



**ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ
ΟΡΓΑΝΩΣΗ & ΔΙΟΙΚΗΣΗ**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Εντοπισμός πηγών κινδύνων στη διαδικασία εκτίμησης
επαγγελματικού κινδύνου**

Ντερέκας Αλέξιος-Σεραφείμ

Επιβλέπων: κ.Κοντογιάννης Θωμάς

Χανιά, Απρίλιος 2016

Περιεχόμενα

1.Θεωρητική προσέγγιση - Νομοθετική προσέγγιση - Νομοθετικές απαιτήσεις.....	8
1.1 Νομοθετικό πλαίσιο.....	8
1.2 Κύριες υποχρεώσεις εργοδοτών.....	8
1.3 Υποχρεώσεις των εργαζομένων.....	9
1.4 Ο τεχνικός ασφαλείας.....	10
1.4.1 Προσόντα του τεχνικού ασφαλείας.....	10
1.4.2 Αρμοδιότητες του τεχνικού ασφαλείας.....	10
1.5 Ο γιατρός εργασίας.....	11
1.5.1 Αρμοδιότητες του γιατρού εργασίας.....	12
1.6 Η διαδικασία εκτίμησης επαγγελματικού κινδύνου.....	13
1.7 Κατηγοριοποίηση πηγών κινδύνων.....	14
2. Μεθοδολογία εκτίμησης επαγγελματικού κινδύνου.....	15
2.1 Θεσμικά προβλήματα.....	15
2.1.1 Ασάφειες και κενά του νομοθετικού πλαισίου που συμβάλλουν στη μη αποτελεσματική εφαρμογή του.....	17
2.2 Ποιοτική ανάλυση.....	17
2.3 Ποσοτική ανάλυση-Ατομική επικινδυνότητα στη θέση εργασίας.....	19
2.4 Εργαλείο εκτίμησης (OiRA).....	26
3. Εργατικά ατυχήματα (Κίνδυνοι για την ασφάλεια-Ατυχηματικοί κίνδυνοι).....	28
3.1 Εργατικά ατυχήματα από εξοπλισμό.....	29
3.2 Περιπτώσεις εργατικών ατυχημάτων.....	31
3.3 Ταξινόμηση ατυχημάτων ανά χτυπημένο μέρος σώματος.....	32
3.4 Αίτια ατυχήματος.....	33
3.5 Ηλεκτρολογικός εξοπλισμός.....	34
3.5.1 Ορισμοί.....	34
3.5.2 Κίνδυνοι από ηλεκτρικό ρεύμα.....	35
3.5.3 Επιπτώσεις ηλεκτρικού ρεύματος στον άνθρωπο παράγοντα.....	35
3.5.4 Ηλεκτροθερμικά εγκαύματα.....	37
3.5.5 Μέτρα πρόληψης κινδύνων από ηλεκτρικό ρεύμα.....	39
3.5.6 Πρώτες βοήθειες σε περίπτωση ηλεκτροπληξίας.....	40
3.6 Κίνδυνοι για πυρκαγιά ή έκρηξη.....	40
3.6.1 Ορισμοί.....	40
3.6.2 Επιπτώσεις πυρκαγιάς-έκρηξης στον άνθρωπο.....	41
3.6.2.1 Υψηλές θερμοκρασίες.....	42
3.6.2.2 Μείωση αναλογίας οξυγόνου.....	42
3.6.2.3 Προϊόντα καύσης.....	42
3.6.2.4 Υλικές ζημιές.....	43
3.6.2.5. Εκτόξευση θραυσμάτων & ωστικό κύμα.....	43
3.6.3 Μέτρα προστασίας από πυρκαγιά (πυροπροστασία-πυρασφάλεια).....	43
4. Κίνδυνοι για την ανθρώπινη υγεία.....	45
4.1 Φυσικοί παράγοντες.....	45
4.1.1 Θόρυβος στους χώρους εργασίας.....	45
4.1.1.1 Επιπτώσεις του θορύβου στην ακοή.....	46
4.1.1.2 Μη ακουστικές επιπτώσεις του θορύβου.....	47

4.1.1.3 Μέγιστα επιτρεπτά όρια για έκθεση σε επαγγελματικό θόρυβο.....	47
4.1.1.4 Μέτρα προστασίας έκθεσης σε επαγγελματικό θόρυβο.....	48
4.1.2 Φωτισμός.....	49
4.1.2.1 Γενικά.....	49
4.1.2.2 Επιπτώσεις ακατάλληλου φωτισμού στους χώρους εργασίας.....	49
4.1.2.3 Βασικές απαιτήσεις του φωτισμού στους χώρους εργασίας.....	49
4.1.3 Θερμοκρασία περιβάλλοντος.....	50
4.1.4 Επιπτώσεις από τις δονήσεις.....	53
4.1.5 Μυοσκελετικές παθήσεις που σχετίζονται με την εργασία.....	53
4.1.6 Επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία-Ζώνες και όρια επικινδυνότητας.....	55
4.2 Χημικοί παράγοντες: αέρια, ατμοί, σκόνες, καπνοί και ομίχλες.....	56
4.2.1 Τοξικοί παράγοντες-Νέφη.....	56
4.2.1.1 Σκόνες.....	57
4.2.1.1.1 Εισαγωγή.....	57
4.2.1.1.2 Τρόποι εισόδου στο σώμα.....	57
4.2.1.1.3 Βλάβες που προκαλεί.....	57
4.2.1.1.4 Κανόνες ασφάλειας.....	57
4.2.1.1.5 Επιτρεπτά Επίπεδα σκόνης.....	58
4.2.1.2 Ταξινόμηση χημικών ουσιών ανάλογα με την επίδραση τους στον ανθρώπινο οργανισμό.....	60
4.2.1.3 Οριακές τιμές έκθεσης σε χημικές ουσίες.....	61
4.2.1.4 Τρόποι εισόδου των χημικών ουσιών στον ανθρώπινο οργανισμό.....	61
4.2.1.4.1 Επαφή με το δέρμα.....	62
4.2.1.4.2 Εισπνοή.....	62
4.2.1.4.3 Κατάποση (είσοδος μέσω του πεπτικού συστήματος).....	63
4.2.1.5 Κίνδυνοι για την υγεία από ουσίες που χρησιμοποιούν για τον καθαρισμό εργαλείων.....	63
4.3 Βιολογικοί παράγοντες: βακτήρια, μύκητες, ιοί κλπ.....	65
4.3.1 Ασθένειες προερχόμενες από βιολογικούς παράγοντες (ιούς, μικρόβια, παράσιτα).....	65
5. Εφαρμογή της μεθόδου ανάλυσης επαγγελματικού κινδύνου.....	68
5.1 Παρουσίαση Δεδομένων Χώρου Εργασίας.....	68
5.2 Παρουσίαση προς Μελέτη Κινδύνων.....	70
5.3 Εκτίμηση Επικινδυνότητας.....	76

Συμπεράσματα

Βιβλιογραφία

Πρόλογος

Η παρούσα εργασία αποτελεί τη Διπλωματική μου εργασία στα πλαίσια των μεταπτυχιακών σπουδών μου στη Σχολή Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης του Πολυτεχνείου Κρήτης. Σκοπός της εργασίας είναι η παρουσίαση διαδικασιών εκτίμησης επαγγελματικού κινδύνου στους χώρους εργασίας, ώστε να διευκολύνονται οι μηχανικοί ασφαλείας στην εφαρμογή τους. Μετά από περιγραφή του νομοθετικού πλαισίου για την υγιεινή και ασφάλεια εργασίας, θα γίνει μία ανασκόπηση των μεθοδολογιών εκτίμησης επαγγελματικού κινδύνου και θα εξεταστούν κατευθυντήριες γραμμές για τους αναλυτές. Το κύριο μέρος της διπλωματικής θα αφορά την εκτενή περιγραφή των βλαπτικών κινδύνων στους χώρους εργασίας π.χ. χημικοί και βλαπτικοί παράγοντες, ώστε οι μηχανικοί ασφαλείας να βρίσκουν όλες τις απαραίτητες πληροφορίες που θα ενισχύσουν την κρίση τους στην αξιολόγηση της επικινδυνότητας των βλαπτικών παραγόντων. Τέλος, η διπλωματική θα προσφέρει επιλεγμένες περιγραφές περιπτώσεων για την εφαρμογή της προτεινόμενης διαδικασίας εκτίμησης επαγγελματικού κινδύνου.

Η διπλωματική εργασία εκπονήθηκε κατά το ακαδημαϊκό έτος 2014-2015 υπό την επίβλεψη του κ. Θωμά Κοντογιάννη, Αναπληρωτή καθηγητή της Σχολής Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης του Πολυτεχνείου Κρήτης, στον οποίο και οφείλω ιδιαίτερες ευχαριστίες για την ανάθεσή της, για τη βοήθεια και την καθοδήγησή του κατά την εκπόνησή της. Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου, τους γονείς μου, την αδερφή μου και τη νονά μου όπως, επίσης, και τους φίλους μου για την ψυχολογική τους ενθάρρυνση και την αμέριστη υποστήριξή τους καθ' όλη τη διάρκεια της φοιτητικής μου σταδιοδρομίας.

Χανιά. Απρίλιος 2016

Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει ως αντικείμενο την παρουσίαση διαδικασιών εκτίμησης επαγγελματικού κινδύνου στους χώρους εργασίας, ώστε να διευκολύνονται οι μηχανικοί ασφαλείας στην εφαρμογή τους και χωρίζεται σε 5 κεφάλαια.

Στο πρώτο κεφάλαιο περιγράφονται η θεωρητική και η νομοθετική προσέγγιση του θέματος και οι νομοθετικές απαιτήσεις. Συγκεκριμένα περιγράφονται, η νομοθεσία, αναλύονται οι υποχρεώσεις και τα καθήκοντα του τεχνικού ασφαλείας, των εργαζομένων και του ιατρού ασφαλείας.

Στο δεύτερο κεφάλαιο θα παρουσιαστεί η μεθοδολογία εκτίμησης επαγγελματικού κινδύνου. Συγκεκριμένα θα αναφερθούν τα θεσμικά προβλήματα, οι ασάφειες και τα κενά του νομοθετικού πλαισίου που την επηρεάζουν, η ποιοτική και η ποσοτική ανάλυση-ατομική επικινδυνότητα στη θέση εργασίας. Επίσης περιγράφεται και το εργαλείο εκτίμησης (*OiRA*).

Στο τρίτο κεφάλαιο αναλύονται τα εργατικά ατυχήματα (κίνδυνοι για την ασφάλεια-ατυχηματικοί κίνδυνοι), ορίζεται το εργατικό ατύχημα για την ασφάλεια και αναλύονται οι πηγές κινδύνου για την ασφάλεια, όπως οι πτώσεις, ο ηλεκτρισμός, η πυρκαγιά κλπ.

Στο τέταρτο κεφάλαιο περιγράφονται οι κίνδυνοι για την ανθρώπινη υγεία και συγκεκριμένα ο θόρυβος, ο φωτισμός, το θερμοκρασιακό περιβάλλον, χημικοί παράγοντες: αέρια, ατμοί, σκόνες, καπνοί και ομίχλες κλπ.

Στο πέμπτο κεφάλαιο θα γίνει εφαρμογή της μεθόδου ανάλυσης επαγγελματικού κινδύνου κατά την διάνοιξη σήραγγας. Αρχικά θα αναφερθούν οι Κύριες Πηγές Κινδύνου σ' ένα τέτοιο χώρο. Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν οι προς μελέτη κίνδυνοι ανά φάση εργασιών και τέλος, μετά από επεξεργασία θα εκτιμηθεί η επικινδυνότητα, θα χαρακτηριστεί και θα δοθούν και προτάσεις/διορθωτικές ενέργειες.

Abstract

This thesis is intended to present the assessment of professional risks in the workplace, in order to facilitate security engineers to apply them, and they are divided into five chapters.

The first chapter describes the theoretical and legislative approach of the theme and also the legislative requirements. Specifically describes the legislation, analyzes the obligations and the tasks of the safety workers and the security practitioner.

In the second chapter it will be represented the occupational risk assessment methodology. Specifically it will be mentioned the institutional problems, the ambiguities and the gaps in the legislative framework affecting the qualitative and quantitative analysis of individual risk at the workstation. Also, it is been described the assessment tool (OiRA).

The third chapter analyzes the accidents (safety risks-accident risks).It defines the accidents at work and analyzes the hazards such as falls, electricity, fire, etc.

The fourth chapter describes the risks for human health and specifically the noise, the environmental temperature and chemical agents like gases, vapor, dusts, fumes and mists.

In the fifth chapter, there will be an application of the method analysis of occupational risk in opening a tunnel. Initially, it will be mentioned the main sources of danger in such a place. After that, it is going to be represented the already discussed dangers per work phase and finally it will be assessed the hazard, will be marked and provided recommendations/structural changes after elaboration.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

Θεωρητική προσέγγιση-Νομοθετική προσέγγιση-Νομοθετικές απαιτήσεις 1.1 Νομοθετικό πλαίσιο

Στο άρθρο 43 του Νόμου 3850/2010 (ΦΕΚ Α/84/02-062010) με τίτλο "Κώδικας νόμων για την υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων" εισάγεται η υποχρέωση των εργοδοτών για τη σύνταξη γραπτής εκτίμησης επαγγελματικού κινδύνου.

Σκοπός του Νόμου αυτού είναι η προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας περί της ασφάλειας και υγιεινής των εργαζομένων σε συμμόρφωση με τις 89/391/ΕΟΚ της 12ης Ιουνίου 1989 "Σχετικά με την εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία" και 91/383/ΕΟΚ της 25ης Ιουνίου 1991 "Για τη συμπλήρωση των μέτρων που αποσκοπούν στο να προαγάγουν τη βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας κατά την εργασία των εργαζομένων με σχέση εργασίας ορισμένου χρόνου ή με σχέση πρόσκαιρης εργασίας".

Αντικείμενο του Νόμου αυτού είναι η εφαρμογή μέτρων για την προαγωγή της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία. Για το λόγο αυτό, περιέχει γενικές αρχές σχετικά με την πρόληψη των επαγγελματικών κινδύνων και την προστασία της ασφάλειας και της υγείας, την εξάλειψη των συντελεστών κινδύνου των εργατικών ατυχημάτων και των επαγγελματικών ασθενειών, την ενημέρωση, τη διαβούλευση, την ισόρροπη συμμετοχή, την κατάρτιση των εργαζομένων και των εκπροσώπων τους, καθώς και τους κανόνες για την εφαρμογή των γενικών αυτών αρχών.

Όλες οι επιχειρήσεις, εγκαταστάσεις, εκμεταλλεύσεις και εργασίες του ιδιωτικού και του δημόσιου τομέα (βιομηχανικές, γεωργικές, εμπορικές, διοικητικές, εκπαιδευτικές, πολιτιστικές δραστηριότητες, δραστηριότητες παροχής υπηρεσιών, αναψυχής κ.α.) εφαρμόζουν τις διατάξεις του παρόντος Νόμου.

Με το νομοθέτημα αυτό, καθώς και άλλων που κατά καιρούς θεσπίστηκαν, όπως: Π.Δ. 16/96, Ν. 1568/85, Π.Δ. 294/1988, εκφράζεται η επιθυμία της κοινωνίας για την πρόληψη κινδύνων και ασθενειών που σχετίζονται με την επαγγελματική απασχόληση του εργατικού δυναμικού.

1.2 Κύριες υποχρεώσεις εργοδοτών

Στις ευθύνες του εργοδότη ανήκει η λήψη των αναγκαίων μέτρων για την προστασία της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων, μαζί και των δραστηριοτήτων πρόληψης των επαγγελματικών κινδύνων, ενημέρωσης και κατάρτισης, καθώς και της δημιουργίας της απαραίτητης οργάνωσης και της παροχής των αναγκαίων μέσων. Συγκεκριμένα καθήκον του εργοδότη είναι:

α) Να λαμβάνει όλα τα απαραίτητα μέτρα για να εξασφαλίσει ότι κανείς, εργαζόμενος ή τρίτος στο χώρο εργασίας, δεν διατρέχει κίνδυνο για την υγεία του.

β) Να φροντίζει για την προσαρμογή των μέτρων προστασίας της ασφάλειας και υγείας ανάλογα με τις μεταβολές των περιστάσεων και να επιδιώκει τη βελτίωση των υφιστάμενων καταστάσεων.

γ) Να εφαρμόζει τις υποδείξεις των τεχνικών και υγειονομικών επιθεωρητών εργασίας και γενικά να διευκολύνει το έργο τους μέσα στην επιχείρηση κατά τους ελέγχους.

δ) Να επιβλέπει την ορθή εφαρμογή των μέτρων ασφαλείας και υγείας κατά την εργασία.

ε) Να λαμβάνει συνολικά μέτρα για την προστασία όλων των εργαζομένων.

στ) Να ενθαρρύνει και να διευκολύνει την επιμόρφωση των εργαζομένων και των εκπροσώπων τους σε θέματα υγείας και ασφάλειας της εργασίας.

ζ) Να γνωστοποιεί στους εργαζόμενους τον επαγγελματικό κίνδυνο από την εργασία τους.

η) Να καταρτίζει πρόγραμμα προληπτικής δράσης και βελτίωσης των συνθηκών εργασίας στην επιχείρηση.

θ) Να οργανώσει την παροχή πρώτων βοηθειών, την πυρασφάλεια, την εκκένωση των χώρων από εργαζόμενους όταν υπάρχει σοβαρός και άμεσος κίνδυνος.

ι) Να ζητά τη γνώμη των εργαζομένων και των εκπροσώπων τους στα ζητήματα που σχετίζονται με την υγεία και την ασφάλεια κατά την εργασία.

ια) Να εξασφαλίζει τη συντήρηση και την παρακολούθηση της ασφαλούς λειτουργίας μέσων και εγκαταστάσεων.

ιβ) Να ενημερώνει τους εργαζόμενους και τους εκπροσώπους τους για τη νομοθεσία ασφάλειας και υγείας, για την εφαρμογή της μέσα στην επιχείρηση, καθώς και για τους πιθανούς κινδύνους και τα μέτρα πρόληψης.

ιγ) Να τηρεί τα σχετικά με την Α&Υ.Ε βιβλία όπως αυτά ορίζονται από το νόμο, δηλαδή "Βιβλίο Γραπτών υποδείξεων του Τεχνικού Ασφαλείας και του Γιατρού Εργασίας", "Βιβλίο Καταγραφής Ατυχημάτων", "Βιβλίο Συντήρησης".

ιδ) Να εξασφαλίζει σε κάθε εργαζόμενο κατάλληλη και επαρκή εκπαίδευση στον τομέα της ασφάλειας και της υγείας.

1.3 Υποχρεώσεις των εργαζομένων

Παρακάτω αναφέρονται οι υποχρεώσεις των εργαζομένων σε σχέση με την υγιεινή και την ασφάλεια της εργασίας, όπως καθορίζονται από το Νόμο 1568/1985 και το Προεδρικό Διάταγμα 17/1996:

1. Οι εργαζόμενοι υποχρεούνται να εφαρμόζουν τους κανόνες υγιεινής και ασφάλειας και να φροντίζουν ανάλογα με τις δυνατότητές τους, για την ασφάλεια και την υγεία τους, καθώς και για την ασφάλεια και την υγεία των άλλων ατόμων που επηρεάζονται από τις πράξεις ή παραλείψεις των εργαζομένων κατά την εργασία σύμφωνα με την εκπαίδευσή τους και τις κατάλληλες οδηγίες του εργοδότη τους.

2. Για την πραγματοποίηση αυτών των στόχων, οι εργαζόμενοι οφείλουν ειδικότερα, σύμφωνα με την εκπαίδευσή τους και τις κατάλληλες οδηγίες του εργοδότη τους:

α) Να χρησιμοποιούν σωστά τις μηχανές, τις συσκευές, τα εργαλεία, τις επικίνδυνες ουσίες, τα μεταφορικά και άλλα μέσα.

β) Να χρησιμοποιούν σωστά τα μέσα ατομικής προστασίας που τίθενται στη διάθεσή τους και μετά τη χρήση να τα τοποθετούν στη θέση τους.

γ) Να μην θέτουν εκτός λειτουργίας, αλλάζουν ή μετατοπίζουν αυθαίρετα τους μηχανισμούς ασφάλειας των μηχανών, εργαλείων, συσκευών, εγκαταστάσεων και κτιρίων και να χρησιμοποιούν σωστά αυτούς τους μηχανισμούς ασφαλείας.

δ) Να αναφέρουν αμέσως στον εργοδότη ή/και σε όσους ασκούν αρμοδιότητες Τεχνικού Ασφαλείας και Γιατρού Εργασίας, όλες τις καταστάσεις που μπορεί να θεωρηθεί εύλογα ότι παρουσιάζουν άμεσο και σοβαρό κίνδυνο για την ασφάλεια και την υγεία, καθώς και κάθε έλλειψη που διαπιστώνεται στο σύστημα ασφαλείας.

ε) Να συντρέχουν τον εργοδότη και όσους ασκούν αρμοδιότητες Τεχνικού Ασφαλείας και Γιατρού Εργασίας, ώστε να καταστεί δυνατή η εκπλήρωση όλων των καθηκόντων ή απαιτήσεων, που επιβάλλονται από την αρμόδια επιθεώρηση εργασίας για την προστασία της υγείας και της ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία.

στ) Να συντρέχουν τον εργοδότη και όσους ασκούν αρμοδιότητες Τεχνικού Ασφαλείας και Γιατρού Εργασίας, ώστε ο εργοδότης να μπορεί να εγγυηθεί ότι το περιβάλλον και οι συνθήκες εργασίας είναι ασφαλείς και χωρίς κινδύνους για την ασφάλεια και την υγεία εντός του πεδίου δραστηριότητάς τους.

3. Οι εργαζόμενοι έχουν υποχρέωση να παρακολουθούν τα σχετικά σεμινάρια ή άλλα επιμορφωτικά προγράμματα σε θέματα υγιεινής και ασφάλεια της εργασίας.

1.4 Ο τεχνικός ασφαλείας

Ο τεχνικός ασφαλείας και ο γιατρός εργασίας έχουν καθήκον να συνεργάζονται πραγματοποιώντας κοινούς ελέγχους. Επίσης, οφείλουν να συνεργάζονται με τους εκπροσώπους ή την Ε.Υ.Α.Ε και να τους ενημερώνουν για κάθε σημαντικό θέμα υγιεινής και ασφάλειας της εργασίας στην επιχείρηση και να τους παρέχουν κατάλληλες συμβουλές. Ο εργοδότης οφείλει να συνεργάζεται με όλους αυτούς. Η ανάθεση των καθηκόντων σε τεχνικούς ασφαλείας και γιατρούς εργασίας γίνεται εγγράφως με ταυτόχρονη δήλωση αποδοχής καθηκόντων από το εν λόγω άτομο, αντίγραφα δε αυτών κοινοποιούνται στην αρμόδια Επιθεώρηση Εργασίας (άρθρο 2, παρ. 3 του Π.Δ.159/99).

1.4.1 Προσόντα του τεχνικού ασφαλείας

Τα προσόντα του τεχνικού ασφαλείας περιγράφονται στο άρθρο 5 του Ν.1568/85, στα άρθρα 4 και 5 του Π.Δ. 394/88 και στο άρθρο 4 του Π.Δ. 17/96. Με βάση αυτά ο τεχνικός ασφαλείας πρέπει να έχει:

- Πτυχίο πολυτεχνείου ή πολυτεχνικής σχολής ανωτάτου εκπαιδευτικού ιδρύματος του εσωτερικού ή ισότιμων σχολών του εξωτερικού, που το αντικείμενο σπουδών έχει σχέση με τις εγκαταστάσεις και την παραγωγική διαδικασία και άδεια άσκησης επαγγέλματος, που χορηγείται από το Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος (ΤΕΕ).

- Πτυχίο πανεπιστημιακής σχολής εσωτερικού ή ισότιμων σχολών του εξωτερικού, που το αντικείμενο σπουδών έχει σχέση με τις εγκαταστάσεις και την παραγωγική διαδικασία και άδεια άσκησης επαγγέλματος, όταν αυτή προβλέπεται από την κείμενη νομοθεσία.

- Πτυχίο τεχνολογικού εκπαιδευτικού ιδρύματος ή ισότιμων σχολών του εξωτερικού ή πτυχίο των πρώην σχολών υπομηχανικών και των ΚΑΤΕΕ.

- Απολυτήριο τεχνικού λυκείου ή μέσης τεχνικής σχολής ή άλλης αναγνωρισμένης τεχνικής επαγγελματικής σχολής του εσωτερικού ή ισότιμων σχολών του εξωτερικού ή άδεια άσκησης επαγγέλματος εμπειροτέχνη.

1.4.2 Αρμοδιότητες του τεχνικού ασφαλείας

Οι αρμοδιότητες του τεχνικού ασφαλείας περιγράφονται στα άρθρα 6 και 7 του Ν.1568/85 και στο Π.Δ. 17/96. Οι αρμοδιότητες αυτές είναι συμβουλευτικές προς τον εργοδότη, ενώ, επίσης, ο τεχνικός ασφαλείας έχει την υποχρέωση επίβλεψης των συνθηκών εργασίας. Συγκεκριμένα, ο τεχνικός ασφαλείας παρέχει στον εργοδότη υποδείξεις και συμβουλές, γραπτά ή προφορικά, σε θέματα σχετικά με την υγιεινή, την ασφάλεια της εργασίας και την πρόληψη των εργατικών ατυχημάτων. Έπειτα τις υποδείξεις τις καταχωρεί σε ειδικό βιβλίο της επιχείρησης, το οποίο σελιδομετρείται και θεωρείται από την επιθεώρηση εργασίας. Ο εργοδότης έχει υποχρέωση να λαμβάνει γνώση ενυπογράφως των υποδείξεων που καταχωρούνται σ' αυτό το βιβλίο. Ειδικότερα ο τεχνικός ασφαλείας:

- Συμβουλεύει σε θέματα σχεδιασμού, προγραμματισμού, κατασκευής και συντήρησης των εγκαταστάσεων, εισαγωγής νέων παραγωγικών διαδικασιών, προμήθειας μέσων και εξοπλισμού, επιλογής και ελέγχου της αποτελεσματικότητας των ατομικών μέσων προστασίας καθώς και διαμόρφωσης και διευθέτησης των θέσεων και του περιβάλλοντος εργασίας και γενικότερα την οργάνωση της παραγωγικής διαδικασίας.

- Ελέγχει την ασφάλεια των εγκαταστάσεων και των τεχνικών μέσων, πριν από τη λειτουργία τους καθώς και των παραγωγικών διαδικασιών και μεθόδων εργασίας πριν από την εφαρμογή τους και επιβλέπει την εφαρμογή των μέτρων υγιεινής και ασφάλειας της εργασίας και πρόληψης των ατυχημάτων, ενημερώνοντας σχετικά τους αρμόδιους προϊσταμένους των τμημάτων ή τη διεύθυνση της επιχείρησης.

Για την επίβλεψη των συνθηκών εργασίας ο τεχνικός ασφαλείας έχει υποχρέωση:

- Να επιθεωρεί τακτικά τις θέσεις εργασίας από πλευράς υγιεινής και ασφάλειας της εργασίας, να αναφέρει στον εργοδότη οποιαδήποτε παράλειψη των μέτρων υγιεινής και ασφάλειας, να προτείνει μέτρα αντιμετώπισής της και να επιβλέπει την εφαρμογή τους.

- Να επιβλέπει την ορθή χρήση των ατομικών μέσων προστασίας.

- Να ερευνά τα αίτια των εργατικών ατυχημάτων, να αναλύει τα αποτελέσματα των ερευνών, να τα αξιολογεί και να προτείνει μέτρα αποτροπής παρόμοιων ατυχημάτων.

- Να εποπτεύει την εκτέλεση ασκήσεων πυρασφάλειας και συναγερμού για τη διαπίστωση ετοιμότητας προς αντιμετώπιση ατυχημάτων.

Για τη βελτίωση των συνθηκών εργασίας στην επιχείρηση ο τεχνικός ασφαλείας έχει υποχρέωση:

- Να μεριμνά ώστε οι εργαζόμενοι στην επιχείρηση να τηρούν τους κανόνες υγιεινής και ασφάλειας της εργασίας και να τους ενημερώνει και καθοδηγεί για την αποτροπή του επαγγελματικού κινδύνου που συνεπάγεται η εργασία τους.

- Να συμμετέχει στην κατάρτιση και εφαρμογή των προγραμμάτων εκπαίδευσης των εργαζομένων σε θέματα υγιεινής και ασφάλειας της εργασίας.

Η άσκηση του έργου του τεχνικού ασφαλείας δεν αποκλείει την ανάθεση σε αυτόν από τον εργοδότη και άλλων καθηκόντων πέραν του ελάχιστου ορίου ωρών απασχόλησης ως τεχνικού ασφαλείας. Ο τεχνικός ασφαλείας έχει κατά την άσκηση του έργου του ηθική ανεξαρτησία απέναντι στον εργοδότη και στους εργαζομένους. Τυχόν διαφωνία του με τον εργοδότη, για θέματα της αρμοδιότητάς του, δεν μπορεί να αποτελέσει λόγο καταγγελίας της σύμβασής του. Σε κάθε περίπτωση η απόλυση του τεχνικού ασφαλείας πρέπει να είναι αιτιολογημένη. Τέλος, ο τεχνικός ασφαλείας έχει υποχρέωση να τηρεί το επιχειρησιακό απόρρητο.

1.5 Ο γιατρός εργασίας

Τα προσόντα του "γιατρού εργασίας" περιγράφονται στο άρθρο 8 του Ν.1568/85. Ο γιατρός εργασίας πρέπει να διαθέτει εκτός από τη άδεια άσκησης ιατρικού επαγγέλματος και την ειδικότητα της ιατρικής της εργασίας. Μέχρι την καθιέρωση της ειδικότητας της ιατρικής της εργασίας και την απόκτηση της ειδικότητας από ικανό αριθμό γιατρών, μπορούν να ασκούν το αντικείμενο αυτό, στο επίπεδο της επιχείρησης οι κάτοχοι τίτλου ή πτυχίου ειδικότητας ιατρικής της εργασίας της αλλοδαπής, οι γιατροί που έχουν την ειδικότητα της παθολογίας, σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις και έχουν παρακολουθήσει ειδικό σεμινάριο ιατρικής της εργασίας, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 13 ή διαθέτουν διετή τουλάχιστον εμπειρία σε επιχείρηση ή όσοι έχουν ασκήσει καθήκοντα γιατρού εργασίας στο Υπουργείο Εργασίας για πέντε χρόνια τουλάχιστον και μετά την παραίτηση τους από την υπηρεσία.

Σε περίπτωση που δεν υπάρχει γιατρός με την παραπάνω ειδικότητα είναι δυνατό να προσληφθεί γιατρός οποιασδήποτε ειδικότητας (όχι όμως γιατρός χωρίς ειδικότητα).

1.5.1 Αρμοδιότητες του γιατρού εργασίας

Οι αρμοδιότητες του "γιατρού εργασίας" περιγράφονται στα άρθρα 9 & 10 του Ν.1568/96. Οι αρμοδιότητες αυτές είναι συμβουλευτικές προς τον εργοδότη ενώ, επίσης, ο γιατρός εργασίας έχει την υποχρέωση επίβλεψης της υγείας των εργαζομένων. Συγκεκριμένα:

- Ο γιατρός εργασίας παρέχει υποδείξεις και συμβουλές στον εργοδότη, στους εργαζομένους και στους εκπροσώπους τους, γραπτά ή προφορικά, σχετικά με τα μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται για τη σωματική και ψυχική υγεία των εργαζομένων. Τις γραπτές υποδείξεις ο γιατρός εργασίας καταχωρεί στο ειδικό βιβλίο του άρθρου 6 του νόμου αυτού. Ο εργοδότης λαμβάνει γνώση ενυπογράφως των υποδείξεων που καταχωρούνται σ' αυτό το βιβλίο.

Ειδικότερα ο γιατρός εργασίας συμβουλεύει σε θέματα:

- Σχεδιασμού προγραμματισμού, τροποποίησης της παραγωγικής διαδικασίας, κατασκευής και συντήρησης εγκαταστάσεων, σύμφωνα με τους κανόνες υγιεινής και ασφάλειας της εργασίας.

- Λήψης μέτρων προστασίας, κατά την εισαγωγή και χρήση υλών και προμήθειας μέσων εξοπλισμού.

- Φυσιολογίας και ψυχολογίας της εργασίας εργονομίας και υγιεινής της εργασίας, της διευθέτησης και διαμόρφωσης των θέσεων και του περιβάλλοντος της εργασίας και της οργάνωσης της παραγωγικής διαδικασίας.

- Οργάνωσης υπηρεσίας πρώτων βοηθειών.

- Αρχικής τοποθέτησης και αλλαγής θέσης εργασίας για λόγους υγείας, προσωρινά ή μόνιμα καθώς και ένταξης ή επανένταξης ατόμων που μειονεκτούν στην παραγωγική διαδικασία, ακόμη και με υπόδειξη αναμόρφωσης της θέσης εργασίας και ο γιατρός εργασίας δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιεί για να επαληθεύει το δικαιολογημένο ή μη λόγω νόσου, απουσίας εργαζομένου.

Για την επίβλεψη της υγείας των εργαζομένων ο γιατρός εργασίας έχει υποχρέωση:

- Να προβαίνει σε ιατρικό έλεγχο των εργαζομένων σε σχέση με τη θέση εργασίας τους, μετά την πρόσληψή τους ή την αλλαγή θέσης εργασίας, καθώς και σε περιοδικό ιατρικό έλεγχο κατά την κρίση του επιθεωρητή εργασίας ύστερα από αίτημα της επιτροπής υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων, όταν κάτι τέτοιο δεν ορίζεται από το νόμο.

- Να μεριμνά για τη διενέργεια ιατρικών εξετάσεων και μετρήσεων παραγόντων του εργασιακού περιβάλλοντος σε εφαρμογή των διατάξεων που ισχύουν κάθε φορά.

- Να εκτιμά την καταλληλότητα των εργαζομένων για τη συγκεκριμένη εργασία, αξιολογεί και καταχωρεί τα αποτελέσματα των εξετάσεων, εκδίδει βεβαίωση των παραπάνω εκτιμήσεων και τη κοινοποιεί στον εργοδότη. Το περιεχόμενο της βεβαίωσης πρέπει να ελεγχθεί από τους υγειονομικούς επιθεωρητές του Υπουργείου Εργασίας για την κατοχύρωση του εργαζομένου και του εργοδότη.

- Να επιβλέπει την εφαρμογή των μέτρων προστασίας της υγείας των εργαζομένων και πρόληψης των ατυχημάτων.

Για το σκοπό αυτό οφείλει να:

- Επιθεωρεί τακτικά θέσεις εργασίας και αναφέρει οποιαδήποτε παράλειψη, προτείνει μέτρα αντιμετώπισης των παραλείψεων και επιβλέπει την εφαρμογή τους.

- Επεξηγεί την αναγκαιότητα της σωστής χρήσης των ατομικών μέτρων προστασίας.

- Ερευνά τις αιτίες των ασθενειών που οφείλονται στην εργασία, αναλύει και αξιολογεί τα αποτελέσματα των ερευνών και προτείνει μέτρα για την πρόληψη των ασθενειών αυτών.

- Επιβλέπει τη συμμόρφωση των εργαζομένων στους κανόνες υγιεινής και ασφάλειας της εργασίας, ενημερώνει τους εργαζομένους για τους κινδύνους που προέρχονται από την εργασία τους, καθώς και για τους τρόπους πρόληψής τους.

- Παρέχει επείγουσα θεραπεία σε περίπτωση ατυχήματος ή αιφνίδιας νόσου.

- Εκτελεί προγράμματα εμβολιασμού των εργαζομένων με εντολή της αρμόδιας διεύθυνσης υγιεινής της νομαρχίας, οπου εδρεύει η επιχείρηση.

Παράλληλα με τα προηγούμενα ο γιατρός εργασίας έχει υποχρέωση να τηρεί το ιατρικό και επιχειρησιακό απόρρητο. Ακόμη, θα πρέπει να αναγγέλλει μέσω της επιχείρησης στην επιθεώρηση εργασίας ασθένειες των εργαζομένων που οφείλονται στην εργασία καθώς και να ενημερώνεται από τον εργοδότη και τους εργαζομένους για οποιοδήποτε παράγοντα στο χώρο εργασίας που έχει επίπτωση στην υγεία. Η επίβλεψη της υγείας των εργαζομένων δεν μπορεί να συνεπάγεται οικονομική επιβάρυνση για αυτούς και πρέπει να γίνεται κατά τη διάρκεια των ωρών εργασίας τους. Ο γιατρός εργασίας έχει κατά την άσκηση του έργου του ηθική ανεξαρτησία απέναντι στον εργοδότη και στους εργαζομένους. Τυχόν διαφωνία του με τον εργοδότη, για θέματα της αρμοδιότητάς του, δεν μπορεί αν αποτελέσει λόγο καταγγελίας της σύμβασής του. Σε κάθε περίπτωση η απόλυση γιατρού εργασίας πρέπει να είναι αιτιολογημένη.

1.6 Η διαδικασία εκτίμησης επαγγελματικού κινδύνου

Από όλα τα παραπάνω εύκολα αντιλαμβάνεται κανείς ότι η εκτίμηση του Επαγγελματικού Κινδύνου είναι μια συλλογική διαδικασία που απαιτεί, για να είναι επιστημονικά πλήρης και αποτελεσματική, συγκεκριμένη ακολουθία ενεργειών, κατάλληλα προσαρμοσμένων σε κάθε χώρο εργασίας. Οι βασικές ενέργειες περιλαμβάνουν τον εντοπισμό των κινδύνων για την υγεία και ασφάλεια των εργαζομένων που χαρακτηρίζουν κάθε παραγωγική διαδικασία, την εξακρίβωση των δυνητικών κινδύνων για την ασφάλεια των εργαζομένων από τις παραγωγικές διαδικασίες, την εκτίμηση του μεγέθους του κινδύνου και των επιδράσεών του στην υγεία, τον προγραμματισμό και την διαχείριση των διαδικασιών πρόληψης.

Αυτό το σχέδιο εκτίμησης μπορεί να οδηγήσει στις εξής πιθανές υποθέσεις επαγγελματικού κινδύνου για κάθε χώρο ή θέση εργασίας:

α) Στη μη παρουσία κινδύνων έκθεσης στον εργασιακό χώρο.

β) Στην παρουσία κινδύνων ελεγχόμενης έκθεσης στα επίπεδα που ορίζει η κείμενη Εθνική ή κοινοτική Νομοθεσία.

γ) Στην παρουσία κινδύνων μη ελεγχόμενης έκθεσης.

Στην πρώτη περίπτωση δεν αναδεικνύονται κίνδυνοι οι οποίοι συνδέονται άμεσα με την παραγωγική διαδικασία. Στη δεύτερη περίπτωση οι κίνδυνοι που προκύπτουν από την παραγωγική διαδικασία, μπορούν να τεθούν υπό συνεχή έλεγχο, με την περιοδική και σωστά προγραμματισμένη διαχείριση των διαδικασιών πρόληψης, όπως αυτή ορίζεται στο ισχύον Νομοθετικό πλαίσιο και σύμφωνα με την διεθνή εμπειρία και πρακτική της προστασίας και πρόληψης της υγείας των εργαζομένων. Στην Τρίτη περίπτωση πρέπει να εφαρμοστούν άμεσα και κατά προτεραιότητα οι επεμβάσεις πρόληψης του επαγγελματικού κινδύνου όπως αυτές καθορίζονται από τα άρθρα 4, 6 και 7 του Π.Δ. 17/96 και την κείμενη Νομοθεσία.

Η εκτίμηση του επαγγελματικού κινδύνου επιβάλλεται να είναι πλήρης και αντικειμενική, στοχεύοντας σε μια τεκμηριωμένη επέμβαση στο εργασιακό περιβάλλον. Πρέπει να αναπτύσσεται και να ολοκληρώνεται σύμφωνα με

συγκεκριμένους μεθοδολογικούς οδηγούς, οι οποίοι ορίζουν τις διαφορετικές φάσεις που δομούν τη διαδικασία εκτίμησης του επαγγελματικού κινδύνου και επιτρέπουν την ομοιογενή ανάπτυξή της.

1.7 Κατηγοριοποίηση πηγών κινδύνων

Κίνδυνος είναι μια έμφυτη ιδιότητα των ουσιών, πηγών ενέργειας ή καταστάσεων που έχει το δυναμικό να προκαλέσει ανεπιθύμητες επιπτώσεις. Υπάρχουν πολλά είδη κινδύνου και ταξινομούνται με διάφορους τρόπους. Μια ενδεικτική διάκριση κινδύνων, η οποία διευκολύνει τη διερεύνησή τους και την εκτίμηση των επιπτώσεων που προκαλούν μπορεί να είναι:

1η Ομάδα: Κίνδυνοι για την ασφάλεια ή κίνδυνοι ατυχήματος:

- Κτιριακές δομές.
- Μηχανές.
- Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.
- Επικίνδυνες ουσίες.
- Πυρκαγιές – εκρήξεις.

2η Ομάδα: Κίνδυνοι για την υγεία που οφείλονται σε:

- Φυσικούς παράγοντες (θερμοκρασία, φωτισμός, θόρυβος κτλ.).
- Χημικούς παράγοντες (τοξικό νέφος, καπνός, ομίχλη, σκόνη, εκτινάξεις κτλ.).
- Βιολογικούς παράγοντες.
- Μηχανικούς παράγοντες (γλιστρήματα, πτώσεις, προσκρούσεις κτλ.).
- Ακτινοβολίες.

3η Ομάδα: Εγκάρσιοι κίνδυνοι για την υγεία και την ασφάλεια που οφείλονται σε:

- Οργάνωση εργασίας.
- Ψυχολογικούς παράγοντες.
- Εργονομικούς παράγοντες.
- Αντίξοες συνθήκες εργασίας.

Γι' αυτούς, επομένως, τους βλαπτικούς παράγοντες και για τα γεγονότα της εκρήξεως και της φωτιάς που προκαλούν ατυχήματα θα ακολουθήσει ιδιαίτερη αναφορά στα χαρακτηριστικά τους, στους τρόπους με τους οποίους εκδηλώνονται, στις αρνητικές επιπτώσεις που προκαλούν, καθώς και στον τρόπο με τον οποίο υπολογίζεται η επικινδυνότητα στην οποία εκτίθενται οι εργαζόμενοι εξαιτίας αυτών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

Μεθοδολογία εκτίμησης επαγγελματικού κινδύνου

2.1 Θεσμικά προβλήματα

Η θεσμοθέτηση μιας αξιόπιστης μεθοδολογίας εκτίμησης και αντιμετώπισης της επικινδυνότητας, τόσο σε σχέση με τη σύνταξη Γραπτής εκτίμησης όσο και με τη Μελέτη ασφαλείας, παραμένει σε μεγάλο βαθμό ζητούμενο στην ελληνική πραγματικότητα. Η βασική δυσκολία για μια ολοκληρωμένη αντιμετώπιση του ζητήματος, που να κινείται στην κατεύθυνση των αρχών της εγγενούς ασφάλειας, είναι η ύπαρξη πολλών μεταβλητών παραμέτρων που αλληλεπιδρούν μεταξύ τους.

Είναι γνωστό ότι η Επικινδυνότητα αποτελεί μια σύνθεση της ανεπιθύμητης συνέπειας και της αβεβαιότητας που χαρακτηρίζει την πραγματοποίηση αυτής. Η ταξινόμηση των μοντέλων προσομοίωσης με βάση τον τρόπο που κάθε μοντέλο διαχειρίζεται τον παράγοντα "αβεβαιότητα" τα χωρίζει σε ντετερμινιστικά (deterministic) και πιθανοτικά/στοχαστικά (probabilistic/stochastic). Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν αυτά στα οποία δεν περιλαμβάνονται μεταβλητές που εμφανίζουν τυχαία διακύμανση και δεν εξετάζεται η αλληλεπίδραση των παραμέτρων, ενώ στη δεύτερη αυτά στα οποία η στοχαστικότητα των παραμέτρων λαμβάνεται υπόψη. Η μεθοδολογία προσέγγισης (probabilistic or deterministic) αποτελεί χώρο τριβής, διότι η επιλογή της μιας ή της άλλης μεθόδου γεννά υποψίες για την αξία των αποτελεσμάτων.

Κατά τη διαδικασία εκτίμησης της επικινδυνότητας, αβεβαιότητα μπορεί ενδεικτικά να προκύψει από:

- έλλειψη γνώσης αναφορικά με τις μελλοντικές καταστάσεις του συστήματος (αβεβαιότητα σεναρίου)
- σπανιότητα δεδομένων, αφού τα φαινόμενα του ατυχήματος είναι αρκετά σπάνια και ο πειραματισμός με το πραγματικό σύστημα απαγορευτικός
- σφάλματα κωδικοποίησης και αριθμητικές προσεγγίσεις
- χωρική και χρονική διακύμανση των καιρικών συνθηκών
- εσφαλμένη εκτίμηση της πιθανοφάνειας κάθε σεναρίου
- ατέλειες στην κατασκευή του λογικού και των μαθηματικών μοντέλων περιγραφής των φαινομένων
- αβεβαιότητα στην συμπεριφορά του πληθυσμού (π.χ. διαφορετικά θα συμπεριφερθεί ο πληθυσμός αν ένα ατύχημα συμβεί τη νύχτα)
- τη στατιστική φύση του μεγέθους των συνεπειών, κ.α.

Η ύπαρξη πολλών πηγών αβεβαιότητας όπως αυτές οι προαναφερθείσες, υπογραμμίζει πόσο αναγκαίος είναι ο ποσοτικός καθορισμός της επικινδυνότητας ως προϋπόθεσης για την ύπαρξη ενός ολοκληρωμένου και αξιόπιστου μοντέλου πρόβλεψης και αντιμετώπισης. Η αναγκαιότητα της επιλογής αυτής της ολοκληρωμένης προσέγγισης προκύπτει συγκριτικά, με βάση τα μειονεκτήματα των κυρίαρχων σήμερα εναλλακτικών λύσεων που περιορίζονται σε μονοδιάστατες ποιοτικές εκτιμήσεις.

Γενικότερα η συνθετότητα του προβλήματος θέτει σε δοκιμασία την αξιοπιστία των περισσότερων σημερινών μοντέλων αντιμετώπισης.

• Το μοντέλο του χειρότερου σεναρίου: Σύμφωνα με τη φιλοσοφία αυτή ένα σύστημα πρέπει να είναι σχεδιασμένο κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να μπορεί να αντιμετωπίσει το χειρότερο δυνατό συμβάν που πιστεύεται ότι μπορεί να συμβεί. Τα γεγονότα, όμως, κυρίως των τελευταίων δεκαετιών έδειξαν ότι η πρόληψη για το χειρότερο δυνατό σε πολλές περιπτώσεις δεν βοηθάει στην αντιμετώπιση άλλων λιγότερο σοβαρών αλλά περισσότερο συχνών προβλημάτων που οδηγούν σε

μικρότερες συνέπειες. Αρχικά, δεν είναι δυνατό πάντοτε να προσδιοριστεί η χειρότερη δυνατή περίπτωση: Πού σταματά κανείς στον ορισμό του χειρότερου και με ποια κριτήρια; Στο χειρότερο που μπορεί να συμβεί στην εγκατάσταση; στις γειτονικές εγκαταστάσεις; σε όλη τη βιομηχανική περιοχή; Δεν μπορεί να αποφευχθεί η άμεση ή έμμεση χρήση της έννοιας της πιθανότητας και της σοβαρότητας. Απ' την άλλη η προστασία για τη χειρότερη περίπτωση δεν είναι η βέλτιστη για όλες τις περιπτώσεις: για παράδειγμα στην περίπτωση των προστατευτικών μέτρων έκτακτης ανάγκης, αν για οποιοδήποτε ατύχημα εφαρμόζεται η αρχή της προστασίας από το χειρότερο (π.χ. εκκένωση), τότε στα περισσότερα ατυχήματα η "προστασία" θα είναι άχρηστη για μεγάλο μέρος του πληθυσμού και ανεπαρκής στο μέρος που πραγματικά τη χρειάζεται.

• Ζητήματα επιλογής μοντέλου εκτίμησης επιπτώσεων: Έχει, επίσης, σημασία να αναφερθούν κάποια ιδιαίτερα προβλήματα που σχετίζονται με τα μοντέλα που χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση της έντασης των φυσικών φαινομένων που ακολουθούν μετά την αστοχία σε μια εγκατάσταση (διαρροή, ανάφλεξη, έκρηξη κλπ). Από διάφορους οργανισμούς έχει αναπτυχθεί μια σειρά μοντέλων εκτίμησης (μοντέλα εκροής, μοντέλα εξάτμισης, μοντέλα διασποράς, μοντέλα υπολογισμού θερμικής ροής κλπ) τα οποία απαντώνται στη διεθνή βιβλιογραφία. Ένα πρόβλημα που έχει να αντιμετωπίσει ο αναλυτής είναι ποιο μοντέλο είναι κατάλληλο για την κάθε περίπτωση. Άλλα προβλήματα μπορεί να σχετίζονται με την έλλειψη πληροφοριακού υλικού για τις εισαγωγικές αρχικές συνθήκες στην είσοδο αυτών των μοντέλων (π.χ. ποσότητα της τοξικής ή εύφλεκτης ουσίας στην περίπτωση στιγμιαίας έκλυσης, ρυθμός έκλυσης στην περίπτωση συνεχούς έκλυσης, διάρκεια εξάτμισης, καιρικές συνθήκες, αέριο ελαφρύτερο ή βαρύτερο του αέρα, θερμοκρασία του τοξικού αερίου και ο χρόνος έκθεσης ενός ατόμου σε αυτό κλπ). Εδώ θα πρέπει να επισημανθούν και οι διαφορές που υπάρχουν συχνά μεταξύ των αποτελεσμάτων των διαφόρων μοντέλων (π.χ διασποράς), ανάλογα με τις παραδοχές που γίνονται, έστω και αν έχουν χρησιμοποιηθεί οι ίδιες τιμές για τις αρχικές συνθήκες.

• Το πρόβλημα προσδιορισμού των ορίων επικινδυνότητας: Το πρόβλημα της μη θεσμοθέτησης κριτηρίων για την μετάβαση από την ποιοτική στην ποσοτική εκτίμηση του κινδύνου εντείνεται και από το γεγονός της μη ύπαρξης κοινών αποδεκτών ορίων επικινδυνότητας για πολλές παραμέτρους. Υπενθυμίζεται ότι μόνο για ορισμένους παράγοντες του εργασιακού περιβάλλοντος υπάρχει νομοθετική υποχρέωση ποσοτικού προσδιορισμού (π.χ. θόρυβος, μόλυβδος). Απ' την άλλη ο ποσοτικός έλεγχος τήρησης των ορίων έκθεσης (TLV) παρουσιάζει μια σειρά προβλήματα. Ως γνωστόν τα TLV είναι μέσοι όροι χρονικά σταθμισμένοι για μια μέρα εργασίας 8 ωρών, 40 ωρών εβδομαδιαία για θερμοκρασία 25° C και για μια μέση βαρύτητα εργασίας που συνεπάγεται μια αντίστοιχη συχνότητα αναπνοής. Αφορούν επίσης την έκθεση σε μια μόνο ουσία. Ο καθορισμός τους βασίζεται σε μεγάλο βαθμό σε πειραματικά δεδομένα που μπορεί να μην ισχύουν για ορισμένες κατηγορίες ανθρώπων (π.χ. αλλεργικοί, άτομα που έχουν υποστεί προηγούμενα τραυματική έκθεση, άτομα με γενική ευαισθησία κλπ). Φυσικά υπάρχουν κάποιοι κανόνες για τον υπολογισμό της συνδυασμένης δράσης ορισμένων παραγόντων ή για πιθανή μεταβολή της θερμοκρασίας. Όμως, η έκθεση στον βιομηχανικό χώρο μπορεί να περιλαμβάνει μίγματα για τα οποία υπάρχουν λίγες πληροφορίες σε ότι αφορά την τοξικότητά τους.

Ένα γενικότερο πρόβλημα αφορά στην αποδοχή προσδιορισμού ανεκτού επιπέδου κινδύνου. Οι υποστηρικτές αυτής της θέσης θεωρούν θεμιτό τον προσδιορισμό ενός επιπέδου που η μείωση του κινδύνου είναι εύλογα ανέφικτη,

δηλαδή "το κόστος για τη μείωση είναι δυσανάλογο των βελτιώσεων και του οφέλους που θα προέκυψε".

Όμως, προκύπτει το προφανές ερώτημα της δυνατότητας αντικειμενικού προσδιορισμού του "οφέλους" και του "κόστους" τα οποία διαφοροποιούνται αντικειμενικά για τον εργοδότη και για τον εργαζόμενο και το κοινό. Αναδεικνύεται το ζήτημα των όρων εφαρμογής της Ανάλυσης Κόστους-Οφέλους (Cost-Benefit Analysis) σε σχέση με τον προσδιορισμό ενός αποδεκτού επιπέδου κινδύνου. Εδώ θα πρέπει να σημειώσουμε τη διαφοροποίηση του κόστους του εργατικού ατυχήματος και της επαγγελματικής ασθένειας για το θύμα και την οικογένειά του, τον εργοδότη και το κράτος. Η διαφοροποίηση οδηγεί σε διαφορετικά βέλτιστα για την κάθε πλευρά και το κύριο πρόβλημα είναι η μονοδιάστατη εφαρμογή της μεθόδου με κριτήριο το "βέλτιστο για την επιχείρηση" και όχι για τον εργαζόμενο και το κοινωνικό σύνολο. Η εφαρμογή της μεθόδου της ανάλυσης κόστους-οφέλους σε έναν χωρίς περιορισμούς προϋπολογισμό οδηγεί στην χρησιμοποίηση του ελάχιστου δυνατού των χρηματικών αποθεμάτων για την υγεία και την ασφάλεια και δεν συμβάλλει στην αναβάθμιση των τεχνικών πρόληψης.

2.1.1 Ασάφειες και κενά του νομοθετικού πλαισίου που συμβάλλουν στη μη αποτελεσματική εφαρμογή του

Ενδεικτικά αναφέρουμε:

- Την μη ύπαρξη θεσμοθετημένης αποδεκτής μεθοδολογίας εκτίμησης της επικινδυνότητας, όπως προαναφέρθηκε (θεσπισμένες μέθοδοι υπολογισμού, αποδεκτά όρια κλπ).

- Ασάφεια παρουσιάζεται ως προς τον αριθμό και τη βαρύτητα των κριτηρίων αξιολόγησης των Εκθέσεων Ασφάλειας.

- Έλλειψη επαρκούς θεσμοθέτησης της συμμετοχής των εργαζομένων και των κατοίκων της περιοχής στις διαδικασίες πρόληψης και αντιμετώπισης του κινδύνου

Ταυτόχρονα απαιτείται η ιδιαίτερη αναλυτική μελέτη προβλημάτων που προκύπτουν από την αλληλεπίδραση των μεταβολών στις εργασιακές σχέσεις-συνθήκες εργασίας και στο κατακτημένο επίπεδο ασφάλειας της επιχείρησης. Η αναλυτική εξέταση της επίδρασης της ελαστικοποίησης του χρόνου εργασίας στην αντιμετώπιση του επαγγελματικού κινδύνου αποτελεί το πιο χαρακτηριστικό παράδειγμα στο ζήτημα αυτό.

Συμπερασματικά η προσπάθεια ριζικής αναβάθμισης της ασφάλειας του κλάδου στοχεύει στην εφαρμογή των αρχών της εγγενούς ασφάλειας μέσα από τη συνδυασμένη εφαρμογή των απαιτήσεων του συνόλου του νομοθετικού πλαισίου καθώς και του εμπλουτισμού του. Κάθε προσπάθεια τεχνολογικού εκσυγχρονισμού οφείλει να προωθεί το παραπάνω πλαίσιο, κάθε αλλαγή που μας απομακρύνει από το στόχο της εγγενούς ασφάλειας είναι οπισθοδρόμηση και όχι εκσυγχρονισμός. Η προσπάθεια αυτή είναι αντικειμενικά ένα δύσκολο εγχείρημα και για την επιτυχία του απαιτείται η συντονισμένη και εντατική ενασχόληση των φορέων που το τοποθετούν στην πράξη σαν μια από τις βασικές τους προτεραιότητες.

2.2 Ποιοτική ανάλυση

Η ποιοτική εκτίμηση της επικινδυνότητας στηρίζεται στην ποιοτική αξιολόγηση της πιθανότητας να συμβεί ένα ατύχημα και να υπάρξουν επιβλαβείς επιπτώσεις στην υγεία των εργαζομένων. Επίσης, στην αξιολόγηση της σοβαρότητας των συνεπειών ενός ατυχήματος, το οποίο θα προκληθεί από τον υπό εξέταση κίνδυνο σε κάθε θέση εργασίας.

Γι' αυτούς τους παράγοντες παρατίθενται δύο πίνακες η διαβάθμιση των οποίων θα μπορούσε να είναι διαφορετική χωρίς να αλλάζει το τελικό αποτέλεσμα, το οποίο είναι η συγκριτική αξιολόγηση των κινδύνων. Τα αποτελέσματα δεν είναι απόλυτα, αλλά ενδεικτικά κι αποτελούν αντικείμενο υποκειμενικής εκτίμησης των αναγκών. Στους πίνακες, που ακολουθούν, αποτυπώνεται η ιεράρχηση των προτεραιοτήτων.

i. Αξιοσημείωτες	Ελάχιστα προβλήματα στην παραγωγική διαδικασία, μικροί τραυματισμοί, για τους οποίους απαιτείται η παροχή πρώτων βοηθειών.
ii. Σημαντικές	Περιορισμένες συνέπειες, δεν αναμένονται σοβαροί τραυματισμοί.
iii. Κρίσιμες	Προβλήματα στην παραγωγική διαδικασία, υψηλό δυναμικό ζημίας, πολύ σοβαροί τραυματισμοί.
iv. Μοιραίες	Πολλά προβλήματα στην παραγωγική διαδικασία, ζημιές, καταστάσεις εκτάκτου ανάγκης, μοιραίο συμβάν.

Πίνακας 1(α): Προσδιορισμός της σοβαρότητας των συνεπειών του συμβάντος.

1. Απίθανο	Πρακτικά αδύνατο.
2. Λίγο Πιθανό	Συνέβη κάποτε.
3. Πιθανό	Θα μπορούσε να μη συμβαίνει συνήθως.
4. Πολύ Πιθανό	Θα μπορούσε να είναι αναμενόμενο.

Πίνακας 1(β): Προσδιορισμός της πιθανότητας εκδήλωσης κινδύνου-εμφάνισης ατυχηματικού γεγονότος.

Οι παραπάνω παράγοντες, δηλαδή η πιθανότητα εκδήλωσης κινδύνου και η σοβαρότητα των συνεπειών του, οδηγούν στην κατασκευή του πίνακα επικινδυνότητας, ο οποίος ακολουθεί. Αναλόγως με το επίπεδο επικινδυνότητας, στο οποίο τοποθετούμε την εκάστοτε δραστηριότητα, απαιτείται να γίνουν συγκεκριμένες ενέργειες και να ληφθούν κατάλληλα μέτρα προφύλαξης.

ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ	4	B2	B1	A2	A1
	3	Γ1	B2	B1	A2
	2	Γ2	Γ1	B2	A2
	1	Γ2	Γ2	Γ1	B2
		i	ii	iii	Iv
	ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑ				

Πίνακας 1(γ): Πίνακας Επικινδυνότητας

Τα επίπεδα A1, A2, B1, B2, Γ1, Γ2 σηματοδοτούν τα εξής:

(Χαρακτηρισμός επικινδυνότητας)

A1 : Απαράδεκτα μεγάλη επικινδυνότητα.

A2 : Πολύ μεγάλη επικινδυνότητα.

B1 : Μεγάλη επικινδυνότητα.

B2 : Σχετικά μικρή επικινδυνότητα.

Γ1 : Ανεκτή επικινδυνότητα.

Γ2 : Χαμηλή επικινδυνότητα.

2.3 Ποσοτική ανάλυση-Ατομική επικινδυνότητα στη θέση εργασίας

Η μέθοδος η οποία θα παρουσιαστεί παρακάτω και αφορά στην ποσοτική εκτίμηση της επικινδυνότητας αναπτύχθηκε στο Εργαστήριο Νοητικής Εργονομίας και ασφάλειας της Εργασίας του Πολυτεχνείου Κρήτης, από τον υπεύθυνο του Εργαστηρίου, Δρ. Γεώργιο Παπαδάκη (Χημικό Μηχανικό) και συντάχθηκε με την υποστήριξη και συντονισμό των Παρασκευοδάκη Μιχάλη (Ναυπηγό Μηχανικό) και Χαλκίδου Αναστασία (Μηχανικό Παραγωγής και Διοίκησης). Οι γενικές έννοιες και αρχές που υιοθετούνται στην μεθοδολογία είναι αυτές που χρησιμοποιούνται επίσημα από το υπουργείο Εργασίας.

Η μεθοδολογία βασίζεται στην εκτίμηση ενός διεθνώς αποδεκτού μεγέθους, της **ατομικής επικινδυνότητας ή διακινδύνευσης**.

Με την εν λόγω προσέγγιση υπολογίζεται αναλυτικά κι εκτιμάται ποσοτικά σε κλίμακα ρεαλιστικών μεγεθών, η **ατομική επαγγελματική επικινδυνότητα** για κάθε εργαζόμενο, σε κάθε θέση εργασίας:

- **ανά κατηγορία συνεπειών** π.χ. θάνατο, βαρύ τραυματισμό, ελαφρύ τραυματισμό κ.λπ.

- **ανά βαθμό έκθεσης του εργαζομένου στις συνέπειες από διακριτά ατυχηματικά γεγονότα ή εκλύσεις βλαπτικών παραγόντων**

- **ανά θέση εργασίας**

Για την εφαρμογή της μεθόδου απαιτείται να αναγνωριστούν και να καθοριστούν σαφώς:

- **Οι θέσεις εργασίας και οι δραστηριότητες**, που λαμβάνουν χώρα σε αυτές.

- **Ο κατάλογος των πιθανών ατυχηματικών γεγονότων, τα οποία μπορεί να εκδηλωθούν, καθώς επίσης των βλαπτικών παραγόντων, που είναι δυνατόν να εκλυθούν κατά τη διάρκεια του ωραρίου εργασίας.**

- **Οι συνέπειες από την εκδήλωση των ατυχηματικών γεγονότων ή των βλαπτικών παραγόντων** στην περιοχή, στην οποία κινείται ο εργαζόμενος κατά την εργασία του (περιοχή θέσης εργασίας).

Τα αναλυτικά αποτελέσματα της μεθόδου δίνουν τη δυνατότητα να συγκριθεί η μερική ή η συνολική επικινδυνότητα μεταξύ των διαφόρων θέσεων εργασίας (ανά κίνδυνο & συνέπεια), των διαφόρων κινδύνων (ανά θέση εργασίας & συνέπεια) και των διαφόρων συνεπειών (ανά κίνδυνο & ανά θέση εργασίας).

Επιπλέον, η συγκεκριμένη μέθοδος προσφέρει τη δυνατότητα να εκτιμηθούν αναλυτικά τα προτεινόμενα μέτρα πρόληψης και προστασίας (οργανωτικά, τεχνικά, διαχειριστικά), για κάθε θέση και είδος εργασίας, στα κάτωθι επίπεδα: ένταση πηγής και βαθμός κινδύνου (ρυθμός έκλυσης βλαπτικού παράγοντα, συχνότητα εναρκτήριου ατυχηματικού γεγονότος), συχνότητα παρουσίας ενός εργαζομένου στη ζώνη επιπτώσεων ενός βλαπτικού παράγοντα, βαθμός διαχωρισμού (απομάκρυνσης) της θέσης εργασίας από τη ζώνη επιπτώσεων και βαθμός τρωτότητας του εργαζομένου (λήψη επιπρόσθετων ή πιο εντατικών μέτρων προστασίας).

Η Ατομική Επικινδυνότητα ορίζεται ως η συχνότητα εμφάνισης μίας συνέπειας στην υγεία ή στη σωματική ακεραιότητα ενός εργαζομένου, λόγω της συνεχούς, τακτικής, περιστασιακής ή ατυχηματικής έκθεσής του σε βλαπτικούς παράγοντες, οι οποίοι εκλύονται λόγω των εργασιών, που εκτελεί ο εργαζόμενος και συνδέονται με το χώρο και τη θέση εργασίας του. Η συνάρτηση, η οποία εκφράζει την ατομική επαγγελματική επικινδυνότητα R σε μία θέση εργασίας (x), είναι το γινόμενο τριών παραμέτρων:

- της συχνότητας έκλυσης (f) του βλαπτικού παράγοντα (συχνότητα ατυχηματικού γεγονότος),
- της πιθανότητας έκθεσης (ε) του εργαζομένου στο βλαπτικό παράγοντα με συγκεκριμένες συνέπειες,
- της τρωτότητας (V) του ατόμου (εργαζομένου) στις συνέπειες αυτές.

$$R_{xiz} = f_{xi} \varepsilon_{xiz} V_{iz}$$

Όπου:

R_{xiz} = η ατομική επικινδυνότητα στη θέση εργασίας (x) λόγω ατυχηματικού γεγονότος (i) και για συγκεκριμένη συνέπεια (z).

Η ατομική επικινδυνότητα είναι η πιθανότητα να συμβεί ένα ανεπιθύμητο γεγονός, λόγω έκλυσης βλαπτικού παράγοντα σε έναν εργαζόμενο, ο οποίος βρίσκεται σε μία θέση εργασίας. Η επικινδυνότητα R_{xi} εκφράζεται σε yr^{-1} .

$$x = 1, \dots, m$$

όπου m το πλήθος των θέσεων εργασίας που εξετάζονται στην εγκατάσταση.

$$i = 1, \dots, n$$

όπου n το πλήθος των ατυχηματικών γεγονότων (βλαπτικών παραγόντων), που εξετάζονται στην εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου.

$$z = 1, \dots, \omega$$

όπου ω το πλήθος των συνεπειών από ατυχηματικά γεγονότα, που εξετάζονται στην εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου.

➤ f_{xi} = η συχνότητα με την οποία λαμβάνει χώρα το ατυχηματικό γεγονός (i)

στη θέση εργασίας (x). Η συχνότητα f_{xi} εκφράζεται σε yr^{-1}

➤ ε_{xiz} = η πιθανότητα έκθεσης ενός εργαζομένου στη θέση εργασίας (x) κι εντός της ζώνης επιπτώσεων (συνέπειας z) από όπου και εάν προέρχεται εντός της εγκατάστασης. Η πιθανότητα έκθεσης εργαζομένου ε_{xiz} είναι αδιάστατο μέγεθος.

➤ V_{iz} = δείκτης τρωτότητας, η πιθανότητα ο εργαζόμενος να υποστεί τη συνέπεια (z) με την προϋπόθεση ότι βρίσκεται εντός της ζώνης της συνέπειας (z) από ατυχηματικό γεγονός (i). Ο δείκτης τρωτότητας V_{iz} είναι αδιάστατο μέγεθος.

Η πιθανότητα έκθεσης ε_{xiz} εκφράζεται από το γινόμενο:

$$\varepsilon_{xiz} = E_x P_{xiz}$$

Όπου:

➤ E_x = η πιθανότητα παρουσίας του εργαζομένου μέσα στο χωρικά προσδιορισμένο τόπο της θέσης εργασίας (x). Η πιθανότητα E_x είναι **αδιάστατο μέγεθος**.

➤ P_{xiz} = το ποσοστό του τόπου της θέσης εργασίας, που καλύπτει τη ζώνη συνέπειας (z) στη θέση εργασίας (x) από ατυχηματικό γεγονός (i).

Σημειώνεται ότι για την εκτίμηση των παραπάνω μεγεθών είναι απαραίτητες οι εμπειρικές παρατηρήσεις και μετρήσεις των συνθηκών εργασίας σε σχέση με όλους τους βλαπτικούς παράγοντες σε κάθε θέση εργασίας.

Όταν το ζητούμενο είναι η εκτίμηση της ατομικής επαγγελματικής επικινδυνότητας R για **μία** συγκεκριμένη συνέπεια π.χ. θάνατο, από όλους τους βλαπτικούς παράγοντες – κινδύνους – ατυχηματικά γεγονότα, η επικινδυνότητα υπολογίζεται ως εξής:

Για κάθε συνέπεια (z) π.χ. θάνατο, η **συνολική ατομική επικινδυνότητα θανάτου** R_{xz} στη θέση εργασίας (x) είναι το άθροισμα Σ για όλα τα ατυχηματικά γεγονότα n :

$$R_{xz} = \sum f_{xi} \varepsilon_{xiz} V_{iz}, \text{ για } i = 1, \dots, n$$

Στην περίπτωση αυτή η συνολική επικινδυνότητα R_x σε κάθε θέση εργασίας x , είναι το άθροισμα Σ για όλες τις συνέπειες $z=1, \dots, \omega$:

$$R_x = (\sum c_z R_{xz}) / \sum c_z$$

για $z=1$ (θάνατος), 2 (βαρύν τραυματισμός), 3 (ελαφρύς τραυματισμός), ..., ω .

Όπου C_z ο δείκτης σοβαρότητας της συνέπειας z . Ο δείκτης καθορίζεται κατά περίπτωση από την σχετική βαρύτητα που αποδίδεται από τον αξιολογητή στις συνέπειες, που εξετάζει η εκτίμηση επαγγελματικής επικινδυνότητας.

Όταν το ζητούμενο είναι η εκτίμηση της ατομικής επαγγελματικής επικινδυνότητας R για όλες τις συνέπειες που μπορεί να έχει **ένας** βλαπτικός παράγοντας σε μία θέση εργασίας, η επικινδυνότητα υπολογίζεται ως εξής:

Για κάθε ατυχηματικό γεγονός π.χ. φωτιά, η συνολική ατομική επικινδυνότητα από φωτιά R_{xi} στη θέση εργασίας (x) και για όλες τις συνέπειες της φωτιάς είναι το άθροισμα Σ για όλες τις συνέπειες $z=1, \dots, \omega$:

$$R_{xi} = f_{xi} \sum c_z \varepsilon_{xiz} V_{iz}$$

για $z=1$ (θάνατος), 2 (βαρύν τραυματισμός), 3 (ελαφρύς τραυματισμός), ..., ω .

Στα πλαίσια της ποσοτικής εκτίμησης των ανωτέρω μεγεθών συνηθίζεται να χρησιμοποιούνται οι παρακάτω κλίμακες για τη συχνότητα των ατυχηματικών γεγονότων (έκλυσης κινδύνου) και για το βαθμό έκθεσης του εργαζομένου στη θέση

εργασίας. Οι κλίμακες είναι αναλογικές σε σχέση με τον πραγματικό χρόνο απασχόλησης του εργαζομένου. Ένα έτος εργασίας νοείται σαν 2000 ώρες εργασίας.

ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΕΚΔΥΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ (f)	ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗ
Αναμενόμενο (περισσότερο από 1 φορά το χρόνο)	1000
Πολύ πιθανό (1 φορά σε 2000 ώρες ή 1 χρόνο εργασίας)	500
Πιθανό (1 φορά στα 3 χρόνια)	200
Λίγο πιθανό (1 φορά στα 5 χρόνια)	100
Πολύ λίγο πιθανό (1 φορά στα 17 χρόνια)	30
Πρακτικά απίθανο (1 φορά στα 35 χρόνια: μέγιστη διάρκεια εργασίας)	15
Απίθανο (1 φορά σε 1,000,000 ώρες ή 500 χρόνια εργασίας)	1

Πίνακας 1(δ): Κλίμακα συχνότητας έκλυσης κινδύνου – εμφάνισης ατυχηματικού γεγονότος.

ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣ (E) ΣΤΗ ΘΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗ
Συνεχής (μόνιμα) περισσότερες από 4 ώρες ανά οκτάωρο	1000
Συχνή (καθημερινά) 1 – 4 ώρες σε 8 ώρες εργασίας	250
Ευκαιριακή 1 – 5 ώρες σε 40 ώρες εργασίας	50
Ασυνήθης 1 – 5 ώρες σε 165 ώρες εργασίας	12
Σπάνια 6 – 12 ώρες σε 2000 ώρες εργασίας	2
Πολύ σπάνια 1 – 5 ώρες σε 2000 ώρες εργασίας	1
Καθόλου έκθεση	0

Πίνακας 1(ε): Κλίμακα πιθανότητας παρουσίας του εργαζομένου στη θέση εργασίας.

Η συνολική επικινδυνότητα, η οποία προκύπτει σε κάθε περίπτωση, είναι δυνατόν να συγκριθεί με αντίστοιχες επικινδυνότητες άλλων βλαπτικών παραγόντων, για κάθε συνέπεια. Για να καταστεί εφικτή η σύγκριση συνολικών επικινδυνοτήτων, που προκύπτουν από διαφορετικές συνέπειες, χρησιμοποιείται η κλίμακα δείκτη σημαντικότητας συνεπειών του επόμενου πίνακα.

ΔΕΙΚΤΗΣ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΣΥΝΕΠΕΙΩΝ (C) ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗ	ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗ
Θάνατος (μοιραίο συμβάν από επίδραση βλαπτικού παράγοντα). Μόνιμη αναπηρία από επίδραση βλαπτικού παράγοντα.	10
Σοβαρός τραυματισμός με εισαγωγή στο νοσοκομείο για διάρκεια >24h. Τακτική ιατρική παρακολούθηση για διάρκεια >3 μήνες.	2
Ελαφρύς τραυματισμός , που αντιμετωπίζεται τοπικά ή απαιτείται νοσοκομειακή περίθαλψη <24h. Τακτική ιατρική παρακολούθηση για διάρκεια <3 μήνες.	1

Πίνακας 1(ζ): Κλίμακα σοβαρότητας συνεπειών

Η σύγκριση της συνολικής επικινδυνότητας από διάφορους παράγοντες και για διάφορες συνέπειες είναι πολλές φορές επιθυμητή για τη λήψη αποφάσεων σχετικά με την αμεσότητα λήψης μέτρων. Κατά τον τρόπο αυτό δίνεται η δυνατότητα στον προϊστάμενο να προβεί σε δεσμεύσεις για διορθωτικές ενέργειες μέσα στον προβλεπόμενο χρόνο, δηλαδή να συντελεστεί μία ιεράρχηση προτεραιοτήτων. Στην κατεύθυνση αυτή ουσιαστικής σημασίας κρίνεται η κλίμακα επικινδυνότητας του ακόλουθου πίνακα.

ΕΠΙΠΕΔΟ	ΤΙΜΗ ΤΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ
A	1.000.001 – 10.000.000	Εξαιρετικά μεγάλη
B	500.001 – 1.000.000	Πολύ Μεγάλη
Γ	100.001 – 500.000	Μεγάλη
Δ	50.001 – 100.000	Σημαντική
E	0 – 50.000	Ανεκτή

Πίνακας 1(η): Κλίμακα επικινδυνότητας

Βάσει του επιπέδου επικινδυνότητας, που προκύπτει, καθορίζονται η ένταση και το πλήθος των προς λήψη μέτρων, όπως επίσης η αμεσότητα στην λήψη τους.

Για το **επίπεδο επικινδυνότητας Α** επιβάλλεται η λήψη άμεσων δραστηκών μέτρων.

Επιπλέον, ενδεχομένως να κρίνονται αναγκαίες ριζικές μεταβολές στο τεχνολογικό ή οργανωτικό επίπεδο της εταιρίας.

Για περιπτώσεις, οι οποίες εμπίπτουν στο **επίπεδο επικινδυνότητας Β**, τα μέτρα προς εφαρμογή χρειάζεται να είναι άμεσα κι αποτελεσματικά. Ακόμη, πιθανώς να χρήζουν αναθεώρησης πρακτικές εργασίες και να αντικατασταθούν στοιχεία του τεχνολογικού συστήματος. Ενέργειες για τον περιορισμό της έκθεσης των εργαζομένων σε βλαπτικούς παράγοντες απαιτείται να συντελεστούν σε μικρό χρονικό διάστημα.

Σε συνθήκες υπαγόμενες στο **επίπεδο επικινδυνότητας Γ**, ενδείκνυται η λήψη μέτρων ασφαλείας σε συγκεκριμένους τομείς της εταιρίας, όπου εντοπίζονται και οι σημαντικότερες πηγές κινδύνου. Οι παρεμβατικές ενέργειες πρέπει να υλοποιηθούν σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Στο **επίπεδο Δ** βαρύτητα πρέπει να δοθεί στην εφαρμογή και τήρηση των μέτρων ασφαλείας, καθώς και στην τακτική εκπαίδευση του προσωπικού για θέματα ασφαλείας. Τέτοιου είδους ενέργειες πρέπει να πραγματοποιούνται ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Η ύπαρξη ανεκτού **επιπέδου επικινδυνότητας Ε** συνεπάγεται τη συνεχή εφαρμογή και τήρηση των ισχυόντων μέτρων ασφαλείας και την αδιάλειπτη ενημέρωση κι ενεργοποίηση του προσωπικού σχετικά με αυτά.

Στάδια Εκτίμησης Επαγγελματικού Κινδύνου

Σύμφωνα με τον οδηγό εκπόνησης μελετών εκτίμησης επαγγελματικού κινδύνου που αναπτύχθηκε στο Εργαστήριο Νοσητικής Εργονομίας και Ασφάλειας της Εργασίας, για την εκτίμηση της επικινδυνότητας και των κινδύνων στις θέσεις εργασίας ακολουθείται η παρακάτω μεθοδολογία σε φάσεις:

1. Προσδιορισμός των Πηγών Κινδύνου (περιγραφή/ καταγραφή/ ανάλυση της παραγωγικής διαδικασίας, εντοπισμός πηγών κινδύνου από λίστες και από υποκειμενικές αξιολογήσεις εργαζόμενων, παρατηρήσεις, συνεντεύξεις, μετρήσεις) – Προσδιορισμός εργαζόμενων που ενδέχεται να εκτεθούν σε πηγές κινδύνου

- Περιγραφή του χώρου εργασίας
- Αποτύπωση σε σχέδιο της θέσης εργασίας (ή των θέσεων εργασίας αν ο εργαζόμενος έχει περισσότερες από μία)
- Καταγραφή μηχανημάτων – υλικών που χρησιμοποιεί ή βρίσκονται στο χώρο.
- Εντοπισμός – καταγραφή των πηγών κινδύνου στο χώρο εργασίας

2. Εκτίμηση της επικινδυνότητας

- Υπολογισμός επικινδυνότητας ανά πηγή κινδύνου

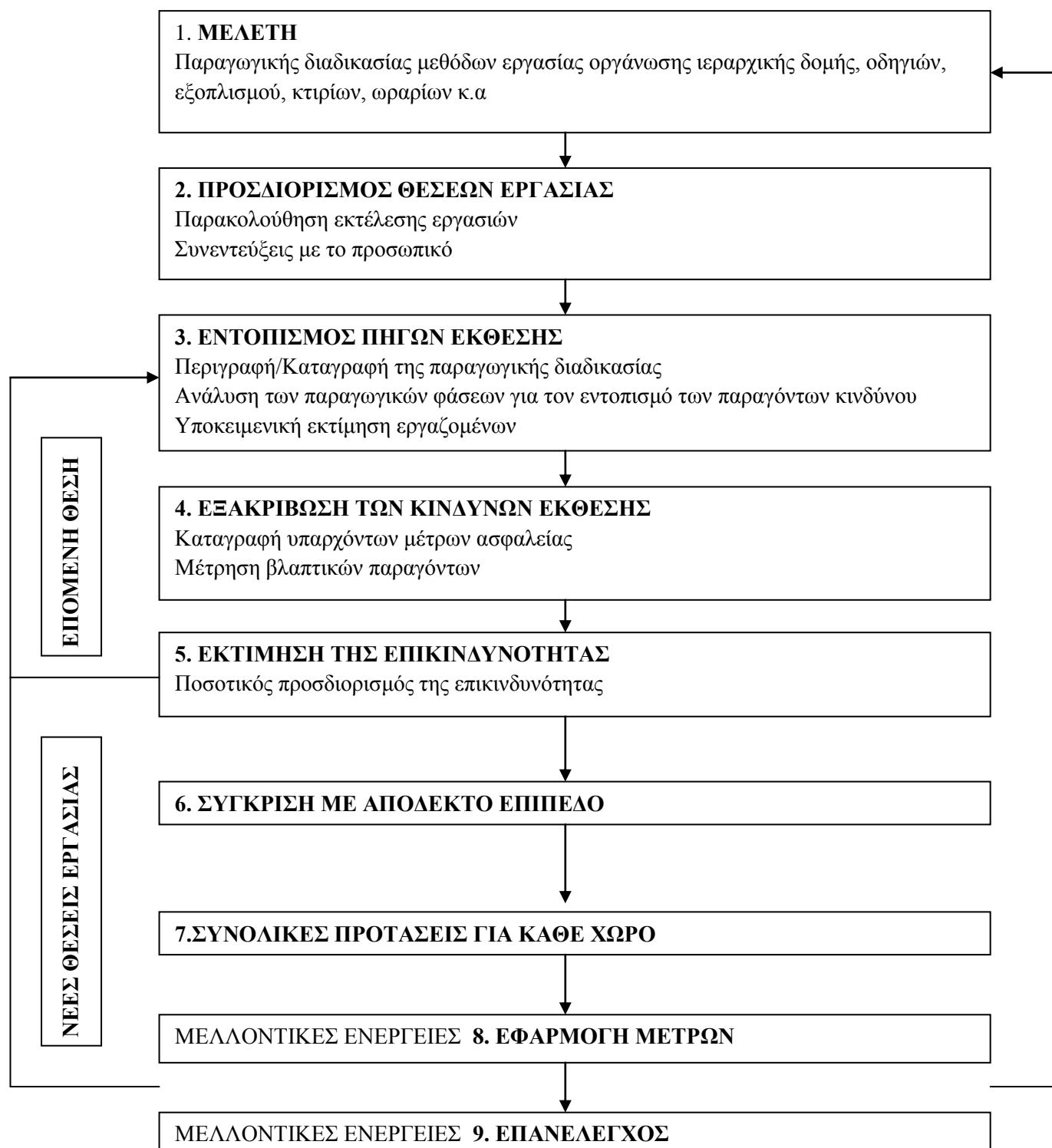
3. Αξιολόγηση των μέτρων και προτάσεις

- Καταγραφή μέτρων που λαμβάνονται και εφαρμογής τους, πρόταση πρόσθετων μέτρων.

4. Έλεγχος – Επανεξέταση – Αναθεώρηση

ΒΗΜΑΤΑ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ και ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ

Το παρακάτω σχεδιάγραμμα δείχνει συνοπτικά τα βήματα που έχουν ακολουθηθεί για την εκτίμηση της επικινδυνότητας κάθε θέσης εργασίας.



2.4 Εργαλείο εκτίμησης (OiRA)

Η **ευρωπαϊκή κοινοτική στρατηγική για την ασφάλεια και την υγεία στην εργασία 2007-2012** προβλέπει την ανάπτυξη απλών εργαλείων για τη διευκόλυνση της διενέργειας εκτίμησης κινδύνου στους χώρους εργασίας. Μετά την έγκριση της ευρωπαϊκής οδηγίας-πλαισίου το 1989, η εκτίμηση κινδύνου έγινε μια πολύ οικεία έννοια για όλους τους εμπλεκόμενους στις διαδικασίες οργάνωσης της πρόληψης των κινδύνων στους χώρους εργασίας, με εκατοντάδες χιλιάδες πλέον επιχειρήσεις σε ολόκληρη την Ευρώπη να διενεργούν σε τακτική βάση εκτίμηση των κινδύνων στους χώρους εργασίας τους. Ωστόσο, υπάρχουν πολλά στοιχεία από τα οποία προκύπτει ότι οι **πολύ μικρές και μικρές επιχειρήσεις παρουσιάζουν αρκετές αδυναμίες** όσον αφορά την εκτίμηση των κινδύνων στους χώρους εργασίας αλλά και γενικότερα την υιοθέτηση πολιτικής για την πρόληψη των κινδύνων (τις οποίες στοχεύει να αντιμετωπίσει το έργο OiRA), όπως:

- *«Δεν είναι απαραίτητο, διότι δεν έχουμε κανένα σοβαρό πρόβλημα.»*
- *«Λείπει η απαραίτητη εμπειρογνωμοσύνη.»*
- *«Η «έλλειψη τεχνικής υποστήριξης ή καθοδήγησης» αναφέρεται ως «σημαντική δυσκολία».*

Το εργαλείο OiRA είναι μια ιντερνετική πλατφόρμα αξιολόγησης διαδραστικών κινδύνων που μπορούν να βοηθήσουν τις πολύ μικρές και μικρές επιχειρήσεις να θέσουν σε εφαρμογή μια κατάλληλη διαδικασία εκτίμησης των κινδύνων. Ένα παρόμοιο εργαλείο αναπτύχθηκε αρχικά στο πλαίσιο της οποίας Ολλανδία, όπου σήμερα υπάρχουν 172 τομεακές παραλλαγές που είναι δημοσίως διαθέσιμες σε έναν κεντρικό δικτυακό τόπο για να χρησιμοποιηθεί από τις ενδιαφερόμενες επιχειρήσεις και άλλους οργανισμούς. EU-OSHA βρίσκεται στη διαδικασία της ανάπτυξης του εργαλείου OiRA έτσι ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε διάφορες χώρες και από διάφορους τομείς και οργανώσεις στο εσωτερικό τους σε ολόκληρη την ΕΕ. Η πρωτοβουλία να τροποποιήσει το εργαλείο για την πανευρωπαϊκή χρήση ξεκίνησε κατά τη διάρκεια του **2008-09 και Υγιείς Χώροι Εργασίας (HWC) με ένα** αρχικό πρωτότυπο που παρουσιάστηκε στο HWC τελετή λήξης τον Νοέμβριο του 2009.

Εργασία με στενή συνεργασία με τις αρμόδιες δημόσιες αρχές και τους κοινωνικούς εταίρους, EU-OSHA είναι το σχεδιασμό του εργαλείου, έτσι ώστε να μπορεί να αναπτυχθεί και να «ανήκει» από τις τομεακές κοινωνικών εταίρων σε EU και εθνικό επίπεδο. Όσον αφορά το περιεχόμενο του εργαλείου, προβλέπεται ότι η **συμμετοχή των κοινωνικών συνεργατών** θα βοηθήσει να εξασφαλιστεί ότι το εργαλείο ανταποκρίνεται στις ανάγκες των πολύ μικρών και μικρών επιχειρήσεων σε ένα συγκεκριμένο τομέα (στην Ολλανδία η κάθε μία από τις παραλλαγές του εργαλείου αξιολόγησης των κινδύνων είναι προσαρμοσμένα στις ανάγκες των συγκεκριμένων τομέα του). Για παράδειγμα, είναι σημαντικό ότι οι τομεακές παραλλαγές λαμβάνουν υπόψη τις ιδιαιτερότητες των επιχειρήσεων και της νομοθεσίας που ισχύει σε διάφορους τομείς της οικονομίας.

Των κοινωνικών εταίρων «ιδιοκτησία» του εργαλείου είναι επίσης ζωτικής σημασίας για την ενθάρρυνση της ευρείας υιοθέτησης και **χρήσης των OiRA** σε επίπεδο επιχείρησης. Ενώ άλλα κίνητρα που μπορούν να εισαχθούν στο μοντέλο διάχυσης, είναι αυτή η «peer to peer» επικοινωνίας που είναι κεντρικής σημασίας για τη γεφύρωση του χάσματος μεταξύ των δημοσίων αρχών (είτε στο EU ή εθνικό επίπεδο) μεταξύ των δημόσιων αρχών (είτε σε ευρωπαϊκό ή εθνικό επίπεδο) και στην Ευρώπη 20 εκατομμύρια μικρές και μικρομεσαίες επιχειρήσεις και την ενθάρρυνση της χρήσης του.

Στον τομέα της προώθησης, το επιχειρηματικό σχέδιο OiRA προβλέπει τόσο μια προσέγγιση «από πάνω προς τα κάτω», μέσω της συμμετοχής και κινητοποίησης του κοινωνικού διαλόγου της ΕΕ και μια προσέγγιση «από κάτω προς τα άνω» συμμετοχή των κοινωνικών εταίρων και των εθνικών αρχών σε επίπεδο κρατών μελών μέσω των εθνικών του Οργανισμού εστιακά σημεία.

Ο EU-OSHA θα προσφέρει (δωρεάν) την OiRA εργαλεία γεννήτρια προς τους κοινωνικούς εταίρους σε επίπεδο ΕΕ και σε εθνικό επίπεδο. Ο Οργανισμός θα παράσχει επίσης στήριξη (χωρίς χρέωση) για τους προγραμματιστές των εργαλείων μέσα από ένα Help Desk, για ένα πρόγραμμα κατάρτισης και την πρόσβαση στην OiRA Κοινότητα. Τέλος, θα υποστηρίξει τη χρήση των εργαλείων OiRA και να εξασφαλίσει την προώθηση και εφαρμογή μέσω μιας πανευρωπαϊκής στρατηγικής διάδοσης.

Οι κύριες ομάδες-στόχους για OiRA ανάπτυξη είναι οι εθνικές αρχές, όπως είναι οι επαγγελματίες στον τομέα της OSH, και των κοινωνικών εταίρων στα 27 κράτη μέλη της ΕΕ, τη Νορβηγία, την Ισλανδία και το Λιχτενστάιν, καθώς και οι κοινωνικοί εταίροι της ΕΕ που συμμετέχουν στα 37 επίσημα αναγνωρισμένες τομείς δραστηριότητας της Ευρωπαϊκής Ένωσης κοινωνικού διαλόγου. Οι δικαιούχοι του προγράμματος OiRA είναι οι σχεδόν 20 εκατομμύρια μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις στην Ευρώπη και τους υπαλλήλους τους. Ο Οργανισμός θα βοηθήσει με τη δημιουργία μιας στρατηγικής προώθησης και προετοιμάζοντας έναν οδηγό για το πώς να διαδώσει το εργαλείο και την παροχή πόρων για την προώθηση των εργαλείων.

Η ουσιαστική δυνατότητα του OiRA να συμβάλλει στη βελτίωση των συνθηκών επαγγελματικής ασφάλειας και υγείας στους εργασιακούς χώρους στην Ευρώπη εξαρτάται τόσο από το μοντέλο ανάπτυξης και διάδοσής του όσο και από τα τεχνικά χαρακτηριστικά του. Ο EU-OSHA δημιούργησε ένα δωρεάν εργαλείο ανοιχτού κώδικα σχεδιασμένο έτσι ώστε να μπορεί να αναπτύσσεται και να χρησιμοποιείται από δημόσιους φορείς και κλαδικούς κοινωνικούς εταίρους. Μια τέτοια συνεργασία διασφαλίζει ότι το εργαλείο θα ανταποκρίνεται κάθε φορά στις πραγματικές ανάγκες των μικρών επιχειρήσεων ενός συγκεκριμένου κλάδου οικονομικής δραστηριότητας και ενθαρρύνει την εκτεταμένη διάδοση και χρήση του σε επίπεδο επιχειρήσεων. Επίσης, μια τέτοια συνεργασία συμβάλλει στη δημιουργία μιας κοινότητας γύρω από το έργο OiRA (την οποία απαρτίζουν φορείς που αναπτύσσουν εργαλεία OiRA) για την προώθηση της ανταλλαγής των διαθέσιμων εργαλείων OiRA μεταξύ των κρατών μελών ή κλάδων οικονομικής δραστηριότητας, καθώς και για την ανταλλαγή σχετικών γνώσεων, εμπειριών και παραδειγμάτων καλής πρακτικής. Καθώς το μοντέλο διάδοσης μπορεί να υποστηριχτεί από την προσθήκη και άλλων κινήτρων, βασικό χαρακτηριστικό του εργαλείου αποτελεί η επί ίσοις όροις επικοινωνία και συνεργασία μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων για τη γεφύρωση του χάσματος μεταξύ των συνήθως όχι εύκολα προσεγγίσιμων δημοσίων αρχών (σε επίπεδο ΕΕ ή σε εθνικό επίπεδο) και των πολύ μικρών και μικρών επιχειρήσεων στην Ευρώπη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

Εργατικά ατυχήματα (Κίνδυνοι για την ασφάλεια-Ατυχηματικοί κίνδυνοι)

Εργατικό ατύχημα είναι εκείνο που συμβαίνει στον εργαζόμενο κατά την διάρκεια της εργασίας ή με αφορμή την εργασία και το οποίο οφείλεται σε απότομο γεγονός, βίαιο γεγονός, εφ' όσον αυτό προκάλεσε στον εργαζόμενο ανικανότητα να εργασθεί πάνω από 4 ημέρες ή και απώλεια ζωής ακόμα. **Βίαιο γεγονός**, σημαίνει, να υπάρχει έκτακτη και αιφνίδια επίδραση εξωτερικού παράγοντα, που δεν έχει σχέση με την οργανική κατάσταση του εργαζόμενου. Η επίδραση αυτή μπορεί να έχει σαν αιτία την επιβάρυνση των όρων εργασίας κάτω από απρόβλεπτες και έκτακτες συνθήκες Συνεπώς προϋπάρχουσα ασθένεια, η οποία εκδηλώνεται ή επιδεινώνεται κατά την εκτέλεση της εργασίας κάτω από κανονικές συνθήκες δεν αποτελεί εργατικό ατύχημα. Αν όμως η ασθένεια προήλθε κατά την εκτέλεση της εργασίας κάτω από εξαιρετικές και ασυνήθιστες συνθήκες χαρακτηρίζεται ως εργατικό ατύχημα.

Από τη νομολογία έχει κριθεί ότι υπέρμετρη προσπάθεια του εργαζόμενου που προκάλεσε θάνατο ή ανικανότητα για εργασία είναι εργατικό ατύχημα.

- Έτσι, οξύ έμφραγμα μυοκαρδίου, που προκλήθηκε από ασυνήθιστους όρους εργασίας και δυσμενείς συνθήκες κρίθηκε από τα Δικαστήρια ότι αποτελεί εργατικό ατύχημα.

- Εργατικό ατύχημα έχει κριθεί επίσης οτιδήποτε αποτελεί επιδείνωση προϋπάρχουσας ασθένειας, που προκλήθηκε από υπέρμετρη προσπάθεια που κατέβαλε ο εργαζόμενος κατά την εκτέλεση της εργασίας του κάτω από εξαιρετικά δυσμενείς συνθήκες.

- Ακόμα σαν εργατικό ατύχημα έχει χαρακτηριστεί εκείνο που συνέβη εξαιτίας ανάθεσης βαρείας εργασίας σε μη αποθεραπευθέντα εργαζόμενο.

Οι σχετικές με τα εργατικά ατυχήματα διατάξεις καλύπτουν τρεις περιπτώσεις ατυχημάτων:

Κατά την εκτέλεση της εργασίας

Εκείνα που συμβαίνουν κατά την εκτέλεση της εργασίας σαν άμεση συνέπεια αυτής (τραυματισμός του εργαζομένου από μηχάνημα, πτώση κατά την εκτέλεση της εργασίας κλπ).

Με αφορμή την εργασία

Εκείνα που συμβαίνουν με αφορμή την εργασία, δηλαδή εκτός του τόπου και του χρόνου εργασίας, με την προϋπόθεση να έχουν έστω και έμμεση σχέση με την εργασία. Έχει κριθεί από τα Δικαστήρια ότι αποτελούν εργατικά ατυχήματα και εκείνα που συμβαίνουν κατά την μετάβαση στην εργασία, ή κατά την ενέργεια μιας πράξης προς το συμφέρον του εργοδότη, ακόμα και χωρίς την εντολή του, ή κατά την διάρκεια της μεσημβρινής διακοπής στον τόπο της εργασίας κατά την προσέλευση ή αναχώρηση και για χρονικό διάστημα μιας ώρας αντίστοιχα.

Από επαγγελματική ασθένεια

Εκείνα που οφείλονται σε επαγγελματική ασθένεια. Επαγγελματικές ασθένειες είναι αυτές που οφείλονται στις επιδράσεις των συνθηκών εργασίας, όπως αναλυτικά αναφέρονται στον Κανονισμό Ασθένειας του ΙΚΑ. Ευρύτερα, όμως, και κάθε επιδείνωση προϋπάρχουσας ασθένειας που συνέβη λόγω εξακολούθησης της αυτής εργασίας αποτελεί επίσης εργατικό ατύχημα.

Ατυχηματικοί κίνδυνοι:

α) Πτώσεις

- Πτώσεις από ύψη (κτίρια, σκαλωσιές, φορητές σκάλες)
- Πτώση στο αυτό επίπεδο (ολίσθηση)

β) Χτυπήματα από αντικείμενα που πέφτουν

Χτυπήματα από αντικείμενο που πέφτει κατά τη διάρκεια χειρισμού.

γ) Βάδισμα πάνω σε επικίνδυνα αντικείμενα, χτυπήματα επί ή από αντικείμενο

Πρόσκρουση επί σταθερών αντικειμένων (εξαιρούνται συγκρούσεις οφειλόμενες σε προηγούμενη πτώση καθώς και αντικείμενα που πέφτουν).

δ) Έκθεση σε ή επαφή με υψηλή θερμοκρασία

- Έκθεση σε ζέστη (ατμόσφαιρας ή περιβάλλοντος)
- Έκθεση στο ψύχος (ατμόσφαιρας ή περιβάλλοντος)
- Επαφή με θερμές ουσίες ή αντικείμενα

ε) Έκθεση σε ή επαφή με ηλεκτρικό ρεύμα

Η παραπάνω ταξινόμηση προσδιορίζει τον τύπο (κατηγορία) του συμβάντος που έχει σαν άμεσο αποτέλεσμα την βλάβη π.χ. τον τρόπο με τον οποίο, ένα αντικείμενο ή ουσία που δημιουργεί τη βλάβη, έρχεται σε επαφή με τον παθόντα.

3.1 Εργατικά ατυχήματα από εξοπλισμό

α) Μηχανήματα

- Μηχανισμοί μετάδοσης κίνησης (αντλίες εργοστασίου)
- Κινητήριοι άξονες
- Ιμάντες μεταφοράς κίνησης, συρματόσχοινα, αλυσίδες, μικροί (κωνικοί) οδοντωτοί τροχοί, συστήματα γραναζιών
- Λοιπά

Διαχείριση μηχανημάτων: Τα μηχανήματα πρέπει να είναι τοποθετημένα με τέτοιο τρόπο που να εξασφαλίζεται η ανεμπόδιστη και άνετη εργασία των εργαζομένων στις συγκεκριμένες θέσεις εργασίας.

Εξάλλου η εργονομική τους τοποθέτηση συντελεί στη δημιουργία ασφαλών συνθηκών εργασίας για τους χειριστές, τους συντηρητές κ.λ.π. (π.χ. όταν τα μηχανήματα βρίσκονται κοντά σε διαδρομές οχημάτων ή δίπλα σε άλλα μηχανήματα).

Η έδραση των μηχανών πρέπει να μην δημιουργεί δονήσεις, οι επικίνδυνες ζώνες τους (π.χ. ιμάντες, σημεία κοπής, πίεσης ή τριβής, περιστρεφόμενα ή παλινδρομούντα κοπτικά εργαλεία κ.ά.) πρέπει να είναι επαρκώς προστατευμένες και να μην εκπέμπονται ρύποι. Οι προστατευτικές διατάξεις πρέπει να είναι ανθεκτικές, να αποκλείουν την πρόσβαση στις επικίνδυνες περιοχές του μηχανήματος, να επιτρέπουν την παρακολούθηση της εργασίας, να μην εμποδίζουν τις εργασίες συντήρησης και να περιορίζουν την εκτίναξη υλικών, εκπομπή καπνού, αερίων και σκόνης.

Η συντήρηση μιας μηχανής τεχνικών έργων αποτελεί ένα πολύ σημαντικό κεφάλαιο στην οικονομική ζωή της. Ο εξοπλισμός, οι δομικές μηχανές, καθώς και τα συστήματα ασφαλείας πρέπει να συντηρούνται κατά τακτά χρονικά διαστήματα και να ελέγχεται η σωστή λειτουργία τους. Ο χειρισμός των μηχανών πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες χρήσης από ειδικά εκπαιδευμένους χειριστές. Σε αντίθετη περίπτωση προκαλούνται βλάβες, για τις οποίες αρμόδιος είναι ο συντηρητής, εκτός εάν ο χειριστής έχει εκπαιδευτεί και στον τομέα της συντήρησης.

β) Μέσα μεταφοράς και ανυψωτικός εξοπλισμός

- Ανυψωτικές μηχανές και συσκευές
- Γερανοί

Μεταφορές στον εργασιακό χώρο: Πολλά ατυχήματα δημιουργούνται από τις μεταφορές στους εργασιακούς χώρους. Για την εξασφάλιση γρήγορων και άνετων, μετακινήσεων συνιστάται οι διάδρομοι για τους πεζούς να είναι ξεχωριστοί από τους διαδρόμους κυκλοφορίας οχημάτων. Οι δεύτεροι πρέπει να διαθέτουν αντιολισθηρά δάπεδα χωρίς ελαττώματα, να έχουν επαρκή φωτισμό, να είναι ελεύθεροι από εμπορεύματα ή άλλα αντικείμενα και να έχουν οριοθετηθεί με διαγράμμιση ή κάγκελα. Οι χώροι φορτοεκφόρτωσης (ράμπες, εξέδρες, αποβάθρες) πρέπει να προστατεύονται έναντι πτώσης με αλυσίδες ή κάγκελα καθώς και από τη βροχή.

Έξοδοι κινδύνου: Οι έξοδοι κινδύνου, οι διάδρομοι, οι οδοί κ.λ.π. συνιστάται να έχουν κατάλληλη σήμανση, καθώς και εφεδρικό φωτισμό ασφαλείας. Πρέπει να είναι πάντα ελεύθεροι από μηχανήματα, προϊόντα κ.λ.π. και να μην χρησιμοποιούνται ως αποθηκευτικοί χώροι. Οι έξοδοι κινδύνου πρέπει να οδηγούν σε ασφαλή περιοχή, να μην κλειδώνονται και να ανοίγουν εύκολα, προς τα έξω.

γ) Λοιπός εξοπλισμός

- Δοχεία (λειτουργούντα) υπό πίεση (αεροφυλάκια πεπιεσμένου αέρα, αζώτου)
- Βραστήρες, μπόιλερ (ατμοπαραγωγοί)
- Πιεστικά δοχεία
- Κλίβανοι, Φούρνοι, Κάμνοι
- Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, περιλαμβάνονται ηλεκτρικοί κινητήρες
- Περιστρεφόμενες μηχανές
- Μετασχηματιστές
- Φορητές σκάλες κινητές διαβάσεις σε διαφορετικά επίπεδα
- Σκαλωσιές

δ) Υλικά, ουσίες, ακτινοβολίες

- Εκρηκτικά (μεθανόλη)
- Σκόνες, αέρια, υγρά και χημικά, εκτός των εκρηκτικών (H_2O_4)
- Αέρι, ατμοί, καπνοί
- Χημικά

3.2 Περιπτώσεις εργατικών ατυχημάτων

α) Κατάγματα

Περιλαμβάνονται απλά κατάγματα, κατάγματα με κακώσεις στα μαλακά μέρη του σώματος (επιτεπλεγμένα κατάγματα), κατάγματα με βλάβες στις αρθρώσεις (εξαρθρώσεις κλπ), κατάγματα με εσωτερικές ή βλάβες νεύρων.

β) Εξαρθρώσεις

Περιλαμβάνονται υποεξαρθρώσεις και μετακινήσεις, εξαιρούνται τα εξάρθρωτικά κατάγματα

γ) Διαστρέμματα και τραβήγματα

Περιλαμβάνονται, εκτός εάν σχετίζονται μ' ένα ανοιχτό τραύμα, οι ρήξεις, τα απότομα τραβήγματα και τραυματισμοί μυών, τενόντων, συνδέσμων ως και οι κοίλες εξαιτίας υπερπροσπάθειας.

δ) Διασείσεις, άλλες εσωτερικές κακώσεις

Περιλαμβάνονται εκτός από τα συνεπαγόμενα κατάγματα, όλοι οι εσωτερικοί μώλωπες, αιμορραγίες, τραυματισμοί ρήξεις. Παραλείπονται οι παραπάνω βλάβες με κατάγματα.

ε) Ακρωτηριασμοί και αποσπάσεις τμημάτων

Περιλαμβάνεται και τραυματική απόσπαση του οφθαλμού

στ) Άλλες πληγές-τραύματα

Περιλαμβάνονται κομματιάσματα, ανοιχτές πληγές, κοψίματα, μώλωπες με πληγές, πληγές του τριχωτού δέρματος της κεφαλής, καθώς και απώλεια νυχιών ή αυτιών. Περιλαμβάνονται τραύματα που συνεπάγονται με βλάβη στα νεύρα. Εξαιρούνται τραυματικοί ακρωτηριασμοί, αφαιρέσεις τμημάτων απόσπαση οφθαλμού, επιτελεγμένα κατάγματα, εγκαύματα με ανοιχτές πληγές, επιφανειακές κακώσεις-τραύματα.

ζ) Επιφανειακά τραύματα-κακώσεις

Περιλαμβάνονται εκδορές, αμυχές, φουσκάλες επί του δέρματος (φλύκταινες), τσιμπήματα ή δαγκώματα από μη δηλητηριώδη έντονα ή ζώδια, επιφανειακές πληγές. Επίσης, περιλαμβάνονται επιφανειακά τραύματα συνέπεια ξένων σωμάτων εισερχομένων στον οφθαλμό.

η) Μώλωπες και συνθλίψεις-τσακίσματα

Περιλαμβάνονται αιμαρθρώσεις, αιματώματα και μελανιές, μώλωπες και συνθλίψεις συνδεόμενες με επιφανειακά τραύματα. Εξαιρούνται διασείσεις, μωλωπισμοί και συνθλίψεις με κατάγματα και μωλωπισμοί και με ανοιχτό τραύμα-πληγή.

θ) Εγκαύματα

Περιλαμβάνονται εγκαύματα από θερμά αντικείμενα από φωτιά, εκ ζέοντος ατμού ή υγρού (ζεμάτισμα), εγκαύματα τριβής, εγκαύματα ακτινοβολιών (υποκόκκινα), χημικά εγκαύματα (εξωτερικά εγκαύματα μόνο), εγκαύματα με ανοιχτές πληγές. Εξαιρούνται εγκαύματα συνέπεια της κατάποσης μιας διαβρωτικής ή καυστικής ουσίας, ηλιακά εγκαύματα, επιδράσεις του φωτισμού, εγκαύματα συνέπεια του ηλεκτρισμού ρεύματος και συνέπεια της ακτινοβολίας.

ι) Οξείες δηλητηριάσεις

Περιλαμβάνονται τα οξεία αποτελέσματα της έγχυσης, της εισαγωγής δια καταπόσεως, της απορρόφησης ή εισπνοής τοξικών, διαβρωτικών ή καυστικών ουσιών. Περιλαμβάνονται δαγκώματα (δήγματα) από δηλητηριώδη ζώα, ασφυξία από μονοξείδιο του άνθρακα ή άλλα τοξικά αέρια. Εξαιρούνται εξωτερικά χημικά τραύματα.

ια) Συνέπειες των καιρικών συνθηκών, της έκθεσης των σχετικών (συνδεόμενων) συνθηκών

Περιλαμβάνονται συνέπειες της μειωμένης θερμοκρασίας (κρυοπάγημα). συνέπεια της θερμότητας και της ηλιακής ακτινοβολίας (θερμικά πλήγματα, ηλιακά πλήγματα), συνέπεια του μεγάλου υψομέτρου (αποσυμπίεση-αποσυμφόρηση), συνέπειες του φωτισμού. Τραύμα ακοής, εξ' ολοκλήρου ή μερική απώλεια της ακοής.

ιβ) Ασφυξία

Περιλαμβάνονται πνιγμός, κατάσταση ασφυξίας ή πνιγμονής (απόπνιξη) από πίεση, σφίξιμο ή στραγγαλισμό (περίσφιξη). Επίσης, περιλαμβάνεται κατάσταση ασφυξίας από κατάπνιξη ή μείωση οξυγόνου στην περιβάλλουσα ατμόσφαιρα και κατάσταση ασφυξίας από ξένα σώματα στην αναπνευστική οδό. Εξαιρείται κατάσταση ασφυξίας από μονοξείδιο του άνθρακα ή άλλα τοξικά αέρια.

3.3 Ταξινόμηση ατυχημάτων ανά χτυπημένο μέρος σώματος

α) Κεφαλή

- Κρανίο περιφερειακώς(καύκαλο κεφαλής, εγκέφαλος, τριχωτό δέμα κεφαλής)
- οφθαλμοί (περιλαμβάνονται: η κόγχη και το οπτικό νεύρο)
- Αυτιά
- Στόμα (περιλαμβάνονται: χείλη, δόντια και γλώσσα)
- Μύτη
- Πρόσωπο, προσδιορισμοί που δεν ταξινομήθηκαν αλλού
- Κεφαλή, πολλαπλοί προσδιορισμοί
- Κεφαλή, μη ειδικοί προσδιορισμοί

β) Λαιμός

Περιλαμβάνονται: λάρυγγας και αυχενικοί σπόνδυλοι

γ) Κορμός

- Πίσω πλευρά (σπονδυλική στήλη και γειτονικοί μύες, νωτιαίος μυελός)
- Στήθος (πλευρά, στέρνων και εσωτερικά όργανα του στήθους)
- Υπογάστριο (συμπεριλαμβάνονται και τα εσωτερικά όργανα)Λεκάνη
- Κορμός, πολλαπλοί προσδιορισμοί
- Κορμός, μη ειδικοί προσδιορισμοί

δ) Πάνω μέλη του σώματος

- Ωμος (συμπεριλαμβανόμενης της κλειδός και της ωμοπλάτης)
- Πάνω μέρος βραχίονα
- Αγκώνας
- Πήχης(της χειρός)
- Καρπός

- Χέρι (εκτός δακτύλων μόνον)
- Δάχτυλα
- Πάνω μέλη, πολλαπλοί προσδιορισμοί
- Πάνω μέλη, μη ειδικοί προσδιορισμοί

ε) Κάτω μέλη του σώματος

- Ισχύον
- Μηρός(πάνω μέρος σκέλους)
- Γόνατο
- Κνήμη (κάτω μέρος σκέλους)
- Αστράγαλος
- Πόδι-βάση-άκρον(εκτός των δακτύλων μόνον)
- Δάχτυλα ποδός
- Κάτω μέλη, πολλαπλοί προσδιορισμοί
- Κάτω μέλη, μη ειδικοί προσδιορισμοί

στ) Πολλαπλοί προσδιορισμοί

- Κεφαλή και κορμός, κεφαλή και ένα ή περισσότερα μέλη (άκρα)
- Κορμός και ένα ή περισσότερα (άκρα) μέλη
- Ένα πάνω μέλος και ένα κάτω μέλος ή περισσότερα των δύο (άκρων) μελών
- Άλλοι πολλαπλοί προσδιορισμοί
- Πολλαπλοί προσδιορισμοί, μη ειδικοί

ζ) Γενικές βλάβες

- Κυκλοφοριακό σύστημα, γενικώς
- Αναπνευστικό σύστημα, γενικώς
- Πεπτικό σύστημα, γενικώς
- Νευρικό σύστημα, γενικώς
- Άλλες γενικές βλάβες
- Γενικές βλάβες, μη ειδικώς προσδιορισθείσες

3.4 Αίτια ατυχήματος

Ενδεικτικά μπορεί να αναφέρονται ως αίτια ατυχήματος:

1. Μη τήρηση οδηγιών
2. Μη τήρηση εντολών εργασίας
3. Ανεπαρκείς γραπτές ή προφορικές οδηγίες
4. Εσφαλμένες οδηγίες
5. Κακή μέθοδο- τρόπος εργασίας
6. Κακή εργασιακή πρακτική
7. Ελλιπής μελέτη εργασίας
8. Λανθασμένη μελέτη εργασίας
9. Έλλειψη επίβλεψης
10. Ανεπαρκής επίβλεψη
11. Υπερβολική βιασύνη-συντομεύσεις
12. Υπερεκτίμηση των δυνατοτήτων του εργαζομένου

3.5 Ηλεκτρολογικός εξοπλισμός

Κατά το πρώτο στάδιο της εκτίμησης επαγγελματικού κινδύνου, καταγράφονται, αξιολογούνται και αναλύονται οι κίνδυνοι από το ηλεκτρικό ρεύμα οι οποίοι προέρχονται από:

- την ακαταλληλότητα των εγκαταστάσεων
- την ακαταλληλότητα της χρήσης
- την ακαταλληλότητα των εγκαταστάσεων σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες
- την έλλειψη μέτρων ασφαλείας κατά τη χρήση των εγκαταστάσεων
- την έλλειψη μέτρων ασφαλείας κατά τις εργασίες συντήρησης

Κατά την πλειοψηφία τους οι κίνδυνοι αυτοί βαθμολογούνται στα μεγαλύτερα επίπεδα της κλίμακας που χρησιμοποιεί η κάθε μέθοδος προσδιορισμού επικινδυνότητας.

3.5.1 Ορισμοί

Προκειμένου να μπορέσουμε να καταλάβουμε τα αποτελέσματα που έχει η επαφή ή η διόδος του ηλεκτρικού ρεύματος από το ανθρώπινο σώμα, καθώς και τους μηχανισμούς προστασίας και τις γενικές απαιτήσεις ασφάλειας των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων, παρατίθενται οι κάτωθι ορισμοί:

Αγωγός: είναι κάθε υλικό το οποίο αφήνει τα ηλεκτρικά φορτία να περνούν ελεύθερα από μέσα του. Μερικοί αγωγοί του ηλεκτρισμού είναι τα μέταλλα, το ανθρώπινο σώμα και η γη.

Μονωτής (ή διηλεκτρικό): είναι κάθε υλικό το οποίο δεν επιτρέπει την ελεύθερη διέλευση του ηλεκτρικού φορτίου από το σώμα του. Τέλειοι μονωτές που να απαγορεύουν εντελώς τη διέλευση του ηλεκτρικού φορτίου από μέσα τους δεν υπάρχουν.

Ημιαγωγός: είναι κάθε υλικό που επιτρέπει να περνά το ηλεκτρικό φορτίο από μέσα του με κάποιες προϋποθέσεις, όπως αύξηση της θερμοκρασίας ή πρόσπτωση φωτός. Τέτοια υλικά είναι το γερμάνιο και το πυρίτιο.

Άμεση επαφή: η επαφή με έναν ηλεκτροφόρο αγωγό που έχει τάση προς την γη.

Έμμεση επαφή: η επαφή με τα μεταλλικά μέρη ηλεκτρικών συσκευών ή εγκαταστάσεων που έχουν αποκτήσει τάση εξαιτίας ενός σφάλματος των μονώσεων

Βηματική τάση: η τάση που αναπτύσσεται μεταξύ των ποδιών ενός ανθρώπου που πατάει στο έδαφος και προκαλείται όταν από σφάλμα στην εγκατάσταση, τα ρεύματα που ρέουν προς τη γη προκαλούν μεγάλες πτώσεις τάσεως. Έτσι, υπάρχουν διαφορετικές τάσεις ανάμεσα στο πρώτο και το δεύτερο πόδι, δηλαδή εμφανίζεται διαφορά δυναμικού, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε ηλεκτροπληξία.

Τάση σφάλματος: η τάση μεταξύ μεταλλικού περιβλήματος ηλεκτρικών συσκευών ή εγκαταστάσεων και γης.

Τάση επαφής: η τάση που εφαρμόζεται στο ανθρώπινο σώμα.

Γείωση: η αγωγή σύνδεση μεταξύ των προς γείωση αγωγίμων στοιχείων και της γης, μέσω εγκαταστάσεως γειώσεως.

Ουδετέρωση: η αγωγή σύνδεση των γειωτέων σωμάτων προς τον ουδέτερο αγωγό ή άλλο γειωμένο αγωγό φάσεως του δικτύου.

Προστασία μέσω διακόπτη διαφυγής: η αυτόματη, μέσω του διακόπτη, απομόνωση του τμήματος της εγκατάστασης που έχει βλάβη αμέσως μόλις τείνει να προκύψει επικίνδυνη τάση μεταξύ των προστατευόμενων σωμάτων και της γης.

3.5.2 Κίνδυνοι από ηλεκτρικό ρεύμα

Οι κίνδυνοι από το ηλεκτρικό ρεύμα διαχωρίζονται στους άμεσους, τους έμμεσους και τους περιβαλλοντικούς κινδύνους. Αναλυτικότερα:

Α. Ως **Άμεσοι κίνδυνοι** ορίζονται οι παρακάτω:

- **Ηλεκτροπληξία:** λόγω της διόδου ηλεκτρικού ρεύματος μέσα από το ανθρώπινο σώμα. Στις επόμενες σελίδες της παρούσης παρατίθεται αναλυτική αναφορά για την ηλεκτροπληξία.

- **Αύξηση Θερμότητας:** η οποία μπορεί να προκαλέσει ανεπιθύμητες παρενέργειες (Ηλεκτροθερμικά εγκαύματα, τα οποία θα αναφερθούν παρακάτω)

- **Πυρκαγιά:** Μία πυρκαγιά ξεσπάει όταν παρουσία του οξυγόνου της ατμόσφαιρας, έλθουν σε επαφή μία εύφλεκτη ύλη με μία πηγή θερμότητας ικανή να ανεβάσει την θερμοκρασίας της στο σημείο της θερμοκρασίας ανάφλεξης. Μια πυρκαγιά, λοιπόν, μπορεί να συμβεί λόγω υπερθέρμανσης των στοιχείων μιας εγκατάστασης από βραχυκύκλωμα ή υπερφόρτιση, από υπερθέρμανση των ηλεκτρικών κυκλωμάτων λόγω μεγάλου αριθμού συσκευών στο ίδιο κύκλωμα, από καταστραμμένη μόνωση, από ροή ηλεκτρικού ρεύματος σε αγωγούς με μικρότερη χωρητικότητα, από σπινθήρες, από κακή συντήρηση και χρήση.

- **Εκρηξη:** προκύπτει όταν υπάρχει μια εύφλεκτη ύλη, όπως εύφλεκτα αέρια και μίγματα αερίων, σε μίγμα με αέρα, δηλαδή με επαρκές οξυγόνο, εντός των ορίων εκρηκτικότητας, καθώς και μία πηγή ανάφλεξης. Σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 1127-1 με τίτλο «Εκρηκτικές ατμόσφαιρες – Προστασία από Εκρήξεις» διακρίνονται δεκατρία είδη πηγών ανάφλεξης, εκ των οποίων τα κάτωθι αναφερόμενα έχουν σαν πηγή το ηλεκτρικό ρεύμα: ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, ηλεκτρικά μεταβατικά ρεύματα, στατικός ηλεκτρισμός, ηλεκτρομαγνητικά πεδία κ.α.

Β. Ως **Έμμεσοι** ορίζονται οι κάτωθι:

- **Μηχανικές βλάβες,** λόγω δυναμικής καταπόνησης της ηλεκτρικής συσκευής
- **Ηλεκτροχημική διάβρωση**
- **Επικίνδυνες διακοπές ρεύματος**
- **Επαναφορά ηλεκτρικής ισχύος** σε περιπτώσεις επισκευής ή συντήρησης γραμμών μεταφοράς ηλεκτρικού ρεύματος, μηχανημάτων και γενικά τεχνολογικού εξοπλισμού μπορεί να προκαλέσει θανατηφόρα ατυχήματα

Γ. Ως **Περιβαλλοντικοί κίνδυνοι** θεωρούνται οι κίνδυνοι που προκύπτουν από:

- **Κακή διαχείριση** ή έλλειψη προγραμμάτων διαχείρισης των αποβλήτων των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών.

3.5.3 Επιπτώσεις ηλεκτρικού ρεύματος στον ανθρώπινο παράγοντα

Όπως προαναφέρθηκε στους παραπάνω ορισμούς, ο ανθρώπινος οργανισμός είναι ηλεκτρικός αγωγός, δηλαδή επιτρέπεται η διέλευση του ηλεκτρικού ρεύματος από το ανθρώπινο σώμα. Για να συμβούν επικίνδυνες αλλαγές στην λειτουργία του ανθρώπινου οργανισμού πρέπει το ηλεκτρικό ρεύμα να μπει αλλά και να βγει από αυτό. Οι βασικές επιπτώσεις της διέλευσης αυτής έχουν ως ακολούθως:

Ηλεκτροπληξία

Η ηλεκτροπληξία μπορεί να είναι μοιραία όταν το ηλεκτρικό ρεύμα περάσει από την καρδιακή χώρα. Το ρεύμα υπολογιζόμενο σε κλάσματα αμπέρ, μπορεί να προκαλέσει ηλεκτροπληξία και να σκοτώσει. Η τάση των 220 Volt είναι αρκετή για να μεταδώσει στο ανθρώπινο σώμα μία θανατηφόρα εκκένωση. Το ηλεκτρικό ρεύμα, όταν υπερβεί το ένα διακοσιοστό του αμπέρ μπορεί να είναι επικίνδυνο.

Ρεύματα ενός εικοστού του αμπέρ είναι δυνατό να σκοτώσουν. Επειδή η ένταση στα κυκλώματα των περισσότερων ηλεκτροκίνητων συσκευών φθάνει τα 15 Amper, το ρεύμα που μπορεί να σκοτώνει είναι συνεχώς παρόν. Οι ασφάλειες και οι αυτόματοι διακόπτες σκοπό έχουν μονάχα να προστατεύουν κατά της πυρκαγιάς από υπερθέρμανση των ηλεκτροφόρων αγωγών λόγω υπερφορτίσεως και ΔΕΝ προστατεύουν τον άνθρωπο.

Ο ηλεκτρισμός ακολουθεί το συντομότερο και το ευκολότερο μονοπάτι μέσω καλών αγωγών (μεταδόσεώς του), όπως είναι το μέταλλο. Όταν η μόνωση μιας συσκευής υποστεί φθορά ή βλάβη, το ρεύμα φθάνει μέσω των καλωδίων των χειριστηρίων ή των κινητήρων, στα μεταλλικά μέρη της συσκευής. Το ρεύμα που διαρρέει μπορεί μ' ευκολία να περάσει μέσα από το ανθρώπινο σώμα, όταν επικρατούν ορισμένες συνθήκες. Ένα ελαφρό τσίμπημα ή ένα δυσάρεστο σοκ μας προειδοποιούν ότι κάπου υπάρχει διαρροή ρεύματος και η συσκευή με την ανωμαλία αυτή θα πρέπει να ελεγχθεί προτού γίνει κι άλλη χρήση της.

Το ανθρώπινο σώμα είναι καλός αγωγός του ηλεκτρισμού. Όταν υπάρχει υγρασία, όπως βρεγμένα χέρια ή πόδια, υγρά δάπεδα, το σώμα γίνεται ακόμη καλύτερος αγωγός του ηλεκτρισμού.

Όταν το σώμα γίνεται δίοδος του ρεύματος προς τη γη και έλθει σε επαφή με διαρροή ρεύματος, το αποτέλεσμα θα είναι η ηλεκτροπληξία.

Μέτρα πρόληψης ηλεκτροπληξίας

- Αποφυγή χρήσης ηλεκτροδοτούμενων εργαλείων ή συσκευών όπου υπάρχει υγρό περιβάλλον. Εάν αυτό είναι απαραίτητο, ο χειριστής πρέπει προηγουμένως να βεβαιωθεί ότι ο εξοπλισμός είναι κατάλληλος για τη χρήση για την οποία προορίζεται, ότι είναι καλά γειωμένος ή ότι φέρει διπλή μόνωση.

- Αποφυγή χρήσης ηλεκτρικών εργαλείων όταν τα χέρια του χρήστη ενδέχεται ν' αγγίζουν την ίδια στιγμή τα εργαλεία και άλλα γειωμένα αντικείμενα. Σ' αυτή την περίπτωση, το ρεύμα θα περάσει από το εργαλείο στο χέρι με το οποίο ο εργαζόμενος το κρατά, προς το άλλο χέρι και κατόπιν στο γειωμένο αντικείμενο, με συνέπεια το μεγαλύτερο ποσοστό του ηλεκτρικού φορτίου να περάσει από την περιοχή της καρδιάς, γεγονός με εξαιρετικά σοβαρό έως μοιραίο αποτέλεσμα.

- Ιδιαίτερη προσοχή κατά την επαφή με εναέρια σύρματα όταν χρησιμοποιείται σκάλα από αλουμίνιο.

Οι ασφάλειες και οι αυτόματοι διακόπτες κυκλώματος είναι "ασφαλιστικές βαλβίδες" που παρέχουν προστασία κατά την υπερφόρτισης. Εάν η ασφάλεια πέσει ή ανοίξει ο αυτόματος διακόπτης, αυτό αποτελεί ένδειξη ότι υπάρχει ανωμαλία. Τα κυριότερα αίτια μπορεί να είναι ένα βραχυκύκλωμα, υπερφορτωμένο κύκλωμα ή κάποιο ελαττωματικό καλώδιο ή εξοπλισμός. Όλα τα φορητά εργαλεία, εκτός από εκείνα που φέρουν την ένδειξη διπλής μόνωσης, πρέπει να γειώνονται σωστά, καθώς και όλες οι συσκευές που λειτουργούν με ρεύμα, ιδιαίτερα σε χώρους με υγρασία. Η συνύπαρξη υγρασίας και ηλεκτρισμού ενέχει μεγάλο κίνδυνο καθώς η υγρασία καθιστά το ανθρώπινο σώμα πολύ καλό αγωγό του ηλεκτρικού ρεύματος και ο κίνδυνος της ηλεκτροπληξίας αυξάνει.

Βασικές αιτίες των ηλεκτροπληξιών ή των πυρκαγιών είναι:

- Βλάβη ηλεκτρικών συσκευών
- Ανθρώπινο λάθος ή
- Συνδυασμός βλάβης και ανθρώπινου λάθους.

Ο ηλεκτρολογικός εξοπλισμός, αν και προσφέρει τα εχέγγυα του αβλαβούς όταν είναι καινούριος, είναι δυνατόν να δημιουργήσει διαρροή ρεύματος, διακοπές από φθαρμένες συνδέσεις ή και να παρουσιάσει κινδύνους μετά την παρέλευση χρονικού διαστήματος κατά το οποίο δεν έχει συντηρηθεί και επισκευαστεί όπως πρέπει. Στο ελασματοουργείο έχουν προσφάτως αναβαθμιστεί οι διακόπτες ασφαλείας, με αποτέλεσμα την ελαχιστοποίηση του κινδύνου που σχετίζεται με το ηλεκτρικό ρεύμα. Η άγνοια των συγκεκριμένων οδηγιών για τη χρησιμοποίηση του ηλεκτρισμού και του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού, η αδυναμία κατανόησης του τρόπου λειτουργίας, η αμέλεια, η κατάχρηση και η λανθασμένη χρήση είναι οι αιτίες των ατυχημάτων που αποδίδονται σε ανθρώπινο σφάλμα.

3.5.4 Ηλεκτροθερμικά εγκαύματα

Τα ηλεκτροθερμικά εγκαύματα μπορεί να αποτελέσουν σοβαρό κίνδυνο για τη ζωή του παθόντος και κυρίως οφείλονται:

- Στην επιφανειακή/επιδερμική ροή του ηλεκτρικού ρεύματος, κυρίως σε μεγάλες διαφορές τάσεως,
- Στην υψηλή θερμοκρασία του ηλεκτρικού τόξου

Η σοβαρότητα και η έκταση της εμφάνισης, όμως, των προαναφερομένων επιπτώσεων στον ανθρώπινο οργανισμό εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως:

- Το είδος του ρεύματος (συνεχές ή εναλλασσόμενο). Το συνεχές ρεύμα είναι λιγότερο επικίνδυνο από το εναλλασσόμενο.
- Η συχνότητα του ρεύματος στο εναλλασσόμενο ρεύμα (όσο μεγαλύτερη συχνότητα τόσο λιγότερο επικίνδυνο είναι).
- Η τάση του ηλεκτρικού ρεύματος.
- Η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διέρχεται μέσα από το ανθρώπινο σώμα.
- Την πορεία που θα ακολουθήσει το ρεύμα μέσα στο ανθρώπινο σώμα και η αντίσταση του ανθρώπινου σώματος (σοβαρότερες επιπτώσεις εάν περάσει μέσα από την καρδιά)
- Ο χρόνος επαφής με το στοιχείο υπό τάση
- Η υγρασία ή η ξηρότητα του περιβάλλοντος και του ανθρώπινου σώματος
- Η ηλικία και το φύλο του παθόντος

Στον Πίνακα 2 παρατίθενται οι βασικές περιοχές κινδύνου, καθώς και τα ζεύγη τιμών έντασης ηλεκτρικού ρεύματος.

Επιπτώσεις Επαφής με το Ηλεκτρικό Ρεύμα στην Ανθρώπινη Υγεία		
Τιμή του ηλεκτρικού ρεύματος-χρόνος διέλευσης του από το ανθρώπινο σώμα-τάση ηλεκτρικού κυκλώματος		Επιπτώσεις/Παρατηρήσεις
$I=0\div 25\text{ mA}$	Ακίνδυνη περιοχή	<ul style="list-style-type: none"> - Περιοχή χωρίς κίνδυνο - Μούδιασμα, μυϊκοί σπασμοί - Συμβαίνουν ατυχήματα από τυχόν ξαφνιάσματα και τινάγματα
Από το επίπεδο των 25 mA και πάνω το ηλεκτρικό ρεύμα θεωρείται επικίνδυνο για σοβαρά και θανατηφόρα ατυχήματα		

$I=25\div 80\text{ mA}$ $t>30\text{ sec}$ $V=25\div 80\text{ Volt}$	Πρώτη Επικίνδυνη Περιοχή	<ul style="list-style-type: none"> -Επικίνδυνη περιοχή -Έντονη μαρμαρυγή καρδιάς -Δυσκολία αναπνοής, υψηλή πίεση -Επέρχεται θάνατος εντός 5 λεπτών -Η περιοχή που συμβαίνουν τα πιο πολλά τραγικά ατυχήματα, αφού υπάρχει η λανθασμένη αντίληψη ότι οι χαμηλές αυτές εντάσεις είναι τελείως ακίνδυνες
$I=80\text{ mA}\div 5\text{ A}$ $t> 0,2\div 0,3\text{ sec}$ $V=80\div 5000\text{ Volt}$	Δεύτερη Επικίνδυνη Περιοχή	<ul style="list-style-type: none"> -Πολύ επικίνδυνη περιοχή -Έντονη μαρμαρυγή καρδιάς -Δυσκολία αναπνοής, υψηλή πίεση - Επέρχεται θάνατος εντός 5 λεπτών
$I> 5\text{ A}$ Τ ελάχιστος $V> 5000\text{ Volt}$	Τρίτη Επικίνδυνη Περιοχή	<ul style="list-style-type: none"> - Πολύ επικίνδυνη περιοχή, αφού λόγω της τεράστιας διαφοράς τάσεως το ηλεκτρικό ρεύμα δεν προλαβαίνει χρονικά να περάσει μέσα από το ανθρώπινο σώμα και να προκαλέσει τα συμπτώματα των προαναφερθέντων περιοχών -Το ηλεκτρικό ρεύμα ρέει στην επιφάνεια του σώματος και προκαλεί εσωτερικά και εξωτερικά βαριά εγκαύματα - Επέρχεται θάνατος σε λίγες ώρες ή και μέρες

Πίνακας 2: Βασικές περιοχές κινδύνου, καθώς και τα ζεύγη τιμών έντασης ηλεκτρικού ρεύματος

3.5.5 Μέτρα πρόληψης κινδύνων από ηλεκτρικό ρεύμα

Το νομοθετικό πλαίσιο για την πρόληψη των κινδύνων από τη χρήση του ηλεκτρικού ρεύματος βασικά αποτελείται από :

- Νόμος 158/1975 με θέμα «Περί εργασίας επί ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ευρισκόμενων υπό τάση»
- Νόμος 1568/1985 με θέμα «Περί υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων»
- Προεδρικό Διάταγμα υπ' αριθ. 70/1990 με θέμα «Υγιεινή και ασφάλεια εργαζομένων στις ναυπηγικές εργασίες»
- Προεδρικό Διάταγμα υπ' Αριθ. 396/1994 με θέμα «Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας για χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία σε συμμόρφωση προς την Οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ»
- Κανονισμός εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

Παρακάτω αναφέρονται ορισμένα μέτρα προστασίας από του κινδύνους του ηλεκτρικού ρεύματος:

- Πληροφόρηση των εργαζομένων για τους κινδύνους από το ηλεκτρικό ρεύμα και προμήθεια σαφών οδηγιών για την χρήση και συντήρηση του σχετικού ηλεκτρολογικού εξοπλισμού
- Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, καθώς και οι συσκευές και τα μηχανήματα τα οποία λειτουργούν με ηλεκτρικό ρεύμα (συμπεριλαμβανομένων και των φορητών) και χρησιμοποιούνται στους χώρους εργασίας, πρέπει να ακολουθούν, όπως προαναφέρθηκε, τις διατάξεις του ισχύοντα «Κανονισμού Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων». Οι γραμμές τροφοδοσίας με ηλεκτρική ενέργεια, μετά τον πίνακα πρέπει να έχουν αυξημένη μηχανική αντοχή, επαρκή ηλεκτρική μόνωση και να επισημαίνονται κατάλληλα.
- Με Ηλεκτρικό διαχωρισμό κυκλώματος, ώστε όταν το ανθρώπινο σώμα έρθει σε επαφή με την φάση και την γη να μην κλείνει κύκλωμα. Με αυτόν τον τρόπο το ανθρώπινο σώμα δεν διαρρέεται από ρεύμα και αποφεύγεται η ηλεκτροπληξία.
- Με γείωση προστασίας. Σε αυτήν την περίπτωση η γειωμένη συσκευή προκαλεί πτώση της ασφάλειας της γραμμής τροφοδοσίας
- Με εγκατάσταση διακόπτη διαφυγής έντασης. Ο διακόπτης διαφυγής έντασης ανιχνεύει τη διαφορά εντάσεων των ρευματοφόρων αγωγών και ενεργοποιείται όταν ανιχνεύει ένα ρεύμα διαρροής.
- Τα φωτιστικά σημεία, καθώς και οι ηλεκτρικές συσκευές και μηχανήματα πρέπει να παρέχουν προστασία από πιθανή ηλεκτροπληξία
- Δεν επιτρέπεται να εγκαταλείπονται ημιτελείς ηλεκτρικές εργασίες, οι οποίες είναι επισφαλείς. Για την εκτέλεση εργασιών, έστω και χωρίς ηλεκτρική τάση, σε ηλεκτρικά κυκλώματα, πρέπει να αφαιρούνται προηγουμένως οι ασφάλειες, να κλειδώνονται οι διακόπτες σε θέση "εκτός" και να αναρτάται σχετική προειδοποιητική πινακίδα. Ανάλογες ενέργειες πρέπει να γίνονται ακόμη και για την πραγματοποίηση εργασιών καθαρισμού ή μηχανολογικής συντήρησης ηλεκτροκίνητων μηχανημάτων και εγκαταστάσεων.
- Οι ηλεκτρικοί πίνακες διανομής-τροφοδοσίας, οι εγκαταστάσεις, οι συσκευές, τα μηχανήματα γενικά και όλα τα προσωρινά κυκλώματα πρέπει να επιθεωρούνται και να συντηρούνται περιοδικά και έκτακτα σε κάθε περίπτωση ανωμαλίας ή βλάβης, ώστε να είναι πάντοτε σε άριστη κατάσταση ασφαλούς λειτουργίας. Η επιθεώρηση και η συντήρηση θα πραγματοποιείται από υπεύθυνο Αδειούχο Ηλεκτροτεχνίτη.

3.5.6 Πρώτες βοήθειες σε περίπτωση ηλεκτροπληξίας

- Απομάκρυνση του ατόμου από «ενεργό» αγωγό ή με άμεση διακοπή του ρεύματος, εάν αυτό δε δημιουργεί μεγαλύτερα προβλήματα, όπως σβήσιμο φώτων, σταμάτημα κινητήρων κ.α.

- Το άτομο που θα επιχειρήσει την απομάκρυνση δεν πρέπει να αγγίζει το θύμα με γυμνά χέρια, αλλά θα πρέπει να χρησιμοποιήσει ένα ξηρό ξύλο ή πλαστικό για να τον σπρώξει ή να τον τραβήξει από τα ρούχα του, υπό την προϋπόθεση ότι αυτά είναι στεγνά, ή διαφορετικά να χρησιμοποιήσει γάντια ελαστικά χωρίς τρύπες και κοψίματα.

- Επειδή συνήθως τα θύματα από ηλεκτροπληξία δεν αναπνέουν, απαιτείται να πραγματοποιηθεί τεχνητή αναπνοή άμεσα

3.6 Κίνδυνοι για πυρκαγιά ή έκρηξη

Οι κίνδυνοι για πυρκαγιά ή έκρηξη προέρχονται κυρίως από:

- Εύφλεκτα υλικά (ρητίνες κ.α.) που αποθηκεύονται σε ακατάλληλους χώρους (κατασκευαστικά χαρακτηριστικά, αερισμός, φωτισμός, θερμοκρασία)

- Έλλειψη ή ύπαρξη ακατάλληλων συστημάτων πυρόσβεσης

- Ακατάλληλο ηλεκτρολογικό εξοπλισμό

- Έλλειψη ή ακατάλληλη σήμανση

3.6.1 Ορισμοί

- **Καύση:** Η ένωση του οξυγόνου με κάποιο χημικό στοιχείο ή χημική ένωση, αποτελεί μία συνήθη χημική αντίδραση κατά την οποία εκλύεται θερμότητα

- **Φωτιά:** Το φαινόμενο κατά το οποίο η καύση είναι εμφανής και άμεσα ορατή από τον άνθρωπο μέσω της φλόγας

- **Ανάφλεξη:** Η έναρξη του φαινομένου της καύσης

- **Έκρηξη:** Πραγματοποιείται όταν το καύσιμο (συνήθως σε αέρια κατάσταση) και το οξειδωτικό μέσο (ο αέρας) έχουν προαναμιχθεί σε ορισμένη αναλογία, με δημιουργία εκρηκτικού μίγματος, πριν γίνει η ανάφλεξη. Η εκρηκτική καύση, διαφέρει στο ότι είναι πλήρης και συμβαίνει σε πού μικρό χρονικό διάστημα.

- **Σημείο ανάφλεξης ρευστό:** Η κατώτερη θερμοκρασία στην οποία σχηματίζεται το κατάλληλο μίγμα ατμού / αέρα, όπου με μια πηγή θερμότητας μπορεί να ξεκινήσει η ανάφλεξη. Έτσι, η γνώση του σημείου ανάφλεξης των εύφλεκτων υλικών έχει μεγάλη σημασία για την πρόληψη της πυρκαγιάς.

- **Θερμοκρασία ανάφλεξης:** Η θερμοκρασία στην οποία πρέπει να θερμανθεί το καύσιμο, ώστε να εκλυθούν αρκετοί ατμοί για να αναφλέγουν με την προσέγγιση φλόγα ή σπινθήρα. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι η θερμοκρασία ανάφλεξης του PVC είναι 391°C.

- **Αυτοανάφλεξη:** Ορισμένα υλικά αναφλέγονται χωρίς να θερμανθούν, όταν εμφανίζεται το φαινόμενο της αυτοθέρμανσης.

Τα κυριότερα αίτια που προκαλούν την αυτοθέρμανση είναι: η οξείδωση, η επίδραση στο υλικό φωτός ή ραδιενέργειας, η αδυναμία απόδοσης θερμότητας από το υλικό στο περιβάλλον του κ.α.

- **Θερμοκρασία αυτανάφλεξης:** Η απαιτούμενη θερμοκρασία για την εμφάνιση του φαινομένου της αυτανάφλεξης. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι η θερμοκρασία αυτανάφλεξης του PVC είναι 454°C.

Προκειμένου να αναπτυχθεί και να συντηρηθεί μία φωτιά, είναι απαραίτητη η συνύπαρξη των παρακάτω παραγόντων:

- θερμότητα, η οποία μπορεί να προέλθει από τον ήλιο, από ηλεκτρικά φαινόμενα (π.χ. σπινθήρας, βραχυκύκλωμα), χημικές αντιδράσεις κ.α.

- καύσιμη ύλη

- οξυγόνο σε επαρκή ποσότητα για την συντήρηση της καύσης

Από τα ανωτέρω γίνεται κατανοητό ότι για την αντιμετώπιση μιας φωτιάς, αρκεί η απομάκρυνση ενός από τους προαναφερόμενους παράγοντες.

Από τα ανωτέρω γίνεται κατανοητό ότι για την αντιμετώπιση μιας φωτιάς, αρκεί η απομάκρυνση ενός από τους προαναφερόμενους παράγοντες.

Εξ' ορισμού η πυρκαγιά χωρίζεται σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

α. Πυρκαγιά περιορισμένης έκτασης

Πυρκαγιά περιορισμένης έκτασης θεωρείται κάθε πυρκαγιά η οποία μπορεί να αντιμετωπιστεί αποτελεσματικά με φορητά ή τροχήλατα μέσα πυρόσβεσης όπως πυροσβεστήρες, κουβέρτες, άμμο κλπ.

β. Πυρκαγιά μεγάλης έκτασης

Πυρκαγιά μεγάλης έκτασης θεωρείται κάθε πυρκαγιά η οποία περιλαμβάνει μεγάλη ποσότητα υλικών, εγκυμονεί κινδύνους έκρηξης, ελέγχεται δύσκολα, αποτελεί κίνδυνο για το περιβάλλον και δημιουργεί πανικό μεταξύ των εργαζομένων.

Ενώ ανάλογα με την καιγόμενη ύλη, η πυρκαγιά χωρίζεται σε πέντε μεγάλες κατηγορίες ως ακολούθως:

- Κατηγορία Α: πυρκαγιά που προέρχεται από την καύση στερεών υλικών, οργανικής συνήθως συνθέσεως (συνήθη καιγόμενα υλικά). Το κατάλληλο κατασβεστικό μέσο είναι το νερό, ο αφρός, η ξηρά σκόνη, τα αδρανή αέρια και το διοξείδιο του άνθρακα

- Κατηγορία Β: πυρκαγιά που προέρχεται από υγρά καύσιμα ή υγροποιημένα αέρια. Το κατάλληλο μέσο κατάσβεσης είναι το διοξείδιο του άνθρακα, η ξηρά σκόνη, ο αφρός και η ομίχλη νερού

- Κατηγορία Γ: πυρκαγιά η οποία προέρχεται από αέρια καύσιμα, όπως ασετιλίνη, υδρογόνο κ.α. Το κατάλληλο μέσο κατάσβεσης είναι το διοξείδιο του άνθρακα, η ξηρά σκόνη, ο αφρός και η ομίχλη νερού.

- Κατηγορία Δ: πυρκαγιά που προέρχεται από την καύση μετάλλων, όπως νάτριο κ.α. Κατάλληλο μέσο κατάσβεσης αποτελεί η άμμος, ο γραφίτης και η ειδική ξηρά ακόνη

- Κατηγορία Ε: πυρκαγιά η οποία προέρχεται από καύσιμα των προηγούμενων κατηγοριών, πάνω ή κοντά σε ηλεκτρικές συσκευές ή εγκαταστάσεις που βρίσκονται υπό τάση. Κατάλληλο κατασβεστικό μέσο αποτελούν τα μη αγώγιμα υλικά, όπως διοξείδιο του άνθρακα, η ξηρά σκόνη και τα αδρανή αέρια.

3.6.2 Επιπτώσεις πυρκαγιάς-έκρηξης στον άνθρωπο

Η πυρκαγιά – έκρηξη αποτελεί πηγή σοβαρών κινδύνων για τον άνθρωπο λόγω ανάπτυξης υψηλών θερμοκρασιών, μείωσης αναλογίας οξυγόνου, των προϊόντων της καύσης, των υλικών ζημιών, εκτοξευόμενων θραυσμάτων και ωστικού κύματος.

3.6.2.1 Υψηλές θερμοκρασίες

Οι υψηλές θερμοκρασίες μπορούν να επιδράσουν στον άνθρωπο ως ακολούθως:

- Άμεσα, σε περιπτώσεις επαφής με την φωτιά. Στις περιπτώσεις αυτές, εκτός από τον κίνδυνο των εγκαυμάτων, εγκυμονεί και ο κίνδυνος ανάφλεξης των ρούχων του εργαζόμενου αλλά και του ίδιου του ανθρώπινου σώματος.

- Ως θερμική ακτινοβολία. Στις περιπτώσεις αυτές το μέγεθος των επιπτώσεων εξαρτάται από την ένταση της θερμικής ακτινοβολίας στον χώρο γύρω από την φωτιά. Η υψηλή θερμοκρασία προκαλεί αφυδάτωση, δηλαδή εξάτμιση του νερού του ανθρώπινου σώματος, αλλά και εγκαύματα, τα οποία μπορούν να οδηγήσουν και στον θάνατο.

- Με την επαφή με θερμές αέριες μάζες. Στις περιπτώσεις αυτές οι κύριες επιπτώσεις είναι η υποθερμία, η αφυδάτωση, τα εγκαύματα και τα αναπνευστικά προβλήματα.

3.6.2.2 Μείωση αναλογίας οξυγόνου

Όπως προαναφέρθηκε, η καύση είναι η ένωση του οξυγόνου με κάποιο χημικό στοιχείο ή χημική ένωση. Οπότε γίνεται κατανοητό ότι στην περίπτωση φωτιάς μειώνεται η αναλογία του οξυγόνου στον αέρα, η οποία επιφέρει αίσθηση πνιγμού, συμπτώματα ασφυξίας και τελικά τον θάνατο.

3.6.2.3 Προϊόντα καύσης

Τα αέρια προϊόντα καύσης, δηλαδή τα καυσαέρια, αποτελούνται συνήθως από ορατά κατάλοιπα της καύσης, τα οποία χαρακτηρίζονται ως "καπνός", από αιωρούμενα σωματίδια άνθρακα και πίσσας και από άλλες χημικές ενώσεις. Κατά την εξάπλωση της φωτιάς τα προϊόντα της καύσης διαδίδονται με ταχείς ρυθμούς.

Οι επιπτώσεις των καυσαερίων στον άνθρωπο οφείλονται:

- Στην εναπόθεση αιθάλης στους πνεύμονες
- Στην παραγωγή μονοξειδίου του άνθρακα, εξαιτίας ατελούς καύσης λόγω περιορισμένης ποσότητας οξυγόνου. Η εισπνοή μονοξειδίου του άνθρακα, ακόμα και ελάχιστης ποσότητας, είναι ιδιαίτερα επικίνδυνη και μπορεί να προκαλέσει ακόμα και τον θάνατο. Τα συμπτώματα της δηλητηρίασης από μονοξείδιο του άνθρακα όπως έχει ήδη προαναφερθεί είναι διαταραχές όρασης, μνήμης, ύπνου, συμπεριφοράς, υπολειμματικές νευρικές, ψυχικές και καρδιαγγειακές διαταραχές, απώλεια αισθήσεων, δύσπνοια, σπασμοί, κεφαλαλγία, ναυτία, βούισμα και μείωση μυϊκής ισχύος.

- Στην παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα από την τέλεια καύση. Η εισπνοή του διοξειδίου του άνθρακα μπορεί να προκαλέσει ασφυξία επειδή εκτοπίζει το οξυγόνο και μειώνει την ποσοστιαία συμμετοχή του στο μίγμα της αναπνοής.

- Στις επικίνδυνες πτητικές ενώσεις, που μπορεί να περιέχονται στα παραγόμενα καυσαέρια, τα οποία σε υψηλές συγκεντρώσεις μπορούν να προκαλέσουν πολλαπλά προβλήματα υγείας ή ακόμα και τον θάνατο.

- Στην τοξικότητά τους, η οποία σε μικρές δόσεις μπορεί να οδηγήσει σε δυσκολία προσανατολισμού, περιορισμό λήψης αποφάσεων αλλά και σε θάνατο, σε μεγαλύτερες δόσεις.

- Στον περιορισμό της ορατότητας, η οποία καθιστά δύσκολη την διαφυγή του εργαζόμενου από τον χώρο και οδηγεί στο συναίσθημα του πανικού, το οποίο μπορεί

να αποβεί μοιραίο, ειδικότερα όταν ο χώρος που κατακλύζεται από καπνό δεν είναι γνώριμος για τον «παγιδευμένο» εργαζόμενο.

3.6.2.4. Υλικές ζημιές

Εξαιτίας των υψηλών θερμοκρασιών υποβαθμίζονται ή καταστρέφονται τα φέροντα στοιχεία των κτιρίων (κολώνες, δοκοί κ.α.), με αποτέλεσμα την πρόκληση καταρρεύσεων των δομικών στοιχείων, η οποίες μπορούν να επιφέρουν τελικά σοβαρές συνέπειες στους εμπλεκόμενους και μη εργαζόμενους.

3.6.2.5 Εκτόξευση θραυσμάτων & ωστικό κύμα

Το φαινόμενο της έκρηξης μπορεί να προκαλέσει μεγάλες καταστροφές με την απότομη εκτόνωση και εκπομπή μεγάλης ποσότητας ενέργειας, από το ωστικό κύμα αλλά και από τα εκτοξευόμενα θραύσματα.

3.6.3 Μέτρα προστασίας από πυρκαγιά(πυροπροστασία-πυρασφάλεια)

Σε κάθε εργασιακό χώρο, όπως και σε όλα τα είδη κτιρίων, ανάλογα με τη χρήση τους, πρέπει να τηρούνται οι σχετικοί Κανονισμοί πυροπροστασίας και οι κτιριοδομικοί κανονισμοί.

Σύμφωνα με το Προεδρικό Διάταγμα υπ' αριθ. 71/1988 με θέμα «Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων», όλα τα κτίρια διακρίνονται από άποψη πυροπροστασίας σε υφιστάμενα και νέα θεωρώντας ως οριακό σημείο για την διάκρισή τους αυτή, η ημερομηνία έναρξης ισχύος του προαναφερόμενου Προεδρικού Διατάγματος.

Επιπλέον για τους σκοπούς του Κανονισμού Πυροπροστασίας, τα κτίρια ταξινομούνται ανάλογα με τη χρήση τους σε διάφορες κατηγορίες. Έτσι, σύμφωνα με το ανωτέρω τα κτίρια των ναυπηγείων μικρών πλαστικών σκαφών εντάσσονται στην Κατηγορία Ζ, δηλαδή στα κτίρια που χρησιμοποιούνται για την στέγαση βιομηχανικών και βιοτεχνικών δραστηριοτήτων ή για την αποθήκευση πρώτων υλών και βιομηχανικών προϊόντων.

Από το 1988 και έπειτα το νομοθετικό πλαίσιο αναφορικά με την πυροπροστασία συμπληρώθηκε με τις κάτωθι διατάξεις:

- Το Προεδρικό Διάταγμα υπ' αριθ. 374/1988 με θέμα «Τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 71/1988

- Την Υπουργική Απόφαση υπ' αριθ. 58185/2474/1991 ΥΠΕΧΩΔΕ με θέμα «Περί τροποποίησης και συμπλήρωσης του Π.Δ. 71/1988»

- Την Υπουργική Απόφαση ΥΠΕΧΩΔΕ Διορθώσεις σφαλμάτων της Υ.Α. 58185/2474/1991 ΥΠΕΧΩΔΕ

- Την Υπουργική Απόφαση 81813/5428/1993 με θέμα «Τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 71/1988

- Την Υπουργική Απόφαση 33940/7590/1998 με θέμα «Τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 71/1988

- Η Κοινή Υπουργική Απόφαση

Σύμφωνα με τις νομοθετικές προβλέψεις που αναφέρθηκαν παραπάνω, ανάλογα με τη χρήση του κτιρίου, θα πρέπει να τηρούνται οι προβλέψεις για την παθητική και ενεργητική πυροπροστασία.

- Η **παθητική πυροπροστασία** περιλαμβάνει τη μελέτη των φαινομένων που εμφανίζονται και εξελίσσονται κατά την διάρκεια των πυρκαγιών.

Περιλαμβάνει τα μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται κατά τον σχεδιασμό και την κατασκευή των κτιρίων, ώστε αν ξεσπάσει πυρκαγιά, τα αποτελέσματά της να είναι

όσο το δυνατόν λιγότερα καταστρεπτικά για τους εργαζομένους, για τον εξοπλισμό εργασίας, για το ίδιο το κτίριο καθώς και για την περιοχή στην οποία βρίσκεται αυτό, ακόμη και στην περίπτωση που δεν γίνει χρήση των μέτρων και μέσων της Ενεργητικής Πυροπροστασίας.

Για την παθητική πυροπροστασία εφαρμόζονται ορισμένες κατασκευαστικές προβλέψεις, όπως:

- Πρόβλεψη κατά τη σχεδίαση των κτιρίων, ώστε να εξασφαλίζεται η ύπαρξη καθαρών οδών διαφυγής (με κατάλληλο φωτισμό ασφαλείας, και σήμανση) προς χώρους προστατευμένους από την πυρκαγιά.

- Διαχωρισμός του κτιρίου σε διαμερίσματα, τα οποία κατασκευάζονται με επαρκώς πυράντοχα δομικά στοιχεία, ώστε να επιτυγχάνεται η καθυστέρηση της μετάδοσης της φωτιάς. Με αυτόν τον τρόπο αυξάνεται ο χρόνος για την αντιμετώπισης της πυρκαγιάς και τη διάσωση των πιθανόν εγκλωβισμένων εργαζομένων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

Κίνδυνοι για την ανθρώπινη υγεία

Στους κινδύνους για την υγεία των εργαζομένων εντάσσονται οι κίνδυνοι, οι οποίοι περικλείουν την πιθανότητα να προκληθεί αλλοίωση στη βιολογική ισορροπία των εργαζομένων λόγω της συμμετοχής τους σε παραγωγικές διαδικασίες που επιτρέπουν την έκθεση τους σε φυσικούς, χημικούς και βιολογικούς βλαπτικούς παράγοντες του εργασιακού περιβάλλοντος. Οι βλαπτικοί παράγοντες στο εργασιακό περιβάλλον που επιδρούν στην υγεία των εργαζομένων ταξινομούνται ως ακολούθως:

4.1 Φυσικοί παράγοντες

4.1.1 Θόρυβος στους χώρους εργασίας

Ως *ήχο* ορίζεται η ακουστική αντίληψη που προέρχεται από τη δόνηση ενός σώματος μέσα σε κάποιο ελαστικό μέσο. Για να γίνει αντιληπτός πρέπει να υπάρχει ηχητική πηγή, ελαστικό μέσο μεταφοράς και ικανοποιητική λειτουργία του οργάνου ακοής. Με βάση την φυσική έννοια, ο θόρυβος είναι ένα πολύπλοκο σύνολο απλών ήχων διαφορετικών μεταξύ τους.

Θόρυβος είναι κάθε ακανόνιστος και μη περιοδικός σύνθετος ήχος, του οποίου η στιγμιαία τιμή του αυξομειώνεται με τυχαίο τρόπο. Από πλευράς εργονομίας ως θόρυβος θεωρείται κάθε ανεπιθύμητος ήχος. Ο θόρυβος δημιουργεί στον άνθρωπο μία ενοχλητική ακουστική εντύπωση. Ο θόρυβος οφείλεται στις ηχητικές συνθήκες του χώρου και προκαλείται από τη συμβολή πολλών ηχογόνων παραγόντων, όπως οι ανθρώπινες δραστηριότητες, παραγωγικές δραστηριότητες στον εργασιακό χώρο κ.α. Ο θόρυβος ταξινομείται σε διάφορες κατηγορίες ανάλογα με την κυματομορφή του, τον τρόπο και το μέσο διάδοσης του καθώς και τη φασματική του σύνθεση.

Ο θόρυβος με βάση το μέσο διάδοσής του μπορεί να κατηγοριοποιηθεί στον αερόφερτο θόρυβο, τον στερεόφερτο θόρυβο και, τέλος, τον κτυπογενή θόρυβο.

Αναλυτικά:

α) **Αερόφερτος θόρυβος:** κατά τη διερεύνηση του περιβαλλοντικού θορύβου σε έναν εργασιακό χώρο, ο αερόφερτος θόρυβος σχετίζεται με τη μετάδοση του θορύβου μέσω αεραγωγών, παραθύρων και γενικότερα διαφόρων ανοιγμάτων, καθώς και ανοικτών χώρων. Επίσης, αναφέρεται στη μετάδοση του αερόφερτου θορύβου μέσω διαφόρων κατασκευών. Πρόκειται, δηλαδή, για τον θόρυβο που διαδίδεται μέσω του αέρα, αλλά σε κάποιο σημείο της διαδρομής του διέρχεται μέσα από κάποιο χώρισμα, το οποίο αποτελεί μέρος της κατασκευής. Στις μετρήσεις εργασιακού θορύβου, ο θόρυβος που φτάνει στο αυτί του εργαζόμενου είναι αερόφερτος.

β) **Στερεόφερτος θόρυβος:** είναι ο θόρυβος που φτάνει στα σημεία που ενδιαφέρουν μέσω ενός στερεού και διακρίνεται σε:

- **δομόφερτο θόρυβο**, που διαδίδεται μέσω των δομικών στοιχείων, και
- **εδαφόφερτο θόρυβο**, που διαδίδεται μέσω του εδάφους

γ) **Κτυπογενής θόρυβος:** είναι ο θόρυβος που παράγεται από τη σύγκρουση δύο στερεών σωμάτων. Στους χώρους εργασίας κυριαρχεί ο κτυπογενής θόρυβος από τις διάφορες παραγωγικές διαδικασίες.

Προκειμένου να μετρηθούν και να παρατηρηθούν τα αποτελέσματα μικρών αλλαγών μεταξύ και των δύο άκρων του εύρους ηχητικής πίεσης, χρησιμοποιείται η λογαριθμική κλίμακα (κλίμακα ντεσιμπέλ), η οποία είναι συγκριτική κλίμακα και όχι απόλυτη. Η κλίμακα των db συσχετίζει δύο διαφορετικές πιέσεις, στην περίπτωση της στάθμης ηχητικής πίεσης, ενώ στην περίπτωση της στάθμης ηχητικής έντασης συσχετίζει δύο διαφορετικές εντάσεις. Το db ως λογαριθμική μονάδα παρουσιάζει μία ιδιαιτερότητα πολύ σημαντική στην εκτίμηση των ηχητικών επιπέδων στους εργασιακούς χώρους. Για κάθε διπλασιασμό της ηχητικής έντασης παρατηρείται μια

αύξηση 3db του ηχητικού επιπέδου, δηλαδή το διπλάσιο των 88 db δεν είναι τα 176db αλλά τα 91db!

Ο ήχος γίνεται ακουστός σε υγιή γερά άτομα όταν οι διακυμάνσεις της πίεσης είναι περίπου 20 μ Pascals (1 Pascal = $2,9 \times 10^{-8}$ lb/in²) = 1000 Hz . Μία αλλαγή πιέσεως της τάξης μεγέθους των 20 μ Pascals είναι τόσο μικρή που κάνει το τύμπανο του αυτιού να απομακρυνθεί από τη θέση ισορροπίας κατά απόσταση μικρότερη ή ίση προς τη διάμετρο του μορίου του υδρογόνου.

Ο αριθμός των διακυμάνσεων πίεσης ανά δευτερόλεπτο καλείται συχνότητα και συμβολίζεται με (f), με μονάδες Hz. Η συχνότητα επηρεάζει την αντιληπτότητα του ύψους του ήχου, την ένταση και τη δυναμικότητά του να προκαλέσει βλάβη στην ακοή. Ένας ήχος χαρακτηρίζεται οξύς αν είναι υψηλής συχνότητας και βαθύς αν είναι χαμηλής συχνότητας.

4.1.1.1 Επιπτώσεις του θορύβου στην ακοή

Η **θόρυβο – εξαρτώμενη** μείωση της ακουστικής οξύτητας αρχίζει σε έκθεση σε στάθμη θορύβου 85 dB(A). Είναι, δηλαδή, η στάθμη θορύβου που αρχίζει να βλάπτει το σύστημα ακοής και δημιουργούνται οι πιθανότητες κώφωσης. Η θόρυβο-εξαρτώμενη κώφωση προέρχεται από τη ζημιά που προκαλεί η έκθεση σε υψηλές στάθμες θορύβου, στα διάφορα μέρη του αυτιού, και λαμβάνει χώρα τόσο αργά και σταθερά που συνήθως δεν παρατηρείται. Είναι δηλαδή μία αθόρυβη διαδικασία. Ο εργαζόμενος που εργάζεται υπό τέτοιες στάθμες θορύβου, με τον καιρό πιστεύει ότι συνήθισε τον θόρυβο. Η αλήθεια, όμως, είναι ότι αυξήθηκε το κατώφλι της ακοής του, δηλαδή χρειάζεται ισχυρότερους θορύβους ώστε να είναι σε θέση να τους ακούσει.

Η έκθεση σε θόρυβο μεγάλης στάθμης και μικρής διάρκειας ή η έκθεση σε θόρυβο μικρότερης στάθμης και μεγαλύτερης διάρκειας είναι δυνατόν να προκαλέσει τραυματισμό του ακουστικού νεύρου, ο οποίος προκαλεί συνήθως μόνιμη απώλεια της ακοής. Σύμφωνα με μέρος ερευνητών, η έκθεση σε στάθμη θορύβου πάνω από 90 dB(A) επί 8 ώρες το 24ώρο, για εργασία πέντε ημερών, προκαλεί τραύμα του ακουστικού νεύρου μετά πάροδο μακρού χρόνου. Από αυτή τη διαδικασία προκύπτει η **θορυβογενής βαρηκοΐα**, η οποία θεωρείται μία από τις συχνότερες επαγγελματικές ασθένειες. Η θορυβογενής βαρηκοΐα δεν επιδέχεται θεραπεία, διότι η θόρυβο-εξαρτώμενη κώφωση είναι μια ανεπίστρεπτη διαδικασία.

Η έκθεση σε εύρος στάθμης θορύβου 80 – 120 dB(A) προκαλεί **προσωρινή μείωση της ακοής** (THL – Temporary Hearing Loss). Η προσωρινή μείωση ακοής είναι η περιορισμένη χρονικά ακουστική απώλεια, η οποία περιορίζεται σε δύο οκτάβες πάνω από τη συχνότητα του θορύβου που την προκαλεί και είναι κατ' ουσία η πηγή του ερεθίσματος και δεν επεκτείνεται ποτέ σε συχνότητες χαμηλότερες από αυτές του ερεθίσματος. Η ακουστική απώλεια είναι τόσο μεγαλύτερη όσο περισσότερο διαρκεί το ερέθισμα και αν το ερέθισμα είναι πιο έντονο τότε έχουμε προσωρινή μείωση της ακοής μεγάλης διάρκειας. Η επαναφορά της ακουστικής ικανότητας στα αρχικά επίπεδα, έχει λογαριθμική σχέση με την χρονική διάρκεια ξεκούρασης μετά την έκθεση σε υψηλές στάθμες θορύβου. Η ξεκούραση έχει την έννοια ότι ο εργαζόμενος μετά την έκθεση σε υψηλές στάθμες θορύβου σε κάποιο τμήμα του ναυπηγείου, θα πρέπει να καθίσει σε ήσυχο περιβάλλον.

Η πέρα από ορισμένο χρόνο έκθεση του εργαζομένου σε υψηλές στάθμες θορύβου μπορεί να προκαλέσει μόνιμη άνοδο του κατωφλίου ακοής δηλαδή σε **μόνιμη μείωση της ακοής**. Η μόνιμη μείωση της ακοής λόγω έκθεσης σε εργασιακό θόρυβο λέγεται επαγγελματική κώφωση και θεωρείται επαγγελματική ασθένεια.

Ταυτόχρονα με τη μείωση της ακοής μπορεί να συνυπάρχουν σε ορισμένες περιπτώσεις και οι κάτωθι επιπτώσεις:

- Θόρυβοι στα αυτιά χωρίς την ύπαρξη πραγματικού θορύβου (Tinnitus)
- Διπλακουσία, η περίπτωση όπου κάποιος συγκεκριμένος τόνος εμφανίζεται να έχει διαφορετικό ύψος σε κάθε αυτί.

4.1.1.2 Μη ακουστικές επιπτώσεις του θορύβου

Εκτός από τις επιπτώσεις του θορύβου στην ακοή, η έκθεση των εργαζομένων σε υψηλές στάθμες θορύβων στον χώρο εργασίας, μπορεί να προκαλέσει τις ακόλουθες επιπτώσεις στην υγεία τους, οι οποίες αφορούν κυρίως διαταραχές στο νευρικό σύστημα, στο γαστροεντερικό σύστημα, καθώς και σε άλλα συστήματα του ανθρώπου:

- Πρόκληση στρες, το οποίο πρωτογενώς δημιουργείται από τον θόρυβο και στη συνέχεια έχει επιπτώσεις στην ψυχική και σωματική ευεξία και υγεία του εργαζομένου

- Προώθηση κάποιων επιπτώσεων στην υγεία των εργαζομένων, οι οποίοι ήδη έχουν κάποια αρρώστια ή μη ομαλή φυσιολογία.

- Πρόκληση διάφορων επιπτώσεων στη λειτουργία του ανθρώπινου οργανισμού, αφού σύμφωνα με έρευνες οι υψηλές στάθμες θορύβου προκαλούν:

- α) Διαστολή της κόρης του ματιού
- β) Σύσφιξη των δερματικών αιμοφόρων αγγείων
- γ) Αύξηση των χτύπων της καρδιάς
- δ) Αύξηση της ροής της αδρεναλίνης
- ε) Γάστρο-εντερική ευκινησία
- στ) Αύξηση της αρτηριακής πίεσης και κυκλοφορίας του αίματος
- ζ) Αύξηση της μυϊκής έντασης
- η) Χημικές αλλαγές στο αίμα και στα ούρα
- θ) Ενδεχόμενη εμφάνιση συνδρόμου, κατά το οποίο οι άνθρωποι χαρακτηρίζονται από ένα αίσθημα κόπωσης και τους κάνει ευερέθιστους
- ι) Αύξηση του ρυθμού μεταβολισμού και αναπνοής

- Μείωση της αποδοτικότητας των εργαζομένων είτε σαν αποτέλεσμα κακής επικοινωνίας, είτε σαν αποτέλεσμα κούρασης και αδυναμίας συγκέντρωσης και αυτοσυγκέντρωσης.

- Μείωση της δυνατότητας επικοινωνίας, προφορικής ή τηλεφωνικής

- Μείωση της ασφάλειας των εργαζομένων, αφού είναι δύσκολο να ακουστούν πιθανά σήματα ή λοιπές προειδοποιήσεις κινδύνων.

4.1.1.3 Μέγιστα επιτρεπτά όρια για έκθεση σε επαγγελματικό θόρυβο

Από τις 15-02-2006 το θεσμικό πλαίσιο της χώρας μας εναρμονίστηκε με τη νέα Οδηγία της Ε.Ε. (2003/10/EK), η οποία εισήγαγε πολλά νέα δεδομένα, όπως την τιμή των 87 dB (A) ως ανώτατη αντί των 90 dB (A), που ίσχυε σύμφωνα με το Π.Δ. 85/91 (οδηγία 86/188/ΕΟΚ) και τις τιμές των 85 και 80 dB (A) ως ανώτερο και κατώτερο όριο αντίστοιχα για ανάληψη δράσης.

Οι επιπτώσεις του θορύβου – ήχου στο εργασιακό περιβάλλον αποτελούν επαγγελματική ασθένεια, όπως προαναφέρθηκε, σύμφωνα με τον πίνακα που περιέχεται στο άρθρο 40 των επαγγελματικών παθήσεων του ΙΚΑ.

4.1.1.4 Μέτρα προστασίας έκθεσης σε επαγγελματικό θόρυβο

Για την προστασία των εργαζομένων από το θόρυβο απαιτείται η λήψη διαφόρων μέτρων τόσο τεχνικών όσο και διοικητικών. Μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται είναι η μείωση του θορύβου με τεχνικά μέσα, η αντικατάσταση της θορυβώδους παραγωγικής διαδικασίας με άλλη λιγότερο θορυβώδη, κατάλληλα προγράμματα συντήρησης και χρήσης του εξοπλισμού εργασίας και τήρηση των σχετικών οδηγιών, κατάλληλος σχεδιασμός και διαμόρφωση των χώρων και θέσεων εργασίας (υλικά κατασκευής με κατάλληλο συντελεστή ηχοαπορρόφησης, ηχοπαραπετάσματα κλπ). Επίσης, επαρκής ενημέρωση και εκπαίδευση των εργαζομένων προκειμένου να χρησιμοποιούν σωστά τους εξοπλισμούς εργασίας για τη μείωση στο ελάχιστο της έκθεσης τους στο θόρυβο, σήμανση των χώρων εργασίας στους οποίους οι εργαζόμενοι που δραστηριοποιούνται εκτίθενται σε θόρυβο που ξεπερνά τις ανώτερες τιμές έκθεσης, κατάλληλα προγράμματα εργασίας που να περιλαμβάνουν περιόδους επαρκούς ανάπαυσης. Κίνδυνοι που προέρχονται από την έκθεση σε θόρυβο δεν είναι δυνατόν να προληφθούν με άλλα μέσα, οι εργαζόμενοι χρησιμοποιούν κατάλληλα μέσα ατομικής προστασίας της ακοής (ωτοβύσματα, ωτοπώματα, ωτοασπίδες), τα οποία πρέπει να συμμορφώνονται με τις ελάχιστες απαιτήσεις του Προεδρικού διατάγματος υπ' αριθ. 396/1994 με τίτλο «Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας για τη χρήση από τους εργαζομένους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία. Συνοψίζοντας τα ανωτέρω, παρατίθεται ο **Πίνακας 3** αναφορικά με τα μέτρα προστασίας από θόρυβο στο εργασιακό περιβάλλον ανάλογα με την ένταση αυτού.

Μέτρα προστασίας από θόρυβο στους χώρους εργασίας	
Τιμές έκθεσης dB(A)	Ενέργειες
80÷85	<ul style="list-style-type: none">-Ενημέρωση και εκπαίδευση των εργαζομένων αναφορικά με τα αποτελέσματα των μετρήσεων και των επιπτώσεων του θορύβου στην υγεία και την ασφάλεια τους.-Διάθεση μέσω ατομικής προστασίας στους εργαζόμενους.-Παροχή ιατρικής παρακολούθησης από ιατρό εργασίας.-Μείωση της στάθμης του θορύβου κάτω από τα 85 dB(A).
85<	<ul style="list-style-type: none">- Εφαρμογή προγράμματος τεχνικών ή και οργανωτικών μέτρων πρόληψης.-Υποχρεωτική διάθεση μέσω ατομικής προστασίας στους εργαζόμενους.-Επισήμανση του χώρου με καλά προειδοποιητικά σήματα. Οι χώροι αυτοί οριοθετούνται και η πρόσβαση σε αυτούς περιορίζεται όπου αυτό είναι εφικτό τεχνικά.-Έλεγχος της ακοής των εργαζομένων από τον ιατρό εργασίας.

Πίνακας 3: Μέτρα προστασίας από θόρυβο στους χώρους εργασίας

4.1.2 Φωτισμός

4.1.2.1 Γενικά

Τα κύρια χαρακτηριστικά, καθώς και οι αντίστοιχες μονάδες μέτρηση του φωτισμού, έχουν ως ακολούθως:

- *Φωτεινή ενέργεια:* Η φωτεινή ενέργεια Φ η οποία εκπέμπεται από μια φωτεινή πηγή εκφράζεται στη μονάδα μέτρησης της φωτεινής ισχύος Lumen

- *Ένταση φωτεινής πηγής:* εκφράζει την ακτινοβολία που εκπέμπει μια φωτεινή πηγή μέσα σ' ένα κώνο στερεάς γωνίας, του οποίου την κορυφή κατέχει η φωτεινή πηγή. Μονάδα μέτρησης της έντασης φωτεινής πηγής είναι η Candela

- *Ένταση φωτισμού:* Η φωτεινή ενέργεια η οποία προσπίπτει κάθετα σε μια επιφάνεια προς το εμβαδόν της επιφάνειας. Μονάδα μέτρησης στο Διεθνές σύστημα (SI) είναι το Lux

- *Λαμπρότητα:* είναι η ποσότητα του φωτός που ανακλάται, όταν σε μία επιφάνεια ενός τετραγωνικού μέτρου πέσει φως έντασης 1 candela

- *Φωτιστική απόδοση:* ορίζεται ο λόγος της φωτεινής ενέργειας που εκπέμπει η πηγή αυτή προς την ηλεκτρική ισχύ που απορροφά

- *Ανάκλαση:* ορίζουμε το λόγο της προσπίπτουσας φωτεινής ενέργειας προς την ανακλασθείσα φωτεινή ενέργεια

Οι πηγές φωτισμού μπορούν να διαχωριστούν σε Φυσικές πηγές και Τεχνητές πηγές.

Το μάτι προσαρμόζεται ευκολότερα δεχόμενο φυσικό φως γι' αυτό οι χώροι εργασίας πρέπει να δέχονται φυσικό φως. Ο άνθρωπος κατά τη διάρκεια της εργασίας του πρέπει να έχει επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον.

4.1.2.2 Επιπτώσεις ακατάλληλου φωτισμού στους χώρους εργασίας

Όταν ένα περιβάλλον εργασίας είναι επιβαρημένο οπτικά, τότε επηρεάζει με αρνητικό τρόπο τη φυσιολογική κατάσταση των εργαζομένων και προκαλεί μια σειρά σωματικών και ψυχολογικών συμπτωμάτων.

Όταν ο φωτισμός στον χώρο εργασίας, λοιπόν, είναι ανεπαρκής και όχι σωστά κατανομημένος και κατευθυνόμενος προκαλούνται προβλήματα στα μάτια (δακρύρροια, αίσθηση πόνου, επιπεφυκίτιδα), υπνηλία, μειωμένη ικανότητα προσαρμογής και σύγκλισης, μειωμένη οπτική οξύτητα, κόπωση, νευρική κατάσταση, δυσφορία, ψυχολογική φόρτιση, καταστροφή πρώτων υλών, βλάβη μηχανημάτων, μείωση της αποδοτικότητας τόσο ως προς την παραγωγικότητα όσο και ως προς την ποιότητα, εργατικό ατύχημα, αυξάνονται τα λάθη των εργαζομένων, οι εργαζόμενοι μπορεί να αναγκάζονται υιοθετούν άβολες και επιβλαβείς στάσεις του σώματος τους και τέλος δημιουργείται το φαινόμενο της θάμβωσης στους χώρους όπου υπάρχουν περιοχές με υψηλή λαμπρότητα στο πεδίο του εργαζόμενου. Το φαινόμενο της θάμβωσης ουσιαστικά είναι η μείωση της οπτικής ικανότητας του ατόμου και οφείλεται στη δυσκολία προσαρμογής του αμφιβληστροειδή στις συνθήκες φωτεινότητας.

4.1.2.3 Βασικές απαιτήσεις του φωτισμού στους χώρους εργασίας

Βασικό στάδιο και ιδιαίτερα σημαντικό για την επίτευξη του φωτισμού σ' ένα χώρο είναι η διενέργεια μιας φωτοτεχνικής μελέτης στην οποία θα ελέγχεται εάν τα επίπεδα φωτισμού ικανοποιούν τις απαιτήσεις για οπτική άνεση στον εκάστοτε χώρο, ανάλογα πάντα με:

- 1) Τη φύση των εργασιών που εκτελούνται στο χώρο αυτό
- 2) την ανακλαστική ικανότητα των γύρω επιφανειών
- 3) την όραση των εργαζομένων
- 4) τα χαρακτηριστικά των φωτιστικών σωμάτων τα οποία χρησιμοποιούνται

Στον Πίνακα 4 παρατίθενται τα αποδεκτά όρια της έντασης φωτισμού για διάφορα είδη εργασίας, σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα:

Αποδεκτά όρια έντασης φωτισμού	
Είδος και χώρος εργασίας	Ένταση φωτισμού (lux)
Χώροι κυκλοφορίας, διάδρομοι κτλ	100÷150
Αποθηκευτικοί χώροι	150÷200
Εργασίες μικρής ακρίβειας (απλές κατεργασίες)	200÷400
Εργασίες μέτριας ακρίβειας	250÷500
Εργασίες με ηλεκτρονικό υπολογιστή	300÷500
Εργασίες γραφείου	500÷600
Εργασίες ακρίβειας (συναρμολόγηση)	600÷700
Εργασίες ακρίβειας (σχέδιο)	1000
Εργασίες ιδιαίτερα μεγάλης ακρίβειας	3000

Πίνακας 4: Αποδεκτά όρια έντασης φωτισμού

4.1.3 Θερμοκρασία περιβάλλοντος

Το κλίμα είναι η κατάσταση της ατμόσφαιρας που μας περιβάλλει. Μπορεί να σημαίνει τις γενικές συνθήκες σε μία γεωγραφική περιοχή ή, από τη στενή άποψη, τις τοπικές ατμοσφαιρικές συνθήκες σ' ένα ορισμένο χώρο εργασίας. Το κλίμα στο χώρο εργασίας (συχνά ονομάζεται "μικροκλίμα") επηρεάζεται πολύ από τις γενικές κλιματολογικές συνθήκες. Τη ζεστή εποχή αισθανόμαστε πολύ δυσάρεστα και η απόδοση της εργασίας μας πέφτει. Όταν το βιοτικό επίπεδο είναι υψηλό και η τεχνολογία προηγμένη, είμαστε σε θέση μερικές φορές να ρυθμίσουμε τις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στο χώρο που ζούμε ή εργαζόμαστε. Παρ' όλα αυτά, στα εργοστάσια ή στις εξωτερικές εργασίες εκτιθέμεθα συχνά σε **αφόρητη θερμοκρασία** και γι' αυτό το λόγο, είναι ανάγκη να ληφθούν μέτρα, ώστε να μειωθούν τα βλαβερά αποτελέσματα της. Μπορούμε να μειώσουμε τη θερμοκρασία με την τοποθέτηση συσκευών κλιματισμού, πράγμα το οποίο όμως είναι δαπανηρό και δεν μπορεί να εφαρμοστεί παντού. Σε κάθε περίπτωση είναι σημαντικό να γίνεται κανονική ανανέωση του αέρα.

Η σωματική εργασία προσθέτει θερμότητα στο σώμα μας. Για να διατηρηθεί σε κανονικά επίπεδα η θερμοκρασία του σώματος, πρέπει αυτό να απαλλαγεί από την πρόσθετη θερμότητα. Πρέπει να διατηρείται η θερμική ισορροπία, του σώματος.

Αυτή, λοιπόν, η ισορροπία επέρχεται ανάμεσα στη θερμότητα που αποκτά το σώμα και σ' εκείνη που χάνει. Υπάρχουν τρεις κύριες πηγές θερμότητας: α) η θερμοκρασία του αέρα, ο άνεμος και η υγρασία, β) η ακτινοβολία από τον ήλιο, τις μηχανές και τις διάφορες εργασίες, γ) η εργασία, για την εκτέλεση της οποίας απαιτείται μυϊκή προσπάθεια.

Επιπλέον υπάρχουν τρεις τρόποι, με τους οποίους το σώμα χάνει θερμότητα:

- **Μεταφορά** (είναι η μεταφορά θερμότητας από το δέρμα μας στην ατμόσφαιρα). Η απώλεια θερμότητας είναι μεγαλύτερη όταν η ταχύτητα του ανέμου είναι μεγάλη. Αντιστρόφως, απορροφούμε θερμότητα όταν η θερμοκρασία του αέρα είναι υψηλότερη από αυτήν του δέρματός μας.

- **Ακτινοβολία** (όταν το δέρμα ακτινοβολεί θερμότητα στις γύρω επιφάνειες που είναι δροσερότερες απ' αυτό). Εάν, όμως, το δέρμα εκτίθεται σε επιφάνειες που έχουν

θερμανθεί, τότε απορροφούμε θερμότητα. Αυτό συμβαίνει αν εκτεθούμε στον ήλιο ή βρεθούμε κοντά σε φούρνο, σε δοχείο που θερμαίνεται, κλπ.

- *Εξάτμιση* (όταν ο ιδρώτας, δηλαδή το νερό, εξατμίζεται από το δέρμα, παίρνει μαζί του και τη θερμότητα). Φυσικά, αυτή η απώλεια θερμότητας λόγω εξάτμισης, διευκολύνεται από τον άνεμο και εμποδίζεται από την υψηλή υγρασία.

Συνεπώς, σε **ζεστό κλίμα** υπάρχουν αρκετοί τρόποι για να απορροφήσει το σώμα θερμότητα, ενώ μπορεί να τη χάσει αποτελεσματικά μόνο μέσω της εξάτμισης. Για να διατηρηθεί η ισορροπία, όσον αφορά τη θερμότητα του σώματος, αυτοί οι παράγοντες πρέπει να κυμαίνονται σε περιορισμένη κλίμακα. Αυτή η κλίμακα είναι διαφορετική από άτομο σε άτομο και εξαρτάται από την εποχή του χρόνου, την ένδυση, την ένταση της δουλειάς κλπ. Εντούτοις, οι θερμοκρασίες στις οποίες οι περισσότεροι άνθρωποι αισθάνονται άνετα (ζώνη ευφορίας) κυμαίνονται μεταξύ 20°C και 25°C, με σχετική υγρασία περίπου 30 έως 70%, εάν ο σωματικός φόρτος εργασίας είναι μικρός και δεν υπάρχει ακτινοβολούμενη θερμότητα. Καθώς αυξάνει ο σωματικός φόρτος της εργασίας, απαιτείται χαμηλότερη θερμοκρασία του αέρα για να διατηρηθούν οι συνθήκες ευφορίας. Επειδή οι μύες παράγουν θερμότητα κατά τη διάρκεια βαριάς σωματικής εργασίας, οι συνθήκες ευφορίας διατηρούνται μόνο όταν η θερμοκρασία ευρίσκεται κάτω των 20°C. Η αυξημένη ταχύτητα του ανέμου αποτελεί θετικό παράγοντα όσον αφορά τις συνθήκες ευφορίας, όταν η θερμοκρασία αέρος ευρίσκεται πάνω από το ανώτατο όριο της ζώνης άνεσης. Μια ταχύτητα του αέρα από 0,1 έως 0,3 μέτρα ανά δευτερόλεπτο είναι αρκετά χαρακτηριστική των άνετων συνθηκών εργασίας, για ελαφριά εργασία.

Όταν οι κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή δεν επιτρέπουν στο σώμα μας να απαλλαγεί από την υπερβολική θερμότητα ή να αποκτήσει ξανά κανονική θερμοκρασία, αισθανόμαστε πραγματικά δυσφορία. Τότε, μειώνεται η ικανότητά μας για εργασία. Σε ακραίες περιπτώσεις μπορεί να φθάσουμε σε πλήρη εξάντληση ή ακόμη να γίνουμε ανίκανοι προς εργασία, λόγω διατάραξης της υγείας. Οι τέσσερις κύριοι παράγοντες που επηρεάζουν το βαθμό της θερμικής καταπόνησης είναι η θερμοκρασία αέρα, η σχετική υγρασία, η θερμοκρασία σφαιρικού θερμομέτρου (ακτινοβολούμενη θερμότητα) και η ταχύτητα αέρα.

Για να μετρήσουμε αυτούς τους παράγοντες, χρησιμοποιούμε τα εξής όργανα:

- Ένα *θερμόμετρο* (μερικές φορές ονομάζεται ξηρό θερμόμετρο), το οποίο χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της θερμοκρασίας του αέρα υπό σκιά. Η θερμοκρασία του αέρα μπορεί να κυμαίνεται από κάτω του 0° μέχρι περίπου 50°C.

- Ένα *σφαιρικό θερμόμετρο*, χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της ακτινοβολούμενης θερμότητας, η οποία μπορεί να είναι τελείως διαφορετική από τη θερμοκρασία αέρα.

- Ένα *υγρό θερμόμετρο*, χρησιμοποιείται μαζί με ένα ξηρό θερμόμετρο για τη μέτρηση της υγρασίας. Η σχετική υγρασία μπορεί να κυμαίνεται μεταξύ 0 και 100%.

- Ένα *ανεμόμετρο*, είναι ένας μετρητής της ταχύτητας του ανέμου. Μία εναλλακτική μέθοδος είναι να χρησιμοποιηθεί ένα *καταθερμόμετρο*.

Σε ορισμένες περιπτώσεις, οι μετρήσεις των παραγόντων μπορούν να συνδυαστούν σε ένα ενιαίο και μοναδικό δείκτη θερμικής έντασης.

Όταν ο εργαζόμενος βρίσκεται υπό την επίδραση θερμικής καταπόνησης, η θερμοκρασία του σώματος αυξάνει. Το σώμα αντιδρά χρησιμοποιώντας τους διάφορους μηχανισμούς του για να διατηρήσει τη θερμοκρασία του όσο το δυνατό πιο σταθερή. Η θερμοκρασία του δέρματος αυξάνει (ο χτύπος της καρδιάς γίνεται πιο γρήγορος, η αναπνοή κανονικά είναι πιο βαθιά και ο εργαζόμενος ιδρώνει). Έτσι, η θερμοκρασία σώματος (η πραγματική θερμοκρασία μετριέται από το στόμα) θα δείξει

το αποτέλεσμα όλων αυτών των προστατευτικών μηχανισμών. Εν τούτοις, η θερμοκρασία σώματος δεν πρέπει να μεταβάλλεται περισσότερο από 1° C περίπου.

Δύο είναι οι επιπτώσεις στην υγεία εξαιτίας της θερμότητας: **η εξάντληση λόγω θερμότητας και η θερμοπληξία.** Εξάντληση λόγω θερμότητας συμβαίνει όταν ο εργαζόμενος αισθανθεί ζαλάδα και τάση για λιποθυμία, που οφείλονται σε ανεπάρκεια αίματος στον εγκέφαλο. Η πίεση του αίματος πέφτει. Ο εργαζόμενος πρέπει να ξαπλώσει σε δροσερό μέρος, έτσι ώστε να μπορέσει το αίμα να κυκλοφορήσει στο κεφάλι. Θερμοπληξία συμβαίνει όταν το δέρμα του εργαζόμενου είναι πολύ ζεστό και ξερό και οφείλεται στην κακή λειτουργία του μηχανισμού εφίδρωσης. Γίνεται μία απότομη άνοδος της θερμοκρασίας του σώματος πάνω από 40°C, συχνά με απότομη διακοπή της εφίδρωσης. Ο οργανισμός βρίσκεται σε κατάσταση ανάγκης και πρέπει να παρασχεθεί αμέσως ιατρική βοήθεια. Περιμένοντας το γιατρό είναι πολύ σημαντικό να δροσίσουμε το σώμα με υγρό σφουγγάρι.

Αν και το κρύο, δεν είναι συνήθως σοβαρό πρόβλημα στα τροπικά κλίματα, μπορεί να γίνει σε ακραίες καιρικές συνθήκες. Η έκθεση στο κρύο για μικρά χρονικά διαστήματα μπορεί να έχει σοβαρές συνέπειες, ειδικά όταν η έκθεση γίνεται σε θερμοκρασίες κάτω των 10°C. Η απώλεια της θερμότητας του σώματος είναι δυσάρεστη και γρήγορα επιδρά στην απόδοση της εργασίας. Η έκθεση για μεγάλο χρονικό διάστημα στο κρύο ή το πολύ κρύο, εγκυμονούν κινδύνους επιβίωσης που οφείλονται στην πτώση της θερμοκρασίας του σώματος. Η έκθεση του εργαζόμενου στο κρύο μπορεί να μειωθεί φορώντας χοντρά ρούχα και γάντια.

Σε ένα κρύο περιβάλλον, η απώλεια της θερμότητας του σώματος επιταχύνεται με την κίνηση του αέρα. Πράγματι η καλύτερη προστασία κατά του κρύου είναι η μείωση της κίνησης του αέρα πάνω στο δέρμα, πράγμα που μειώνει την απώλεια της θερμότητας από διάχυση και εξάτμιση. Αυτό μπορεί να γίνει και με τον κατάλληλο ρουχισμό και την προστασία από τα ρεύματα αέρα. Η εργασία σε κρύο περιβάλλον ευνοεί τον πολλαπλασιασμό των προβλημάτων όπως είναι:

- Τα χέρια και τα πόδια των ποδιών αισθάνονται πρώτα το κρύο, μετά οι βραχίονες, τα πόδια και τελικά το υπόλοιπο του σώματος.

- Ο ογκώδης ρουχισμός μπορεί να αποβεί επικίνδυνος επίσης. Παρεμποδίζει τις κινήσεις και εύκολα μπορεί να πιαστεί στα κινούμενα μέρη των μηχανών. Το ίδιο ισχύει και για τα χοντρά γάντια.

- Το πιάσιμο μετάλλων ή υγρών κάνει τα χέρια να κρυώνουν με γρηγορότερο ρυθμό.

- Η έλλειψη συντονισμού του εργαζομένου που μειώνει την ταχύτητα και ποιότητα της εργασίας καθώς επίσης και την ασφάλεια. Επιπλέον η αδεξιότητα, η απώλεια της αυτοσυγκέντρωσης εξαιτίας της δυσάρεστης θέσης στην οποία βρίσκεται, επιδρά σοβαρά στην ασφάλεια.

- Η έκθεση στο κρύο, ειδικά σε θερμοκρασίες κάτω του 0°C, μπορεί να επιφέρει κρυοπαγήματα των δακτύλων των χεριών, των ποδιών, της μύτης και των αυτιών.

Το υγρό κρύο είναι λιγότερο ευχάριστο από το ξηρό κρύο. Αυτό συμβαίνει κυρίως γιατί η υγρασία μειώνει τις μονωτικές ιδιότητες όλων των ρούχων εκτός των μάλλινων.

4.1.4 Επιπτώσεις από τις δονήσεις

Στους χώρους εργασίας πολλές μηχανές ή εργαλεία χειρός (ηλεκτροκίνητα) μεταδίδουν τις δονήσεις τους στο σώμα των εργαζομένων. Οι δονήσεις μπορεί να προκαλέσουν βλάβη στους μύες και τις αρθρώσεις και να επιδράσουν στην κυκλοφορία του αίματος. Η ασθένεια άσπρα δάκτυλα, η οποία συναντάται σε εργαζόμενους που χειρίζονται για μεγάλα χρονικά διαστήματα κομπρεσέρ, αερόσφυρες κ.λπ. είναι ενδεικτική των μεγάλων βλαβών που προκαλούν οι δονήσεις. Τις δονήσεις μπορούμε να τις διακρίνουμε σε αυτές που επηρεάζουν τα χέρια και τους βραχίονες (δονούμενα εργαλεία) και σε δονήσεις που επηρεάζουν ολόκληρο το σώμα και που μεταδίδονται μέσω επιφανειών.

Η θεμελιώδης αρχή για την προστασία από ασθένειες των δονήσεων είναι η μείωση των δονήσεων στην πηγή τους. Για να πραγματοποιηθεί αυτό πρέπει να λαμβάνονται μέτρα από το σχεδιασμό των μηχανών ή εργαλείων χειρός, όπως για παράδειγμα των αλυσοπρίονων. Πρέπει, επίσης, να λαμβάνονται ατομικές προφυλάξεις για την προστασία από τις ασθένειες των δονήσεων.

Η καλή κυκλοφορία του αίματος στα χέρια θα βοηθήσει τους εργαζομένους από τις ασθένειες αυτές. Κατά πρώτον θα πρέπει να διατηρείται η θερμοκρασία του σώματος σε σωστό επίπεδο. Η κατάλληλη ενδυμασία για τις κλιματικές συνθήκες στους χώρους εργασίας, με τα κατάλληλα γάντια σε κρύες συνθήκες περιβάλλοντος παίζουν σημαντικό ρόλο. Σε κρύο περιβάλλον επιβάλλεται να επιτυγχάνουμε ένα καλό ζέσταμα του σώματος πριν αρχίσουμε να δουλεύουμε για παράδειγμα στο πριόνι. Το κάπνισμα δρα αρνητικά στη καλή κυκλοφορία του αίματος. Γι' αυτό συνιστάται πριν και κατά τη διάρκεια της εργασίας να μειώνεται το κάπνισμα.

Ο εργοδότης είναι υπεύθυνος να μειώσει με κατάλληλα μέτρα την έκθεση των εργαζομένων σε επιζήμιο θόρυβο και δονήσεις. Οι δονήσεις πρέπει να μετρηθούν, να συγκριθούν με τα Διεθνή όρια και να γίνει προσπάθεια να μειωθούν (για παράδειγμα να προμηθευτούν αντιδονητικές πλατφόρμες εργασίας στις οποίες να στέκονται και να εργάζονται όταν οι δονήσεις προέρχονται από το δάπεδο), καθώς να μειωθεί ο χρόνος έκθεσης των εργαζομένων και να υπάρχει επίβλεψη της υγείας τους.

4.1.5 Μυοσκελετικές παθήσεις που σχετίζονται με την εργασία

Τι είναι οι ΜΣΠ;

Οι μυοσκελετικές παθήσεις που σχετίζονται με την εργασία είναι βλάβες μερών του σώματος όπως οι μύες, οι σύνδεσμοι, οι τένοντες, οι αρθρώσεις, τα νεύρα, τα οστά και τα αγγεία, οι οποίες προκαλούνται ή επιδεινώνονται κατά κύριο λόγο από την εργασία και από τις επιπτώσεις του άμεσου εργασιακού περιβάλλοντος. Οι περισσότερες ΜΣΠ που σχετίζονται με την εργασία είναι συσσωρευτικές παθήσεις, που οφείλονται στην επαναλαμβανόμενη έκθεση σε καταπονήσεις υψηλής ή χαμηλής έντασης για μεγάλη χρονική περίοδο. Ωστόσο, οι ΜΣΠ μπορούν επίσης να είναι οξείς τραυματισμοί, π.χ. κατάγματα, που επέρχονται στη διάρκεια ενός ατυχήματος. Οι εν λόγω παθήσεις προσβάλλουν κυρίως τη ράχη, τον αυχένα, τους ώμους και τα άνω άκρα, αλλά μπορεί να εκδηλωθούν και στα κάτω άκρα. Ορισμένες ΜΣΠ, όπως το σύνδρομο καρπιαίου σωλήνα, παρουσιάζουν σαφείς ενδείξεις και συμπτώματα. Άλλες εκδηλώνονται μόνο με πόνο ή ενοχλήσεις χωρίς ένδειξη σαφούς, συγκεκριμένης πάθησης

Γιατί οι μυοσκελετικές παθήσεις αποτελούν προτεραιότητα;

Οι μυοσκελετικές παθήσεις (ΜΣΠ) είναι το συνηθέστερο πρόβλημα που σχετίζεται με την εργασία στην Ευρώπη. Σχεδόν 24 % των εργαζομένων στην Ευρώπη των 25 αναφέρουν ότι υποφέρουν από πόνους στη ράχη και την οσφυϊκή χώρα και 22 % διαμαρτύρονται για μυαλγίες.

Και οι δύο παθήσεις είναι πιο διαδεδομένες στα νέα κράτη μέλη, με ποσοστά 39 και 36% αντίστοιχα. Οι ΜΣΠ δεν προκαλούν ταλαιπωρία και απώλεια εισοδήματος μόνο στον ίδιο τον εργαζόμενο, αλλά έχουν κόστος και για τις επιχειρήσεις και τις εθνικές οικονομίες.

Οποιοσδήποτε εργαζόμενος μπορεί να προσβληθεί, ωστόσο οι ΜΣΠ μπορούν να προληφθούν με την αξιολόγηση της κάθε εργασίας, την εφαρμογή μέτρων πρόληψης και την επαλήθευση της αποτελεσματικότητάς τους σε βάθος χρόνου

Ποιοι παράγοντες μπορεί να συμβάλουν στην εκδήλωση ΜΣΠ;

Διάφορες ομάδες παραγόντων μπορεί να συμβάλουν: φυσικοί και βιομηχανικοί παράγοντες, οργανωτικοί και ψυχοκοινωνικοί παράγοντες, ατομικοί και προσωπικοί παράγοντες. Μπορούν δε να λειτουργούν μεμονωμένα ή συνδυαστικά.

Φυσικοί παράγοντες:

- Άσκηση δύναμης, π.χ. ανύψωση, μεταφορά, έλξη, ώθηση, χρήση εργαλείων
- Κακός φωτισμός, ικανός π.χ. να προκαλέσει ατύχημα
- Υψηλά επίπεδα θορύβου, τα οποία π.χ. δημιουργούν ένταση στο σώμα
- Επαναλαμβανόμενες κινήσεις
- Επίπονες και στατικές στάσεις, π.χ. με τα χέρια πάνω από το επίπεδο των ώμων ή παρατεταμένη καθιστική ή όρθια στάση
- Χαμηλός βαθμός ικανοποίησης από την εργασία
- Επαναλαμβανόμενη, μονότονη εργασία σε έντονο ρυθμό
- Έλλειψη υποστήριξης από συναδέλφους, προϊσταμένους και διευθυντές
- Τοπική άσκηση πίεσης σε εργαλεία και επιφάνειες
- Δονήσεις
- Κρύο ή υπερβολική ζέστη

Οργανωτικοί και ψυχοκοινωνικοί παράγοντες:

- Απαιτητική εργασία, έλλειψη ελέγχου επί των εκτελούμενων καθηκόντων και χαμηλός βαθμός αυτονομίας
- Χαμηλός βαθμός ικανοποίησης από την εργασία
- Επαναλαμβανόμενη, μονότονη εργασία σε έντονο ρυθμό
- Έλλειψη υποστήριξης από συναδέλφους, προϊσταμένους και διευθυντές

Ατομικοί παράγοντες:

- Ιατρικό ιστορικό
- Σωματική ικανότητα
- Ηλικία
- Παχυσαρκία
- Κάπνισμα

Πώς μπορούμε να αντιμετωπίσουμε τις ΜΣΠ;

Για την αντιμετώπιση των ΜΣΠ απαιτείται προσέγγιση ολοκληρωμένης διαχείρισης που πρέπει να περιλαμβάνει όχι μόνο την πρόληψη νέων περιστατικών, αλλά και την παραμονή στην εργασία, την αποκατάσταση και την επανένταξη των εργαζομένων που πάσχουν ήδη από ΜΣΠ.

Τα μέτρα πρόληψης πρέπει να αντιμετωπίζουν τη συνολική καταπόνηση του σώματος η οποία μπορεί να συμβάλει στην εκδήλωση ΜΣΠ. Συνήθως, δεν οφείλονται σε έναν μόνο παράγοντα π.χ. η χειρωνακτική διακίνηση σπανίως είναι από μόνη της αιτία πόνου στη ράχη και την οσφυϊκή χώρα. Υπάρχουν πολλοί άλλοι παράγοντες που μπορεί να συμβάλουν στην εκδήλωσή της, όπως το άγχος στην εργασία, οι δονήσεις, το κρύο και η οργάνωση της εργασίας. Κατά συνέπεια, είναι πολύ σημαντικό να αξιολογηθεί όλο το εύρος των κινδύνων για ΜΣΠ και να αντιμετωπιστούν με ολοκληρωμένο τρόπο.

Για την πρόληψη των ΜΣΠ:

- Αποφύγετε τους παράγοντες κινδύνου
- Αξιολογήστε τους κινδύνους που δεν είναι δυνατό να αποφευχθούν
- Αντιμετωπίστε τους κινδύνους στην πηγή τους
- Αναπτύξτε μια συνεκτική συνολική πολιτική πρόληψης, που θα αντιμετωπίζει τη συνολική καταπόνηση του σώματος
- Δώστε προτεραιότητα στα συλλογικά μέτρα προστασίας έναντι των μέσων ατομικής προστασίας
- Δίνετε τις κατάλληλες οδηγίες στους εργαζομένους
- Προσαρμόστε την εργασία στα άτομα
- Προσαρμοστείτε στην εξελισσόμενη τεχνολογία
- Αντικαταστήστε ότι είναι επικίνδυνο με κάτι ασφαλές ή λιγότερο επικίνδυνο

Για την παραμονή των εργαζομένων με ΜΣΠ στην εργασία:

- Παρέχετε αποκατάσταση
- Επανεντάξτε τους εργαζόμενους που πάσχουν ή έχουν νοσήσει από ΜΣΠ στην εργασία

4.1.6 Επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία-Ζώνες και όρια επικινδυνότητας

Οι επιπτώσεις της θερμικής ακτινοβολίας στον άνθρωπο είναι συνάρτηση της λαμβανόμενης δόσης θερμικής ακτινοβολίας (D), η οποία υπολογίζεται από την ένταση θερμικής ακτινοβολίας και από το χρόνο έκθεσης και εκφράζεται σε TDU ($1\text{TDU}=1(\text{KW}/\text{m}^2)\text{s}$). Η δόση υπολογίζεται για ακίνητο ή κινούμενο παρατηρητή και στην τελευταία περίπτωση η ένταση μεταβάλλεται με την απόσταση.

Στον πίνακα 5 που ακολουθεί δίνονται οι οριακές τιμές επιπτώσεων από θερμική ακτινοβολία.

Επιβάρυνση	Δόση (TDU)	Ένταση ακτινοβολίας (KW/m ²)	Ένταση ακτινοβολίας (KW/m ²)
Εγκαύματα γ' βαθμού σε ποσοστό πάνω από 50%	1500	15	$q=241/t^{3/4}$
Εγκαύματα γ' βαθμού στο 1% του πληθυσμού	450	6	$q=97.7/t^{3/4}$
Εγκαύματα α' σε σημαντικό μέρος πληθυσμού	170	3	$q=47.1/t^{3/4}$

Πίνακας 5: Όρια επιπτώσεων θερμικής ακτινοβολίας

Ένταση ακτινοβολίας	Παρατηρούμενη συνέπεια
37.5	Επαρκής για να προκαλέσει βλάβη στον εξοπλισμό λειτουργίας
25	Ελάχιστη απαιτούμενη ενέργεια για την ανάφλεξη ξύλου σε αόριστα διαρκείς εκθέσεις(μη κατευθυνόμενη)
12.5	Ελάχιστη απαιτούμενη ενέργεια για την κατευθυνόμενη ανάφλεξη ξύλου, την τήξη πλαστικών σωλήνων
9.5	Πρόθυμα πόνου μετά από 8 δευτερόλεπτα, εγκαύματα δευτέρου βαθμού μετά από 20 δευτ.
4	Επαρκής για να προκαλέσει πόνο στο προσωπικό εάν δεν καταφέρει να προφυλαχτεί εντός 20 δευτ. Πιθανές φλύκταινες του δέρματος (έγκαυμα 2ου βαθμού). 0% θνησιμότητα.
1.6	Δε θα προκαλέσει ανησυχία μετά από διαρκή έκθεση

Πίνακας 6: Συνέπειες θερμικής ακτινοβολίας

Τακτική έκθεση σε κινδύνους κατά τη διάρκεια εργασιών (Τοξικοί παράγοντες- Νέφη, Σκόνες, Ατμοί/αέρια, Καπνοί, Ομίχλες)

4.2 Χημικοί παράγοντες: αέρια, ατμοί, σκόνες, καπνοί και ομίχλες

4.2.1 Τοξικοί παράγοντες-Νέφη

Για τη διερεύνηση των επιδράσεων των χημικών ουσιών, οι οποίες χρησιμοποιούνται σήμερα στις χημικές διεργασίες, λόγω της μεγάλης ποικιλίας και του μεγάλου μεγέθους αυτών, επιβάλλεται να υπάρχει γνώση του τρόπου με τον οποίο οι τοξικές ουσίες εισέρχονται στους βιολογικούς οργανισμούς, του τρόπου με τον οποίο αποβάλλονται από τους βιολογικούς οργανισμούς, των επιπτώσεων αυτών στους βιολογικούς οργανισμούς και των μεθόδων πρόληψης και μείωσης της εισόδου των τοξικών ουσιών μέσα στους βιολογικούς οργανισμούς. Οι τρεις πρώτοι από αυτούς τους παράγοντες σχετίζονται με την τοξικολογία, ενώ ο τελευταίος με την υγιεινή.

Σήμερα θεωρείται ότι δεν υπάρχουν ακίνδυνες ουσίες και ότι οποιαδήποτε ουσία αν χρησιμοποιηθεί με λάθος τρόπο μπορεί να προκαλέσει κακό. Μια βασική

αρχή της τοξικολογίας είναι ότι «Δεν υπάρχουν ακίνδυνες ουσίες, μόνο ακίνδυνοι τρόποι χρήσης αυτών».

Η τοξικολογία ορίζεται ως η ποσοτική και ποιοτική μελέτη των ανεπιθύμητων επιπτώσεων των τοξικών στους βιολογικούς οργανισμούς. Τοξικός μπορεί να είναι ένας φυσικός ή ένας χημικός παράγοντας, συμπεριλαμβανομένου της σκόνης, των ινών, του θορύβου και της ακτινοβολίας.

Η τοξικότητα ενός χημικού ή φυσικού παράγοντα είναι η ιδιότητα του παράγοντα να επιφέρει τις επιπτώσεις του σε ένα βιολογικό οργανισμό. Τοξικός κίνδυνος είναι η πιθανότητα βλάβης ενός βιολογικού οργανισμού, βασισμένη στην έκθεση εξαιτίας μεταφοράς και άλλων φυσικών παραγόντων χρήσεως. Ο τοξικός κίνδυνος μιας ουσίας μπορεί να μειωθεί μέσω εφαρμογής κατάλληλων τεχνικών υγιεινής. Ωστόσο η τοξικότητα δεν μπορεί να αλλάξει.

4.2.1.1 Σκόνες

4.2.1.1.1 Εισαγωγή

Οι σκόνες αποτελούνται από στερεά σωματίδια, τα οποία λόγω της σχέσης που υπάρχει μεταξύ της διαμέτρου και της πυκνότητας τους, μπορούν να αιωρούνται στον ατμοσφαιρικό αέρα. Οι σκόνες δημιουργούνται κατά την μηχανική κατεργασία στερεών σωμάτων ή αποτελούν το τελικό προϊόν της εκφυλιστικής διαδικασίας των υλικών.

4.2.1.1.2 Τρόποι εισόδου στο σώμα

Το μέγεθός τους (κοκκομετρία) ποικίλλει από μερικές εκατοντάδες μm(μικρά) μέχρι 0,10 μm και είναι άμεση σχέση με την θέση (ζώνη) εναπόθεσης των σωματιδίων μέσα στο αναπνευστικό σύστημα.

Στο ρινοφάρυγγα εναποτίθενται με κατακράτηση από τον αναπνευστικό βλεννογόνο τα σωματίδια διαμέτρου >15 έως 30 μm.

- Στο τραχειοβρογχικό δένδρο εναποτίθενται με καθίζηση, τα σωματίδια διαμέτρου >5 μέχρι 15 μm.

- Στα κυψελιδικό-τριχοειδικά συμπλέγματα εναποτίθενται με καθίζηση και διάχυση, τα σωματίδια αεροδυναμικής διαμέτρου >0,5 έως και 5 μm [γνωστά στην βιομηχανική Υγιεινή ως αναπνευστικό κλάσμα γιατί επικάθονται στην περιοχή εναλλαγής αερίων(πνευμονικές κυψελίδες)]

- Τα σωματίδια με αεροδυναμική διάμετρο <0,5 μm φθάνουν στην περιοχή εναλλαγής αερίων(κυψελίδες), αλλά δεν εναποτίθενται και αποβάλλονται με την εκπνοή.

4.2.1.1.3 Βλάβες που προκαλεί

Η εισπνεόμενη σκόνη μπορεί να προκαλέσει βλάβες στο αναπνευστικό σύστημα και κυρίως στην περιοχή εναλλαγής αερίων, ή να χρησιμοποιήσει το αναπνευστικό σύστημα ως πύλη εισόδου στον ανθρώπινο οργανισμό, μεταφέροντας σε άλλα όργανα την επιβλαβή δράση της.

4.2.1.1.4 Κανόνες ασφάλειας

Μέτρα και μέσα για την ατομική προστασία των εργαζομένων σύμφωνα με το ΠΔ άρθρο 1568/85 παράγραφος 26:

1. Ο εργοδότης οφείλει να παίρνει μέτρα, ώστε να αποφεύγεται ή να ελαχιστοποιείται η έκθεση των εργαζομένων σε παράγοντες, όσο είναι πρακτικά δυνατό. Σε κάθε περίπτωση το επίπεδο έκθεσης πρέπει να είναι κατώτερο από εκείνο που ορίζει η «οριακή τιμή έκθεσης».

2. Ο εργοδότης, για να συμμορφωθεί με τις διατάξεις της παραγράφου 1, υποχρεούται να παίρνει κατά σειρά τα πιο κάτω μέτρα:

α) να αντικαθιστά, όσο είναι πρακτικά δυνατό, τους παράγοντες που είναι επιβλαβείς για την υγεία των εργαζομένων ή επικίνδυνοι με άλλους αβλαβείς ή λιγότερο επιβλαβείς, καθώς και να περιορίζει τη χρήση τους στο χώρο εργασίας,

β) να αντικαθιστά, όσο είναι πρακτικά δυνατό, παραγωγικές διαδικασίες, μεθόδους και μέσα που δημιουργούν στους χώρους εργασίας παράγοντες, οι οποίοι θεωρούνται επιβλαβείς για την υγεία ή επικίνδυνοι, με άλλες που δε δημιουργούν καθόλου τους παράγοντες αυτούς ή τους δημιουργούν σε επίπεδο χαμηλότερο από εκείνο που ορίζει η κατά περίπτωση «οριακή τιμή έκθεσης»,

γ) να περιορίζει, όσο είναι πρακτικά δυνατό, τον αριθμό των εργαζομένων που εκτίθενται, ή ενδέχεται να εκτεθούν σε παράγοντες και το χρόνο έκθεσής τους,

δ) να παρέχει μέτρα και μέσα ατομικής προστασίας στους εργαζομένους, όταν δεν είναι πρακτικά δυνατό να αποφευχθεί η επιβλαβής έκθεσή τους με τους τρόπους, που αναφέρονται στην παράγραφο αυτή.

3. Ο εργοδότης εκτός από τις υποχρεώσεις της προηγούμενης παραγράφου πρέπει να λαμβάνει και τα εξής μέτρα:

α) να ελέγχει τη συγκέντρωση ή ένταση των παραγόντων στους χώρους εργασίας και τα επίπεδα έκθεσης των εργαζομένων σ' αυτούς, πριν αρχίσει η λειτουργία μηχανών ή εγκαταστάσεων και σε τακτά χρονικά διαστήματα κατά τη διάρκεια της λειτουργίας τους, καθώς και να αξιολογεί τα αποτελέσματα των ελέγχων αυτών σε συνδυασμό με τα αποτελέσματα του ιατρικού ελέγχου των εργαζομένων σύμφωνα με την παράγραφο 1 του άρθρου 27 για τη λήψη των αναγκαίων μέτρων,

β) να ενεργεί τακτικό έλεγχο και συντήρηση των μέσων, συσκευών ή συστημάτων που χρησιμοποιούνται για την εφαρμογή των διατάξεων της προηγούμενης παραγράφου, ώστε αυτά να λειτουργούν σωστά και να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις των διατάξεων του νόμου αυτού,

γ) να προβλέπει και να λαμβάνει ειδικά επείγοντα μέτρα για τις περιπτώσεις έκτακτων περιστατικών, που μπορεί να οδηγήσουν σε μεγάλες υπερβάσεις των «οριακών τιμών έκθεσης»,

δ) να εγκαθιστά σηματοδότηση προειδοποίησης και ασφάλειας των χώρων εργασίας και συστήματα συναγερμού.

ε) να τηρεί και να ενημερώνει, σύμφωνα με τις σχετικές διατάξεις και τις οδηγίες της

αρμόδιας αρχής, καταλόγους των εργαζομένων που εκτίθενται στους παράγοντες και βιβλία καταχώρησης των αποτελεσμάτων των ελέγχων που γίνονται σύμφωνα με τα προηγούμενα εδάφια.

4.2.1.1.5 Επιτρεπτά Επίπεδα σκόνης

Σύμφωνα με το προεδρικό διάταγμα Π.Δ 77/1993 και την τροποποίηση του Π../τος 307/86 (ΦΕΚ 135/Α/29.8.86):

Το επίπεδο έκθεσης αναφέρεται στη συγκέντρωση του χημικού παράγοντα στην οποία εκτίθεται ο εργαζόμενος σε ορισμένη χρονική περίοδο και η τιμή του εκφράζεται σε μέρη όγκου ατμού ή αερίου ανά εκατομμύριο μέρη όγκου αέρα (ppm ή σε χιλιοστά γραμματίου του χημικού παράγοντα ανά κυβικό μέτρο αέρα (mg/m³).

Οριακή τιμή έκθεσης σε χημικό παράγοντα: νοείται η τιμή την οποία δεν επιτρέπεται να ξεπερνά η μέση 8ωρη χρονικά σταθμισμένη έκθεση του εργαζόμενου στον χημικό παράγοντα, κατά τη διάρκεια οποιασδήποτε 8ωρης ημερήσιας και 40ωρης εβδομαδιαίας εργασίας του. Ανώτατη οριακή τιμή έκθεσης σε χημικό παράγοντα: νοείται η τιμή την οποία δεν επιτρέπεται να ξεπερνά η μέση χρονικά

σταθμισμένη έκθεση του εργαζόμενου στον χημικό παράγοντα κατά τη διάρκεια οποιασδήποτε δεκάλεπτης περιόδου μέσα στο χρόνο εργασίας του, έστω και αν τηρείται η Οριακή τιμή Έκθεσης.

Οι Οριακές Τιμές για τα αέρια και ατμούς εκφράζονται σε ppm οπότε δεν εξαρτώνται από τις μεταβολές της θερμοκρασίας και της ατμοσφαιρικής πίεσης ή σε mg/m³, οπότε εξαρτώνται από τις μεταβολές αυτές.

Σ' αυτή την περίπτωση οι τιμές τους αναφέρονται σε θερμοκρασία 25 °C και ατμοσφαιρική πίεση 760 mmHg.

- Εισπνεόμενο κλάσμα αιωρούμενων σωματιδίων: νοείται το σύνολο των αιωρούμενων στερεών σωματιδίων το οποίο μπορεί να προσληφθεί από τον εργαζόμενο με εισπνοή από τη μύτη ή και το στόμα.

- Αναπνεύσιμο κλάσμα αιωρούμενων σωματιδίων: νοείται το σύνολο των σωματιδίων από το εισπνεόμενο κλάσμα που φθάνει στις κυψελίδες των πνευμόνων.

Για σκόνη αδρανή, ή απλώς ενοχλητική η «οριακή τιμή έκθεσης» είναι:

- για το αναπνεύσιμο κλάσμα αιωρουμένων σωματιδίων: 5 mg/m³.
- για το εισπνεόμενο κλάσμα αιωρουμένων σωματιδίων: 10 mg/m³.

Αέρια: άμορφα ρευστά τα οποία στις συνήθεις συνθήκες περιβάλλοντος (T = 25o C) και πίεσης (P = 760 mm Hg), καταλαμβάνουν όλο τον χώρο που τους διατίθεται. Τα αέρια μπορούν να μεταπέσουν σε υγρή ή στερεή κατάσταση μόνο με συνδυασμένη επίδραση αυξημένης πίεσης ή / και ελαττωμένης θερμοκρασίας.

Ατμοί: αέρια μορφή χημικών ουσιών, οι οποίες είναι σε υγρή ή στερεή κατάσταση στις συνήθεις συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης. Μπορούν να συμπυκνωθούν στις καταστάσεις αυτές με αύξηση της πίεσης, είτε με μείωση της θερμοκρασίας, είτε με συνδυασμό και των δύο.

Καπνοί: στερεά σωματίδια που δημιουργούνται δια συμπυκνώσεως υλικών από την αέρια κατάσταση. Τα αέρια και οι ατμοί δεν είναι καπνοί.

Ομίχλες: αιωρούμενες υγρές σταγόνες δημιουργούμενες κατά τη συμπύκνωση χημικών ουσιών από την αέρα στην υγρή κατάσταση ή κατά τη διασπορά ενός υγρού με μηχανική μέθοδο επεξεργασίας, όπως ο ψεκασμός.

Οι χημικές ουσίες κατατάσσονται σε διάφορες κατηγορίες επικινδυνότητας:

1) **Εκρηκτικές:** στερεές, υγρές ουσίες και παρασκευάσματα που αντιδρούν εξώθερμα και με ταυτόχρονη ταχεία έκλυση αερίων, αναφλέγονται εύκολα έντονα και γρήγορα ή εκρήγνυνται υπό την επίδραση θερμότητας και περιορισμού.

2) **Εύφλεκτες:** είναι οι ουσίες και τα παρασκευάσματα με σημείο ανάφλεξης ίσο ή ανώτερο από τους 21 °C και κατώτερο ή ίσο των 55 °C.

3) **Πολύ εύφλεκτες:** είναι οι ουσίες και τα παρασκευάσματα που μπορεί να θερμανθούν και τελικά να αναφλεγούν στον αέρα σε κανονική θερμοκρασία και χωρίς εξωτερική παροχή ενέργειας.

4) **Εξαιρετικά εύφλεκτες:** είναι οι ουσίες και τα παρασκευάσματα με εξαιρετικά χαμηλό σημείο ανάφλεξης (κατώτερο των 0°C) και χαμηλό σημείο βρασμού (κατώτερο ή ίσο με 35 °C).

5) **Οξειδωτικές:** ουσίες και τα παρασκευάσματα, τα οποία σε επαφή με άλλες ουσίες, κυρίως εύφλεκτες, παρουσιάζουν ισχυρώς εξώθερμες αντιδράσεις.

4.2.1.2 Ταξινόμηση χημικών ουσιών ανάλογα με την επίδραση τους στον ανθρώπινο οργανισμό

Τοξικές: ουσίες και παρασκευάσματα τα οποία όταν έρθουν σε επαφή με τα μάτια, το δέρμα, εισπνεόμενα ή καταπινόμενα μπορούν να προκαλέσουν τον θάνατο ή οξείες ή χρόνιες βλάβες της υγείας.

Πολύ τοξικές: ουσίες και παρασκευάσματα, τα οποία εισπνεόμενα, καταπινόμενα ή απορροφώμενα μέσω του δέρματος ακόμη και σε ελάχιστη ποσότητα προκαλούν τον θάνατο ή οξείες ή χρόνιες βλάβες της υγείας.

Επιβλαβείς: ουσίες και παρασκευάσματα τα οποία όταν έρθουν σε επαφή με τα μάτια, το δέρμα, εισπνεόμενα ή καταπινόμενα μπορούν να προκαλέσουν κινδύνους περιορισμένης σοβαρότητας για την υγεία.

Διαβρωτικές: ουσίες και παρασκευάσματα, τα οποία μπορούν να επιδράσουν καταστρεπτικά σε ζωντανούς ιστούς όταν έλθουν σε επαφή μαζί τους.

Ερεθιστικές: ουσίες και παρασκευάσματα, τα οποία με άμεση, παρατεταμένη ή επαναλαμβανόμενη επαφή με το δέρμα ή τους βλεννογόνους μπορούν να προκαλέσουν φλεγμονές.

Καρκινογόνες: ουσίες και παρασκευάσματα, τα οποία εισπνεόμενα, καταπινόμενα ή απορροφώμενα από το δέρμα, μπορούν να προκαλέσουν καρκίνο ή να αυξήσουν τη συχνότητά του. (Σημαίνονται με το σύμβολο «T» ή «Xn»).

Μεταλλαξιγόνες: ουσίες και παρασκευάσματα, τα οποία εισπνεόμενα, καταπινόμενα ή απορροφώμενα από το δέρμα, μπορούν να προκαλέσουν κληρονομικά γενετικά ελαττώματα ή να αυξήσουν τη συχνότητα τους. (Σημαίνονται με το σύμβολο «T» ή «Xn»)

Ευαισθητοποιητικές: ουσίες και παρασκευάσματα, τα οποία εισπνεόμενα, καταπινόμενα, απορροφώμενα από το δέρμα ή όταν έρθουν σε επαφή με τα μάτια, μπορούν να προκαλέσουν αντίδραση του οργανισμού (υπέρ ευαισθητοποίηση) τέτοια ώστε, με περαιτέρω έκθεση σε αυτή την ουσία ή το παρασκεύασμα να προκαλούνται χαρακτηριστικές επιβλαβείς αντιδράσεις. (Σημαίνονται με το σύμβολο «Xi» ή «Xn»)

Η σήμανση των χημικών ουσιών αποτελεί το πρώτο επίπεδο πληροφοριών που είναι δυνατόν να αντλήσει ένας εργαζόμενος για τη δράση ενός χημικού. Ένα απλό σήμα, όμως, συχνά δεν αρκεί για να μεταφέρει το σύνολο των πληροφοριών που είναι ενδιαφέρουσες ή και απαραίτητες για τον χρήστη τους. Η ποικιλία των κινδύνων και των μέτρων για την αντιμετώπιση τους απαιτεί περισσότερο εξειδικευμένη γνώση, η οποία επιτυγχάνεται με τις τυποποιημένες φράσεις κινδύνου (φράσεις R = risk) και τις τυποποιημένες φράσεις προφυλάξεων ή ασφαλούς χρήσης.

Οι τυποποιημένες φράσεις κινδύνου προσφέρουν πληροφορίες για τους κινδύνους που εγκυμονεί η χρήση της εκάστοτε ουσίας. Οι τυποποιημένες φράσεις προφυλάξεων αναφέρονται στα μέτρα που είναι απαραίτητο να λάβει ο χρήστης ώστε να αποφευχθεί η βλάβη της υγείας του.

4.2.1.3 Οριακές τιμές έκθεσης σε χημικές ουσίες

Η έκθεση σε χημικές ουσίες διακρίνεται σε δύο κατηγορίες, τη χρόνια έκθεση και την οξεία έκθεση. Χρόνια έκθεση είναι η συνεχής και επαναλαμβανόμενη έκθεση για μεγάλο χρονικό διάστημα σε χαμηλές, συνήθως, συγκεντρώσεις χημικών ουσιών. Οξεία έκθεση είναι η έκθεση σε υψηλές συγκεντρώσεις χημικών ουσιών για μικρό χρονικό διάστημα.

Μέτρο της έκθεσης ενός ανθρώπου σε έναν χημικό παράγοντα είναι η δόση, η οποία είναι το ποσό της ουσίας που εισέρχεται στο σώμα με την έκθεσή του σε αυτόν τον παράγοντα. Η δόση εξαρτάται τόσο από την ατμοσφαιρική συγκέντρωση της ουσίας όσο και από τον χρόνο έκθεσης σε αυτήν. Επιβάλλεται, λοιπόν, ο έλεγχος των συγκεντρώσεων των χημικών ουσιών, προκειμένου να αποφευχθούν υψηλές συγκεντρώσεις οι οποίες οδηγούν σε βλαπτικές επιπτώσεις στην υγεία των εργαζομένων. Για αυτόν τον σκοπό ορίζονται οι Οριακές Τιμές Έκθεσης, με την βοήθεια των οποίων τίθενται τα όρια των συγκεντρώσεων των χημικών ουσιών στον αέρα των εργασιακών χώρων. Συγκεκριμένα σύμφωνα με το Προεδρικό Διάταγμα υπ' αριθ. 338/2001 με τίτλο «Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες» ορίζονται τα ακόλουθα:

- *Οριακή τιμή επαγγελματικής έκθεσης ή Οριακή τιμή έκθεσης σε χημικό παράγοντα:* η τιμή την οποία δεν επιτρέπεται να ξεπερνά η μέση 8ωρη χρονικά σταθμισμένη έκθεση του εργαζόμενου στον χημικό παράγοντα, μετρημένη στον αέρα της ζώνης αναπνοής του, κατά τη διάρκεια οποιασδήποτε 8ωρης ημερήσιας και 40ωρης εβδομαδιαίας εργασίας του.

- *Ανώτατη οριακή τιμή επαγγελματικής έκθεσης ή Ανώτατη οριακή τιμή έκθεσης σε χημικό παράγοντα :* η τιμή την οποία δεν επιτρέπεται να ξεπερνά η μέση χρονικά σταθμισμένη έκθεση του εργαζόμενου στον χημικό παράγοντα, μετρημένη στον αέρα της ζώνης αναπνοής του, κατά τη διάρκεια οποιασδήποτε δεκαπεντάλεπτης περιόδου μέσα στο χρόνο εργασίας του, έστω και αν τηρείται η οριακή τιμή έκθεσης.

4.2.1.4 Τρόποι εισόδου των χημικών ουσιών στον ανθρώπινο οργανισμό

Οι επιπτώσεις στην υγεία των εργαζομένων από την έκθεση σε τοξικές ουσίες εξαρτώνται από πολλούς παράγοντες όπως:

- **Τρόπος Εισόδου** - αναπνευστικό σύστημα, πεπτικό σύστημα, δέρμα, μάτια
- **Φυσική κατάσταση** - είναι ο εργαζόμενος ασθενής; Μήπως στο παρελθόν έχει υποστεί βλάβη η υγεία του από άλλη ή παρόμοια έκθεση; Ποια η ψυχολογική κατάσταση του εργαζόμενου; Μήπως βρίσκεται σε ένταση;
- **Δόση** - πόση ποσότητα τοξικής ουσίας έλαβε;
- **Διάρκεια** - πόση ώρα έμεινε εκτεθειμένος;
- **Ευαισθησία** - πόσο ευαίσθητος είναι στην τοξική ουσία;
- **Άλλοι παράγοντες** - το φύλο του εργαζόμενου, η ηλικία του, η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι παράγοντες που επηρεάζουν την τοξικότητα μιας ουσίας.
- **Συνδυασμένη δράση** - μήπως υπάρχει έκθεση του εργαζόμενου σε περισσότερες από μια τοξικές ουσίες, οπότε η συνδυασμένη δράση επιβαρύνει την κατάσταση;

Μία χημική ουσία μπορεί να εισέλθει στον ανθρώπινο οργανισμό του εργαζόμενου με τρεις κυρίως τρόπους, την επαφή με το δέρμα, την εισπνοή και την κατάποση.

Αναλυτικά:

4.2.1.4.1 Επαφή με το δέρμα

Από την άποψη της επαγγελματικής υγιεινής, η δερματική οδός αποτελεί έναν σημαντικό τρόπο εισόδου μιας χημικής ουσίας στον ανθρώπινο οργανισμό, αν και γενικά αυτή πραγματοποιείται με μικρότερη ταχύτητα σε σχέση με τις αντίστοιχες μέσω της κατάποσης ή της εισπνοής.

Όταν μία ουσία έρχεται σε επαφή με το δέρμα τότε αυτή μπορεί να προκαλέσει τοπικό ερεθισμό, ξηρότητα, εξανθήματα ή ξεφλούδισμα του δέρματος, την ευαισθητοποίηση του δέρματος, ενώ μπορεί και να διαπεράσει το δέρμα και να εισέλθει στο σύστημα κυκλοφορίας του αίματος.

Το δέρμα αποτελείται ουσιαστικά κατά βάση από δύο στρώματα: ένα λεπτό εξωτερικό στρώμα που καλείται επιδερμίδα και ένα πολύ λεπτότερο (υπόστρωμα) που καλείται δέρμα.

Η επιδερμίδα (στρώμα κερατίνης) είναι σε μεγάλο βαθμό υπεύθυνο για την αντίσταση στην είσοδο του νερού στον ανθρώπινο οργανισμό. Το στρώμα κερατίνης περιέχει λίπη και ουσίες που μοιάζουν με λίπη, τα οποία απορροφούν γρήγορα χημικές ουσίες, οι οποίες είναι διαλυτές για λίπη, λάδια και λιπαντικά. Οργανικές και αλκαλικές χημικές ουσίες μπορούν να μαλακώσουν τα κύτταρα της κερατίνης και να περάσουν μέσα στο δέρμα, όπου μπορεί να εισέλθουν στις φλέβες και από εκεί στην κυκλοφορία του αίματος. Από την στιγμή που θα περάσουν στην κυκλοφορία του αίματος, οι χημικές ουσίες μπορεί να μεταφερθούν σε κάθε θέση ή όργανο του σώματος όπου μπορεί να εκδηλώσουν τις επιδράσεις τους. Οι χημικές ουσίες μπορούν να εισέλθουν από σκασίματα, γδαρσίματα ή γρατζουνίσματα του δέρματος.

Γενικά για την πλειοψηφία των οργανικών ενώσεων η απορρόφηση μέσω του δέρματος δεν μπορεί να αγνοηθεί κατά τον υπολογισμό της συνολικής έκθεσης. Η δερματική απορρόφηση οργανικών ενώσεων αυξάνει με την αύξηση της θερμοκρασίας καθώς και την αύξηση της εφίδρωσης, ενώ όταν το δέρμα έχει τραυματισθεί, παύει να αποτελεί φράγμα στην απορρόφηση ουσιών, οι οποίες εισδύουν στο σώμα ευκολότερα. Τα μολυσμένα ρούχα, επίσης, αυξάνουν τον κίνδυνο απορρόφησης γιατί παραμένουν για πολύ χρόνο σε επαφή με το δέρμα.

Τέλος, θα πρέπει να σημειωθεί ότι ορισμένες ουσίες είναι πιο επικίνδυνες ή τοξικές αν έλθουν σε επαφή με το δέρμα, παρά αν εισέλθουν στον ανθρώπινο οργανισμό μέσω κατάποσης ή εισπνοής, κι αυτό γιατί τόσο το αναπνευστικό όσο και το γαστρεντερικό σύστημα διαθέτουν μηχανισμούς αποτοξίνωσης, προτού οι ουσίες αυτές φτάσουν στο αίμα.

4.2.1.4.2 Εισπνοή

Η εισπνοή τοξικών ουσιών είναι ο πιο συνηθισμένος και ο πιο σημαντικός τρόπος εισόδου των χημικών ουσιών στο σώμα ενός εργαζομένου. Σύμφωνα με έρευνες έχει διαπιστωθεί ότι τουλάχιστον το 90% των επαγγελματικών ασθενειών (με εξαίρεση την δερματίτιδα) αποδίδεται στην απορρόφηση ουσιών από τους πνεύμονες.

Το αναπνευστικό σύστημα αποτελείται από δύο κύρια μέρη: α) το άνω αναπνευστικό σύστημα (τη μύτη, το λάρυγγα, την τραχεία και τους βρόγχους που οδηγούν στους λοβούς των πνευμόνων) και β) τις κυψελίδες όπου γίνεται η μεταφορά των αερίων διαμέσου των τοιχωμάτων των κυττάρων.

Κατά την εισπνοή ο αέρας, λόγω της ατμοσφαιρικής πίεσης, εισέρχεται μέσω των ρινικών ανοιγμάτων στο άνω αναπνευστικό σύστημα, μέσω των αγωγών του οποίου φθάνει στα αναπνευστικά βρογχιόλια και διαμέσου των οποίων καταλήγει στον κυψελιδικό σάκο, όπου γεμίζει το κενό που δημιουργείται από την αθέλητη μυϊκή έκταση της θωρακικής κοιλότητας. Οι κανονικές λειτουργίες της αναπνοής είναι ο εφοδιασμός του αίματος, μέσω των κυψελίδων με ατμοσφαιρικό οξυγόνο,

προκειμένου να διανεμηθεί στους ιστούς και η απομάκρυνση του διοξειδίου του άνθρακος που παράγεται κατά την οξείδωση μέσα στα κύτταρα.

Ακολουθεί τυπικός πίνακας στοιχείων ποσοτήτων εισπνεόμενου αέρα:

	Ποσότητες εισπνεόμενου αέρα				
	Βάρος Σώματος	Είδος Εργασίας	Συχνότητα αναπνοής (αναπνοές/min)	Εισπνεόμενος όγκος (ml)	Όγκος σε 1 min (lit/min)
Ανδρας	68,5 Kg	Ανάπαυση	11,7	750	7,43
		Ελαφρά Εργασία	17,1	1673	28,6
		Βαριά Εργασία	21,2	2030	42,9
Γυναίκα	54 Kg	Ανάπαυση	11,7	339	4,5
		Ελαφρά Εργασία	19,0	860	16,3
		Βαριά Εργασία	30,0	880	24,5

Πίνακας 7: Ποσότητες εισπνεόμενου αέρα

Από όσα έχουν προαναφερθεί, καθώς και από τα στοιχεία του ανωτέρω πίνακα γίνεται φανερό ότι κατά τη διάρκεια της ημερήσιας εργασίας, μεγάλες ποσότητες του αέρα και κατά συνέπεια των τοξικών ουσιών που υπάρχουν σε αυτόν, εισέρχονται στους πνεύμονες του εργαζομένου. Βέβαια δεν απορροφούνται από το αίμα όλα τα ξένα εισπνεόμενα σωματίδια. Ένα σημαντικό ποσοστό αυτών θα εκπνευστεί αμέσως, ενώ ένα άλλο ποσοστό παγιδεύεται από τον βλεννογόνο των αναπνευστικών οδών και των κυψελίδων. Τέλος, ένα άλλο ποσοστό, τα περισσότερα διαλυτά, μπορούν να προκαλέσουν οξείες φλεγμονώδεις αντιδράσεις και πνευμονικό οίδημα, είτε να εισέλθουν στο αίμα.

Όλες οι χημικές ουσίες μπορεί να γίνουν τοξικές για τον άνθρωπο και να προκαλέσουν ανεπιθύμητες επιπτώσεις στην υγεία του. Σε κάθε περίπτωση η ποσότητα ουσίας που λαμβάνει ένας οργανισμός είναι αυτή που προκαλεί τις δυσμενείς επιπτώσεις.

Στον Πίνακα 8 παρατίθενται τα τοξικά και κανονικά επίπεδα διάφορων χημικών ουσιών στο αίμα. (Σημείωση: τα τοξικά επίπεδα μπορεί να είναι θανατηφόρα.)

Τοξικά & Κανονικά Επίπεδα Χημικών Ουσιών στο Αίμα		
Χημική ουσία	Κανονικό Επίπεδο mgr%	Τοξικό Επίπεδο mgr%
Ακετόνη	0	30
Αιθανόλη	0	250
Αιθέρας	100	150
Οξαλικό οξύ	0,2	2

Πίνακας 8: Τοξικά & Κανονικά Επίπεδα Χημικών Ουσιών στο Αίμα

4.2.1.4.3 Κατάποση(είσοδος μέσω του πεπτικού συστήματος)

Οι χημικές ουσίες μπορεί να εισέλθουν στο στομάχι, είτε από κατάποση μολυσμένης βλέννας, η οποία έχει αποβληθεί από τους πνεύμονες ή τρώγοντας και πίνοντας μολυσμένες τροφές. Το φαγητό και το ποτό πολύ συχνά επιβαρύνονται από την επαφή με χέρια που δεν έχουν πλυθεί, γάντια ή ενδύματα ή από την έκθεσή τους στο εργασιακό περιβάλλον. Το φάγωμα των νυχιών και το κάπνισμα, επίσης,

συμβάλλουν. Οι χημικές ουσίες του εργασιακού χώρου όταν εισέλθουν στο στομάχι περνούν διαμέσου του οισοφάγου στο στομάχι.

Η τοξικότητα των ουσιών λόγω κατάποσης τους, είναι γενικά μικρότερη από εκείνη λόγω εισπνοής τους και αυτό γιατί είναι δυνατόν η τροφή ή τα άλλα υγρά του στομάχου να αναμιχθούν με τις τοξικές ουσίες με αποτέλεσμα την αραίωσή τους και την δημιουργία λιγότερο διαλυτών ή τοξικών ουσιών. Επιπροσθέτως, μετά την απορρόφηση των ουσιών από το γαστρεντερικό σύστημα, οι τοξικές ουσίες οδηγούνται στο συκώτι, το οποίο μπορεί να τις μετατρέψει ή ακόμη και να τις "αποτοξινώσει".

4.2.1.5 Κίνδυνοι για την υγεία από ουσίες που χρησιμοποιούνται για τον καθαρισμό εργαλείων

Όπως προαναφέρθηκε, η ουσία που χρησιμοποιείται για τον καθαρισμό των εργαλείων είναι η ακετόνη, η οποία είναι μια ιδιαίτερα εύφλεκτη ουσία, τόσο η ίδια όσο και οι εκπομπές αυτής. Τα αέρια που εκπέμπονται σε μεγάλο βαθμό μπορούν να προκαλέσουν εστία έναρξης πυρκαγιάς. Μικρές ποσότητες ακετόνης παράγονται μεταβολικά στο σώμα, κυρίως από το λίπος. Η ακετόνη μπορεί να προκαλέσει αύξηση των τιμών διαβήτη του ανθρώπινου οργανισμού.

Οι κύριες επιπτώσεις στον ανθρώπινο οργανισμό λόγω έκθεσης σε ακετόνη είναι οι παρακάτω:

Επιπτώσεις στην Ανθρώπινη Υγεία μικρής έκθεσης σε Ακετόνη	
Τρόπος Έκθεσης	Επιπτώσεις
Επαφή με τα μάτια	-Προκαλεί ενοχλήσεις, δάκρυα, κοκκινίλες και τσιμπήματα ενώ μπορεί να οδηγήσει και σε μόνιμη βλάβη ματιών(θολή όραση).
Επαφή με το δέρμα	-Είναι επικίνδυνη γιατί αφαιρείτο λίπος. Τα πρωταρχικά συμπτώματα είναι κοκκινίλες, πόνος και ξηρότητα και μετέπειτα οδηγεί σε ραγίσματα του δέρματος
Εισπνοή	-Προκαλεί ενοχλήσεις του αναπνευστικού συστήματος και βλάπτει τη βλεννώδη μεμβράνη του στόματος, αν και δεν είναι ιδιαίτερα τοξική ουσία -Η εισπνοή αερίων με μεγάλη περιεκτικότητα σε ακετόνη προκαλεί κατάπτωση του κεντρικού νευρικού συστήματος, αναισθησία και νάρκωση ενώ μπορεί να βλάψει το συκώτι και να οδηγήσει σε θάνατο.
Κατάποση	- Η κατάποση μικρών ποσοτήτων ακετόνης δεν είναι επιβλαβής - Η κατάποση μεγάλων ποσοτήτων προκαλεί εμετό, ναυτία και γαστρεντερικές διαταραχές και πόνους.

Πίνακας 9 α): Επιπτώσεις στην Ανθρώπινη Υγεία μικρής έκθεσης σε Ακετόνη

Επιπτώσεις στην Ανθρώπινη Υγεία χρόνιας έκθεσης σε Ακετόνη
Επιπτώσεις
- Σύμφωνα με έρευνες σε πειραματόζωα διαπιστώθηκε ότι η χρόνια έκθεση σε ακετόνη βλάπτει το συκώτι, τα νεφρά και το νευρικό σύστημα, ενώ οδηγεί σε ανώμαλες γεννήσεις και μειώνει την αναπαραγωγική ικανότητα των αρσενικών.

Πίνακας 9 β): Επιπτώσεις στην Ανθρώπινη Υγεία χρόνιας έκθεσης σε Ακετόνη

4.3 Βιολογικοί παράγοντες: βακτήρια, μύκητες, ιοί κλπ

4.3.1 Ασθένειες προερχόμενες από βιολογικούς παράγοντες(ιούς, μικρόβια, παράσιτα)

Στην εποχή μας πληθώρα εργαζόμενων εκτίθενται σε βιολογικούς παράγοντες, ανάμεσα σ' αυτούς και οι ναυτικοί, λόγω των συχνών μετακινήσεων τους σε περιοχές όπου τα μολυσματικά νοσήματα εμφανίζονται συχνά. Ο χρόνος επιβίωσης των μικροοργανισμών στον εργασιακό αέρα είναι συνάρτηση πολλών παραγόντων και κυρίως της υγρασίας, της θερμοκρασίας και του φωτισμού. Υπό κατάλληλες συνθήκες οι παθογόνοι μικροοργανισμοί μπορούν να επωασθούν και κατά συνέπεια να πολλαπλασιασθούν, αυξάνοντας έτσι τις ατμοσφαιρικές συγκεντρώσεις του «βιολογικού βλαπτικού παράγοντα» στο εργασιακό περιβάλλον και ως εκ τούτο την πιθανότητα εκδήλωσης ασθένειας ή ερεθιστικών και αλλεργικών παθολογιών.

Αυτό μπορεί να συμβεί στους πύργους ψύξης και στους αεραγωγούς των κεντρικών κλιματιστικών συστημάτων, οι οποίοι μετατρέπονται σε ιδανικά «μέσα καλλιέργειας» για διάφορους μύκητες και βακτηρίδια.

Η πρόληψη της υγείας των εργαζομένων που εκτίθενται σε βιολογικούς παράγοντες στους εργασιακούς χώρους περιλαμβάνει την ανάπτυξη των φάσεων της τεχνικής πρόληψης και της ιατρικής και οργανωτικής πρόληψης.

Η τεχνική πρόληψη για τον έλεγχο της έκθεσης των εργαζομένων σε «βιολογικούς βλαπτικούς παράγοντες» αποτελείται από την **ενεργή** και από την **παθητική** τεχνική πρόληψη:

1) Η **ενεργή πρόληψη** βασίζεται κυρίως στην απομάκρυνση των γενεσιουργών αιτιών κινδύνου, με την αποφυγή της χρήσης από τον εργοδότη των επιβλαβών βιολογικών παραγόντων και την αντικατάστασή τους από βιολογικούς παράγοντες, οι οποίοι υπό τις συνθήκες χρήσης τους και βάσει των υπάρχουσών γνώσεων, είναι ακίνδυνοι ή λιγότερο επικίνδυνοι για την υγεία των εργαζομένων.

2) Η **παθητική τεχνική** πρόληψη βασίζεται σε τεχνικές επέμβασης που κυρίως έχουν ως στόχο την μείωση των ατμοσφαιρικών συγκεντρώσεων του βλαπτικού παράγοντα στον εργασιακό χώρο και στην χρήση των ατομικών μέσων εργασίας.

Η ιατρική και οργανωτική πρόληψη που βασίζεται αφενός μεν σε οργανωτικές επεμβάσεις που στοχεύουν στη μείωση του χρόνου έκθεσης των εργαζομένων στον βλαπτικό παράγοντα, αφετέρου στην ιατρική παρακολούθηση των εργαζομένων οι οποίοι εκτίθενται σε «βιολογικούς παράγοντες».

Ως **επαγγελματική ασθένεια** εννοούμε τη συνέπεια μιας περισσότερο ή λιγότερο παρατεταμένης έκθεσης σε κάποιο κίνδυνο που παρουσιάζεται κατά την συνήθη εκτέλεση της επαγγελματικής δραστηριότητας ενός ανθρώπου. Τις επαγγελματικές ασθένειες τις διακρίνουμε σε αυτές που συνδέονται άμεσα με την επαγγελματική δραστηριότητα και αναγράφονται στο άρθρο 40 του Κανονισμού Ασθένειας του ΙΚΑ και σ' αυτές περιλαμβάνονται και οι ασθένειες που προκαλούνται από εργατικά ατυχήματα ή εμφανίζονται ύστερα από αυτά όπως για παράδειγμα οξείες δηλητηριάσεις κατά την εργασία με επικίνδυνα προϊόντα σε περιορισμένους χώρους ή τέτανος ύστερα από τυχαίο τραυματισμό στο χώρο εργασίας, που

συνδέονται με την εργασία και για τις οποίες υπάρχει υποψία ότι είναι επαγγελματικής προέλευσης.

Σήμερα η βελτίωση της πληροφόρησης των εργαζομένων και των ιατρών καθώς και η χρησιμοποίηση καταλληλότερων και αποτελεσματικότερων μέσων πρόληψης έχουν αλλάξει το χάρτη των επαγγελματικών ασθενειών. Έτσι άλλες επαγγελματικές ασθένειες τείνουν να εξαφανιστούν, όπως για παράδειγμα το ηπατικό αγγειοσάρκωμα (μορφή καρκίνου) που προξενείτο από παρατεταμένη έκθεση στο μονομερές βινυλχλωρίδιο, ορισμένες οστεοαρθρικές παθήσεις (αρθρίτιδα της ασθένειας του Lime), διάφορες παθήσεις λοιμώδους αιτιολογίας (φυματίωση του προσωπικού εργαστηρίων ή σφαγείων) ή τοξικής αιτιολογίας (οστέωση του καδμίου), κυρίως λόγω των μέτρων τεχνητής προστασίας που έχουν ληφθεί. Άλλες όπως η πυριτίωση, οι παθήσεις που οφείλονται στο θόρυβο, η επαγγελματική ηπατίτιδα, η βουκέλλωση και το έκζεμα από το τσιμέντο, δείχνουν σημάδια αργής αλλά σταθερής μείωσης, κυρίως λόγω των βελτιωμένων μέτρων προστασίας αλλά και της καλύτερης γνώσης των εργαζομένων.

Αντιθέτως άλλες ασθένειες, όπως ο καρκίνος του πνεύμονα λόγω επαφής με αμίαντο δείχνουν σημάδια αύξησης, κυρίως λόγω της σημαντικής καθυστέρησης στην εκδήλωση των συμπτωμάτων. Άλλες ασθένειες με σαφή αύξηση τα τελευταία χρόνια είναι το στρες και το «σύνδρομο του άρρωστου κτιρίου» που εμφανίζεται σε εργαζομένους σε κτίρια u956 με κεντρικά συστήματα κλιματισμού. Από την άλλη, νέες ασθένειες κάνουν την εμφάνισή τους και αποτελούν ζητήματα ιδιαίτερης προτεραιότητας σε ορισμένες χώρες, όπως για παράδειγμα οι αρθρικές και περιαρθρικές κακώσεις, οι κακώσεις των τενόντων, νευρολογικές διαταραχές που συνδέονται με τη χρήση οργανικών διαλυτών, διαταραχές ανοσοαλλεργικής προέλευσης κ.λπ.

Σύμφωνα με την Οδηγία 98/83/EK του συμβουλίου της ευρωπαϊκής Ένωσης της 3ης Νοεμβρίου 1998 (Κοινή υπουργική απόφαση Υ2/2600/2001) ως νερό ανθρώπινης κατανάλωσης ορίζεται το νερό, είτε στη φυσική του κατάσταση είτε μετά από επεξεργασία, που προορίζεται για πόση, μαγείρεμα, παρασκευή τροφής ή άλλες οικιακές χρήσεις, ανεξάρτητα από την προέλευσή του και από το εάν προέρχεται από δίκτυο διανομής, από βυτίο, σε φιάλες ή σε δοχεία, καθώς και το νερό που χρησιμοποιείται στις επιχειρήσεις παραγωγής τροφίμων για την παρασκευή, επεξεργασία, συντήρηση ή εμπορία προϊόντων ή ουσιών που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση.

Το πόσιμο νερό πρέπει να απολυμαίνεται συνεχώς με τη χρήση συσκευής αυτόματης χλωρίωσης, ώστε να περιέχει χλώριο τουλάχιστον 2,0 mg/l την ώρα του εφοδιασμού ή κατά την παραγωγή του (από βραστήρα). Ο βραστήρας ή άλλη συσκευή που περιέχει νερό στο πλοίο δεν πρέπει να λειτουργεί στο λιμάνι ή σε περιοχές που υπάρχει ρύπανση. Η κατανάλωση πόσιμου νερού από βραστήρα επιτρέπεται μόνο σε έκτακτες περιπτώσεις κατά τις οποίες δεν μπορεί να γίνει άμεσος εφοδιασμός με φυσικό πόσιμο νερό. Θα πρέπει, όμως, να λαμβάνεται μέριμνα ώστε το θαλάσσιο νερό το οποίο θα χρησιμοποιηθεί να μην προέρχεται από περιοχές μολυσμένες από βιομηχανικά και άλλα απόβλητα όπως οι ακτές και οι εκβολές των ποταμών.

Οι ασθένειες που προκύπτουν από την πόση κακής ποιότητας νερού είναι: ο Εντερικός πυρετός (τυφοειδής, παρατυφοειδής), η Χολέρα, η Ηπατίτιδα Α και η Δυσεντερία. Οι ασθένειες αυτές οφείλονται σε διάφορους μικροοργανισμούς, όπως είναι τα Μικρόβια (ψευδομονάδα, σταφυλόκοκκος, κλωστηρίδια, σαλμονέλλες), τα Παράσιτα (αμοιβάδα, λάμβλια, κρυπτοσπορίδιο) και οι Μύκητες.

Μια από τις πιο σημαντικές ασθένειες που οφείλεται στη χρήση των κλιματιστικών είναι η **λεγεωνέλλωση**, που αποτελεί οξεία λοίμωξη του αναπνευστικού συστήματος και εμφανίζεται με δύο κλινικές μορφές, τη νόσο των λεγεωναρίων και τον πυρετό Pontiac. Η νόσος των λεγεωναρίων εμφανίζεται ως σοβαρή μορφή πνευμονίας και η θνητότητα για τις περιπτώσεις που έχουν νοσηλευθεί φτάνει το 40% και είναι ακόμα μεγαλύτερη σε άτομα με εξασθενημένο ανοσοποιητικό σύστημα.

Στον πυρετό Pontiac δεν εμφανίζεται πνευμονία, η θνητότητα είναι μηδενική και οι ασθενείς αναρρώνουν συνήθως μετά από 2-5 ημέρες χωρίς θεραπεία.

Οι περιοχές στις οποίες μπορεί να αναπτυχθεί η λεγεωνέλλα είναι:

- Σε νερό με θερμοκρασία μεταξύ 20 και 45 °C (68 και 113°F).
- Σε δεξαμενές ζεστού και κρύου νερού.
- Στη λάσπη, στη βιομεμβράνη και στις ακαθαρσίες που βρίσκονται στις επιφάνειες των σωληνώσεων και των δεξαμενών.
- Σε σωληνώσεις με μικρή ή μηδενική ροή νερού.
- Στα άλατα των σωληνώσεων, των κρουνών και των καταιονητήρων.
- Στις συσκευές θέρμανσης του νερού.

Σύμφωνα με το Vessel Station Program του CDC, το νερό που διοχετεύεται στις συσκευές διανομής του αέρα θα πρέπει να προέρχεται από το δίκτυο πόσιμου νερού και να υπόκεινται σε επιπλέον επεξεργασία. Ακόμα ως προληπτικό μέτρο προτείνεται ο καθαρισμός και η συντήρηση του συστήματος αερισμού-κλιματισμού.

Τα λοιμώδη νοσήματα για τα οποία ευθύνονται τα αρθρόποδα ή τα τρωκτικά είναι:

- Ελονοσία που μπορεί να προέλθει από κουνούπια (ανωφελής κώνωψ),
- Δάγγειος πυρετός,
- Δερματίτιδα με έντονο κνησμό από την ψώρα,
- Διαρροϊκό σύνδρομο από τις μύγες
- Διαρροϊκό σύνδρομο, δυσεντερία και αλλεργία(κνίδωση) από τις κατσαρίδες
- Ηπατίτιδα Α,
- Πανώλη που μπορεί να προέλθει από ψύλλους που παρασιτούν σε ποντίκια,
- Από τις ψείρες του σώματος μπορεί να προκληθεί τυφοειδής υπότροπος πυρετός και δερματίτιδα,
- Εγκεφαλίτιδα,
- Κίτρινος πυρετός που μπορεί να προέλθει από σκώληκες (φιλαρίαση),
- Από τις ψείρες του εφηβαίου και του τριχωτού της κεφαλής προκαλείται τοπική μόλυνση,
- Δερματίτιδες από τους κοριούς

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

Εφαρμογή της μεθόδου ανάλυσης επαγγελματικού κινδύνου

Σε προηγούμενα Κεφάλαια έχει γίνει αναλυτική παρουσίαση της Γενικής Λίστας Κινδύνων, αποτελούμενη από 35 κινδύνους, χρησιμοποιείται και καλύπτει ένα ευρύ φάσμα Κινδύνων για την Υγεία και την Ασφάλεια των εργαζομένων σε διάφορες θέσεις εργασίας. Η λίστα αυτή περιλαμβάνει κινδύνους σε σχέση με την ασφάλεια-ατυχηματικούς παράγοντες, κινδύνους για την υγεία των εργαζομένων λόγω της συνεχούς έκθεσής τους σε βλαπτικούς παράγοντες και εργονομικούς κινδύνους οι οποίοι προκύπτουν είτε από την παραγωγική διαδικασία είτε από την τοπολογία της θέσης εργασίας για κάθε εργαζόμενο.

Η Λίστα αυτή, η οποία έχει παρουσιαστεί αναλυτικά στα προηγούμενα Κεφάλαια είναι άκρως βοηθητική για τον εντοπισμό και την αναγνώριση όλων των πηγών κινδύνου που υπάρχουν σε μια θέση εργασίας ή σε έναν εργασιακό χώρο γενικότερα. Επίσης, είναι άκρως βοηθητική σε σχέση με την καταγραφή των πηγών κινδύνων, των εργασιών που συνδέονται άμεσα με την εκδήλωση του ατυχηματικού παράγοντα, τον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται, τα υφιστάμενα μέτρα προστασίας που χρησιμοποιεί ο εργαζόμενος μεμονωμένα ή συνολικά που υφίσταται στον εργασιακό χώρο για τον περιορισμό της επικινδυνότητας αλλά και τις μετρήσεις που πιθανό να έχει κάνει ο υπεύθυνος για την Υγιεινή και την Ασφάλεια των Εργαζομένων ή ο Υπεύθυνος του Εργασιακού Χώρου σχετικά με τους βλαπτικούς παράγοντες που έχει εντοπίσει ότι υπάρχουν.

Απώτερος σκοπός της καταγραφής των πηγών κινδύνων σε ένα εργασιακό χώρο ή σε μια θέση εργασίας είναι ο μελετητής σχετικά με την ασφάλεια να μπορέσει ποιοτικά ή ποσοτικά, ή σε συνδυασμό των δύο, να μετρήσει και να καταγράψει την επικινδυνότητα των εργασιών, και στη συνέχεια κατά περίπτωση να προτείνει, όπου είναι απαραίτητο, διορθωτικά μέτρα με σκοπό την μείωση της επικινδυνότητας.

Στη συνέχεια του Κεφαλαίου θα παρουσιαστεί και θα αναλυθεί επακριβώς η Μέθοδος Ποσοτικής Εκτίμησης της Επικινδυνότητας, στην οποία στηρίζεται και η Λίστα των Ατυχηματικών Παραγόντων η οποία παρουσιάστηκε και σε προηγούμενα Κεφάλαια και θα γίνει εφαρμογή της μεθόδου σε πραγματικό εργασιακό χώρο.

5.1 Παρουσίαση Δεδομένων Χώρου Εργασίας

Η εφαρμογή της μεθόδου που παρουσιάστηκε παραπάνω σχετικά με την ποσοτική εκτίμηση της επικινδυνότητας θα γίνει σ' ένα Εργοτάξιο Κατασκευής – Διάνοιξης Σήραγγας.

Όλα τα δεδομένα σχετικά με τον εργασιακό χώρο πάρθηκαν από την Διπλωματική Εργασία του Δημητρίου Καλλιανιώτη με τίτλο « Ασφάλεια και υγεία σε κοινωνικά έργα κατασκευής σηράγγων – ποσοτική εκτίμηση των επικινδυνοτήτων και μέτρα ελέγχου τους», με επιβλέπουσα καθηγήτρια την Όλγα Ανεζίρη, στο Πρόγραμμα Σπουδών Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός Έργων Υποδομής της Σχολής Θετικών Επιστημών του Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω ο χώρος στον οποίο θα γίνει η εφαρμογή της μεθόδου αφορά τη διάνοιξη σήραγγας. Όπως αναφέρεται και στη Διπλωματική Εργασία του κ.Καλλιανιώτη, σ' ένα τέτοιο χώρο οι Κύριες Πηγές Κινδύνου είναι οι εξής:

- Πτώσεις υλικών από κινούμενους εξοπλισμούς.
- Χρήση και συντήρηση σταθερού και κινούμενου εξοπλισμού.
- Σταθερότητα σήραγγας.-καταρρεύσεις τμημάτων και πτώσεις γεωυλικών.

- Μεταβολή γεωλογικών σχηματισμών και διακύμανση έντασης των πετρωμάτων.

- Επίπεδο εμπειρίας και εξειδίκευσης του προσωπικού σε ειδικές μεθόδους κατασκευής.

- Χρήση εκρηκτικών.

- Χρήση ηλεκτρισμού, υψηλής πίεση υδραυλικών λαδιών και πεπιεσμένου αέρα.

- Χειρονακτική διακίνηση φορτίων.

- Δονήσεις.

- Διαχείριση ειδικών υλικών κατασκευής (προκατασκευασμένα στοιχεία, μεταλλικά τόξα υποστύλωσης κ.λπ.).

- Έκθεση εργαζομένων σε χημικούς παράγοντες.

- Εργασίες σε ακατάλληλο - μολυσμένο περιβάλλον με:

- ι) σκόνη

- ιι) τοξικά αέρια

- Θόρυβο

- Εκπομπή αερίων τα οποία δημιουργούν εκρηκτικά μίγματα στην ατμόσφαιρα.

- Απροσδόκητη εισροή μεγάλων ποσοτήτων νερού .

- Χρήση λείζερ.

- Διασώσεις τραυματισμένων ανθρώπων.

- Πυρκαγιά.

- Πιθανή κατάρρευση μετώπου σήραγγας.

- Μη ασφαλείς συνθήκες εργασίας: μηχανήματα με πλατφόρμες σε ύψος, σκάλες, διάδρομοι κυκλοφορίας, καλώδια και σωληνώσεις, ολισθηρές περιοχές και εμπόδια, μη επαρκής φωτισμός.

Η διαδικασία διάνοιξης μια σήραγγας αποτελείται από διάφορα στάδια και διάφορες φάσεις, στις οποίες εκτελούνται διαφορετικές εργασίες από διαφορετικές ειδικότητες εργαζόμενων. Αναλυτικά οι φάσεις εργασιών κατασκευής παρουσιάζονται παρακάτω:

Φάση 1: Εκσκαφή – Υποστήριξη Σήραγγας

- Διάτρηση μετώπου

- Γόμωση – Πυροδότηση

- Αποκομιδή προϊόντων εκσκαφής

- Ξεσκάρωμα

- Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα

- Τοποθέτηση πλαισίων

- Διάτρηση και τοποθέτηση αγκυρίων

Φάση 2: Τελική Επένδυση

- Στεγάνωση – Αποστράγγιση

- Τοποθέτηση οπλισμού

- Σκυροδέτηση μόνιμης επένδυσης

Φάση 3: Αποχέτευση – Αποστράγγιση

Φάση 4: Οδοστρωσία – Ασφαλτικά Σήραγγας

Φάση 5: Σήμανση – Η/Μ Εγκαταστάσεις

Για κάθε μια από τις παραπάνω υποφάσεις, υπάρχουν διαφορετικές εργασίες που εκτελούνται από τους εργαζόμενους και με διαφορετικούς χρόνους.

Στην εργασία του κ.Καλλιανιώτη με τα δεδομένα του εργασιακού χώρου έχει γίνει ακριβής καταγραφή και αποτύπωση όλων των εργασιών που λαμβάνουν χώρα σε κάθε Φάση και Υποφάση Εργασιών, όλων των Κινδύνων που υπάρχουν σε κάθε εργασία για κάθε εργαζόμενο και όλων των προληπτικών και προστατευτικών μέτρων που πρέπει να έχουν οι εργαζόμενοι κατά την εκτέλεση της εργασίας τους για να προφυλάσσονται από τους κινδύνους που υπάρχουν και να μειώνουν την επικινδυνότητα στην εργασία τους.

Όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω, σκοπός αυτού του Κεφαλαίου είναι να γίνει εφαρμογή της μεθόδου εκτίμησης της επικινδυνότητας στο χώρο εργασίας, με τη μέθοδο που παρουσιάστηκε παραπάνω. Επειδή, η ανάλυση και η μελέτη της επικινδυνότητας για όλες τις φάσεις και όλες τις εργασίες που εκτελούνται κατά την διάρκεια της διάνοιξης μιας σήραγγας δεν είναι το αντικείμενο της μελέτης της παρούσας εργασίας, από τις παραπάνω Υποφάσεις και Εργασίες έχει γίνει μια επιλογή εργασιών, στις οποίες θα γίνει η εφαρμογή της μεθόδου που έχουν αναλυθεί σε προηγούμενα κεφάλαια.

Σκοπός αυτής της εφαρμογής είναι ο εντοπισμός όλων των κινδύνων που υπάρχουν στις εργασίες και η εκτίμηση της επικινδυνότητας ανά εργασία ανά κίνδυνο και ανά βαθμό σοβαρότητας των συνεπειών.

5.2 Παρουσίαση προς Μελέτη Κινδύνων

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, σκοπός του κεφαλαίου δεν είναι να ασχοληθούμε με όλους τους Κινδύνους σχετικά με το χώρο που παρουσιάστηκε παραπάνω, αλλά να γίνει μια εφαρμογή σχετικά με την ποσοτικοποίηση της Επικινδυνότητας σχετικά με κάποιους Κινδύνους.

Ξεκινώντας από τα Στάδια Εκτίμησης του Επαγγελματικού Κινδύνου, ξεκινάμε με τον προσδιορισμό των κινδύνων που υπάρχουν στον εργασιακό χώρο και στον προσδιορισμό των εργαζόμενων που ενδέχεται να εκτεθούν στις πηγές κινδύνου.

Από το σύνολο της διαδικασίας διάνοιξης σήραγγας που παρουσιάστηκε παραπάνω, στη συνέχεια θα γίνει εκτίμηση της επικινδυνότητας σχετικά με τη Φάση 2, δηλαδή τη Φάση της Τελικής Επένδυσης και τις Υποφάσεις που αυτή η Φάση έχει, δηλαδή τη διαδικασία Στεγάνωσης και Αποστράγγισης, τη διαδικασία Τοποθέτησης Οπλισμού και τη διαδικασία Σκυροδέτησης Μόνιμης Επένδυσης.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται πιο αναλυτικά οι εργασίες που παρουσιάστηκαν παραπάνω, καθώς και οι κίνδυνοι ανά εργασία, όπως αυτά αποτυπώθηκαν στη διπλωματική εργασία του κ.Δ.Καλλιανιώτη για το Ανοιχτό Λαϊκό Πανεπιστήμιο. Η παράθεση των αποσπασμάτων γίνεται αυτούσια από την εργασία:

Φάση 2: Μέτρα μόνιμης επένδυσης

Υποφάση 1: Στεγάνωση – αποστράγγιση

Οι εργασίες στεγάνωσης και αποστράγγισης αφορούν κυρίως εργασίες σε ύψος. Ως επίπεδο εργασίας χρησιμοποιούνται κινητές πλατφόρμες εργασίας (σκαλωσιές – φορεία). Οι κινητές πλατφόρμες είναι, συνήθως, ηλεκτροκίνητες και μπορούν να κινούνται επί τροχών. Φέρουν δε ειδικό ανυψωτικό – περιστρεφόμενο μηχανισμό με κάδο εργασίας επί του οποίου τοποθετείται ο ρολός της μεμβράνης ή του γεωφύλακτος. Τα κιγκλιδώματα είναι απαραίτητα μέτρα συλλογικής προστασίας

έναντι πτώσης. Προστατευτικά γείσα (θωράκιο) στις ελεύθερες πλευρές των επιφανειών εργασίας προστατεύουν από πτώσεις υλικών και κυρίως εργαλείων ή άλλου εξοπλισμού.

Ο εργολάβος θα έχει εξασφαλίσει την πιστοποιημένη κατασκευή του φορέα και τους ανάλογους περιορισμούς λειτουργίας του (αποφυγή υπερφόρτωσης κ.λπ.). Η πρόσβαση στα επίπεδα πρέπει να γίνεται με ασφάλεια με τον κατάλληλο εξοπλισμό ανάβασης (κλίμακες κ.λπ.).

Εργασίες που εκτελούνται κατά τη διάρκεια της υποφάσης:

- Μετακίνηση εξοπλισμού στη θέση εργασίας.
- Εγκατάσταση εξοπλισμού και εκφόρτωση – τοποθέτηση υλικών στην πλατφόρμα.
- Τοποθέτηση γαιω/τος και μεμβράνης.
- Τοποθέτηση αγκυριών εξοπλισμού.
- Θερμοκόλληση μεμβράνης.

Χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός:

- Ένα γερανοφόρο όχημα (ανυψωτικό - παπαγάλος).
- Ηλεκτροκίνητος φορέας εργασίας (κινητή πλατφόρμα-σκαλωσιά).

Εργαζόμενοι Βάρδιας:

- Χειριστής ανυψωτικού.
- 3 εργαζόμενοι.



Εικόνα 1: Χρήση κινητής πλατφόρμας για τις εργασίες στεγάνωσης.

Κίνδυνοι:

Κατά την διάρκεια της **στεγάνωσης και αποστράγγισης (υποφάση 2.1)** οι **κίνδυνοι** που ενδέχεται να παρουσιασθούν ενδεικτικά είναι οι εξής:

- Εμπλοκή εργαζόμενου με κινούμενο τμήμα εξοπλισμού (παπαγάλος ή με το σύστημα ανάρτησης της πλατφόρμας).
- Εμπλοκή εργαζόμενου με κινούμενο εξοπλισμό (κατά την μετακίνηση των εξοπλισμών επικινδυνότητα επί του εδάφους-επίπεδο κύλισης).
- Εισπνοή τοξικών αερίων (κατά την εργασία θερμοκόλλησης).
- Πτώση γεωυλικών από οροφή ή τοιχώματα στο μέτωπο ή στοιχεία προσωρινής υποστήριξης (π.χ. τμήματα από gunite) αλλά κυρίως από χρησιμοποιούμενα υλικά ή εργαλεία για εργασία σε διαφορετικά επίπεδα.
- Κίνδυνος από έκθεση σε θόρυβο (κυρίως κατά την λειτουργία φορητών διατηρητικών εργαλείων χειρός).
- Ηλεκτροπληξία (μετακίνηση - εγκατάσταση – λειτουργία ή συντήρηση εξοπλισμού και φορητών εργαλείων με πιθανή παρουσία νερού κ.λπ.).
- Πτώση τμήματος από υπερφόρτωση (αστοχία τμημάτων εξοπλισμού ανύψωσης όπως π.χ. μπούμα του παπαγάλου ή του μηχανισμού ανύψωσης στην πλατφόρμα εργασίας).
- Πυρκαγιά (κατά την εργασία θερμοκόλλησης).
- Πτώση από ύψος (οι περισσότερες εργασίες εκτελούνται σε ύψος στο δάπεδο της πλατφόρμα η οποία φέρει προστατευτικά κιγκλιδώματα κ.λπ.)
- Μεταφορά διακίνηση βαρέων αντικειμένων ή υπερπροσπάθεια κατά τον χειρισμό τους (φορητά εργαλεία , υλικά κ.λπ.).
- Κτύπημα από αιωρούμενα ή αναρτημένα υλικά (κατά την διάρκεια εκφόρτωσης από τον παπαγάλο ή κατά την διάρκεια τοποθέτησης των υλικών επένδυσης στα τοιχώματα και τον θόλο).

Υποφάση 2: Τοποθέτηση οπλισμού.

Οι εργασίες τοποθέτησης σιδηρού οπλισμού περιλαμβάνουν παρόμοιες διαδικασίες και εξοπλισμό εργασίας. Ο φορέας εδώ, συνήθως, κινείται επί σιδηροτροχιών τοποθετημένες πάνω στην βάση των πεζοδρομίων της σήραγγας.

Εργασίες που εκτελούνται κατά τη διάρκεια της υποφάσης:

- Μετακίνηση εξοπλισμού στη θέση εργασίας
- Εγκατάσταση εξοπλισμού και εκφόρτωση – τοποθέτηση υλικών στην πλατφόρμα
- Τοποθέτηση οπλισμού – ηλεκτροσυγκολλήσεις

Χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός:

- Ένα γερανοφόρο όχημα (ανυψωτικό - παπαγάλος)
- Ηλεκτροκίνητος φορέας εργασίας (κινητή πλατφόρμα-σκαλωσιά)

Εργαζόμενοι βάρδιας

- Χειριστής ανυψωτικού
- 11 εργαζόμενοι



Εικόνα 2: Χρήση κινητής πλατφόρμας για τις εργασίες τοποθέτησης οπλισμού

Κίνδυνοι:

Κατά την διάρκεια της **τοποθέτησης οπλισμού (υποφάση 2.2)** οι κίνδυνοι που ενδέχεται να παρουσιασθούν ενδεικτικά είναι οι εξής:

- Εμπλοκή εργαζόμενου με κινούμενο τμήμα εξοπλισμού (παπαγάλος κ.λπ.).
- Πτώση γεωυλικών από οροφή ή τοιχώματα στο μέτωπο ή στοιχεία προσωρινής υποστήριξης (π.χ. τμήματα από gunite) αλλά και χρησιμοποιούμενα υλικά ή εργαλεία για εργασία σε διαφορετικά επίπεδα.
- Εισπνοή τοξικών αερίων (από την χρήση ηλεκτροσυγκόλλησης).
- Πτώση από ύψος (οι περισσότερες εργασίες εκτελούνται σε ύψος στο δάπεδο της πλατφόρμας η οποία φέρει προστατευτικά κιγκλιδώματα κ.λπ.).
- Εμπλοκή εργαζόμενου με κινούμενο εξοπλισμό (κατά την μετακίνηση των εξοπλισμών επικινδυνότητα επί του εδάφους-επίπεδο κύλισης).
- Μεταφορά διακίνηση βαρέων αντικειμένων ή υπερπροσπάθεια κατά τον χειρισμό τους (φορητά εργαλεία , υλικά όπως σίδερα κ.λπ.).
- Πυρκαγιά (π.χ. χρήση ηλεκτροσυγκόλλησης κ.λπ.).
- Ηλεκτροπληξία (μετακίνηση - εγκατάσταση – λειτουργία ή συντήρηση εξοπλισμού και φορητών εργαλείων κ.λπ.).
- Κτύπημα από αιωρούμενα η αναρτημένα υλικά (κατά την διάρκεια εκφόρτωσης από τον παπαγάλο ή κατά την διάρκεια τοποθέτησης των οπλισμών στα τοιχώματα και τον θόλο).
- Έκθεση σε ακτινοβολία (χρήση ηλεκτροσυγκόλλησης).
- Αστοχία στοιχείων υποστήριξης (από υπερφόρτωση ή λανθασμένη συναρμολόγηση – εγκατάσταση).

Υποφάση 3: Σκυροδέτηση μόνιμης επένδυσης

Η σκυροδέτηση των σιηράγγων θα γίνεται για μεν το θόλο και τα τοιχώματα με την χρήση μεταλλότυπου ολομέτωπης φάσης επί κινητής πλατφόρμας και όπου απαιτηθεί θα χρησιμοποιηθεί και ξυλότυπος στις συναρμογές. Η σκυροδέτηση των θεμελίων θα γίνει με τη χρήση ξυλοτύπων.

Ο εργολάβος θα έχει εξασφαλίσει την πιστοποιημένη κατασκευή του φορέα και τους ανάλογους περιορισμούς λειτουργίας του (αποφυγή υπερφόρτωσης κ.λπ.). Η πρόσβαση στα επίπεδα πρέπει να γίνεται με ασφάλεια με τον κατάλληλο εξοπλισμό ανάβασης (κλίμακες κ.λπ.).

Η κίνηση του μεταλλότυπου ολομέτωπης φάσης είναι ηλεκτρική επί σιδηροτροχιών και σε κάθε κίνηση και στήσιμο σκυροδετείται τμήμα των 12 μ. Το επίπεδο εργασίας αποτελεί η κινητή πλατφόρμα και συνεπώς τα κιγκλιδώματα είναι απαραίτητα μέτρα συλλογικής προστασίας έναντι πτώσης.

Όπου παρατηρηθεί, καθίζηση ή παραμόρφωση των ξυλοτύπων θα σταματήσει αμέσως η φόρτωση και θα ξαναρχίσει μέχρι να επιλυθεί το πρόβλημα.

Εργασίες που εκτελούνται κατά τη διάρκεια της υποφάσης:

- Μετακίνηση εξοπλισμού στη θέση εργασίας
- Εγκατάσταση εξοπλισμού (μεταλλότυπου και πρέσσας) – θέση σκυροδέτησης
- Οικοδομικές εργασίες – κλείσιμο ξυλότυπου
- Σκυροδέτηση – Λειτουργία μηχανισμών
- Απεγκατάσταση εξοπλισμού

Χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός:

- πρέσσα ηλεκτροκίνητη/πετρελαιοκίνητη
- οχήματα μεταφοράς (μπετονιέρες)
- ηλεκτροκίνητος μεταλότυπος

Εργαζόμενοι βάρδιας

- Χειριστής πρέσσας
- 2 οδηγοί
- 4 εργατοτεχνίτες.



Εικόνα 3: Συναρμολόγηση και κατασκευή του μεταλλότυπου σκυροδέτησης της μόνιμης επένδυσης

Κίνδυνοι:

Κατά την διάρκεια **σκυροδέτησης της μόνιμης επένδυσης (υποφάση 2.3)** οι **κίνδυνοι** που ενδέχεται να παρουσιασθούν ενδεικτικά είναι οι εξής:

- Εμπλοκή εργαζόμενου με κινούμενο τμήμα εξοπλισμού.
- Εμπλοκή εργαζόμενου με κινούμενο εξοπλισμό (κατά την μετακίνηση των εξοπλισμών επικινδυνότητα επί του εδάφους-επίπεδο κύλισης).
- Πτώση στοιχείων από την οροφή και χρησιμοποιούμενα υλικά ή εργαλεία για εργασία σε διαφορετικά επίπεδα.
- Εμπλοκή κινούμενων εξοπλισμών μεταξύ τους (κυρίως κατά την μετακίνηση των οχημάτων μεταφοράς σκυροδέματος – μπετονιέρες).
- Κίνδυνος από έκθεση σε θόρυβο (κυρίως κατά την λειτουργία δονητικών μηχανισμών και της αντλίας σκυροδέματος –πρέσα).
- Χρήση πρόσμικτων ουσιών σε επαφή με το σώμα και τα μάτια (χημικές ουσίες ταχείας πήξεως στο σκυρόδεμα).
- Εισπνοή τοξικών αερίων (από την έκλυση καυσαερίων κατά την μετακίνηση των οχημάτων).
- Αστοχία στοιχείων υποστήριξης –υποχώρηση μεταλλότυπου.
- Πτώση από ύψος (οι περισσότερες εργασίες εκτελούνται σε ύψος στο δάπεδο της πλατφόρμας η οποία φέρει προστατευτικά κιγκλιδώματα κ.λπ.).
- Ηλεκτροπληξία (μετακίνηση - εγκατάσταση – λειτουργία ή συντήρηση εξοπλισμού και φορητών εργαλείων κ.λπ.).

5.3 Εκτίμηση Επικινδυνότητας

Παραπάνω παρουσιάστηκαν οι κίνδυνοι που υπάρχουν για τις εργασίες που εκτελούνται στις διάφορες Υποφάσεις της Φάσης της Τελικής Επένδυσης στις εργασίες διάνοιξης σήραγγας. Οι παραπάνω κίνδυνοι έτσι όπως παρουσιάστηκαν παραπάνω στηρίζονται στη μέθοδο της NATM (Νέα Αυστριακή Μέθοδος διάνοιξης Σηράγγων), και έχουν συγκεκριμένη ορολογία και συγκεκριμένους πίνακες με με βάση τους οποίους γίνεται η αποτύπωση και ο υπολογισμός της πιθανότητας έκλυσης ενός κινδύνου. Στην περίπτωση της εφαρμογής που θα παρουσιαστεί παρακάτω έγινε αρχικά μια προσπάθεια αναγωγής των παραπάνω κινδύνων στους κινδύνους που υπάρχουν στη λίστα Κινδύνων στην οποία μελετάμε.

Στη συνέχεια, με βάση και πάλι τα δεδομένα που είχαμε, έγινε η ανάλυση σχετικά με τις μεταβλητές που είχαμε να υπολογίζουμε στην ποσοτική εκτίμηση. Επίσης, θα πρέπει να τονιστεί ότι όλες οι εργασίες οι οποίες εκτελούνται σε αυτή τη Φάση έχουν σαν ωράριο 10 ώρες εργασίας και 2 βάρδιες εργαζόμενων.

Στα δεδομένα που έχουμε δεν γίνεται κάποια ιδιαίτερη αναφορά για τα προληπτικά και προστατευτικά μέτρα που υπάρχουν στον εργασιακό χώρο, για αυτό θα θεωρήσουμε στην ανάλυση που θα γίνει παρακάτω ότι τηρούνται όλα τα μέτρα και μέσα ασφάλειας και πρόληψης των ατυχημάτων που είναι εγκεκριμένα σύμφωνα με τη νομοθεσία.

Επειδή η κλίμακα που έχουμε στην μεθοδολογία που ακολουθούμε θεωρεί ότι ο εργαζόμενος απασχολείται 8 ώρες την ημέρα, αλλά στη συγκεκριμένη εργασία ή κάθε βάρδια είναι δέκα ώρες, έγινε μια μικρή προσαρμογή που όμως σε καμία περίπτωση δεν αλλοιώνει το αποτέλεσμα.

Στους πίνακες που ακολουθούν για κάθε Υποφάση παρουσιάζονται:

- Η αναγωγή των παραπάνω κινδύνων στη Λίστα Βλαπτικών Παραγόντων
- Οι πηγές κινδύνου από τις οποίες προέρχονται
- Οι εργασίες στις οποίες εμφανίζονται ανά υποφάση
- Ο χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός
- Τα υφιστάμενα προστατευτικά μέτρα που υπάρχουν
- Η ποσοτική εκτίμηση της επικινδυνότητας ανά κατηγορία συνεπειών ανά υποφάση
- Η συνολική επικινδυνότητα ανά υποφάση
- Ενδεικτικά μέτρα και διορθωτικές ενέργειες για μείωση της υπάρχουσας επικινδυνότητας

ΒΛΑΠΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ		A/A	ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ R _{ix}	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ R _{ix}	ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ/ ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ
ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ - ΑΤΥΧΗΜΑΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ						
Πτώσεις από	Ύψος	1	NAI	670000	Πολύ Μεγάλη	Αναθεώρηση πρακτικών εργασίας σε ύψη
	Ίδιο επίπεδο/ ανισόπεδη επιφάνεια (γλίστρημα, εμπόδια)	2	ΌΧΙ	0		
	Κεκλιμένο επίπεδο/ ράμπα ή σκαλοπάτια	3	ΌΧΙ	0		
Χτύπημα από	Εκτοξευόμενο υλικό εξοπλισμού/ θραύσμα ή αντικείμενο	4	ΌΧΙ	0		
	Ρεύμα υγρού/ αερίου υπό πίεση	5	ΌΧΙ	0		
	Πτώση αντικειμένου	6	NAI	262500	Μεγάλη	Λήψη επιπρόσθετων μέτρων, και ενημέρωση των εργαζόμενων σχετικά με τους κινδύνους.
	Πρόσκρουση ατόμου σε σταθερό αντικείμενο	7	NAI	131250	Μεγάλη	Λήψη επιπρόσθετων μέτρων, και ενημέρωση των εργαζόμενων σχετικά με τους κινδύνους.
	Επαφή με ανώμαλη/ αιχμηρή επιφάνεια ή αντικείμενο	8	ΌΧΙ	0		
	Κινούμενο όχημα/ μη σταθερό μηχάνημα	9	NAI	10500	Ανεκτή	Συνεχής εφαρμογή και τήρηση των ισχύων μέτρων ασφάλειας
Χρήση εξοπλισμού	Εργαλεία χειρός (π.χ. κατσαβίδι, κλειδί)	10	ΌΧΙ	0		
	Κινούμενα μέρη εργαλείων ισχύος π.χ. αλυσοπρίονο, φορητός τροχός (μπλέξιμο/ τράβηγμα, χτύπημα/ κόψιμο)	11	ΌΧΙ	0		
	Κινούμενα μέρη σταθερών μηχανημάτων π.χ. κορδέλα (μπλέξιμο/ τράβηγμα, χτύπημα/ κόψιμο, παγίδευση)	12	NAI	26250	Ανεκτή	Συνεχής εφαρμογή και τήρηση των ισχύων μέτρων ασφάλειας
Μέσα ή πάνω σε κινούμενο όχημα (κακός χειρισμός ή απώλεια ελέγχου)		13	ΌΧΙ	0		
Επαφή με ηλεκτρισμό (ηλεκτροπληξία, έγκαυμα)		14	NAI	20400	Ανεκτή	
Επαφή με πολύ θερμή/ ψυχρή επιφάνεια ή ανοιχτή φλόγα		15	ΌΧΙ	0		
Πυρκαγιά		16	NAI	5640	Ανεκτή	Συνεχής εφαρμογή και τήρηση των ισχύων μέτρων ασφάλειας
Έκρηξη		17	ΌΧΙ	0		
Εγκλωβισμός - ασφυξία (έλλειψη οξυγόνου)		18	ΌΧΙ	0		
Επικίνδυνες ουσίες που εκλύονται λόγω διαρροής (π.χ. διαβρωτικές, ερεθιστικές, τοξικές, ατμοί/ αέρια, σκόνες, κλπ.)		19	ΌΧΙ	0		
Σωματική βία/ επίθεση από άνθρωπο ή ζώο		20	ΌΧΙ	0		
ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΑΠΟ ΣΥΝΕΧΗ ΕΚΘΕΣΗ		A/A	ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ R _{ix}	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ R _{ix}	ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ/ ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ
Τακτική έκθεση σε βλαπτικούς παράγοντες παράγονται κατά τη διάρκεια εργασιών	Τοξικό νέφος	21	NAI	41000	Ανεκτή	Συνεχής εφαρμογή και τήρηση των ισχύων μέτρων ασφάλειας
	Καπνοί/ καυσαέρια	22	NAI	41000	Ανεκτή	Συνεχής εφαρμογή και τήρηση των ισχύων μέτρων ασφάλειας
	Ατμοί/ αέρια	23	ΌΧΙ	0		
	Σκόνες	24	ΌΧΙ	0		
	Άλλες επικίνδυνες ουσίες	25	ΌΧΙ	0		
Θόρυβος		26	NAI	225000	Μεγάλη	Λήψη επιπρόσθετων μέτρων, και ενημέρωση των εργαζόμενων σχετικά με τους κινδύνους.
Δονήσεις		27	ΌΧΙ	0		
Ακτινοβολίες		28	ΌΧΙ	0		
Φωτισμός		29	ΌΧΙ	0		
Μικροκλίμα (θερμοκρασία, σχετική υγρασία, ταχύτητα αέρα, κλπ)		30	NAI	0		
Μυοσκελετικές καταπονήσεις (καθιστική εργασία, μονότονα επαναλαμβανόμενες κινήσεις, βίαιες και απότομες κινήσεις, χειρωνακτικός χειρισμός φορτίων)		31	NAI	137500	Μεγάλη	Λήψη επιπρόσθετων μέτρων, και ενημέρωση των εργαζόμενων σχετικά με τους κινδύνους.
Βιολογικοί παράγοντες (π.χ. βακτηρίδια, μύκητες, ιοί, κλπ)		32	ΌΧΙ	0		
ΕΡΓΟΝΟΜΙΚΟΙ/ ΕΓΚΑΡΣΙΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ		A/A	ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ R _{ix}	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ R _{ix}	ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ/ ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ
Οργανωτικοί παράγοντες (πνευματική/ σωματική κόπωση)		33	NAI	4200	Ανεκτή	Συνεχής εφαρμογή και τήρηση των ισχύων μέτρων ασφάλειας
Ψυχολογικοί παράγοντες (π.χ. άγχος, προσβλητική συμπεριφορά, κλπ)		34	NAI	4200	Ανεκτή	Συνεχής εφαρμογή και τήρηση των ισχύων μέτρων ασφάλειας
Εργονομικοί παράγοντες (π.χ. ακατάλληλος εξοπλισμός, προβληματική διάταξη παραγωγικής διαδικασίας, κλπ)		35	NAI	4200	Ανεκτή	Συνεχής εφαρμογή και τήρηση των ισχύων μέτρων ασφάλειας

Υποφάση 2

ΒΛΑΠΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ		Α/Α	ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ R _{ix}	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ R _{ix}	ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ/ ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ
ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ - ΑΤΥΧΗΜΑΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ						
Πτώσεις από	Ύψος	1	NAI	590000	Πολύ Μεγάλη	Αναθεώρηση πρακτικών εργασίας σε ύψη
	Ίδιο επίπεδο/ ανισόπεδη επιφάνεια (γλίστρημα, εμπόδια)	2	ΟΧΙ	0		
	Κεκλιμένο επίπεδο/ ράμπα ή σκαλοπάτια	3	Ο	0		
Χτύπημα από	Εκτοξευόμενο υλικό εξοπλισμού/ θραύσμα ή αντικείμενο	4		0		
	Ρεύμα υγρού/ αερίου υπό πίεση	5		0		
	Πτώση αντικειμένου	6	NAI	475000	Μεγάλη	Λήψη επιπρόσθετων μέτρων, και ενημέρωση των εργαζόμενων σχετικά με τους κινδύνους.
	Πρόσκρουση ατόμου σε σταθερό αντικείμενο	7	NAI	287500	Μεγάλη	Λήψη επιπρόσθετων μέτρων, και ενημέρωση των εργαζόμενων σχετικά με τους κινδύνους.
	Επαφή με ανώμαλη/ αιχμηρή επιφάνεια ή αντικείμενο	8		0		
	Κινούμενο όχημα/ μη σταθερό μηχάνημα	9	NAI	5520	Ανεκτή	Συνεχής εφαρμογή και τήρηση των ισχύων μέτρων ασφάλειας
Χρήση εξοπλισμού	Εργαλεία χειρός (π.χ. κατσαβίδι, κλειδί)	10		0		
	Κινούμενα μέρη εργαλείων ισχύος π.χ. αλυσοπρίονο, φορητός τροχός (μπλέξιμο/ τράβηγμα, χτύπημα/ κόψιμο)	11		0		
	Κινούμενα μέρη σταθερών μηχανημάτων π.χ. κορδέλα (μπλέξιμο/ τράβηγμα, χτύπημα/ κόψιμο, παγίδευση)	12	NAI	11500	Ανεκτή	Συνεχής εφαρμογή και τήρηση των ισχύων μέτρων ασφάλειας
Μέσα ή πάνω σε κινούμενο όχημα (κακός χειρισμός ή απώλεια ελέγχου)		13	NAI	0		
Επαφή με ηλεκτρισμό (ηλεκτροπληξία, έγκαυμα)		14	NAI	1380	Ανεκτή	Συνεχής εφαρμογή και τήρηση των ισχύων μέτρων ασφάλειας
Επαφή με πολύ θερμή/ ψυχρή επιφάνεια ή ανοιχτή φλόγα		15		0		
Πυρκαγιά		16	NAI	8280	Ανεκτή	Συνεχής εφαρμογή και τήρηση των ισχύων μέτρων ασφάλειας
Έκρηξη		17		0		
Εγκλωβισμός - ασφυξία (έλλειψη οξυγόνου)		18	NAI	34000	Ανεκτή	Συνεχής εφαρμογή και τήρηση των ισχύων μέτρων ασφάλειας
Επικίνδυνες ουσίες που εκλύονται λόγω διαρροής (π.χ. διαβρωτικές, ερεθιστικές, τοξικές, ατμοί/ αέρια, σκόνες, κλπ.)		19		0		
Σωματική βία/ επίθεση από άνθρωπο ή ζώο		20		0		
ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΑΠΟ ΣΥΝΕΧΗ ΕΚΘΕΣΗ		Α/Α	ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ R _{ix}	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ R _{ix}	ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ/ ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ
Τακτική έκθεση σε βλαπτικούς παράγοντες παράγονται κατά τη διάρκεια εργασιών	Τοξικό νέφος	21	NAI	23000	Ανεκτή	Συνεχής εφαρμογή και τήρηση των ισχύων μέτρων ασφάλειας
	Καπνοί/ καυσαέρια	22	NAI	23000	Ανεκτή	Συνεχής εφαρμογή και τήρηση των ισχύων μέτρων ασφάλειας
	Ατμοί/ αέρια	23		0		
	Σκόνες	24		0		
	Άλλες επικίνδυνες ουσίες	25		0		
Θόρυβος		26		15000	Ανεκτή	Συνεχής εφαρμογή και τήρηση των ισχύων μέτρων ασφάλειας
Δονήσεις		27		0		
Ακτινοβολίες		28	NAI	30000	Ανεκτή	Συνεχής εφαρμογή και τήρηση των ισχύων μέτρων ασφάλειας
Φωτισμός		29		0		
Μικροκλίμα (θερμοκρασία, σχετική υγρασία, ταχύτητα αέρα, κλπ)		30		0		
Μυοσκελετικές καταπονήσεις (καθιστική εργασία, μονότονα επαναλαμβανόμενες κινήσεις, βίαιες και απότομες κινήσεις, χειρωνακτικός χειρισμός φορτίων)		31	NAI	137500	Μεγάλη	Λήψη επιπρόσθετων μέτρων, και ενημέρωση των εργαζόμενων σχετικά με τους κινδύνους.
Βιολογικοί παράγοντες (π.χ. βακτηρίδια, μύκητες, ιοί, κλπ)		32		0		
ΕΡΓΟΝΟΜΙΚΟΙ/ ΕΓΚΑΡΣΙΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ		Α/Α	ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ R _{ix}	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ R _{ix}	ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ/ ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ
Οργανωτικοί παράγοντες (πνευματική/ σωματική κόπωση)		33	NAI	4200	Ανεκτή	Συνεχής εφαρμογή και τήρηση των ισχύων μέτρων ασφάλειας
Ψυχολογικοί παράγοντες (π.χ. άγχος, προσβλητική συμπεριφορά, κλπ)		34	NAI	4200	Ανεκτή	Συνεχής εφαρμογή και τήρηση των ισχύων μέτρων ασφάλειας
Εργονομικοί παράγοντες (π.χ. ακατάλληλος εξοπλισμός, προβληματική διάταξη παραγωγικής διαδικασίας, κλπ)		35	NAI	4200	Ανεκτή	Συνεχής εφαρμογή και τήρηση των ισχύων μέτρων ασφάλειας

Υποφάση 3						
ΒΛΑΠΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ		A/A	ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ R _{ix}	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ R _{ix}	ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ/ ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ
ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ - ΑΤΥΧΗΜΑΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ						
Πτώσεις από	Ύψος	1	NAI	570000	Πολύ Μεγάλη	Αναθεώρηση πρακτικών εργαίας σε ύψη
	Ίδιο επίπεδο/ ανισόπεδη επιφάνεια (γλίστρημα, εμπόδια)	2		0		
	Κεκλιμένο επίπεδο/ ράμπα ή σκαλοπάτια	3		0		
Χτύπημα από	Εκτοξευόμενο υλικό εξοπλισμού/ θραύσμα ή αντικείμενο	4		0		
	Ρεύμα υγρού/ αερίου υπό πίεση	5		0		
	Πτώση αντικειμένου	6	NAI	112500	Μεγάλη	Λήψη επιπρόσθετων μέτρων, και ενημέρωση των εργαζόμενων σχετικά με τους κινδύνους.
	Πρόσκρουση ατόμου σε σταθερό αντικείμενο	7		0		
	Επαφή με ανώμαλη/ αιχμηρή επιφάνεια ή αντικείμενο	8		0		
	Κινούμενο όχημα/ μη σταθερό μηχάνημα	9	NAI	8400	Ανεκτή	Συνεχής εφαρμογή και τήρηση των ισχύων μέτρων ασφάλειας
Χρήση εξοπλισμού	Εργαλεία χειρός (π.χ. κατσαβίδι, κλειδί)	10		0		
	Κινούμενα μέρη εργαλείων ισχύος π.χ. αλυσοπρίονο, φορητός τροχός (μπλέξιμο/ τράβηγμα, χτύπημα/ κόψιμο)	11		0		
	Κινούμενα μέρη σταθερών μηχανημάτων π.χ. κορδέλα (μπλέξιμο/ τράβηγμα, χτύπημα/ κόψιμο, παγίδευση)	12	NAI	5100	Ανεκτή	Συνεχής εφαρμογή και τήρηση των ισχύων μέτρων ασφάλειας
Μέσα ή πάνω σε κινούμενο όχημα (κακός χειρισμός ή απώλεια ελέγχου)		13		33750	Ανεκτή	Συνεχής εφαρμογή και τήρηση των ισχύων μέτρων ασφάλειας
Επαφή με ηλεκτρισμό (ηλεκτροπληξία, έγκαυμα)		14	NAI	33600	Ανεκτή	Συνεχής εφαρμογή και τήρηση των ισχύων μέτρων ασφάλειας
Επαφή με πολύ θερμή/ ψυχρή επιφάνεια ή ανοιχτή φλόγα		15		0		
Πυρκαγιά		16		0		
Έκρηξη		17		0		
Εγκλωβισμός - ασφυξία (έλλειψη οξυγόνου)		18	NAI	475000	Μεγάλη	Λήψη επιπρόσθετων μέτρων, και ενημέρωση των εργαζόμενων σχετικά με τους κινδύνους.
Επικίνδυνες ουσίες που εκλύονται λόγω διαρροής (π.χ. διαβρωτικές, ερεθιστικές, τοξικές, ατμοί/ αέρια, σκόνες, κλπ.)		19		0		
Σωματική βία/ επίθεση από άνθρωπο ή ζώο		20		0		
ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΑΠΟ ΣΥΝΕΧΗ ΕΚΘΕΣΗ		A/A	ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ R _{ix}	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ R _{ix}	ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ/ ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ
Τακτική έκθεση σε βλαπτικούς παράγοντες παράγονται κατά τη διάρκεια εργασιών	Τοξικό νέφος	21	NAI	215000	Μεγάλη	Λήψη επιπρόσθετων μέτρων, και ενημέρωση των εργαζόμενων σχετικά με τους κινδύνους.
	Καπνοί/ καυσαέρια	22	NAI	215000	Μεγάλη	Λήψη επιπρόσθετων μέτρων, και ενημέρωση των εργαζόμενων σχετικά με τους κινδύνους.
	Ατμοί/ αέρια	23		0		
	Σκόνες	24		0		
	Άλλες επικίνδυνες ουσίες	25	NAI	33000	Ανεκτή	Συνεχής εφαρμογή και τήρηση των ισχύων μέτρων ασφάλειας
Θόρυβος		26	NAI	82000	Σημαντική	Βαρύτητα στην εφαρμογή και τήρηση των μέτρων ασφάλειας
Δονήσεις		27		0		
Ακτινοβολίες		28		0		
Φωτισμός		29		0		
Μικροκλίμα (θερμοκρασία, σχετική υγρασία, ταχύτητα αέρα, κλπ)		30		0		
Μυοσκελετικές καταπονήσεις (καθιστική εργασία, μονότονα επαναλαμβανόμενες κινήσεις, βίαιες και απότομες κινήσεις, χειρωνακτικός χειρισμός φορτίων)		31	NAI	81250	Σημαντική	Βαρύτητα στην εφαρμογή και τήρηση των μέτρων ασφάλειας
Βιολογικοί παράγοντες (π.χ. βακτηρίδια, μύκητες, ιοί, κλπ)		32		0		
ΕΡΓΟΝΟΜΙΚΟΙ/ ΕΓΚΑΡΣΙΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ		A/A	ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ R _{ix}	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ R _{ix}	ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ/ ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ
Οργανωτικοί παράγοντες (πνευματική/ σωματική κόπωση)		33	NAI	3600	Ανεκτή	Συνεχής εφαρμογή και τήρηση των ισχύων μέτρων ασφάλειας
Ψυχολογικοί παράγοντες (π.χ. άγχος, προσβλητική συμπεριφορά, κλπ)		34	NAI	3600	Ανεκτή	Συνεχής εφαρμογή και τήρηση των ισχύων μέτρων ασφάλειας
Εργονομικοί παράγοντες (π.χ. ακατάλληλος εξοπλισμός, προβληματική διάταξη παραγωγικής διαδικασίας, κλπ)		35	NAI	3600	Ανεκτή	Συνεχής εφαρμογή και τήρηση των ισχύων μέτρων ασφάλειας

Όπως φάνηκε και από τους πίνακες με την ανάλυση του γεγονότος, στην πλειοψηφία των περιπτώσεων η επικινδυνότητα είναι Ανεκτή, ενώ είναι λίγοι οι κίνδυνοι που εμφανίζουν μεγάλη ή σημαντική επικινδυνότητα, και αυτό συμβαίνει λόγω της φύσης των εργασιών.

Στην περίπτωση που μελετήσαμε, επειδή δεν είχαμε ακριβή δεδομένα σχετικά με τον εργασιακό χώρο στηριχτήκαμε στην παραδοχή ότι στον εργασιακό χώρο ισχύουν όλα τα προβλεπόμενα μέτρα για την υγιεινή και την ασφάλεια, τα εγκεκριμένα από το Νόμο.

Συμπεράσματα

Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει ως αντικείμενο την παρουσίαση διαδικασιών εκτίμησης επαγγελματικού κινδύνου στους χώρους εργασίας, ώστε να διευκολύνονται οι μηχανικοί ασφαλείας στην εφαρμογή τους. Ασχολείται με το σημαντικότερο αγαθό όλων, την ανθρώπινη ζωή. Τα ατυχήματα των εργαζομένων στη βιομηχανία και ο περιορισμός τους θα έπρεπε να είναι το πιο σημαντικό θέμα με το οποίο πρέπει να ασχοληθούν οι μηχανικοί και οι ερευνητές.

Η γραπτή μελέτη επαγγελματικού κινδύνου είναι μια από τις υποχρεώσεις των εργοδοτών, ώστε να εντοπίζεται ο κίνδυνος για τον εργαζόμενο και να επιτυγχάνεται ο τρόπος κατάρτησής του. Στη συγκεκριμένη διπλωματική αναλύθηκε εκτενώς το νομοθετικό πλαίσιο αλλά και η μεθοδολογία εκτίμησης επαγγελματικού κινδύνου στις θέσεις εργασίας.

Στο πρώτο κεφάλαιο περιγράφονται η θεωρητική και η νομοθετική προσέγγιση του θέματος και οι νομοθετικές απαιτήσεις. Συγκεκριμένα περιγράφονται, η νομοθεσία, αναλύονται οι υποχρεώσεις και τα καθήκοντα του τεχνικού ασφαλείας, των εργαζομένων και του ιατρού ασφαλείας.

Στο δεύτερο κεφάλαιο θα παρουσιαστεί η μεθοδολογία εκτίμησης επαγγελματικού κινδύνου. Συγκεκριμένα θα αναφερθούν τα θεσμικά προβλήματα, οι ασάφειες και κενά του νομοθετικού πλαισίου που την επηρεάζουν, η ποιοτική και η ποσοτική ανάλυση-ατομική επικινδυνότητα στη θέση εργασίας. Επίσης περιγράφεται και το εργαλείο εκτίμησης (OiRA).

Στο τρίτο κεφάλαιο αναλύονται τα εργατικά ατυχήματα(κίνδυνοι για την ασφάλεια-ατυχηματικοί κίνδυνοι), ορίζεται το εργατικό ατύχημα για την ασφάλεια και αναλύονται οι πηγές κινδύνου για την ασφάλεια όπως οι πτώσεις, ο ηλεκτρισμός, η πυρκαγιά, κλπ

Στο τέταρτο κεφάλαιο περιγράφονται οι κίνδυνοι για την ανθρώπινη υγεία και συγκεκριμένα ο θόρυβος, ο φωτισμός, το θερμοκρασιακό περιβάλλον, χημικοί παράγοντες: αέρια, ατμοί, σκόνες, καπνοί και ομίχλες κλπ.

Στο πέμπτο κεφάλαιο έγινε **εφαρμογή της μεθόδου ανάλυσης επαγγελματικού κινδύνου** κατά την διάνοιξη σήραγγας. Αναφέρθηκαν οι κύριες πηγές κινδύνου σ' ένα τέτοιο χώρο. Στη συνέχεια θα παρουσιάστηκαν οι προς μελέτη κίνδυνοι ανά φάση εργασιών και τέλος μετά από επεξεργασία εκτιμήθηκε η επικινδυνότητα, χαρακτηρίστηκε και θα δόθηκαν και προτάσεις/διαρθρωτικές ενέργειες.

Συμπερασματικά, το ζήτημα της Υγιεινής και Ασφάλειας της εργασίας είναι ένα θέμα που αφορά κάθε εργαζόμενο σε κάποια φάση της ζωής του. Η γραπτή εκτίμηση του επαγγελματικού κινδύνου αποτελεί ένα εργαλείο που έχει στόχο κατά κύριο λόγο την πρόληψη του επαγγελματικού κινδύνου σε αντίθεση με την εκ των υστέρων μείωση της επικινδυνότητας από την έκθεση στις πηγές κινδύνου. Μπορεί, βέβαια, οι συνθήκες εργασίας να έχουν βελτιωθεί στις αναπτυγμένες χώρες, ωστόσο στις αναπτυσσόμενες δεν υπάρχει ο κατάλληλος έλεγχος και δεν είναι απαραίτητη η θεώρηση της υγιεινής και ασφάλειας της εργασίας. Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ιδιαίτερα ότι σε κάθε περίπτωση, ο εργοδότης είναι πάντα υπεύθυνος για την εκπόνηση της μελέτης επαγγελματικού κινδύνου, έτσι ώστε να διαβεβαιώσει ότι κανείς από τους εργαζομένους δε θα κινδυνεύσει.

Βιβλιογραφία

Ελληνική Βιβλιογραφία

Ελληνικό κέντρο παραγωγικότητας, (1989). Υγιεινή και Ασφάλεια στους Χώρους Εργασίας. Εκδόσεις ΕΛΚΕΠΑ, Αθήνα

Ζωγόπουλος Ε., (2004). Υγιεινή και Ασφάλεια. Εκδόσεις Κλειδάριθμος, Αθήνα

Καλιαννιώτης Δ., (2007). Ασφάλεια & Υγεία σε συγκοινωνιακά έργα κατασκευής σηράγγων-Ποσοτική εκτίμηση των επικινδυνοτήτων & Μέτρα ελέγχου τους. Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα.

Μαρμαράς Ν., (2010). Εισαγωγή στην Εργονομία. Εκδόσεις Πανεπιστημιακές εκδόσεις Ε.Μ.Π, Αθήνα

Μαρχαβίλας Π., (2009). Υγιεινή και Ασφάλεια Εργασίας. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη

Μινάς, (1998). Το ευρωπαϊκό κοινοβούλιο για την υγεία κα την ασφάλεια της εργασίας. Εκδόσεις ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε., Αθήνα.

Ομιλίες Σεμιναρίου της Ένωσης Ελλήνων Χημικών, (1987). Υγιεινή και Ασφάλεια στους χώρους Εργασίας. Εκδόσεις ΕΛ.ΚΕ.ΠΑ, Αθήνα

Παπαδάκης Γ., Παρασκευουδάκης Μ., Χαλκίδου Α., (2008). "Μεθοδολογία για την Αναγνώριση Επαγγελματικών Κινδύνων και την Εκτίμηση Επικινδυνότητας στη Γραπτή Εκτίμηση Επαγγελματικού Κινδύνου". Εργαστήριο Νοητικής Εργονομίας & Ασφάλειας της Εργασίας. Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά.

Παπακωνσταντίνου Κ., Μπελιάς Χ., (2007). Υγιεινή & Ασφάλεια Εργασίας. Εκδόσεις Rosili, Αθήνα

Ξένα Βιβλιογραφία

Final Report (2011). Support for the Development of the Online Interactive Risk Assessment Tool (OiRA). Centre for Strategy & Evaluation Services

Διαδίκτυο

1. Ευρωπαϊκό Έτος Ασφάλειας Υγιεινής και Υγείας στο Χώρο Εργασίας (1992)
<http://www.eng.ucy.ac.cy/EFM/Safety/1.pdf>

2. <http://www.elinyae.gr>

3. <https://osha.europa.eu>

4. <http://www.ypakp.gr>

5. <http://www.oiraproject.eu>

6. Επιτελικός ρόλος της διοίκησης στην επαγγελματική ασφάλεια και υγεία
https://osha.europa.eu/el/tools-and-publications/publications/reports/management-leadership-in-OSH_guide

7.Εργαλείο για την εκτίμηση της επικινδυνότητας
https://osha.europa.eu/el/tools-andpublications/publications/promotional_material/rat2007

8.Διαδουκτιακό διαδραστικό εργαλείο εκτίμησης κινδύνου (OiRA)
https://osha.europa.eu/el/tools-andpublications/publications/promotional_material/oira-guide

