό παράδειγμα υπολογισμού «Διακινδύνευσης Εργασίας» για την εργαλειομηχανή «τόρνος».

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, για την εκτίμηση της πιθανότητας είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν είτε στοιχεία από «επεξεργασία ιστορικών δεδομένων ατυχημάτων», αυτούσια είτε με την ανάλυση των ανεπιθύμητων συμβάντων μέσω της κοινής λογικής και της γνώσης των ειδικών σε συνδυασμό με την τυχαία κατανομή μεταβλητών. Έτσι μπορεί να ληφθούν υπόψη ιστορικά αρχεία για επικίνδυνες καταστάσεις και γεγονότα ατυχημάτων, μετρήσεις και εκτιμήσεις της κατάστασης από τεχνικής άποψης των διαφόρων συστημάτων της εκάστοτε εγκατάστασης, εκθέσεις έρευνας παρ' ολίγον ατυχημάτων, συνεντεύξεις του αρμόδιου προσωπικού σχετικά για τη λειτουργία και τη συντήρηση της εκάστοτε εγκατάστασης κλπ.

Ας υποθέσουμε ότι οι αναλύσεις ατυχημάτων που συνέβησαν σε μία εργαλειομηχανή με μέτρια συντήρηση που λειτουργεί σε ακατάστατο και θορυβώδες περιβάλλον (συνθήκες που δεν απέχουν από ένα χώρο μηχανουργείου ενός ναυπηγείου) έδωσαν τα παρακάτω (Πίνακας 4.18 και 4.19) αποτελέσματα, σχετικά με τις πιθανότητες παρουσίας των διάφορων παραγόντων (πηγών και επιβαρυντικών παραγόντων σε ένα ενδεχόμενο συμβάν). Σε ότι αφορά την εκτίμηση της πιθανότητας ενεργοποίησης μιας πηγής κινδύνου που θα οδήγησε σε συμβάν, έγινε με την αυστηρή προϋπόθεση της τυχαίας ενεργοποίησης (χωρίς ταυτόχρονη παρουσία επιβαρυντικών παραγόντων). Για παράδειγμα, η πιθανότητα να έχουμε αστοχία στη μονάδα μετάδοσης κίνησης θεωρείται με την προϋπόθεση ότι τηρείται αυστηρά το πρόγραμμα συντήρησης. Αυτό έχει σαν συνέπεια η εκτιμώμενη πιθανότητα να είναι πολύ μικρή. Σε ότι αφορά τους επιβαρυντικούς η πιθανότητα εκτιμήθηκε από την συχνότητα εμφάνισής τους σε συμβάντα. Οι πιθανότητες υπολογίστηκαν για την χρονική διάρκεια ενός έτους.

Πίνακας 4.18. Αιτίες ατυχήματος (πηγές κινδύνου)

A/A	Παράγοντας	Πιθανότητα ενεργοποίησης σε ένα έτος	
1	Μονάδα μετάδοσης κίνησης	0.01	
2	Χειριστήρια και εργαλεία	0.02	
3	Εργονομικοί παράγοντες (επιφάνεια εργασίας)	0.03	
5	Κακός χειρισμός	0.02	

Πίνακας 4.19. Επιβαρυντικοί παράγοντες

A/A	Παράγοντας	Πιθανότητα παρουσίας κατά το συμβάν	
1	Συντήρηση	0.25	
2	Εντατικό πρόγραμμα εργασίας	0.3	
3	Θόρυβος που υπερβαίνει τα όρια	0.2	
4	Έλλειψη σήμανσης ασφάλειας / οδηγιών	0.01	
5	Ανεπαρκής φωτισμός	0.01	
6	Ανθρώπινος παράγοντας (εγρήγορση-προσοχή, κατάρτιση, εμπειρία, ηλικία)	0.02	

Ο εργαζόμενος θεωρήθηκε ότι έχει αρκετή εμπειρία στον χειρισμό της εργαλειομηχανής, είναι συνήθως νηφάλιος, μεσήλικας και εκπαιδευμένος στην αντιμετώπιση στην αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών. Λόγω εμπειρίας και αυτοπεποίθησης έχει αφαιρέσει προφυλακτήρες από την εργαλειομηχανή (με την αιτιολογία της καλύτερης ορατότητας και της ευκολίας χειρισμού), ενώ ο διακόπτης άμεσης πάσης λειτουργίας είναι απενεργοποιημένος ή χαλασμένος. Επιπλέον λόγω κακής πρόσβασης στο χώρο, δεν είναι εύκολη η άμεση ανταπόκριση σε περίπτωση ατυχήματος όπως η παροχή πρώτων βοηθειών, προσέλευση ασθενοφόρου κλπ.

Έτσι σε ότι αφορά τους αμβλυντικούς παράγοντες τα ενδεχόμενα είναι δύο να είναι ή όχι ενεργοί (Πίνακας 4.20).

Πίνακας 4.20. Αμβλυντικοί παράγοντες

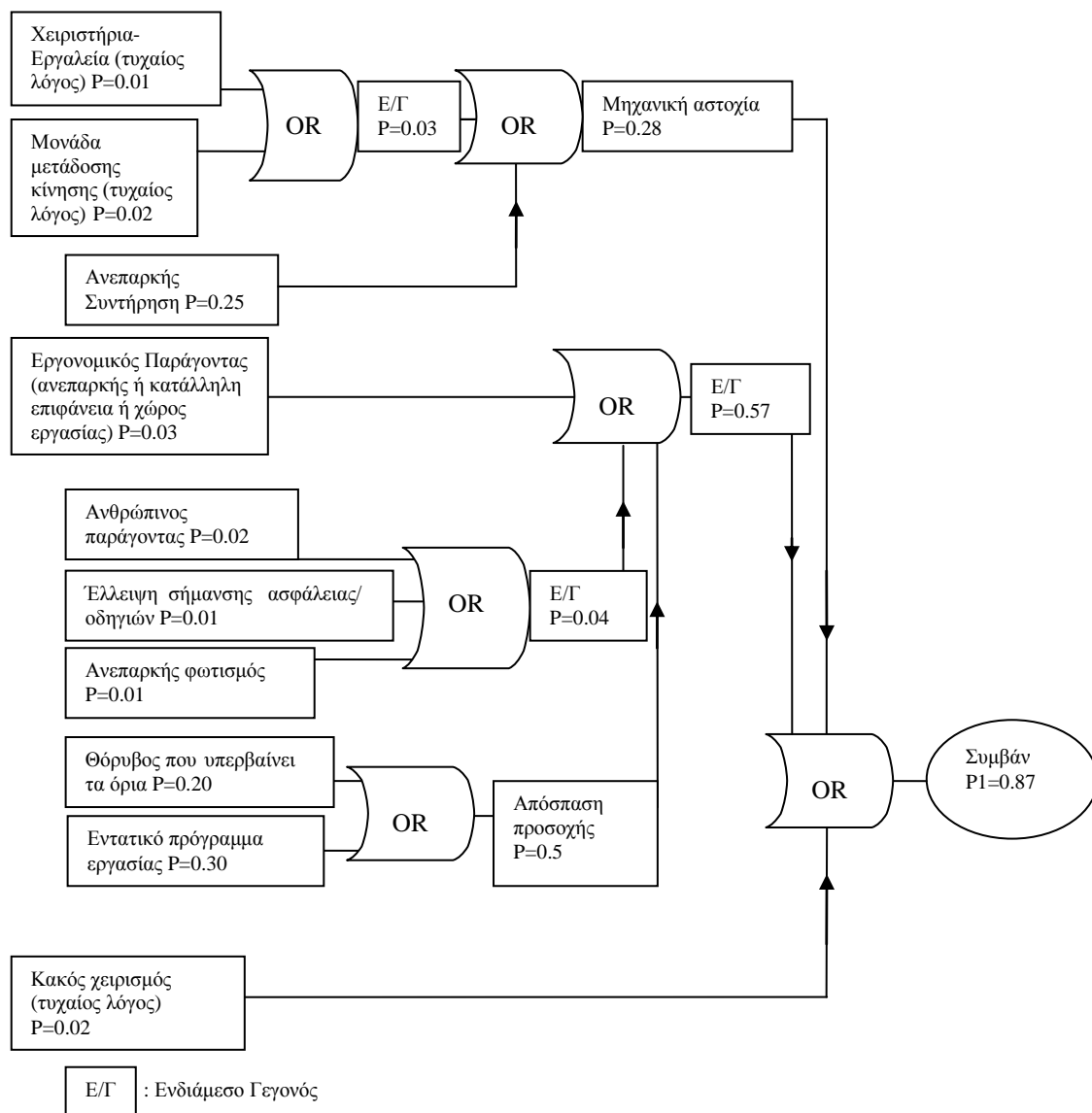
A/A	Παράγοντας	Βαθμονόμηση	Σύμβολα	Ποσοστό άμβλυνσης $1-f_i$
1	Χρήση του κατάλληλων ΜΑΠ	Ναι	(ΜΑΠ)	20%
2	Ανθρώπινος παράγοντας (εμπειρία και κατάρτιση σε θέματα ασφάλειας εργασίας, εκπαίδευση στην αντιμετώπιση καταστάσεων έκτακτης ανάγκης)	Υψηλός		20%
3	Ύπαρξη συστημάτων ασφάλειας (προφυλακτήρες κλπ) και διακοπών αυτόματης ακινητοποίησης	Όχι.	ΣΑ/ΔΑ (υπάρχουν και είναι ενεργά)	30%
4	Ανταπόκριση σε περίπτωση ατυχήματος και παροχή πρώτων βοηθειών	Όχι.	(A/A & †)	40%

Σύμφωνα με την παράγραφο 3.4.1 υπολογίστηκε η πιθανότητα οποιουδήποτε συμβάντος από οποιαδήποτε αιτία στην παρούσα εργαλειομηχανή στην οποία εργάζεται ο συγκεκριμένος εργαζόμενος (Σχήμα 4.12) σε:

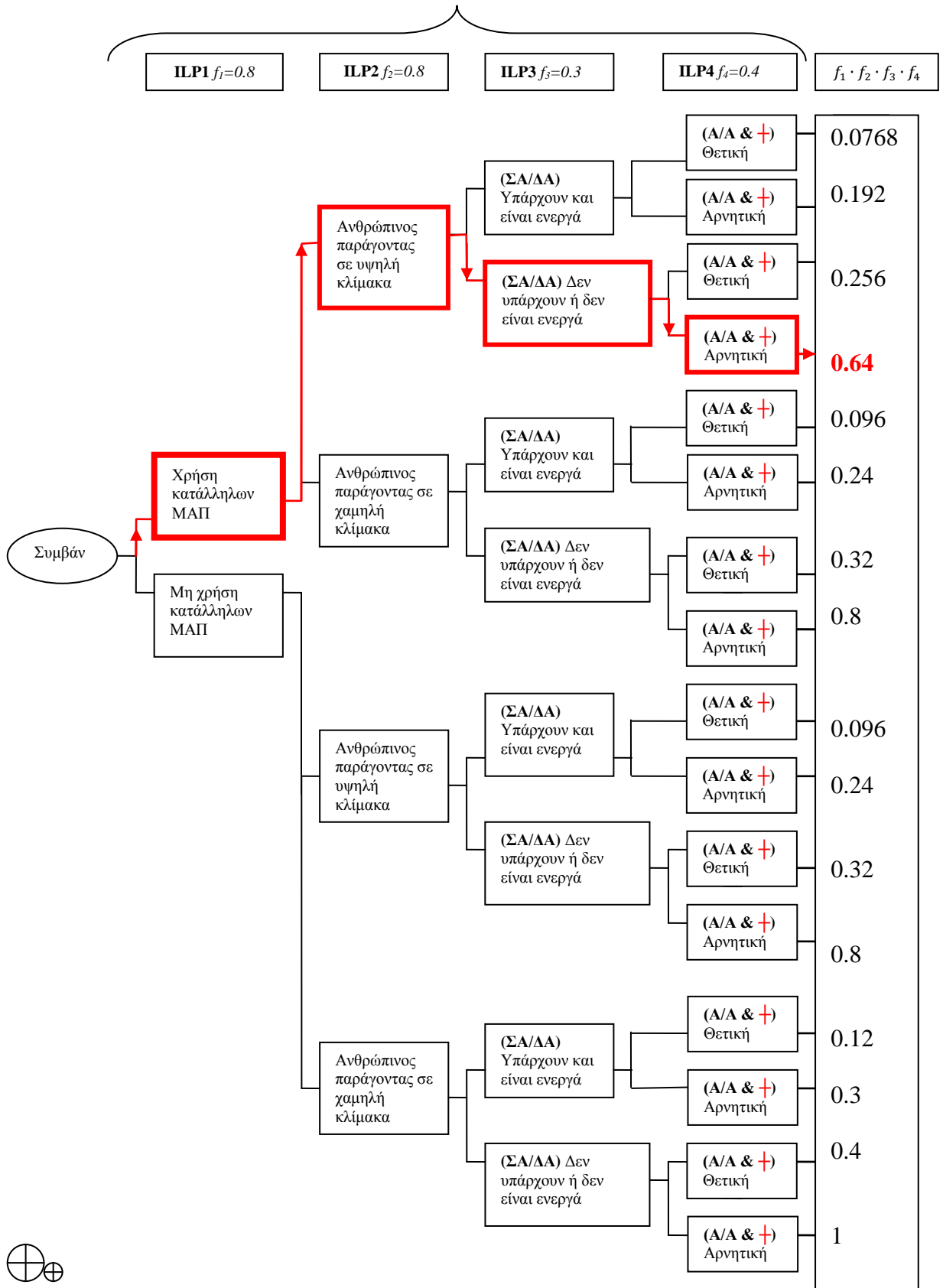
$$P_{\Sigma I} = 0.87 \quad (4.1)$$

Η βαθμονόμηση του συντελεστή άμβλυνσης f για κάθε ανεξάρτητο στρώμα προστασίας (IPL) στην περίπτωση του τόννου εμφανίζεται στον πίνακα 4.20. Στην βαθμονόμηση αυτή έχει ληφθεί υπόψη ότι τα ΜΑΠ για παράδειγμα ελάχιστα μπορούν να μειώσουν τις συνέπειες ενός συμβάντος, καθότι ειδικά στον τόννο προστατεύουν συγκεκριμένα σημεία του σώματος, ενώ άλλα μένουν εκτεθειμένα. Για παράδειγμα για ευνόητους λόγους η χρήση γαντιών σε περιστροφικές εργαλειομηχανές δεν ενδείκνυται. Από την άλλη η ύπαρξη συστημάτων ασφάλειας (προφυλακτήρες κλπ) και διακοπών αυτόματης ακινητοποίησης μπορεί να αμβλύνει κατά πολύ τις ενδεχόμενες συνέπειες ενός συμβάντος. Σημαντικότερη συνεισφορά άμβλυνσης της βαρύτητας των συνεπειών έχει η δυνατότητα ανταπόκρισης σε

περίπτωση ατυχήματος και παροχής πρώτων βοηθειών, καθότι ένας μέτριος έως σοβαρός τραυματισμός μπορεί να αποβεί μοιραίος, εάν δεν υπάρξει έγκαιρη αντιμετώπιση. Σε κάθε περίπτωση, για απλοποίηση του μοντέλου ο συντελεστής άμβλυνσης θεωρήθηκε ως ενιαίος για κάθε είδους συνέπεια, δηλαδή θεωρείται ότι μειώνει ισόποσα όλες τις πιθανές συνέπειες, όπως αναφέρθηκε και στην προηγούμενη παράγραφο. Η αποτελεσματικότητα των αμβλυντικών παραγόντων κατά περίπτωση εμφανίζεται στο σχήμα 4.13.



Σχήμα 4.12 : Υπολογισμός της πιθανότητας συμβάντος για εργαλειομηχανή (τόρνος).



Σχήμα 4.13 : Υπολογισμός αποτελεσματικότητας ILPs για την εργαλειομηχανή (τόρνος).

Σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε στην προηγούμενη παράγραφο και με βάση τον πίνακα 4.20 και το σχήμα 4.13, η συνολική αποτελεσματικότητα των ILPs στην περίπτωση αυτή είναι :

$$f_1 \cdot f_2 \cdot 1 \cdot 1 = 0.64 \quad (4.2)$$

Έστω ότι η στατιστική ανάλυση ατυχημάτων σε τόνους δίνει τα παρακάτω ποσοστά εμφάνισης συνεπειών όπως αυτά εμφανίζονται στον πίνακα 4.21. Η βαθμονόμηση της βαρύτητας των συνεπειών προτείνεται στην βιβλιογραφία (Marhavalas και Koulouriotis, 2008) και έχει το πλεονέκτημα ότι δίνει μια σαφή εικόνα για οποιαδήποτε πιθανή οικονομική και κοινωνική επέκταση ενός γεγονότος.

Οπότε σύμφωνα με τις σχέσεις (3.4),(3.5), (3.8) και (3.9) :

$$\begin{aligned} WR_1 &= 0.87 \cdot 0.64 \\ &\cdot (0.05 \cdot 10 + 0.02 \cdot 9 + 0.03 \cdot 8 + 0.15 \cdot 7 + 0.2 \cdot 6 + 0.05 \cdot 5 \\ &+ 0.04 \cdot 5 + 0.2 \cdot 3 + 0.2 \cdot 2 + 0.05 \cdot 1) => \end{aligned}$$

$$WR_1 = 2.6 \quad (4.3)$$

Με παρόμοια μεθοδολογία μπορούν να υπολογισθούν οι υπόλοιπες συνιστώσες της ατομικής διακινδύνευσης και η συνολική ατομική διακινδύνευση του εργαζομένου σύμφωνα με τις σχέσεις (3.6) και (3.7).

Όπως είναι προφανές από το αριθμητικό παράδειγμα, η τιμή της διακινδύνευσης σαν απόλυτο νούμερο σαφώς εξαρτάται από την βαθμονόμηση των συνεπειών. Είναι ικανή όμως να μας δώσει σαφή συγκριτικά αποτελέσματα σε σχέση με την συμμετοχή σε αυτή τόσο των πηγών κινδύνου και των επιβαρυντικών παραγόντων, όσο και των αμβλυτικών των οποίων ενδεχόμενη αύξηση του αριθμού των ενεργών και της αποτελεσματικότητάς τους, την μειώνει δραματικά. Ενδεικτικά αν όλα τα επίπεδα ήταν ενεργά, η τιμή της WR_1 πέφτει στο 0.285 και ενδέχεται να μειωθεί περισσότερο με την μείωση της πιθανότητας εμφάνισης των επιβαρυντικών παραγόντων, που φαίνεται να επηρεάζουν περισσότερο την πιθανότητα εμφάνισης του συμβάντος.

Πίνακας 21. Εναλλακτική λύση: Πιθανές συνέπειες

A/A	Συνέπειες	Βαθμονόμηση S	Ποσοστό εμφάνισης συνεπειών
10	Θάνατος	10	5%
9	Μόνιμη ολική ανικανότητα	9	2%
8	Μόνιμη μερική ανικανότητα	8	3%
7	Μόνιμη ελαφρά ανικανότητα	7	15%
6	Απουσία από την εργασία > 3 εβδομάδες, και επιστροφή με προβλήματα υγείας	6	20%
5	Απουσία από την εργασία > 3 εβδομάδες, και επιστροφή μετά από την πλήρη αποκατάσταση	5	5%
4	Απουσία από την εργασία > 3 ημέρες και < 3 εβδομάδες, και επιστροφή μετά από την πλήρη αποκατάσταση	4	5%
3	Απουσία από την εργασία < 3 ημέρες, και επιστροφή μετά από την πλήρη αποκατάσταση	3	20%
2	Μικρός τραυματισμός χωρίς απουσία από την εργασία	2	20%
1	Κανένας τραυματισμός ανθρώπου	1	5%

Βέβαια αν και το σημαντικότερο πλεονέκτημα του συγκεκριμένου μοντέλου «Bow-Tie» είναι «ποιοτικό», δηλαδή η εμφάνιση των μηχανισμών που οδηγούν σε ένα συμβάν καθώς και αυτών που αμβλύνουν τις συνέπειές του, μπορεί να δώσει μετρήσιμα αποτελέσματα, που θα οδηγήσουν στην επιλογή των ενεργειών και των επεμβάσεων στα κατάλληλα σημεία και συνθήκες του εργασιακού περιβάλλοντος, με στόχο την μείωση της επαγγελματικής διακινδύνευσης και την άμβλυση των όποιων συνεπειών κοινωνικών ή οικονομικών.

5. Μοντέλο προσαρμοζόμενου νευρωνικού ασαφούς συστήματος συμπερασμού (ANFIS)

5.1 Γενικά

Όπως όμως έχει ήδη αναφερθεί ένας μεγάλος αριθμός από στατιστικές μελέτες περιγράφουν την κατανομή των τραυματισμών (αριθμούς, τα ποσοστά, δείκτη συχνότητας κλπ) προσανατολισμένες στην εξαγωγή κυρίως επιδημιολογικών συμπερασμάτων (Armell et al., 2002, Biddle και Marsh, 2002, Larsson και Field, 2002, Salminen, 2005, Sorock et al., 2001, Trontin και Bejean, 2004, Ciarapica και Giaccheta, 2008, Aneziris et al., 2010). Αυτές οι μελέτες στηρίζονται σε στατιστική ανάλυση ιστορικών στοιχείων ατυχημάτων. Από όσα αναφέρθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια έγινε φανερό ότι εάν υπάρχουν τα κατάλληλα προσανατολισμένα ιστορικά στοιχεία από καταγραφές ατυχημάτων θα μπορούσαν να παραχθούν αριθμητικά δεδομένα για την τροφοδότηση αναλυτικών μοντέλων ποσοτικής εκτίμησης της επαγγελματικής διακινδύνευσης.

Είναι προφανές ότι γεννιέται το εύλογο ερώτημα εάν τα ιστορικά δεδομένα που ήδη υπάρχουν όμως είναι χρήσιμα ώστε να παραχθούν μετρήσιμα μεγέθη εκτίμησης επαγγελματικής διακινδύνευσης. Ο στόχος της ερευνητικής προσπάθειας που περιγράφεται στο κεφάλαιο αυτό είναι να δημιουργηθεί ένα αξιόπιστο και αποτελεσματικό μεθοδολογικό εργαλείο για την εκτίμηση της διακινδύνευσης των εργατικών ατυχημάτων στη ναυπηγική βιομηχανία, μέσω της χρήσης στατιστικής ανάλυσης καταγεγραμμένων δεδομένων εργατικών ατυχημάτων και με τη χρήση υπολογιστικών τεχνικών soft computing (fuzzy logic, neuro-fuzzy systems, artificial neural networks, genetic algorithms). Οι μέθοδοι αυτοί παρά την ευρεία χρήση τους σε άλλες εφαρμογές, δεν έχουν μέχρι σήμερα χρησιμοποιηθεί για να παράγουν μοντέλα ποσοτικής εκτίμησης επαγγελματικής διακινδύνευσης.

5.2 Αξιοποίηση ιστορικών δεδομένων εργατικών ατυχημάτων - Μορφή δεδομένων

Με σκοπό να αντιμετωπισθεί πρακτικά το πρόβλημα των εργατικών ατυχημάτων και τελικά η μείωση του αριθμού τους μέσω της νομοθετικής κατοχύρωσης και της εφαρμογής των μέτρων υγιεινής και ασφάλειας, απαιτείται λεπτομερής καταγραφή τους που να εμφανίζει τις αιτίες και τους τύπους του ατυχήματος, τη συχνότητα εμφάνισής τους κατά κλάδο οικονομικής δραστηριότητας ή επαγγελματικής απασχόλησης, τη σοβαρότητα του τραυματισμού και τη συχνότητα των επαγγελματικών ασθενειών.

Η συστηματική καταγραφή των εργατικών ατυχημάτων αποτελεί το πρώτο σημαντικό βήμα για τη μείωση τους. Η στατιστική εργατικών ατυχημάτων παρέχει ανεκτίμητες πληροφορίες για τις επιθεωρήσεις εργασίας κάθε κράτους, τις βιομηχανικές, βιοτεχνικές και εμπορικές οργανώσεις, τα εργατικά συνδικάτα και για κάθε ανεξάρτητο ίδρυμα ή οργανισμό που ασχολείται με θέματα υγιεινής και ασφάλειας στην εργασία.

Στην πραγματικότητα, η συλλογή στοιχείων για τα εργατικά ατυχήματα δεν στηρίζεται σε μια ενιαία προσέγγιση αποτροπής του επαγγελματικού κινδύνου. Παρουσιάζονται σημαντικά προβλήματα πιστότητας της στατιστικής καταγραφής, ενώ η συλλογή των στοιχείων από διαφορετικές υπηρεσίες ανά χώρα διαφέρει σημαντικά.

Το Διεθνές Γραφείο Εργασίας (ILO) έχει ασχοληθεί επισταμένα με την τυποποίηση της στατιστικής των ατυχημάτων και την συγκριτική τους μελέτη, ενώ η Στατιστική Υπηρεσία της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Eurostat), έχει διαμορφώσει ένα σχέδιο εναρμόνισης σε τρεις φάσεις για τις χώρες - μέλη της Ε.Ε. (Μπράνης ΕΛΙΝΥΑΕ, 1998).

Σύμφωνα με την Ελληνική νομοθεσία, τα εργατικά ατυχήματα πρέπει να αναφέρονται στις αρμόδιες αρχές μέσα σε 24 ώρες από τον εργοδότη. Εάν ο εργοδότης δεν δηλώσει το εργατικό ατύχημα, τότε υποβάλλεται εναντίον του μηνυτήρια αναφορά, για παράβαση των διατάξεων του άρθρου 8 του Π.Δ 17/96 (ΦΕΚ 11/Α/18-1-1996) για τα «Μέτρα για τη βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά

την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ». Το ατύχημα μπορεί να δηλωθεί από τον εργαζόμενο και την αστυνομία εάν δεν το δηλώσει ο εργοδότης στο Σώμα Επιθεώρησης Εργασίας.

Οι Τεχνικοί Επιθεωρητές Εργασίας του Κέντρου Πρόληψης Επαγγελματικού Κινδύνου (ΚΕΠΕΚ), το οποίο υπάγεται στο Σώμα Επιθεώρησης Εργασίας, διενεργούν ελέγχους για την εφαρμογή κυρίως της Εργατικής Νομοθεσίας για την ασφάλεια και την υγεία των εργαζομένων, ερευνούν τις αιτίες των σοβαρών και θανατηφόρων εργατικών ατυχημάτων, υποδεικνύουν μέτρα για την αποφυγή επανάληψης τους και παρέχουν συμβουλές, οδηγίες και υποδείξεις σε εργαζομένους και εργοδότες για την αποτελεσματικότερη εφαρμογή της σχετικής νομοθεσίας.

Κατά τη δήλωση του ατυχήματος στο ΚΕΠΕΚ, δίνονται τα πλήρη στοιχεία της επιχείρησης (επωνυμία, διεύθυνση, τηλέφωνα και αρμόδιος επικοινωνίας), πλήρη στοιχεία του παθόντος και στοιχεία ατυχήματος (ημερομηνία, τόπος ατυχήματος, εργασία κατά το ατύχημα, σύντομη περιγραφή, περιγραφή βλαβών του παθόντος), τα οποία καταχωρούνται σε ειδικά βιβλία εργατικών ατυχημάτων. Ανάλογα με τη σοβαρότητα του συμβάντος, αναλαμβάνει την διερεύνηση του ένας ή περισσότεροι Τεχνικοί Επιθεωρητές Εργασίας.

Όταν συγκεντρωθούν όλα τα στοιχεία για τις συνθήκες κάτω από τις οποίες έγινε το ατύχημα, γίνεται η έκθεση έρευνας ή έκθεση αυτοψίας. Όταν ο επιθεωρητής καταλήξει στο συμπέρασμα για τις συνθήκες κάτω από τις οποίες έγινε το ατύχημα, βάσει νομοθεσίας η έκθεση αποστέλλεται στο αστυνομικό τμήμα. Η έκθεση αυτή αποτελεί ουσιαστικό στοιχείο της προανάκρισης και εν γένει της δικογραφίας η οποία σχηματίζεται από την Αστυνομία ή τις Λιμενικές Αρχές και η οποία αποστέλλεται εν τέλει στον αρμόδιο εισαγγελέα (Μηναΐδης, 2009).

5.3 Επεξεργασία δεδομένων

Η καταγραφή ατυχημάτων έγινε με βάση το βιβλίο ατυχημάτων του ΚΕΠΕΚ και αφορούσε τη ναυπηγοεπισκευαστική ζώνη (Πέραμα, Κερατσίνι, Δραπετσώνα, Σαλαμίνα) από το έτος 1989 μέχρι το 2008. Για κάθε ατύχημα συγκεντρώθηκαν τα

εξής στοιχεία: Έτος, ημέρα, ώρα και περιοχή που έγινε το ατύχημα, ειδικότητα, εθνικότητα, ηλικία και είδος τραύματος του παθόντα, σύντομη περιγραφή ατυχήματος, κωδικοί ατυχημάτων. Σε μερικά ατυχήματα, λόγω μη επαρκούς αριθμού στοιχείων, η καταγραφή ήταν ελλιπής. Ατυχήματα με πολλαπλούς παθόντες θεωρήθηκαν διαφορετικά. Για την καλύτερη κατανόηση του κάθε ατυχήματος, μελετήθηκαν εκτενώς τα στοιχεία της έκθεσης έρευνας ή αυτοψίας των Επιθεωρητών Ασφαλείας.

Αφού συγκεντρώθηκαν τα απαραίτητα στοιχεία κάθε ατυχήματος έγινε καταγραφή τους σε κατάλληλους πίνακες με τη βοήθεια της Microsoft Office Word. Καταγράφηκαν 296 ατυχήματα, με κάθε πίνακα να περιλαμβάνει 4 από αυτά. Παρακάτω παρουσιάζεται ένα τυχαίο ατύχημα όπως αυτό καταγράφηκε στον πίνακα 5.1 (Μηναΐδης, 2009) Παράρτημα Ι.

Πίνακας 5.1. Τυχαίο ατύχημα καταγεγραμμένο σε πίνακα (Μηναΐδης, 2009).

Α/Α	ΕΤΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΕΘΝΙΚΟ-ΤΗΤΑ	ΗΛΙΚΙΑ	ΗΜΕΡΑ	ΩΡΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΙΔΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΙ					
										Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ
25	1990	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΡΓΟΤΕΧΝΗΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	37	ΤΕΤΑΡΤΗ	7:40	ΥΠΟΧΩΡΗΣΕ ΤΟ ΜΑΔΕΡΙ ΣΤΟ ΟΠΟΙΟ ΣΤΕΚΟΤΑΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΖΟΤΑΝ. ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ 2,5 ΜΕΤΡΑ	ΚΑΚΩΣΗ ΚΕΦΑΛΗΣ	11	390	10	11	28	26

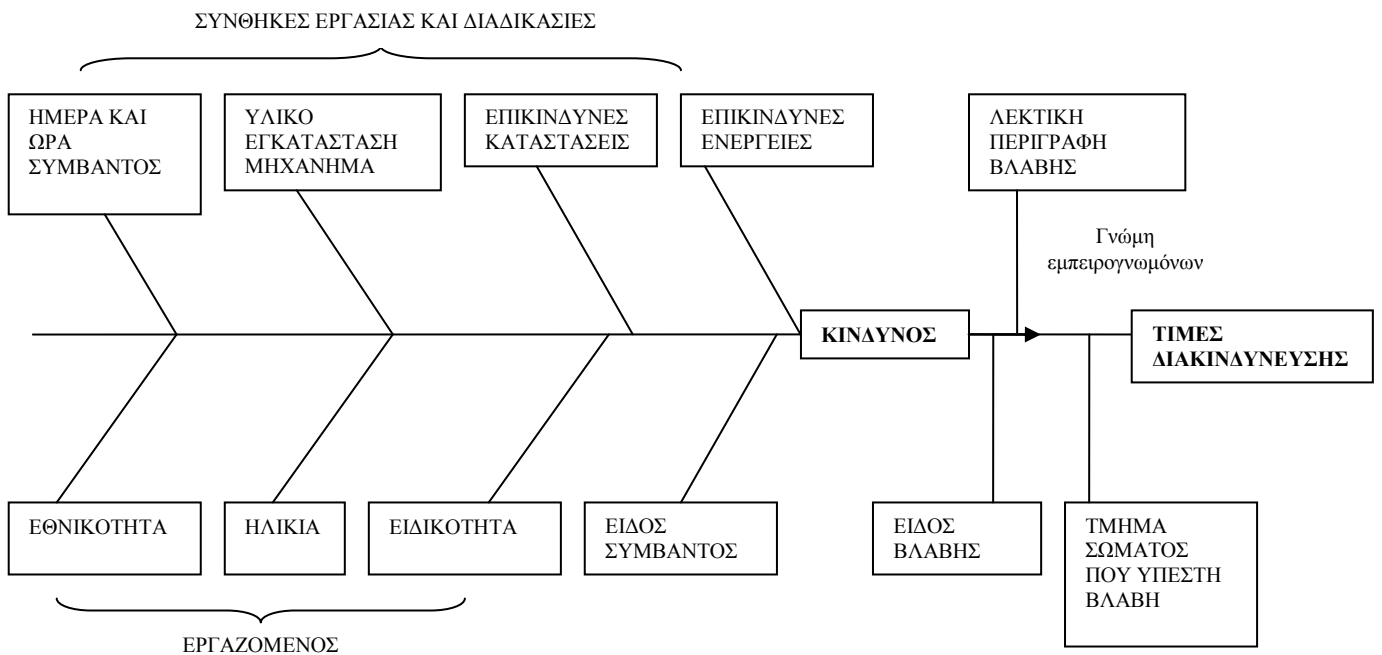
5.4 Κατασκευή του μοντέλου (ANFIS)

5.4.1 Παράμετροι που επηρεάζουν την επαγγελματική Διακινδύνευση

Η επαγγελματική διακινδύνευση χαρακτηρίζεται σε αυτή τη μελέτη μέσω δύο δεικτών, έναν που δείχνει τη συχνότητα των τραυματισμών και τον άλλο που αναφέρεται στη σοβαρότητα του τραυματισμού. Αυτοί οι δύο δείκτες έχουν ληφθεί υπόψη στη μελέτη 296 καταγραφών των εργατικών ατυχημάτων που συλλέχτηκαν.

Όπως είναι φανερό από τα ανωτέρω μια τυπική μορφή των δεδομένων αυτών περιλαμβάνει παραμέτρους όπως: ο χρόνος, ο τόπος, η ειδικότητα του εργαζομένου, η ηλικία, η εθνικότητα, η ημέρα και η ώρα του συμβάντος, μια σύντομη περιγραφή του

περιστατικού, το είδος της ζημίας (λεκτική περιγραφή), καθώς και έξι κωδικοποιημένες παραμέτρους. Αυτές οι έξι παράμετροι είναι Κατηγορία Τύπου Ατυχήματος, Υλικός Παράγοντας που εμπλέκεται με το συμβάν, είδος του τραυματισμού (Κατηγορία φύσης Βλάβης), μέρος του σώματος που έχει υποστεί βλάβη (Κωδικός ανά Βλάβη Σώματος), Επικίνδυνη Κατάσταση που εμπλέκετε στο συμβάν και Επικίνδυνη Ενέργεια που εμπλέκεται στο συμβάν. Στο Παράρτημα II εμφανίζονται αναλυτικά οι Πίνακες Κωδικοποίησης. Ένα διάγραμμα αιτίας και αποτελέσματος (Σχήμα 5.1) κατασκευάστηκε για να εντοπίσει τη σχέση μεταξύ αυτών των παραμέτρων και της επαγγελματικής διακινδύνευσης στη ναυπηγοεπισκευαστική ζώνη.



Σχήμα 5.1 : Διάγραμμα αιτίας και αποτελέσματος για την επαγγελματική διακινδύνευση στη ναυπηγοεπισκευαστική ζώνη στηριζόμενο στην μελέτη καταγραφών εργατικών ατυχημάτων.

Δεδομένου ότι δεν υπήρχαν στοιχεία σχετικά με το βαθμό της μόνιμης ή μη αναπηρίας, ή με τις εργάσιμες ημέρες που χάθηκαν μέχρι την πλήρη κλινική ανάρρωση, ούτε στοιχεία σχετικά με τις κοινωνικές και οικονομικές ή άλλες συνέπειες του συμβάντος και προκειμένου να ληφθεί υπόψη η σοβαρότητα των συνεπειών, χρησιμοποιήθηκε η γνώμη εμπειρογνομόνων για τον καθορισμό των τιμών της επαγγελματικής διακινδύνευσης. Η διαδικασία αυτή έλαβε υπόψη καταγραμμένες παραμέτρους όπως η σύντομη περιγραφή του συμβάντος, το είδος της ζημίας (λεκτική περιγραφή), για το είδος του τραυματισμού και το μέρος του σώματος

που έχει υποστεί βλάβη. Σύμφωνα με αυτή τη διαδικασία πρόεκυψαν τέσσερα επίπεδα συνεπειών (βαρύτητα βλάβης), δηλαδή *αμελητέος τραυματισμός, ελαφρύς τραυματισμός, σοβαρός τραυματισμός και θάνατος* (Πίνακας 4.2). Τα στοιχεία, που προέκυψαν από τα αρχεία, έχουν υποστεί στατιστική επεξεργασία με το στατιστικό πακέτο SPSS, προκειμένου να καθοριστούν οι παράμετροι για την κατάταξη των περιπτώσεων τραυματισμού και τα κριτήρια για τον υπολογισμό των δεικτών συχνότητας και σοβαρότητας.

Από τη στατιστική επεξεργασία προέκυψε ότι οι παράμετροι *ημέρα και ώρα, ειδικότητα εργαζομένου, είδος συμβάντος, επικίνδυνες καταστάσεις και επικίνδυνες ενέργειες που εμπλέκονται με το περιστατικό* κωδικοποιημένοι σύμφωνα με τα αρχεία των εργατικών ατυχημάτων που χρησιμοποιήθηκαν ως δεδομένα είναι σαφώς συσχετισμένοι δηλαδή έχουν σημαντική στατιστική συνάφεια με τα τέσσερα επίπεδα βαρύτητας συνεπειών που προαναφέρθηκαν. Ως κριτήριο ελέγχου συσχέτισης χρησιμοποιήθηκε το κριτήριο Pearson r και P-values. Τα αποτελέσματα συσχέτισης φαίνονται στους πίνακες του Παραρτήματος III.

Ο δείκτης συχνότητας των ατυχημάτων συνεπώς παράχθηκε λαμβάνοντας υπόψη αυτές τις παραμέτρους. Σε αυτή τη μελέτη *ως συχνότητα έχει υπολογιστεί ο αριθμός των φορών που το ίδιο επίπεδο βλάβης έχει συμβεί σε διαφορετικά περιστατικά υπό την παρουσία των ίδιων παραμέτρων*. Από τον υπολογισμό αυτό προκύπτει ένα ποσοστό προκύπτουσας βλάβης συγκεκριμένης βαρύτητας x_i για κάθε εμπλεκόμενο παράγοντα και για όλα τα πιθανά επίπεδα βαρύτητας βλάβης. Οι πίνακες με τα αποτελέσματα αυτά εμφανίζονται επίσης στο Παράρτημα III.

Πίνακας 5.2. Τιμές Επαγγελματικής Διακινδύνευσης

i	Συντελεστής βαρύτητας συνεπειών	Τιμή Διακινδύνευσης (NSI)	Προκύπτουσα βλάβη εξαιτίας του εκάστοτε παράγοντα
1	0	0 - 0.25	αμελητέος τραυματισμός
2	1	0.25 - 0.50	τραυματισμός, ελαφρύς
3	2	0.50 - 0.75	τραυματισμός, σοβαρός
4	3	0.75 - 1.00	θάνατος

Για να είναι δυνατή η τροφοδοσία του λογικού μοντέλου με έναν αριθμήσιμο παράγοντα που να περιγράφει τη βαρύτητα και την επίδραση όλων των παραμέτρων στην πιθανότητα δημιουργίας του συμβάντος και στη σοβαρότητα των συνεπειών αυτού θεωρήθηκε απαραίτητη η δημιουργία ενός *εξομαλυσμένου δείκτη βαρύτητας*. Ο συντελεστής αυτός (*Normalized Severity Index NSI*) παρήχθη από τις παραπάνω τιμές συχνότητας για κάθε παράμετρο και χρησιμοποιήθηκε ως *τιμή εισόδου* για τον υπολογισμό της διακινδύνευσης.

Ένας τύπος εξομάλυνσης χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό του δείκτη βαρύτητας (NSI) για κάθε κατηγορία που αφορά τις παραμέτρους (ειδικότητα εργαζομένου, είδος του ατυχήματος, επικίνδυνη κατάσταση που εμπλέκεται στο συμβάν και επικίνδυνη ενέργεια που εμπλέκεται στο συμβάν):

$$NSI = \frac{\sum_i x_i y_i}{3 * \sum_i x_i}, \quad i = 1-4, \quad (5.1)$$

Όπου x_i είναι το ποσοστό για κάθε προκύπτουσα βλάβη συγκεκριμένης βαρύτητας, εξαιτίας του εκάστοτε παράγοντα και y_i είναι ο αντίστοιχος συντελεστής εξομάλυνσης για τον υπολογισμό της τιμής της διακινδύνευσης σύμφωνα με τον Πίνακα 5.2. Έτσι, η τελική τιμή του NSI κλιμακώνεται 0-1. Οι τιμές που προκύπτουν για κάθε παράμετρο που παρουσιάζονται στον Πίνακα 5.3 και στους Πίνακες 5.4 και 5.5. Αυτές οι τιμές του NSI τελικά χρησιμοποιούνται ως τιμές εισόδου στο μοντέλο ANFIS.

Πίνακας 5.3. Τιμές μεταβλητών εισόδου που προέκυψαν από την στατιστική ανάλυση ευαισθησίας της διακινδύνευσης.

Μεταβλητή εισόδου	Σημασία	Κατηγορίες	NSI
Ημέρα - Ώρα	Ο συνδυασμός ημέρας και ώρας που συνέβη το ατύχημα	Εντός του εργασιακού οκταώρου	0.25
		Κατά τη διάρκεια υπερωριακής απασχόλησης	0.50
		Νυχτερινή εργασία	0.75
		Σαββατοκύριακο	1
Ειδικότητα εργαζομένου		Σκαλωσατζής	0.53
		Λεβητοποιός	0.75
		Ελαιοχρωματιστής	0.46
		Ελασματοουργός	0.56
		Εφαρμοστής	0.52
		Αμμοβολιστής	0.57
		Συγκολλητής	0.63
		Εργάτης-Εργατοτεχνίτης	0.58
		Σωληνουργός	0.48
		Ηλεκτρολόγος	0.50
		Υδροβολιστής	0.41
		Καθαριστής	0.64
		Άλλη ειδικότητα	0.56
Τύπος ατυχήματος	Η κύρια αιτία του συμβάντος	Πτώσεις προσώπων	0.57
		Χτυπήματα από πίπτοντα αντικείμενα	0.45
		Βάδισμα πάνω σε επικίνδυνα αντικείμενα- Χτύπημα επί ή από αντικείμενα	0.39
		Συμπίεση μέσα ή ανάμεσα σε αντικείμενα	0.49
		Υπερπροσπάθεια ή κοπιώδεις κινήσεις	0.33
		Έκθεση σε ή επαφή με ηλεκτρικό ρεύμα	0.78
		Έκθεση σε ή επαφή με επιβλαβείς ουσίες ή ακτινοβολία	1.00
		Έκθεση σε ή επαφή με υψηλή ή χαμηλή θερμοκρασία	0.50
Άλλες κατηγορίες	0.72		
Επικίνδυνες καταστάσεις που εμπλέκονται στο περιστατικό		Αναλύονται στον Πίνακα 4	0.00-1.00
Επικίνδυνες ενέργειες που εμπλέκονται στο περιστατικό		Αναλύονται στον Πίνακα 5	0.00-1.00

Πίνακας 5.4. Επικίνδυνες καταστάσεις που εμπλέκονται στο περιστατικό

Κωδικός	NSI	Αντιστοιχία κωδικού επικίνδυνων καταστάσεων
00	0.29	Δεν υπάρχουν στοιχεία
08	0.67	Οργάνωση εργασίας και ασφάλειας
10	0.45	Ουδεμία επικίνδυνη κατάσταση
11	0.67	Λάθος σχεδιασμένο ή κατασκευασμένο κτίσμα
12	0.67	Κακοσυντηρημένο κτίσμα
19	0.33	Λοιπές αιτίες που αφορούν το κτίσμα
21	0.67	Δάπεδα χωρίς επαρκή αντοχή για τα αναμενόμενα στατικά και δυναμικά φορτία
25	0.53	Στενές ή απότομες κλίμακες από ακατάλληλο υλικό
28	0.58	Δάπεδα, κλίμακες, διάδρομοι, οδοί διαφυγής κακοσυντηρημένα
29	0.57	Λοιπές αιτίες που αφορούν δάπεδα, κλίμακες, διάδρομοι, οδούς διαφυγής
31	0.72	Θέσεις εργασίας ή διακίνησης χωρίς επαρκή προστασία έναντι πτώσης σε άλλο επίπεδο
32	0.48	Θέσεις εργασίας, οδοί μετακίνησης με κίνδυνο πτώσης ή εκσφενδόνισης υλικών, εργαλείων, ή άλλων αντικειμένων από άλλες θέσεις εργασίας
35	0.67	Θέσεις εργασίας που δεν επιτρέπουν καλή ορατότητα ή σωστή ανάγνωση ενδείξεων
36	0.56	Θέσεις εργασίας που δεν επιτρέπουν εύκολο χειρισμό
37	0.44	Στενότητα χώρου στις θέσεις εργασίας
39	0.50	Λοιπές καταστάσεις που σχετίζονται με τη θέση εργασίας
42	0.40	Δάπεδα ολισθηρά ή με κινδύνους σκοντάμματος ή οδοί διαφυγής και κλίμακες με παρόμοια προβλήματα
43	0.33	Διάδρομοι κυκλοφορίας κατελημμένοι από άχρηστα υλικά, εργαλεία κ.λπ.
44	1.00	Οδοί διαφυγής, έξοδοι κινδύνου φραγμένοι ή χωρίς κατάλληλη σήμανση
48	0.67	Ακατάλληλα δοχεία ή μέσα μεταφοράς και αποθήκευσης. Κακό στοίβασμα ή τοποθέτηση υλικών
51	0.67	Εγκαταστάσεις ή μηχανήματα χωρίς επαρκή προστασία εκ κατασκευής (έλλειψη περιφραγμάτων, προφυλακτών, συστημάτων ασφαλείας, θερμικής μόνωσης κ.λπ.)
52	0.58	Εγκαταστάσεις ή μηχανήματα που δεν εφοδιάστηκαν από τον χρήστη με τα απαιτούμενα για τη συγκεκριμένη χρήση συστήματα προστασίας ή εφοδιάστηκαν με συστήματα που παρέχουν ανεπαρκή προστασία
53	0.50	Μηχανήματα με εξουδετερωμένα ή με λειτουργούντα πλημμελώς πλέον τα συστήματα προστασίας που είχαν εκ κατασκευής
55	0.33	Κακή έδραση μηχανημάτων
64	0.76	Ελαττωματικά ή κακοσυντηρημένα μηχανήματα, εργαλεία, εγκαταστάσεις
65	0.33	Ακατάλληλη επιλογή εκ μέρους της επιχείρησης, μηχανημάτων, εργαλείων, εξοπλισμού
66	0.33	Ακατάλληλα ατομικά προστατευτικά μέσα ή ενδύματα εργασίας (ΜΑΠ)
69	0.44	Άλλες αιτίες που έχουν σχέση με τις εγκαταστάσεις, τον εξοπλισμό, τα μηχανήματα, τα εργαλεία, τις διαδικασίες ασφαλείας, και τα ΜΑΠ
71	0.92	Χρησιμοποίηση επικίνδυνων υλικών
72	0.33	Εσφαλμένη παραγωγική εργασία
73	0.70	Μη καθορισμός διαδικασιών ασφαλείας σε εργασίες που απαιτούν συνεργασία ανθρώπων ή παρουσιάζουν ιδιαίτερους κινδύνους όπως χειρισμός μηχανημάτων ή εξοπλισμού από απόσταση, είσοδος σε κλειστούς χώρους, απόδοση μηχανημάτων και εγκαταστάσεων σε κανονική λειτουργία κ.λπ.
74	0.60	Μη καθορισμός ασφαλών εργασιακών πρακτικών
75	1.00	Μη ενημέρωση εργολάβων για τους κανόνες ασφαλείας που τηρούνται στην επιχείρηση
76	0.67	Έλλειψη συντονισμού εργασιών
78	0.58	Ανεπαρκής ή καθόλου εκπαίδευση για θέματα αναγνώρισης κινδύνων και ασφάλειας της εργασίας
81	0.67	Ανάθεση έργου σε άτομα που δεν έχουν τις απαιτούμενες γνώσεις, ικανότητες, εμπειρία
82	0.67	Κακή προετοιμασία, κακή οργάνωση εργασίας
86	0.46	Ανεπαρκής οργάνωση συντήρησης μηχανημάτων, εργαλείων, εγκαταστάσεων και λοιπού εξοπλισμού
87	0.33	Μη καθορισμός των μέσων, των εργαλείων και του εξοπλισμού που πρέπει να χρησιμοποιούνται
89	0.41	Άλλες αιτίες σχετικές με διαδικασίες και συντονισμό εργασιών (Κωδ. 71-87)
93	1.00	Ανεπαρκής ή ακατάλληλος εξοπλισμός
94	0.33	Υψηλή θερμοκρασία
99	0.22	Εργασία κάτω από άλλες δυσμενείς συνθήκες

Πίνακας 5.5. Επικίνδυνες ενέργειες που εμπλέκονται στο περιστατικό

Κωδικός	NSI	Αντιστοιχία κωδικού επικίνδυνων ενεργειών
00	0.22	Χωρίς κωδικό
01	0.67	Λειτουργία μηχανημάτων ή εγκαταστάσεων χωρίς επίβλεψη
02	0.56	Εξουδετέρωση μηχανισμών ασφαλείας – Μετακίνηση προφυλακτήρων
04	0.65	Μη τήρηση καθορισμένων διαδικασιών ασφαλείας ή καθορισμένων ασφαλών εργασιακών πρακτικών
07	0.33	Χρησιμοποίηση άλλων εργαλείων από τα καθορισμένα ή των χεριών ως εργαλείων
08	1.00	Ρύθμιση επισκευής ή συντήρησης εξοπλισμού που βρίσκετε σε λειτουργία, υπό τάση, υπό πίεση ή υπό ηλεκτρικό φορτίο
09	0.50	Υπερφόρτιση, ζόρισμα, στρίμωγμα κατά τον χειρισμό υλικών, αποτυχία στο να ισοροπηθούν, ανασφαλής τρόπος ανύψωσης ή χειρισμός τους κατά άλλο ανασφαλή τρόπο
10	0.48	Χρησιμοποίηση ακατάλληλου ή ελαττωματικού εξοπλισμού ή χρησιμοποίηση κατάλληλου εξοπλισμού ανασφαλώς
11	0.50	Σφάλμα κατά τη συντήρηση του εξοπλισμού, των ατομικών μέσων προστασίας ή των συστημάτων ασφαλείας
12	0.50	Αστοχία στον τρόπο χρήσης των ατομικών προστατευτικών μέσων και των συστημάτων ασφαλείας ή μη χρησιμοποίησής τους
16	0.61	Παραμονή ή εργασία κάτω από αιωρούμενα φορτία, κάτω από σκαλωσιές, κάτω από ανοίγματα τοίχων ή διαπέδων, κάτω από οχήματα κ.λπ.
17	0.33	Παραμονή ή εργασία σε θέσεις όπου μπορεί να εκσφενδονιστούν υλικά ή εξαρτήματα από εργασία που γίνεται αλλού
18	0.42	Κυκλοφορία ή μετακίνηση μέσω άλλων οδών από τους καθορισμένους διαδρόμους κυκλοφορίας ή από μη ασφαλείς οδούς εφόσον δεν έχουν καθοριστεί οι οδοί κυκλοφορίας
20	0.67	Ανάληψη έργου χωρίς εντολή ή εξουσιοδότηση
21	0.81	Είσοδος σε δεξαμενές, σε κλειστούς χώρους ή σε φρεάτια χωρίς προηγούμενο έλεγχο της ατμόσφαιρας του χώρου
22	0.61	Άλλος ανασφαλής τρόπος ή μέθοδος εργασίας σε περίπτωση που δεν έχει προκαθορισθεί τρόπος εργασίας
23	0.33	Απόσπαση προσοχής, παρενόχληση από μέρους τρίτου
25	0.49	Λοιπά
26	0.45	Ουδεμία επικίνδυνη ενέργεια

Ένας συνολικός αριθμός από 296 σύνολα δεδομένων παρήχθησαν από τη στατιστική διαδικασία. Διακόσια εξήντα τέσσερα (266) από αυτά τα στοιχεία επιλέχθηκαν για την «εκπαίδευση» του ANFIS. Ένα άλλο τμήμα από τριάντα (30) σύνολα δεδομένων επιλέχθηκαν και χρησιμοποιήθηκαν στη συνέχεια για τον έλεγχο μετά την «εκπαίδευση» και την επαλήθευση της ακρίβειας των προβλεπόμενων τιμών της διακινδύνευσης μέσω του ANFIS. Ογδόντα ένα από τα σύνολα δεδομένων εκπαίδευσης παραθέτονται ενδεικτικά στον Πίνακα 5.6.

Πίνακας 5.6. Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξη του μοντέλου
(81 από τις 296 ομάδες δεδομένων)

A/A	Ημέρα - Ωρα	Ειδικότητα εργαζομένου	Τύπος ατυχήματος	Επικίνδυνες καταστάσεις που εμπλέκονται στο περιστατικό	Επικίνδυνες ενέργειες που εμπλέκονται στο περιστατικό	Τιμή διακινδύνευσης
1	0.25	0.46	0.39	0.29	0.22	0.25
2	0.25	0.63	0.57	0.56	0.49	0.75
3	1.00	0.64	0.49	0.29	0.22	0.00
4	0.50	0.53	0.57	0.72	0.65	0.75
5	0.25	0.52	0.57	0.40	0.45	0.00
6	0.25	0.57	0.57	0.72	0.49	0.5
7	0.50	0.75	0.39	0.29	0.22	0.25
8	0.25	0.52	0.45	0.29	0.22	0.25
9	0.25	0.56	0.45	0.33	0.48	0.00
10	0.25	0.46	0.45	0.33	0.22	0.00
11	0.50	0.58	0.45	0.72	0.56	0.5
12	0.25	0.48	0.39	0.58	0.48	0.00
13	1.00	0.63	0.78	0.70	0.65	0.5
14	1.00	0.63	0.78	0.70	0.65	0.75
15	1.00	0.63	0.78	0.70	0.65	0.75
16	1.00	0.63	0.78	0.70	0.65	0.5
17	1.00	0.63	0.78	0.70	0.65	0.5
18	1.00	0.63	0.78	0.70	0.65	0.5
19	1.00	0.63	0.78	0.70	0.65	0.5
20	1.00	0.63	0.78	0.70	0.65	0.25
21	0.25	0.58	0.57	0.58	0.45	0.5
22	1.00	0.56	0.57	0.67	0.65	0.5
23	0.50	0.58	0.50	0.70	0.65	0.5
24	0.50	0.58	0.50	0.70	0.65	0.5
25	0.50	0.58	0.50	0.70	0.65	0.5
26	0.50	0.58	0.50	0.70	0.65	0.5
27	1.00	0.48	0.39	0.45	0.45	0.25
28	0.25	0.48	0.45	0.67	0.49	0.25
29	0.25	0.63	0.78	0.50	0.50	0.5
30	1.00	0.64	0.57	0.67	0.45	0.75
31	0.25	0.63	0.45	0.48	0.61	0.5
32	0.50	0.48	0.45	0.48	0.61	0.25
33	0.25	0.57	0.45	0.48	0.65	0.5
34	0.25	0.64	1.00	0.67	0.61	0.75
35	0.25	0.57	0.57	0.76	0.50	0.25
36	0.25	0.46	0.57	0.72	0.65	0.5
37	0.25	0.50	0.57	0.50	0.65	0.25
38	0.25	0.75	0.39	0.45	0.45	0.25
39	0.25	0.48	0.57	0.45	0.45	0.25
40	0.25	0.63	0.57	0.72	0.49	0.5
41	0.25	0.48	1.00	0.76	1.00	0.75
42	0.25	0.58	0.78	0.46	0.45	0.5
43	0.25	0.58	0.78	0.46	0.45	0.5
44	0.25	0.52	0.57	0.58	0.45	0.5
45	1.00	0.64	0.49	0.60	0.65	0.75
46	0.50	0.56	0.57	0.72	0.65	0.75
47	1.00	0.58	0.57	0.58	0.48	0.25
48	0.25	0.48	0.78	0.70	0.49	0.5
49	0.25	0.58	0.57	0.67	0.61	0.25

50	0.25	0.56	0.78	1.00	0.65	0.75
51	0.25	0.56	0.57	0.72	0.65	1.00
52	0.25	0.57	0.57	1.00	0.65	1.00
53	0.25	0.57	0.57	1.00	0.65	1.00
54	0.25	0.57	0.57	1.00	0.65	1.00
55	0.25	0.58	0.50	0.70	0.81	0.75
56	0.25	0.58	0.50	0.70	0.81	0.75
57	0.25	0.56	0.39	0.45	0.45	0.25
58	1.00	0.56	0.57	0.53	0.42	0.5
59	0.25	0.48	0.50	0.70	0.65	0.25
60	0.25	0.56	0.50	0.70	0.65	0.25
61	0.25	0.48	0.50	0.70	0.65	0.25
62	0.25	0.48	0.50	0.70	0.65	0.25
63	0.25	0.56	0.57	0.45	0.45	0.5
64	0.25	0.53	0.45	0.45	0.45	0.5
65	0.25	0.52	0.45	0.70	0.65	0.5
66	0.25	0.58	0.57	0.53	0.48	0.25
67	1.00	0.58	0.45	0.44	0.50	0.5
68	0.25	0.50	0.49	0.67	0.65	0.5
69	1.00	0.63	0.57	0.72	0.65	0.5
70	0.25	0.57	0.49	0.50	0.65	0.5
71	0.25	0.56	0.57	0.72	0.65	0.75
72	0.25	0.48	0.78	0.50	0.65	0.25
73	0.75	0.57	0.57	0.58	0.65	0.75
74	0.75	0.57	0.57	0.58	0.65	0.75
75	0.75	0.57	0.57	0.58	0.65	0.5
76	0.50	0.63	0.57	0.45	0.45	0.5
77	0.50	0.63	0.57	0.45	0.45	0.5
78	0.25	0.58	0.57	0.72	0.65	0.5
79	1.00	0.48	0.78	0.58	0.65	0.75
80	0.50	0.64	0.50	0.92	0.61	0.5
81	1.00	0.56	0.78	0.70	0.65	0.5

5.4.2 Διαδικασία βελτιστοποίησης των παραμέτρων χρησιμοποιώντας νευρωνική ασαφή προσέγγιση.

5.4.2.1 Αρχιτεκτονική του ANFIS.

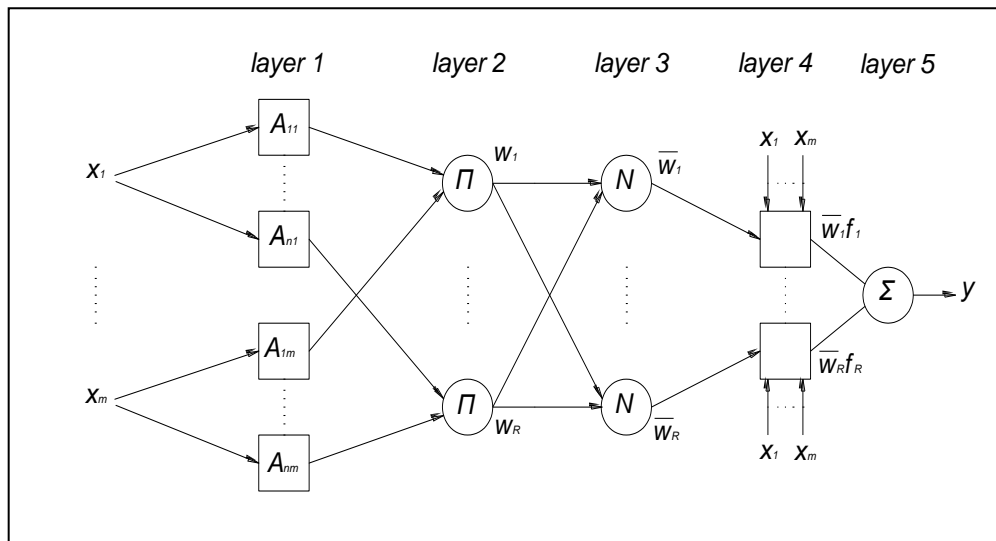
Ένας τρόπος για να αποτυπώσει κανείς τα δεδομένα και τη γνώση, πιο κοντά στην ανθρώπινη σκέψη, είναι να χρησιμοποιεί τεχνικές ασαφούς λογικής αντί ακριβή μαθηματικά μοντέλα. Ασαφή συστήματα είναι δομημένα έμπειρα συστήματα που βασίζονται σε κανόνες ασαφούς λογικής και ασαφούς συμπερασμού. Ένα ασαφές σύστημα συμπερασμού (fuzzy inference system, FIS), μπορεί να θεωρηθεί ως ένα έμπειρο πραγματικού χρόνου σύστημα, που χρησιμοποιείται για να διαμορφώσει και να αξιοποιήσει την εμπειρία ενός ανθρώπου χειριστή ή τις γνώσεις μηχανικού παραγωγής (Jang, 1993).

Ασαφής λογική μπορεί να μοντελοποιήσει μη γραμμικές συναρτήσεις της αυθαίρετης πολυπλοκότητας. Παρέχει μια εναλλακτική λύση για να μη γραμμική μοντελοποίηση, επειδή είναι πιο κοντά στον πραγματικό κόσμο. Η μη γραμμικότητα και η πολυπλοκότητα αντιμετωπίζονται από τους κανόνες, συναρτήσεις συμμετοχής (membership functions), καθώς και τη διαδικασία συμπερασμού, που έχουν ως αποτέλεσμα τη βελτιωμένη απόδοση, απλούστερη εφαρμογή, και μειωμένο κόστος σχεδιασμού (Zadeh, 1973). Το νευρωνικό ασαφές σύστημα (neuro-fuzzy system), είναι ένα συνειρμικό σύστημα μνήμης, που αποτελείται από ασαφείς κόμβους αντί των απλών κόμβων εισόδου και εξόδου. Χρησιμοποιεί συναρτήσεις μάθησης νευρικών δικτύων για να βελτιώσει κάθε τμήμα της ασαφούς γνώσης ξεχωριστά. Η μάθηση σε ξεχωριστά δίκτυα είναι ταχύτερη από ότι η μάθηση σε ένα ολόκληρο δίκτυο (Jang, 1995).

Μια προσέγγιση για την παραγωγή κανόνων ασαφούς λογικής είναι η χρήση των αυτοδιδασκόμενων χαρακτηριστικών των τεχνητών νευρωνικών δικτύων, με σκοπό τον καθορισμό των συναρτήσεων συμμετοχής με βάση δεδομένα εισόδου-εξόδου, που εισάγονται για τον σκοπό αυτό. Η αρχιτεκτονική ενός ασαφούς συστήματος συμπερασμού απεικονίζεται στην αντίστοιχη των νευρωνικών δικτύων. Το προσαρμοζόμενο νευρωνικό ασαφές σύστημα συμπερασμού (ANFIS) είναι ένα ασαφές σύστημα συμπερασμού που υλοποιείται στο πλαίσιο ενός προσαρμοζόμενου νευρωνικού δικτύου. Με τη χρήση μιας υβριδικής διαδικασίας μάθησης, το ANFIS

μπορεί να κατασκευάσει ένα ζεύγος δεδομένων εισόδου – εξόδου για την εκπαίδευση των νευρωνικών δικτύων. Το σύστημα ANFIS είναι πιο ισχυρό από το απλό αλγόριθμο ασαφούς λογικής και των νευρωνικών δικτύων, δεδομένου ότι παρέχει μια μέθοδο ώστε το ασαφές μοντέλο να δεχτεί πληροφορίες σχετικά με το σύνολο των δεδομένων, προκειμένου να υπολογίσει εκείνες τις παραμέτρους των συναρτήσεων συμμετοχής, που επιτρέπουν στο σχετικό ασαφές σύστημα συμπερασμού να παρακολουθεί καλύτερα τα δεδομένα εισόδου/εξόδου δεδομένων που έχουν εισαχθεί. (Jang , 1993).

Στο Σχήμα 5.2 απεικονίζεται η δομή ενός συστήματος ANFIS με m δεδομένα εισόδου (x_1, \dots, x_m) , το καθένα με n αριθμό συναρτήσεων συμμετοχής (MFs), μια βάση κανόνων ασαφούς λογικής με R κανόνες, και μία έξοδο y . Το δίκτυο, που αποτελείται από πέντε στρώματα (*layers*), χρησιμοποιείται για την εκπαίδευση ενός τύπου Sugeno ασαφούς συστήματος συμπερασμού FIS μέσω της μάθησης και προσαρμογής (Jang, 1993). Ο αριθμός των κόμβων N στο στρώμα 1 είναι το γινόμενο του αριθμού των εισόδων m και των n MFs για κάθε είσοδο, δηλαδή, $N = m*n$. Ο αριθμός των κόμβων στα στρώματα 2-4 είναι ίσος με τον αριθμό των κανόνων R στην βάση κανόνων ασαφούς λογικής.



Σχήμα 5.2: Η αρχιτεκτονική του ANFIS

Επίπεδο 1 (Layer) 1 Ασαφοποίηση (fuzzification). Αυτό μετατρέπει τα ακριβή δεδομένα εισόδου x_i σε γλωσσικές ετικέτες (A_{ij} , όπως μικρό, μεσαίο, μεγάλο, κλπ) με ένα βαθμό συμμετοχής. Οι έξοδοι των κόμβων είναι οι συναρτήσεις συμμετοχής, που

δείχνουν το βαθμό στον οποίο οι δοσμένοι κόμβοι ικανοποιούν τους ποσοδείκτες A_{ij} . Η έξοδος του κόμβου ij εκφράζεται ως εξής:

$$O_{ij}^1 = \mu_{ij}(x_i), \quad i = 1, m, \quad j = 1, n \quad (5.2)$$

όπου μ_{ij} αντιπροσωπεύει την j -οστή συνάρτηση συμμετοχής για την είσοδο x_i . Διάφοροι τύποι συναρτήσεων συμμετοχής μπορούν να χρησιμοποιηθούν, για παράδειγμα, τριγωνική, τραπεζοειδής, Gauss και γενικευμένη συνάρτηση με σχήμα Bell. Με άλλα λόγια, αυτές οι παράμετροι χρησιμοποιούνται για να καθορίσουν το σχήμα και τη θέση των συναρτήσεων συμμετοχής και μπορούν να καθοριστούν κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας του υβριδικού αλγόριθμου εκμάθησης. Οι παράμετροι των εν λόγω συναρτήσεων συμμετοχής ονομάζονται παράμετροι παραδοχής.

Τα επίπεδα 2 και 3 έχουν σταθερούς κόμβους και δεν έχουν παραμέτρους. Οι κόμβοι αυτών των δύο επιπέδων έχουν τις επιγραφές Π και Ν αντίστοιχα.

Επίπεδο 2 (Layer 2) (Επίπεδο προϊόντος). Για κάθε κόμβο k σε αυτό το επίπεδο, το παραγόμενο αποτέλεσμα αντιπροσωπεύει το συντελεστή βαρύτητας (δύναμη επιρροής) του k -οστού κανόνα. Οι w_k έξοδοι είναι το γινόμενο όλων των εισόδων του ως εξής:

$$O_k^2 = \prod \mu_{ik}(x_i), \quad i = 1, m, \quad k = 1, R \quad (5.3)$$

Επίπεδο 3 (Layer 3) (Επίπεδο κανονικοποίησης). Στο επίπεδο 3, κάθε κόμβος κανονικοποιεί την επιρροή του κάθε κανόνα. Η έξοδος του κάθε κόμβου k αντιπροσωπεύει τον κανονικοποιημένο συντελεστή επιρροής \bar{w}_k δηλαδή το λόγο της επιρροής του κάθε κανόνα προς το άθροισμα όλων των επιρροών του k -οστού κανόνα ως ακολούθως:

$$O_k^3 = \frac{w_k}{\sum_k w_k} \quad k = 1, R \quad (5.4)$$

Οι έξοδοι του επιπέδου 3 τροφοδοτούν το επίπεδο 4.

Επίπεδο 3 (Layer 3) (Επίπεδο κανονικοποίησης). Κάθε κόμβος στο επίπεδο 4 είναι ένας προσαρμοστικός κόμβος και δημιουργεί έναν απλό γραμμικό συνδυασμό των εισόδων του συστήματος και ενός συνόλου παραμέτρων με τις εξόδους του επιπέδου 3, και μετά υπολογίζει τη συνεισφορά του κάθε κανόνα προς τη συνολική έξοδο. Κάθε κόμβος αυτού του στρώματος δίνει μια σταθμισμένη έξοδο της πρώτης τάξης τύπου Sugeno ασαφούς αν-τότε κανόνα ως ακολούθως:

$$O_k^4 = \overline{w_k} \cdot f_k, \quad f_k = \sum_j p_{ki} x_i + r_k, \quad i = 1, m, \quad k = 1, R \quad (5.5)$$

όπου f_k παριστά την έξοδο k -οστού κανόνα και οι παράμετροι p_{ki} και r_k ονομάζονται επακόλουθες παράμετροι. Οι τιμές τους μπορούν να υπολογιστούν κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης του συστήματος.

Επίπεδο 5 (Layer 5) (Επίπεδο εξόδου). Σε αυτό το επίπεδο κάθε κόμβος είναι σταθερός και έχει την επιγραφή Σ . Στο Επίπεδο 5 υπολογίζονται οι συνολικές εξοδοί αθροίζοντας όλα τα εισερχόμενα σήματα. Η συνολική έξοδος y δικτύου είναι το άθροισμα όλων των σταθμισμένων αποτελεσμάτων των κανόνων:

$$O_k^5 = \sum_k \overline{w_k} f_k, \quad k = 1, R \quad (5.6)$$

Το ANFIS απαιτεί ένα σύνολο δεδομένων εκπαίδευσης με επιθυμητά ζεύγη εισόδου/εξόδου $(x_1, x_2, \dots, x_m, y)$ που απεικονίζουν το σύστημα που πρόκειται να μοντελοποιηθεί. Το ANFIS προσαρμοστικά απεικονίζει τα δεδομένα εισόδου (x_1, x_2, \dots, x_m) με την έξοδο y μέσα από συναρτήσεις συμμετοχής, τη βάση των κανόνων και τις σχετικές παραμέτρους που μιμούνται το συγκεκριμένο σύνολο δεδομένων εκπαίδευσης.

5.4.2.2 Ανάπτυξη και εφαρμογή του μοντέλου ANFIS.

Το μοντέλο ANFIS για την πρόβλεψη της επαγγελματικής διακινδύνευσης για τα ατυχήματα στις ναυπηγοεπισκευαστικές εργασίες αναπτύχθηκε ακολουθώντας τη διαδικασία που περιγράφεται στο προηγούμενο τμήμα. Χρησιμοποιώντας μια ομάδα δεδομένων εισόδου/εξόδου η μέθοδος ANFIS κατασκευάζει ένα ασαφές σύστημα

συμπερασμού, του οποίου οι παράμετροι των συναρτήσεων συμμετοχής είναι προσαρμοστικές, χρησιμοποιώντας είτε μόνο έναν επαναληπτικό αλγόριθμο ή και σε συνδυασμό με μια μέθοδο τύπου ελαχίστων τετραγώνων. Αυτό επιτρέπει στα ασαφή συστήματα για να «μάθουν» από τα στοιχεία του συστήματος που μοντελοποιούν.

Το ANFIS εφαρμόζει δύο τεχνικές για την επικαιροποίηση των παραμέτρων. Για τις παραμέτρους παραδοχής που καθορίζουν τις συναρτήσεις συμμετοχής, το ANFIS χρησιμοποιεί τη μέθοδο επικλινούς καθόδου, την τελειοποίησή τους. Για τις επακόλουθες παραμέτρους που καθορίζουν τους συντελεστές της κάθε εξίσωσης εξόδου, το ANFIS χρησιμοποιεί τη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων για τον καθορισμό τους. Η προσέγγιση αυτή ονομάζεται έτσι υβριδική μέθοδος εκμάθησης, αφού συνδυάζει τη μέθοδο επικλινούς καθόδου και τη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων. Η διαδικασία μοντελοποίησης του ANFIS ξεκινά με τη λήψη ενός συνόλου δεδομένων (ζεύγη δεδομένων εισόδου-εξόδου) και τον διαχωρισμό τους σε δύο υποσύνολα δεδομένων ένα για την εκμάθηση και ένα για τον έλεγχο. Το υποσύνολο δεδομένων εκμάθησης χρησιμοποιείται για να καθορισθούν οι αρχικές παράμετροι παραδοχής για τις συναρτήσεις συμμετοχής με γνώμονα την ισοκατανομή της κάθε μιας από τις συναρτήσεις συμμετοχής. Προσδιορίζεται ακολούθως μια οριακή τιμή για το σφάλμα μεταξύ της πραγματικής και της επιθυμητής εξόδου. Οι επακόλουθες παράμετροι προκύπτουν χρησιμοποιώντας τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων.

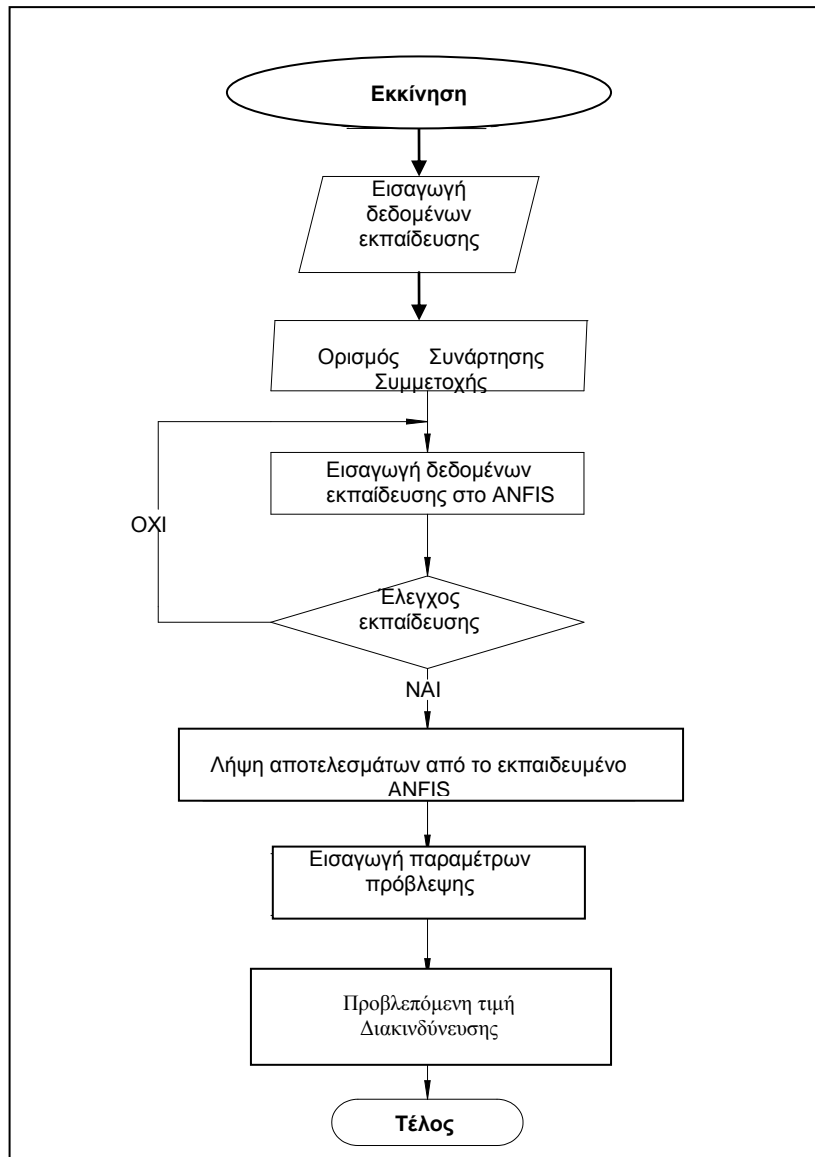
Στη συνέχεια, υπολογίζεται ένα σφάλμα για κάθε ζεύγος δεδομένων. Εάν αυτό το σφάλμα είναι μεγαλύτερο από την οριακή τιμή, το ANFIS επικαιροποιεί τις παραμέτρους παραδοχής χρησιμοποιώντας τη μέθοδο επικλινούς καθόδου ως ακολούθως ($Q_{next} = Q_{now} + \eta d$, όπου το Q είναι μία παράμετρος που ελαχιστοποιεί το σφάλμα, η είναι ο βαθμός εκμάθησης, και το d είναι ένα διάνυσμα κατεύθυνσης). Η διαδικασία τερματίζεται όταν η τιμή του σφάλματος καθίσταται μικρότερη από την τιμή κατωφλίου. Στη συνέχεια, το υποσύνολο δεδομένων ελέγχου χρησιμοποιείται για να συγκρίνει το μοντέλο με το ίδιο το σύστημα. Μια χαμηλότερη οριακή τιμή χρησιμοποιείται αν το μοντέλο δεν αντιπροσωπεύει το σύστημα.

Ο υπολογισμός των στοιχείων για το ANFIS πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του λογισμικού MATLAB. Οι αλγόριθμοι εκπαίδευσης του ANFIS ήταν ενσωματωμένοι στην εργαλειοθήκη ασαφούς συμπερασμού του MATLAB, γεγονός το οποίο το

καθιστά εύκολη την επεξεργασία των δεδομένων χρησιμοποιώντας τις συναρτήσεις εκμάθησης και πρόβλεψης. Η κύρια διαδικασία υπολογισμού περιλαμβάνει τέσσερα στάδια. Το πρώτο βήμα είναι η εισαγωγή των δεδομένων. Τα στατιστικά επεξεργασμένα δεδομένα των εργατικών ατυχημάτων χωρίζονται σε δεδομένα εισόδου και δεδομένα εξόδου. Τα δεδομένα εισόδου είναι *η ημέρα και ώρα, η ειδικότητα του εργαζομένου, ο τύπος του ατυχήματος, οι επικίνδυνες καταστάσεις και οι επικίνδυνες ενέργειες που εμπλέκονται στο περιστατικό*, ενώ τα δεδομένα εξόδου είναι η προκύπτουσα τιμή της *επαγγελματικής διακινδύνευσης*.

Η είσοδος των αναφερόμενων δεδομένων περιλαμβάνει την εισαγωγή των δεδομένων εισόδου και εξόδου υπό τη μορφή συστοιχίας δεδομένων στο σύστημα. Το δεύτερο βήμα είναι ο ορισμός των ασαφών συνόλων. Για τα εισαχθέντα δεδομένα, διαφορετικά ασαφή σύνολα μπορούν να ορισθούν για κάθε κατηγορία δεδομένων εισόδου και εξόδου. Το σύστημα θα ρυθμίσει τις συναρτήσεις συμμετοχής τους, σύμφωνα με τα ασαφή σύνολα και το φάσμα των δεδομένων, αυτόματα κατά τη διαδικασία επεξεργασίας των δεδομένων. Το τρίτο βήμα είναι η χρήση της λειτουργίας εκμάθησης του ANFIS στην εργαλειοθήκη του MATLAB, για την προσαρμογή των δεδομένων εισόδου. Η προσαρμογή των δεδομένων πραγματοποιείται αυτόματα στο σύστημα και προκύπτει μια σειρά από σφάλματα προσαρμογής. Το τελευταίο βήμα είναι ο υπολογισμός της προβλεπόμενης τιμής εξόδου. Μετά την διαδικασία εκμάθησης, λαμβάνεται ένα μοντέλο ANFIS για την πρόβλεψη της επαγγελματικής διακινδύνευσης.

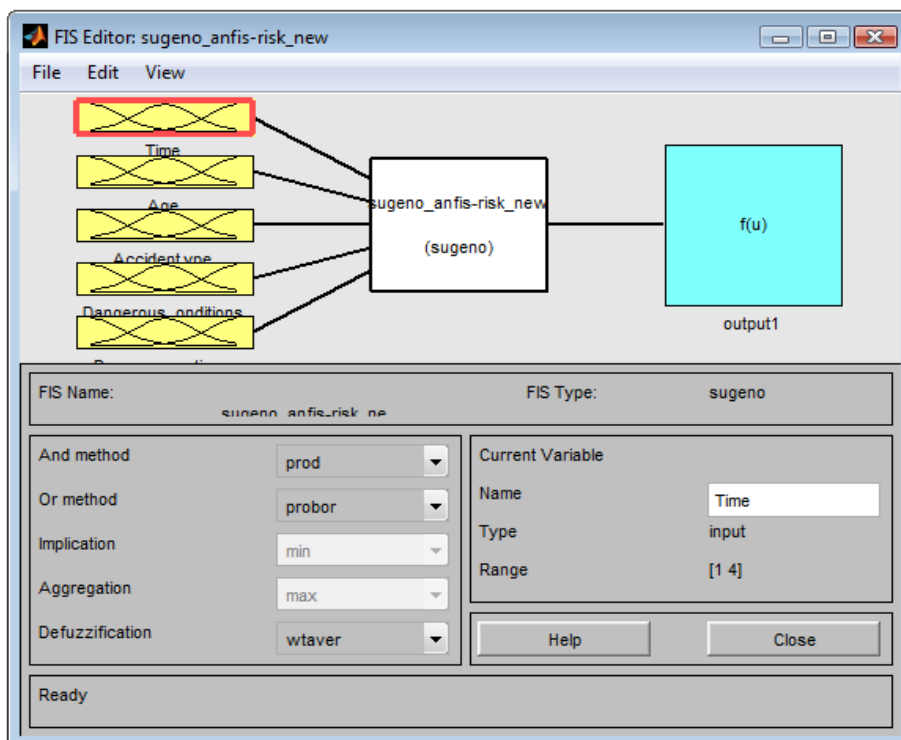
Το περίγραμμα του παραπάνω αλγόριθμου βελτιστοποίησης δίνεται στο Σχήμα 5.3. Μέρος των στατιστικά επεξεργασμένων δεδομένων χρησιμοποιούνται ως δεδομένα εκπαίδευσης. Ο υβριδικό αλγόριθμος χρησιμοποιείται στη δομή του ANFIS, επειδή είναι εξαιρετικά αποτελεσματικός στην εκμάθηση. Σε αυτό το μοντέλο χρησιμοποιήθηκαν οι Τραπεζοειδή και η Gauss συναρτήσεις συμμετοχής. Η εκμάθηση του μοντέλου ANFIS σταμάτησε μετά από 100 επαναλήψεις. Η αρχιτεκτονική και οι παράμετροι εκμάθησης του ANFIS απεικονίζονται στον Πίνακα 5.7.



Σχήμα 5.3: Διάγραμμα ροής του αλγόριθμου βελτιστοποίησης που βασίζεται το σύστημα ANFIS

Πίνακας 5.7: Η αρχιτεκτονική του συστήματος ANFIS και οι παράμετροι «εκπαίδευσης».

Αριθμός Επιπέδων	5
Αριθμός Δεδομένων Εισόδου	266
Αριθμός Αποτελεσμάτων	1
Συναρτήσεις Συμμετοχής (MFs)	Τραπεζοειδής / Gauss
Κανόνες Εκμάθησης	Μέθοδος ελαχίστων τετραγώνων Μέθοδος επικλινής καθόδου
Αριθμός επαναλήψεων	100



Σχήμα 5.4: Ασαφής σύστημα συμπερασμού για την Επαγγελματική Διακινδύνευση στα ναυπηγεία

5.5 Αποτελέσματα

Σημαντικά συμπεράσματα εξάγονται από το πρώτο κιάλας στάδιο της διαδικασίας αυτής. Στους Πίνακες 5.3, 5.4 και 5.5, παρουσιάζονται οι παράμετροι που εμπλέκονται στο συμβάν και σχετίζονται με τους προκύπτοντες δείκτες βαρύτητας NSI που χρησιμοποιούνται ως τιμές εισόδου στο μοντέλο ANFIS. Οι πίνακες αυτοί είναι το προϊόν της προηγούμενης στατιστικής διαδικασίας και της σχέσης εξομάλυνσης που προαναφέρθηκε.

Η στατιστική διαδικασία για τα δεδομένα έδειξε ότι για τις ειδικότητες του «λεβητοποιού», του «οξυγονοκολλητή» και του «καθαριστή» προκύπτουν υψηλότερες τιμές των NSI από άλλες ειδικότητες. Αυτό σημαίνει ότι ένα μεγαλύτερο ποσοστό σοβαρών τραυματισμών και θανάτων παρατηρούμε στα ατυχήματα που αφορούν τις ειδικότητες αυτές.

Ακλουθώντας την ίδια διαδικασία, όσο αφορά την παράμετρο «*τύπος του ατυχήματος*», εκείνες οι περιπτώσεις για τις οποίες προκύπτει υψηλότερη τιμή NSI είναι οι περιπτώσεις «*πτώση*», «*έκθεση ή επαφή με ηλεκτρικό ρεύμα*», «*έκθεση σε ή επαφή με επιβλαβείς ουσίες ή ακτινοβολία*», «*έκθεση σε ή επαφή με χαμηλή ή υψηλή θερμοκρασία*» και «*άλλες κατηγορίες*» (Πίνακας 5.3). Μάλιστα στην περίπτωση συμβάντος με «*έκθεση σε ή επαφή με επιβλαβείς ουσίες ή ακτινοβολία*» ο συντελεστής βαρύτητας ισούται με 1. Αυτό σημαίνει ότι το ποσοστό των θανάτων είναι 100 % όσον αφορά τα ατυχήματα στα οποία αφορά η παράμετρος αυτή.

Όσον αφορά την παράμετρο «*επικίνδυνες καταστάσεις που εμπλέκονται στο περιστατικό*» οι κωδικοί που αφορούν τις καταστάσεις «*Οδοί διαφυγής, έξοδοι κινδύνου φραγμένοι ή χωρίς κατάλληλη σήμανση*», «*Μη ενημέρωση εργολάβων για τους κανόνες ασφαλείας που τηρούνται στην επιχείρηση*» και «*Ανεπαρκής ή ακατάλληλος εξοπλισμός*» έχουν ως προκύπτον NSI το 1 πού σημαίνει πάλι ότι μόνο θανατηφόρα ατυχήματα συνέβησαν στις περιπτώσεις που κατεγράφησαν οι εν λόγω καταστάσεις (Πίνακας 5.4).

Τέλος όσο αφορά την παράμετρο «*επικίνδυνες ενέργειες που εμπλέκονται στο περιστατικό*», οι περιπτώσεις «*Ρύθμιση επισκευής ή συντήρησης εξοπλισμού που βρίσκετε σε λειτουργία, υπό τάση, υπό πίεση ή υπό ηλεκτρικό φορτίο*» και «*Είσοδος σε δεξαμενές, σε κλειστούς χώρους ή σε φρεάτια χωρίς προηγούμενο έλεγχο της ατμόσφαιρας του χώρου*», παρουσιάζουν τις υψηλότερες τιμές NSI και άρα έχουν την υψηλότερη διακινδύνευση (Πίνακας 5.5).

Πέρα από τις ανωτέρω παρατηρήσεις η τιμή της επαγγελματικής διακινδύνευσης να είναι πιο «ευαίσθητη» στις παραμέτρους όπως «*επικίνδυνες καταστάσεις που εμπλέκονται στο περιστατικό*» και «*επικίνδυνες ενέργειες που εμπλέκονται στο περιστατικό*» από ότι στις άλλες. Αυτό είναι φανερό από το γεγονός ότι μικρές αλλαγές στην εισαγωγή δεδομένων σχετικά με τις προαναφερθείσες παραμέτρους επηρεάζουν τις εκτιμώμενες τιμές διακινδύνευσης δραματικά. Μια σημαντική αύξηση της εκτιμώμενης τιμής της διακινδύνευσης προκαλείται από μια μικρή μόνο αύξηση του NSI που αφορά στις παραμέτρους αυτές, σε σύγκριση με άλλες, όπως «*ημέρα και ώρα του συμβάντος*», «*η ειδικότητα του εργαζομένου*» και «*τύπος του ατυχήματος*».

Πίνακας 5.8 : Αποτελέσματα τιμών επαγγελματικής Διακινδύνευσης μετρημένη και προβλεπόμενη από την εκμάθηση του ANFIS

Δοκιμή	Ημέρα και Ώρα	Ειδικότητα	Είδος Συμβάντος	Επικίνδυνες καταστάσεις που εμπλέκονται στο περιστατικό	Επικίνδυνες ενέργειες που εμπλέκονται στο περιστατικό	Επαγγελματική Διακινδύνευση	Προβλεπόμενη Επαγγελματική Διακινδύνευση	Σφάλμα	Προβλεπόμενη Επαγγελματική Διακινδύνευση	Σφάλμα
							Τραπεζοειδής MF		Gauss MF	
1	0.25	0.58	0.49	0.50	0.45	0.00	0.39	0.39	0.50	0.50
2	0.25	0.58	0.5	0.44	0.35	0.00	0.13	0.13	0.19	0.19
3	0.25	0.58	0.5	0.44	0.25	0.00	0.00	0.00	0.19	0.19
4	0.25	0.56	0.49	0.50	0.45	0.25	0.31	0.06	0.19	0.06
5	1.00	0.56	0.57	0.41	0.45	0.25	0.30	0.05	0.25	0.00
6	1.00	0.41	0.57	0.72	0.45	0.25	0.00	0.25	0.01	0.25
7	0.25	0.46	0.57	0.67	0.50	0.25	0.25	0.00	0.25	0.00
8	0.25	0.46	0.57	0.67	0.50	0.25	0.25	0.00	0.25	0.00
9	0.25	0.5	0.45	0.41	0.49	0.25	0.27	0.02	0.45	0.20
10	0.25	0.56	0.45	0.50	0.61	0.25	0.36	0.11	0.06	0.19
11	0.25	0.41	0.72	0.41	0.65	0.25	0.44	0.19	0.95	0.70
12	0.25	0.41	0.57	0.45	0.65	0.25	0.13	0.12	0.21	0.04
13	0.25	0.63	0.45	0.41	0.49	0.25	0.66	0.41	0.31	0.06
14	0.25	0.5	0.47	0.50	0.45	0.25	0.29	0.04	0.55	0.30
15	1.00	0.56	0.49	0.57	0.45	0.25	0.26	0.01	0.30	0.05
16	0.25	0.52	0.49	0.50	0.50	0.5	0.31	0.19	0.75	0.25
17	0.50	0.63	0.45	0.67	0.49	0.5	0.50	0.00	0.50	0.00
18	0.25	0.56	0.72	0.41	0.49	0.5	0.49	0.01	0.50	0.00
19	0.25	0.58	0.72	0.50	0.5	0.5	0.49	0.01	0.50	0.00
20	0.25	0.48	0.78	0.48	0.45	0.5	0.52	0.02	0.02	0.48
21	0.25	0.58	0.57	0.57	0.45	0.5	0.39	0.11	0.45	0.06
22	0.25	0.58	0.57	0.72	0.49	0.5	0.47	0.03	0.52	0.02
23	0.25	0.58	0.52	0.41	0.49	0.5	0.38	0.12	0.80	0.30
24	0.25	0.58	0.52	0.60	0.55	0.5	0.06	0.44	0.36	0.14
25	1.00	0.75	0.62	0.66	0.65	0.75	0.00	0.75	0.68	0.07
26	1.00	0.75	0.62	0.66	0.65	0.75	0.00	0.75	0.68	0.07
27	0.75	0.63	0.62	0.56	0.65	0.75	0.16	0.60	0.81	0.06
28	0.50	0.63	0.62	0.46	0.65	0.75	0.36	0.39	0.39	0.36
29	0.25	0.62	0.78	0.70	0.88	1.00	0.39	0.61	1.01	0.01
30	0.25	0.68	0.78	0.78	0.89	1.00	0.24	0.76	0.97	0.03
							Μέσο Σφάλμα	0.22	Μέσο Σφάλμα	0.15

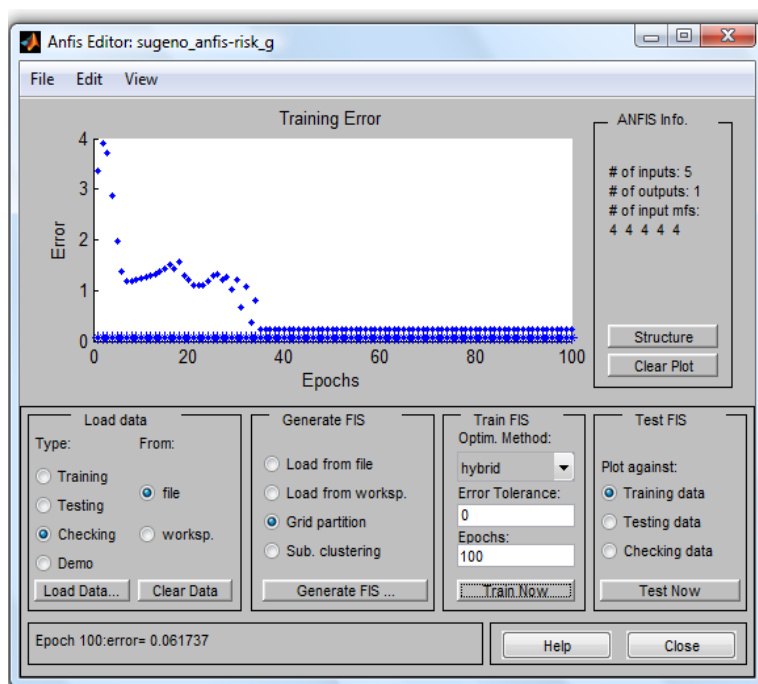
Όσον αφορά το νευρωνικό ασαφές μοντέλο παρατηρείται ότι ο αλγόριθμος ANFIS μπορεί να προβλέψει αποτελεσματικά τις τιμές της Επαγγελματικής Διακινδύνευσης των ατυχημάτων στη ναυπηγική βιομηχανία. Στον Πίνακα 5.8, παρουσιάζεται η σύγκριση των προβλεπόμενων και των καταγεγραμμένων τιμών για τον έλεγχο των δεδομένων μετά την εκμάθηση του ANFIS. Όπως προαναφέρθηκε για τη δημιουργία του Sugeno ασαφούς συστήματος συμπερασμού (FIS), επιλέχθηκαν δύο ειδών συναρτήσεις για κάθε κατηγορία των μεταβλητών εισόδου, δηλαδή τραπεζοειδής και Gauss συναρτήσεις συμμετοχής.

Από τον πίνακα, μπορεί κανείς να συμπεράνει ότι το μέσο σφάλμα της πρόβλεψης του κινδύνου είναι περίπου 9,9%, όταν χρησιμοποιείται η τραπεζοειδής συνάρτηση συμμετοχής και 6,1 %, όταν χρησιμοποιείται η συνάρτηση συμμετοχής Gauss. Η ακρίβεια πρόβλεψης του μοντέλου ANFIS όταν χρησιμοποιείται η συνάρτηση συμμετοχής Gauss είναι υψηλότερη από ότι όταν χρησιμοποιείται η τραπεζοειδής συνάρτηση συμμετοχής. Οι τύπου Gauss συναρτήσεις συμμετοχής, σε σύγκριση με άλλους τύπους, έχουν το πλεονέκτημα να ορίζονται από απλές παραμέτρους (δηλαδή στην πραγματικότητα καθορίζονται πλήρως από μόνον δύο παραμέτρους, την παράμετρο c , η οποία αντιπροσωπεύει το κέντρο και την r που αντιπροσωπεύει το εύρος), καθώς και άλλες χρήσιμες ιδιότητες, όπως το αναλλοίωτο του πολλαπλασιασμού (το γινόμενο των δύο Gaussians είναι μια Gaussian) και το γεγονός ότι ο μετασχηματισμός Fourier μιας συνάρτησης Gauss είναι μια άλλη Gaussian. Ο αριθμός των κανόνων που εκτελούνται για 5 εισόδους ισούται με $3^5 = 243$.

Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι οι τιμές των δεδομένων εκπαίδευσης και ελέγχου είναι διακριτές. Αυτό σημαίνει ότι για ένα δεδομένο συνδυασμό μεταβλητών με μια δεδομένη συνέπεια δόθηκε μια διακριτή τιμή ρίσκου, δηλαδή για παράδειγμα μια τιμή 0.75 μπορεί να αντιστοιχεί σε μια περιοχή ρίσκου από 0.65 έως 0.85. Η προβλεπόμενη όμως τιμή ρίσκου από το μοντέλο για τον ίδιο συνδυασμό θα πρέπει λογικά να κυμαίνεται εντός αυτού του εύρους. Άρα η ύπαρξη μικρών αποκλίσεων είναι φυσιολογική. Επιπλέον λόγω της υποκειμενικότητας στην εκτίμηση για τον καθορισμό των τιμών της επαγγελματικής διακινδύνευσης, μέσω της γνώμης εμπειρογνομώνων, που βασίστηκε σε λεκτική περιγραφή για το είδος του τραυματισμού και το μέρος του σώματος που έχει υποστεί βλάβη, ενδέχεται ορισμένα μεμονωμένα δεδομένα να παρουσιάζουν μη φυσιολογική απόκλιση από τις

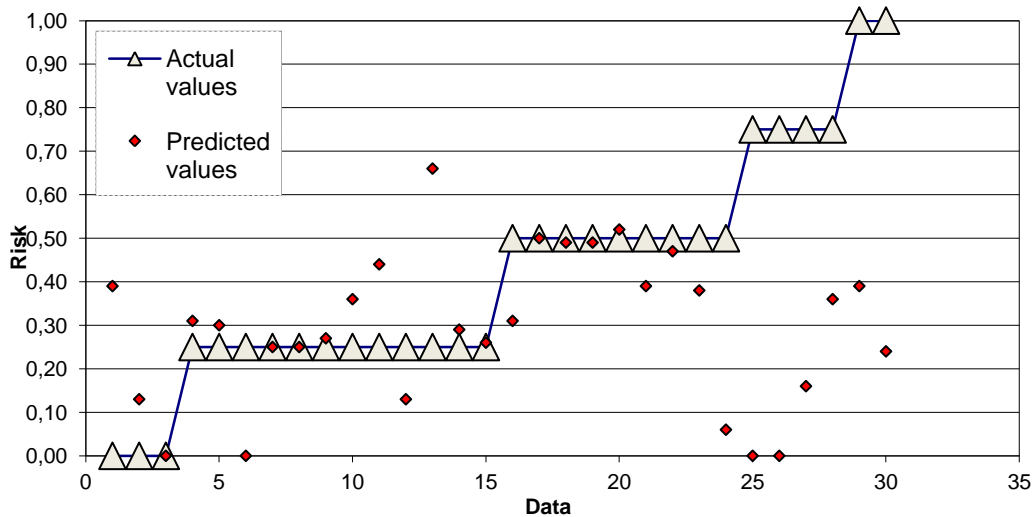
εκτιμώμενες από το μοντέλο τιμές. Ως εκ τούτου το μέσο σφάλμα θεωρήθηκε ως πιο αντιπροσωπευτικό κριτήριο για την αποτελεσματικότητα πρόβλεψης του μοντέλου (Πίνακα 5.8).

Στο σχήμα 5.5 απεικονίζεται η καμπύλη εκπαίδευσης (Training Curve), όπου είναι εμφανής η σύγκλιση του μοντέλου ANFIS όταν χρησιμοποιείται η συνάρτηση συμμετοχής Gauss πολύ πριν συμπληρωθούν οι 100 επαναλήψεις που επιλέχθηκαν.

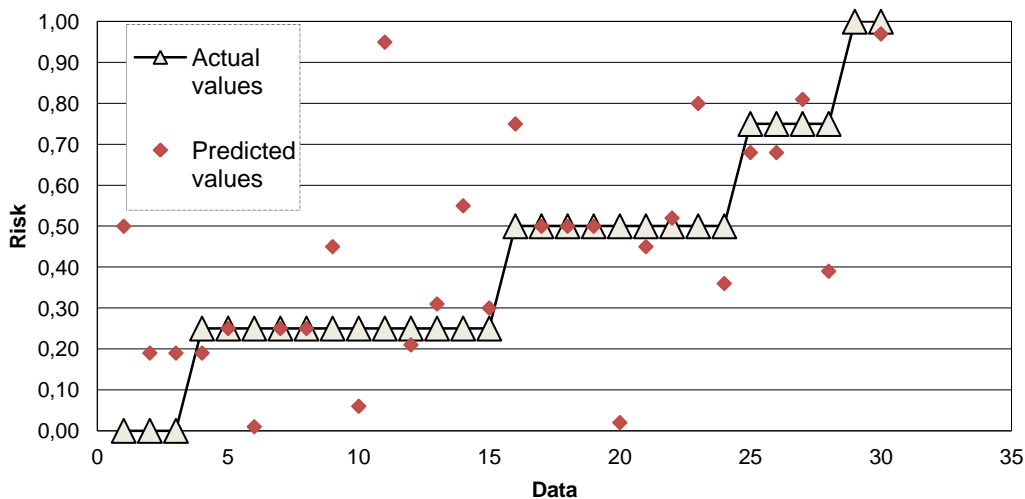


Σχήμα 5.5: Καμπύλη εκμάθησης (Training Curve) του Ασαφούς συστήματος συμπερασμού για την Επαγγελματική Διακινδύνευση στα ναυπηγεία

Τα σχήματα 5.6 και 5.7 δείχνουν και σχηματικά την αποτελεσματικότητα του συστήματος βελτιστοποίησης με σύγκριση των προβλεπόμενων (predicted values) και των καταγεγραμμένων τιμών (actual values) της Διακινδύνευσης από τα 30 σύνολα δεδομένων ελέγχου όταν χρησιμοποιούνται τραπεζοειδή και Gauss συναρτήσεις συμμετοχής αντίστοιχα στο μοντέλο ANFIS.



Σχήμα 5.6: Σύγκριση των προβλεπόμενων αποτελεσμάτων με τις πραγματικές τιμές για την επαγγελματική Διακινδύνευση (Τραπεζοειδές MF)



Σχήμα 5.7: Σύγκριση των προβλεπόμενων αποτελεσμάτων με τις πραγματικές τιμές για την επαγγελματική Διακινδύνευση (Gauss MF)

Όπως ήδη προαναφέρθηκε η ύπαρξη μικρών αποκλίσεων είναι φυσιολογική λόγω του διακριτού των τιμών της επικινδυνότητας που καλούνται να εκφράσουν ένα εύρος τιμών γύρω από αυτή. Οι τιμές εξάλλου των δεδομένων για την επαγγελματική διακινδύνευση, προερχόμενες μέσα από την υποκειμενικότητα της εκτίμησης, που βασίστηκε στη λεκτική περιγραφή για το είδος του τραυματισμού και το μέρος του σώματος που έχει υποστεί βλάβη, μέσω της γνώμης εμπειρογνομώνων, περιέχουν ένα μικρό εύρος ασάφειας. Για παράδειγμα ο «αμελητέος τραυματισμός» αντιστοιχεί σε ένα εύρος τιμών μεταξύ 0- 0,25 σε τιμή διακινδύνευσης. Έτσι για παράδειγμα για το

δεδομένο υπ' αριθμό «10», η αναμενόμενη τιμή διακινδύνευσης είναι 0,25 και η προβλεπόμενη 0,36 και 0,06 όταν χρησιμοποιούνται τραπεζοειδή και Gauss συναρτήσεις συμμετοχής αντίστοιχα. Συνεπώς όπως προαναφέρθηκε το κριτήριο του μέσου σφάλματος που εμφανίζεται στον Πίνακα 5.8 θεωρήθηκε ως πιο αντιπροσωπευτικό κριτήριο για την αποτελεσματικότητα πρόβλεψης του μοντέλου.

Για να αυξήσουμε την ακρίβεια θα έπρεπε να αυξηθούν τα επίπεδα επαγγελματικής διακινδύνευσης, κάτι που θα απαιτούσε όμως περισσότερα δεδομένα και πιο αναλυτικά σε ότι αφορά τις συνέπειες (πχ οικονομικές επιπτώσεις, ημέρες απουσίας από την εργασία, ημέρες ενδεχόμενης νοσηλείας, πλήρη όχι αποκατάσταση κλπ).

Παρόλα αυτά είναι και σχηματικά φανερό ότι η πλειονότητα των προβλεπόμενων τιμών της διακινδύνευσης είναι πολύ κοντά στις καταγεγραμμένες από τα δεδομένα τιμές. Η προτεινόμενη αρχιτεκτονική ορίζεται ως ένα προσαρμοστικό νευρωνικό ασαφές σύστημα συμπερασμού, ή ANFIS.

6. Συμπεράσματα

6.1 Γενικά

Σε αυτή την εργασία διερευνήθηκε η δυνατότητα δημιουργίας μοντέλων που οδηγούν σε μια *Ποσοτική Εκτίμηση Επαγγελματικής Διακινδύνευσης (QRA)* εργαζομένων στην ναυπηγική και ναυπηγοεπισκευαστική βιομηχανία με γνώμονα το εργατικό ατύχημα. Η δημιουργία μοντέλων που θα παρέχουν μετρήσιμα αποτελέσματα μπορεί να εξοπλίσει τον τομέα της ναυπηγικής βιομηχανίας με αξιόπιστα και πιο ένα πιο εύχρηστα εργαλεία στην μείωση της επαγγελματικής διακινδύνευσης εξαιτίας εργατικών ατυχημάτων, δηλαδή ενός προβλήματος που έχει σημαντικές κοινωνικές αλλά και οικονομικές διαστάσεις.

Η μελέτη της επιστημονικής περιοχής και των ήδη υπαρχουσών προσεγγίσεων του προβλήματος οδήγησε στο συμπέρασμα ότι μπορούμε να θεωρήσουμε τον επαγγελματικό κίνδυνο ως ποσότητα, η οποία μπορεί να μετρηθεί και να εκφράζεται με μια μαθηματική σχέση, και να υπολογισθεί βασισμένη στη βοήθεια ιστορικών στοιχείων πραγματικών ατυχημάτων, είτε με εξειδικευμένη γνώση και γνώμη μετά την ανάλυση των διαδικασιών και των σεναρίων και σε βάθος εξέταση της εξεταζόμενης εγκατάστασης. Υπάρχουν πολλές διαδικασίες που οδηγούν στην ποσοτικοποίηση του κινδύνου ανάλογα με την πολυπλοκότητα των διαδικασιών και τα σενάρια ατυχημάτων, καθώς και σχετικά με τα διαθέσιμα ιστορικά δεδομένα. Σε αυτή την εργασία επιλέχθηκε να ακολουθηθούν δύο ανεξάρτητες μεθοδολογίες.

Η πρώτη μεθοδολογία οδήγησε στη ανάπτυξη ενός Αναλυτικού Μοντέλου *QRA* για την πρόβλεψη της επαγγελματικής διακινδύνευσης στη ναυπηγική βιομηχανία, που είναι ικανό να περιγράφει τους μηχανισμούς σύνδεσης μεταξύ αιτίου- αιτιατού - συνεπειών εργατικών ατυχημάτων σε Ναυπηγικές Εργασίες. Στην κατασκευή του μοντέλου αυτού έγινε χρήση επαγωγικών τεχνικών όπως τα δέντρα γεγονότων (*Event Tree Analysis ETA*) και τα δέντρα σφαλμάτων (*Fault Tree Analysis FTA*) τα οποία συνδέονται τελικά σε μια ολοκληρωμένη δομή «*BOW TIE*» (Fragiadakis, 2015).

Τρεις προσεγγίσεις εντοπίστηκαν όσον αφορά στην εκτίμηση της διακινδύνευσης ανάλογα από την εκάστοτε οπτική γωνία και το προς εξέταση αντικείμενο. Η πρώτη

που έχει ως κέντρο τον εργαζόμενο και τις ενέργειές ορίστηκε ως «προσέγγιση εργαζομένου» (*Individual Approach*). Η δεύτερη που εξετάζει το επίπεδο ασφάλειας και την καταλληλότητα του χώρου εργασίας ορίστηκε ως «προσέγγιση συνεργείου» (*Workshop Approach*), και η τρίτη που επικεντρώνεται στην διαδικασία που αρχίζει από την άφιξη της πρώτης ύλης στις εγκαταστάσεις ενός ναυπηγείου και που ολοκληρώνεται με την τελική κατασκευή του προϊόντος, «προσέγγιση διαδικασίας» (*Procedure Approach*).

Για κάθε προσέγγιση αναπτύχθηκε η μεθοδολογία κατασκευής επιμέρους μοντέλων στην οποία απεικονίζεται με πλήρη σαφήνεια η σχέση των γενεσιουργών αιτιών και των επιβαρυντικών παραγόντων που δύναται να οδηγήσουν στη δημιουργία ενός συμβάντος, καθώς και η πορεία από το συμβάν στις πιθανές συνέπειες μέσω των αμβλυτικών παραγόντων που συνθέτουν τα ανεξάρτητα στρώματα προστασίας (*ILPs*) και εμπλουτίστηκε με ορισμένα παραδείγματα εφαρμογής. Επίσης αναπτύχθηκε η μεθοδολογία εξαγωγής ποσοτικοποιημένων εκτιμήσεων της διακινδύνευσης μέσω τροφοδότησης των διαγραμμάτων ροής με αριθμητικά δεδομένα.

Η δεύτερη μεθοδολογία οδήγησε στην ανάπτυξη ενός μοντέλου *Προσαρμοζόμενου Νευρωνικού Ασαφούς Συστήματος Συμπερασμού (ANFIS)* (Fragiadakis et al., 2013), που βασίζεται τόσο στα προσαρμοστικά νευρωνικά δίκτυα (ANN) όσο και στην ασαφή λογική (FL) για την πρόβλεψη της επαγγελματικής διακινδύνευσης στη ναυπηγική βιομηχανία. Ο νευρωνικός ασαφής αλγόριθμος είχε εκπαιδευτεί με ένα κατάλληλο σύνολο των δεδομένων εισόδου-εξόδου, με στόχο την εκτίμηση της επαγγελματικής διακινδύνευσης.

Ως δεδομένα εισόδου χρησιμοποιήθηκαν οι συνθήκες των εργατικών ατυχημάτων, δηλαδή η ημέρα και ώρα του συμβάντος, η ειδικότητα του εργαζομένου, ο τύπος του ατυχήματος, οι επικίνδυνες καταστάσεις και οι επικίνδυνες ενέργειες που εμπλέκονται στο περιστατικό. Τα δεδομένα εξόδου ήταν οι καταγεγραμμένες τιμές επαγγελματικής διακινδύνευσης για τις συγκεκριμένες παραμέτρους εισόδου. Για να επιτευχθεί η αποτελεσματική εκμάθηση του νευρωνικού ασαφούς αλγόριθμου, συλλέχθηκε ένας αριθμός καταγεγραμμένων ατυχημάτων από τις αναφορές εργατικών ατυχημάτων του Κέντρου Πρόληψης Επαγγελματικού Κινδύνου

(ΚΕ.Π.Ε.Κ). Μετά από μια στατιστική επεξεργασία μελέτη ευαισθησίας αυτών των αρχείων με το στατιστικό πακέτο SPSS επιλέχθηκαν οι πιο σημαντικές παράμετροι για την επαγγελματική διακινδύνευση. Αποδείχθηκε μέσω στατιστικής μελέτης ευαισθησίας, ότι οι επιλεγμένες παράμετροι είναι συσχετισμένοι με την παρατηρούμενη συχνότητα τεσσάρων επιπέδων βαρύτητας συνεπειών (Πίνακας 5.1). Στη συνέχεια, ένας τύπος εξομάλυνσης (Σχέση 5.1) χρησιμοποιήθηκε για την ελαχιστοποίηση και την κανονικοποίηση των δεδομένων εισόδου εισάγοντας την έννοια του δείκτη βαρύτητας (NSI) (Πίνακας 5.2).

Οι τιμές διακινδύνευσης που υπολογίζονται από το ANFIS συγκρίθηκαν με τις αντίστοιχες τιμές που προέκυψαν από 30 σύνολα δεδομένων, προκειμένου να καθοριστεί η απόκλιση του μοντέλου ANFIS. Τα πειραματικά αποτελέσματα έδειξαν ότι το προτεινόμενο μοντέλο ANFIS επιτυγχάνει με καλή ακρίβεια την εκτίμηση της Διακινδύνευσης και μάλιστα σε ένα μικρό υπολογιστικό χρόνο.

6.2 Σχολιασμός των μοντέλων

Είναι προφανές ότι το Αναλυτικό Μοντέλο *QRA* για την πρόβλεψη της επαγγελματικής διακινδύνευσης στη ναυπηγική βιομηχανία, παρουσιάζει με πιο σαφή και παραστατικό τρόπο τους μηχανισμούς σύνδεσης μεταξύ αιτίου- αιτιατού - συνεπειών εργατικών ατυχημάτων σε Ναυπηγικές Εργασίες. Έτσι είναι ικανό να οδηγήσει σε ποιοτικά συμπεράσματα όπως ο εντοπισμός των *πηγών κινδύνου*, των *επιβαρυντικών* αλλά και των *αμβλυντικών παραγόντων* αλλά και να τεκμηριώσει ποσοτικά κάθε μέτρο βελτίωσης της ασφάλειας με στόχο τη μείωση της διακινδύνευσης. Από τον τρόπο ποσοτικού προσδιορισμού της διακινδύνευσης και στις τρεις προσεγγίσεις είναι φανερό ότι μέτρα που στοχεύουν στην μείωση της πιθανότητας ενεργοποίησης των *πηγών κινδύνου* και των *επιβαρυντικών παραγόντων*, όπως και αύξησης της αποτελεσματικότητας και του αριθμού των *αμβλυντικών παραγόντων* δηλαδή των ανεξάρτητων στρωμάτων ασφάλειας (*ILPs*) οδηγούν με μαθηματική ακρίβεια στη μείωση της διακινδύνευσης (Khakzada, 2012, 2014, Anezis et al., 2013, 2014).

Όσον αφορά στις τρεις προσεγγίσεις η «προσέγγιση εργαζομένου» (*Individual Approach*) επικεντρώνεται στο άτομο και απαιτεί μεγαλύτερη ανάλυση και συλλογή πληροφοριών σε σχέση με τις άλλες δύο προσεγγίσεις. Το πλεονέκτημά της είναι η παρέχει αναλυτικότερη παρουσίαση των διαδικασιών και των κινδύνων που διατρέχει ο εργαζόμενος μέσα στον χώρο. Το μοντέλο είναι σαφές μικρότερο, πιο εύκολο να εφαρμοσθεί και να δώσει αξιοποιήσιμα συμπεράσματα όσο μικρό είναι το ναυπηγείο Έτσι είναι πιο κατάλληλο για μικρές μονάδες με χαλαρή οργάνωση, όπως η επισκευαστική ζώνη (Fragiadakis, 2015).

Ο υπολογισμός της διακινδύνευσης από την οπτική γωνία της «προσέγγισης συνεργείου» έχει ιδιαίτερα πρακτική αξία μια και είναι δυνατόν με στοχευόμενες επεμβάσεις να μειωθεί η διακινδύνευση στους πιο «επικίνδυνους» τομείς αφήνοντας ανεπηρέαστους άλλους όπου το όριο διακινδύνευσης είναι αποδεκτό. Επεμβάσεις περιορισμού της πιθανότητας ενεργοποίησης διαφόρων «πηγών κινδύνων», ή βελτιστοποίησης της αποτελεσματικότητας και της αύξησης των «αμβλυτικών παραγόντων» είναι πιο εύκολο και οικονομικά πιο προσιτό να γίνουν στοχευόμενα σε ένα συγκεκριμένο χώρο. Τα αποτελέσματα μείωσης της διακινδύνευσης και τα συμπεράσματα από την εφαρμογή των προαναφερόμενων επεμβάσεων μπορούν να οδηγήσουν σε επανεκτίμηση των δεδομένων και σε πιο στοχευόμενες, περισσότερο αποτελεσματικές και λιγότερο δαπανηρές επεμβάσεις σε άλλους χώρους/συνεργεία. Η προσέγγιση διαδικασίας μας δίνει μια άλλη προοπτική, δηλαδή την πιθανότητα αστοχίας της κατασκευής εξαιτίας κατάρρευσης ενός τομέα συνεπεία συμβάντος.

Το μειονέκτημα του Αναλυτικού Μοντέλο *QRA* είναι ότι απαιτεί ανάλυση όλων των διαδικασιών και επί τόπου έρευνα όλων των χώρων καθώς και εκτίμησης των πιθανοτήτων ενεργοποίησης των πηγών, και αποτελεσματικότητας των αμβλυτικών παραγόντων μέσω της επεξεργασίας ιστορικών δεδομένων ατυχημάτων, ή και της ανάλυσης των ανεπιθύμητων συμβάντων μέσω της κοινής λογικής, γνώσης εμπειρογνομόνων και χρήση της τυχαίας κατανομής μεταβλητών. Τις περισσότερες φορές όμως τα ιστορικά δεδομένα δεν είναι κατάλληλα στοχευόμενα και οι πληροφορίες που περιέχουν δεν διευκολύνουν τον υπολογισμό των ζητούμενων συχνοτήτων ενεργοποίησης των πηγών, ή αποτελεσματικότητας των στρωμάτων προστασίας. Πιο στοχευόμενα ιστορικά στοιχεία απαιτούν πολυετή συλλογή. Μεγάλο μέρος ασάφειας και υποκειμενικότητας μπορεί να εισαχθεί στους υπολογισμούς από

την εκτίμηση της βαθμονόμησης με την βοήθεια της κοινής λογικής και της γνώσης εμπειρογνομώνων, όμως μπορούν να προσφέρουν καλές πρώτες εκτιμήσεις.

Η μεθοδολογία ANFIS αφετέρου έχει αποδειχθεί μια εφικτή μέθοδος για να προσομοιωθεί η πολύπλοκη σχέση μεταξύ των παραμέτρων που εμπλέκονται σε ένα εργατικό ατύχημα στη Ναυπηγική Βιομηχανία, και μπορεί εύκολα να εκμεταλλευτεί ήδη υπάρχοντα ιστορικά στοιχεία εργατικών ατυχημάτων μετά από κάποια στατιστική επεξεργασία. Έτσι αποτελεί ένα εργαλείο ικανό να κάνει προβλέψεις και να οδηγεί σε ασφαλή συμπεράσματα, και μάλιστα σε μικρό υπολογιστικό χρόνο. Μοντέλα βελτιστοποίησης, όπως το ANFIS μπορεί να αποδειχθούν αξιόπιστα και πρακτικά εργαλεία για την πρόβλεψη της επαγγελματικής διακινδύνευσης στον εργασιακό χώρο των ναυπηγείων, και να διερευνήσουν την επίδραση των διαφόρων παραμέτρων που εμπλέκονται σε ατυχήματα που συμβαίνουν σε αυτές τις θέσεις εργασίας. Είναι προφανές ότι αυτό το μοντέλο μπορεί επιπλέον να εφαρμοστεί εύκολα σε κάθε κλάδο των κατασκευών, αλλά μπορεί επίσης να προσαρμοστεί ώστε να καταστεί δυνατή η εκτίμηση της επαγγελματικής διακινδύνευσης σε οποιοδήποτε χώρο εργασίας (Fragiadakis et al., 2013).

6.3 Προτάσεις μελλοντική αξιοποίηση

Για την πλήρη και όσο το δυνατόν πιο σαφή βαθμονόμηση του Αναλυτικού Μοντέλου *QRA* τύπου «Bow Tie» είναι απαραίτητη η πολύχρονη συλλογή στοχευόμενων ιστορικών στοιχείων εργατικών ατυχημάτων. Ωστόσο η εφαρμογή του σε μικρές μονάδες θα ήταν εφικτή με την επιτόπου έρευνα, με τη χρήση της εκτίμησης, γνώμης και κρίσης εμπειρογνομώνων ή σε συνδυασμό με τα όποια τυχόν διαθέσιμα δεδομένα υπάρχουν. Τα δεδομένα αυτά μπορεί σε πρώτη προσέγγιση να προέλθουν από τη χρήση αυτο-συμπληρωμένων στοιχείων έρευνας (π.χ. ανώνυμα ερωτηματολόγια, λίστες συστημάτων αυτοελέγχου, συνεντεύξεις, συζήτηση με τους εργαζόμενους και τους υπευθύνους συνεργείων ή χώρων εργασίας, τους επόπτες κλπ.) (Ventikos et al., 2014).

Η μεθοδολογία αυτή μπορεί να εφαρμοστεί πιλοτικά σε μικρές επισκευαστικές μονάδες και αργότερα και σε μεγαλύτερες παραγωγικές μονάδες. Είναι φανερό ότι

σαν μεθοδολογία μπορεί να αποτελέσει πιλότο για δημιουργία αντίστοιχων μοντέλων και σε άλλες επισκευαστικές ή κατασκευαστικές βιομηχανίες.

Το μεγαλύτερο μειονέκτημα των ιστορικών καταγραφών ατυχημάτων είναι η έλλειψη στοιχείων σχετικά με το βαθμό της μόνιμης ή μη αναπηρίας ή με τις εργάσιμες ημέρες που χάθηκαν μέχρι την πλήρη κλινική ανάρρωση, ούτε στοιχεία σχετικά με τις κοινωνικές και οικονομικές ή άλλες συνέπειες του συμβάντος και προκειμένου να ληφθεί υπόψη η σοβαρότητα των συνεπειών. Τέτοια στοιχεία θα πρέπει εφεξής να συμπεριλαμβάνονται με σαφήνεια στις διάφορες καταγραφές.

Το μοντέλο ANFIS θα μπορούσε μελλοντικά να δοκιμασθεί με χρήση άλλων συναρτήσεων συμμετοχής με στόχο την βελτίωση της ακρίβειάς του. Η ενσωμάτωση και η εκμάθηση του νευρωνικού ασαφούς αλγόριθμου με πιο πρόσφατα στατιστικά επεξεργασμένα ιστορικά στοιχεία ατυχημάτων θα είχε ενδιαφέρον επίσης. Στόχος θα ήταν η εξαγωγή συμπερασμάτων και η σύγκρισή τους με τα αντίστοιχα της παρούσας μελέτης.

Η χρήση ασαφούς λογικής για την τροφοδότηση και ποσοτικοποίηση μοντέλων τύπου «Bow –Tie», δεν είναι κάτι τελείως καινοτόμο (Ouache et al., 2014). Η δυνατότητα χρήσης των συμπερασμάτων και αποτελεσμάτων μοντέλων ANFIS για την ποσοτικοποίηση αντίστοιχων αναλυτικού μοντέλου *QRA* τύπου «Bow Tie» είναι κάτι που αξίζει να μελετηθεί και να εφαρμοσθεί περαιτέρω.

Βιβλιογραφία

Abdel A., M., Pande, A., 2005. Identifying crash propensity using traffic speed conditions. *J. Safety Res.* 36 (1), 97–108.

Abel P., March 2014. QRAM a Qualitative Occupational Safety Risk Assessment Model for the construction industry that incorporates uncertainties by the use of fuzzy sets. *Safety Science* Volume 63, Pages 57–76.

Ale B.J.M., Baksteen H., Bellamy L.J., Bloemhof A., Goossens L., Hale A., Mud M.L., Oh J.I.H., Papazoglou I.A., Post J., Whiston J.Y., February 2007. Quantifying occupational risk: The envelopment of an occupational risk model, *Safety Science* 46 (2008) 176–185.

Aminbakhsh S., Gunduz M., Sonmez R., September 2013. Safety risk assessment using analytic hierarchy process (AHP) during planning and budgeting of construction projects. *Journal of Safety Research* Volume 46, Pages 99–105

Andrews J. D. - Moss T. R., 1993. *Reliability and Risk Assessment*, Longman Scientific and Technical, Longman House, Essex.

Aneziris O.N., Papazoglou I.A., Baksteen H., Mud M., Ale B.J., Bellamy L.J., Hale A.R., Bloemhoff A., Post J., Ohg J., June 2007. Quantified risk assessment for fall from height. *Safety Science* 46 (2008) 198–220.

Aneziris O.N., Papazoglou I.A., Mud M.L., Damen M., Kuiper J., Baksteen H., Ale B.J., Bellamy L.J., Hale A.R., Bloemhoff A., Post J.G., Oh J., 2007. Towards risk assessment for crane activities. *Safety Science* 46 (2008) 872–884.

Aneziris O.N., Papazoglou I.A., Doudakmani O., 2010. Assessment of occupational risks in an aluminum processing industry. *International Journal of Industrial Ergonomics* Volume 40, Issue 3, May 2010, Pages 321–329

Aneziris O.N., Papazoglou I.A., Konstandinidou M., Baksteen H., Mud M., Damen M., Bellamy L.J., Oh J., January 2013. Quantification of occupational risk owing to contact with moving parts of machines *Safety Science* Volume 51, Issue 1, Pages 382–396

Aneziris O.N., Papazoglou I.A., Mud M., Damen M., Bellamy L.J., Manuel H.J., Oh J., November 2014. Occupational risk quantification owing to falling objects. *Safety Science* Volume 69, Pages 57–70

Armell T.K., Kumar, S., Rosser, B.W.J., 2002. Ergonomics, loss management and occupational injury and illness surveillance. *Ind. Ergon.* 29, 199–210.

Bakirtzis A., Theocharis J.B., Kiartzis K.J., Satsios K.J., 1995. Short term load forecasting using fuzzy neural networks. *IEEE Transactions on Power Systems*, 10 (3), 1518–1524.

Biddle E.A., Marsh, S.M., 2002. Comparison of two fatal occupational injury surveillance systems in the United States. *J. Safety Res.* 33, 337– 354.

Carvalho F., Melo R.B., June 2014. Stability and reproducibility of semi-quantitative risk assessment methods within the occupational health and safety scope *Work. A Journal of Prevention, Assessment and Rehabilitation*.

Carpenter R.A., 1995. Risk Assessment, An article which describes the basic theory of assessment and specialized in environmental QRA. *Impact Assessment*, Volume 13.

Chang L.Y., 2005. Analysis of freeway accident frequencies: negative binomial regression versus artificial neural network. *Safety Sci.* 43, 541–557.

Chia-Fen C., Syuan-Zih L., Ratna S. D., 2014 Graphical fault tree analysis for fatal falls in the construction industry. *Accident Analysis and Prevention* 72, 359–369.

Ciarapica F.E., Giacchetta G., 2008. Classification and prediction of occupational injury risk using soft computing techniques: An Italian study. *Safety Science* 47 (2009) 36–49.

Clemens P.L., 2003. When is it time to worry about clustering. *Professional Safety*.

Cuny X., Lejeune M., October 1998. Occupational risks and the value and modeling of a measurement of severity *Safety Science* 31 (1999) 213-229.

Dash P.K., Liew A.C., 1995. Power demand forecasting using neural network with an adaptive learning algorithm. *IEE Proceedings of Generation, Transmission and Generation*, 142 (6),

160–268.

Det Norske Veritas, 2002. Marine risk assessment. London Technical Consultancy Offshore Technology Report 2001/063.

Donoghue A. M., 2000. The design of hazard risk assessment matrices for ranking occupational health risks and their application in mining and minerals processing. *Occup. Med.* Vol. 51 (2001) No. 2, pp. 118–123.

Fabiano B., Curro F., Pastorino, R., 2004. A study of the relationship between occupational injuries and firm size and type in the Italian industry. *Safety Sci.* 42, 587–600.

Fragiadakis N., Tsoukalas V.D., Papazoglou V.J., 2013. An adaptive neuro-fuzzy inference system (anfis) model for assessing occupational risk in the shipbuilding industry. *Safety Science* 63 (2014) 226–235.

Fragiadakis N., 2015, BOW TIE APPROACH IN OCCUPATIONAL RISK ASSESEMENT IN SHIPBULDING INDUSTRY. Proceedings of the 5th International Symposium on “Ship Operations, Management and Economics” (SOME), Athens, Greece, CDROM.

Gillen M., Baltz D., Gassel M., Kirsch L., Vaccaro D., 2002. Perceived safety climate, job demands, and coworker support among union and nonunion injured construction workers. *Journal of Safety Research* 33 (2002) 33– 51.

Gowland R., (2006). The accidental risk assessment methodology for industries (ARAMIS)/layer of protection analysis (LOPA) methodology: A step forward towards convergent practices in risk assessment. *Journal of Hazardous Materials* 130 307–310.

Hauptmanns U., Marx M., Knetsch T., February 2005. GAP—a fault-tree based methodology for analyzing occupational hazards. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries* 18 (2005) 107–113.

Health and Safety Executive, May 2008. Guidance On Investigating and Analyzing Human and Organizational Factors Aspects of Incidents and Accidents. Link to external website. Published By Energy Institute, London, ISBN 978 0 85293 521 7.

Hendrie S., 2003. So what is ALARP. *Risk World*. Issue4 www.rsktec.co.uk.

Hertz R.P., Emmett E.A., 1986. Risk factor of occupational hand injury. *J. Occ. Med.* 28, 36–41.

IMO, 29 August 2006. Possible improvements on FSA Guidelines Submitted by Greece. Formal Safety Assessment, Marine Environment Protection Committee, 82nd session Agenda, item 16, MSC 82/INF.3.

IMO, 4 May 2007. Environmental Risk Evaluation Criteria Submitted by Greece. Formal Safety Assessment, Marine Environment Protection Committee, 56th session Agenda, item 18 MEPC 56/18/1.

Jang J-SR., 1995. Neuro – Fuzzy Modeling and Control. *Proc. IEEE* 1995: 83(3): 378-406.

Jang J-SR., 1993. ANFIS: Adaptive Network Based Fuzzy Inference System. *IEEE Trans Syst. Man. Cyb.* 1993: 23(3): 665-685.

Jang J-SR., 1995. Neuro – Fuzzy Modeling and Control. *Proc. IEEE* 1995: 83(3): 378-406.

Jiraporn T., Noppakhun T., 2006. Evidence-based investigation of safety management competency, occupational risks and physical injuries in the Thai informal sector. *International Congress Series* 1294 (2006) 39– 42.

Joy J., April 2004. Occupational safety risk management in Australian mining. *Occupational Medicine* (2004)54:311–315.

Kamardeen I., 2008. An expert system for strategic control of accidents and insurers risks in building construction projects *Expert Systems with Applications* xxx xxx–xxx Contents lists available at Science Direct.

Kaplan S., Garrick B. J., 1981. On The Quantitative Definition of Risk, *Risk Analysis*, Vol. 1, No. 1.

Kazatuka K., 1995. Workplace Strategies for the Control of Work- Related Risks 1991 *J. Loss Prev. Process Ind.* Vol. 8. No. 5. pp. 299-305.

Khakzada N., Khana F., Amyotte P., August 2012. Dynamic risk analysis using bow-tie

approach. *Reliability Engineering & System Safety* Volume 104, Pages 36–44.

Khakzada N., Khana F., Amyotte P., January–March 2013. Dynamic safety analysis of process systems by mapping bow-tie into Bayesian network. *Process Safety and Environmental Protection*, Volume 91, Issues 1–2, Pages 46–53.

Kirchsteiger Ch., 1999. On the use of probabilistic and deterministic methods in risk analysis. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries* 12 399–419.

Larsson T.J., Field B., 2002. The distribution of occupational injury risk in the State of Victoria. *Safety Sci.* 40, 419–437.

Lindell M.K., 1997. Occupational safety and health inspection scores predict rates of workers' lost-time injuries. *Accid. Anal. And Prev.* 29 (5), 563–571.

Marhavidas P. K., Koulouriotis D.E., 2008. A risk-estimation methodological framework using quantitative assessment techniques and real accidents' data: Application in an aluminum extrusion industry. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries* 21, 596–603. Available online at www.sciencedirect.com

Marhavidas P.K., Koulouriotis D.E., Spartalis S.H., 2013. Harmonic analysis of occupational-accident time-series as a part of the quantified risk evaluation in worksites: Application on electric power industry and construction sector. *Reliability Engineering & System Safety* Volume 112, Pages 8–25.

Mussone L., Ferrari A., Oneta M., 1999. An analysis of urban collisions using an artificial intelligence model. *Accid. Anal. Prevent.* 31 (6), 705–718.

Noweir H. M., Alidrisi M. M., Al-Darrab A. Ib., Zytoon A. Moh. , March 2013. Occupational safety and health performance of the manufacturing sector in Jeddah Industrial Estate, Saudi Arabia: A 20-years follow-up study, *Safety Science* Volume 53, Pages 11–24.

Ouache R. and Adham Ali A.J, April 2014. Reliability Quantitative Risk Assessment in Engineering System using Fuzzy Bow-Tie. *International Journal of Current Engineering and Technology* Vol.4, No.2, E-ISSN 2277 – 4106, P-ISSN 2347 – 5161. Available at <http://inpressco.com/category/ijcet>.

Papadakis G.A., Chalkidou A.A., 2007. The exposure–damage approach in the quantification of occupational risk in workplaces involving dangerous substances. *Safety Science* 46 (2008) 972–991.

Papazoglou I.A., Ben J.M. Ale A., April 2006. Logical model for quantification of occupational risk Reliability. *Engineering and System Safety* 92 (2007) 785–803.

Persona A., Battini D., Faccio M., Bevilacqua M., Ciarapica F.E., 2006. Classification of occupational injury cases using the regression tree approach. *Int. J. Reliab. Qual. Safety Eng.* 13 (2), 171–191.

Psaraftis H. N., Caridis P., Desypris N., Panagakos G., Ventikos N., September 1998. The Human Element as a Factor in Maritime Accidents. IMLA-10 Conference, St. Malo, France.

Rausand M., 2011. *Risk Assessment: Theory, Methods, and Applications*. Wiley.

Redmill F., 2010. ALARP explored. Computer Science. Newcastle University. Technical Report Series No CSTR-1197.

Renjith.V.R, Madhu G., 2010. Individual and societal risk analysis and mapping of human vulnerability to chemical accidents in the vicinity of an industrial area. *International Journal of Applied Engineering Research*, Dindigul. Volume 1, No1, 2010, ISSN - 0976-4259

Rhys D., Wilkinson C., 2009. Back to Basics: Risk Matrices and ALARP. Proceedings of the Seventeenth Safety-critical Systems Symposium, Brighton, UK.

Robu B., Gavrilescu M., Macoveanu M., 2003. RISK ASSESSMENT FOR A SHIPYARD FROM ROMANIAN BLACK SEA COAST *Environmental Engineering and Management Journal* (December 2003) Vol.2 No. 4 ISSN 1582 – 9596.

Roudsari B.S., Ghodsi M., 2005. Occupational injuries in Tehran. *Int. J. Care Injured*. 36, 33–39.

Salminen S., 2005. Relationship between injuries at work and during leisure time. *Accid. Anal. Prevent.* 37, 373–376.

Shappell Sc.A., Wiegmann D.A., February 2000. The Human Factors Analysis and Classification System–HFACS U.S. Department of Transportation Federal Aviation Administration.

Siu O., Phillips D.R., Leung T., 2004. Safety climate and safety performance among construction workers in Hong Kong The role of psychological strains as mediators. *Accid. Anal. Prevent.* 36, 359–366.

Smith G.S., Veazie M.A., Benjamin K.L., 2005. The use of sentinel injury deaths to evaluate the quality of multiple sources reporting for occupational injuries. *AEP* 5, 219–227.

Sohn S., Lee S., 2003. Data fusion, ensemble and clustering to improve the classification accuracy for the severity of road traffic accident in Korea. *Safety Sci.* 41 (1), 1–14.

Sorock G.S., Courtney, T.K., 1997. Advancing analytic epidemiologic studies of occupational injuries. *Safety Sci.* 25, 29–43.

Sorock G.S., Lombardi, D.A., Courtney, T.K., Cotnam, J.P., Mittleman, M.A., 2001. Epidemiology of occupational acute traumatic hand injuries: a literature review. *Safety Science* 38, 241–256.

Terje A., March 2007. A semi-quantitative approach to risk analysis, as an alternative to QRAs. *Reliability Engineering and System Safety* 93 (2008) 768–775.

Torbjørn R., 1994. Occupational accidents and objective risk on North Sea offshore installations. *Safety Science* 17. 103-116.

Trontin C., Be`jean, S., 2004. Prevention of occupational injuries: moral hazard and complex agency relationships. *Safety Sci.* 42, 121–141.

van der Voort M.M., Klein A.J.J., de Maaijer M., van den Berg A.C., van Deursen J.R., Versloot N.H.A., April 2007. A quantitative risk assessment tool for the external safety of industrial plants with a dust explosion hazard. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries* 20 (2007) 375–386.

Ventikos P.N., Lykos V.G., Padouva I.I., March 2014. How to achieve an effective behavioral-based safety plan: the analysis of an attitude questionnaire for the maritime industry. *WMU*

Journal of Maritime Affairs.

Waller J.A., Skelly, J.M., Davis, H.J., 1995. Treated injuries in northern Vermont. *Accid. Anal. Prev.* 27 (6), 819–828.

Wang J., Foinikis P., January 2001. Formal safety assessment of containerships. *Marine Policy* 25 (2001) 143-157.

Wang Kui Lee A.H., Yau K.K.W., Carrivick P.J.W., 2003. A bivariate zero inflated poisson regression model to analyze occupational injuries. *Accid. Anal. Prev.* 35, 625–629.

Yau K.K.W., Lee A.H., Carrivick P.J.W., 2004. Modeling zero-inflated count series with application to occupational health. *Comput. Methods Prog. Biomed.* 74, 47–52.

Zadeh LA., 1973. Outline of a New Approach to the Analysis of Complex Systems and Decision Processes. *IEEE Trans Syst Man Cyb* 1973: 3(1): 28-44.

Αρβανιτογεώργος Α., Πιθανοθεωρητική Εκτίμηση Επικινδυνότητας στη Χημική Βιομηχανία. Υπουργείο Εργασίας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων. Σώμα Επιθεωρητών Εργασίας – Κεντρική Υπηρεσία. ELINYAE-ISSA. Available on line at www.elinyae.gr/en/lib_file_upload/FINAL_TEXT_1.1153132152116.pdf

Αρβανιτογεώργος Α., 1999. Ανάλυση Επικινδυνότητας Στη Βιομηχανία. ELINYAE.

Βουτσίδα Α., Παπάζογλου Β.Ι., 2007, Εκτίμηση Επαγγελματικού Κινδύνου σε Ναυπηγείο Μικρών Πλαστικών Σκαφών. ΕΜΠ, Σχολή Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών, Τομέας Θαλασσίων Κατασκευών.

Δρίβας Σ, Ζορμπά Κ, Κουκουλάκη Θ., 2003. Μεθοδολογικός οδηγός για την εκτίμηση και πρόληψη του επαγγελματικού κινδύνου. ELINYAE.

Μακρής Α., 2003. Ασφάλεια και Υγιεινή Εργασίας στους Βιομηχανικούς Χώρους. ΤΕΙ Κοζάνης, Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών, Τμήμα Βιομηχανικού Σχεδιασμού.

Μαραγκός Ν., 2005. Υγεία και Ασφάλεια Εργαζομένων στη Βιομηχανία: Εργατικό Ατύχημα – Βασικές Αρχές Ασφαλείας. ΤΕΕ – ΤΚΜ.

Μπράνης Σ., 1998. Στατιστικές Εργατικών Ατυχημάτων στην Ελλάδα ELINYAE.

Παπάζογλου Ι.Α., 1993. Βιομηχανικός κίνδυνος, Βασικές έννοιες και μεθοδολογία προσδιορισμού. HELECO' 93 1η Διεθνής έκθεση και συνέδριο για την τεχνολογία περιβάλλοντος, ΤΕΕ, - Τόμ. ΙΙ (1993) 172-182.

Παπακωνσταντίνου Κ., Μπελιάς Χ., 2007. Υγιεινή και Ασφάλεια Εργασίας-Προστασία περιβάλλοντος. Εκδόσεις Rossili. ISBN: 978-960-89407-0-3.

Μηναΐδης Α., 2009. Στατιστική ανάλυση εργατικών ατυχημάτων στη ναυπηγοεπισκευαστική ζώνη. Διπλωματική εργασία. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών, Τομέας Θαλασσίων Κατασκευών.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (Μηναΐδης, 2009)

Ανάπτυξη και Εφαρμογή Μεθοδολογίας Εκτίμησης Διακινδύνευσης σε Ναυπηγεία

Α/Α	ΕΤΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΕΘΝΙΚΟ-ΤΗΤΑ	ΗΛΙΚΙΑ	ΗΜΕΡΑ	ΩΡΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΙΔΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΙ					
										Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ
1	1989	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΛΛΙΟ-ΧΡΩΜΑΤΙΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	41	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	10:30	ΠΕΡΠΑΤΟΥΣΕ ΣΤΟ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑ ΚΑΙ ΣΚΟΝΤΑΨΕ ΣΕ ΜΑΔΕΡΙ	ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΤΗΚΕ ΣΤΟΝ ΑΡΙΣΤΕΡΟ ΑΓΚΩΝΑ	32	524	10	42	00	00
2	1989	ΠΕΡΑΜΑ		ΕΛΛΗΝΑΣ	58	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	12:40	ΠΤΩΣΗ ΑΠΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΣΚΑΛΩΣΙΑ	ΘΑΝΑΤΟΣ	11	380	41	38	36	25
3	1989	ΠΕΡΑΜΑ	ΚΑΘΑΡΙΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	28	ΣΑΒΒΑΤΟ	8:15	ΕΒΑΛΕ ΤΟ ΠΟΔΙ ΤΟΥ ΣΤΟ ΔΙΑΚΕΝΟ ΤΟΥ ΚΑΤΑΠΕΛΤΗ	ΘΛΑΣΗ ΔΕΞΙΟΥ ΠΟΔΙΟΥ	41	525	25	55	00	00
4	1989	ΠΕΡΑΜΑ	ΤΕΧΝΙΤΗΣ ΣΚΑΛΩΣΙΩΝ	ΕΛΛΗΝΑΣ	46	ΤΕΤΑΡΤΗ	17:00	ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ ΤΟ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑ ΣΤΟ ΑΜΠΑΡΙ ΑΠΟ ΎΨΟΣ 23 ΜΕΤΡΩΝ	ΘΑΝΑΤΟΣ	11	512	00	00	31	4
5	1989	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΦΑΡΜΟΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	38	ΔΕΥΤΕΡΑ	9:30	ΓΛΥΣΤΡΙΣΕ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ ΤΗ ΣΚΑΛΑ ΤΟΥ ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟΥ	ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΠΟΔΙΟΥ	12	523	25	55	42	26
6	1989	ΠΕΡΑΜΑ	ΑΜΜΟΒΟΛΙΣΤΗΣ - ΧΡΩΜΑΤΙΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	43	ΠΕΜΠΤΗ	12:00	ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ ΔΑΠΕΔΟ ΠΟΥ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΟ ΑΠΟ 2 ΜΑΔΕΡΙΑ ΣΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΑΜΜΟΒΟΛΗΣ ΣΤΑ ΑΜΠΑΡΙΑ	ΚΑΤΑΓΜΑ ΛΕΚΑΝΗΣ ΚΑΙ 3 ΣΠΟΝΔΥΛΩΝ	11	521	10	34	31	25
7	1989	ΠΕΡΑΜΑ	ΛΕΒΗΤΟΠΟΙΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΔΕΥΤΕΡΑ	19:00	ΕΠΙΣΚΕΥΑΖΟΝΤΑΣ ΤΟ ΛΕΒΗΤΑ ΑΝΑΠΗΝΗΣΕ Η ΒΑΡΙΑ ΣΤΟ TURBO	ΤΡΑΥΜΑ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΓΝΑΘΟΥ	91	360	10	16	00	00
8	1989	ΠΕΡΑΜΑ		ΕΛΛΗΝΑΣ	51	ΔΕΥΤΕΡΑ	7:45	ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ ΦΟΡΗΤΗ ΣΚΑΛΑ ΣΤΟ ΠΛΟΙΟ	ΘΛΑΣΤΙΚΟ ΤΡΑΥΜΑ ΜΕΤΑΚΡΟΤΑΦΙΚΗΣ ΧΩΡΑΣ	11	370	41	11	42	4
9	1989	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΦΑΡΜΟΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	49	ΤΡΙΤΗ	14:30	ΕΠΕΣΕ ΤΟ ΑΓΚΙΣΤΡΟ ΚΑΙ ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ ΤΟΥ ΝΑ ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΙΣΕΙ ΜΙΑ ΣΩΛΗΝΑ	ΤΡΑΥΜΑ ΚΝΗΜΗΣ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΠΟΔΙΟΥ	23	360	41	54	00	00
10	1989	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΒΟΗΘΟΣ ΕΛΑΣΜΑ-ΤΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	44	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	9:30	ΕΝΩ ΚΤΥΠΟΥΣΕ ΜΕ ΒΑΡΙΟΠΟΥΛΑ ΣΩΛΗΝΑ ΠΟΥ ΕΙΧΕ ΚΟΤΣΑΡΕΙ ΣΕ ΠΑΛΛΑΓΚΟ ΞΕΚΟΤΣΑΡΙΣΤΙΚΕ ΚΑΙ ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ	ΤΡΑΥΜΑ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΜΑΤΙΟΥ	23	360	50	12	87	10

Α/Α	ΕΤΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΕΘΝΙΚΟ-ΤΗΤΑ	ΗΛΙΚΙΑ	ΗΜΕΡΑ	ΩΡΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΙΔΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΙ					
										Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ
11	1989	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΛΑΙΟ-ΧΡΩΜΑΤΙΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	30	ΠΕΜΠΤΗ	10:30	ΕΡΓΑΖΟΤΑΝ ΣΤΟ ΑΜΠΑΡΙ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ ΚΟΜΜΑΤΙ ΣΚΟΥΡΙΑΣ ΕΠΑΝΩ ΤΟΥ	ΕΛΑΣΤΙΚΟ ΤΡΑΥΜΑ ΣΤΟ ΚΕΦΑΛΙ	24	700	41	11	19	00
12	1989	ΠΕΡΑΜΑ		ΕΛΛΗΝΑΣ	24	ΔΕΥΤΕΡΑ		ΠΡΟΣΠΑΘΗΣΕ ΝΑ ΠΕΤΑΞΕΙ ΣΩΛΗΝΑ ΑΠΟ ΤΟ ΠΛΟΙΟ	ΤΡΑΥΜΑ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΑΝΤΙΧΕΙΡΑ	23	390	41	47	00	4
13	1989	ΠΕΡΑΜΑ		ΕΛΛΗΝΕΣ	50			ΕΝΩ ΕΚΟΒΕ ΠΙΧΑΚΙΑ ΜΕ ΕΠΙΤΡΑΠΕΖΙΟ ΠΡΙΟΝΟΚΟΠΗΤΗ ΑΚΟΥΜΠΗΣΕ ΤΟΝ ΠΡΟΦΥΛΑΚΤΗΡΑ, ΜΕΤΑΚΙΝΙΘΗΚΕ ΛΙΓΟ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΤΗΚΕ	ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ ΒΡΑΧΙΟΝΑ ΔΕΞΙΟΥ ΧΕΡΙΟΥ	91	141	41	42	00	00
14	1990	ΠΕΡΑΜΑ	ΗΛΕΚΤΡΟ-ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	43	ΤΕΤΑΡΤΗ		ΕΝΩ ΕΡΓΑΖΟΤΑΝ ΠΑΝΩ ΣΕ ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΦΟΡΗΤΗ ΚΛΙΜΑΚΑ ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ ΥΨΟΣ 3.5 ΜΕΤΡΩΝ	ΣΟΒΑΡΟ ΤΡΑΥΜΑ ΛΕΚΑΝΗΣ	11	370	00	34	00	4
15	1990	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΡΓΑΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	38	ΠΕΜΠΤΗ	18:00	ΕΠΕΣΕ ΣΙΔΕΡΟ ΣΤΟ ΚΕΦΑΛΙ ΤΟΥ ΕΝΩ ΕΡΓΑΖΟΤΑΝ ΣΤΟ ΑΜΠΑΡΙ	ΣΟΒΑΡΟ ΤΡΑΥΜΑ ΚΕΦΑΛΗΣ	23	430	10	19	31	2
16	1990	ΠΕΡΑΜΑ	ΣΩΛΗΝΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	35	ΤΕΤΑΡΤΗ	14:50	ΠΗΓΕ ΝΑ ΑΛΛΑΞΕΙ ΣΥΣΤΟΙΧΙΑ ΦΙΑΛΩΝ ΟΞΥΓΟΝΟΥ, ΑΠΟΣΠΑΣΤΗΚΕ Ο ΕΛΑΣΤΙΚΟΣ ΣΩΛΗΝΑΣ ΚΑΙ ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ	ΤΡΑΥΜΑ ΣΤΟ ΣΤΟΜΑΧΙ. ΤΡΑΥΜΑ ΠΛΕΥΡΩΝ	92	390	41	33	52	10
17	1990	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	27	ΣΑΒΒΑΤΟ	12:40	ΕΝΑΡΕΗ ΦΩΤΙΑΣ ΣΕ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ. ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ ΔΙΑΦΥΓΗΣ	ΣΟΒΑΡΑ ΕΓΚΛΑΥΜΑΤΑ	63	369	60	69	73	4
18	1990	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	35	ΣΑΒΒΑΤΟ	12:40	ΕΝΑΡΕΗ ΦΩΤΙΑΣ ΣΕ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ. ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ ΔΙΑΦΥΓΗΣ	ΘΑΝΑΤΟΣ	63	369	60	69	73	4

Ανάπτυξη και Εφαρμογή Μεθοδολογίας Εκτίμησης Διακινδύνευσης σε Ναυπηγεία

Α/Α	ΕΤΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΕΘΝΙΚΟ-ΤΗΤΑ	ΗΛΙΚΙΑ	ΗΜΕΡΑ	ΩΡΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΙΔΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΙ					
										Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ
19	1990	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	37	ΣΑΒΒΑΤΟ	12:40	ΕΝΑΡΕΗ ΦΩΤΙΑΣ ΣΕ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ. ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ ΔΙΑΦΥΓΗΣ	ΘΑΝΑΤΟΣ	63	369	60	69	73	4
20	1990	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	42	ΣΑΒΒΑΤΟ	12:40	ΕΝΑΡΕΗ ΦΩΤΙΑΣ ΣΕ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ. ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ ΔΙΑΦΥΓΗΣ	ΣΟΒΑΡΑ ΕΓΚΑΥΜΑΤΑ	63	369	60	69	73	4
21	1990	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	27	ΣΑΒΒΑΤΟ	12:40	ΕΝΑΡΕΗ ΦΩΤΙΑΣ ΣΕ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ. ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ ΔΙΑΦΥΓΗΣ	ΣΟΒΑΡΑ ΕΓΚΑΥΜΑΤΑ	63	369	60	69	73	4
22	1990	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	43	ΣΑΒΒΑΤΟ	12:40	ΕΝΑΡΕΗ ΦΩΤΙΑΣ ΣΕ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ. ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ ΔΙΑΦΥΓΗΣ	ΣΟΒΑΡΑ ΕΓΚΑΥΜΑΤΑ	63	369	60	69	73	4
23	1990	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	34	ΣΑΒΒΑΤΟ	12:40	ΕΝΑΡΕΗ ΦΩΤΙΑΣ ΣΕ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ. ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ ΔΙΑΦΥΓΗΣ	ΣΟΒΑΡΑ ΕΓΚΑΥΜΑΤΑ	63	369	60	69	73	4
24	1990	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	37	ΣΑΒΒΑΤΟ	12:40	ΕΝΑΡΕΗ ΦΩΤΙΑΣ ΣΕ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ. ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ ΔΙΑΦΥΓΗΣ	ΕΛΑΦΡΑ ΕΓΚΑΥΜΑΤΑ	63	369	60	69	73	4
25	1990	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΡΓΑΤΟ-ΤΕΧΝΙΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	37	ΤΕΤΑΡΤΗ	7:40	ΥΠΟΧΩΡΗΣΕ ΤΟ ΜΑΔΕΡΙ ΣΤΟ ΟΠΟΙΟ ΣΤΕΚΟΤΑΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΖΟΤΑΝ. ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ 2,5 ΜΕΤΡΑ	ΚΑΚΩΣΗ ΚΕΦΑΛΗΣ	11	390	10	11	28	26
26	1990	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΛΑΣΜΑ-ΤΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	42	ΣΑΒΒΑΤΟ		ΥΠΟΧΩΡΗΣΕ Η ΛΑΜΑΡΙΝΑ ΣΤΗΝ ΟΠΟΙΑ ΣΤΕΚΟΤΑΝ, Η ΟΠΟΙΑ ΕΙΧΕ ΤΟΠΟΘΕΤΗΘΕΙ ΓΙΑ ΝΑ ΚΛΕΙΣΕΙ ΤΡΥΠΑ. ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ 6 ΜΕΤΡΑ	ΚΑΚΩΣΗ ΚΡΑΝΙΟΥ ΚΑΙ ΚΑΤΑΓΜΑ ΣΤΟ ΠΟΔΙ	11	521	10	61	21	4

Α/Α	ΕΤΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΕΘΝΙΚΟ-ΤΗΤΑ	ΗΛΙΚΙΑ	ΗΜΕΡΑ	ΩΡΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΙΔΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΙ					
										Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ
27	1990	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΡΓΑΤΟ-ΤΕΧΝΙΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	39	ΤΕΤΑΡΤΗ	16:20	ΔΙΟΧΕΤΕΥΤΗΚΕ ΑΠΟ ΛΑΘΟΣ ΔΙΟΞΕΙΔΕΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ΣΤΟ ΑΝΤΑΙΟΣΤΑΣΙΟ	ΑΣΦΥΞΙΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ	81	422	81	72	73	4
28	1990	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΡΓΑΤΟ-ΤΕΧΝΙΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	45	ΤΕΤΑΡΤΗ	16:20	ΔΙΟΧΕΤΕΥΤΗΚΕ ΑΠΟ ΛΑΘΟΣ ΔΙΟΞΕΙΔΕΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ΣΤΟ ΑΝΤΑΙΟΣΤΑΣΙΟ	ΑΣΦΥΞΙΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ	81	422	81	72	73	4
29	1990	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΡΓΑΤΟ-ΤΕΧΝΙΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	29	ΤΕΤΑΡΤΗ	16:20	ΔΙΟΧΕΤΕΥΤΗΚΕ ΑΠΟ ΛΑΘΟΣ ΔΙΟΞΕΙΔΕΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ΣΤΟ ΑΝΤΑΙΟΣΤΑΣΙΟ	ΑΣΦΥΞΙΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ	81	422	81	72	73	4
30	1990	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΡΓΑΤΟ-ΤΕΧΝΙΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	22	ΤΕΤΑΡΤΗ	16:20	ΔΙΟΧΕΤΕΥΤΗΚΕ ΑΠΟ ΛΑΘΟΣ ΔΙΟΞΕΙΔΕΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ΣΤΟ ΑΝΤΑΙΟΣΤΑΣΙΟ	ΑΣΦΥΞΙΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ	81	422	81	72	73	4
31	1990	ΠΕΡΑΜΑ		ΕΛΛΗΝΑΣ	43		15:30	ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΟΡΥΦΗ ΙΚΡΙΩΜΑΤΟΣ ΥΨΟΥΣ 3 ΜΕΤΡΩΝ	ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ ΜΕΣΗΣ	11	525	10	31	11	4
32	1990	ΠΕΡΑΜΑ	ΣΩΛΗΝΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	45	ΣΑΒΒΑΤΟ	14:15	ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΛΑΓΕΙΟΔΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ ΠΡΟΣΠΛΩΘΗΣΕ ΝΑ ΕΙΣΕΛΘΕΙ ΑΠΟ ΤΟ ΜΠΑΡΑΡΙΖΙ ΚΑΙ ΚΤΥΠΗΣΕ	ΤΡΑΥΜΑ ΚΕΦΑΛΗΣ	32	522	55	11	10	26
33	1990	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ		ΕΛΛΗΝΑΣ	32	ΠΕΜΠΤΗ		ΕΝΩ ΠΕΡΠΑΤΟΥΣΕ ΣΤΗΝ ΚΟΥΒΕΡΤΑ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ ΓΛΥΣΤΡΗΣΕ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ	ΤΡΑΥΜΑ ΣΤΟ ΔΕΞΙ ΠΟΔΙ	12	690	55	56	10	26
34	1990	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΕΦΑΡΜΟΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	45	ΠΕΜΠΤΗ		ΛΥΝΟΝΤΑΣ ΜΙΑ ΒΙΔΑ ΕΝΟΣ ΜΟΤΕΡ ΣΤΟ ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ ΚΤΥΠΗΣΕ ΜΕ ΤΗΝ ΒΑΡΙΟΠΟΥΛΑ	ΤΡΑΥΜΑ ΔΕΞΙΟΥ ΧΕΡΙΟΥ	34	360	55	47	10	26
35	1990	ΠΕΡΑΜΑ	ΣΩΛΗΝΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	44	ΤΡΙΤΗ	9:30	ΤΟΥ ΓΛΙΣΤΡΗΣΕ Ο ΣΩΛΗΝΑΣ ΠΟΥ ΚΡΑΤΟΥΣΕ ΚΑΙ ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ ΣΤΟ ΠΟΔΙ	ΤΡΑΥΜΑ ΣΤΟ ΜΕΓΑΛΟ ΔΑΚΤΥΛΟ ΤΟΥ ΔΕΞΙΟΥ ΠΟΔΙΟΥ	23	319	55	57	14	25

Ανάπτυξη και Εφαρμογή Μεθοδολογίας Εκτίμησης Διακινδύνευσης σε Ναυπηγεία

Α/Α	ΕΤΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΕΘΝΙΚΟ-ΤΗΤΑ	ΗΛΙΚΙΑ	ΗΜΕΡΑ	ΩΡΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΙΔΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΙ					
										Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ
36	1990	ΠΕΡΑΜΑ	ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΤΕΤΑΡΤΗ	10:30	ΕΝΩ ΗΛΕΚΤΡΟΚΟΛΛΟΥΣΕ ΤΟΥ ΕΠΕΣΕ ΚΑΥΤΡΑ ΣΤΟ ΠΡΩΣΟΠΟ	ΕΓΚΛΑΥΜΑ ΣΤΟΝ ΑΡΙΣΤΕΡΟ ΟΦΘΑΛΜΟ	63	430	60	12	39	12
37	1990	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΕΠΙΚΕΦΑΛΗΣ ΣΥΝΕΡΓΕΙΟΥ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ	ΕΛΛΗΝΑΣ	35	ΚΥΡΙΑΚΗ	23:50	ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΑΘΟΔΟ ΤΟΥ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΑΜΠΑΡΙΩΝ ΕΠΕΣΕ	ΘΑΝΑΤΟΣ	11	522	30	61	14	26
38	1990	ΠΕΡΑΜΑ		ΕΛΛΗΝΑΣ	29	ΤΕΤΑΡΤΗ	14:30	ΠΡΟΣΠΑΘΗΣΕ ΝΑ ΣΗΚΩΣΕΙ ΚΟΜΜΑΤΙ ΣΙΔΕΡΟ	ΠΟΝΟΥΣ ΣΤΗ ΜΕΣΗ	51	49	60	79	87	12
39	1990	ΠΕΡΑΜΑ	ΗΛΕΚΤΡΟ-ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	31	ΔΕΥΤΕΡΑ	12:00	ΕΝΩ ΕΡΓΑΖΟΤΑΝ ΣΤΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΕΠΕΣΕ ΣΩΛΗΝΑΣ ΑΠΟ ΤΟ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑ ΚΑΙ ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ	ΤΡΑΥΜΑ ΣΤΟ ΚΕΦΑΛΙ	24	319	41	11	32	16
40	1990	ΠΕΡΑΜΑ		ΕΛΛΗΝΑΣ	44	ΔΕΥΤΕΡΑ	11:30	ΓΛΥΣΤΡΗΣΕ ΚΑΤΕΒΑΙΝΟΝΤΑΣ ΑΠΟ ΣΚΑΛΑ ΣΤΟ ΠΑΙΟΙΟ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ	ΤΡΑΥΜΑ ΣΤΟ ΚΕΦΑΛΙ	11	37	50	11	10	26
41	1990	ΠΕΡΑΜΑ	ΒΟΗΘΟΣ ΣΩΛΗΝΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	51	ΤΡΙΤΗ	18:00	ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ ΣΩΛΗΝΑΣ ΠΟΥ ΣΗΚΩΝΕ ΓΕΡΑΝΟΣ	ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ ΣΤΟ ΓΟΝΑΤΟ	34	211	25	53	32	16
42	1990	ΠΕΡΑΜΑ		ΕΛΛΗΝΑΣ	37	ΤΡΙΤΗ	12:00	ΠΤΩΣΗ ΑΠΟ ΣΚΑΛΩΣΙΑ 12 ΜΕΤΡΩΝ	ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ 2 ΣΠΟΝΔΥΛΩΝ, ΚΕΦΑΛΙΟΥ, ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΠΟΔΙΟΥ	11	524	10	68	39	26
43	1990	ΠΕΡΑΜΑ		ΕΛΛΗΝΑΣ	31	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	7:30	ΕΝΩ ΠΕΡΠΑΤΟΥΣΕ ΣΤΟ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑ ΖΑΛΙΣΤΗΚΕ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ	ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΤΗΚΕ ΕΛΑΦΡΑ ΣΤΟ ΚΕΦΑΛΙ	12	521	50	16	39	26
44	1990	ΠΕΡΑΜΑ	ΑΜΜΟΒΟΛΙΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	52	ΠΕΜΠΤΗ	14:30	ΕΦΥΓΕ ΚΑΤΣΑΒΙΔΙ ΑΠΟ ΣΥΝΑΔΕΛΦΟ ΤΟΥ ΚΑΙ ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ	ΣΟΒΑΡΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ ΣΤΟ ΜΑΤΙ	91	36	41	12	32	4

Α/Α	ΕΤΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΕΘΝΙΚΟ-ΤΗΤΑ	ΗΛΙΚΙΑ	ΗΜΕΡΑ	ΩΡΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΙΔΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΙ					
										Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ
45	1991	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΡΓΑΤΗΣ-ΚΑΘΑΡΙΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	29	ΔΕΥΤΕΡΑ	12:30	ΕΝΩ ΚΑΘΑΡΙΖΕ ΤΑ ΔΙΠΥΘΜΕΝΑ ΕΠΑΘΕ ΗΛΕΚΤΡΟΠΛΗΞΙΑ ΑΠΟ ΚΑΛΩΔΙΟ ΦΩΤΙΣΜΟΥ	ΘΑΝΑΤΟΣ	7	340	82	71	51	22
46	1991	ΠΕΡΑΜΑ	ΑΜΜΟΒΟΛΙΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	41	ΔΕΥΤΕΡΑ	12:00	ΕΝΩ ΕΚΑΝΕ ΑΜΜΟΒΟΛΗ ΔΙΟΧΕΤΕΥΤΗΚΕ ΣΤΗ ΜΑΣΚΑ ΠΟΥ ΦΟΡΟΥΣΕ ΜΟΝΟΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ΛΥΠΘΟΥΜΗΣΕ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ	ΣΠΑΣΙΜΟ ΔΟΝΤΙΩΝ	81	422	81	14	64	11
47	1991	ΠΕΡΑΜΑ	ΒΑΦΕΑΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	52	ΔΕΥΤΕΡΑ	8:00	ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ ΣΚΑΛΩΣΙΑ ΕΝΩ ΕΒΑΦΕ ΤΗΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΠΛΕΥΡΑ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ. ΤΟΝ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΕ Η ΖΩΝΗ ΑΛΛΑ ΚΤΥΠΗΣΕ ΤΟ ΚΕΦΑΛΙ ΤΟΥ.	ΤΡΑΥΜΑ ΚΕΦΑΛΗΣ	11	380	41	18	31	4
48	1991	ΠΕΡΑΜΑ	ΒΟΗΘΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	49	ΤΕΤΑΡΤΗ	14:45	ΔΥΤΙΣΕ Ο ΦΑΝΟΣΤΑΤΗΣ ΠΟΥ ΑΝΕΒΗΚΕ ΝΑ ΑΛΛΑΞΕΙ ΤΗΝ ΛΑΜΠΑ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ	ΚΤΥΠΗΜΑ ΑΝΩ ΜΕΡΟΥΣ ΚΝΗΜΗΣ	12	700	41	54	39	4
49	1991	ΠΕΡΑΜΑ		ΕΛΛΗΝΑΣ		ΤΕΤΑΡΤΗ	13:00	ΚΤΥΠΗΣΕ ΕΝΩ ΠΕΡΙΠΑΤΟΥΣΕ ΣΕ ΠΡΟΕΞΕΧΟΝ ΕΛΑΣΜΑ	ΘΛΑΣΗ ΔΕΞΙΑΣ ΚΝΗΜΗΣ	92	512	41	54	39	26
50	1991	ΠΕΡΑΜΑ	ΛΕΒΗΤΟΠΟΙΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	46	ΠΕΜΠΤΗ	14:30	ΚΤΥΠΗΣΕ ΜΕ ΤΟ ΣΦΥΡΙ ΕΝΩ ΠΡΟΣΠΑΘΟΥΣΕ ΝΑ ΒΓΑΛΕΙ ΜΙΑ ΤΑΠΑ ΑΠΟ ΤΟΝ ΛΕΒΗΤΑ	ΚΑΚΩΣΗ ΠΑΡΑΜΕΣΟΥ ΔΑΚΤΥΛΟΥ ΔΡΙΣΤΕΡΟΥ ΧΕΡΙΟΥ	42	36	41	47	10	26
51	1991	ΠΕΡΑΜΑ	ΣΩΛΗΝΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	47	ΤΡΙΤΗ	10:20	ΠΑΡΑΠΑΤΗΣΕ ΚΑΙ ΓΙΑ ΝΑ ΜΗΝ ΠΕΣΕΙ ΠΡΟΣΠΑΘΗΣΕ ΝΑ ΚΡΑΤΗΘΕΙ ΑΠΟ ΚΑΠΟΥ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΤΗΚΕ	ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΡΠΙΟΥ ΔΕΞΙΟΥ ΧΕΡΙΟΥ	32	521	25	45	10	26
52	1991	ΠΕΡΑΜΑ	ΟΞΥΓΟΝΟΚΟΛ-ΛΗΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	56	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	7:50	ΕΝΩ ΕΚΑΝΕ ΚΟΠΗ ΛΑΜΑΡΙΝΑΣ ΤΑ ΜΑΔΕΡΙΑ ΣΤΑ ΟΠΟΙΑ ΕΡΓΑΖΟΤΑΝ ΕΠΕΣΑΝ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ ΥΨΟΣ 2 ΜΕΤΡΩΝ	ΚΑΤΑΓΜΑ ΣΤΑ 2 ΧΕΡΙΑ, ΣΟΒΑΡΟ ΤΡΑΥΜΑ ΚΕΦΑΛΗΣ, ΤΡΑΥΜΑ ΣΤΟΝ ΟΦΘΑΛΜΟ, ΕΓΚΛΥΜΑ ΣΤΟ ΠΟΔΙ	11	38	10	63	31	25

Ανάπτυξη και Εφαρμογή Μεθοδολογίας Εκτίμησης Διακινδύνευσης σε Ναυπηγεία

Α/Α	ΕΤΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΕΘΝΙΚΟΤΗΤΑ	ΗΛΙΚΙΑ	ΗΜΕΡΑ	ΩΡΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΙΔΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΙ					
										Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ
53	1991	ΠΕΡΑΜΑ	ΟΞΥΓΟΝΟΚΟΛΛΗΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	59	ΤΕΤΑΡΤΗ		ΕΝΩ ΕΡΓΑΖΟΤΑΝ ΣΤΟ ΑΜΠΑΡΙ ΕΡΜΑΤΟΣ ΓΛΥΣΤΡΗΣ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ	ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ ΣΤΑ ΠΛΕΥΡΑ	12	524	10	32	10	26
54	1991	ΠΕΡΑΜΑ		ΕΛΛΗΝΑΣ		ΤΕΤΑΡΤΗ		ΠΑΡΑΠΑΤΗΣΕ ΚΑΤΕΒΑΙΝΟΝΤΑΣ ΑΠΟ ΚΙΝΟΥΜΕΝΗ ΣΚΑΛΑ ΕΝΩ ΕΡΓΑΖΟΤΑΝ ΣΤΟ ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ	ΣΤΡΑΜΠΟΥΛΗΞΕ ΤΟ ΠΟΔΙ ΤΟΥ	11	37	25	55	10	26
55	1991	ΠΕΡΑΜΑ	ΟΞΥΓΟΝΟΚΟΛΛΗΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΔΕΥΤΕΡΑ		ΕΠΕΣΕ ΕΛΑΣΜΑ ΠΟΥ ΕΙΧΕ ΚΟΨΕΙ ΣΤΟ ΠΟΔΙ ΤΟΥ	ΤΡΑΥΜΑ ΓΟΝΑΤΟΥ ΔΕΞΙΟΥ ΠΟΔΙΟΥ	23	38	50	53	10	20
56	1991	ΠΕΡΑΜΑ	ΒΟΗΘΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ	ΕΛΛΗΝΑΣ	28	ΔΕΥΤΕΡΑ	12:30	ΥΠΗΡΞΕ ΔΙΑΡΡΟΗ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΑΠΟ ΤΗ ΜΠΑΛΑΝΤΕΖΑ ΦΟΡΗΤΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΟ ΠΡΩΡΑΙΟ ΣΤΕΓΑΝΟ ΚΑΙ ΕΠΑΘΕ ΗΛΕΚΤΡΟΠΛΗΞΙΑ	ΘΑΝΑΤΟΣ	7	342	82	74	64	8
57	1991	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΡΓΑΤΗΣ	ΑΛΛΟΔΑΠΟΣ	26	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	13:15	ΕΓΙΝΕ ΕΚΡΗΞΗ ΣΤΟΝ ΛΕΒΗΤΑ ΤΟΥ ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟΥ ΕΝΩ ΠΕΡΝΟΥΣΕ ΔΙΠΛΑ ΑΠΟ ΑΥΤΟΝ. ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΞΕ ΤΟ ΩΣΤΙΚΟ ΚΥΜΑ ΚΑΙ ΞΕΣΠΑΣΕ ΦΩΤΙΑ Η ΟΠΟΙΑ ΒΓΗΚΕ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΟΡΤΑ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ	ΕΓΚΑΥΜΑΤΑ	63	310	60	41	86	26
58	1991	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΡΓΑΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	47	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	13:15	ΕΓΙΝΕ ΕΚΡΗΞΗ ΣΤΟΝ ΛΕΒΗΤΑ ΤΟΥ ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟΥ ΕΝΩ ΠΕΡΝΟΥΣΕ ΔΙΠΛΑ ΑΠΟ ΑΥΤΟΝ. ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΞΕ ΤΟ ΩΣΤΙΚΟ ΚΥΜΑ ΚΑΙ ΞΕΣΠΑΣΕ ΦΩΤΙΑ Η ΟΠΟΙΑ ΒΓΗΚΕ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΟΡΤΑ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ	ΕΓΚΑΥΜΑΤΑ	63	310	60	41	86	26

Α/Α	ΕΤΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΕΘΝΙΚΟ-ΤΗΤΑ	ΗΛΙΚΙΑ	ΗΜΕΡΑ	ΩΡΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΙΔΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΙ					
										Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ
59	1991	ΠΕΡΑΜΑ		ΕΛΛΗΝΑΣ	46	ΔΕΥΤΕΡΑ	11:00	ΠΡΟΣΠΑΘΗΣΕ ΝΑ ΣΗΚΩΣΕΙ ΦΙΑΛΗ ΠΕΠΙΣΜΕΝΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΠΟΥ ΜΕΤΑΚΙΝΗΘΗΚΕ ΚΑΙ ΤΟΥ ΕΠΕΣΕ ΠΑΝΩ ΣΤΟ ΧΕΡΙ	ΑΚΡΟΤΗΡΙΑΣΜΟΣ ΑΝΥΧΟΦΟΡΟΥ ΦΑΛΑΓΓΑΣ ΔΡΙΣΤΕΡΟΥ ΜΕΣΟΥ ΔΑΚΤΥΛΟΥ ΤΟΥ ΧΕΡΙΟΥ ΚΑΙ ΚΑΤΑΓΜΑ ΤΟΥ ΠΑΡΑΜΕΣΟΥ ΔΑΚΤΥΛΟΥ	42	319	40	47	87	4
60	1991	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	31	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ		ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΕ ΔΙΑΛΥΤΙΚΟ ΓΙΑ ΤΟΝ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ ΣΤΟ ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ ΤΟ ΟΠΟΙΟ ΑΛΛΟΙΩΣΕ ΤΟΝ ΑΕΡΑ	ΛΥΠΟΘΥΜΗΣΕ	81	422	81	72	78	4
61	1991	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	Α' ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	29	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ		ΚΑΤΕΒΗΚΕ ΣΤΟ ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ ΝΑ ΒΟΗΘΗΣΕΙ ΑΤΟΜΟ ΠΟΥ ΛΥΠΟΘΥΜΗΣΕ ΤΟ ΟΠΟΙΟ ΕΙΧΕ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΕΙ ΔΙΑΛΥΤΙΚΟ ΓΙΑ ΤΟΝ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ ΣΤΟ ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ ΤΟ ΟΠΟΙΟ ΑΛΛΟΙΩΣΕ ΤΟΝ ΑΕΡΑ	ΛΥΠΟΘΥΜΗΣΕ	81	422	81	72	78	4
62	1991	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΔΟΙΚΗΤΙΚΟΣ ΥΠΑΛΛΗΛΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	39	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ		ΚΑΤΕΒΗΚΕ ΣΤΟ ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ ΝΑ ΒΟΗΘΗΣΕΙ ΑΤΟΜΟ ΠΟΥ ΛΥΠΟΘΥΜΗΣΕ ΤΟ ΟΠΟΙΟ ΕΙΧΕ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΕΙ ΔΙΑΛΥΤΙΚΟ ΓΙΑ ΤΟΝ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ ΣΤΟ ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ ΤΟ ΟΠΟΙΟ ΑΛΛΟΙΩΣΕ ΤΟΝ ΑΕΡΑ	ΛΥΠΟΘΥΜΗΣΕ	81	422	81	72	78	4

Ανάπτυξη και Εφαρμογή Μεθοδολογίας Εκτίμησης Διακινδύνευσης σε Ναυπηγεία

Α/Α	ΕΤΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΕΘΝΙΚΟ-ΤΗΤΑ	ΗΛΙΚΙΑ	ΗΜΕΡΑ	ΩΡΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΙΔΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΙ					
										Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ
63	1991	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΕΦΑΡΜΟΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	32	ΠΕΜΠΤΗ	8:30	ΕΝΩ ΚΑΤΕΒΑΙΝΕ ΑΠΟ ΤΗ ΣΚΑΛΑ ΣΤΟ ΑΜΠΑΡΙ ΓΛΥΣΤΡΙΣΕ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ	ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΤΗΚΕ ΣΟΒΑΡΑ	11	37	10	58	28	26
64	1991	ΠΕΡΑΜΑ	ΚΑΘΑΡΙΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	52	ΣΑΒΒΑΤΟ	22:15	ΠΗΓΕ ΝΑ ΠΗΔΗΞΕΙ ΑΠΟ ΤΟ ΡΥΜΟΥΛΚΟ ΣΤΟ ΠΛΟΙΟ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΘΑΛΑΣΣΟΤΑΡΑΧΗΣ ΓΛΥΣΤΡΙΣΕ Ο ΚΑΒΟΣ ΤΕΝΤΩΘΗΚΕ ΚΑΙ ΤΟΝ ΣΤΡΙΜΩΞΕ ΣΤΗ ΣΥΝΕΧΕΙΑ ΕΠΕΣΕ ΣΤΗ ΘΑΛΑΣΣΑ	ΘΑΝΑΤΟΣ	91	250	99	18	74	4
65	1992	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΒΟΗΘΟΣ ΕΛΑΣΜΑ-ΤΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΤΕΤΑΡΤΗ	18:30	ΓΛΥΣΤΡΙΣΕ ΕΧΑΣΕ ΤΗΝ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΤΟΥ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ ΣΕ ΑΝΟΙΓΜΑ ΥΨΟΥΣ 20 ΜΕΤΡΩΝ ΣΤΟ ΔΑΠΕΔΟ ΤΟΥ ΑΜΠΑΡΙΟΥ	ΘΑΝΑΤΟΣ	11	525	10	79	31	4
66	1992	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΡΓΑΤΟ-ΤΕΧΝΙΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	34	ΣΑΒΒΑΤΟ	13:00	ΕΣΠΑΣΑΝ ΤΑ ΔΥΟ ΠΟΔΙΑ ΤΗΣ ΣΚΑΛΩΣΙΑΣ ΣΤΗΝ ΟΠΟΙΑ ΔΟΥΛΕΥΕ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ	ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΑ	11	38	50	99	28	10
67	1992	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΤΕΧΝΙΤΗΣ ΣΩΛΗΝΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΔΕΥΤΕΡΑ	13:00	ΔΙΑΡΡΟΗ ΠΡΟΠΑΝΙΟΥ ΑΠΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΦΛΟΓΟΚΟΠΗΣ ΚΑΙ ΕΚΡΗΞΗ	ΕΓΚΑΥΜΑΤΑ ΧΕΡΙΟΥ, ΔΑΙΜΟΥ, ΠΡΟΣΩΠΙΟΥ	63	369	60	61	73	25
68	1992	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΡΓΑΤΟ-ΤΕΧΝΙΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	35	ΤΕΤΑΡΤΗ	11:00	ΜΕΤΑΚΙΝΗΘΗΚΕ ΤΟ ΜΑΔΕΡΙ ΤΗΣ ΣΚΑΛΩΣΙΑΣ ΣΤΟ ΟΠΟΙΟ ΔΟΥΛΕΥΕ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ ΥΨΟΣ 1.5 ΜΕΤΡΩΝ	ΚΑΤΑΓΜΑΤΑ ΤΡΙΩΝ ΠΛΕΥΡΩΝ	11	38	10	32	82	22
69	1992	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΛΑΣΜΑ-ΤΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	35	ΤΕΤΑΡΤΗ	12:30	ΠΡΟΣΠΛΑΘΗΣΕ ΝΑ ΑΝΑΨΕΙ ΜΕ ΤΣΑΚΜΑΚΟΠΕΤΡΑ ΤΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΟΞΥΓΟΝΟΚΟΠΗΣ ΚΑΙ ΠΗΡΑΝ ΦΩΤΙΑ ΤΑ ΓΑΝΤΙΑ ΤΟΥ ΚΑΙ Η ΣΤΟΛΗ ΤΟΥ ΕΝΩ ΣΤΗ ΣΥΝΕΧΕΙΑ ΕΓΙΝΕ ΕΚΡΗΞΗ	ΘΑΝΑΤΟΣ	63	400	60	61	75	4

Α/Α	ΕΤΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΕΘΝΙΚΟ-ΤΗΤΑ	ΗΛΙΚΙΑ	ΗΜΕΡΑ	ΩΡΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΙΔΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΙ					
										Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ
70	1992	ΠΕΡΑΜΑ		ΕΛΛΗΝΑΣ	36	ΤΕΤΑΡΤΗ	11:45	ΤΗΝ ΩΡΑ ΠΟΥ ΑΠΟΣΥΝΔΕΣΑΝΕ ΒΟΛΒΟΛΑΜΑ ΑΠΟ ΤΟΝ ΓΕΡΑΝΟ ΠΟΥ ΤΗΝ ΜΕΤΕΦΕΡΑΝ, ΕΠΕΣΕ ΕΠΑΝΩ ΤΟΥ	ΤΡΑΥΜΑ ΔΕΞΙΟΥ ΠΟΔΙΟΥ	23	211	10	52	32	22
71	1992	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΛΑΣΜΑ-ΤΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	38	ΠΕΜΠΤΗ	13:30			11	526	50	41	31	4
72	1992	ΠΕΡΑΜΑ	ΑΜΜΟΒΟΛΙΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΠΕΜΠΤΗ	8:35	ΕΝΩ ΤΟΝ ΜΕΤΕΦΕΡΕ ΓΕΡΑΝΟΣ ΜΕΣΑ ΣΕ ΙΚΡΙΩΜΑ ΚΟΠΗΚΕ ΤΟ ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΟ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ ΣΤΟ ΚΕΝΟ ΑΠΟ ΥΨΟΣ 3 ΜΕΤΡΩΝ		11	211	10	38	75	4
73	1992	ΠΕΡΑΜΑ	ΑΜΜΟΒΟΛΙΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΠΕΜΠΤΗ	8:35	ΕΝΩ ΤΟΝ ΜΕΤΕΦΕΡΕ ΓΕΡΑΝΟΣ ΜΕΣΑ ΣΕ ΙΚΡΙΩΜΑ ΚΟΠΗΚΕ ΤΟ ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΟ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ ΣΤΟ ΚΕΝΟ ΑΠΟ ΥΨΟΣ 3 ΜΕΤΡΩΝ		11	211	10	38	75	4
74	1992	ΠΕΡΑΜΑ	ΑΜΜΟΒΟΛΙΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΠΕΜΠΤΗ	8:35	ΕΝΩ ΤΟΝ ΜΕΤΕΦΕΡΕ ΓΕΡΑΝΟΣ ΜΕΣΑ ΣΕ ΙΚΡΙΩΜΑ ΚΟΠΗΚΕ ΤΟ ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΟ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ ΣΤΟ ΚΕΝΟ ΑΠΟ ΥΨΟΣ 3 ΜΕΤΡΩΝ		11	211	10	38	75	4
75	1992	ΠΕΡΑΜΑ	ΑΝΕΙΔΙΚΕΥΤΟΣ ΕΡΓΑΤΗΣ	ΑΛΛΟΔΑ-ΠΟΣ	17	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	9:30	ΕΝΩ ΚΑΘΑΡΙΖΑΝ ΤΗ ΣΗΡΑΓΓΙΑ ΣΤΑ ΔΙΠΥΘΜΕΝΑ ΕΓΙΝΕ ΕΚΡΗΞΗ	ΘΑΝΑΤΟΣ	81	422	81	72	73	21
76	1992	ΠΕΡΑΜΑ	ΑΝΕΙΔΙΚΕΥΤΟΣ ΕΡΓΑΤΗΣ	ΑΛΛΟΔΑ-ΠΟΣ	30	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	9:30	ΕΝΩ ΚΑΘΑΡΙΖΑΝ ΤΗ ΣΗΡΑΓΓΙΑ ΣΤΑ ΔΙΠΥΘΜΕΝΑ ΕΓΙΝΕ ΕΚΡΗΞΗ	ΘΑΝΑΤΟΣ	81	422	81	72	73	21
77	1992	ΠΕΡΑΜΑ	ΒΟΗΘΟΣ ΕΛΑΣΜΑ-ΤΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	44	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	14:00	ΠΕΡΙΠΑΤΟΥΣΕ ΣΤΟ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑ ΚΑΙ ΣΤΡΑΒΟΠΑΤΗΣΕ	ΣΤΡΑΜΠΟΥΛΗΞΕ ΤΟ ΠΟΔΙ ΤΟΥ	12	512	25	55	10	26
78	1992	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΛΑΣΜΑ-ΤΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΤΡΙΤΗ		ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ ΣΤΑΘΕΡΟ ΙΚΡΙΩΜΑ ΥΨΟΥΣ 13 ΜΕΤΡΩΝ	ΘΑΝΑΤΟΣ	11	521	10	61	31	4

Ανάπτυξη και Εφαρμογή Μεθοδολογίας Εκτίμησης Διακινδύνευσης σε Ναυπηγεία

Α/Α	ΕΤΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΕΘΝΙΚΟΤΗΤΑ	ΗΛΙΚΙΑ	ΗΜΕΡΑ	ΩΡΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΙΔΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΙ					
										Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ
79	1992	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΛΑΣΜΑ-ΤΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	34	ΚΥΡΙΑΚΗ	12:00	ΠΡΟΣΠΑΘΗΣΕ ΝΑ ΑΝΕΒΕΙ ΜΕ ΑΝΕΜΟΣΚΑΛΑ ΣΕ ΜΑΟΥΝΑ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ	ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΟ ΟΙΔΗΜΑ	11	370	30	19	25	18
80	1992	ΠΕΡΑΜΑ	ΑΜΜΟΒΟΛΙΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	41	ΣΑΒΒΑΤΟ		ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ ΣΚΑΛΩΣΙΑ ΠΟΥ ΕΙΧΕ ΣΤΗΘΕΙ ΣΕ ΠΛΩΤΟ ΓΙΑ ΤΗ ΒΑΦΗ ΠΛΟΙΟΥ	ΘΑΝΑΤΟΣ	11	380	10	61	31	4
81	1993	ΔΡΑΠΕΤΣΩΝΑ	ΒΟΗΘΟΣ ΣΩΛΗΝΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	24	ΤΕΤΑΡΤΗ	11:00	ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΟΠΗ ΣΩΛΗΝΑ ΣΤΟ ΑΜΠΑΡΙ ΠΡΟΚΛΗΘΗΚΕ ΦΩΤΙΑ ΑΠΟ ΤΑ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΑ ΚΑΙ ΚΑΠΝΟΙ	ΔΥΣΚΟΛΙΑ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΝΟΗ	81	420	70	72	73	4
82	1993	ΔΡΑΠΕΤΣΩΝΑ	ΜΑΝΟΥΒΡΑ-ΔΟΡΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΤΕΤΑΡΤΗ	11:00	ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΟΠΗ ΣΩΛΗΝΑ ΣΤΟ ΑΜΠΑΡΙ ΠΡΟΚΛΗΘΗΚΕ ΦΩΤΙΑ ΑΠΟ ΤΑ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΑ ΚΑΙ ΚΑΠΝΟΙ	ΔΥΣΚΟΛΙΑ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΝΟΗ	81	420	70	72	73	4
83	1993	ΔΡΑΠΕΤΣΩΝΑ	ΣΩΛΗΝΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	42		11:00	ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΟΠΗ ΣΩΛΗΝΑ ΣΤΟ ΑΜΠΑΡΙ ΠΡΟΚΛΗΘΗΚΕ ΦΩΤΙΑ ΑΠΟ ΤΑ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΑ ΚΑΙ ΚΑΠΝΟΙ	ΔΥΣΚΟΛΙΑ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΝΟΗ	81	420	70	72	73	4
84	1993	ΔΡΑΠΕΤΣΩΝΑ	ΣΩΛΗΝΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	42		11:00	ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΟΠΗ ΣΩΛΗΝΑ ΣΤΟ ΑΜΠΑΡΙ ΠΡΟΚΛΗΘΗΚΕ ΦΩΤΙΑ ΑΠΟ ΤΑ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΑ ΚΑΙ ΚΑΠΝΟΙ	ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ ΣΤΟ ΠΟΔΙ	81	420	70	72	73	4
85	1993	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΛΑΣΜΑ-ΤΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	13:00	ΓΛΥΣΤΡΙΣΕ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ ΤΟ ΣΚΑΛΟΠΑΤΙ	ΚΡΑΝΙΟ-ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΗ ΚΑΚΩΣΗ	11	523	41	11	10	26
86	1993	ΠΕΡΑΜΑ	ΣΚΑΛΩΣΑΤΖΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	46	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	11:00	ΕΝΩ ΠΡΟΣΠΑΘΟΥΣΕ ΝΑ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙ ΣΚΑΛΩΣΙΑ ΕΠΕΣΕ ΕΠΑΝΩ ΤΟΥ	ΠΟΛΛΑΠΛΑ ΚΑΤΑΓΜΑΤΑ	23	38	10	62	10	26
87	1993	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΕΦΑΡΜΟΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	27	ΠΕΜΠΤΗ	13:15	ΕΓΙΝΕ ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΗ ΤΟΥ ΔΙΩΣΤΗΡΑ ΚΑΙ ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ	ΤΡΑΥΜΑ ΣΤΟ ΘΩΡΑΚΑ, ΤΗΝ ΚΟΙΛΙΑ ΚΑΙ ΤΑ ΠΟΔΙΑ	33	112	10	62	73	4

Α/Α	ΕΤΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΕΘΝΙΚΟ-ΤΗΤΑ	ΗΛΙΚΙΑ	ΗΜΕΡΑ	ΩΡΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΙΔΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΙ					
										Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ
88	1993	ΠΕΡΑΜΑ		ΕΛΛΗΝΑΣ	37	ΠΕΜΠΤΗ	12:00	ΚΑΘΩΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΖΕ ΕΝΑ ΦΥΛΛΟ ΛΑΜΑΡΙΝΑΣ ΚΑΙ ΤΟ ΚΤΥΠΟΥΣΕ ΜΕ ΣΦΥΡΙ ΤΟΥ ΞΕΦΥΓΕ ΤΟ ΣΦΥΡΙ ΚΑΙ ΚΤΥΠΗΣΕ	ΤΡΑΥΜΑ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΧΕΡΙΟΥ	42	360	50	46	87	26
89	1993	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΕΡΓΑΤΗΣ	ΑΛΛΟΔΑ-ΠΟΣ	47	ΤΕΤΑΡΤΗ	14:30	ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ ΣΚΑΛΑ 2.5 ΜΕΤΡΩΝ ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ ΤΟΥ ΝΑ ΑΝΕΒΕΙ ΣΤΟ ΠΡΥΜΝΑΙΟ ΠΤΕΡΥΓΙΟ	ΤΡΑΥΜΑ ΔΕΞΙΟΥ ΜΗΡΟΥ	11	370	55	52	25	10
90	1994		ΒΟΗΘΟΣ ΣΩΛΗΝΟΥΡΓΟΥ	ΕΛΛΗΝΑΣ	30	ΔΕΥΤΕΡΑ		ΚΑΘΩΣ ΠΕΡΠΑΤΟΥΣΕ ΣΤΟ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑ ΣΚΟΝΤΑΨΕ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ	ΤΡΑΥΜΑ ΧΕΡΙΟΥ	12	512	10	46	10	26
91	1994	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΡΓΑΤΗΣ	ΑΛΛΟΔΑ-ΠΟΣ	24	ΣΑΒΒΑΤΟ	10:00	ΞΕΦΥΓΕ Η ΛΑΜΑΡΙΝΑ ΑΠΟ ΤΟΝ ΣΦΥΚΤΗΡΑ ΕΝΩ ΤΗΝ ΜΕΤΕΦΕΡΕ ΓΕΡΑΝΟΣ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ ΕΠΑΝΩ ΤΟΥ	ΑΚΡΩΤΗΡΙΑΣΜΟΣ ΤΡΙΩΝ ΔΑΚΤΥΛΩΝ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΠΟΔΙΟΥ	23	211	40	57	69	12
92	1994	ΔΡΑΠΕΤΣΩΝΑ	ΒΟΗΘΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΥ	ΕΛΛΗΝΑΣ	25	ΤΡΙΤΗ	13:30	ΕΒΑΛΕ ΤΑ ΔΑΚΤΥΛΑ ΤΟΥ ΣΕ ΜΙΑ ΟΠΗ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΚΑΙ ΤΑ ΚΤΥΠΗΣΕ Η ΦΤΕΡΩΤΗ	ΟΛΙΚΟ ΕΛΛΕΙΜΜΑ ΠΑΡΑΜΕΣΟΥ	42	34	40	47	51	4
93	1994	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΡΓΑΤΟ-ΤΕΧΝΙΤΗΣ	ΑΛΛΟΔΑ-ΠΟΣ	35	ΤΡΙΤΗ		ΕΝΩ ΒΡΙΣΚΟΤΑΝ ΣΤΟ ΓΚΑΡΑΖ ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ ΑΝΟΙΓΜΑ ΤΟΥ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΑΣ ΚΑΙ ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ	ΚΑΚΩΣΗ ΚΕΦΑΛΗΣ	24	525	30	11	32	4
94	1994	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΗΛΕΚΤΡΟ-ΣΥΓΚΟΛΑΗΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	32	ΣΑΒΒΑΤΟ	15:00	ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ ΙΚΡΙΩΜΑ ΠΟΥ ΚΡΕΜΟΤΑΝ ΑΠΟ ΓΕΡΑΝΟ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΑΜΠΑΡΙ	ΣΟΒΑΡΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ ΑΠΩΛΕΙΑ ΜΝΗΜΗΣ	11	211	10	69	31	4
95	1994	ΠΕΡΑΜΑ		ΕΛΛΗΝΑΣ	35	ΔΕΥΤΕΡΑ		ΕΝΩ ΜΕΤΕΦΕΡΑΝ ΤΕΜΑΧΙΟ ΜΕ ΤΟΝ ΓΕΡΑΝΟ ΣΤΟ ΠΛΟΙΟ ΕΣΠΑΣΕ Η ΜΠΟΥΜΑ ΤΟΥ ΓΕΡΑΝΟΥ ΚΑΙ ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ	ΚΑΤΑΓΜΑ ΤΟΥ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΜΗΡΙΑΙΟΥ	23	211	10	52	86	16
96	1994	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΑΜΜΟΒΟΛΙΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	35	ΤΕΤΑΡΤΗ	10:00	ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ ΚΑΠΑΚΙ ΑΜΠΑΡΙΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΑΠΟ ΓΕΡΑΝΟ	ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ ΣΤΟ ΚΕΦΑΛΙ ΚΑΙ ΤΟ ΣΤΗΘΟΣ	42	690	41	61	39	4

Ανάπτυξη και Εφαρμογή Μεθοδολογίας Εκτίμησης Διακινδύνευσης σε Ναυπηγεία

Α/Α	ΕΤΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΕΘΝΙΚΟ-ΤΗΤΑ	ΗΛΙΚΙΑ	ΗΜΕΡΑ	ΩΡΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΙΔΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΙ					
										Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ
97	1994	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΡΓΟΛΑΒΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	46	ΤΡΙΤΗ	10:00	ΕΝΩ ΠΕΡΙΠΑΤΟΥΣΕ ΣΤΟ ΜΕΣΟΣΤΕΓΟ ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ ΑΝΟΙΓΜΑ ΥΨΟΥΣ 5 ΜΕΤΡΩΝ ΣΤΟΝ ΠΥΘΜΕΝΑ.	ΘΑΝΑΤΟΣ	11	525	90	61	31	4
98	1994		ΣΩΛΗΝΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	38	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	15:45	ΕΝΩ ΕΡΓΑΖΟΤΑΝ ΣΤΟΝ ΠΥΘΜΕΝΑ ΤΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΕΓΙΝΕ ΑΝΑΦΛΕΞΗ	ΕΓΚΑΥΜΑΤΑ ΣΤΟΥΣ ΓΛΟΥΤΟΥΣ ΤΗΝ ΠΛΑΤΗ ΚΑΙ ΤΟ ΧΕΡΙ	63	429	60	68	39	4
99	1994	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΑΜΜΟΒΟΛΙΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	53	ΤΕΤΑΡΤΗ	22:00	ΕΝΩ ΔΟΥΛΕΥΕ ΣΕ ΑΝΑΡΤΗΜΕΝΟ ΙΚΡΙΩΜΑ ΠΟΥ ΚΡΕΜΜΟΤΑΝ ΑΠΟ ΓΕΡΑΝΟ ΣΤΟ ΑΜΠΑΡΙ ΛΥΘΗΚΕ Η ΕΝΩΣΗ ΤΩΝ ΑΚΡΩΝ ΤΩΝ ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΩΝ ΚΑΙ ΕΠΕΣΑΝ	ΘΑΝΑΤΟΣ	11	211	30	69	78	4
100	1994	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΑΜΜΟΒΟΛΙΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	49	ΤΕΤΑΡΤΗ	22:00	ΕΝΩ ΔΟΥΛΕΥΕ ΣΕ ΑΝΑΡΤΗΜΕΝΟ ΙΚΡΙΩΜΑ ΠΟΥ ΚΡΕΜΜΟΤΑΝ ΑΠΟ ΓΕΡΑΝΟ ΣΤΟ ΑΜΠΑΡΙ ΛΥΘΗΚΕ Η ΕΝΩΣΗ ΤΩΝ ΑΚΡΩΝ ΤΩΝ ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΩΝ ΚΑΙ ΕΠΕΣΑΝ	ΘΑΝΑΤΟΣ	11	211	30	69	78	4
101	1994	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΑΜΜΟΒΟΛΙΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	42	ΤΕΤΑΡΤΗ	22:00	ΕΝΩ ΔΟΥΛΕΥΕ ΣΕ ΑΝΑΡΤΗΜΕΝΟ ΙΚΡΙΩΜΑ ΠΟΥ ΚΡΕΜΜΟΤΑΝ ΑΠΟ ΓΕΡΑΝΟ ΣΤΟ ΑΜΠΑΡΙ ΛΥΘΗΚΕ Η ΕΝΩΣΗ ΤΩΝ ΑΚΡΩΝ ΤΩΝ ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΩΝ ΚΑΙ ΕΠΕΣΑΝ	ΣΟΒΑΡΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ	11	211	30	69	78	4
102	1994	ΠΕΡΑΜΑ	ΗΛΕΚΤΡΟ-ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	38	ΤΕΤΑΡΤΗ	17:00	ΠΑΤΟΥΣΕ ΤΟ ΚΟΜΜΑΤΙ ΤΟ ΟΠΟΙΟ ΠΡΟΣΠΑΘΟΥΣΕ ΝΑ ΚΟΥΦΕΙ ΛΥΓΙΣΕ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ ΣΤΟ ΠΙΟ ΚΑΤΩ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑ	ΚΑΤΑΓΜΑ ΣΤΟ ΘΩΡΑΚΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗ ΣΤΗΛΗ ΕΓΚΑΥΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΚΝΗΜΗ	11	690	99	79	10	26

Α/Α	ΕΤΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΕΘΝΙΚΟ-ΤΗΤΑ	ΗΛΙΚΙΑ	ΗΜΕΡΑ	ΩΡΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΙΔΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΙ					
										Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ
103	1994	ΠΕΡΑΜΑ	ΒΟΗΘΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟ-ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	45	ΤΕΤΑΡΤΗ	17:00	ΠΑΤΟΥΣΕ ΤΟ ΚΟΜΜΑΤΙ ΤΟ ΟΠΟΙΟ ΠΡΟΣΠΑΘΟΥΣΕ ΝΑ ΚΟΨΕΙ ΛΥΓΙΣΕ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ ΣΤΟ ΠΙΟ ΚΑΤΩ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑ	ΚΑΤΑΓΜΑ ΣΠΟΝΔΥΛΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΡΕΜΑ ΣΤΟ ΔΕΞΙ ΠΟΔΙ	11	690	99	79	10	26
104	1994	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΕΡΓΑΤΗΣ	ΑΛΛΟΔΑ-ΠΟΣ	42	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	12:00	ΜΕΤΑΚΙΝΙΘΗΚΕ ΤΟ ΚΑΠΑΚΙ ΣΤΟ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ ΥΨΟΣ 4 ΜΕΤΡΩΝ ΣΤΟ ΑΜΠΑΡΙ	ΠΟΛΛΑΠΛΑ ΚΑΤΑΓΜΑΤΑ ΑΚΡΩΝ ΚΑΙ ΑΜΝΗΣΙΑ	11	512	10	61	31	4
105	1994	ΠΕΡΑΜΑ	ΣΩΛΗΝΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	40	ΚΥΡΙΑΚΗ	21:00	ΕΝΩ ΒΡΙΣΚΟΤΑΝ ΣΤΗ ΣΚΑΛΩΣΙΑ ΚΑΙ ΠΡΟΣΠΑΘΟΥΣΕ ΝΑ ΑΝΑΨΕΙ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΟΞΥΓΟΝΟΚΟΠΗΣ ΠΗΡΑΝ ΦΩΤΙΑ ΤΑ ΡΟΥΧΑ ΤΟΥ	ΘΑΝΑΤΟΣ	63	369	60	68	52	4
106	1994	ΠΕΡΑΜΑ	ΚΑΘΑΡΙΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	44	ΤΕΤΑΡΤΗ	18:50		ΕΓΚΑΥΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΚΟΙΛΙΑΚΗ ΧΩΡΑ	92	424	60	33	71	22
107	1995	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΕΛΑΣΜΑ-ΤΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	30	ΣΑΒΒΑΤΟ	8:00	ΕΚΟΨΕ ΔΥΟ ΚΟΜΜΑΤΙΑ ΕΛΑΣΜΑ ΑΠΟ ΤΟ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑ ΚΑΙ ΟΤΑΝ ΤΑ ΑΦΗΣΕ ΝΑ ΠΕΣΟΥΝ ΣΤΟ ΑΜΠΑΡΙ ΣΗΚΩΘΗΚΕ ΣΚΟΝΗ ΚΑΙ ΠΗΡΑΝ ΦΩΤΙΑ ΤΑ ΡΟΥΧΑ ΤΟΥ ΑΠΟ ΤΗ ΦΛΟΓΑ ΤΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ΦΛΟΓΟΛΟΠΗΣ ΠΟΥ ΚΡΑΤΟΥΣΕ	ΣΟΒΑΡΑ ΕΓΚΑΥΜΑΤΑ	63	490	60	61	73	4
108	1995	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΛΕΒΗΤΟΠΟΙΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	49	ΤΕΤΑΡΤΗ	9:30	ΕΝΩ ΠΕΡΠΑΤΟΥΣΕ ΣΤΟ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑ ΚΟΙΝΗΚΕ Ο ΚΑΒΟΣ ΤΟΥ ΠΑΡΑΚΕΙΜΕΝΟΥ ΠΛΟΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ	ΚΑΚΩΣΗ ΔΕΞΙΟΥ ΚΟΓΧΟΥ, ΔΕΞΙΑΣ ΖΥΓΩΜΑΤΙΚΗΣ ΧΩΡΑΣ ΚΑΙ ΚΑΚΩΣΗ ΔΕΞΙΟΥ ΗΜΙΘΩΡΑΚΙΟΥ	34	512	10	61	99	26
109	1995	ΠΕΡΑΜΑ	ΞΥΛΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	43	ΚΥΡΙΑΚΗ	12:45	ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΝΑΒΑΣΗ ΤΟΥ ΣΕ ΣΚΑΛΩΣΙΑ ΓΛΥΣΤΡΙΣΕ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ	ΚΑΤΑΓΜΑ ΚΝΗΜΗΚΗΣ ΑΡΘΡΩΣΗΣ ΔΕΞΙΟΥ ΠΟΔΙΟΥ	11	38	10	54	10	26

Ανάπτυξη και Εφαρμογή Μεθοδολογίας Εκτίμησης Διακινδύνευσης σε Ναυπηγεία

Α/Α	ΕΤΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΕΘΝΙΚΟ-ΤΗΤΑ	ΗΛΙΚΙΑ	ΗΜΕΡΑ	ΩΡΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΙΔΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΙ					
										Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ
110	1995	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΕΡΓΑΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	54	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	13:00	ΕΣΠΑΣΕ Η ΤΡΟΧΑΛΙΑ ΤΟΥ ΑΝΥΨΩΤΙΚΟΥ ΕΚΤΙΝΑΚΤΗΚΕ Η ΜΑΣΚΕΤΑ ΚΑΙ ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ	ΤΡΑΥΜΑ ΣΤΟ ΥΨΟΣ ΤΟΥ ΤΡΙΤΟΥ ΣΠΟΝΔΥΛΟΥ	23	211	41	31	64	17
111	1995	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΕΛΑΣΜΑ-ΤΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	37	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	11:30	ΚΑΘΩΣ ΜΑΖΕΥΕ ΤΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΣΤΟ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑ ΓΛΥΣΤΡΙΣΕ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ	ΚΑΤΑΓΜΑ ΠΛΕΥΡΩΝ	12	512	10	32	10	26
112	1995	ΠΕΡΑΜΑ	ΒΟΗΘΟΣ ΕΛΑΣΜΑ-ΤΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	40	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	10:30	ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ ΝΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΙ ΛΑΜΑΡΙΝΑ ΣΤΟ ΑΜΠΑΡΙ ΜΑΓΚΩΣΕ ΤΑ ΔΑΚΤΥΛΑ ΤΟΥ	ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ ΣΤΑ ΔΑΚΤΥΛΑ ΤΟΥ ΧΕΡΙΟΥ ΤΟΥ	42	400	40	47	36	4
113	1995	ΠΕΡΑΜΑ	ΚΑΘΑΡΙΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	35	ΤΡΙΤΗ	12:00	ΠΕΤΑΧΤΗΚΕ ΤΜΗΜΑ ΣΚΟΥΡΙΑΣ ΕΠΑΝΩ ΤΟΥ ΕΝΩ ΕΚΑΝΕ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟ	ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ ΣΤΟ ΜΑΤΙ	34	250	50	12	78	4
114	1995	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΣΩΛΗΝΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	45	ΤΕΤΑΡΤΗ	13:00	ΠΡΟΣΠΑΘΗΣ ΝΑ ΣΒΗΣΕΙ ΦΩΤΙΑ ΠΟΥ ΞΕΚΙΝΗΣΕ ΣΤΟ ΑΜΠΑΡΙ	ΕΓΚΑΥΜΑ ΔΕΞΙΟΥ ΧΕΡΙΟΥ	63	250	60	49	73	4
115	1995	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΛΑΣΜΑ-ΤΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	32	ΤΕΤΑΡΤΗ	13:10	ΜΕΤΡΟΥΣΕ ΤΙΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΧΩΡΙΣΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΠΛΟΙΟ ΓΛΥΣΤΡΗΣΕ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ	ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ ΣΤΑ ΠΛΕΥΡΑ	11	250	10	31	89	4
116	1995	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΕΦΑΡΜΟΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	29	ΔΕΥΤΕΡΑ	9:30	ΚΤΥΠΟΥΣΕ ΜΕ ΣΦΥΡΙ ΜΙΑ ΠΕΤΑΛΟΥΔΑ ΒΡΗΚΕ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ ΤΟ ΣΦΥΡΙ ΣΤΟ ΚΕΦΑΛΙ	ΤΡΑΥΜΑ ΚΕΦΑΛΙΟΥ	24	360	50	11	37	4
117	1995	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΗΛΕΚΤΡΟ-ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	37	ΔΕΥΤΕΡΑ	13:20	ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΑΘΟΔΟ ΤΟΥ ΑΠΟ ΤΗ ΣΚΑΛΩΣΙΑ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ ΓΛΥΣΤΡΗΣΕ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ	ΣΤΡΑΜΠΟΥΛΗΣΕ ΤΟ ΠΟΔΙ ΤΟΥ	11	380	25	55	10	26
118	1995	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΗΛΕΚΤΡΟ-ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	40	ΤΕΤΑΡΤΗ	16:00	ΚΟΙΠΗΚΕ ΣΧΟΙΝΙ ΜΕ ΤΟ ΟΠΟΙΟ ΚΑΤΕΒΑΖΑΝ ΕΛΑΣΜΑ ΑΠΟ ΤΟ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑ ΣΤΟ ΑΜΠΑΡΙ ΚΑΙ ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ ΕΝΩ ΒΡΙΣΚΟΤΑΝ ΣΕ ΣΚΑΛΩΣΙΑ	ΒΑΘΥ ΕΛΑΣΤΙΚΟ ΤΡΑΥΜΑ ΣΤΟ ΑΡΙΣΤΕΡΟ ΧΕΡΙ	23	380	41	42	10	16

Α/Α	ΕΤΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΕΘΝΙΚΟ-ΤΗΤΑ	ΗΛΙΚΙΑ	ΗΜΕΡΑ	ΩΡΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΙΔΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΙ					
										Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ
119	1995	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΛΑΣΜΑ-ΤΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	45	ΔΕΥΤΕΡΑ	11:00	ΕΝΩ ΕΚΑΝΕ ΥΔΡΟΒΟΛΗ ΣΤΗΝ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ ΤΗΝ ΣΚΑΛΩΣΙΑ ΣΤΗΝ ΟΠΟΙΑ ΕΡΓΑΖΟΤΑΝ ΚΡΑΤΩΝΤΑΣ ΤΗ ΒΕΡΓΑ ΥΔΡΟΒΟΛΗΣ	ΣΟΒΑΡΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΕΦΑΛΗΣ, ΤΡΑΥΜΑ ΔΕΞΙΟΥ ΟΦΘΑΛΜΟΥ	11	380	30	18	25	4
120	1996	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΑΜΜΟΒΟΛΙΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	39	ΔΕΥΤΕΡΑ	16:00	ΕΠΙΑΣΕ ΤΟ ΧΕΡΙ ΤΟΥ ΣΤΟ ΒΑΡΟΥΛΚΟ ΕΝΩ ΒΙΡΑΡΙΖΕ ΤΗ ΜΑΟΥΝΑ ΜΕ ΤΟ ΑΕΡΟΒΙΤΖΟ	ΘΛΑΣΤΙΚΟ ΤΡΑΥΜΑ ΠΑΛΑΜΗΣ, ΚΑΤΑΓΜΑ ΠΡΩΤΗΣ ΦΑΛΑΓΓΑΣ ΔΕΙΚΤΗ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΑΝΤΙΧΕΙΡΑ	42	122	41	48	73	7
121	1996	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΒΟΗΘΟΣ ΕΛΑΣΜΑ-ΤΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	41	ΤΡΙΤΗ	14:00	ΕΚΟΒΕ ΛΑΜΑΡΙΝΑ ΔΑΠΕΔΟΥ ΕΝΩ ΠΑΤΟΥΣΕ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ ΠΟΥ ΕΚΟΒΕ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ ΣΤΟΝ ΠΥΘΜΕΝΑ	ΚΑΤΑΓΜΑ ΔΕΞΙΟΥ ΑΓΚΩΝΑ, ΔΙΑΣΕΙΣΗ	11	250	90	61	31	4
122	1996	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΚΑΘΑΡΙΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	45	ΔΕΥΤΕΡΑ		ΕΠΕΣΕ ΣΩΛΗΝΑΣ ΑΠΟ ΜΕΛΟΣ ΑΛΛΟΥ ΣΥΝΕΡΓΕΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ	ΚΑΚΩΣΗ ΜΗΡΟΥ	24	490	10	52	32	25
123	1996	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΒΟΗΘΟΣ ΣΚΑΛΩΣΑΤΖΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	32	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	7:30	ΤΟΥ ΓΛΙΣΤΡΗΣΕ ΤΟ ΜΑΔΕΡΙ ΠΟΥ ΚΟΥΒΑΛΟΥΣΕ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ ΣΤΟ ΠΟΔΙ ΤΟΥ	ΚΑΤΑΓΜΑ ΜΕΓΑΛΟΥ ΔΑΚΤΥΛΟΥ	23	490	10	57	10	26
124	1996	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΤΕΧΝΙΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	45	ΔΕΥΤΕΡΑ	8:30	ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΣΚΑΛΑ ΠΟΥ ΕΙΧΕ ΤΟΠΟΘΕΤΗΘΕΙ ΣΤΟ ΑΜΠΑΡΙ	ΚΑΤΑΓΜΑ ΔΕΞΙΟΥ ΧΕΡΙΟΥ, ΤΡΑΥΜΑ ΣΤΟ ΔΕΞΙΟ ΤΜΗΜΑ ΤΟΥ ΚΕΦΑΛΙΟΥ ΤΟΥ	11	370	10	61	42	22
125	1996	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΒΟΗΘΟΣ ΤΕΧΝΙΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	50	ΔΕΥΤΕΡΑ	8:30	ΕΠΕΣΕ ΣΥΝΔΕΛΦΟΣ ΤΟΥ ΑΠΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΣΚΑΛΑ ΠΟΥ ΕΙΧΕ ΤΟΠΟΘΕΤΗΘΕΙ ΣΤΟ ΑΜΠΑΡΙ ΒΡΙΣΚΟΤΑΝ ΑΠΟ ΚΑΤΩ ΚΑΙ ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ	ΘΛΑΣΤΙΚΟ ΤΡΑΥΜΑ ΣΤΟ ΣΤΗΘΟΣ	24	370	10	32	89	22

Ανάπτυξη και Εφαρμογή Μεθοδολογίας Εκτίμησης Διακινδύνευσης σε Ναυπηγεία

Α/Α	ΕΤΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΕΘΝΙΚΟ-ΤΗΤΑ	ΗΛΙΚΙΑ	ΗΜΕΡΑ	ΩΡΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΙΔΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΙ					
										Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ
126	1996	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΒΟΗΘΟΣ ΣΚΑΛΩΣΑΤΖΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	27	ΣΑΒΒΑΤΟ	11:30	ΚΑΤΑ ΤΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΚΑΤΕΒΑΣΜΑ ΙΚΡΙΩΜΑΤΩΝ ΚΤΥΠΗΣΕ ΤΟ ΚΕΦΑΛΙ ΤΟΥ	ΤΡΑΥΜΑ ΚΕΦΑΛΗΣ	33	380	41	18	10	26
127	1996	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΡΓΑΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	31	ΣΑΒΒΑΤΟ	11:30	ΒΑΔΙΖΟΝΤΑΣ ΣΤΟ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑ ΠΑΤΗΣΕ ΚΑΠΟΙΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΚΑΙ ΓΥΡΙΣΕ ΤΟ ΠΟΔΙ ΤΟΥ	ΔΙΑΣΤΡΕΜΜΑ ΠΟΔΙΟΥ	31	512	25	55	10	26
128	1996	ΠΕΡΑΜΑ	ΗΛΕΚΤΡΟ-ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	53	ΠΕΜΠΤΗ	12:00	ΚΑΘΩΣ ΒΑΔΙΖΕ ΣΤΟ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑ ΓΛΥΣΤΡΗΣΕ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ	ΕΚΔΟΡΕΣ ΣΤΟ ΠΡΟΣΩΠΟ	12	512	41	19	10	26
129	1996	ΠΕΡΑΜΑ	ΤΕΧΝΙΤΗΣ-ΜΑΘΗΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	18	ΤΡΙΤΗ	12:00	ΑΝΑΨΕ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΤΟ ΑΜΠΑΡΙ ΚΑΙ ΠΗΡΕ ΦΩΤΙΑ ΠΟΥ ΜΕΤΑΔΟΘΗΚΕ ΣΤΑ ΡΟΥΧΑ ΤΟΥ	ΕΓΚΑΥΜΑΤΑ 3 ^{ου} ΒΑΘΜΟΥ ΣΤΟ ΑΡΙΣΤΕΡΟ ΓΟΝΑΤΟ, ΕΓΚΑΥΜΑΤΑ 2 ^{ου} ΒΑΘΜΟΥ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΒΡΑΧΙΟΝΑ	63	369	60	63	78	4
130	1996	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΗΛΕΚΤΡΟ-ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	45	ΣΑΒΒΑΤΟ		ΚΑΘΩΣ ΠΕΡΠΑΤΟΥΣΕ ΣΤΟ FORE REAK ΥΠΟΧΩΡΗΣΕ ΣΗΜΕΙΟ ΔΑΠΕΔΟΥ ΠΟΥ ΚΑΛΥΠΤΟΤΑΝ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ	ΤΡΑΥΜΑ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΠΟΔΙΟΥ	12	521	25	56	31	4
131	1996	ΠΕΡΑΜΑ	ΟΞΥΓΟΝΟ-ΚΟΛΛΗΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	41	ΚΥΡΙΑΚΗ	12:15	ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ ΤΟΥ ΝΑ ΚΑΤΕΒΕΙ ΑΠΟ ΤΗ ΣΚΑΛΩΣΙΑ ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ ΥΨΟΣ 3 ΜΕΤΡΩΝ	ΣΥΜΠΙΕΣΤΙΚΑ ΚΑΤΑΓΜΑΤΑ ΣΤΗ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗ ΣΤΗΛΗ	11	380	10	38	31	22
132	1996	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΑΜΜΟΒΟΛΙΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΔΕΥΤΕΡΑ		ΠΑΡΑΠΑΤΗΣΕ ΚΑΙ ΓΙΑ ΝΑ ΜΗΝ ΠΕΣΕΙ ΠΗΓΕ ΝΑ ΠΙΑΣΤΕΙ ΑΠΟ ΤΟ ΚΟΜΠΡΕΣΕΡ ΚΑΙ ΕΒΑΛΕ ΤΟ ΧΕΡΙ ΤΟΥ ΣΤΗ ΦΤΕΡΩΤΗ	ΚΑΤΑΓΜΑ ΟΝΥΧΟΦΟΡΟΥ ΦΑΛΛΑΓΚΑΣ ΠΑΡΑΜΕΣΟΥ ΔΑΚΤΥΛΟΥ	43	122	10	47	51	2
133	1997	ΠΕΡΑΜΑ	ΛΕΒΗΤΟΠΟΙΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	44	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ		ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ ΤΟΥ ΝΑ ΜΕΤΑΒΕΙ ΣΕ ΔΙΠΛΑΝΗ ΣΚΑΛΩΣΙΑ ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ ΥΨΟΣ 4 ΜΕΤΡΩΝ	ΘΛΑΣΗ ΔΕΞΙΟΥ ΙΕΡΟΛΑΓΩΝΙΟΥ	11	380	20	34	89	22

Α/Α	ΕΤΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΕΘΝΙΚΟ-ΤΗΤΑ	ΗΛΙΚΙΑ	ΗΜΕΡΑ	ΩΡΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΙΔΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΙ					
										Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ
134	1997	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΡΓΑΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΚΥΡΙΑΚΗ		ΑΛΥΣΙΔΩΤΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΑΠΟ ΣΠΙΝΘΗΡΑ ΛΟΓΩ ΑΕΡΙΩΝ	ΘΑΝΑΤΟΣ	63	422	90	68	71	4
135	1997	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΡΓΑΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΚΥΡΙΑΚΗ		ΑΛΥΣΙΔΩΤΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΑΠΟ ΣΠΙΝΘΗΡΑ ΛΟΓΩ ΑΕΡΙΩΝ	ΘΑΝΑΤΟΣ	63	422	90	68	71	4
136	1997	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΡΓΑΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΚΥΡΙΑΚΗ		ΑΛΥΣΙΔΩΤΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΑΠΟ ΣΠΙΝΘΗΡΑ ΛΟΓΩ ΑΕΡΙΩΝ		63	422	90	68	71	4
137	1997	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΡΓΑΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΚΥΡΙΑΚΗ		ΑΛΥΣΙΔΩΤΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΑΠΟ ΣΠΙΝΘΗΡΑ ΛΟΓΩ ΑΕΡΙΩΝ		63	422	90	68	71	4
138	1997	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΡΓΑΤΗΣ	ΑΛΛΟΔΑ-ΠΙΟΣ		ΚΥΡΙΑΚΗ		ΑΛΥΣΙΔΩΤΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΑΠΟ ΣΠΙΝΘΗΡΑ ΛΟΓΩ ΑΕΡΙΩΝ	ΘΑΝΑΤΟΣ	63	422	90	68	71	4
139	1997	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΡΓΑΤΗΣ	ΑΛΛΟΔΑ-ΠΙΟΣ		ΚΥΡΙΑΚΗ		ΑΛΥΣΙΔΩΤΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΑΠΟ ΣΠΙΝΘΗΡΑ ΛΟΓΩ ΑΕΡΙΩΝ		63	422	90	68	71	4
140	1997	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΡΓΑΤΗΣ	ΑΛΛΟΔΑ-ΠΙΟΣ		ΚΥΡΙΑΚΗ		ΑΛΥΣΙΔΩΤΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΑΠΟ ΣΠΙΝΘΗΡΑ ΛΟΓΩ ΑΕΡΙΩΝ		63	422	90	68	71	4
141	1997	ΠΕΡΑΜΑ	ΥΔΡΟΒΟΛΙΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	37	ΚΥΡΙΑΚΗ		ΕΠΕΣΕ ΚΑΤΙ ΣΤΟ ΜΑΤΙ ΤΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΥΔΡΟΒΟΛΗΣ	ΤΡΑΥΜΑ ΔΕΞΙΟΥ ΜΑΤΙΟΥ	24	420	99	12	66	4
142	1997	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΣΚΑΛΩΣΑΤΖΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	18	ΔΕΥΤΕΡΑ	9:30	ΚΤΥΠΗΣΕ ΤΟ ΚΕΦΑΛΙ ΤΟΥ ΣΤΗ ΣΚΑΛΩΣΙΑ	ΤΡΑΥΜΑ ΚΕΦΑΛΗΣ	32	380	41	11	74	12
143	1997	ΠΕΡΑΜΑ	ΒΟΗΘΟΣ ΕΛΑΣΜΑ-ΤΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	46	ΤΡΙΤΗ	9:20	ΜΕΤΑ ΤΟ ΑΝΑΜΜΑ ΤΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ΚΟΠΗΣ ΣΤΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΕΡΜΑΤΟΣ ΕΚΔΗΛΩΘΗΚΕ ΦΩΤΙΑ	ΘΑΝΑΤΟΣ	63	422	81	72	44	21

Ανάπτυξη και Εφαρμογή Μεθοδολογίας Εκτίμησης Διακινδύνευσης σε Ναυπηγεία

Α/Α	ΕΤΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΕΘΝΙΚΟ-ΤΗΤΑ	ΗΛΙΚΙΑ	ΗΜΕΡΑ	ΩΡΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΙΔΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΙ					
										Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ
144	1997	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΡΓΑΤΟ-ΤΕΧΝΙΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	21	ΠΕΜΠΤΗ	21:20	ΚΑΘΩΣ ΚΑΤΕΒΑΙΝΕ ΤΗ ΣΚΑΛΑ ΑΠΟΒΙΒΑΣΕΩΣ ΓΛΙΣΤΡΗΣ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ ΣΤΟ ΔΑΠΕΔΟ	ΚΑΤΑΓΜΑ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΙΓΜΟΡΙΟΥ ΚΑΙ ΘΛΑΣΗ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΠΟΔΙΟΥ	11	370	25	16	10	26
145	1997	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΕΡΓΑΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ		ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΥΔΡΟΒΟΛΗ ΛΟΓΩ ΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΑΝΑΣΗΚΩΘΗΚΕ Η ΒΕΡΓΑ ΚΑΙ ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ	ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ ΑΚΡΩΝ ΔΕΞΙΟΥ ΠΟΔΙΟΥ	23	313	25	57	39	26
146	1997	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΦΑΡΜΟΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	39	ΔΕΥΤΕΡΑ	19:00	ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΣΥΣΦΙΞΗΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΚΟΧΛΙΟΥ ΤΟΥ ΠΗΔΑΛΙΟΥ ΕΝΩ ΤΡΑΒΟΥΣΕ ΤΟΝ ΠΑΛΑΙΓΚΟ ΕΣΠΑΞΕ ΤΟ ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΟ	ΤΡΑΥΜΑ ΚΕΦΑΛΗΣ	91	362	30	11	64	9
147	1997	ΠΕΡΑΜΑ	ΗΛΕΚΤΡΟ-ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΠΕΜΠΤΗ	11:30	ΕΠΕΣΕ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΛΛΑΓΗ ΕΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ	ΕΚΔΟΡΕΣ, ΑΙΜΑΤΩΜΑ ΔΕΞΙΟΥ ΜΗΡΟΥ, ΚΑΚΩΣΗ ΔΕΞΙΟΥ ΩΜΟΥ	10	520	90	62	73	4
148	1997	ΠΕΡΑΜΑ	ΗΛΕΚΤΡΟ-ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΤΕΤΑΡΤΗ	11:00	ΕΝΩ ΜΕΤΕΦΕΡΕ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ ΕΛΑΣΜΑ ΣΚΟΝΤΑΨΕ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ	ΚΑΤΑΓΜΑ ΠΕΡΟΝΗΣ	12	521	10	54	29	26
149	1997	ΠΕΡΑΜΑ	ΑΜΜΟΒΟΛΙΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	47	ΣΑΒΒΑΤΟ	12:00	ΑΓΓΙΞΕ ΣΤΟ ΠΥΡΑΚΤΩΜΕΝΟ ΣΙΔΕΡΟ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ ΤΗ ΣΚΑΛΑ	ΚΑΤΑΓΜΑ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΦΤΕΡΝΑΣ, ΚΑΨΙΜΟ ΔΕΞΙΟΥ ΧΕΡΙΟΥ	11	37	60	63	94	4
150	1997	ΠΕΡΑΜΑ	ΗΛΕΚΤΡΟ-ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	42	ΣΑΒΒΑΤΟ	9:15	ΕΝΩ ΠΡΟΣΠΑΘΟΥΣΕ ΝΑ ΑΝΕΒΕΙ ΣΤΗ ΣΚΑΛΩΣΙΑ ΕΦΥΓΑΝ ΤΑ ΜΑΔΕΡΙΑ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ	ΤΡΑΥΜΑ ΚΕΦΑΛΗΣ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΥ ΜΑΤΙΟΥ	11	37	41	18	25	18
151	1997	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΗΛΕΚΤΡΟ-ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	45	ΔΕΥΤΕΡΑ	10:00	ΛΥΘΗΚΕ Η ΖΩΝΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΝΩ ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΟΥΣΕ ΣΤΟ ΑΜΠΑΡΙ ΤΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΣΚΑΛΑ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ	ΤΡΑΥΜΑ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΥΛΗΣ, ΣΥΜΠΙΕΣΤΙΚΟ ΤΡΑΥΜΑ	11	521	10	31	73	10

Α/Α	ΕΤΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΕΘΝΙΚΟΤΗΤΑ	ΗΛΙΚΙΑ	ΗΜΕΡΑ	ΩΡΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΙΔΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΙ					
										Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ
152	1997	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΕΛΑΣΜΑ-ΤΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	42	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	15:30	ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΕΜΑΧΙΟΥ ΛΑΜΑΡΙΝΑΣ ΚΤΥΠΗΣΕ ΤΟ ΠΟΔΙ ΤΟΥ	ΚΑΤΑΓΜΑ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΓΟΝΑΤΟΥ	23	7	10	53	94	25
153	1998	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΥΔΡΟΒΟΛΙΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΠΕΜΠΤΗ	10:00	ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΥΔΡΟΒΟΛΗ ΤΟΥ ΕΦΥΓΕ ΤΟ ΠΙΣΤΟΛΙ ΚΑΙ ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ	ΘΛΑΣΤΙΚΟ ΤΡΑΥΜΑ ΣΤΟ ΣΤΗΘΟΣ, ΤΡΑΥΜΑ ΣΤΗ ΔΕΞΙΑ ΚΑΤΩ ΓΝΑΘΟ	23	313	41	62	64	10
154	1998	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΥΔΡΟΒΟΛΙΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	48	ΔΕΥΤΕΡΑ	23:00	ΕΝΩ ΕΚΑΝΕ ΥΔΡΟΒΟΛΗ ΓΛΙΣΤΡΗΣΕ ΤΟΥ ΕΦΥΓΕ ΤΟ ΠΙΣΤΟΛΙ ΚΑΙ ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ	ΤΡΑΥΜΑ ΣΤΟ 4 ^ο ΔΑΚΤΥΛΟ ΤΟΥ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΠΟΔΙΟΥ	23	313	20	57	39	25
155	1998	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΕΛΑΣΜΑ-ΤΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	40	ΚΥΡΙΑΚΗ	14:00	ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ ΝΑ ΑΝΑΨΕΙ ΤΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΦΛΟΓΟΚΟΠΗΣ ΕΓΙΝΕ ΜΙΑ ΜΙΚΡΗ ΕΚΡΗΣΗ	ΕΓΚΑΥΜΑ ΔΕΞΙΟΥ ΧΕΡΙΟΥ	63	700	60	46	66	26
156	1998	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΕΡΓΑΤΗΣ	ΑΛΛΟΔΑ-ΠΟΣ	27	ΤΡΙΤΗ		ΚΑΤΕΒΗΚΕ ΣΤΟ FORE PEAK ΝΑ ΜΑΖΕΨΕΙ ΤΑ ΣΥΝΕΡΓΑ ΒΑΦΗΣ ΕΙΣΕΠΙΝΕΥΣΕ ΔΗΛΗΤΗΡΙΩΔΗΣ ΟΥΣΙΑ ΚΑΙ ΛΥΠΟΘΥΜΗΣΕ	ΔΗΛΗΤΗΡΙΑΣΗ	81	424	70	72	74	4
157	1998	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΚΑΘΑΡΙΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	38	ΔΕΥΤΕΡΑ	12:00	ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΓΛΙΣΤΡΗΣΕ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ ΥΨΟΣ 3 ΜΕΤΡΩΝ	ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ ΣΤΗ ΜΕΣΗ	11	521	55	34	31	4
158	1998	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΒΟΗΘΟΣ ΕΛΑΣΜΑ-ΤΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	32	ΤΡΙΤΗ	19:30	ΕΓΚΛΩΒΙΣΤΗΚΕ ΤΟ ΧΕΡΙ ΤΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΜΕΑ ΣΤΗ ΦΡΑΚΤΗ	ΠΟΛΛΑΠΛΑ ΚΑΤΑΓΜΑΤΑ ΣΤΑ ΔΑΚΤΥΛΑ ΤΟΥ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΧΕΡΙΟΥ, ΑΚΡΩΤΗΡΙΑΣΜΟΣ ΜΕΣΟΥ ΔΑΚΤΥΛΟΥ	41	700	40	47	35	1
159	1998	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΡΓΑΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	54	ΔΕΥΤΕΡΑ	18:00	ΣΤΕΚΟΤΑΝ ΜΕΣΑ ΣΕ ΕΝΑ ΚΑΛΑΘΙ ΚΡΕΜΑΣΜΕΝΟ ΑΠΟ ΤΟ ΓΕΡΑΝΟ ΕΚΤΕΛΟΝΤΑΣ ΒΑΦΗ ΣΤΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ. ΑΥΤΟ ΑΝΕΤΡΑΠΗ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ ΣΤΟ ΚΕΝΟ	ΚΑΤΑΓΜΑ ΑΓΚΩΝΑ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΧΕΡΙΟΥ, ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΔΕΞΙΟΥ ΝΕΦΡΟΥ	11	211	90	62	31	9

Ανάπτυξη και Εφαρμογή Μεθοδολογίας Εκτίμησης Διακινδύνευσης σε Ναυπηγεία

Α/Α	ΕΤΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΕΘΝΙΚΟ-ΤΗΤΑ	ΗΛΙΚΙΑ	ΗΜΕΡΑ	ΩΡΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΙΔΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΙ					
										Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ
160	1998	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΥΔΡΟΒΟΛΙΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	31	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	10:00	ΓΛΙΣΤΡΗΣΕ ΕΝΩ ΕΚΑΝΕ ΥΔΡΟΒΟΛΗ. ΠΗΓΕ ΝΑ ΠΑΡΕΙ ΤΗΝ ΒΕΡΓΑ ΝΑ ΜΗΝ ΠΕΣΕΙ ΚΑΙ ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ ΤΟ ΝΕΡΟ	ΤΡΑΥΜΑ ΔΕΞΙΟΥ ΚΑΡΠΟΥ	12	313	20	45	10	26
161	1999	ΠΕΡΑΜΑ	ΜΑΝΟΥΒΡΑ-ΔΟΡΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΤΡΙΤΗ	10:00	ΕΝΩ ΠΡΟΣΠΑΘΟΥΣΕ ΝΑ ΚΑΤΕΒΕΙ ΑΠΟ ΤΟ ΚΑΠΑΚΙ ΤΟΥ ΑΜΠΑΡΙΟΥ ΠΑΡΑΠΑΤΗΣΕ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ ΥΨΟΣ 1 ΜΕΤΡΟ	ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ ΣΤΟ 5ο ΠΛΕΥΡΟ	11	700	10	31	10	4
162	1999	ΠΕΡΑΜΑ	ΗΛΕΚΤΡΟ-ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΤΡΙΤΗ	13:15	ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΑ ΣΤΟ ΠΟΔΙ ΤΟΝ ΠΑΡΕΣΥΡΕ ΕΓΚΛΩΒΙΖΟΝΤΑΣ ΤΟΝ ΜΕΤΑΞΥ ΔΑΠΕΔΟΥ ΚΑΙ ΦΟΡΤΙΟΥ	ΣΥΝΘΛΙΨΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΓΜΑ ΣΤΟΝ ΔΑΣΤΡΑΓΑΛΟ ΤΟΥ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΠΟΔΙΟΥ	42	211	10	55	19	16
163	1999	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΠΕΜΠΤΗ	11:30	ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΡΧΙΚΗ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΗ ΤΟΥ ΤΡΟΧΟΥ ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ ΤΟ ΚΛΕΙΔΙ ΣΥΣΦΙΞΗΣ	ΘΛΑΣΤΙΚΟ ΤΡΑΥΜΑ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΜΕΣΟΥ ΔΑΚΤΥΛΟΥ	43	132	41	47	89	26
164	1999	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΡΓΑΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΤΕΤΑΡΤΗ	14:00	ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ ΣΚΑΜΝΑΚΙ ΣΤΟ ΟΠΟΙΟ ΣΤΕΚΟΤΑΝ ΕΝΩ ΠΡΟΣΠΑΘΟΥΣΕ ΝΑ ΠΑΡΕΙ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	ΤΡΑΥΜΑ ΣΤΟΝ ΤΕΝΟΝΤΑ ΤΟΥ ΔΕΞΙΟΥ ΧΕΡΙΟΥ	11	37	41	46	37	4
165	1999	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΜΑΝΟΥΒΡΑ-ΔΟΡΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ			10:00	ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ Η ΠΟΡΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΗΣ	ΚΑΤΑΓΜΑ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΠΟΔΙΟΥ	91	139	10	59	10	26
166	1999	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΦΑΡΜΟΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΚΥΡΙΑΚΗ	11:35	ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ ΥΨΟΣ 3 ΜΕΤΡΩΝ ΣΤΗΝ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ ΤΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΚΑΘΩΣ ΘΡΥΜΑΤΙΣΤΗΚΕ Ο ΚΩΝΟΣ ΤΗΣ ΕΛΙΚΑΣ ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΗΣ	ΚΑΤΑΓΜΑ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΜΗΡΙΑΙΟΥ ΔΕΞΙΟΥ ΒΡΑΧΙΩΝΑ	11	380	10	44	82	4
167	1999	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΦΑΡΜΟΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΚΥΡΙΑΚΗ	11:35	ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ ΥΨΟΣ 3 ΜΕΤΡΩΝ ΣΤΗΝ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ ΤΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΚΑΘΩΣ ΘΡΥΜΑΤΙΣΤΗΚΕ Ο ΚΩΝΟΣ ΤΗΣ ΕΛΙΚΑΣ ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΗΣ	ΚΑΚΩΣΗ ΘΩΡΑΚΑ, ΚΑΤΑΓΜΑ ΤΡΙΩΝ ΠΛΕΥΡΩΝ	11	380	10	32	82	4

Α/Α	ΕΤΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΕΘΝΙΚΟΤΗΤΑ	ΗΛΙΚΙΑ	ΗΜΕΡΑ	ΩΡΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΙΔΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΙ					
										Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ
168	1999	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΦΑΡΜΟΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΚΥΡΙΑΚΗ	11:35	ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ ΥΨΟΣ 3 ΜΕΤΡΩΝ ΣΤΗΝ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ ΤΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΚΑΘΩΣ ΘΡΥΜΑΤΙΣΤΗΚΕ Ο ΚΩΝΟΣ ΤΗΣ ΕΛΙΚΑΣ ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΗΣ	ΚΑΤΑΓΜΑ ΜΕΓΑΛΟΥ ΔΑΚΤΥΛΟΥ ΔΕΞΙΟΥ ΧΕΡΙΟΥ	11	380	10	47	82	4
169	1999	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΒΟΗΘΟΣ ΕΛΑΣΜΑΤΟΥΡΓΟΣ	ΑΛΛΟΔΑΠΟΣ		ΠΕΜΠΤΗ	10:00	ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ ΤΗ ΣΚΑΛΑ ΕΞΟΔΟΥ ΤΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΠΟ ΥΨΟΣ 1 ΜΕΤΡΟΥ	ΚΑΤΑΓΜΑ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΠΟΔΙΟΥ	11	523	10	54	37	26
170	1999	ΠΕΡΑΜΑ	ΥΔΡΟΒΟΛΙΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΣΑΒΒΑΤΟ	12:00	ΤΟΥ ΞΕΦΥΓΕ ΤΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΥΔΡΟΒΟΛΗΣ ΜΕ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΝΑ ΚΑΝΕΙ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΕΣ ΚΑΙ ΝΑ ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕΙ	ΤΡΑΥΜΑ ΘΩΡΑΚΑ	34	313	41	31	10	26
171	1999	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΡΓΑΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΔΕΥΤΕΡΑ	10:00	ΕΝΩ ΜΕΤΕΦΕΡΕ ΠΟΡΤΑ ΚΑΜΠΙΝΑΣ ΚΤΥΠΗΣΕ ΤΟ ΧΕΡΙ ΤΟΥ ΜΕΤΑΞΥ ΠΟΡΤΑΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑΤΟΣ	ΚΑΤΑΓΜΑ ΤΕΤΑΡΤΟΥ ΜΕΤΑΚΑΡΠΙΟΥ ΔΕΞΙΟΥ ΧΕΡΙΟΥ	42	490	10	46	39	25
172	1999	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΡΓΑΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΠΕΜΠΤΗ	22:00	ΚΑΘΩΣ ΕΡΓΑΖΟΤΑΝ ΣΤΟ ΔΙΠΥΘΜΕΝΟ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΤΗΚΕ		92	700	41	63	29	4
173	1999	ΠΕΡΑΜΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΤΡΙΤΗ	12:30	ΕΛΕΓΧΟΝΤΑΣ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΕΩΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΗΣ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ ΗΡΘΕ ΤΟ ΧΕΡΙ ΤΟΥ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΑ ΛΟΥΡΙΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ	ΑΚΡΩΤΗΡΙΑΣΜΟΣ ΟΝΥΧΟΦΟΡΟΥ ΦΑΛΑΓΓΑΣ ΠΑΡΑΜΕΣΟΥ ΔΕΞΙΟΥ ΧΕΡΙΟΥ	43	122	40	47	74	4
174	1999	ΠΕΡΑΜΑ	ΥΔΡΟΒΟΛΙΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΚΥΡΙΑΚΗ		ΕΣΠΑΣΕ Ο ΕΛΑΣΤΙΚΟΣ ΣΩΛΗΝΑΣ ΥΔΡΟΒΟΛΗΣ ΚΑΙ ΠΕΤΑΧΤΗΚΕ ΤΟ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ ΝΕΡΟ ΕΠΑΝΩ ΤΟΥ	ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ ΔΕΞΙΟΥ ΩΜΟΥ	23	7	41	41	19	26
175	1999	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΥΔΡΟΒΟΛΙΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΔΕΥΤΕΡΑ	13:15	ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΥΔΡΟΒΟΛΗ ΑΠΟΚΟΛΛΗΘΗΚΕ ΤΜΗΜΑ ΤΟΥ ΣΩΛΗΝΑ ΚΑΙ ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ	ΣΟΒΑΡΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΟΙΛΙΑΚΗΣ ΧΩΡΑΣ	92	313	41	33	52	22
176	1999	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΤΕΧΝΙΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΣΑΒΒΑΤΟ	21:20	ΕΠΕΣΕ ΣΥΣΤΟΙΧΙΑ ΦΙΑΛΩΝ ΑΠΟ ΓΕΡΑΝΟ ΚΑΙ ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ	ΘΑΝΑΤΟΣ	41	219	30	18	39	16

Ανάπτυξη και Εφαρμογή Μεθοδολογίας Εκτίμησης Διακινδύνευσης σε Ναυπηγεία

Α/Α	ΕΤΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΕΘΝΙΚΟ-ΤΗΤΑ	ΗΛΙΚΙΑ	ΗΜΕΡΑ	ΩΡΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΙΔΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΙ					
										Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ
177	2000	ΠΕΡΑΜΑ	ΥΔΡΟΒΟΛΙΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΤΕΤΑΡΤΗ	15:00	ΠΗΓΕ ΝΑ ΑΛΛΑΞΕΙ ΘΕΣΗ ΑΝΑΣΗΚΩΘΗΚΕ ΤΟ ΜΑΔΕΡΙ ΣΤΟ ΟΠΟΙΟ ΠΑΤΟΥΣΕ, ΠΑΡΑΠΑΤΗΣΕ, ΤΟΥ ΕΦΥΓΕ ΤΟ ΠΙΣΤΟΛΙ ΥΔΡΟΒΟΛΗΣ ΚΑΙ ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ ΤΟ ΝΕΡΟ	ΣΟΒΑΡΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ ΜΑΤΙΟΥ	34	513	40	12	42	4
178	2000	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΗΛΕΚΤΡΟ-ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ	ΑΛΛΟΔΑ-ΠΟΣ		ΠΕΜΠΤΗ	9:30	ΕΚΡΗΞΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΝΑΡΞΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ	ΘΑΝΑΤΟΣ	91	429	60	78	73	4
179	2000	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΕΡΓΑΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΠΕΜΠΤΗ	14:05	ΒΡΙΣΚΟΤΑΝ ΠΑΝΩ ΣΕ ΑΝΥΨΩΤΙΚΟ ΜΗΧΑΝΗΜΑ ΣΕ ΦΟΡΤΗΓΙΔΑ ΚΑΙ ΠΡΟΣΠΑΘΟΥΣΕ ΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΕΙ ΤΟ ΟΝΟΜΑ ΑΛΛΟΥ ΠΛΟΙΟΥ ΟΜΩΣ ΛΟΓΩ ΚΥΜΑΤΙΣΜΟΥ ΑΝΕΤΡΑΠΗΤΟ ΜΗΧΑΝΗΜΑ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ	ΔΙΑΣΤΡΕΜΜΑ ΔΕΞΙΑΣ ΩΜΟΠΛΑΤΗΣ, ΚΑΚΩΣΗ ΚΝΗΜΗΣ	11	38	90	62	55	4
180	2000	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΕΡΓΑΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΠΕΜΠΤΗ	14:05	ΒΡΙΣΚΟΤΑΝ ΠΑΝΩ ΣΕ ΑΝΥΨΩΤΙΚΟ ΜΗΧΑΝΗΜΑ ΣΕ ΦΟΡΤΗΓΙΔΑ ΚΑΙ ΠΡΟΣΠΑΘΟΥΣΕ ΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΕΙ ΤΟ ΟΝΟΜΑ ΑΛΛΟΥ ΠΛΟΙΟΥ ΟΜΩΣ ΛΟΓΩ ΚΥΜΑΤΙΣΜΟΥ ΑΝΕΤΡΑΠΗ ΤΟ ΜΗΧΑΝΗΜΑ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ	ΚΑΚΩΣΗ ΜΕΣΟΥ ΔΑΚΤΥΛΟΥ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΧΕΡΙΟΥ	11	38	50	47	55	4
181	2000	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΡΓΑΤΗΣ	ΑΛΛΟΔΑ-ΠΟΣ		ΤΡΙΤΗ	16:00	ΕΝΩ ΕΡΓΑΖΟΤΑΝ ΣΤΟ ΤΡΙΤΟ ΙΚΡΙΩΜΑ ΤΟΥ ΑΜΠΑΡΙΟΥ ΕΧΑΣΕ ΤΗΝ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΤΟΥ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ ΥΨΟΣ 10 ΜΕΤΡΩΝ	ΚΡΑΝΙΟΕΓΚΕΦΑ-ΛΙΚΗ ΚΑΚΩΣΗ, ΘΛΑΣΤΙΚΟ ΤΡΑΥΜΑ	11	525	30	16	69	4
182	2000	ΠΕΡΑΜΑ	ΜΑΝΟΥΒΡΑ-ΔΟΡΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΤΕΤΑΡΤΗ	16:50	ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ ΕΛΑΣΜΑ ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ ΤΟΥ ΝΑ ΤΟ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΕΙ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΠΑΛΛΑΓΚΟΥ	ΚΑΤΑΓΜΑ ΚΝΗΜΗΣ ΔΕΞΙΟΥ ΠΟΔΙΟΥ	23	490	10	54	10	26

Α/Α	ΕΤΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΕΘΝΙΚΟ-ΤΗΤΑ	ΗΛΙΚΙΑ	ΗΜΕΡΑ	ΩΡΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΙΔΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΙ					
										Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ
183	2000	ΠΕΡΑΜΑ	ΥΔΡΟΒΟΛΙΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ			16:20	ΕΝΩ ΕΚΑΝΕ ΥΔΡΟΒΟΛΗ ΕΝΑΣ ΣΥΝΑΔΕΛΦΟΣ ΤΟΥ, ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ ΤΟ ΝΕΡΟ ΠΟΥ ΕΒΓΑΙΝΕ ΑΠΟ ΤΟ ΠΙΣΤΟΛΙ	ΤΡΑΥΜΑ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΒΡΑΧΙΩΝΑ	34	513	41	42	10	23
184	2000	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ		ΕΛΛΗΝΑΣ		ΔΕΥΤΕΡΑ	8:30	ΕΧΑΣΕ ΤΗΝ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΤΟΥ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ ΤΟ ΔΑΠΕΔΟ ΤΟΥ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΥ ΕΝΙΣΧΥΤΙΚΟΥ ΣΤΟ F.P ΥΨΟΥΣ 2.5 ΜΕΤΡΩΝ	ΘΛΑΣΤΙΚΟ ΤΡΑΥΜΑ ΚΕΦΑΛΗΣ	11	521	99	11	29	26
185	2000	ΠΕΡΑΜΑ	ΒΑΦΕΑΣ	ΑΛΛΟΔΑ-ΠΙΟΣ		ΤΕΤΑΡΤΗ	14:25	ΕΝΩ ΕΚΑΝΕ ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟ ΜΕ ΨΕΚΑΣΜΟ ΣΤΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΕΠΕΣΕ Ο ΛΑΜΠΗΤΡΑΣ ΠΥΡΑΚΤΩΣΕΩΣ ΚΑΙ ΠΡΟΚΑΛΕΣΕ ΑΝΑΦΛΕΞΗ ΠΗΗΤΙΚΩΝ ΔΕΡΙΩΝ	ΘΑΝΑΤΟΣ	61	422	60	79	82	4
186	2000	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΕΛΑΣΜΑ-ΤΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	12:00	ΠΑΡΑΠΑΤΗΣΕ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ	ΚΑΤΑΓΜΑ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΧΕΡΙΟΥ	12	219	10	45	10	26
187	2000	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΡΓΑΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΣΑΒΒΑΤΟ	18:35	ΕΣΠΑΣΕ ΤΟ ΙΚΡΙΩΜΑ ΣΤΗΝ ΚΑΘΟΔΟ ΤΟΥ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ ΥΨΟΣ 2 ΜΕΤΡΩΝ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΑΙΜΟΡΡΑΓΙΑ	11	521	30	73	28	11
188	2000	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΒΟΗΘΟΣ ΕΛΑΣΜΑ-ΤΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΔΕΥΤΕΡΑ	9:50	ΓΛΙΣΤΡΗΣΕ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ ΤΟ ΔΕΥΤΕΡΟ ΣΚΑΛΟΠΑΤΙ ΤΗΣ ΣΚΑΛΑΣ ΑΝΟΔΟΥ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ	ΣΠΑΣΙΜΟ ΔΕΞΙΟΥ ΠΟΔΙΟΥ	12	523	10	54	29	26
189	2000	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΡΓΑΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΣΑΒΒΑΤΟ	7:20	ΕΝΩ ΗΤΑΝ ΣΤΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΕΠΕΣΕ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΣ ΣΥΝΔΕΤΗΡΑΣ ΑΠΟ ΤΟ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑ ΚΑΙ ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ	ΕΛΑΦΡΥΣ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΕΦΑΛΗΣ	24	490	41	11	32	12
190	2001	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΕΡΓΑΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΤΡΙΤΗ	11:00	ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ ΤΟΥ ΝΑ ΜΕΤΑΦΕΡΕΙ ΕΝΑΝ ΕΞΑΕΡΙΣΤΗΡΑ ΠΟΥ ΗΤΑΝ ΣΤΟ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑ ΕΠΕΣΕ ΤΟ ΑΓΚΙΣΤΡΟ ΤΟΥ ΓΕΡΑΝΟΥ ΚΑΙ ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ ΣΤΟ ΧΕΡΙ	ΡΩΓΜΩΔΕΣ ΚΑΤΑΓΜΑ ΜΕΤΑΚΑΡΠΙΟΥ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΧΕΡΙΟΥ	23	211	10	45	39	10

Ανάπτυξη και Εφαρμογή Μεθοδολογίας Εκτίμησης Διακινδύνευσης σε Ναυπηγεία

Α/Α	ΕΤΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΕΘΝΙΚΟ-ΤΗΤΑ	ΗΛΙΚΙΑ	ΗΜΕΡΑ	ΩΡΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΙΔΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΙ					
										Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ
191	2001	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΒΟΗΘΟΣ ΕΛΑΣΜΑ-ΤΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	13:30	ΠΑΡΑΠΑΤΗΣΕ ΣΤΟ ΓΚΑΡΑΖ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ ΠΑΝΩ ΣΕ ΤΕΜΑΧΙΑ ΣΙΔΗΡΟΥ	ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ ΣΤΟ ΔΕΞΙΟ ΜΗΡΟ	12	521	41	52	10	26
192	2001	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΣΩΛΗΝΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΔΕΥΤΕΡΑ	8:30	ΕΝΩ ΜΕΤΕΦΕΡΕ ΣΩΛΗΝΕΣ ΣΤΟ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ ΠΑΡΑΠΑΤΗΣΕ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ	ΚΑΚΩΣΗ ΔΕΞΙΑΣ ΠΟΔΟΚΝΙΜΗΚΗΣ ΜΕ ΟΙΔΗΜΑ	12	519	20	54	29	26
193	2001	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΛΑΣΜΑ-ΤΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	25	ΚΥΡΙΑΚΗ	8:30	ΕΝΩ ΕΡΓΑΖΟΤΑΝ ΣΤΟ ΑΜΠΑΡΙ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ ΣΕ ΣΤΑΘΕΡΟ ΙΚΡΙΩΜΑ ΕΠΕΣΕ ΤΟ ΕΛΑΣΜΑ ΠΟΥ ΕΚΟΒΕ ΣΤΟ ΜΑΔΕΡΙ ΠΟΥ ΣΤΕΚΟΤΑΝ, ΑΥΤΟ ΕΣΠΑΣΕ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ ΥΨΟΣ 2.8 ΜΕΤΡΩΝ	ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΜΑΣΧΑΛΗΣ	11	380	41	39	89	25
194	2001	ΔΡΑΠΕΤΣΩΝΑ	ΛΕΒΗΤΟΠΟΙΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	30			ΕΠΕΣΕ Ο ΑΡΙΣΤΕΡΟΣ ΠΡΥΜΝΑΙΟΣ ΚΑΤΑΠΕΛΤΗΣ ΠΟΥ ΜΕΤΑΦΕΡΟΤΑΝ ΑΠΟ ΤΟ ΓΕΡΑΝΟ ΚΑΙ ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ	ΘΑΝΑΤΟΣ	24	211	10	32	39	16
195	2001	ΔΡΑΠΕΤΣΩΝΑ	ΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΓΕΡΑΝΟΥ	ΕΛΛΗΝΑΣ				ΕΠΕΣΕ Ο ΑΡΙΣΤΕΡΟΣ ΠΡΥΜΝΑΙΟΣ ΚΑΤΑΠΕΛΤΗΣ ΠΟΥ ΜΕΤΑΦΕΡΟΤΑΝ ΑΠΟ ΤΟ ΓΕΡΑΝΟ ΚΑΙ ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ	ΚΑΚΩΣΕΙΣ ΔΕΞΙΟΥ ΠΟΔΙΟΥ, ΚΑΚΩΣΕΙΣ ΘΩΡΑΚΑ	24	211	10	62	39	16
196	2001	ΔΡΑΠΕΤΣΩΝΑ	ΛΕΒΗΤΟΠΟΙΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	23			ΕΠΕΣΕ Ο ΑΡΙΣΤΕΡΟΣ ΠΡΥΜΝΑΙΟΣ ΚΑΤΑΠΕΛΤΗΣ ΠΟΥ ΜΕΤΑΦΕΡΟΤΑΝ ΑΠΟ ΤΟ ΓΕΡΑΝΟ ΚΑΙ ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ	ΚΑΤΑΓΜΑ 2 ΠΛΕΥΡΩΝ	24	211	10	32	39	16
197	2001	ΔΡΑΠΕΤΣΩΝΑ		ΕΛΛΗΝΑΣ		ΤΕΤΑΡΤΗ		ΤΟΥ ΕΠΕΣΕ ΤΟ ΦΙΛΤΡΟ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΗΣ ΠΟΥ ΚΡΑΤΟΥΣΕ ΚΑΙ ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ ΣΤΟ ΠΟΔΙ	ΡΗΞΗ ΤΕΤΡΑΚΕΦΑΛΟΥ ΔΕΞΙΟΥ ΠΟΔΙΟΥ	21	490	41	56	10	26
198	2001	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΡΓΑΤΟ-ΤΕΧΝΙΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΤΕΤΑΡΤΗ	12:30	ΕΓΚΛΩΒΙΣΕ ΤΟ ΧΕΡΙ ΤΟΥ ΜΕΤΑΞΥ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΥ ΚΑΠΑΚΙΟΥ ΚΑΙ ΑΝΟΙΓΜΑΤΟΣ ΣΤΟ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑ	ΗΜΙΑΚΡΩΤΗΡΙΑΣ-ΜΟΣ ΑΚΡΟΥ ΜΕΣΟΥ ΔΑΚΤΥΛΟΥ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΧΕΡΙΟΥ	42	700	40	47	39	26
199	2001	ΔΡΑΠΕΤΣΩΝΑ	ΕΦΑΡΜΟΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	25			ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ ΒΑΚΤΡΟ ΤΟ ΟΠΟΙΟ ΜΕΤΑΚΙΝΟΥΣΕ ΓΕΡΑΝΟΣ	ΒΑΡΥ ΚΑΤΑΓΜΑ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ	23	211	10	31	32	16

Α/Α	ΕΤΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΕΘΝΙΚΟΤΗΤΑ	ΗΛΙΚΙΑ	ΗΜΕΡΑ	ΩΡΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΙΔΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΙ					
										Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ
200	2001	ΠΕΡΑΜΑ	ΒΟΗΘΟΣ ΕΛΑΣΜΑΤΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	41	ΔΕΥΤΕΡΑ	8:45	ΕΝΩ ΠΡΟΣΠΑΘΟΥΣΕ ΝΑ ΚΑΤΕΛΘΕΙ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΚΑ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ ΓΛΙΣΤΡΗΣΕ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ	ΚΑΤΑΓΜΑ ΔΕΞΙΟΥ ΠΟΔΙΟΥ	11	380	10	55	29	4
201	2001	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΡΓΑΤΗΣ	ΑΛΛΟΔΑΠΙΟΣ		ΤΡΙΤΗ	13:45	ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ ΒΑΦΗΣ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ ΕΓΙΝΕ ΕΚΡΗΞΗ ΑΕΡΙΩΝ ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ ΜΕ ΣΠΙΝΘΗΡΑ	ΕΓΚΑΥΜΑΤΑ ΕΚΤΑΣΗΣ 50%	91	410	60	32	73	4
202	2001	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΡΓΑΤΗΣ	ΑΛΛΟΔΑΠΙΟΣ		ΤΡΙΤΗ		ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ ΒΑΦΗΣ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ ΕΓΙΝΕ ΕΚΡΗΞΗ ΑΕΡΙΩΝ ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ ΜΕ ΣΠΙΝΘΗΡΑ	ΕΓΚΑΥΜΑΤΑ ΕΚΤΑΣΗΣ 10%	91	410	60	32	73	4
203	2001	ΠΕΡΑΜΑ	ΝΑΥΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΠΕΜΠΤΗ	11:30	ΕΝΩ ΕΒΑΦΕ ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ ΣΚΑΛΩΣΙΑ ΥΨΟΥΣ 3.5 ΜΕΤΡΩΝ	ΚΑΤΑΓΜΑ ΚΡΑΝΙΟΥ	11	512	10	18	31	10
204	2001	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΕΡΓΑΤΟΤΕΧΝΙΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΣΑΒΒΑΤΟ	11:30	ΕΓΙΝΕ ΕΚΡΗΞΗ ΕΝΩ ΕΡΓΑΖΟΤΑΝ ΣΤΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ	ΕΓΚΑΥΜΑΤΑ	63	410	60	79	73	4
205	2001	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΕΡΓΑΤΟΤΕΧΝΙΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΣΑΒΒΑΤΟ	11:30	ΕΓΙΝΕ ΕΚΡΗΞΗ ΕΝΩ ΕΡΓΑΖΟΤΑΝ ΣΤΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ	ΘΑΝΑΤΟΣ	63	410	60	79	73	4
206	2001	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΕΡΓΑΤΟΤΕΧΝΙΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΣΑΒΒΑΤΟ	11:30	ΕΓΙΝΕ ΕΚΡΗΞΗ ΕΝΩ ΕΡΓΑΖΟΤΑΝ ΣΤΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ	ΘΑΝΑΤΟΣ	63	410	60	79	73	4
207	2001	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΕΡΓΑΤΟΤΕΧΝΙΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΣΑΒΒΑΤΟ	11:30	ΕΓΙΝΕ ΕΚΡΗΞΗ ΕΝΩ ΕΡΓΑΖΟΤΑΝ ΣΤΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ	ΘΑΝΑΤΟΣ	63	410	60	79	73	4
208	2001	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΕΡΓΑΤΟΤΕΧΝΙΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΣΑΒΒΑΤΟ	11:30	ΕΓΙΝΕ ΕΚΡΗΞΗ ΕΝΩ ΕΡΓΑΖΟΤΑΝ ΣΤΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ	ΘΑΝΑΤΟΣ	63	410	60	79	73	4
209	2001	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΑΡΧΙΜΗΧΑΝΙΚΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΣΑΒΒΑΤΟ	11:30	ΕΓΙΝΕ ΕΚΡΗΞΗ ΕΝΩ ΕΡΓΑΖΟΤΑΝ ΣΤΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ	ΘΑΝΑΤΟΣ	63	410	60	79	73	4

Ανάπτυξη και Εφαρμογή Μεθοδολογίας Εκτίμησης Διακινδύνευσης σε Ναυπηγεία

Α/Α	ΕΤΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΕΘΝΙΚΟ-ΤΗΤΑ	ΗΛΙΚΙΑ	ΗΜΕΡΑ	ΩΡΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΙΔΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΙ					
										Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ
210	2001	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΡΓΑΤΟ-ΤΕΧΝΙΤΗΣ	ΑΛΛΟΔΑ-ΠΟΣ		ΠΕΜΠΤΗ	12:00	ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΑΝΕΛΚΥΣΗΣ ΕΣΠΑΣΕ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ ΕΞΑΡΤΗΜΑ ΚΑΙ ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ	ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ ΩΜΟΥ ΚΑΙ ΚΕΦΑΛΙΟΥ	23	430	41	61	64	4
211	2002	ΠΕΡΑΜΑ	ΒΟΗΘΟΣ ΛΕΒΗΤΟΠΟΙΟΣ		54	ΠΕΜΠΤΗ	14:00	ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ ΤΟΥ ΝΑ ΑΝΕΒΕΙ ΣΕ ΣΚΑΛΩΣΙΑ ΥΨΟΥΣ 4 ΜΕΤΡΩΝ ΕΠΕΣΕ ΚΑΙ ΣΤΗ ΣΥΝΕΧΕΙΑ ΕΠΕΣΕ Η ΣΚΑΛΩΣΙΑ ΕΠΑΝΩ ΤΟΥ	ΘΑΝΑΤΟΣ	11	380	10	11	31	10
212	2002	ΠΕΡΑΜΑ	ΤΟΡΝΕΥΤΗΣ		44	ΤΕΤΑΡΤΗ	11:30	ΣΕ ΔΟΚΙΜΗ ΠΙΕΣΗΣ ΣΕ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΠΟΥΚΑΛΑ ΚΑΤΑΠΕΛΤΗ ΠΛΟΙΟΥ ΣΤΟΝ ΠΑΓΚΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΕΦΥΓΕ ΤΟ ΕΜΒΟΛΟ ΚΑΙ ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ	ΘΑΝΑΤΟΣ	34	313	30	32	74	4
213	2002	ΠΕΡΑΜΑ	ΥΦΑΛΟ-ΧΡΩΜΑΤΙΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΤΡΙΤΗ	16:40	ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ ΤΟΥ ΝΑ ΑΝΕΛΘΕΙ ΣΤΗ ΣΤΑΘΕΡΗ ΚΛΙΜΑΚΑ ΙΚΡΙΩΜΑΤΟΣ ΓΛΙΣΤΡΗΣΕ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ	ΚΑΤΑΓΜΑ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΑΓΚΩΝΑ	22	529	10	43	10	26
214	2002	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΑΜΜΟΒΟΛΙΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΔΕΥΤΕΡΑ	13:30	ΕΝΩ ΕΚΤΕΛΟΥΣΕ ΨΗΓΜΑΤΟΒΟΛΗ ΣΕ ΚΑΠΑΚΙΑ ΑΜΠΑΡΙΩΝ ΣΤΗ ΦΟΡΤΗΓΙΔΑ ΛΙΠΘΟΥΜΗΣΕ	ΑΠΩΛΕΙΑ ΑΙΣΘΗΣΕΩΝ	81	422	81	72	86	25
215	2002	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΕΡΓΑΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΔΕΥΤΕΡΑ	13:30	ΒΡΙΣΚΟΤΑΝ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΠΟΥ ΕΚΤΕΛΟΥΣΑΝ ΨΗΓΜΑΤΟΒΟΛΗ ΚΑΙ ΛΙΠΘΟΥΜΗΣΕ	ΑΠΩΛΕΙΑ ΑΙΣΘΗΣΕΩΝ	81	422	81	72	86	25
216	2002	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΕΡΓΑΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΔΕΥΤΕΡΑ	13:30	ΒΡΙΣΚΟΤΑΝ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΠΟΥ ΕΚΤΕΛΟΥΣΑΝ ΨΗΓΜΑΤΟΒΟΛΗ ΚΑΙ ΛΙΠΘΟΥΜΗΣΕ	ΑΠΩΛΕΙΑ ΑΙΣΘΗΣΕΩΝ	81	422	81	72	86	25
217	2002	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΕΡΓΑΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΔΕΥΤΕΡΑ	13:30	ΒΡΙΣΚΟΤΑΝ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΠΟΥ ΕΚΤΕΛΟΥΣΑΝ ΨΗΓΜΑΤΟΒΟΛΗ ΚΑΙ ΛΙΠΘΟΥΜΗΣΕ	ΑΠΩΛΕΙΑ ΑΙΣΘΗΣΕΩΝ	81	422	81	72	86	25
218	2002	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΕΡΓΑΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΔΕΥΤΕΡΑ	13:30	ΒΡΙΣΚΟΤΑΝ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΠΟΥ ΕΚΤΕΛΟΥΣΑΝ ΨΗΓΜΑΤΟΒΟΛΗ ΚΑΙ ΛΙΠΘΟΥΜΗΣΕ	ΑΠΩΛΕΙΑ ΑΙΣΘΗΣΕΩΝ	81	422	81	72	86	25

Α/Α	ΕΤΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΕΘΝΙΚΟ-ΤΗΤΑ	ΗΛΙΚΙΑ	ΗΜΕΡΑ	ΩΡΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΙΔΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΙ					
										Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ
219	2002	ΣΑΛΑΜΙΝΑ		ΕΛΛΗΝΑΣ		ΔΕΥΤΕΡΑ	13:00	ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ ΚΟΠΗΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΡΟΧΟΥ ΥΠΕΣΤΗ ΘΛΑΣΤΙΚΟ ΤΡΑΥΜΑ	ΤΡΑΥΜΑ ΚΝΗΜΗΣ ΔΕΞΙΟΥ ΚΑΤΩ ΑΚΡΟΥ	24	35	41	54	69	4
220	2002	ΠΕΡΑΜΑ	ΗΛΕΚΤΡΟ-ΤΕΧΝΙΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	46	ΣΑΒΒΑΤΟ	11:40	ΚΑΤΑ ΤΗ ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ ΑΡΙΣΤΕΡΕ ΦΩΤΙΑ ΔΟΧΕΙΟ ΜΕ ΔΙΑΛΥΤΙΚΑ	ΘΑΝΑΤΟΣ	91	429	60	39	73	4
221	2002	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΡΓΑΤΗΣ	ΑΛΛΟΔΑ-ΠΟΣ	36	ΔΕΥΤΕΡΑ	12:00	ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΥ ΣΤΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΛΙΠΟΘΥΜΗΣΕ	ΛΙΠΟΘΥΜΙΑ	91	424	81	72	72	21
222	2002	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΡΓΑΤΗΣ	ΑΛΛΟΔΑ-ΠΟΣ	36	ΔΕΥΤΕΡΑ	12:00	ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΥ ΣΤΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΛΙΠΟΘΥΜΗΣΕ	ΛΙΠΟΘΥΜΙΑ	91	424	81	72	72	21
223	2002	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΗΛΕΚΤΡΟ-ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	46	ΤΕΤΑΡΤΗ	13:10	ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ ΣΚΑΛΩΣΙΑ ΥΨΟΥΣ 2 ΜΕΤΡΩΝ	ΑΙΜΑΤΩΜΑ ΣΤΟ ΚΕΦΑΛΙ	11	38	41	11	31	22
224	2002	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΕΦΑΡΜΟΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	56	ΤΡΙΤΗ	11:20	ΑΠΕΣΠΑΣΘΗ ΤΟ ΕΜΠΡΟΣΘΙΟ ΤΜΗΜΑ ΣΤΟ ΔΕΡΟΚΛΕΙΔΟ ΚΑΙ ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ ΣΤΟ ΚΕΦΑΛΙ	ΤΡΑΥΜΑ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΟΦΘΑΛΜΟΥ	23	149	41	12	10	26
225	2002	ΠΕΡΑΜΑ	ΗΛΕΚΤΡΟ-ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	9:45	ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ ΤΟ Β' DECK ΣΕ ΔΙΠΛΑΝΗ ΜΑΟΥΝΑ ΕΝΩ ΕΣΚΥΨΕ ΝΑ ΔΕΙ ΤΗΝ ΣΙΔΕΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΗ	ΘΛΑΣΤΙΚΟ ΤΡΑΥΜΑ ΚΕΦΑΛΗΣ, ΣΤΗΘΟΥΣ ΚΑΙ ΩΜΟΥ	11	510	90	69	31	4
226	2002	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΕΡΓΑΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΤΕΤΑΡΤΗ		ΕΠΕΣΑΝ ΕΠΑΝΩ ΤΟΥ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΗΤΑΝ ΣΥΓΚΟΛΛΗΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΤΗΡΙΞΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΗΣ ΔΟΚΟΥ	ΘΛΑΣΤΙΚΟ ΤΡΑΥΜΑ ΚΕΦΑΛΗΣ	23	490	41	18	69	25
227	2003	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΕΡΓΟΔΗΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	38	ΣΑΒΒΑΤΟ	11:40	ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ ΥΨΟΣ 30 cm ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ ΤΟΥ ΝΑ ΜΕΤΡΗΣΕΙ ΣΩΛΗΝΕΣ	ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ ΣΤΑ ΠΛΕΥΡΑ	11	512	10	32	36	4
228	2003	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΕΡΓΑΤΗΣ	ΑΛΛΟΔΑ-ΠΟΣ	42	ΤΕΤΑΡΤΗ		ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ ΥΨΟΣ 3 ΜΕΤΡΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΣΕ ΣΩΣΤΙΚΗ ΛΕΜΒΟ ΣΤΟ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑ	ΚΡΑΝΙΟΕΓΚΕΦΑΛΙΚΗ ΚΑΚΩΣΗ, ΚΑΤΑΓΜΑ ΣΠΟΝΔΥΛΟΥ	11	510	30	61	31	4

Ανάπτυξη και Εφαρμογή Μεθοδολογίας Εκτίμησης Διακινδύνευσης σε Ναυπηγεία

Α/Α	ΕΤΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΕΘΝΙΚΟ-ΤΗΤΑ	ΗΛΙΚΙΑ	ΗΜΕΡΑ	ΩΡΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΙΔΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΙ					
										Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ
229	2003	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΗΛΕΚΤΡΟ-ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	49	ΚΥΡΙΑΚΗ	9:40	ΠΗΓΕ ΝΑ ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕΙ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ ΚΙΒΩΤΙΟ ΠΟΥ ΜΕΤΑΚΙΝΟΤΑΝ ΣΤΟ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑ ΜΕ ΓΕΡΑΝΟ ΚΑΙ ΕΒΑΛΕ ΤΑ ΧΕΡΙΑ ΤΟΥ ΓΙΑ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ	ΡΩΓΜΩΔΗΣ ΚΑΤΑΓΜΑ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ	23	211	10	34	81	16
230	2003	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	44	ΠΕΜΠΤΗ	18:00	ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ ΤΟΥ ΝΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΕΙ ΜΠΑΡΕΣ ΣΤΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΤΟΥ ΠΙΝΑΚΑ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ ΕΠΑΘΕ ΗΛΕΚΤΡΟΠΛΗΞΙΑ	ΘΑΝΑΤΟΣ	7	344	82	78	73	4
231	2003	ΠΕΡΑΜΑ		ΕΛΛΗΝΑΣ	51	ΤΡΙΤΗ	14:10	ΕΝΩ ΕΡΓΑΖΟΤΑΝ ΕΠΙ ΤΟΥ ΔΑΠΕΔΟΥ ΙΚΡΙΩΜΑΤΟΣ ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ ΑΝΟΙΓΜΑ ΣΤΟΝ ΠΥΘΜΕΝΑ ΤΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΜΕ ΝΕΡΟ ΑΠΟ ΥΨΟΣ 15 ΜΕΤΡΩΝ	ΚΑΤΑΓΜΑ ΘΩΡΑΚΑ ΚΑΙ ΤΡΙΤΟΥ ΣΠΟΝΔΥΛΟΥ	11	512	10	38	31	4
232	2003	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΡΓΑΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΤΕΤΑΡΤΗ	13:15		ΤΡΑΥΜΑ ΣΤΟ ΠΟΔΙ	24	251	25	56	89	25
233	2004	ΔΡΑΠΕΤΣΩΝΑ	ΒΟΗΘΟΣ ΕΛΑΣΜΑ-ΤΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	7:30	ΕΝΩ ΠΕΡΠΑΤΟΥΣΕ ΣΤΟ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑ ΣΤΡΑΒΟΠΑΤΗΣΕ	ΣΤΡΑΜΠΟΥΛΗΞΕ ΤΟΝ ΑΣΤΡΑΓΑΛΟ ΤΟΥ	3	512	20	55	10	18
234	2004	ΔΡΑΠΕΤΣΩΝΑ	ΕΡΓΑΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΔΕΥΤΕΡΑ	13:15	ΕΝΩ ΠΕΡΠΑΤΟΥΣΕ ΣΤΟ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑ ΚΤΥΠΗΣΕ ΤΟ ΠΟΔΙ ΤΟΥ ΣΕ ΣΩΛΗΝΑ	ΤΡΑΥΜΑ ΜΕΓΑΛΟΥ ΔΑΚΤΥΛΟΥ ΔΕΞΙΟΥ ΠΟΔΙΟΥ	3	512	25	57	42	26
235	2004	ΠΕΡΑΜΑ	ΚΑΘΑΡΙΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΔΕΥΤΕΡΑ	12:45	ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ ΑΝΟΙΓΜΑ ΣΤΟ ΓΙΩΤ ΕΝΩ ΕΚΤΕΛΟΥΣΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	ΤΡΑΥΜΑ ΔΕΞΙΟΥ ΧΕΡΙΟΥ, ΚΑΤΑΓΜΑ ΣΤΑ ΠΛΕΥΡΑ	11	525	10	62	29	26
236	2004	ΔΡΑΠΕΤΣΩΝΑ	ΥΠΟΠΛΟΙΑΡΧΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΠΕΜΠΤΗ	10:00	ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΣΩΣΙΒΙΑ ΛΕΜΒΟ ΑΠΟ ΥΨΟΣ 3.5 ΜΕΤΡΩΝ	ΣΥΝΤΡΙΠΤΙΚΟ ΚΑΤΑΓΜΑ ΣΤΟ ΠΟΔΙ	11	213	10	68	31	4
237	2004	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΡΓΑΤΟ-ΤΕΧΝΙΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΔΕΥΤΕΡΑ	19:00	ΚΑΤΕΒΗΚΕ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΠΗΔΑΛΙΟΥ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ ΠΟΥ ΥΠΗΡΧΑΝ ΣΥΣΤΟΙΧΙΕΣ ΦΙΑΛΩΝ ΔΙΟΞΕΙΔΙΩΝ ΚΑΙ ΕΠΑΘΕ ΑΣΦΥΞΙΑ	ΘΑΝΑΤΟΣ	8.1	422	81	72	82	4

Α/Α	ΕΤΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΕΘΝΙΚΟ-ΤΗΤΑ	ΗΛΙΚΙΑ	ΗΜΕΡΑ	ΩΡΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΙΔΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΙ					
										Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ
238	2004	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΡΓΑΤΟ-ΤΕΧΝΙΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΔΕΥΤΕΡΑ	19:00	ΚΑΤΕΒΗΚΕ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΠΗΔΑΛΙΟΥ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ ΠΟΥ ΥΠΗΡΧΑΝ ΣΥΣΤΟΙΧΙΕΣ ΦΙΑΛΩΝ ΔΙΟΞΙΔΙΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΘΕ ΑΣΦΥΞΙΑ	ΘΑΝΑΤΟΣ	8.1	422	81	72	82	4
239	2004	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΒΟΗΘΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	53	ΤΕΤΑΡΤΗ	15:45	ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ ΚΛΕΙΣΙΜΟΥ ΤΟΥ ΚΑΠΑΚΙΟΥ ΤΟΥ ΑΜΠΑΡΙΟΥ ΠΙΑΣΤΗΚΕ ΤΟ ΧΕΡΙ ΤΟΥ	ΘΛΑΣΤΙΚΟ ΤΡΑΥΜΑ ΔΕΞΙΟΥ ΒΡΑΧΙΩΝΑ	42	39	41	42	76	4
240	2004	ΔΡΑΠΕΤΣΩΝΑ	ΕΛΑΣΜΑ-ΤΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	40	ΔΕΥΤΕΡΑ	13:00	ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ ΤΟΥΣ ΝΑ ΑΝΕΒΑΣΟΥΝ ΚΟΜΜΕΝΟ ΕΛΑΣΜΑ ΞΕΦΥΓΕ ΑΠΟ ΤΟΝ ΓΑΝΤΖΟ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ	ΚΑΤΑΓΜΑ ΔΑΚΤΥΛΟΥ	23	69	10	57	74	4
241	2004	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΕΛΑΣΜΑ-ΤΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	54	ΔΕΥΤΕΡΑ	15:45	ΕΝΩ ΕΚΑΝΕ ΟΞΥΓΟΝΟΚΟΠΗ ΑΠΟΣΠΑΣΘΗΚΕ ΑΠΟ ΤΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ Ο ΣΩΛΗΝΑΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΠΡΟΠΑΝΙΟΥ	ΕΓΚΑΥΜΑ ΣΤΟ ΠΡΟΣΩΠΟ	63	369	60	16	64	10
242	2004	ΠΕΡΑΜΑ	ΣΩΛΗΝΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	11:00	ΕΝΩ ΠΡΟΣΠΑΘΟΥΣΕ ΝΑ ΚΤΥΠΗΣΕΙ ΜΕ ΣΦΥΡΙ ΤΟ ΚΛΕΙΔΙ ΓΙΑ ΝΑ ΣΦΥΞΕΙ ΤΗ ΒΙΔΑ ΚΤΥΠΗΣΕ ΤΟ ΧΕΡΙ ΤΟΥ	ΘΛΑΣΤΙΚΟ ΤΡΑΥΜΑ ΤΗΣ ΟΝΥΧΟΦΟΡΟΥ ΦΑΛΑΓΓΑΣ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ ΔΕΞΙΟΥ ΧΕΡΙΟΥ	41	362	50	47	89	26
243	2004	ΠΕΡΑΜΑ	ΜΑΝΟΥΒΡΑ-ΔΟΡΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	46	ΔΕΥΤΕΡΑ	14:00	ΜΕΤΕΦΕΡΕ ΦΥΛΛΑ ΛΑΜΑΡΙΝΑΣ ΕΧΑΣΕ ΤΗΝ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΤΟΥ ΚΑΙ ΕΠΕΣΑΝ ΕΠΑΝΩ ΤΟΥ	ΚΑΤΑΓΜΑ ΔΕΞΙΟΥ ΠΟΔΙΟΥ	23	390	10	55	74	26
244	2005	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΗΛΕΚΤΡΟ-ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	43	ΣΑΒΒΑΤΟ		ΠΗΓΕ ΝΑ ΚΑΤΕΒΕΙ ΣΤΟ ΑΜΠΑΡΙ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΤΗΣ ΑΓΚΥΡΑΣ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ ΥΨΟΣ 1.5 ΜΕΤΡΩΝ	ΤΡΑΥΜΑ ΣΠΟΝΔΥΛΟΥ	11	380	20	31	29	4
245	2005	ΠΕΡΑΜΑ	ΒΟΗΘΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	45	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	16:30	ΚΑΤΕΒΗΚΕ ΣΤΟ ΠΡΩΡΑΙΟ ΣΤΕΓΑΝΟ ΣΥΓΚΡΟΥΣΗΣ ΚΑΙ ΕΧΑΣΕ ΤΙΣ ΑΙΣΘΗΣΕΙΣ ΤΟΥ	ΘΑΝΑΤΟΣ	81	526	70	72	93	4
246	2005	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΗΛΕΚΤΡΟ-ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	49	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	12:20	ΠΡΟΣΠΑΘΗΣΕ ΝΑ ΑΝΕΒΕΙ ΣΕ ΦΟΡΗΤΗ ΣΚΑΛΑ ΣΤΟ ΓΚΑΡΑΖ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ ΓΛΙΣΤΡΗΣΕ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ	ΚΑΤΑΓΜΑ ΔΕΞΙΑΣ ΠΤΕΡΝΑΣ	11	370	10	56	28	10

Ανάπτυξη και Εφαρμογή Μεθοδολογίας Εκτίμησης Διακινδύνευσης σε Ναυπηγεία

Α/Α	ΕΤΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΕΘΝΙΚΟΤΗΤΑ	ΗΛΙΚΙΑ	ΗΜΕΡΑ	ΩΡΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΙΔΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΙ					
										Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ
247	2005	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΚΑΘΑΡΙΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	35	ΔΕΥΤΕΡΑ	10:00	ΕΝΩ ΕΡΓΑΖΟΤΑΝ ΣΤΟ ΠΡΩΤΟ ΔΑΠΕΔΟ ΤΟΥ ΙΚΡΙΩΜΑΤΟΣ ΕΠΕΣΕ ΤΟ ΠΟΔΙ ΤΟΥ ΣΤΟ ΑΝΟΙΓΜΑ ΤΟΥ ΔΑΠΕΔΟΥ ΠΟΥ ΗΤΑΝ Η ΣΚΑΛΑ	ΔΙΑΣΤΡΕΜΑ ΕΣΩΠΛΑΓΙΩΝ ΣΥΝΔΕΣΜΩΝ ΔΕΞΙΟΥ ΓΟΝΑΤΟΥ	31	521	25	53	29	4
248	2005	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΒΟΗΘΟΣ ΕΛΑΣΜΑ-ΤΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	39	ΤΕΤΑΡΤΗ		ΕΚΟΨΕ ΜΕ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΦΛΟΓΟΚΟΠΗΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ ΚΑΛΥΜΜΑ ΣΤΟ ΑΜΠΑΡΙ ΕΠΕΣΕ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΝΕΘΛΙΨΕ ΤΟ ΧΕΡΙ	ΑΚΡΩΤΗΡΙΑΣΜΟΣ ΔΕΙΚΤΗ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΧΕΡΙΟΥ	45	490	40	47	74	4
249	2005	ΔΡΑΠΕΤΣΩΝΑ	ΒΟΗΘΟΣ ΣΩΛΗΝΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	44	ΤΡΙΤΗ		ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ ΤΟΥ ΝΑ ΕΛΕΥΘΕΡΩΣΕΙ ΜΕΤΑΦΕΡΟΜΕΝΗ ΑΠΟΞΗΛΟΜΕΝΗ ΚΛΙΜΑΚΑ ΑΠΟ ΤΑ ΣΧΟΙΝΙΑ ΤΩΝ ΚΤΥΠΗΣΕ ΣΤΟ ΛΑΙΜΟ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΟ ΚΟΨΙΜΟ ΣΤΟ ΛΑΙΜΟ 2 ΡΑΜΜΑΤΑ	23	212	41	19	39	4
250	2005	ΔΡΑΠΕΤΣΩΝΑ	ΗΛΕΚΤΡΟ-ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	43	ΤΕΤΑΡΤΗ	14:45	ΠΗΓΕ ΝΑ ΥΠΕΡΠΗΔΗΣΕΙ ΕΝΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑ ΓΙΑ ΝΑ ΑΝΕΒΕΙ ΣΤΗΝ ΠΥΡΜΝΙΑΙΑ ΣΚΑΛΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΠΑΤΗΣΕ	ΤΡΑΥΜΑ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΓΟΝΑΤΟΥ	32	523	41	53	43	18
251	2005	ΔΡΑΠΕΤΣΩΝΑ	ΗΛΕΚΤΡΟ-ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	57	ΔΕΥΤΕΡΑ	13:50	ΚΑΘΩΣ ΚΑΤΕΒΑΙΝΕ ΜΙΑ ΚΙΝΗΤΗ ΑΛΟΥΜΙΝΕΝΙΑ ΣΚΑΛΑ ΣΤΟ ΠΛΟΙΟ ΓΛΥΣΤΡΙΣΕ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ	ΚΑΤΑΓΜΑ 5 ^ο ΣΠΟΝΔΥΛΟΥ	21	370	10	31	25	22
252	2005	ΠΕΡΑΜΑ	ΗΛΕΚΤΡΟ-ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΤΕΤΑΡΤΗ	21:20	ΚΤΥΠΗΣΕ ΤΟ ΚΕΦΑΛΙ ΤΟΥ ΣΕ ΣΤΑΘΕΡΟ ΕΛΑΣΜΑ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ	ΚΑΚΩΣΗ ΚΑΙ ΘΛΑΣΤΙΚΟ ΤΡΑΥΜΑ ΤΗΣ ΚΕΦΑΛΗΣ	23	522	41	11	35	25
253	2005	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΤΟΡΝΑΔΟΡΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	55	ΤΡΙΤΗ	9:20	ΠΗΓΕ ΝΑ ΠΗΔΗΣΕΙ ΑΠΟ ΕΝΑ ΠΛΑΣΤΙΚΟ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΟ ΚΑΙ ΑΝΑΔΙΠΛΩΣΕ ΤΟ ΠΟΔΙ ΤΟΥ	ΚΑΚΩΣΗ ΩΜΟΠΛΑΤΗΣ, ΚΑΤΑΓΜΑ ΒΡΑΧΙΩΝΑ	92	7	10	62	89	25
254	2005	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΦΟΡΤΟΕΚ-ΦΟΡΤΩΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	57	ΚΥΡΙΑΚΗ	12:40	ΕΝΩ ΜΕΤΕΦΕΡΕ ΕΝΑ ΣΩΛΗΝΑ ΤΟΥ ΕΠΕΣΕ ΚΑΙ ΚΤΥΠΗΣΕ	ΤΡΑΥΜΑ ΦΑΛΛΑΓΓΑΣ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΧΕΡΙΟΥ	11	490	20	44	89	26
255	2006	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΕΡΓΑΤΗΣ	ΑΛΛΟΔΑ-ΠΟΣ		ΤΕΤΑΡΤΗ	10:00	ΕΝΩ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΣΕ ΦΟΡΗΤΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΤΡΟΧΟ ΕΦΥΓΕ ΤΟ ΓΙΑΛΟΧΑΡΤΟ ΚΑΙ ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ	ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ ΜΑΤΙΟΥ	91	350	40	12	53	12

Α/Α	ΕΤΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΕΘΝΙΚΟ-ΤΗΤΑ	ΗΛΙΚΙΑ	ΗΜΕΡΑ	ΩΡΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΙΔΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΙ					
										Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ
256	2006	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ		ΕΛΛΗΝΑΣ	60	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	12:05	ΕΝΩ ΕΚΑΝΕ ΔΙΑΛΕΙΜΜΑ ΣΤΟ ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΘΗΚΕ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΤΑΚΛΙΣΗΣ ΤΟΥ ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟΥ ΜΕ CO2	ΛΙΠΟΘΥΜΙΑ	81	422	70	72	65	26
257	2006	ΠΕΡΑΜΑ	ΦΑΝΟΠΟΙΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	44	ΤΕΤΑΡΤΗ	11:30	ΕΣΠΑΣΕ ΤΟ ΜΑΔΕΡΙ ΣΤΗΝ ΠΡΟΧΕΙΡΗ ΣΚΑΛΩΣΙΑ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ 2.5 ΜΕΤΡΑ	ΤΡΑΥΜΑ ΠΟΔΙΟΥ, ΔΙΑΣΤΡΕΜΜΑ ΑΣΤΡΑΓΑΛΟΥ	11	524	30	55	82	9
258	2006	ΠΕΡΑΜΑ	ΒΟΗΘΟΣ ΦΑΝΟΠΟΙΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	49	ΤΕΤΑΡΤΗ	11:30	ΕΣΠΑΣΕ ΤΟ ΜΑΔΕΡΙ ΣΤΗΝ ΠΡΟΧΕΙΡΗ ΣΚΑΛΩΣΙΑ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ 2.5 ΜΕΤΡΑ	ΤΡΑΥΜΑ ΠΟΔΙΟΥ, ΔΙΑΣΤΡΕΜΜΑ ΑΣΤΡΑΓΑΛΟΥ	11	524	30	55	82	9
259	2006	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΤΕΧΝΙΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	40	ΠΕΜΠΤΗ	10:45	ΕΞΕΡΑΓΗ ΒΑΡΕΛΙ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΕΝΔΙΑΙΤΗΣΗΣ ΕΝΩ ΠΕΡΝΟΥΣΕ ΕΞΩ ΑΠΟ ΤΗΝ ΥΠΕΡΚΑΤΑΣΚΕΥΗ	ΕΓΚΑΥΜΑΤΑ ΣΤΟ ΠΡΟΣΩΠΟ ΚΑΙ ΤΟΝ ΑΡΙΣΤΕΡΟ ΚΑΡΠΟ	91	410	60	61	48	25
260	2006	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΤΕΧΝΙΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	47	ΠΕΜΠΤΗ	10:45	ΕΞΕΡΑΓΗ ΒΑΡΕΛΙ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΕΝΔΙΑΙΤΗΣΗΣ ΕΝΩ ΠΕΡΝΟΥΣΕ ΕΞΩ ΑΠΟ ΤΗΝ ΥΠΕΡΚΑΤΑΣΚΕΥΗ	ΕΓΚΑΥΜΑΤΑ ΣΤΟ ΠΡΟΣΩΠΟ ΚΑΙ ΤΟΝ ΑΡΙΣΤΕΡΟ ΚΑΡΠΟ	91	410	60	61	48	25
261	2006	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	48	ΔΕΥΤΕΡΑ	12:00	ΕΝΩ ΠΡΟΣΠΑΘΟΥΣΕ ΝΑ ΕΦΑΡΜΟΣΕΙ ΜΙΑ ΦΤΕΡΩΤΗ ΚΤΥΠΟΝΤΑΣ ΤΗΝ ΜΕ ΣΦΥΡΙ ΑΥΤΟ ΑΝΑΠΗΔΗΣΕ ΚΑΙ ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ	ΤΡΑΥΜΑ ΣΤΑ ΧΕΙΛΗ	23	360	41	14	89	25
262	2006	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΗΛΕΚΤΡΟ-ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	45	ΠΕΜΠΤΗ	11:15	ΕΣΠΡΩΞΕ ΤΟ ΜΑΔΕΡΙ ΓΙΑ ΝΑ ΜΕΤΑΚΙΝΗΘΕΙ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΤΗΚΕ	ΚΑΚΩΣΗ ΑΓΚΩΝΑ	5	390	41	43	10	26
263	2006	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΡΓΑΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	32	ΤΕΤΑΡΤΗ	11:00	ΕΝΩ ΕΚΑΝΕ ΑΠΟΞΥΣΗ ΞΥΛΟΥ ΚΟΜΜΑΤΙ ΞΥΛΟΥ ΠΕΤΑΧΤΗΚΕ ΚΑΙ ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ	ΚΤΥΠΗΜΑ ΣΤΑ ΓΕΝΝΗΤΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ	91	350	30	78	66	26
264	2006	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΕΡΓΑΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	53	ΔΕΥΤΕΡΑ	14:30	ΥΠΟΧΩΡΗΣΕ ΤΟ ΥΠΕΡΥΨΩΜΕΝΟ ΔΑΠΕΔΟ ΟΠΟΥ ΕΡΓΑΖΟΤΑΝ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ ΥΨΟΣ 3.5 ΜΕΤΡΩΝ	ΚΑΤΑΓΜΑ ΒΡΑΧΙΟΝΑ ΚΑΙ ΠΟΛΛΑΠΛΕΣ ΚΑΚΩΣΕΙΣ	11	390	41	49	31	25
265	2006	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΡΓΑΤΗΣ	ΑΛΛΟΘΑ-ΠΙΟΣ		ΤΕΤΑΡΤΗ	14:30	ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΒΑΦΗ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΤΗΣ ΑΛΥΣΙΔΑΣ ΔΕΝ ΜΠΟΡΟΥΣΑΝ ΝΑ ΑΝΑΠΝΕΥΣΟΥΝ ΚΑΛΑ	ΔΥΣΦΟΡΙΑ, ΖΑΛΗ	81	522	70	72	69	4

Ανάπτυξη και Εφαρμογή Μεθοδολογίας Εκτίμησης Διακινδύνευσης σε Ναυπηγεία

Α/Α	ΕΤΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΕΘΝΙΚΟΤΗΤΑ	ΗΛΙΚΙΑ	ΗΜΕΡΑ	ΩΡΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΙΔΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΙ					
										Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ
266	2006	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΡΓΑΤΗΣ	ΑΛΛΟΔΑΠΟΣ		ΤΕΤΑΡΤΗ	14:30	ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΒΑΦΗ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΤΗΣ ΑΛΥΣΙΔΑΣ ΔΕΝ ΜΠΟΡΟΥΣΑΝ ΝΑ ΑΝΑΠΝΕΥΣΟΥΝ ΚΑΛΑ	ΔΥΣΦΟΡΙΑ,ΖΑΛΗ	81	522	70	72	69	4
267	2006	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ	ΑΛΛΟΔΑΠΟΣ	46	ΠΕΜΠΤΗ	9:00	ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΠΙΣΚΕΥΗΣ ΤΗΣ ΠΟΡΤΑΣ ΕΚΛΕΙΣΕ ΜΕΣΑ ΤΟ ΔΑΚΤΥΛΟ ΤΟΥ	ΤΡΑΥΜΑ ΜΙΚΡΟΥ ΔΑΚΤΥΛΟΥ ΔΕΞΙΟΥ ΧΕΡΙΟΥ	23	490	41	47	73	26
268	2007	ΠΕΡΑΜΑ	ΜΑΝΟΥΒΡΑΔΟΡΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	54	ΤΡΙΤΗ	15:45	ΕΣΠΑΣΕ ΕΞΑΡΤΗΜΑ ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΑΛΙΓΚΟ ΠΟΥ ΕΙΧΕ ΑΝΥΨΩΜΕΝΟ ΕΛΑΣΜΑ ΣΤΟ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑ ΚΑΙ ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ	ΤΡΑΥΜΑ ΓΟΝΑΤΟΥ	23	219	41	53	53	16
269	2007	ΠΕΡΑΜΑ	ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	61	ΤΡΙΤΗ	9:00	ΠΗΓΕ ΝΑ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙ ΜΗΧΑΝΗΜΑ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΒΑΛΕ ΤΟ ΧΕΡΙ ΤΟΥ ΣΤΗ ΦΤΕΡΩΤΗ	ΘΛΑΣΤΙΚΑ ΤΡΑΥΜΑΤΑ ΜΙΚΡΟΥ ΚΑΙ ΠΑΡΑΜΕΣΟΥ ΔΑΚΤΥΛΟΥ ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ ΡΩΓΜΩΔΕΣ ΚΑΤΑΓΜΑ ΔΕΞΙΟΥ ΧΕΡΙΟΥ	34	341	10	48	52	2
270	2007	ΠΕΡΑΜΑ	ΥΔΡΟΒΟΛΙΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΚΥΡΙΑΚΗ	12:50	ΠΑΤΗΣΕ ΤΟ ΛΑΣΤΙΚΟ ΥΔΡΟΒΟΛΗΣ, ΓΥΡΙΣΕ Η ΒΕΡΓΑ ΚΑΙ ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ ΤΟ ΝΕΡΟ	ΣΚΙΣΙΜΟ ΣΤΟ ΣΑΓΟΝΙ	91	690	41	16	89	4
271	2007	ΠΕΡΑΜΑ	ΥΔΡΟΒΟΛΙΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	52	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	15:20	ΠΕΡΑΣΕ ΑΠΟ ΑΠΡΟΣΕΞΙΑ ΜΠΡΟΣΤΑ ΑΠΟ ΤΟ ΠΙΣΤΟΛΙ ΥΔΡΟΒΟΛΗΣ ΚΑΙ ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ	ΤΡΑΥΜΑ ΚΕΦΑΛΗΣ	11	512	41	18	10	4
272	2007	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΒΟΗΘΟΣ ΤΕΧΝΙΤΗΣ	ΑΛΛΟΔΑΠΟΣ	49	ΠΕΜΠΤΗ	8:10	ΑΝΕΒΗΚΕ ΣΕ ΑΔΕΙΟ ΒΑΡΕΛΙ ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΜΙΚΡΗ ΕΚΡΗΞΗ ΠΟΥ ΕΓΙΝΕ ΔΙΠΛΑ ΤΟΥ ΕΠΕΣΕ	ΚΑΤΑΓΜΑ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ, ΘΛΑΣΤΙΚΟ ΤΡΑΥΜΑ ΔΕΞΙΟΥ ΠΟΔΙΟΥ, ΤΡΑΥΜΑ ΣΤΟ ΚΕΦΑΛΙ	91	410	10	61	74	4
273	2007	ΠΕΡΑΜΑ	ΥΔΡΟΒΟΛΙΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	40	ΠΕΜΠΤΗ	9:35	ΤΟΥ ΞΕΦΥΓΕ ΤΟ ΠΙΣΤΟΛΙ ΥΔΡΟΒΟΛΗΣ ΚΑΙ ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ ΤΟ ΝΕΡΟ ΣΤΗΝ ΠΛΑΤΗ	ΤΡΑΥΜΑ ΣΤΟΝ ΩΜΟ ΚΑΙ ΣΤΟ ΧΕΡΙ	11	700	10	62	39	25
274	2007	ΠΕΡΑΜΑ	ΣΩΛΗΝΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	60	ΔΕΥΤΕΡΑ	9:00	ΚΑΤΕΒΗΚΕ ΣΤΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΙ ΕΝΩ ΕΡΓΑΖΟΝΤΑΝ ΕΓΙΝΕ ΜΙΚΡΗ ΕΚΡΗΞΗ ΚΑΙ ΞΕΣΠΑΣΕ ΠΥΡΚΑΓΙΑ	ΘΑΝΑΤΟΣ	61	410	60	78	73	21

Α/Α	ΕΤΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΕΘΝΙΚΟ-ΤΗΤΑ	ΗΛΙΚΙΑ	ΗΜΕΡΑ	ΩΡΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΙΔΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΙ					
										Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ
275	2007	ΠΕΡΑΜΑ	ΣΩΛΗΝΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	26	ΔΕΥΤΕΡΑ	9:00	ΚΑΤΕΒΗΚΕ ΣΤΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΙ ΕΝΩ ΕΡΓΑΖΟΤΑΝ ΕΓΓΙΝΕ ΜΙΚΡΗ ΕΚΡΗΞΗ ΚΑΙ ΞΕΣΠΑΣΕ ΠΥΡΚΑΓΙΑ	ΘΑΝΑΤΟΣ	61	410	60	78	73	21
276	2007	ΠΕΡΑΜΑ	ΕΡΓΑΤΟ-ΤΕΧΝΙΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	55	ΤΡΙΤΗ	10:50	ΠΑΡΑΠΑΤΗΣΕ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ ΤΟΥ ΝΑ ΣΤΗΡΙΧΤΕΙ ΝΑ ΜΗΝ ΠΕΣΕΙ ΕΒΑΛΕ ΤΟ ΧΕΡΙ ΤΟΥ ΣΕ ΑΙΧΜΗΡΗ ΓΩΝΙΑ ΤΟΥ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑΤΟΣ	ΘΛΑΣΤΙΚΟ ΤΡΑΥΜΑ ΑΝΤΙΧΕΙΡΑ ΚΑΙ ΔΙΑΤΟΜΗ ΤΕΝΟΝΤΑ ΔΕΞΙΟΥ ΧΕΡΙΟΥ	91	512	41	45	89	25
277	2007	ΠΕΡΑΜΑ	ΗΛΕΚΤΡΟ-ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	44	ΤΕΤΑΡΤΗ	10:50	ΕΝΩ ΤΡΟΧΙΖΕ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ ΤΑ ΟΠΟΙΑ ΕΙΧΕ ΣΕ ΜΕΓΓΕΝΗ ΣΕ ΠΑΓΚΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΕΒΑΛΕ ΤΟ ΦΟΡΗΤΟ ΤΡΟΧΟ ΣΤΟΝ ΠΑΓΚΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ Ο ΤΡΟΧΟΣ ΕΠΕΣΕ ΚΑΙ ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ	ΤΡΑΥΜΑ ΣΤΗΝ ΚΝΗΜΗ ΤΟΥ ΔΕΞΙΟΥ ΠΟΔΙΟΥ	24	134	30	54	89	25
278	2007	ΠΕΡΑΜΑ	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	32	ΤΡΙΤΗ	11:30	ΕΒΑΛΕ ΤΟ ΧΕΡΙ ΤΟΥ ΣΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΠΙΝΑΚΑ ΙΔΡΩΜΕΝΟΣ ΕΝΙΩΣΕ ΝΑ ΤΟΝ ΔΙΑΠΕΡΝΑ ΡΕΥΜΑ ΚΑΙ ΤΟ ΤΡΑΒΗΣΕ ΑΠΟΤΟΜΑ	ΞΕΑΡΘΡΩΣΗ ΩΜΟΥ	12	340	10	41	74	4
279	2007	ΠΕΡΑΜΑ	ΒΟΗΘΟΣ ΕΛΑΣΜΑ-ΤΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΤΡΙΤΗ	10:15	ΕΝΩ ΕΚΤΕΛΟΥΣΕ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΚΥΦΤΟΣ ΠΗΓΕ ΝΑ ΣΗΚΩΘΕΙ ΚΑΙ ΚΤΥΠΗΣΕ ΣΕ ΣΤΑΘΕΡΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ ΙΚΡΙΩΜΑ	ΤΡΑΥΜΑ ΚΕΦΑΛΗΣ	32	529	30	19	99	26
280	2007	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΕΡΓΑΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	54	ΤΕΤΑΡΤΗ	9:00	ΕΝΩ ΕΡΓΑΖΟΤΑΝ ΣΕ ΣΤΑΘΕΡΟ ΙΚΡΙΩΜΑ ΣΤΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΥΨΟΥΣ 5 ΜΕΤΡΩΝ ΕΣΚΥΨΕ ΝΑ ΤΡΑΒΗΣΕΙ ΕΝΑ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ	ΤΡΑΥΜΑ ΣΤΟΝ ΩΜΟ , ΚΑΚΩΣΗ ΣΤΗ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗ ΣΤΥΛΗ	11	512	10	62	29	26
281	2008	ΠΕΡΑΜΑ	ΒΟΗΘΟΣ ΕΛΑΣΜΑ-ΤΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	40	ΚΥΡΙΑΚΗ		ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ ΝΑ ΜΕΤΑΦΕΡΕΙ ΜΙΑ ΣΙΔΗΡΟΔΟΚΟ ΜΕ ΕΝΑ ΣΥΝΑΔΕΛΦΟ ΤΟΥ ΓΛΥΣΤΡΙΣΕ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ	ΤΡΑΥΜΑ ΔΕΙΚΤΗ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΧΕΡΙΟΥ	42	512	41	47	29	26
282	2008	ΠΕΡΑΜΑ	ΣΩΛΗΝΟΥΡΓΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	48	ΤΡΙΤΗ	11:00	ΕΝΩ ΕΚΑΝΕ ΧΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟΥ ΑΠΟΚΟΛΛΗΘΗΚΕ ΔΙΑΠΥΡΟ ΤΜΗΜΑ ΚΑΙ ΕΠΕΣΕ ΣΤΟ ΠΟΔΙ ΤΟΥ	ΕΓΚΑΥΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗ	63	490	60	54	32	26

Ανάπτυξη και Εφαρμογή Μεθοδολογίας Εκτίμησης Διακινδύνευσης σε Ναυπηγεία

Α/Α	ΕΤΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΕΘΝΙΚΟΤΗΤΑ	ΗΛΙΚΙΑ	ΗΜΕΡΑ	ΩΡΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΙΔΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΙ					
										Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ
283	2008	ΠΕΡΑΜΑ	ΒΟΗΘΟΣ ΕΦΑΡΜΟΣΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	24	ΔΕΥΤΕΡΑ		ΕΠΕΣΕ Ο ΡΟΤΟΡΑΣ ΕΠΙΛΩ ΤΟΥ ΕΝΩ ΠΡΟΣΠΑΘΟΥΣΕ ΝΑ ΕΚΤΕΛΕΣΕΙ ΕΡΓΑΣΙΑ ΕΞΑΡΜΩΣΗΣ	ΚΑΤΑΓΜΑ ΙΣΧΥΟΥ	42	121	10	34	39	9
284	2008	ΣΑΛΑΜΙΝΑ						ΕΣΒΡΝΕ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ ΣΩΛΗΝΑ ΣΤΟ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑ ΚΑΙ ΣΥΜΠΙΕΣΤΗΚΑΝ ΤΑ ΔΑΚΤΥΛΑ ΤΟΥ ΜΕΤΑΞΥ ΣΩΛΗΝΑ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΟΥ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΥ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ	ΚΑΤΑΓΜΑ ΜΙΚΡΟΥ ΔΑΚΤΥΛΟΥ	42	690	10	47	99	26
285	2008	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	ΤΕΧΝΙΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	55	ΔΕΥΤΕΡΑ	15:00	ΕΚΑΝΕ ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΦΙΛΤΡΟΥ ΘΑΛΑΣΣΗΣ ΚΑΙ ΚΤΥΠΗΣΕ	ΚΑΚΩΣΗ ΜΙΚΡΟΥ ΔΑΚΤΥΛΟΥ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΧΕΡΙΟΥ	41	690	41	47	39	26
286	2008	ΔΡΑΠΕΤΣΩΝΑ	ΥΔΡΟΒΟΛΙΣΤΗΣ	ΑΛΛΟΔΑΠΟΣ	33	ΣΑΒΒΑΤΟ	23:40	ΕΝΩ ΕΡΓΑΖΟΤΑΝ ΠΑΝΩ ΣΕ ΜΑΔΕΡΙΑ ΚΑΝΟΝΤΑΣ ΥΔΡΟΒΟΛΗ ΕΠΕΣΕ ΑΠΟ ΥΨΟΣ 1 ΜΕΤΡΟΥ ΚΑΙ ΤΟΝ ΚΤΥΠΗΣΕ ΤΟ ΝΕΡΟ ΥΔΡΟΒΟΛΗΣ	ΘΛΑΣΤΙΚΟ ΤΡΑΥΜΑ ΠΑΛΑΜΗΣ	11	690	41	45	31	26
287	2008	ΠΕΡΑΜΑ		ΑΛΛΟΔΑΠΟΣ	31	ΠΕΜΠΤΗ	15:30	ΕΝΩ ΕΡΓΑΖΟΤΑΝ ΣΤΟ ΑΡΙΣΤΕΡΟ ΜΕΡΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ ΕΓΙΝΕ ΑΝΑΦΛΕΞΗ-ΠΥΡΚΑΓΙΑ	ΘΑΝΑΤΟΣ	91	690	70	79	64	4
288	2008	ΠΕΡΑΜΑ	ΒΟΗΘΟΣ ΛΕΒΗΤΟΠΟΙΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	56	ΠΕΜΠΤΗ	15:30	ΕΝΩ ΕΡΓΑΖΟΤΑΝ ΣΤΟ ΑΡΙΣΤΕΡΟ ΜΕΡΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ ΕΓΙΝΕ ΑΝΑΦΛΕΞΗ-ΠΥΡΚΑΓΙΑ	ΘΑΝΑΤΟΣ	91	690	70	79	64	4
289	2008	ΠΕΡΑΜΑ	ΛΕΒΗΤΟΠΟΙΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	54	ΠΕΜΠΤΗ	15:30	ΕΝΩ ΕΡΓΑΖΟΤΑΝ ΣΤΟ ΑΡΙΣΤΕΡΟ ΜΕΡΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ ΕΓΙΝΕ ΑΝΑΦΛΕΞΗ-ΠΥΡΚΑΓΙΑ	ΘΑΝΑΤΟΣ	91	690	70	79	64	4
290	2008	ΠΕΡΑΜΑ	ΒΟΗΘΟΣ ΛΕΒΗΤΟΠΟΙΟΣ	ΑΛΛΟΔΑΠΟΣ	25	ΠΕΜΠΤΗ	15:30	ΕΝΩ ΕΡΓΑΖΟΤΑΝ ΣΤΟ ΑΡΙΣΤΕΡΟ ΜΕΡΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ ΕΓΙΝΕ ΑΝΑΦΛΕΞΗ-ΠΥΡΚΑΓΙΑ	ΘΑΝΑΤΟΣ	91	690	70	79	64	4
291	2008	ΠΕΡΑΜΑ	ΒΟΗΘΟΣ ΛΕΒΗΤΟΠΟΙΟΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ		ΠΕΜΠΤΗ	15:30	ΕΝΩ ΕΡΓΑΖΟΤΑΝ ΣΤΟ ΑΡΙΣΤΕΡΟ ΜΕΡΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ ΕΓΙΝΕ ΑΝΑΦΛΕΞΗ-ΠΥΡΚΑΓΙΑ	ΘΑΝΑΤΟΣ	91	690	70	79	64	4
292	2008	ΠΕΡΑΜΑ	ΒΟΗΘΟΣ ΛΕΒΗΤΟΠΟΙΟΣ	ΑΛΛΟΔΑΠΟΣ	31	ΠΕΜΠΤΗ	15:30	ΕΝΩ ΕΡΓΑΖΟΤΑΝ ΣΤΟ ΑΡΙΣΤΕΡΟ ΜΕΡΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ ΕΓΙΝΕ ΑΝΑΦΛΕΞΗ-ΠΥΡΚΑΓΙΑ	ΘΑΝΑΤΟΣ	91	690	70	79	64	4

Α/Α	ΕΤΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΕΘΝΙΚΟ- ΤΗΤΑ	ΗΛΙΚΙΑ	ΗΜΕΡΑ	ΩΡΑ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΙΔΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΙ					
										Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ
293	2008	ΠΕΡΑΜΑ	ΗΛΕΚΤΡΟ- ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ	ΕΛΛΗΝΑΣ	44	ΠΕΜΠΤΗ	15:30	ΕΝΩ ΕΡΓΑΖΟΤΑΝ ΣΤΟ ΑΡΙΣΤΕΡΟ ΜΕΡΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ ΕΓΙΝΕ ΑΝΑΦΛΕΞΗ-ΠΥΡΚΑΓΙΑ	ΘΑΝΑΤΟΣ	91	690	70	79	64	4
294	2008	ΠΕΡΑΜΑ	ΗΛΕΚΤΡΟ- ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ	ΑΛΛΟΔΑ- ΠΟΣ	51	ΠΕΜΠΤΗ	15:30	ΕΝΩ ΕΡΓΑΖΟΤΑΝ ΣΤΟ ΑΡΙΣΤΕΡΟ ΜΕΡΟΣ ΚΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ ΕΓΙΝΕ ΑΝΑΦΛΕΞΗ-ΠΥΡΚΑΓΙΑ	ΘΑΝΑΤΟΣ	91	690	70	79	64	4
295	2008	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	ΒΟΗΘΟΣ ΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΓΕΡΑΝΟΥ	ΕΛΛΗΝΑΣ	27	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	14:30	ΠΥΡΟΣ 50 KG ΕΦΥΓΕ ΑΠΟ ΤΑ ΧΕΡΙΑ ΤΟΥ ΚΑΙ ΜΑΓΚΩΣΕ ΤΑ ΔΑΚΤΥΛΑ ΤΟΥ	ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ ΔΥΟ ΔΕΞΙΩΝ ΚΑΙ ΔΥΟ ΑΡΙΣΤΕΡΩΝ ΔΑΚΤΥΛΩΝ ΧΕΡΙΟΥ	41	129	41	47	39	26
296	2008	ΠΕΡΑΜΑ	ΒΟΗΘΟΣ ΕΦΑΡΜΟΣΤΗΣ	ΑΛΛΟΔΑ- ΠΟΣ	24	ΔΕΥΤΕΡΑ	11:30	ΠΤΩΣΗ ΤΟΥ ΡΟΤΟΡΑ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΞΑΡΜΩΣΗΣ ΤΟΥ	ΚΑΤΑΓΜΑ ΙΣΧΥΟΣ	41	121	10	34	39	9

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

Στατιστική επεξεργασία των δεδομένων

Τα δεδομένα παρουσιάζονται στους πίνακες του Παραρτήματος Ι. Αυτά στη συνέχεια ψηφιοποιήθηκαν όπως φαίνεται στους ακόλουθους πίνακες και τοποθετήθηκαν στο πρόγραμμα στατιστικής επεξεργασίας SPSS (PASW Statistics ver. 18)

ΠΙΝΑΚΕΣ ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΤΙΚΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 ΓΕΝΙΚΗ ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ

ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	ΔΕΔΟΜΕΝΑ	ΤΙΜΗ
ΠΕΡΙΟΧΗ	ΠΕΡΑΜΑ	1
	ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ	2
	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	3
	ΔΡΑΠΕΤΣΩΝΑ	4
	ΧΩΡΙΣ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	5
ΕΘΝΙΚΟΤΗΤΑ	ΕΛΛΗΝΑΣ	1
	ΑΛΛΟΔΑΠΟΣ	2
ΗΜΕΡΑ	ΔΕΥΤΕΡΑ	1
	ΤΡΙΤΗ	2
	ΤΕΤΑΡΤΗ	3
	ΠΕΜΠΤΗ	4
	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	5
	ΣΑΒΒΑΤΟ	6
	ΚΥΡΙΑΚΗ	7
	ΧΩΡΙΣ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	8
ΩΡΑ	7.00 – 8.00	1
	8.00-9.00	2
	9.00-10.00	3
	10.00-11.00	4
	11.00-12.00	5
	12.00-13.00	6
	13.00-14.00	7
	14.00-15.00	8
	15.00-16.00	9
	16.00-17.00	10
	17.00-18.00	11
	18.00-19.00	12
	19.00-20.00	13
	20.00-21.00	14
	21.00-22.00	15
	22.00-23.00	16
	23.00-24.00	17
	ΧΩΡΙΣ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	18
ΗΛΙΚΙΑ	16-20	1
	21-30	2
	31-40	3
	41-50	4
	51-60	5
	61+	6
	ΧΩΡΙΣ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	7

ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	ΔΕΔΟΜΕΝΑ	ΤΙΜΗ
ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΥ	Σκαλωσατζής	1
	Λεβητοποιός	2
	Ελαιοχρωματιστής	3
	Ελασματουργός	4
	Εφαρμοστής	5
	Αμμοβολιστής	6
	Συγκολλητής	7
	Εργάτης-Εργατοτεχνίτης	8
	Σωληνουργός	9
	Ηλεκτρολόγος	10
	Υδροβολιστής	11
	Καθαριστής	12
	Άλλη ειδικότητα	13
	ΧΩΡΙΣ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	14
ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ	ΑΣΗΜΑΝΤΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ	0
	ΕΛΑΦΡΥΣ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ	1
	ΣΟΒΑΡΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ	2
	ΘΑΝΑΤΟΣ	3
	ΧΩΡΙΣ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	4
ΤΥΠΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ	ΠΤΩΣΕΙΣ ΠΡΟΣΩΠΩΝ	1
	ΧΤΥΠΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΠΙΠΤΟΝΤΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ	2
	ΒΑΔΙΣΜΑ ΠΑΝΩ ΣΕ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ- ΧΤΥΠΗΜΑ ΕΠΙ Η ΑΠΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ	3
	ΣΥΜΠΙΕΣΗ ΜΕΣΑ Η ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΕ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	4
	ΥΠΕΡΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ Η ΚΟΠΙΩΔΕΙΣ ΚΙΝΗΣΕΙΣ	5
	ΕΚΘΕΣΗ ΣΕ Η ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΥΨΗΛΗ Η ΧΑΜΗΛΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	6
	ΕΚΘΕΣΗ ΣΕ Η ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ	7
	ΕΚΘΕΣΗ ΣΕ Η ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΕΠΙΒΛΑΒΕΙΣ ΟΥΣΙΕΣ Η ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ	8
	ΆΛΛΕΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ	9
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΒΑΣΗ ΤΟΥ ΠΙΝΑΚΑ Α ΤΗΣ ΕΚΠΕ	
ΥΛΙΚΟΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ	ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΒΑΣΗ ΤΟΥ ΠΙΝΑΚΑ Β ΤΗΣ ΕΚΠΕ	
ΦΥΣΗ ΒΛΑΒΗΣ	ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΒΑΣΗ ΤΟΥ ΠΙΝΑΚΑ Γ ΤΗΣ ΕΚΠΕ	
ΜΕΡΟΣ ΣΩΜΑΤΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΒΑΣΗ ΤΟΥ ΠΙΝΑΚΑ Δ ΤΗΣ ΕΚΠΕ	
ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΕΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΒΑΣΗ ΤΟΥ ΠΙΝΑΚΑ Ε ΤΗΣ ΕΚΠΕ	
ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΒΑΣΗ ΤΟΥ ΠΙΝΑΚΑ Ζ ΤΗΣ ΕΚΠΕ	

Οι μεταβλητές «κατηγορία τύπου ατυχήματος», «κατηγορία τύπου βλάβης», «κατηγορία υλικού παράγοντα», «κατηγορία φύσης βλάβης», «κατηγορία μέρους σώματος ανά βλάβη», «κατηγορία επικίνδυνων καταστάσεων» και «κατηγορία επικίνδυνων ενεργειών» κωδικοποιήθηκαν με βάση τους κωδικούς των πινάκων του ΚΕΠΕΚ.

ΠΙΝΑΚΑΣ Α – ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΤΥΠΟΥ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ

Κωδ.	Αντιστοιγία Κωδικού Κατηγορίας Τύπου Ατυχήματος
00	Χωρίς κωδικό
10	Πτώσεις προσώπων
11	Πτώσεις προσώπων από ύψη
12	Πτώσεις προσώπων στο αυτό επίπεδο
20	Κτυπήματα από πίπτοντα αντικείμενα
21	Γλιστρήματα και καταρρεύσεις-υποχωρήσεις
22	Κατάρρευση κτιρίων, τοίχων, σκαλωσιών κ.λπ.
23	Κτύπημα από πίπτον αντικείμενο κατά τη διάρκεια χειρισμών
24	Κτύπημα από πίπτον αντικείμενο μη ταξινομηθέν αλλού
30	Βάδισμα πάνω σε επικίνδυνα αντικείμενα, κτύπημα επί ή από αντικείμενα
31	Βάδισμα πάνω σε επικίνδυνα αντικείμενα
32	Πρόσκρουση επί σταθερών αντικείμενων
33	Πρόσκρουση επί κινούμενων αντικείμενων
34	Κτυπήματα από κινούμενα αντικείμενα
40	Συμπίεση μέσα ή ανάμεσα σε αντικείμενα
41	Συμπίεση μέσα σε ένα αντικείμενο
42	Συμπίεση ανάμεσα σε ένα κινητό και ένα κινούμενο αντικείμενο
43	Συμπίεση μεταξύ κινουμένων αντικειμένων
50	Υπερπροσπάθεια ή κοπιώδεις κινήσεις
51	Υπερπροσπάθεια για ανύψωση αντικειμένων
52	Υπερπροσπάθεια για έλξη ή άπωση αντικειμένων
53	Υπερπροσπάθεια κατά τον χειρισμό ή ρίξιμο αντικειμένων
54	Κοπιώδεις κινήσεις
60	Έκθεση σε επαφή με υψηλή ή χαμηλή θερμοκρασία
61	Έκθεση σε ζέστη
62	Έκθεση σε ψύχος
63	Επαφή με πολύ θερμές ουσίες ή αντικείμενα
64	Επαφή με πολύ ψυχρές ουσίες ή αντικείμενα
70	Έκθεση σε ή επαφή με ηλεκτρικό ρεύμα
80	Έκθεση σε ή επαφή με επιβλαβείς ουσίες ή ακτινοβολία
81	Επαφή λόγω εισπνοής, κατάποσης ή απορρόφησης επιβλαβών ουσιών
82	Έκθεση σε ιοντίζουσες ακτινοβολίες
83	Έκθεση σε ακτινοβολίες και άλλες ιοντίζουσες πηγές
90	Άλλες κατηγορίες ατυχημάτων
91	Άλλες κατηγορίες ατυχημάτων, μη ταξινομημένων παραπάνω
92	Ατυχήματα μη ταξινομημένα, στερούμενα επαρκών δεδομένων
99	Ατυχήματα μη δυνάμενα να ταξινομηθούν

ΠΙΝΑΚΑΣ Β – ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΥΛΙΚΟΥ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑ

Κωδ.	Αντιστοιχία κωδικού υλικού παράγοντα
000	Χωρίς κωδικό
100	Μηχανήματα
110	Κινητήριες μηχανές, εκτός των ηλεκτρικών κινητήρων
111	Ατμομηχανές
112	Μηχανές εσωτερικής καύσης
119	Λοιπά
120	Μηχανισμοί μετάδοσης κίνησης
121	Κινητήριοι άξονες
122	Ιμάντες μεταφοράς κίνησης, συρματόσχοινα, αλυσίδες, μικροί (κωνικοί) οδοντωτοί τροχοί, συστήματα γραναζιών
129	Λοιπά
130	Μηχανουργικά μηχανήματα
131	Μηχανικές πρέσες
132	Τόρνοι
133	Φρέζες
134	Λειαντικοί τροχοί
135	Μηχανικά ψαλίδια
136	Σιδηρουργικά μηχανήματα
137	Μηχανές έλασης μετάλλου
139	Λοιπά
140	Ξυλουργικά (και παρόμοια αυτών) μηχανήματα
141	Κυκλικά προϊόντα
142	Άλλα προϊόντα
143	Μηχανές (δια) μόρφωσης
144	Πλάνες
149	Λοιπά
150	Αγροτικές μηχανές
151	Θεριστικές και θεριζοαλωνιστικές μηχανές
159	Λοιπές
160	Μηχανήματα ορυχείων
161	Υπόγειοι εκσκαφείς
169	Λοιπά
190	Άλλα μηχανήματα που δεν έχουν ταξινομηθεί πιο πάνω
191	Διαμορφωτές γαιών, εκσκαφείς και ισοπεδωτές γαιών, εκτός από τα μέσα (οχήματα) μεταφοράς
192	Κλώστριες, υφαντικές και άλλες μηχανές κλωστοϋφαντηρίων
193	Μηχανήματα των επιχειρήσεων τροφίμων και ποτών
194	Μηχανήματα των χαρτοβιομηχανιών
195	Μηχανήματα τυπογραφείων
199	Λοιπά
200	Μέσα μεταφοράς και ανυψωτικός εξοπλισμός
210	Ανυψωτικές μηχανές και συσκευές
211	Γερανοί
212	Ανελκυστήρες και ανυψωτήρες
213	Βαρούλκα

214	Πολύστατο τροχαλιών
215	Γερανάκια οικοδομών
219	Λοιπές
220	Μέσα μεταφοράς επί σιδηροτροχιών
221	Υπόγειος σιδηρόδρομος πόλης
222	Μεταφορές επί σιδηροτροχιών σε ορυχεία, σήραγγες, λατομεία, βιομηχανικές μονάδες, αποβάθρες κ.λπ.
229	Λοιπά
230	Άλλα τροχοφόρα μέσα μεταφοράς εκτός των κινούμενων επί σιδηροτροχιών
231	Ελκυστήρες
232	Καρότσες
233	Φορτηγά οχήματα
234	Αυτοκίνητα οχήματα μη ταξινομημένα παραπάνω
235	Οχήματα ελκυσόμενα από ζώα
236	Χειροκινούμενες άμαξες
239	Λοιπά
240	Μέσα αερομεταφορών
250	Μέσα μεταφορών στο νερό (θάλασσες, ποτάμια, λίμνες)
251	Μηχανοκίνητα μέσα μεταφορών στο νερό
252	Μέσα μεταφορών στο νερό χωρίς κινητήρα
260	Άλλα μέσα μεταφορών
261	Άμαξες ελκυσόμενες δια συρματόσχοινων
262	Μηχανικοί (αυτόματοι) μεταφορείς, εκτός των συρματόσχοινων έλξης
269	Λοιπά
300	Λοιπός εξοπλισμός
310	Δοχεία (λειτουργούντα) υπό πίεση
311	Βραστήρες, μπόιλερ
312	(Εμπορεύματα) κιβώτια-δοχεία υπό πίεση
313	Σωληνώσεις και εξαρτήματα υπό πίεση
314	Κύλινδροι αερίων
315	Κιβώτια, καταδυτικός εξοπλισμός
319	Λοιπά
320	Κλίβανοι, φούρνοι, κάμινοι
321	Υψικάμινοι
322	Κλίβανοι εξευγενισμού
323	Άλλοι κλίβανοι
324	Κάμινοι
325	Φούρνοι
330	Κατάψυξη φυτών
340	Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις (περιλαμβάνονται ηλεκτρικοί κινητήρες, εξαιρούνται τα ηλεκτρικά εργαλεία χειρός)
341	Περιστρεφόμενες μηχανές
342	Αγωγοί
343	Μετασχηματιστές
344	Συσκευές ελέγχου
349	Λοιπές
350	Ηλεκτρικά εργαλεία (συσκευές) χειρός
360	Εργαλεία, όργανα και εξαρτήματα εκτός από τα ηλεκτρικά εργαλεία χειρός

361	Ηλεκτροκίνητα εργαλεία χειρός εκτός από τα ηλεκτρικά εργαλεία χειρός
362	Συσκευές χειρός μη ηλεκτροκίνητες
369	Λοιπά
370	Φορητές σκάλες, κινητές διαβάσεις σε διαφορετικά επίπεδα
380	Σκαλωσιές
390	Άλλος εξοπλισμός μη ταξινομηθείς ως εδώ
400	Υλικά, ουσίες, ακτινοβολίες
410	Εκρηκτικά
420	Σκόνες, αέρια, υγρά και χημικά εκτός εκρηκτικών
421	Σκόνες
422	Αέρια, ατμοί, καπνοί
423	Υγρά μη ταξινομημένα παραπάνω
424	Χημικά μη ταξινομημένα παραπάνω
429	Λοιπά
430	Ιπτάμενα τεμάχια
440	Ακτινοβολίες
441	Ιοντίζουσες ακτινοβολίες
449	Λοιπές
490	Άλλα υλικά και ουσίες, μη ταξινομηθείσες παραπάνω
500	Εργασιακό περιβάλλον
510	Εξωτερικό
511	Καιρός
512	Κυκλοφορία και επιφάνειες εργασίας
513	Νερό
519	Λοιπά
520	Εσωτερικό
521	Δάπεδα εργασίας
522	Περιορισμένοι χώροι
523	Σκαλοπάτια
524	Χώροι κυκλοφορίας και επιφάνειες εργασίας
525	Ανοίγματα δαπέδων και πλευρικών τοίχων
526	Παράγοντες του εργασιακού περιβάλλοντος (φωτισμός, αερισμός, θερμοκρασία, θόρυβος κ.λπ.)
529	Λοιπά
530	Υπόγειες εργασίες
531	Οροφές και πλευρές στοών ορυχείων και σιηράγγων κ.λπ.
532	Δάπεδα στοών εξόρυξης και σιηράγγων κ.λπ.
533	Πλευρές εργασίας στα ορυχεία, σιηραγγες κ.λπ.
534	Φρέατα ορυχείων
535	Φωτιά
536	Νερό
539	Λοιπά
600	Άλλοι παράγοντες μη ταξινομηθέντες παραπάνω
610	Ζώα
611	Ζώντα ζώα
612	Ζωικά προϊόντα
690	Άλλοι παράγοντες
700	Παράγοντες μη ταξινομηθέντες λόγω έλλειψης επαρκών δεδομένων

ΠΙΝΑΚΑΣ Γ – ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΦΥΣΗΣ ΒΛΑΒΗΣ

Κωδ.	Αντιστοιχία κωδικού κατηγορίας φύσης βλάβης
00	Χωρίς κωδικό
10	Κατάγματα
20	Εξαρθρώσεις
25	Διαστρέμματα και τραβήγματα
30	Διασείσεις και άλλες εσωτερικές κακώσεις
40	Ακρωτηριασμοί και αποσπάσεις τμημάτων
41	Άλλες πληγές και τραύματα
50	Επιφανειακά τραύματα, κακώσεις επί του δέρματος (φλύκταινες), τσιμπήματα, δαγκώματα
55	Μώλωπες και συνθλίψεις-τσακίσματα
60	Εγκαύματα
70	Οξείες δηλητηριάσεις
80	Συνέπειες καιρικών συνθηκών και έκθεσης σε σχετικές συνδεόμενες συνθήκες
81	Ασφυξία
82	Αποτελέσματα ηλεκτρικού ρεύματος
83	Συνέπειες ακτινοβολιών
90	Πολλαπλές βλάβες από διάφορες αιτίες
99	Άλλες και μη ειδικώς αναφερόμενες βλάβες

ΠΙΝΑΚΑΣ Δ – ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΜΕΡΟΥΣ ΣΩΜΑΤΟΣ ΑΝΑ ΒΛΑΒΗ

Κωδ.	Αντιστοιχία κωδικού ανά βλάβη σώματος
00	Χωρίς κωδικό
01	Κεφαλή
02	Λαιμός, περιλαμβάνονται ο λάρυγγας και οι αυχενικοί σπόνδυλοι
03	Κορμός
04	Πάνω μέλη σώματος
05	Κάτω μέλη σώματος
06	Πολλαπλοί προσδιορισμοί
07	Γενικές βλάβες
09	Μη ειδικοί προσδιορισμοί της βλάβης
11	Κρανίο περιφερειακώς (καύκαλο κεφαλής, εγκέφαλος, τριχωτό δέρμα κεφαλής)
12	Οφθαλμοί (περιλαμβάνεται η κόγχη και το οπτικό νεύρο)
13	Αυτιά
14	Στόμα (περιλαμβάνονται χείλη, δόντια και γλώσσα)
15	Μύτη
16	Πρόσωπο, προσδιορισμοί μη ταξινομηθέντες αλλού
18	Κεφαλή, πολλαπλοί προσδιορισμοί
19	Κεφαλή, μη ειδικοί προσδιορισμοί
31	Κορμός πίσω πλευρά
32	Στήθος
33	Υπογάστριο (συμπεριλαμβάνονται και τα εσωτερικά όργανα)
34	Λεκάνη
38	Κορμός, πολλαπλοί προσδιορισμοί
39	Κορμός, μη ειδικοί προσδιορισμοί
41	Ωμος, συμπεριλαμβανομένης της κλείδας και της ωμοπλάτης
42	Πάνω μέρος βραχίονα
43	Αγκώνας
44	Πήχης του χεριού
45	Καρπός
46	Χέρι εκτός από δάκτυλα
47	Δάκτυλα χεριού
48	Πάνω μέλη, πολλαπλοί προσδιορισμοί
49	Πάνω μέλη, μη ειδικοί προσδιορισμοί
51	Κάτω μέλη, ισχύον
52	Μηρός
53	Γόνατο
54	Κνήμη (κάτω μέρος σκέλους)
55	Αστράγαλος
56	Πόδι-βάση και άκρα (εκτός από δάκτυλα)
57	Δάκτυλα ποδιού
58	Κάτω μέλη, πολλαπλοί προσδιορισμοί
59	Κάτω μέλη, μη ειδικοί προσδιορισμοί
61	Κεφαλή και κορμός, κεφαλή και ένα ή περισσότερα μέλη (άκρα)
62	Κορμός και ένα ή περισσότερα μέλη (άκρα)

63	Ένα πάνω μέλος και ένα κάτω μέλος ή περισσότερα των δύο (άκρων) μελών
68	Άλλοι πολλαπλοί προσδιορισμοί
69	Πολλαπλοί προσδιορισμοί μη ειδικοί
71	Κυκλοφοριακό σύστημα γενικά
72	Αναπνευστικό σύστημα γενικά
73	Πεπτικό σύστημα γενικά
74	Νευρικό σύστημα γενικά
78	Άλλες γενικές βλάβες
79	Γενικές βλάβες μη ειδικά προσδιορισθείσες
99	Δεν υπάρχουν στοιχεία

ΠΙΝΑΚΑΣ Ε – ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Κωδ.	Αντιστοιχία κωδικού επικίνδυνων καταστάσεων
00	Δεν υπάρχουν στοιχεία
01	Ακατάλληλοι χώροι εργασίας (όχι κλίμακες, διάδρομοι, δάπεδα)
02	Δάπεδα, διάδρομοι κυκλοφορίας, σταθερές κλίμακες, έξοδοι κινδύνου
03	Θέσεις εργασίας
04	Τακτοποίηση - Νοικοκυριό
05	Μηχανήματα – Εγκαταστάσεις
06	Εργαλεία – Εξοπλισμός
07	Διαδικασίες – Πρακτικές
08	Οργάνωση εργασίας και ασφάλειας
09	Εργασιακό περιβάλλον
10	Ουδεμία επικίνδυνη κατάσταση
11	Λάθος σχεδιασμένο ή κατασκευασμένο κτίσμα
12	Κακοσυντηρημένο κτίσμα
13	Κτίσμα σε ακατάλληλη θέση (σχετικά με άλλα τμήματα ή με το περιβάλλον)
14	Στενότητα χώρου
15	Ανεπαρκείς ή ακατάλληλες εγκαταστάσεις ευκολιών υγιεινής
19	Λοιπές αιτίες
21	Δάπεδα χωρίς επαρκή αντοχή για τα αναμενόμενα στατικά και δυναμικά φορτία
22	Δάπεδα χωρίς επαρκές δίκτυο αποχέτευσης ευκολιών υγιεινής
23	Δάπεδα με ακατάλληλη, για τη συγκεκριμένη χρήση, επιστροφή
24	Ανεπαρκείς διάδρομοι κυκλοφορίας
25	Στενές ή απότομες κλίμακες από ακατάλληλο υλικό
26	Ανεπαρκείς οδοί διαφυγής ή έξοδοι κινδύνου
27	Επισημασμένοι οδοί διαφυγής
28	Δάπεδα, κλίμακες, διάδρομοι, οδοί διαφυγής κακοσυντηρημένα
29	Λοιπές αιτίες
31	Θέσεις εργασίας ή διακίνησης χωρίς επαρκή προστασία έναντι πτώσης σε άλλο επίπεδο
32	Θέσεις εργασίας, οδοί μετακίνησης με κίνδυνο πτώσης ή εκσφενδόνισης υλικών, εργαλείων, ή άλλων αντικειμένων από άλλες θέσεις εργασίας
33	Θέσεις εργασίας ή είσοδοι ειδικών χώρων ή πλατύσκαλα, επικίνδυνα κοντά σε διαδρόμους κυκλοφορίας οχημάτων
34	Θέσεις εργασίας επικίνδυνα κοντά σε στοιχεία υπό τάση, καλώδια κ.λπ.
35	Θέσεις εργασίας που δεν επιτρέπουν καλή ορατότητα ή σωστή ανάγνωση ενδείξεων
36	Θέσεις εργασίας που δεν επιτρέπουν εύκολο χειρισμό
37	Στενότητα χώρου στις θέσεις εργασίας
38	Ακατάλληλο κάθισμα
39	Λοιπά
41	Δάπεδα χωρίς κατάλληλες επισημάνσεις των διαδρόμων κυκλοφορίας, των πτερύγων των μηχανημάτων και των πτερύγων αποθήκευσης
42	Δάπεδα ολισθηρά ή με κινδύνους σκοντάμματος ή οδοί διαφυγής και κλίμακες με παρόμοια προβλήματα
43	Διάδρομοι κυκλοφορίας κατελημμένοι από άχρηστα υλικά, εργαλεία κ.λπ.
44	Οδοί διαφυγής, έξοδοι κινδύνου φραγμένοι ή χωρίς κατάλληλη σήμανση

45	Έλλειψη επαρκών και κατάλληλων δοχείων για τα άχρηστα, έλλειψη ειδικών θέσεων και θηκών για τα εργαλεία κ.λπ.
46	Δίκτυα σωληνώσεων ή καλωδίων εγκατεστημένα και επισημασμένα κατά τέτοιο τρόπο που δεν διευκολύνει την ασφαλή αναγνώρισή τους. Ανάλογο σφάλμα σε ηλεκτρικούς πίνακες και διακόπτες
47	Μη καθορισμός συστήματος σαφούς επισήμανσης του φθαρμένου ή ακατάλληλου εξοπλισμού
48	Ακατάλληλα δοχεία ή μέσα μεταφοράς και αποθήκευσης. Κακό στοίβασμα ή τοποθέτηση υλικών
49	Ανεπαρκής ή καθόλου χρήση των σημάτων και πινακίδων ασφαλείας. Συσκευασία υλικών χωρίς τις προβλεπόμενες επισημάνσεις.
51	Εγκαταστάσεις ή μηχανήματα χωρίς επαρκή προστασία εκ κατασκευής (έλλειψη περιφραγμάτων, προφυλακτών, συστημάτων ασφαλείας, θερμικής μόνωσης κ.λπ.)
52	Εγκαταστάσεις ή μηχανήματα που δεν εφοδιάστηκαν από τον χρήστη με τα απαιτούμενα για τη συγκεκριμένη χρήση συστήματα προστασίας ή εφοδιάστηκαν με συστήματα που παρέχουν ανεπαρκή προστασία
53	Μηχανήματα με εξουδετερωμένα ή με λειτουργούντα πλημμελώς πλέον τα συστήματα προστασίας που είχαν εκ κατασκευής
54	Ανεπάρκεια χώρου γύρω από τα μηχανήματα (για κανονική χρήση, για εργασίες συντήρησης, επισκευής, ρυθμίσεων και ελέγχου)
55	Κακή έδραση μηχανημάτων
56	Ακατάλληλος σχεδιασμός, ακατάλληλη κατασκευή ή ανεπάρκεια οργάνων χειρισμού ή ενδεικτικών οργάνων
57	Ακατάλληλη εγκατάσταση ή διευθέτηση οργάνων χειρισμού ή ενδεικτικών οργάνων
58	Μηχανήματα ή εγκαταστάσεις σχεδιασμένες ή κατασκευασμένες κατά τρόπο που δημιουργεί προβλήματα ασφαλείας για τις εργασίες επιθεωρήσεων, λίπανσης, ρυθμίσεων, συντήρησης και επισκευής
59	Μηχανήματα ή εγκαταστάσεις εγκατεστημένες ή διευθετημένες έτσι ώστε να δημιουργούνται τα προβλήματα του προηγούμενου εδαφίου
60	Μηχανήματα ή εργαλεία ηλεκτρικά που δεν είναι γειωμένα ούτε έχουν διπλή μόνωση
61	Εργαλεία ή μηχανήματα χωρίς μονωτική λαβή
62	Μηχανήματα ή εργαλεία μη συμβατά με άλλα μηχανήματα που δεν χρησιμοποιούνται στην επιχείρηση ή με τους ακολουθούμενους στην επιχείρηση κανονισμούς ασφαλείας
63	Ανασφαλής σχεδιασμός ή κατασκευή μηχανημάτων, εγκαταστάσεων ή εργαλείων που δεν υπάγεται στα προηγούμενα
64	Ελαττωματικά ή κακοσυντηρημένα μηχανήματα, εργαλεία, εγκαταστάσεις
65	Ακατάλληλη επιλογή εκ μέρους της επιχείρησης, μηχανημάτων, εργαλείων, εξοπλισμού
66	Ακατάλληλα ατομικά προστατευτικά μέσα ή ενδύματα εργασίας
67	Κακοσυντηρημένα προστατευτικά μέσα
69	Λοιπά
71	Χρησιμοποίηση επικίνδυνων υλικών
72	Εσφαλμένη παραγωγική εργασία
73	Μη καθορισμός διαδικασιών ασφαλείας σε εργασίες που απαιτούν συνεργασία ανθρώπων ή παρουσιάζουν ιδιαίτερους κινδύνους όπως χειρισμός

	μηχανημάτων ή εξοπλισμού από απόσταση, είσοδος σε κλειστούς χώρους, απόδοση μηχανημάτων και εγκαταστάσεων σε κανονική λειτουργία κ.λπ.
74	Μη καθορισμός ασφαλών εργασιακών πρακτικών
75	Μη ενημέρωση εργολάβων για τους κανόνες ασφαλείας που τηρούνται στην επιχείρηση
76	Έλλειψη συντονισμού εργασιών
77	Ελλιπείς ή εσφαλμένες οδηγίες προς τους εργαζομένους
78	Ανεπαρκής ή καθόλου εκπαίδευση για θέματα αναγνώρισης κινδύνων και ασφάλειας της εργασίας
79	Ανεπαρκής ή καθόλου εκπαίδευση για θέματα χρήσης των ατομικών προστατευτικών μέσων
80	Ανεπαρκής ή καθόλου εκπαίδευση των εργαζομένων σε θέματα παροχής α' βοηθειών. Κακή οργάνωση παροχής α' βοηθειών
81	Ανάθεση έργου σε άτομα που δεν έχουν τις απαιτούμενες γνώσεις, ικανότητες, εμπειρία
82	Κακή προετοιμασία, κακή οργάνωση εργασίας
83	Ταχύς ρυθμός εργασίας
84	Κακή οργάνωση πυρασφάλειας ή αντιμετώπισης έκτακτων περιστατικών
85	Ανεπάρκεια του συστήματος ελέγχων ασφαλείας της εργασίας, ασφάλειας των εγκαταστάσεων και των καιρικών συνθηκών εργασίας
86	Ανεπαρκής οργάνωση συντήρησης μηχανημάτων, εργαλείων, εγκαταστάσεων και λοιπού εξοπλισμού
87	Μη καθορισμός των μέσων, των εργαλείων και του εξοπλισμού που πρέπει να χρησιμοποιούνται
89	Λοιπά
91	Ανεπαρκής ή ακατάλληλος φωτισμός
92	Θόρυβος υψηλής στάθμης
93	Ανεπαρκής ή ακατάλληλος εξαερισμός
94	Υψηλή θερμοκρασία
95	Ακτινοβολούμενη θερμοκρασία
96	Πολύ χαμηλή θερμοκρασία
97	Εργασία που προκαλεί έκθεση σε ιοντίζουσες ακτινοβολίες
99	Εργασία κάτω από άλλες δυσμενείς συνθήκες

ΠΙΝΑΚΑΣ Ζ – ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΩΝ

Κωδ.	Αντιστοιχία κωδικού επικίνδυνων ενεργειών
00	Χωρίς κωδικό
01	Λειτουργία μηχανημάτων ή εγκαταστάσεων χωρίς επίβλεψη
02	Εξουδετέρωση μηχανισμών ασφαλείας – Μετακίνηση προφυλακτήρων
03	Λειτουργία μηχανημάτων σε επικίνδυνη ταχύτητα
04	Μη τήρηση καθορισμένων διαδικασιών ασφαλείας ή καθορισμένων ασφαλών εργασιακών πρακτικών
05	Μη συμμόρφωση προς τις υποδείξεις υπευθύνων
06	Μη συμμόρφωση προς όσα τα σήματα και οι πινακίδες ασφαλείας επιβάλλουν
07	Χρησιμοποίηση άλλων εργαλείων από τα καθορισμένα ή των χεριών ως εργαλείων
08	Ρύθμιση επισκευής ή συντήρησης εξοπλισμού που βρίσκετε σε λειτουργία, υπό τάση, υπό πίεση ή υπό ηλεκτρικό φορτίο
09	Υπερφόρτιση, ζόρισμα, στρίμωγμα κατά τον χειρισμό υλικών, αποτυχία στο να ισορροπηθούν, ανασφαλής τρόπος ανύψωσης ή χειρισμός τους κατά άλλο ανασφαλή τρόπο
10	Χρησιμοποίηση ακατάλληλου ή ελαττωματικού εξοπλισμού ή χρησιμοποίηση κατάλληλου εξοπλισμού ανασφαλώς
11	Σφάλμα κατά τη συντήρηση του εξοπλισμού, των ατομικών μέσων προστασίας ή των συστημάτων ασφαλείας
12	Αστοχία στον τρόπο χρήσης των ατομικών προστατευτικών μέσων και των συστημάτων ασφαλείας ή μη χρησιμοποίησής τους
13	Δημιουργία ανασφαλών συνθηκών από κακές συνήθειες προσωπικής υγιεινής και νοικοκυρέματος
14	Χρησιμοποίηση πεπιεσμένου αέρα για καθάρισμα
15	Κάπνισμα σε χώρους που απαγορεύεται
16	Παραμονή ή εργασία κάτω από αιωρούμενα φορτία, κάτω από σκαλωσιές, κάτω από ανοίγματα τοίχων ή δαπέδων, κάτω από οχήματα κ.λπ.
17	Παραμονή ή εργασία σε θέσεις όπου μπορεί να εκσφενδονιστούν υλικά ή εξαρτήματα από εργασία που γίνεται αλλού
18	Κυκλοφορία ή μετακίνηση μέσω άλλων οδών από τους καθορισμένους διαδρόμους κυκλοφορίας ή από μη ασφαλείς οδούς εφόσον δεν έχουν καθοριστεί οι οδοί κυκλοφορίας
19	Κακή αποθήκευση, στοίβαγμα ή ανάμιξη υλικών και προϊόντων
20	Ανάληψη έργου χωρίς εντολή ή εξουσιοδότηση
21	Είσοδος σε δεξαμενές, σε κλειστούς χώρους ή σε φρεάτια χωρίς προηγούμενο έλεγχο της ατμόσφαιρας του χώρου
22	Άλλος ανασφαλής τρόπος ή μέθοδος εργασίας σε περίπτωση που δεν έχει προκαθορισθεί τρόπος εργασίας
23	Απόσπαση προσοχής, παρενόχληση από μέρους τρίτου
24	Αστεϊσμοί ή διαπληκτισμοί
25	Λοιπά
26	Ουδεμία επικίνδυνη ενέργεια
99	Δεν υπάρχουν στοιχεία

Δεδομένου ότι δεν υπήρχαν στοιχεία σχετικά με το βαθμό της μόνιμης ή μη αναπηρίας, ή με τις εργάσιμες ημέρες που χάθηκαν μέχρι την πλήρη κλινική ανάρρωση, ούτε στοιχεία σχετικά με τις κοινωνικές και οικονομικές ή άλλες συνέπειες του συμβάντος και προκειμένου να ληφθεί υπόψη η σοβαρότητα των συνεπειών, χρησιμοποιήθηκε η γνώμη εμπειρογνομώνων για τον καθορισμό των τιμών της επαγγελματικής διακινδύνευσης. Η διαδικασία αυτή έλαβε υπόψη καταγεγραμμένες παραμέτρους όπως η σύντομη περιγραφή του συμβάντος, το είδος της ζημίας (λεκτική περιγραφή), για το είδος του τραυματισμού και το μέρος του σώματος που έχει υποστεί βλάβη. Σύμφωνα με αυτή τη διαδικασία πρόεκυψαν τέσσερα επίπεδα συνεπειών (βαρύτητα βλάβης), δηλαδή αμελητέος τραυματισμός, ελαφρύς τραυματισμός, σοβαρός τραυματισμός και θάνατος.

<i>i</i>	Λεκτική περιγραφή βαρύτητας βλάβης	Συντελεστής βαρύτητας συνεπειών
1	αμελητέος τραυματισμός	0
2	ελαφρύς τραυματισμός	1
3	σοβαρός τραυματισμός	2
4	θάνατος.	3

Τα δεδομένα τελικά που εισήχθησαν στο πακέτο στατιστικής επεξεργασίας SPSS παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΣΗΓΜΕΝΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΤΟ SPSS

Χρονολογία	Περιοχή	Εθνικότητα	Ημέρα	Ώρα	Ηλικία	Ειδικότητα	Σοβαρότητα Τραυματισ	Τύπος Ατυχήματος	Κατηγορία Ατυχήματος	Υλικός Παράγοντας	Φύση Βλάβης	Μερικος Σώματος	Επικίνδυνες Καταστάσεις	Επικίνδυνες Ενέργειες
1989	1	1	5	4	4	3	1	3	32	524	10	42	0	0
1989	1	1	5	6	5	7	3	1	11	380	41	38	36	25
1989	1	1	6	2	2	12	0	4	41	525	25	55	0	0
1989	1	1	3	11	4	1	3	1	11	512	0	0	31	4
1989	1	1	1	3	3	5	0	1	12	523	25	55	42	26
1989	1	1	4	6	4	6	2	1	11	521	10	34	31	25
1989	1	1	1	13	7	2	1	3	91	360	10	16	0	0
1989	1	1	1	1	5	14	1	1	11	370	41	11	42	4
1989	1	1	2	8	4	5	1	2	23	360	41	54	0	0
1989	3	1	5	3	4	4	0	2	23	360	50	12	87	10
1989	1	1	4	4	2	3	0	2	24	700	41	11	19	0
1989	1	1	1	18	2	14	0	2	23	390	41	47	0	4
1989	1	1	8	18	4	14	1	9	91	140	41	42	0	0
1990	1	1	3	18	4	7	2	1	11	370	0	34	0	4
1990	1	1	4	12	3	8	2	2	23	430	10	19	31	2
1990	1	1	3	8	3	9	0	3	92	390	41	33	52	10
1990	2	1	6	6	2	7	2	6	63	369	60	69	73	4
1990	2	1	6	6	3	7	3	6	63	369	60	69	73	4
1990	2	1	6	6	3	7	3	6	63	369	60	69	73	4
1990	2	1	6	6	4	7	2	6	63	369	60	69	73	4
1990	2	1	6	6	2	7	2	6	63	369	60	69	73	4
1990	2	1	6	6	4	7	2	6	63	369	60	69	73	4
1990	2	1	6	6	3	7	2	6	63	369	60	69	73	4
1990	2	1	6	6	3	7	1	6	63	369	60	69	73	4
1990	1	1	3	1	3	8	2	1	11	390	10	11	28	26
1990	1	1	6	18	4	4	2	1	11	521	10	61	21	4
1990	1	1	3	10	3	8	2	8	81	422	81	72	73	4
1990	1	1	3	10	4	8	2	8	81	422	81	72	73	4
1990	1	1	3	10	2	8	2	8	81	422	81	72	73	4
1990	1	1	3	10	4	8	2	8	81	422	81	72	73	4
1990	1	1	8	9	4	14	2	1	11	525	10	31	11	4
1990	1	1	6	8	4	9	1	3	32	522	55	11	10	26
1990	2	1	4	18	3	14	1	1	12	690	55	56	10	26
1990	2	1	4	18	4	5	1	2	34	360	55	47	10	26
1990	1	1	2	3	4	9	1	2	23	319	55	57	14	25
1990	1	1	3	4	7	7	2	6	63	430	60	12	39	12
1990	2	1	7	17	3	12	3	1	11	522	30	61	14	26
1990	1	1	3	8	2	14	1	5	51	49	60	79	87	12
1990	1	1	1	6	3	7	2	2	24	319	41	11	32	16
1990	1	1	1	5	4	14	2	1	11	37	50	11	10	26
1990	1	1	2	12	5	9	1	2	34	211	25	53	32	16
1990	1	1	2	5	3	14	2	1	11	524	10	68	39	26
1990	1	1	5	1	3	14	1	1	12	521	50	16	39	26
1990	1	1	4	8	5	6	2	2	91	36	41	12	32	4
1991	1	1	1	6	2	12	3	7	7	340	82	71	51	22
1991	1	1	1	5	4	6	1	1	81	422	81	14	64	11

Χρονολογία	Περιοχή	Εθνικότητα	Ημέρα	Ώρα	Ηλικία	Ειδικότητα	Σοβαρότητα Τραυματισ	Τύπος Ατυχήματος	Κατηγορία Ατυχήματος	Υλικός Παραγοντας	Φύση Βλάβης	Μερικός Σώματος	Επικίνδυνες Καταστάσεις	Επικίνδυνες Ενέργειες
1991	1	1	1	2	5	3	2	1	11	380	41	18	31	4
1991	1	1	3	8	4	10	1	1	12	700	41	54	39	4
1991	1	1	3	7	7	14	1	3	92	512	41	54	39	26
1991	1	1	4	8	4	2	1	3	42	36	41	47	10	26
1991	1	1	2	4	4	9	1	1	32	521	25	45	10	26
1991	1	1	5	1	5	7	2	1	11	38	10	63	31	25
1991	1	1	3	18	5	7	2	1	12	524	10	32	10	26
1991	1	1	3	18	7	14	1	1	11	37	25	55	10	26
1991	1	1	1	18	7	7	2	2	23	38	50	53	10	20
1991	1	1	1	6	2	9	3	7	7	342	82	74	64	8
1991	1	1	5	7	2	8	2	6	63	310	60	41	86	26
1991	1	1	5	7	4	8	2	6	63	310	60	41	86	26
1991	1	1	1	5	4	14	2	2	42	319	40	47	87	4
1991	2	1	5	18	3	10	1	8	81	422	81	72	78	4
1991	2	1	5	18	2	13	1	8	81	422	81	72	78	4
1991	2	1	5	18	3	13	1	8	81	422	81	72	78	4
1991	2	1	4	2	3	5	2	1	11	37	10	58	28	26
1991	1	1	6	16	5	12	3	4	91	250	99	18	74	4
1992	2	1	3	12	7	4	3	1	11	525	10	79	31	4
1992	1	1	6	7	3	8	1	1	11	38	50	99	28	10
1992	2	1	1	7	7	9	2	6	63	369	60	61	73	25
1992	1	1	3	5	3	8	1	1	11	38	10	32	82	22
1992	1	1	3	6	3	4	3	6	63	400	60	61	75	4
1992	1	1	3	5	3	14	1	2	23	211	10	52	32	22
1992	1	1	4	7	3	4	4	1	11	526	50	41	31	4
1992	1	1	4	2	7	6	4	1	11	211	10	38	75	4
1992	1	1	4	2	7	6	4	1	11	211	10	38	75	4
1992	1	1	4	2	7	6	4	1	11	211	10	38	75	4
1992	1	2	5	3	1	8	3	8	81	422	81	72	73	21
1992	1	2	5	3	2	8	3	8	81	422	81	72	73	21
1992	1	1	5	8	4	4	1	3	12	512	25	55	10	26
1992	1	1	2	18	7	4	3	1	11	521	10	61	31	4
1992	1	1	7	7	3	4	2	1	11	370	30	19	25	18
1992	1	1	6	18	4	6	3	1	11	380	10	61	31	4
1993	4	1	3	5	2	9	1	8	81	420	70	72	73	4
1993	4	1	3	5	7	13	1	8	81	420	70	72	73	4
1993	4	1	3	5	4	9	1	8	81	420	70	72	73	4
1993	4	1	3	5	4	9	1	8	81	420	70	72	73	4
1993	1	1	5	7	7	4	2	1	11	523	40	11	10	26
1993	1	1	5	5	4	1	2	2	23	38	10	62	10	26
1993	3	1	4	7	2	5	2	2	33	112	10	62	73	4
1993	1	1	4	6	3	14	1	2	42	360	50	46	87	26
1993	2	2	3	8	4	8	1	1	11	370	55	52	25	10
1994	5	1	1	18	2	9	1	2	12	512	10	46	10	26
1994	1	2	6	4	2	8	2	2	23	211	40	57	69	12
1994	4	1	2	7	2	10	2	4	42	34	40	47	51	4
1994	1	2	2	18	3	8	1	2	24	525	30	11	32	4
1994	3	1	6	9	3	7	2	1	11	211	10	69	31	4

Ανάπτυξη και Εφαρμογή Μεθοδολογίας Εκτίμησης Διακινδύνευσης σε Ναυπηγεία

Χρονολογία	Περιοχή	Εθνικότητα	Ημέρα	Ώρα	Ηλικία	Ειδικότητα	Σοβαρότητα Τραυματισ	Τύπος Ατυχήματος	Κατηγορία Ατυχήματος	Υλικός Παράγοντας	Φύση Βλάβης	Μερος Σώματος	Επικίνδυνες Καταστάσεις	Επικίνδυνες Ενέργειες
1994	1	1	1	18	3	14	2	2	23	211	10	52	86	16
1994	3	1	3	4	3	6	2	4	42	690	41	61	39	4
1994	1	1	2	4	4	13	3	1	11	525	90	61	31	4
1994	5	1	5	9	3	9	1	6	63	429	60	68	39	4
1994	3	1	3	16	5	6	3	1	11	211	30	69	78	4
1994	3	1	3	16	4	6	3	1	11	211	30	69	78	4
1994	3	1	3	16	4	6	2	1	11	211	30	69	78	4
1994	1	1	3	11	3	7	2	1	11	690	99	79	10	26
1994	1	1	3	11	4	7	2	1	11	690	99	79	10	26
1994	3	2	5	6	4	8	2	1	11	512	10	61	31	4
1994	1	1	7	15	3	9	3	6	63	369	60	68	52	4
1994	1	1	3	12	4	12	2	8	92	424	60	33	71	22
1995	2	1	6	2	2	4	2	6	63	490	60	61	73	4
1995	3	1	3	3	4	2	1	3	34	512	10	61	99	26
1995	1	1	7	6	4	13	1	1	11	38	10	54	10	26
1995	2	1	5	7	5	8	1	2	23	211	41	31	64	17
1995	3	1	5	5	3	4	1	1	12	512	10	32	10	26
1995	1	1	5	4	3	4	1	4	42	400	40	47	36	4
1995	1	1	2	6	3	12	1	3	34	250	50	12	78	4
1995	2	1	3	7	4	9	1	6	63	250	60	49	73	4
1995	1	1	3	7	3	4	1	1	11	250	10	31	89	4
1995	3	1	1	3	3	5	1	2	24	360	50	11	37	4
1995	3	1	1	7	4	7	1	1	11	380	25	55	10	26
1995	1	1	3	10	4	7	1	2	23	380	41	42	10	16
1995	1	1	1	5	4	4	2	1	11	380	30	18	25	4
1996	3	1	1	10	3	6	1	4	42	122	41	48	73	7
1996	2	1	2	8	4	4	2	1	11	250	90	61	31	4
1996	3	1	1	18	4	12	1	2	24	490	10	52	32	25
1996	3	1	5	1	3	1	1	2	23	490	10	57	10	26
1996	3	1	1	2	4	8	2	1	11	370	10	61	42	22
1996	3	1	1	2	4	8	1	2	24	370	10	32	89	22
1996	3	1	6	5	2	1	1	3	33	380	41	18	10	26
1996	1	1	6	5	3	8	1	3	31	512	25	55	10	26
1996	1	1	4	6	5	7	1	1	12	512	41	19	10	26
1996	1	1	2	6	1	8	2	6	63	369	60	63	78	4
1996	2	1	6	18	4	7	1	1	12	521	25	56	31	4
1996	1	1	7	6	4	7	2	1	11	380	10	38	31	22
1996	3	1	1	18	7	6	1	4	43	122	10	47	51	2
1997	1	1	5	18	4	2	2	1	11	380	20	34	89	22
1997	1	1	7	18	7	8	3	6	63	422	90	68	71	4
1997	1	1	7	18	7	8	3	6	63	422	90	68	71	4
1997	1	1	7	18	7	8	4	6	63	422	90	68	71	4
1997	1	1	7	18	7	8	4	6	63	422	90	68	71	4
1997	1	2	7	18	7	8	3	6	63	422	90	68	71	4
1997	1	2	7	18	7	8	4	6	63	422	90	68	71	4
1997	1	2	7	18	7	8	4	6	63	422	90	68	71	4
1997	1	1	7	18	3	11	1	2	24	420	99	12	66	4
1997	3	1	1	3	1	1	1	3	32	380	41	11	74	12

Χρονολογία	Περιοχή	Εθνικότητα	Ημέρα	Ώρα	Ηλικία	Ειδικότητα	Σοβαρότητα Τραυματισ	Τύπος Ατυχήματος	Κατηγορία Ατυχήματος	Υλικός Παραγοντας	Φύση Βλάβης	Μερος Σώματος	Επικίνδυνες Καταστάσεις	Επικίνδυνες Ενέργειες
1997	3	1	2	3	4	4	3	6	63	422	81	72	44	21
1997	3	1	4	15	2	8	1	1	11	370	25	16	10	26
1997	2	1	5	18	7	8	1	2	23	313	25	57	39	26
1997	1	1	1	13	3	5	1	9	91	362	30	11	64	9
1997	1	1	4	5	7	7	1	1	10	520	90	62	73	4
1997	1	1	3	5	7	7	2	1	12	521	10	54	29	26
1997	1	1	6	6	4	6	1	1	11	37	60	63	94	4
1997	1	1	6	3	4	7	1	1	11	37	41	18	25	18
1997	3	1	1	4	4	7	2	1	11	521	10	31	73	10
1997	3	1	5	9	4	4	1	2	23	7	10	53	94	25
1998	2	1	4	4	7	11	1	2	23	313	41	62	64	10
1998	3	1	1	17	4	11	1	2	23	313	20	57	39	25
1998	2	1	7	8	3	4	1	6	63	700	60	46	66	26
1998	2	2	2	18	2	8	1	8	81	424	70	72	74	4
1998	2	1	1	6	3	12	2	1	11	521	55	34	31	4
1998	2	1	2	13	3	4	2	4	41	700	40	47	35	1
1998	1	1	1	12	5	8	2	1	11	211	90	62	31	9
1998	2	1	5	4	3	11	1	1	12	313	20	45	10	26
1999	1	1	2	4	7	13	1	1	11	700	10	31	10	4
1999	1	1	2	7	7	7	2	4	42	211	10	55	19	16
1999	2	1	4	5	7	13	1	4	43	132	41	47	89	26
1999	1	1	3	8	7	8	1	1	11	37	41	46	37	4
1999	2	1	8	4	7	13	2	9	91	139	10	59	10	26
1999	1	1	7	5	7	5	2	1	11	360	10	44	82	4
1999	1	1	7	5	7	5	2	1	11	360	10	32	82	4
1999	1	1	7	5	7	5	2	1	11	360	10	47	82	4
1999	2	2	4	5	7	4	2	1	11	523	10	54	37	26
1999	1	1	6	6	7	11	2	3	34	313	41	31	10	26
1999	1	1	1	5	7	8	1	4	42	490	10	46	39	25
1999	1	1	4	16	7	8	4	9	92	700	41	63	29	4
1999	1	1	2	6	7	13	2	4	43	122	40	47	74	4
1999	1	1	7	18	7	11	1	2	23	7	41	41	19	26
1999	2	1	1	7	7	11	2	9	92	313	41	33	52	22
1999	2	1	6	15	7	8	3	4	41	219	30	18	39	16
2000	1	1	3	9	7	11	2	3	34	513	40	12	42	4
2000	3	2	4	3	7	7	3	9	91	429	60	70	73	4
2000	2	1	4	8	7	8	1	1	11	38	90	62	55	4
2000	2	1	4	8	7	8	1	1	11	38	50	47	55	4
2000	1	2	2	10	7	8	2	1	11	55	30	16	69	4
2000	1	1	3	10	7	13	2	2	23	490	10	54	10	26
2000	1	1	8	10	7	11	1	3	34	513	40	42	10	23
2000	2	1	1	2	7	14	2	1	11	521	99	11	29	26
2000	1	2	3	8	7	3	3	6	61	422	60	79	82	4
2000	2	1	5	6	7	4	2	1	12	219	10	42	10	26
2000	1	1	6	12	7	8	2	1	11	521	30	73	8	11
2000	2	1	1	3	7	4	2	1	12	523	10	54	29	26
2000	1	1	6	1	7	8	1	2	24	490	41	11	32	12
2001	3	1	2	5	7	8	2	2	23	211	10	45	39	10

Ανάπτυξη και Εφαρμογή Μεθοδολογίας Εκτίμησης Διακινδύνευσης σε Ναυπηγεία

Χρονολογία	Περιοχή	Εθνικότητα	Ημέρα	Ώρα	Ηλικία	Ειδικότητα	Σοβαρότητα Τραυματισ	Τύπος Ατυχήματος	Κατηγορία Ατυχήματος	Υλικός Παράγοντας	Φύση Βλάβης	Μερος Σώματος	Επικίνδυνες Καταστάσεις	Επικίνδυνες Ενέργειες
2001	2	1	5	7	7	3	1	1	12	521	41	52	10	26
2001	3	1	1	2	7	9	1	1	12	519	20	54	29	26
2001	1	1	7	2	2	4	1	1	11	380	41	39	89	25
2001	4	1	8	18	2	2	3	2	24	211	10	32	39	16
2001	4	1	8	18	7	13	2	2	24	211	10	62	39	16
2001	4	1	8	18	2	2	1	2	24	211	10	32	39	16
2001	4	1	3	18	7	14	1	2	21	490	41	56	10	26
2001	1	1	3	6	7	8	2	4	42	700	40	47	39	26
2001	4	1	8	18	2	5	2	2	23	211	10	31	32	16
2001	1	1	1	2	4	4	2	1	11	380	10	55	29	4
2001	1	2	2	7	7	8	2	9	91	410	60	32	73	4
2001	1	2	2	7	7	8	2	9	91	410	60	32	73	4
2001	1	1	4	5	7	13	2	1	11	512	10	18	31	10
2001	3	1	6	5	7	8	2	6	63	410	60	79	73	4
2001	3	1	6	5	7	8	3	6	63	410	60	79	73	4
2001	3	1	6	5	7	8	3	6	63	410	60	79	73	4
2001	3	1	6	5	7	8	3	6	63	410	60	79	73	4
2001	3	1	6	5	7	13	3	6	63	410	60	79	73	4
2001	1	2	4	6	7	8	1	2	23	430	41	61	64	4
2002	1	3	4	8	5	2	3	1	11	380	10	11	31	10
2002	1	3	3	5	4	13	3	3	34	313	30	32	74	4
2002	1	1	2	10	7	3	2	2	22	529	10	43	10	26
2002	3	1	1	7	7	6	1	8	81	422	81	72	86	25
2002	3	1	1	7	7	8	1	8	81	422	81	72	86	25
2002	3	1	1	7	7	8	1	8	81	422	81	72	86	25
2002	3	1	1	7	7	6	1	8	81	422	81	72	86	25
2002	3	1	1	7	7	6	1	8	81	422	81	72	86	25
2002	3	1	1	7	7	14	2	2	24	35	41	54	69	4
2002	1	1	6	5	4	7	3	9	91	429	60	39	73	4
2002	1	2	1	6	3	8	1	9	91	424	81	72	72	21
2002	1	2	1	6	3	8	1	9	91	424	81	72	72	21
2002	2	1	4	3	7	7	2	1	11	38	41	11	31	22
2002	3	1	2	5	5	5	2	2	23	149	41	12	10	25
2002	1	1	5	3	7	7	2	1	11	510	90	69	31	4
2002	2	1	3	18	7	8	2	2	23	490	41	18	69	25
2003	2	1	6	5	3	13	1	1	11	512	10	32	36	4
2003	3	2	3	18	4	8	2	1	11	510	30	61	31	4
2003	2	1	7	3	4	7	2	2	23	211	10	34	81	16
2003	3	1	4	12	4	10	3	7	7	344	82	78	73	4
2003	1	1	2	8	5	14	2	1	11	512	10	38	31	4
2003	1	1	3	7	7	8	1	2	24	251	25	56	89	25
2004	4	1	5	1	7	4	1	3	3	512	20	55	10	18
2004	4	1	1	7	7	8	1	3	3	512	25	57	42	26
2004	1	1	1	6	7	12	2	1	11	525	10	62	29	26
2004	4	1	4	4	7	13	2	1	11	213	10	68	31	4
2004	1	1	1	13	7	8	3	8	81	422	81	72	82	4
2004	1	1	1	13	7	8	3	8	81	422	81	72	82	4

Χρονολογία	Περιοχή	Εθνικότητα	Ημέρα	Ώρα	Ηλικία	Ειδικότητα	Σοβαρότητα Τραυματισ	Τύπος Ατυχήματος	Κατηγορία Ατυχήματος	Υλικός Παραγοντας	Φύση Βλάβης	Μέρος Σώματος	Επικίνδυνες Καταστάσεις	Επικίνδυνες Ενέργειες
2004	3	1	3	9	5	12	2	4	42	39	41	42	76	4
2004	4	1	1	7	3	4	1	2	23	69	10	57	74	4
2004	3	1	1	9	5	4	2	6	63	369	60	16	64	10
2004	1	1	5	5	7	9	1	4	41	362	50	47	89	26
2004	1	1	1	8	4	13	2	2	23	390	10	55	74	26
2004	3	1	6	18	4	7	2	1	11	380	20	31	29	4
2005	1	1	5	10	4	12	3	8	81	526	70	72	93	4
2005	2	1	5	6	4	7	2	1	11	370	10	56	28	10
2005	3	1	1	4	3	12	1	3	31	521	25	53	29	4
2005	2	1	3	18	3	4	2	4	45	490	40	47	74	4
2005	4	1	2	18	4	9	1	2	23	212	41	19	39	4
2005	4	1	3	8	4	7	1	3	32	523	41	53	43	18
2005	4	1	1	7	5	7	2	2	21	370	10	31	25	22
2005	1	1	3	15	7	7	2	2	23	522	41	11	35	25
2005	3	1	2	3	5	13	2	9	92	7	10	62	89	25
2005	3	1	7	6	5	13	1	1	11	490	20	44	89	26
2006	3	2	3	4	7	8	2	9	91	350	40	12	53	12
2006	2	1	5	6	5	14	1	8	81	422	70	72	65	26
2006	1	1	3	5	4	3	1	1	11	524	30	55	82	9
2006	1	1	3	5	4	3	1	1	11	524	30	55	82	9
2006	3	1	4	4	4	8	2	9	91	410	60	61	48	25
2006	3	1	4	4	4	8	2	9	91	410	60	61	48	25
2006	3	1	1	6	4	10	1	2	23	360	41	14	89	25
2006	3	1	4	5	4	7	1	5	5	390	41	43	10	26
2006	1	1	3	5	3	8	1	9	91	350	30	78	66	26
2006	3	1	1	8	5	8	2	1	11	390	41	49	31	25
2006	1	2	3	8	7	8	0	8	81	522	70	72	69	4
2006	1	2	3	8	7	8	0	8	81	522	70	72	69	4
2006	2	2	4	2	4	7	0	2	23	490	41	47	73	26
2007	1	1	2	9	5	13	1	2	23	219	41	53	53	16
2007	1	1	2	2	6	7	2	3	34	341	10	48	52	2
2007	1	1	7	6	7	11	1	9	91	690	41	16	89	4
2007	1	1	5	9	5	11	1	1	11	512	41	18	10	4
2007	3	2	4	2	4	8	2	9	91	410	10	61	74	4
2007	1	1	4	3	3	11	1	1	11	700	10	62	39	25
2007	1	1	1	2	6	9	3	6	61	410	60	78	73	21
2007	1	1	1	2	2	9	3	6	61	410	60	78	73	21
2007	1	1	2	4	5	8	2	9	91	512	41	45	89	25
2007	1	1	3	4	4	7	1	2	24	134	30	54	89	25
2007	1	1	2	5	3	10	1	1	12	340	10	41	74	4
2007	1	1	2	4	7	4	1	3	32	529	30	19	99	26
2007	2	1	3	2	5	8	2	1	11	512	10	62	29	26
2008	1	1	7	18	3	4	1	4	42	512	41	47	29	26
2008	1	1	2	5	4	9	2	6	63	490	60	54	32	26
2008	1	1	1	18	2	5	2	4	42	121	10	34	39	9
2008	3	3	8	18	7	14	0	4	42	690	10	47	99	26
2008	2	1	1	9	5	8	0	4	41	690	41	47	39	26
2008	4	2	6	17	3	11	1	1	11	690	41	45	31	26

Ανάπτυξη και Εφαρμογή Μεθοδολογίας Εκτίμησης Διακινδύνευσης σε Ναυπηγεία

Χρονολογία	Περιοχή	Εθνικότητα	Ημέρα	Ώρα	Ηλικία	Ειδικότητα	Σοβαρότητα Τραύματος	Τύπος Ατυχήματος	Κατηγορία Ατυχήματος	Υλικός Παράγοντας	Φύση Βλάβης	Μερος Σώματος	Επικίνδυνες Καταστάσεις	Επικίνδυνες Ενέργειες
2008	1	2	4	9	3	14	3	9	91	690	70	79	64	4
2008	1	1	4	9	5	2	3	9	91	690	70	79	64	4
2008	1	1	4	9	5	2	3	9	91	690	70	79	64	4
2008	1	2	4	9	2	2	3	9	91	690	70	79	64	4
2008	1	1	4	9	7	2	3	9	91	690	70	79	64	4
2008	1	2	4	9	3	2	3	9	91	690	70	79	64	4
2008	1	1	4	9	4	7	3	9	91	690	70	79	64	4
2008	1	2	4	9	5	7	3	9	91	690	70	79	64	4
2008	3	1	5	8	2	13	1	4	41	129	41	47	39	26
2008	1	2	1	5	2	5	2	4	41	121	10	34	39	9

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ

Αποτελέσματα στατιστικής επεξεργασίας των δεδομένων

***ΠΙΝΑΚΕΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΩΝ (CORRELATION) ΚΑΙ
ΔΙΑΣΤΑΥΡΟΥΜΕΝΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ (CROSS
TABULATION) ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΤΙΚΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ***

Από τη στατιστική επεξεργασία προέκυψε ότι οι παράμετροι *ημέρα και ώρα, ειδικότητα εργαζομένου, είδος συμβάντος, επικίνδυνες καταστάσεις και επικίνδυνες ενέργειες που εμπλέκονται με το περιστατικό* κωδικοποιημένοι σύμφωνα με τα αρχεία των εργατικών ατυχημάτων που χρησιμοποιήθηκαν ως δεδομένα είναι σαφώς συσχετισμένοι δηλαδή έχουν σημαντική στατιστική συνάφεια με τα τέσσερα επίπεδα βαρύτητας συνεπειών που προαναφέρθηκαν. Ως κριτήριο ελέγχου συσχέτισης χρησιμοποιήθηκε το κριτήριο Pearson r και P-values.

Ο συντελεστής συσχέτισης Pearson r καταδεικνύει την ύπαρξη ή όχι σχέσης μεταξύ δύο μεταβλητών και υπολογίζει την μορφή αυτής της σχέσης (θετική ή αρνητική συσχέτιση) αλλά και την ένταση της (επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας). Το στατιστικό αυτό κριτήριο ελέγχει τη μηδενική υπόθεση ότι δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ δύο μεταβλητών. Ο συντελεστής συσχέτισης Pearson r είναι παραμετρικό κριτήριο και έτσι τα δεδομένα και στις δύο υπό μελέτη μεταβλητές θα πρέπει να είναι καταχωρημένα σε τουλάχιστον ισοδιαστημική κλίμακα, να ακολουθούν κανονική κατανομή και να έχουν όμοιες διασπορές. Οι τιμές που μπορεί να πάρει ο συντελεστής συσχέτισης r είναι από -1 μέχρι $+1$. Όταν το πρόσημο του συντελεστή είναι θετικό (θετική συσχέτιση) η μία μεταβλητή αυξάνεται καθώς αυξάνεται και η άλλη. Όταν το πρόσημο του συντελεστή είναι αρνητικό (αρνητική συσχέτιση) η μία μεταβλητή αυξάνεται καθώς η άλλη μειώνεται. Αν ο συντελεστής έχει τιμή 1 (μέγιστη τιμή) έχουμε απόλυτη συσχέτιση ενώ όταν είναι 0 δεν έχουμε καθόλου συσχέτιση μεταξύ των δύο μεταβλητών.

Για παράδειγμα αν ο r είναι ίσος με $+0.291$, γεγονός που καταδεικνύει θετική γραμμική συσχέτιση. Αυτό σημαίνει ότι μικρές τιμές της μίας μεταβλητός αντιστοιχούν σε μικρές τιμές της άλλης και αντίστροφα. Αν το r δεν είναι πολύ κοντά στο ένα, δηλαδή δεν έχουμε συσχέτιση ιδιαίτερα μεγάλου βαθμού. Ωστόσο, είναι στατιστικά πολύ σημαντική, στο επίπεδο του 1% ($p\text{-value} < 0.01$), ή λιγότερο στο 5% ($p\text{-value} < 0.05$). Αυτό σημαίνει ότι η συσχέτιση είναι ισχυρή και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να γίνουν προβλέψεις.

Τα αποτελέσματα των συσχέτισεων όπως προέκυψαν από το πακέτο SPSS εμφανίζονται στους ακόλουθους πίνακες.

Correlations

		Σοβαρότητα_Τρ αύματος	Ημέρα
Σοβαρότητα_Τραύματος	Pearson Correlation	1	,139*
	Sig. (2-tailed)		,017
	N	296	296
Ημέρα	Pearson Correlation	,139*	1
	Sig. (2-tailed)	,017	
	N	296	296

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Correlations

		Σοβαρότητα_Τρ αύματος	Ώρα
Σοβαρότητα_Τραύματος	Pearson Correlation	1	,096
	Sig. (2-tailed)		,048
	N	296	296
Ώρα	Pearson Correlation	,096*	1
	Sig. (2-tailed)	,048	
	N	296	296

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Correlations

		Σοβαρότητα_Τρ αύματος	Ηλικία
Σοβαρότητα_Τραύματος	Pearson Correlation	1	,164**
	Sig. (2-tailed)		,005
	N	296	296
Ηλικία	Pearson Correlation	,164**	1
	Sig. (2-tailed)	,005	
	N	296	296

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Correlations

		Σοβαρότητα_Τρ αύματος	Ειδικότητα
Σοβαρότητα_Τραύματος	Pearson Correlation	1	-,127*
	Sig. (2-tailed)		,028
	N	296	296
Ειδικότητα	Pearson Correlation	-,127*	1
	Sig. (2-tailed)	,028	
	N	296	296

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Correlations

		Σοβαρότητα_Τρ αύματος	Τύπος_Ατυχήμα τος
Σοβαρότητα_Τραύματος	Pearson Correlation	1	,206**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	296	296
Τύπος_Ατυχήματος	Pearson Correlation	,206**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	296	296

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Correlations

		Σοβαρότητα_Τρ αύματος	Κατηγορία_Ατυ χήματος
Σοβαρότητα_Τραύματος	Pearson Correlation	1	,150**
	Sig. (2-tailed)		,010
	N	296	296
Κατηγορία_Ατυχήματος	Pearson Correlation	,150**	1
	Sig. (2-tailed)	,010	
	N	296	296

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Correlations

		Σοβαρότητα_Τρ αύματος	Φύση_Βλάβης
Σοβαρότητα_Τραύματος	Pearson Correlation	1	,169**
	Sig. (2-tailed)		,004
	N	296	296
Φύση_Βλάβης	Pearson Correlation	,169**	1
	Sig. (2-tailed)	,004	
	N	296	296

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Correlations

		Σοβαρότητα_Τρ αύματος	Μερος_Σώματος
Σοβαρότητα_Τραύματος	Pearson Correlation	1	,221**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	296	296
Μερος_Σώματος	Pearson Correlation	,221**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	296	296

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Correlations

		Σοβαρότητα_Τρ αύματος	Επικ_Καταστάσ εις
Σοβαρότητα_Τραύματος	Pearson Correlation	1	,148*
	Sig. (2-tailed)		,011
	N	296	296
Επικ_Καταστάσεις	Pearson Correlation	,148*	1
	Sig. (2-tailed)	,011	
	N	296	296

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

		Σοβαρότητα_Τρ αύματος	Επικ_Ενέργειες
Σοβαρότητα_Τραύματος	Pearson Correlation	1	-,285**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	296	296
Επικ_Ενέργειες	Pearson Correlation	-,285**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	296	296

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Ακολούθησε ο υπολογισμός του δείκτη συχνότητας τραυματισμού για τα στατιστικά δεδομένα και τις επιλεγμένες συνθήκες εργασίας. Ο δείκτης αυτός ορίστηκε ως ο αριθμός των φορών που το ίδιο επίπεδο βαρύτητας συνεπειών της ζημίας έχει εμφανιστεί υπό την ίδια παράμετρο που συμμετέχει στο εκάστοτε περιστατικό. Από τον υπολογισμό αυτό προκύπτει ένα ποσοστό προκύπτουσας βλάβης συγκεκριμένης βαρύτητας x_i για κάθε εμπλεκόμενο παράγοντα και για όλα τα πιθανά επίπεδα βαρύτητας βλάβης. Ενδεικτικά για τρεις παραμέτρους, είδος συμβάντος, επικίνδυνες καταστάσεις και επικίνδυνες ενέργειες που εμπλέκονται με το περιστατικό τα ποσοστά εμφάνισης του κάθε επίπεδο βαρύτητας συνεπειών, ανάλογα την τιμή που λαμβάνει η κάθε παράμετρος ή μαζί με την λεκτική περιγραφή της τιμής αυτή εμφανίζεται στους ακόλουθους πίνακες:

Τύπος_Ατυχήματος * Σοβαρότητα_Τραύματος Crosstabulation

		Σοβαρότητα_Τραύματος					ΧΩΡΙΣ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	Total
		ΑΣΗΜΑΝΤΑ	ΕΛΑΦΡΑ	ΣΟΒΑΡΑ	ΘΑΝΑΤΟΣ			
Τύπος_Ατυχήματος	ΠΤΩΣΕΙΣ ΠΡΟΣΩΠΩΝ	Count	1	36	48	10	4	99
		% within						
		Τύπος_Ατυχήματος	1,00%	36,40%	48,50%	10,10%	4,00%	100,00%
	ΧΤΥΠΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΠΙΠΤΩΝΤΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ	Count	4	30	21	1	0	56
		% within						
		Τύπος_Ατυχήματος	7,10%	53,60%	37,50%	1,80%	0,00%	100,00%
	ΒΑΔΙΣΜΑ ΠΑΝΩ ΣΕ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ ΑΝΤΙΚ. ΚΤΥΠΗΜΑ ΕΠΙ' Η ΑΠΟ ΑΝΤΙΚ.	Count	1	17	3	1	0	22
		% within						
		Τύπος_Ατυχήματος	4,50%	77,30%	13,60%	4,50%	0,00%	100,00%
	ΣΥΜΠΙΕΣΗ ΜΕΣΑ Ή ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΕ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ	Count	3	8	10	2	0	23
		% within						
		Τύπος_Ατυχήματος	13,00%	34,80%	43,50%	8,70%	0,00%	100,00%
	ΥΠΕΡΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ Η ΚΟΠΙΩΔΕΙΣ ΚΙΝΗΣΕΙΣ	Count	0	2	0	0	0	2
		% within						
		Τύπος_Ατυχήματος	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
	ΕΚΘΕΣΗ Ή ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΥΨΗΛΗ Ή ΧΑΜΗΛΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	Count	0	4	14	16	4	38
	% within							
	Τύπος_Ατυχήματος	0,00%	10,50%	36,80%	42,10%	10,50%	100,00%	
ΕΚΘΕΣΗ ΣΕ Ή ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ	Count	0	0	0	3	0	3	
	% within							
	Τύπος_Ατυχήματος	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	100,00%	
ΕΚΘΕΣΗ ΣΕ Ή ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΕΠΙΒΛΑΒΕΙΣ ΟΥΣΙΕΣ Ή ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ	Count	2	14	5	5	0	26	
	% within							
	Τύπος_Ατυχήματος	7,70%	53,80%	19,20%	19,20%	0,00%	100,00%	
ΆΛΛΕΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ	Count	0	6	10	10	1	27	
	% within							
	Τύπος_Ατυχήματος	0,00%	22,20%	37,00%	37,00%	3,70%	100,00%	
Total	Count	11	117	111	48	9	296	
	% within							
	Τύπος_Ατυχήματος	3,70%	39,50%	37,50%	16,20%	3,00%	100,00%	

Ανάπτυξη και Εφαρμογή Μεθοδολογίας Εκτίμησης Διακινδύνευσης σε Ναυπηγεία

Επικ_Καταστάσεις * Σοβαρότητα_Τραύματος Crosstabulation

		Σοβαρότητα_Τραύματος					Total
		ΑΣΗΜΑΝΤΑ	ΕΛΑΦΡΑ	ΣΟΒΑΡΑ	ΘΑΝΑΤΟΣ	ΧΩΡΙΣ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	
0	Count	2	4	1	0	0	7
	% within Επικ_Καταστάσεις	28,60%	57,10%	14,30%	0,00%	0,00%	100,00%
8	Count	0	0	1	0	0	1
	% within Επικ_Καταστάσεις	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
10	Count	0	25	13	0	0	38
	% within Επικ_Καταστάσεις	0,00%	65,80%	34,20%	0,00%	0,00%	100,00%
11	Count	0	0	1	0	0	1
	% within Επικ_Καταστάσεις	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
14	Count	0	1	0	1	0	2
	% within Επικ_Καταστάσεις	0,00%	50,00%	0,00%	50,00%	0,00%	100,00%
19	Count	1	1	1	0	0	3
	% within Επικ_Καταστάσεις	33,30%	33,30%	33,30%	0,00%	0,00%	100,00%
21	Count	0	0	1	0	0	1
	% within Επικ_Καταστάσεις	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
25	Count	0	2	3	0	0	5
	% within Επικ_Καταστάσεις	0,00%	40,00%	60,00%	0,00%	0,00%	100,00%
28	Count	0	1	3	0	0	4
	% within Επικ_Καταστάσεις	0,00%	25,00%	75,00%	0,00%	0,00%	100,00%
29	Count	0	3	7	0	1	11
	% within Επικ_Καταστάσεις	0,00%	27,30%	63,60%	0,00%	9,10%	100,00%
31	Count	0	2	17	6	1	26
	% within Επικ_Καταστάσεις	0,00%	7,70%	65,40%	23,10%	3,80%	100,00%
32	Count	0	5	4	0	0	9
	% within Επικ_Καταστάσεις	0,00%	55,60%	44,40%	0,00%	0,00%	100,00%
35	Count	0	0	2	0	0	2
	% within Επικ_Καταστάσεις	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
36	Count	0	2	0	1	0	3
	% within Επικ_Καταστάσεις	0,00%	66,70%	0,00%	33,30%	0,00%	100,00%
37	Count	0	2	1	0	0	3
	% within Επικ_Καταστάσεις	0,00%	66,70%	33,30%	0,00%	0,00%	100,00%
39	Count	1	11	8	2	0	22
	% within Επικ_Καταστάσεις	4,50%	50,00%	36,40%	9,10%	0,00%	100,00%
42	Count	1	2	2	0	0	5
	% within Επικ_Καταστάσεις	20,00%	40,00%	40,00%	0,00%	0,00%	100,00%
43	Count	0	1	0	0	0	1
	% within Επικ_Καταστάσεις	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
44	Count	0	0	0	1	0	1
	% within Επικ_Καταστάσεις	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	100,00%
48	Count	0	0	2	0	0	2
	% within Επικ_Καταστάσεις	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
51	Count	0	1	1	1	0	3
	% within Επικ_Καταστάσεις	0,00%	33,30%	33,30%	33,30%	0,00%	100,00%
52	Count	1	0	2	1	0	4
	% within Επικ_Καταστάσεις	25,00%	0,00%	50,00%	25,00%	0,00%	100,00%
53	Count	0	1	1	0	0	2
	% within Επικ_Καταστάσεις	0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	0,00%	100,00%
55	Count	0	2	0	0	0	2
	% within Επικ_Καταστάσεις	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
64	Count	0	5	1	9	0	15
	% within Επικ_Καταστάσεις	0,00%	33,30%	6,70%	60,00%	0,00%	100,00%

Επικ_Καταστάσεις * Σοβαρότητα_Τραύματος Crosstabulation

		Σοβαρότητα_Τραύματος					Total
		ΑΣΗΜΑΝΤΑ	ΕΛΑΦΡΑ	ΣΟΒΑΡΑ	ΘΑΝΑΤΟΣ	ΧΩΡΙΣ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	
65	Count	0	1	0	0	0	1
	% within Επικ_Καταστάσεις	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
66	Count	0	3	0	0	0	3
	% within Επικ_Καταστάσεις	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
69	Count	2	0	4	0	0	6
	% within Επικ_Καταστάσεις	33,30%	0,00%	66,70%	0,00%	0,00%	100,00%
71	Count	0	0	1	3	4	8
	% within Επικ_Καταστάσεις	0,00%	0,00%	12,50%	37,50%	50,00%	100,00%
72	Count	0	2	0	0	0	2
	% within Επικ_Καταστάσεις	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
73	Count	1	8	16	14	0	39
	% within Επικ_Καταστάσεις	2,60%	20,50%	41,00%	35,90%	0,00%	100,00%
74	Count	0	4	4	2	0	10
	% within Επικ_Καταστάσεις	0,00%	40,00%	40,00%	20,00%	0,00%	100,00%
75	Count	0	0	0	1	3	4
	% within Επικ_Καταστάσεις	0,00%	0,00%	0,00%	25,00%	75,00%	100,00%
76	Count	0	0	1	0	0	1
	% within Επικ_Καταστάσεις	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
78	Count	0	4	2	2	0	8
	% within Επικ_Καταστάσεις	0,00%	50,00%	25,00%	25,00%	0,00%	100,00%
81	Count	0	0	1	0	0	1
	% within Επικ_Καταστάσεις	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
82	Count	0	3	3	3	0	9
	% within Επικ_Καταστάσεις	0,00%	33,30%	33,30%	33,30%	0,00%	100,00%
86	Count	0	5	3	0	0	8
	% within Επικ_Καταστάσεις	0,00%	62,50%	37,50%	0,00%	0,00%	100,00%
87	Count	1	2	1	0	0	4
	% within Επικ_Καταστάσεις	25,00%	50,00%	25,00%	0,00%	0,00%	100,00%
89	Count	0	10	3	0	0	13
	% within Επικ_Καταστάσεις	0,00%	76,90%	23,10%	0,00%	0,00%	100,00%
93	Count	0	0	0	1	0	1
	% within Επικ_Καταστάσεις	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	100,00%
94	Count	0	2	0	0	0	2
	% within Επικ_Καταστάσεις	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
99	Count	1	2	0	0	0	3
	% within Επικ_Καταστάσεις	33,30%	66,70%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Total	Count	11	117	111	48	9	296
	% within Επικ_Καταστάσεις	3,70%	39,50%	37,50%	16,20%	3,00%	100,00%
		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Επικ_Ενέργειες * Σοβαρότητα_Τραύματος Crosstabulation

		Σοβαρότητα_Τραύματος					Total	
		ΑΣΗΜΑΝΤΑ	ΕΛΑΦΡΑ	ΣΟΒΑΡΑ	ΘΑΝΑΤΟΣ	ΧΩΡΙΣ ΣΤΟΙΧΕΙΑ		
Επικ_Ενέργειες	0	Count	2	4	0	0	6	
	% within Επικ_Ενέργειες	33,30%	66,70%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	
	1	Count	0	0	1	0	1	
	% within Επικ_Ενέργειες	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%	
	2	Count	0	1	2	0	3	
	% within Επικ_Ενέργειες	0,00%	33,30%	66,70%	0,00%	0,00%	100,00%	
	4	Count	3	34	45	36	9	127
	% within Επικ_Ενέργειες	2,40%	26,80%	35,40%	28,30%	7,10%	100,00%	
	7	Count	0	1	0	0	1	
	% within Επικ_Ενέργειες	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	
	8	Count	0	0	0	1	1	
	% within Επικ_Ενέργειες	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	100,00%	
	9	Count	0	3	3	0	6	
	% within Επικ_Ενέργειες	0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	0,00%	100,00%	
	10	Count	2	3	5	1	11	
	% within Επικ_Ενέργειες	18,20%	27,30%	45,50%	9,10%	0,00%	100,00%	
	11	Count	0	1	1	0	2	
	% within Επικ_Ενέργειες	0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	0,00%	100,00%	
	12	Count	0	3	3	0	6	
	% within Επικ_Ενέργειες	0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	0,00%	100,00%	
	16	Count	0	4	6	2	12	
	% within Επικ_Ενέργειες	0,00%	33,30%	50,00%	16,70%	0,00%	100,00%	
	17	Count	0	1	0	0	1	
	% within Επικ_Ενέργειες	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	
	18	Count	0	3	1	0	4	
	% within Επικ_Ενέργειες	0,00%	75,00%	25,00%	0,00%	0,00%	100,00%	
20	Count	0	0	1	0	1		
% within Επικ_Ενέργειες	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%		
21	Count	0	2	0	5	7		
% within Επικ_Ενέργειες	0,00%	28,60%	0,00%	71,40%	0,00%	100,00%		
22	Count	0	3	7	1	11		
% within Επικ_Ενέργειες	0,00%	27,30%	63,60%	9,10%	0,00%	100,00%		
23	Count	0	1	0	0	1		
% within Επικ_Ενέργειες	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%		
25	Count	0	15	11	1	27		
% within Επικ_Ενέργειες	0,00%	55,60%	40,70%	3,70%	0,00%	100,00%		
26	Count	4	38	25	1	68		
% within Επικ_Ενέργειες	5,90%	55,90%	36,80%	1,50%	0,00%	100,00%		
Total	Count	11	117	111	48	296		
	% within Επικ_Ενέργειες	3,70%	39,50%	37,50%	16,20%	3,00%	100,00%	