

**ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ**



**Διπλωματική Εργασία**

**ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ  
ΣΤΟΥΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ ΤΟΥ  
ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ ΚΡΗΤΗΣ**

**Παπανικολάου Ιωάννα**

Ιούλιος 2004

Υπεβλήθη στο τμήμα Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης για την μερική ικανοποίηση των απαιτήσεων για την απόκτηση του Διπλώματος Μηχανικού Παραγωγής και Διοίκησης από το Πολυτεχνείο Κρήτης.

**Εξεταστική Επιτροπή:**

Αναπληρωτής Καθηγητής: Θ.Κοντογιάννης (Επιβλέπων)  
Αναπληρωτής Καθηγητής: Ματσατσίνης Νικόλαος  
Αναπληρωτής Καθηγητής: Μουστάκης Βασίλειος

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέπων καθηγητή μου, Θωμά Κοντογιάννη, για τη βοήθεια που μου προσέφερε κατά τη διάρκεια εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας. Επιπλέον ευχαριστώ τον τεχνικό ασφαλείας του Πολυτεχνείου Κρήτης, Γεώργιο Αρχοντάκη για το χρόνο που μου αφιέρωσε και για τις πολύτιμες συμβουλές του κατά την ολοκλήρωση της εργασίας.

Τέλος ευχαριστώ τους γονείς μου για την υποστήριξη που μου προσέφεραν κατά τη διάρκεια φοίτησης μου στο Πολυτεχνείο Κρήτης.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η πρόληψη των επαγγελματικών κινδύνων στο εργασιακό περιβάλλον εξασφαλίζει καλύτερες συνθήκες εργασίας για τους εργαζομένους ενώ παράλληλα βοηθάει στην αύξηση της παραγωγικότητας κάθε επιχείρησης.

Οι εργαστηριακοί χώροι του Πολυτεχνείου Κρήτης αποτελούν ένα πραγματικό εργασιακό περιβάλλον στο οποίο λαμβάνουν χώρα διάφορες παραγωγικές διαδικασίες. Για το λόγο αυτό κρίνεται απαραίτητη η σύνταξη μελέτης επικινδυνότητας, με σκοπό να εντοπιστούν και να αντιμετωπιστούν οι κίνδυνοι που υπάρχουν στο χώρο.

Στην εργασία αυτή γίνεται εφαρμογή της μεθοδολογίας Εκτίμησης Επαγγελματικού Κινδύνου για τη σύνταξη μελέτης επικινδυνότητας στους εργαστηριακούς χώρους του Πολυτεχνείου Κρήτης. Κρίθηκε σκόπιμο να εξεταστεί η κατηγορία των χημικών εργαστηρίων, αφού η συσσώρευση των χημικών ουσιών στα ανθρώπινα όργανα, ενέχει μακροπρόθεμους κινδύνους για την υγεία του ανθρώπου.

Η σύνταξη μελέτης επικινδυνότητας σε κάθε εργαστηριακό περιβάλλον έχει ως αφετηρία τον εντοπισμό και τη καταγραφή των κινδύνων, στη συνέχεια την αξιολόγηση τους και καταλήγει στην ταξινόμηση τους και στη πρόταση μέτρων για τη εξάλειψη ή τη μείωση τους. Το πρώτο στάδιο επιτυγχάνεται με τη χρήση ειδικού εντύπου που δημιουργήθηκε. Το στάδιο της αξιολόγησης προϋποθέτει τη ποσοτικοποίηση των κινδύνων, η οποία γίνεται βαθμολογώντας τα κριτήρια των οποίων το γινόμενο συνιστά τον βαθμό επικινδυνότητας κάθε κινδύνου (κατασκευάστηκε πενταβάθμια κλίμακα για κάθε κριτήριο). Έχοντας υπολογίσει το βαθμό επικινδυνότητας, γίνεται η ταξινόμηση των κινδύνων με βάση το βαθμό τους. Η παραπάνω ταξινόμηση χρησιμοποιεί τη κλίμακα αξιολόγησης της επικινδυνότητας που δημιουργήθηκε στα πλαίσια της εργασίας. Τέλος προτείνονται τα απαραίτητα μέτρα εξάλειψης ή μείωσης των κινδύνων και γίνονται προτάσεις για τη βελτίωση των συνθηκών εργασίας στο εργασιακό περιβάλλον.



# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	2
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	4
1.1 Σκοπός της εργασίας.....	5
1.2 Δομή της εργασίας.....	6
2. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ.....	8
2.1 Νομοθετικό πλαίσιο για την υγιεινή και την ασφάλεια των εργαζομένων .....	8
2.3 Υποχρεώσεις Εργοδοτών – Τεχνικών ασφαλείας, Γιατρών Εργασίας και των ΕΞΥΠΠ (Εξωτερικές Υπηρεσίες Παροχής Προστασίας) .....	10
2.3.1 Υποχρεώσεις Εργοδοτών.....	11
2.3.2 Αρμοδιότητες Τεχνικού Ασφαλείας .....	11
2.3.3 Αρμοδιότητες Γιατρού Εργασίας.....	13
2.3.4 Αρμοδιότητες Εξωτερικών Υπηρεσιών Προστασίας και Πρόληψης (Ε.Ξ.Υ.Π.Π) .....	15
3. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ (Ε.Ε.Κ).....	16
3.1 Προϋποθέσεις εφαρμογής της Ε.Ε.Κ.....	16
3.2 Στόχοι της Ε.Ε.Κ.....	17
3.3 Οδηγίες για την διεξαγωγή της Εκτίμησης Επαγγελματικού Κινδύνου.....	17
3.4 Μεθοδολογία Εκτίμησης του Επαγγελματικού Κινδύνου [1] .....	19
3.5 Αναλυτική παρουσίαση των φάσεων της Εκτίμησης Επαγγελματικού Κινδύνου .....	21
4. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΣΤΟΥΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ ΤΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ ΚΡΗΤΗΣ.....	26
4.1 Διάγραμμα ροής της μεθοδολογίας.....	26
4.2 Αναλυτική περιγραφή της μεθοδολογίας.....	28
5. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ.....	40
5.1 Εργαστήριο Πετρολογίας και Οικονομικής Γεωλογίας.....	44
5.1.1 Γενικά στοιχεία .....	44
5.1.2 Χωροταξική περιγραφή του εργαστηρίου .....	44
5.1.3 Έλεγχος των παραγόντων ασφαλείας της εργασίας .....	44
5.1.4 Εκτίμηση επικινδυνότητας του εργαστηρίου.....	46
5.1.5 Προτεινόμενα μέτρα ασφαλείας .....	52
5.2 Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Γεωλογίας.....	54
5.2.1 Γενικά στοιχεία .....	54
5.2.2 Χωροταξική περιγραφή του εργαστηρίου .....	54
5.2.3 Έλεγχος των παραγόντων ασφαλείας της εργασίας .....	54
5.2.4 Εκτίμηση επικινδυνότητας του εργαστηρίου.....	56
5.2.5 Προτεινόμενα μέτρα ασφαλείας .....	61
5.3 Εργαστήριο Τεχνολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος.....	63
5.3.1 Γενικά στοιχεία .....	63
5.3.2 Χωροταξική περιγραφή του εργαστηρίου .....	63
5.3.3 Έλεγχος των παραγόντων ασφαλείας .....	63
5.3.4 Εκτίμηση επικινδυνότητας του εργαστηρίου.....	66
5.3.5 Προτεινόμενα μέτρα ασφαλείας .....	71
5.4 Εργαστήριο Εμπλουτισμού Μεταλλευμάτων και Βιομηχανικών Ορυκτών.....	74
5.4.1 Γενικά στοιχεία .....	74
5.4.2 Χωροταξική περιγραφή του εργαστηρίου .....	74

5.4.3 Έλεγχος των παραγόντων ασφαλείας .....	74
5.4.4 Εκτίμηση επικινδυνότητας του εργαστηρίου.....	76
5.4.5 Προτεινόμενα μέτρα ασφαλείας .....	83
5.5 Εργαστήριο Διαχείρισης Αερίων, Υγρών και Στερεών Αποβλήτων .....	86
5.5.1 Γενικά στοιχεία .....	86
5.5.2 Χωροταξική περιγραφή του εργαστηρίου .....	86
5.5.3 Έλεγχος των παραγόντων ασφαλείας .....	86
5.5.4 Εκτίμηση επικινδυνότητας του εργαστηρίου.....	89
5.5.5 Προτεινόμενα μέτρα ασφαλείας .....	95
5.6 Εργαστήριο Εξευγενισμού και Τεχνολογίας Στερεών Καυσίμων .....	98
5.6.1 Γενικά στοιχεία .....	98
5.6.2 Χωροταξική περιγραφή του εργαστηρίου .....	98
5.6.3 Έλεγχος των παραγόντων ασφαλείας .....	98
5.6.4 Εκτίμηση επικινδυνότητας του εργαστηρίου.....	100
5.6.5 Προτεινόμενα μέτρα ασφαλείας .....	106
5.7 Εργαστήριο Ανόργανης – Οργανικής Γεωχημείας και Οργανικής Πετρολογίας .....	108
5.7.1 Γενικά στοιχεία .....	108
5.7.2 Χωροταξική περιγραφή του εργαστηρίου .....	108
5.7.3 Έλεγχος των παραγόντων ασφαλείας .....	108
5.7.4 Εκτίμηση επικινδυνότητας του εργαστηρίου.....	111
5.7.5 Προτεινόμενα μέτρα ασφαλείας .....	117
5.8 Εργαστήριο Ανάλυσης Ρευστών και Πυρήνων Υπόγειων Ταμιευτήρων.....	120
5.8.1 Γενικά στοιχεία .....	120
5.8.2 Χωροταξική περιγραφή του εργαστηρίου .....	120
5.8.3 Έλεγχος των παραγόντων ασφαλείας .....	120
5.8.4 Εκτίμηση επικινδυνότητας του εργαστηρίου.....	123
5.8.5 Προτεινόμενα μέτρα ασφαλείας .....	128
5.9 Εργαστήριο Ατμοσφαιρικών Αιωρούμενων Σωματιδίων.....	131
5.9.1 Γενικά στοιχεία .....	131
5.9.2 Χωροταξική περιγραφή του εργαστηρίου .....	131
5.9.3 Έλεγχος των παραγόντων ασφαλείας .....	131
5.9.4 Εκτίμηση επικινδυνότητας του εργαστηρίου.....	132
5.9.5 Προτεινόμενα μέτρα ασφαλείας .....	137
6. ΕΥΕΛΙΞΙΑ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ - ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΔΕΥΤΕΡΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ.....	138
6.1 Εργαστήριο Βιομηχανικών Κατεργασιών με την βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή (CAM) .....	139
6.1.1 Γενικά στοιχεία .....	139
6.1.2 Χωροταξική περιγραφή του εργαστηρίου .....	139
6.1.3 Έλεγχος των παραγόντων ασφαλείας .....	139
6.4 Εκτίμηση επικινδυνότητας του εργαστηρίου.....	140
6.5 Προτεινόμενα μέτρα ασφαλείας .....	146
7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	149
7.1 Προεκτάσεις.....	151
ΑΝΑΦΟΡΕΣ .....	153
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ .....	154

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η πρόληψη των κινδύνων στους χώρους εργασίας, θα πρέπει να αποτελεί έναν από τους βασικούς στόχους κάθε επιχείρησης, τόσο διότι αυτό επιβάλλεται από την σχετική νομοθεσία, όσο και επειδή η διαμόρφωση ασφαλέστερων θέσεων εργασίας δεν ωφελεί μόνο τους εργαζόμενους, αλλά και την ίδια την επιχείρηση (π.χ. αύξηση της παραγωγικότητας, βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων κλπ).

Η αποτελεσματική πρόληψη των εργασιακών κινδύνων υλοποιείται μέσω της σύνταξης μελέτης επικινδυνότητας στο περιβάλλον εργασίας. Η μελέτη αυτή προϋποθέτει την συστηματική καταγραφή όλων των κινδύνων που υπάρχουν στους χώρους εργασίας μιας επιχείρησης και ολοκληρώνεται με την πρόταση μέτρων για την εξάλειψη ή την μείωση των κινδύνων.

Η αποτελεσματικότητα της στηρίζεται αφενός στην συστηματική καταγραφή και αξιολόγηση των κινδύνων και αφετέρου στην επανεξέταση και αναθεώρηση της στα πλαίσια μιας δυναμικής διαδικασίας. Η δυναμική διαδικασία δομείται μέσα από την Εκτίμηση Επαγγελματικού Κινδύνου, η οποία αποτελεί μια ευέλικτη μεθοδολογία που εφαρμόζεται με τη συνδρομή εξειδικευμένου προσωπικού καθώς και του ανθρωπίνου δυναμικού κάθε επιχείρησης.

Δεδομένου ότι το Πολυτεχνείο Κρήτης αποτελεί ένα οργανισμό στους κόλπους του οποίου λαμβάνουν χώρα διάφορες παραγωγικές διαδικασίες, μερικές από τις οποίες υλοποιούνται σε εργαστηριακό περιβάλλον (επεξεργασία λυμάτων, χημικών ουσιών, καύσεις, πυρολύσεις κλπ), υπάρχουν κίνδυνοι στους χώρους αυτούς που πρέπει να εντοπιστούν και να αντιμετωπιστούν.

Η εργασία που ακολουθεί και βασίζεται στη μεθοδολογία Εκτίμησης Επαγγελματικού Κινδύνου, απευθύνεται σε οργανισμό δημοσίου φορέα, το Πολυτεχνείο Κρήτης. Υλοποιείται σε πραγματικές συνθήκες, με τη συνδρομή του τεχνικού ασφαλείας του ιδρύματος και των υπευθύνων των εργαστηρίων εξετάζοντας τον χώρο εργασίας των εργαστηρίων, ο οποίος αποτελεί ένα πραγματικό εργασιακό περιβάλλον.



## 1.1 Σκοπός της εργασίας

Στα πλαίσια της εργασίας αυτής, γίνεται σύνταξη μελέτης επικινδυνότητας σε κάθε εργαστηριακό περιβάλλον. Η μελέτη αυτή γίνεται εφαρμόζοντας τη μεθοδολογία Εκτίμησης Επαγγελματικού Κινδύνου και έχει ως σκοπό το να εντοπίσει και να καταγράψει τους κίνδυνους που εμφανίζονται στο χώρο εργασίας και στη συνέχεια να προταθούν μέτρα και λύσεις για την εξάλειψη ή μείωση τους.

Πιο συγκεκριμένα σκοπός της εργασίας είναι:

- η ανάπτυξη και διαμόρφωση της προτεινόμενης, από τη σχετική βιβλιογραφία [1], μεθοδολογίας Εκτίμησης Επαγγελματικού Κινδύνου, για την σύνταξη μελέτης επικινδυνότητας στα εργαστήρια του Πολυτεχνείου Κρήτης.
- η εφαρμογή της μεθοδολογίας σε εργαστήρια που έχουν ως αντικείμενο ασχολίας την επεξεργασία χημικών ουσιών. Επιλέγεται αυτή η κατηγορία εργαστηρίων αφού κρίνονται ως τα πλέον επικίνδυνα εργαστήρια του Πολυτεχνείου Κρήτης.
- η εξέταση της ικανότητας – δυνατότητας της μεθοδολογίας να εφαρμοστεί σε διαφορετικά εργασιακά περιβάλλοντα. Για το λόγο αυτό εφαρμόζεται η μεθοδολογία και σε ένα εργαστήριο που δεν ανήκει στην κατηγορία των χημικών αλλά στην κατηγορία των εργαστηρίων που έχουν ως αντικείμενο ασχολίας την επεξεργασία-κατεργασία υλικών.
- ο σχεδιασμός της κάτοψης των εργαστηρίων στην οποία με διαγράμμιση σημειώνονται οι πιο επικίνδυνες περιοχές, έτσι όπως προκύπτουν από τον υπολογισμό του βαθμού επικινδυνότητας.
- η αξιολόγηση των συνθηκών εργασίας (υγρασία, θερμοκρασία, ανανέωση του αέρα) καθώς και κάποιων άλλων παραγόντων που συνιστούν το περιβάλλον εργασίας (εξοπλισμός ασφαλείας, εργαστηριακός εξοπλισμός, χωροθέτηση).
- ο προσδιορισμός των σημείων του σώματος που εκτίθεται σε κάθε κίνδυνο. Αυτό γίνεται για να είναι πιο εύστοχη και αποτελεσματική η πρόταση μέσων ατομικής προστασίας.
- η ποσοτικοποίηση της επικινδυνότητας των κινδύνων μέσω των κριτηρίων που βαθμολογούνται.

- η κατασκευή κλίμακας για τη βαθμολόγηση των κριτηρίων, των οποίων το γινόμενο συνιστά το βαθμό επικινδυνότητας κάθε κινδύνου.
- η κατασκευή αντικειμενικής κλίμακας ταξινόμησης των κινδύνων με βάση το βαθμό επικινδυνότητάς τους.
- η ευαισθητοποίηση των εργαζομένων για θέματα που σχετίζονται με την υγιεινή και την ασφάλεια στο περιβάλλον εργασίας και η ενημέρωσή τους για τα είδη των κινδύνων και τον τρόπο εξάλειψής ή μείωσής τους.

## 1.2 Δομή της εργασίας

Η εργασία περιλαμβάνει τα εξής κεφάλαια :

### Κεφάλαιο 2 : Θεωρητικό πλαίσιο [2]

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται αναφορά στο νομοθετικό πλαίσιο το οποίο προδιαγράφει τις κατάλληλες συνθήκες υγιεινής και ασφάλειας στο περιβάλλον εργασίας. Παρουσιάζονται αναλυτικά οι αρμοδιότητες, οι υποχρεώσεις και τα καθήκοντα των παραγόντων που συντελούν στη σύνταξη μελέτης επικινδυνότητας έτσι όπως προσδιορίζονται στη σχετική βιβλιογραφία. Η μελέτη επικινδυνότητας συντάσσεται από τον τεχνικό ασφαλείας και αν κριθεί αναγκαίο συμμετέχει (για ειδικά θέματα) και ο γιατρός εργασίας. Μελέτες μπορούν να συντάξουν και Εξωτερικές Υπηρεσίες Προστασίας και Πρόληψης.

### Κεφάλαιο 3 : Εκτίμηση Επαγγελματικού Κινδύνου

Παρουσιάζεται η προτεινόμενη, από τη βιβλιογραφία[1], μεθοδολογία για την εφαρμογή της Εκτίμησης Επαγγελματικού Κινδύνου και οι αναλυτικές φάσεις αυτής.

### Κεφάλαιο 4 : Εφαρμογή της μελέτης Εκτίμησης Επαγγελματικού Κινδύνου στους εργαστηριακούς χώρους του Πολυτεχνείου Κρήτης

Στο κεφάλαιο αυτό, έχοντας σαν βάση την προτεινόμενη μεθοδολογία για την εφαρμογή της μελέτης, διαμορφώνονται - αναπτύσσονται οι φάσεις, μέσω των οποίων επιτυγχάνεται η εκτίμηση του επαγγελματικού κινδύνου στα εργαστήρια του Πολυτεχνείου Κρήτης.

Γίνεται σχηματική παρουσίαση της μεθοδολογίας που θα ακολουθηθεί μέσω ενός διαγράμματος ροής. Αναλύονται οι φάσεις και τα ενδιάμεσα στάδια..

#### Κεφάλαιο 5 : Παρουσίαση των εξεταζόμενων εργαστηρίων

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται διαχωρισμός των εργαστηρίων του Πολυτεχνείου Κρήτης σε τρεις κατηγορίες με κριτήριο το αντικείμενο ασχολίας τους. Οι κατηγορίες είναι:

1. Χημικά εργαστήρια
2. Εργαστήρια κατεργασίας- επεξεργασίας υλικών
3. Εργαστήρια υπολογιστών

Επιλέγεται η εφαρμογή της μελέτης στα εργαστήρια που ανήκουν στην πρώτη κατηγορία διότι κρίνεται ότι η παραμένουσα δράση των χημικών ουσιών στον ανθρώπινο οργανισμό και η συσσώρευση τους σε όργανα του σώματος, καθιστούν μέγιστο το βαθμό επικινδυνότητας τους. Γίνεται η αναλυτική παρουσίαση αυτών, η οποία περιλαμβάνει την υλοποίηση των φάσεων που υπάρχουν στο διάγραμμα ροής της μελέτης.

#### Κεφάλαιο 6 : Συμπεράσματα και προεκτάσεις

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα συμπεράσματα της εργασίας που συνοψίζονται στον εντοπισμό, την καταγραφή των κινδύνων στα επιλεγμένα προς εξέταση εργαστήρια, στην εκτίμηση του βαθμού επικινδυνότητας τους και στη πρόταση μέτρων για την αντιμετώπιση τους. Επίσης προτείνεται να εφαρμοστούν τα μέτρα που παρουσιάστηκαν για κάθε εργαστήριο και στη συνέχεια να γίνει επανεκτίμηση ώστε να διαπιστωθεί η αποτελεσματικότητά τους. Τέλος γίνονται κάποιες προτάσεις για εφαρμογή της προτεινόμενης μεθοδολογίας και των φάσεων που ακολουθήθηκαν και στις άλλες δύο κατηγορίες εργαστηρίων με σκοπό τη συγκρότηση μιας ενιαίας και ολοκληρωμένης μελέτης Εκτίμησης του Επαγγελματικού Κινδύνου για το σύνολο των εργαστηρίων του Πολυτεχνείου Κρήτης.

## **2. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ**

### **2.1 Νομοθετικό πλαίσιο για την υγιεινή και την ασφάλεια των εργαζομένων**

Οι πρώτες ουσιαστικές αναφορές στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας στους χώρους εργασίας στη χώρα μας έγιναν με το νόμο του 1911 « περί υγιεινής και ασφάλειας των εργατών και περί ωρών εργασίας» και το ΠΔ της 14/3/1934 « περί υγιεινής και ασφάλειας της εργασίας των εργατών και υπαλλήλων πάσης φύσεως βιομηχανικών και βιοτεχνικών εργοστασίων και εργαστηρίων κλπ». Ακολούθησαν ειδικότερα διατάγματα που επιβάλλουν αυστηρότερες απαιτήσεις για εργασίες με ειδικούς κινδύνους για την ασφάλεια και την υγεία των εργαζομένων [2]. Η ψήφιση του νόμου 1568/85 (177/A) « Υγιεινή και Ασφάλεια των εργαζομένων» ήταν η σημαντικότερη αλλαγή – προσθήκη στο ισχύον ως τότε νομοθετικό πλαίσιο και αποσκοπούσε στον εκσυγχρονισμό του. Η εφαρμογή του νόμου ήταν αρχικά υποχρεωτική για επιχειρήσεις που απασχολούσαν περισσότερα από 150 άτομα ο αριθμός των οποίων δεν ξεπερνούσε το 700.

Σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης το 1989 το Συμβούλιο των Υπουργών με στόχο την ίση και καλύτερη προστασία των εργαζομένων στα κράτη – μέλη της Ένωσης, εξέδωσε την οδηγία πλαίσιο 89/391/ΕΟΚ « σχετικά με την εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία». Σε αυτήν τυπώνονται οι γενικές αρχές που πρέπει να διέπουν τα εθνικά συστήματα ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων των κρατών μελών και οι κανόνες εφαρμογής των γενικών αυτών αρχών. Οι γενικές αυτές αρχές αναφέρονται στην προαγωγή της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία (πρόληψη των επαγγελματικών κινδύνων, προστασία της ασφάλειας και της υγείας, εξάλειψη των συντελεστών κινδύνου και ατυχημάτων) και τις θεσμικές δομές και διαδικασίες (ενημέρωση των εργαζομένων, διαβούλευση και ισόρροπη συμμετοχή των εργαζομένων, εκπαίδευση και κατάρτιση).

Η απαίτηση για τις ελάχιστες προδιαγραφές για την υγεία και την ασφάλεια κατά την εργασία σε όλες τις χώρες μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, βρήκε τη χώρα μας σε ένα καλό θεσμικό πλαίσιο που το αποτελούσαν ο νόμος 1568/85 και το Π.Δ. 294/88 (133/A) « ελάχιστος χρόνος απασχόλησης τεχνικού ασφαλείας και γιατρού εργασίας, επίπεδο γνώσεων και ειδικότητα τεχνικού ασφαλείας για τις επιχειρήσεις, εκμεταλλεύσεις και εργασίες του άρθρου 1 παρ 1 του ν. 1568/85.

Σήμερα μετά την ψήφιση του Π.Δ. 17/96 (11/Α) « μέτρα για τη βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία» με το οποίο το εθνικό μας δίκαιο εναρμονίστηκε με την οδηγία πλαίσιο και με την οδηγία 91/383/ΕΟΚ « για την συμπλήρωση των μέτρων που αποσκοπούν στο να προάγουν της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων με σχέση εργασίας ορισμένου χρόνου ή με σχέση πρόσκαιρης εργασίας», υποχρέωση για απασχόλησης τεχνικού ασφαλείας έχουν όλες οι επιχειρήσεις, εκμεταλλεύσεις και εργασίες του ιδιωτικού και δημόσιου τομέα, ανεξαρτήτως οικονομικής δραστηριότητας που απασχολούν έστω και έναν εργαζόμενο. Αντίστοιχα υποχρέωση για απασχόληση γιατρού ασφαλείας έχουν όλες οι επιχειρήσεις που απασχολούν πάνω από 50 εργαζόμενους ή όσες απασχολούν έστω και έναν εργαζόμενο εφόσον οι εργασίες τους είναι σχετικές με μόλυβδο (Π.Δ. 94/87), αμίαντο (Π.Δ. 70<sup>α</sup>/88), καρκινογόνες ουσίες (Π.Δ. 399/94) ή βιολογικούς παράγοντες (Π.Δ. 186/95).

Το θεσμικό πλαίσιο για την Υγιεινή και Ασφάλεια στην Εργασία σήμερα στη χώρα μας απαρτίζεται από τα παρακάτω διατάγματα [6]:

- Νόμος 1568/85,(1777/Α) «Υγιεινή και Ασφάλεια των εργαζομένων»
- Προεδρικό Διάταγμα 396/1994 «Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας για τη χρήση από τους εργαζομένους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ»
- Προεδρικό Διάταγμα 17/96 (11/Α ), « Μέτρα για τη βελτίωση της υγείας και της ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία»
- Προεδρικό Διάταγμα 159/99, «Τροποποίηση του Π.Δ. 17/96»

Πρέπει να σημειώσουμε ότι οι παραπάνω διατάξεις δεν εφαρμόζονται στο οικιακό υπηρετικό προσωπικό.

Η πρόληψη των επαγγελματικών κινδύνων και η συστηματική πολιτική κάθε επιχείρησης για την κατοχύρωση στην πράξη ασφαλών και υγιεινών συνθηκών εργασίας αποτελεί πρωταρχική απαίτηση των καιρών και αναδεικνύεται σε κεντρικό ζήτημα κοινωνικής και εργασιακής ευθύνης.

Στην δεκαετία 1990 – 2000 ολοκληρώθηκε στη χώρα μας η εναρμόνιση προς τις Κοινοτικές οδηγίες και το πλαίσιο υγιεινής – ασφάλειας της εργασίας. Ζητούμενα αποτελούν η ανάδειξη του ρόλου των επιχειρήσεων, των φορέων εργαζομένων και εργοδοτών και των επιστημονικών ενώσεων, η ανάπτυξη πρακτικών πληροφόρησης,

κατάρτισης, εντοπισμού των επαγγελματικών κινδύνων και η συγκρότηση μέτρων για την διασφάλιση της υγιεινής και της ασφάλειας στους χώρους εργασίας.

Προσφάτως η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ενέκρινε τη νέα στρατηγική υγιεινής – ασφάλειας της εργασίας για τα έτη 2002–2006. Κεντρικούς στόχους αποτελούν η εφαρμογή πρακτικών κανόνων πρόληψης των επαγγελματικών κινδύνων και η επέκταση των δράσεων παραγωγής της υγείας στην εργασία μέσα από την εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου με την βοήθεια των εργοδοτών, του τεχνικού ασφαλείας, του γιατρού εργασίας και των Εξωτερικών Υπηρεσιών Προστασίας και Πρόληψης.

Οι εργοδότες μπορούν να απευθύνονται για Τεχνικό ασφαλείας:

- σε εργαζόμενους στην επιχείρηση που πληρούν τις προϋποθέσεις του νόμου,
- σε άτομα εκτός της επιχείρησης,
- Σε Εξωτερικές Υπηρεσίες Προστασίας και Πρόληψης (ΕΞ.Υ.Π.Π) (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 95/99),
- σε συνδυασμό μεταξύ των παραπάνω δυνατοτήτων ή αν η επιχείρηση ανήκει στην κατηγορία Β(μεσαίας επικινδυνότητας) και Γ(μικρής επικινδυνότητας), τότε ως τεχνικός ασφαλείας μπορεί να ορισθεί ο ίδιος ο εργοδότης υπό ορισμένες προϋποθέσεις.

Τα καθήκοντα του τεχνικού ασφαλείας ορίζονται σύμφωνα με τα εδάφια α', β', γ', και δ', του άρθρου 5 του νόμου 1568.

### **2.3 Υποχρεώσεις Εργοδοτών – Τεχνικών ασφαλείας, Γιατρών Εργασίας και των ΕΞΥΠΠ (Εξωτερικές Υπηρεσίες Παροχής Προστασίας)**

Στα πλαίσια των ενεργειών για την προστασία της υγείας και της ασφάλειας των εργαζομένων ορίστηκαν οι ρόλοι, οι υποχρεώσεις και οι αρμοδιότητες των εργοδοτών, του τεχνικού ασφαλείας, του γιατρού εργασίας και των Εξωτερικών Υπηρεσιών Προστασίας και Πρόληψης.

### **2.3.1 Υποχρεώσεις Εργοδοτών**

Σε όλες τις επιχειρήσεις του ιδιωτικού και δημόσιου τομέα, ανεξαρτήτως κλάδου οικονομικής δραστηριότητας και αριθμού εργαζομένων, ο εργοδότης έχει υποχρέωση να παρέχει στους εργαζόμενους υπηρεσίες προστασίας και πρόληψης [2].

Ειδικότερα:

1. Σε όλες τις επιχειρήσεις, ανεξαρτήτως αριθμού εργαζομένων, ο εργοδότης έχει την υποχρέωση να χρησιμοποιεί τις υπηρεσίες του τεχνικού ασφαλείας.
2. Στις επιχειρήσεις που απασχολούν 50 και άνω εργαζόμενους, ο εργοδότης έχει την υποχρέωση να χρησιμοποιεί τις υπηρεσίες του γιατρού εργασίας. Αυτό συμβαίνει και για τις επιχειρήσεις που απασχολούν λιγότερους από 50 εργαζόμενους και χρησιμοποιούν μόλυβδο, αμιάντο, καρκινογόνες ουσίες και βιολογικούς παράγοντες.
3. Ο εργοδότης, προκειμένου να ανταποκριθεί στις υποχρεώσεις του για την παροχή υπηρεσιών προστασίας και πρόληψης, δύναται να επιλέξει μεταξύ των περιπτώσεων ανάθεσης των καθηκόντων τεχνικού ασφαλείας και γιατρού εργασίας
  - Σε εργαζόμενους στην επιχείρηση
  - Σε άτομα εκτός της επιχείρησης
  - Σε Εξωτερικές Υπηρεσίες Προστασίας και Πρόληψης (Ε.Ξ.Υ.Π.Π)

### **2.3.2 Αρμοδιότητες Τεχνικού Ασφαλείας**

Ο τεχνικός ασφαλείας παρέχει στον εργοδότη υποδείξεις και συμβουλές γραπτά ή προφορικά, σε θέματα σχετικά με την υγιεινή και την ασφάλεια της εργασίας και την πρόληψη ατυχημάτων.

Ειδικότερα ο τεχνικός ασφαλείας [2]:

1. 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.
- Διαμόρφωσης και διευθέτησης των θέσεων και του περιβάλλοντος εργασίας.
- Οργάνωσης της παραγωγικής διαδικασίας.

## 2. Ελέγχει την ασφάλεια:

- Των εγκαταστάσεων και των τεχνικών μέσων, πριν από την λειτουργία τους.
- Των παραγωγικών διαδικασιών και μεθόδων εργασίας, πριν από την εφαρμογή τους.

## 3. Επιβλέπει την εφαρμογή των μέτρων υγιεινής και ασφάλειας της εργασίας και πρόληψης των ατυχημάτων.

## 4. Ενημερώνει 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 πλευρά υγιεινής και ασφάλειας της εργασίας, να αναφέρει στον εργοδότη οποιαδήποτε παράληψη των μέτρων υγιεινής και ασφάλειας, να προτείνει μέτρα αντιμετώπισης τους και να επιβλέπει την εφαρμογή τους.
- Να επιβλέπει την ορθή χρήση των ατομικών μέτρων προστασίας.
- Να ερευνά τα αίτια των εργατικών ατυχημάτων, να αναλύει και να αξιολογεί τα αποτελέσματα των ερευνών του και να προτείνει μέτρα για την αποτροπή παρόμοιων ατυχημάτων.
- Να εποπτεύει την εκτέλεση ασκήσεων πυρασφάλειας και συναγερμού για την διαπίστωση ετοιμότητας προς αντιμετώπιση ατυχημάτων.



Για την 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 να τους 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.

Τις γραπτές υποδείξεις ο τεχνικός ασφαλείας καταχωρεί σε ειδικό βιβλίο της επιχείρησης, το οποίο μετρείται και θεωρείται από την επιθεώρηση εργασίας.

Ο εργοδότης έχει υποχρέωση να λαμβάνει γνώση ενυπογράφως των υποδείξεων που καταχωρούνται σε αυτό το βιβλίο.

Η άσκηση του έργου του τεχνικού ασφαλείας δεν αποκλείει την ανάθεση σε αυτόν από τον εργοδότη και άλλων καθηκόντων, πέρα από το ελάχιστο όριο ωρών απασχόλησης του ως τεχνικού ασφαλείας.

### **2.3.3 Αρμοδιότητες Γιατρού Εργασίας**

Ο γιατρός εργασίας παρέχει υποδείξεις και συμβουλές στον εργοδότη, στους εργαζόμενους και στους εκπροσώπους τους, γραπτά ή προφορικά, σχετικά με τα μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται για τη σωματική και ψυχική υγεία των εργαζομένων.

Ειδικότερα ο γιατρός εργασίας συμβουλεύει σε θέματα:

- Σχεδιασμού, προγραμματισμού, τροποποίησης της παραγωγικής διαδικασίας, κατασκευής και συντήρηση 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, διευθέτησης και διαμόρφωσης των θέσεων και του περιβάλλοντος της εργασίας και οργάνωσης της παραγωγικής διαδικασίας.

- Οργάνωσης υπηρεσίας παροχής πρώτων βοηθειών.
- Αρχικής τοποθέτησης και αλλαγής θέσης εργασίας για λόγους υγείας, προσωρινά ή μόνιμα, καθώς και ένταξης ή επανένταξης μειονεκτούμενων ατόμων στην παραγωγική διαδικασία, ακόμα και με υπόδειξη αναμόρφωσης της θέσης εργασίας.

Ο γιατρός εργασίας προβαίνει σε ιατρικό έλεγχο των εργαζομένων, σχετικό με την θέση εργασίας τους, μετά την πρόσληψη 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 τούτο δεν ορίζεται από τον νόμο.

Επίσης μεριμνά για τη διενέργεια ιατρικών εξετάσεων και μετρήσεων παραγόντων του εργασιακού περιβάλλοντος σε εφαρμογή των διατάξεων που ισχύουν.

Εκτιμά την καταλληλότητα των εργαζομένων για την συγκεκριμένη εργασία, αξιολογεί και καταχωρεί τα αποτελέσματα των εξετάσεων, εκδίδει βεβαίωση των παραπάνω εκτιμήσεων και την κοινοποιεί στον εργοδότη.

Για την επίβλεψη της εφαρμογής των μέτρων προστασίας της υγείας των εργαζομένων και της πρόληψης των ατυχημάτων, ο γιατρός εργασίας:

- 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 την συμμόρφωση των εργαζομένων στους κανόνες υγιεινής και ασφάλειας της εργασίας.
- Ενημερώνει τους εργαζόμενους για τους κινδύνους που προέρχονται από την εργασία τους, καθώς και για τους τρόπους πρόληψης τους.
- Παρέχει επείγουσα θεραπεία σε περίπτωση ατυχήματος ή αιφνίδιας νόσου.
- Εκτελεί προγράμματα εμβολιασμού των εργαζομένων με εντολή της αρμόδιας Διεύθυνσης Υγιεινής της Νομαρχίας όπου εδρεύει η επιχείρηση.

#### **2.3.4 Αρμοδιότητες Εξωτερικών Υπηρεσιών Προστασίας και Πρόληψης (Ε.Ξ.Υ.Π.Π)**

Οι υπηρεσίες τεχνικού ασφαλείας και γιατρού εργασίας μπορούν να παρέχονται σε μια επιχείρηση και από ατομικές επιχειρήσεις ή νομικά πρόσωπα έξω από την επιχείρηση, που είναι γνωστές ως Εξωτερικές Υπηρεσίες Προστασίας και Πρόληψης (Ε.Ξ.Υ.Π.Π). Οι Ε.Ξ.Υ.Π.Π ασκούν τις αρμοδιότητες και έχουν τα δικαιώματα και τις υποχρεώσεις του τεχνικού ασφαλείας και του γιατρού εργασίας.

Οι Ε.Ξ.Υ.Π.Π προκειμένου να παρέχουν τις υπηρεσίες, πρέπει να διαθέτουν το αναγκαίο προσωπικό, με την απαιτούμενη επιστημονική εξειδίκευση και σε ικανό αριθμό, καθώς επίσης και τα απαιτούμενα μέσα ή εξοπλισμό, ώστε να πληρούνται οι προϋποθέσεις της κείμενης νομοθεσίας για το σκοπό αυτό και για καθεμία από τις επιχειρήσεις με τις οποίες συμβάλλονται.

### **3. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ (Ε.Ε.Κ)**

Η Εκτίμηση Επαγγελματικού Κινδύνου συγκροτείται ως μια ολοκληρωμένη και δυναμική ανάλυση των συνθηκών εργασίας [1]. Αποτελεί ένα απαραίτητο πληροφοριακό μέσο, για το σχεδιασμό και την οργάνωση της ουσιαστικής επέμβασης στο εργασιακό περιβάλλον, με στόχο τη διαφύλαξη και προαγωγή της υγείας των εργαζομένων. Η Γραπτή Εκτίμηση Επαγγελματικού Κινδύνου αποτελεί μια από τις βασικές αρμοδιότητες του τεχνικού ασφαλείας σε συνεργασία με τον γιατρό εργασίας και το δυναμικό κάθε επιχείρησης. Η Ε.Ε.Κ είναι προϊόν μιας δυναμικής διαδικασίας, που εμπεριέχει το σύνολο των ενεργειών πληροφόρησης, τεκμηρίωσης και καταγραφής των συνθηκών εργασίας, από την περιγραφή της παραγωγικής διαδικασίας μέχρι και τον προσδιορισμό των βλαπτικών παραγόντων, συμπεριλαμβανομένων και των πληροφοριών σχετικά με την επίδραση του εργασιακού περιβάλλοντος στην ανθρώπινη υγεία. Για το λόγο αυτό είναι σημαντική η βοήθεια και η συνεργασία των εργαζομένων με τον τεχνικό ασφαλείας ώστε να εντοπισθούν, να καταγραφούν και να αντιμετωπισθούν οι κίνδυνοι.

Η Γραπτή Εκτίμηση Επαγγελματικού Κινδύνου, προβλέπεται στις διατάξεις του Π.Δ 17/1996 μέσω του οποίου διασφαλίζονται οι κατάλληλες συνθήκες υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων.

Για την εκτίμηση του Επαγγελματικού Κινδύνου, εφαρμόζεται μια μεθοδική εργασία η οποία στηρίζεται στην παρακάτω διαδικασία:

Ο τεχνικός ασφαλείας σε συνεργασία με το γιατρό εργασίας και τους εργαζομένους, προσπαθεί μέσω της Ε.Ε.Κ να εντοπίσει, να καταγράψει τους πιθανούς κινδύνους στο χώρο εργασίας, να εκτιμήσει την επικινδυνότητά τους, με απώτερο σκοπό την εξάλειψη ή την μείωση των κινδύνων, έτσι ώστε να εξασφαλίζονται όσο το δυνατόν καλύτερες συνθήκες υγιεινής και ασφάλειας στο περιβάλλον εργασίας.

#### **3.1 Προϋποθέσεις εφαρμογής της Ε.Ε.Κ**

Το κύριο χαρακτηριστικό της μεθοδολογίας που θα χρησιμοποιηθεί είναι η ευελιξία της και οι βασικές προϋποθέσεις της είναι :

- Η επιστημονική τεκμηρίωση.

- Η ευελιξία ώστε με την χρήση κατάλληλων μεθόδων / εργαλείων και σε συνδυασμό με την εμπειρία και τις γνώσεις του τεχνικού ασφαλείας , να εντοπίσει τους κινδύνους στο περιβάλλον εργασίας.
- Αξιοποίηση των διαθέσιμων πόρων με τρόπο που να παράγεται υλικό χρήσιμο για το έργο πρόληψης του επαγγελματικού κινδύνου.

### **3.2 Στόχοι της Ε.Ε.Κ**

Στόχοι της Εκτίμηση του Επαγγελματικού Κινδύνου είναι :

- Ο συστηματικός και εκτενής έλεγχος των χώρων εργασίας , του εξοπλισμού εργασίας, των παραγωγικών μεθόδων, του τρόπου οργάνωσης τους, με σκοπό τον εντοπισμό των κινδύνων για την υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων.
- Η ιεράρχηση των κινδύνων με βάση το βαθμό επικινδυνότητά τους για το σχεδιασμό ενός ορθολογικού προγράμματος λήψης μέτρων.
- Ο προσδιορισμός των αναγκαίων μέτρων βελτίωσης για την εξάλειψη των κινδύνων αυτών.

### **3.3 Οδηγίες για την διεξαγωγή της Εκτίμησης Επαγγελματικού Κινδύνου**

Πριν την έναρξη συλλογή στοιχείων για την εφαρμογή της Εκτίμησης Επαγγελματικού Κινδύνου κρίνεται σκόπιμο να προσδιορισθούν ορισμένοι άξονες οι οποίοι στη συνέχεια πρέπει να λαμβάνονται υπόψη από όλα τα εμπλεκόμενα μέρη. Αυτές είναι :

1. Η διαδικασία και τα αποτελέσματα της Εκτίμησης Επαγγελματικού Κινδύνου θα πρέπει να ικανοποιούν τις ελάχιστες απαιτήσεις που επιβάλλει η σχετική νομοθεσία οι οποίες συνοψίζονται στον εντοπισμό των προβλημάτων, στην ιεράρχηση τους και στον προσδιορισμό βέλτιστων λύσεων.
2. Η Εκτίμηση Επαγγελματικού Κινδύνου δεν θα πρέπει να αποτελεί μεμονωμένη ενέργεια αλλά πρέπει:
  - να ενταχθεί στη διαδικασία εσωτερικών ελέγχων και συνεχούς βελτίωσης της επιχείρησης ή της δραστηριότητας ή του οργανισμού.

- να ανανεώνεται με κάθε αλλαγή στο εργασιακό σύστημα (νέες συνθήκες, νέο μηχάνημα, νέες πρακτικές εργασίας, νέο προσωπικό).
- να αξιολογείται περιοδικά το κατά πόσο ανταποκρίνεται στις παρούσες συνθήκες και να ανανεώνεται αντίστοιχα (ανάδραση).
- να αξιοποιεί επιπλέον τις καλές πρακτικές που υπάρχουν και εφαρμόζονται στη επιχείρηση και μπορούν να συμβάλλουν στην επίλυση προβλημάτων.

3. Θα πρέπει να δίνεται η δυνατότητα ουσιαστικής συμμετοχής των βασικών εμπλεκόμενων πλευρών οι οποίες είναι:

- η διοίκηση από τη γενική διεύθυνση μέχρι τους υπευθύνους των τμημάτων.
- οι υπηρεσίες ασφαλείας και υγείας της εργασίας.
- οι μεμονωμένοι εργαζόμενοι στις διάφορες θέσεις εργασίας.

Η σκοπιμότητα αυτής της ευρείας συμμετοχής του ανθρωπίνου δυναμικού είναι:

- η λήψη αξιόπιστης πληροφορίας από την πηγή.
- η διαμόρφωση εφαρμόσιμων προτάσεων.
- η ευρύτερη δυνατή αποδοχή των προτάσεων από τους εργαζομένους και
- η βελτίωση της συμπεριφοράς του προσωπικού σε θέματα υγείας και ασφάλειας στο χώρο εργασίας.

4. Η Εκτίμηση Επαγγελματικού Κινδύνου θα πρέπει να διενεργείται από άτομα που διαθέτουν επαρκή επιστημονική εξειδίκευση, και το ανάλογο επαγγελματικό κύρος. Αυτό κρίνεται απαραίτητο προκειμένου αυτοί να είναι σε θέση να ηγηθούν της διαδικασίας της Ε.Ε.Κ με αξιοπιστία και να τεκμηριώσουν με επάρκεια τα αποτελέσματα της χωρίς περιττό κόστος και ενέργειες. Σε διαφορετική περίπτωση τα αποτελέσματα είναι πιθανόν να αμφισβητηθούν. Επίσης να είναι σε θέση να αφιερώσουν το χρόνο που μια ουσιαστική μελέτη επικινδυνότητας απαιτεί.

5. Τέλος οι έχοντες την ευθύνη για την διενέργεια της μελέτης επικινδυνότητας (εργοδότης, τεχνικός ασφαλείας, γιατρός εργασίας, ΕΞΥΠΠ) θα πρέπει να αναγνωρίζουν το γεγονός ότι οι πόροι σε κάθε επιχείρηση για εκμετάλλευση, είναι περιορισμένοι και συνεπώς η καλύτερη εκτίμηση είναι εκείνη που φθάνει σε

προτάσεις βελτίωσης μέσω της συντομότερης οδού. Για αυτό και η όλη διαδικασία θα πρέπει να θεωρείται κυρίως ως εργαλείο εξεύρεσης λύσεων πρόληψης του επαγγελματικού κινδύνου.

### **3.4 Μεθοδολογία Εκτίμησης του Επαγγελματικού Κινδύνου [1]**

Βασιζόμενοι στη σχετική βιβλιογραφία, παρουσιάζουμε συνοπτικά την προτεινόμενη μεθοδολογία για την υλοποίηση της Ε.Ε.Κ. Οι φάσεις ολοκλήρωσης αυτής είναι :

#### **ΦΑΣΗ Ι**

*Ενημέρωση – Ανάλυση της υπάρχουσας κατάστασης*

- Ενημέρωση – συνάντησης εργασίας με στελέχη του οργανισμού
- Συλλογή και μελέτη του υπάρχοντος πληροφοριακού υλικού όπως:
  - Οργάνωση για την πρόληψη του επαγγελματικού κινδύνου (τεχνικός ασφαλείας, γιατρός εργασίας, πολιτική δράσης για την εξάλειψη των κινδύνων, διαδικασίες, βιβλία ασφάλειας και υγιεινής της εργασίας, κανονισμοί ασφαλούς εργασίας)
  - Σχέδια – διαγράμματα εγκαταστάσεων παραγωγής
  - Προγενέστερες μελέτες (π.χ. πυροπροστασίας, σήμανσης), αποτελέσματα μετρήσεων βλαπτικών παραγόντων
  - Δεδομένα ατυχημάτων – συμβάντων
  - Εκθέσεις τεχνικής επιθεώρησης εργασίας
  - Στοιχεία ασθενειών (αποτελέσματα ιατρικών εξετάσεων) και απουσίας από την εργασία

#### **ΦΑΣΗ ΙΙ**

*Εντοπισμός των κινδύνων*

- Συνεντεύξεις με στελέχη των τμημάτων, τον τεχνικό ασφαλείας και τον γιατρό εργασίας.

- Εντοπισμός και μετρήσεις των βλαπτικών παραγόντων στα υπό εξέταση τμήματα.
- Επιτόπιες συστηματικές παρατηρήσεις με χρήση της μεθοδολογίας «Εργονομική ανάλυση της εργασίας-εργονομικό μοντέλο» (Παράρτημα II) ανά τυπική θέση εργασίας στα υπό εξέταση τμήματα, για τον προσδιορισμό των επικινδύνων ενεργειών ή και καταστάσεων.
- Συνεντεύξεις με εργαζομένους και χρήσης ερωτηματολογίου.
- Καταγραφή των κινδύνων.

### **ΦΑΣΗ III**

#### *Εκτίμηση επικινδυνότητας και ιεράρχησης των κινδύνων*

- Εκτίμηση επικινδυνότητας για κάθε κίνδυνο που έχει εντοπιστεί με κριτήρια :
  - Σοβαρότητα πιθανής βλάβης, ζημιάς
  - Συχνότητα έκθεσης στον κίνδυνο
  - Πιθανότητα να συμβεί κάποιο ατύχημα
- Ιεράρχηση των κινδύνων και καθορισμός προτεραιοτήτων παρέμβασης με βάση :
  - Την επικινδυνότητα
  - Τις νομικές υποχρεώσεις
  - Τις δυνατότητες του οργανισμού (οικονομικές, οργανωτικές, τεχνικές)
- Έλεγχος του συστήματος διαχείρισης της υγιεινής και ασφάλειας στους χώρους εργασίας
- Διαμόρφωση προτάσεων

### **ΦΑΣΗ IV**

#### *Παρουσίαση αποτελεσμάτων*

- Σύνταξη μελέτης: «Γραπτή Εκτίμηση του Επαγγελματικού Κινδύνου»
- Παρουσίαση αποτελεσμάτων στον οργανισμό
- Ανάδραση – επανεξέταση των αποτελεσμάτων μετά την εφαρμογή των μέτρων και των προτάσεων της μελέτης .
- Σύνταξη νέας μελέτης ανά τακτά χρονικά διαστήματα δεδομένου ότι κάποιοι παράγοντες που την επηρεάζουν ίσως μεταβληθούν.



### **3.5 Αναλυτική παρουσίαση των φάσεων της Εκτίμησης Επαγγελματικού Κινδύνου**

#### **ΦΑΣΗ I: ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ - ΑΝΑΛΥΣΗ ΥΠΑΡΧΟΥΣΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**

##### **Ενημέρωση της επιχείρησης**

Κατά την έναρξη του έργου πρέπει να εξασφαλιστεί η υποστήριξη της διοίκησης του οργανισμού. Πέρα από την τυπική ανάθεση, είναι βασική η δέσμευση της διοίκησης για την διευκόλυνση υποστήριξης και τελική αξιοποίηση του έργου του μελετητή. Για επιτυχία , καλύπτονται τα παρακάτω σημεία στην αρχική ενημέρωση:

- Κάλυψη των νομοθετικών υποχρεώσεων του οργανισμού χωρίς κινδυνολογίες και υποβάθμιση του νόμου ή απόκρυψη των συνεπειών από τη μη τήρηση αυτών.
- Επισήμανση των απτών αποτελεσμάτων που προκύπτουν για τον οργανισμό από την αξιοποίηση των αποτελεσμάτων (άνοδος παραγωγικότητας, μείωση προβλημάτων υγείας, βελτίωση εργασιακού κλίματος, επίτευξη συνθηκών εργασίας υψηλού επιπέδου κλπ ).

#### **ΦΑΣΗ II: ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ**

Η φάση του εντοπισμού των κινδύνων αποτελεί μια σύνθετη και αρκετά χρονοβόρα διαδικασία που περιλαμβάνει αναλόγως της εργασίας ή της κατάσταση που μελετάται τα ακόλουθα:

- Συστηματικές παρατηρήσεις κατά την εκτέλεση της εργασίας (Εργονομική Ανάλυση της Εργασίας – Παράρτημα II)
- Μετρήσεις φυσικών, χημικών και βιολογικών παραγόντων
- Συνεντεύξεις με τους εργαζόμενους, και υπευθύνους τμημάτων
- Καταγραφή των πρώτων υλών, των ενδιάμεσων και τελικών προϊόντων
- Βιβλιογραφική έρευνα
- Άλλα (πρότυπα, νομοθεσίας κλπ)

Ο εντοπισμός των κινδύνων στους χώρους εργασίας περιλαμβάνει τα εξής:

- Εντοπισμό κινδύνων του περιβάλλοντος εργασίας, μέσω ελέγχου (των υλικών, των μηχανημάτων, των διεργασιών, των προϊόντων κλπ).
  - Εντοπισμό κινδύνων κατά την εκτέλεση της εργασίας, μέσω ανάλυσης των δραστηριοτήτων. Η ανάλυση των δραστηριοτήτων αποτελεί μέρος της Εργονομικής Ανάλυσης της Εργασίας και συνίσταται στην επεξεργασία των στοιχείων που προκύπτουν από συστηματικές παρατηρήσεις των εκτελούμενων εργασιών και από συνεντεύξεις των εργαζομένων κατά τη διάρκεια της εργασίας τους.
  - Εναλλακτικά για τον εντοπισμό των κινδύνων χρησιμοποιούνται κατάλογοι ελέγχου (check lists) κυρίως για εργασίες με γνωστές εκ των προτέρων πηγές κινδύνου όπως εργασίες συγκόλλησης μετάλλων, χειρωνακτική διακίνηση φορτίων κλπ. Οι λίστες ελέγχου δεν θα πρέπει να περιορίζουν την παρατηρητικότητα του εκτιμητή.
  - Διενέργεια μετρήσεων βλαπτικών παραγόντων, όπου αυτό είναι απαραίτητο.
- Σημειώνεται ότι η διαδικασία αυτή πρέπει να γίνει για το σύνολο των εργασιών που εκτελούνται, και όχι μόνον για αυτές που υπάρχει υπόνοια ύπαρξης κινδύνου.

Αποτέλεσμα αυτής της φάσης είναι η αναλυτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων των συστηματικών παρατηρήσεων και μετρήσεων για τον εντοπισμό κινδύνων, σε δομημένη μορφή όπου καταγράφονται :

- **Επικίνδυνη Ενέργεια / Κατάσταση :** Η περιγραφή της ανθρώπινης ενέργειας, ή κατάστασης του εργασιακού συστήματος που ενέχει κινδύνους για την υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων.
- **Πιθανός Κίνδυνος / Πρόβλημα :** Οι πιθανές επιπτώσεις ενός ανεπιθύμητου συμβάντος
- **Συχνότητα / Διάρκεια :** Η διάρκεια έκθεσης ή ο αριθμός των ατόμων που εκτίθενται σε αυτόν στη μονάδα του χρόνου.

### ΦΑΣΗ ΙΙΙ: ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ – ΙΕΡΑΡΧΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Για την εκτίμηση της επικινδυνότητας παρατίθεται η προσέγγιση, που συνίσταται στην αναλυτική εκτίμηση καθενός από τους παράγοντες που διαμορφώνουν την επικινδυνότητα. Η μέθοδος αυτή είναι η πλέον αποδεδειγμένη για την γενική εκτίμησης

των επαγγελματικών κινδύνων και είναι σύμφωνη με το « Υπόμνημα για την εκτίμηση των επαγγελματικών κινδύνων» της Γενικής Διεύθυνσης DGV της Ευρωπαϊκής Ένωσης [1] .

Ως βάση για την εκτίμηση της επικινδυνότητας χρησιμοποιούνται οι αναλυτικοί πίνακες που είναι αποτέλεσμα της φάσης εντοπισμού των κινδύνων. Οι πίνακες αυτοί συμπληρώνονται με άλλες 3 στήλες για καθένα από τους εξής παράγοντες :

- Σοβαρότητα των συνεπειών του πιθανού κινδύνου / προβλήματος (αριθμητική έκφραση της στήλης Πιθανός κίνδυνος / πρόβλημα)
- Συχνότητα έκθεσης στην επικίνδυνη κατάσταση (αριθμητική έκφραση της στήλης Συχνότητα / Διάρκεια)
- Πιθανότητα εμφάνισης της επικίνδυνης ενέργειας ή κατάστασης (εκτίμηση που στηρίζεται στην ανάλυση ασθενειών και ατυχημάτων, καθώς και στη διεθνή εμπειρία)

Τελευταία είναι η στήλη της επικινδυνότητας, η τιμή της οποία προκύπτει από το γινόμενο των τριών παραγόντων:

- Σοβαρότητα
- Συχνότητα
- Πιθανότητα

Η εκτίμηση των παραγόντων αυτών βασίζεται:

- Στα δεδομένα των μετρήσεων των βλαπτικών παραγόντων.
- Στα δεδομένα των συστηματικών παρατηρήσεων στους χώρους εργασίας.
- Στον αριθμό των εργαζομένων που εκτίθενται στον κίνδυνο καθώς και στη διάρκεια έκθεσης τους.
- Στις πιθανές συνέπειες λόγω έκθεσης εργαζομένου στον κίνδυνο.
- Στα αποτελέσματα των συνεντεύξεων με τους εργαζομένους του κάθε τμήματος.
- Στα αποτελέσματα της ανάλυσης των ατυχημάτων και ασθενειών.

Η κλίμακα εκτίμησης της επικινδυνότητας καθώς και οι διαβαθμίσεις που προτείνονται εξαρτώνται από την ευαισθησία με την οποία επιλέγεται να καταγραφεί η επικινδυνότητα. Σε εργασίες χαμηλής επικινδυνότητας (π.χ. περιβάλλον γραφείου) επιλέγεται κλίμακα με λιγότερες διαβαθμίσεις. Η προσαρμογή δίνει την ευελιξία στον

μελετητή να ολοκληρώσει σύντομα την μελέτη εξοικονομώντας πόρους οι οποίοι μπορούν να διατεθούν για άλλους σκοπούς πρόληψης.

Τα αναλυτικά αποτελέσματα που προκύπτουν από την εκτίμηση της επικινδυνότητας, ανεξάρτητα από την διαβάθμιση που έχει χρησιμοποιηθεί, μπορούν στη συνέχεια να αποτελέσουν αντικείμενο περαιτέρω ανάλυσης με στόχο :

- Τη συνολική εκτίμηση του βαθμού επικινδυνότητας κάθε τύπου
- Την εκτίμηση της επικινδυνότητας κάθε θέσης εργασίας ή κάθε τμήματος
- Την σύγκριση των αποτελεσμάτων αυτών με τα στοιχεία ατυχημάτων και ασθενειών του οργανισμού
- Την σύγκριση των αποτελεσμάτων αυτών με άλλη ομοειδή επιχείρηση

#### Ιεράρχηση των κινδύνων και καθορισμός προτεραιοτήτων παρέμβασης

Στη φάση αυτή καθορίζονται προτεραιότητες παρέμβασης με σκοπό να προκύψει ένα ορθολογικό πρόγραμμα διαρθρωτικών ενεργειών, ώστε να γίνει βέλτιστη αξιοποίηση των αποτελεσμάτων της Ε.Ε.Κ. Για τον καθορισμό των προτεραιοτήτων παρέμβασης εκτός από την ιεράρχηση των κινδύνων, που είναι αποτελέσματα της ανάλυσης επικινδυνότητας συνεκτιμώνται οι νομικές υποχρεώσεις της επιχείρησης και οι δυνατότητες υλοποίησης των διαρθρωτικών μέτρων (οικονομικές, οργανωτικές, τεχνικές).

#### Προτάσεις για την αντιμετώπιση των κινδύνων

Οι προτάσεις για την λήψη μέτρων πρόληψης και προστασίας και η αποτελεσματική τους εφαρμογή αποτελούν τον τελικό σκοπό της καταγραφής και εκτίμησης του επαγγελματικού κινδύνου. Οι γενικές αρχές πρόληψης όπως αναφέρονται στο Π.Δ. 17/96 είναι οι εξής:

- Αποφυγή των κινδύνων
- Εκτίμηση των κινδύνων που δεν μπορούν να αποφευχθούν
- Προσαρμογή της εργασίας στον άνθρωπο
- Αντικατάσταση του επικινδύνου εξοπλισμού από το μη επικίνδυνο ή το λιγότερο επικίνδυνο

- Προγραμματισμός της πρόληψης με στόχο ένα συνεκτικό σύνολο που να ενσωματώνει στην πρόληψη την τεχνική, την οργάνωση της εργασίας, τις συνθήκες εργασίας, τις σχέσεις μεταξύ εργοδοτών και εργαζομένων και την επίδραση των παραγόντων του περιβάλλοντος εργασίας.
- Καταπολέμηση των κινδύνων στη πηγή τους
- Προτεραιότητα στη λήψη μέτρων ομαδικής προστασίας σε σχέση με τα μέτρα ατομικής προστασίας
- Προσαρμογή στις τεχνικές εξελίξεις
- Παροχή των κατάλληλων οδηγιών στους εργαζόμενους

Τέλος πρέπει να γίνει η σύνταξη της Μελέτης Εκτίμησης του Επαγγελματικού Κινδύνου και η παρουσία αυτής στον οργανισμό. Η εκτίμηση των κινδύνων δεν είναι μια διαδικασία που γίνεται μια για πάντα.

Πρέπει να υπάρχει ανάδραση και σύνταξη νέας μελέτης επικινδυνότητας όταν κρίνεται απαραίτητο δεδομένου ότι μεταβάλλονται κάποιοι από τους παρακάτω, ή και όλοι, παράγοντες που επηρεάζουν τα αποτελέσματα της μελέτης:

- Οι πηγές των κινδύνων
- Οι συνθήκες εργασίας
- Το εργατικό δυναμικό
- Τα μέσα ατομικής προστασίας, και τα γενικότερα μέτρα ασφαλείας
- Ο τεχνικός εξοπλισμός
- Οι διαδικασίες και η οργάνωση της παραγωγής

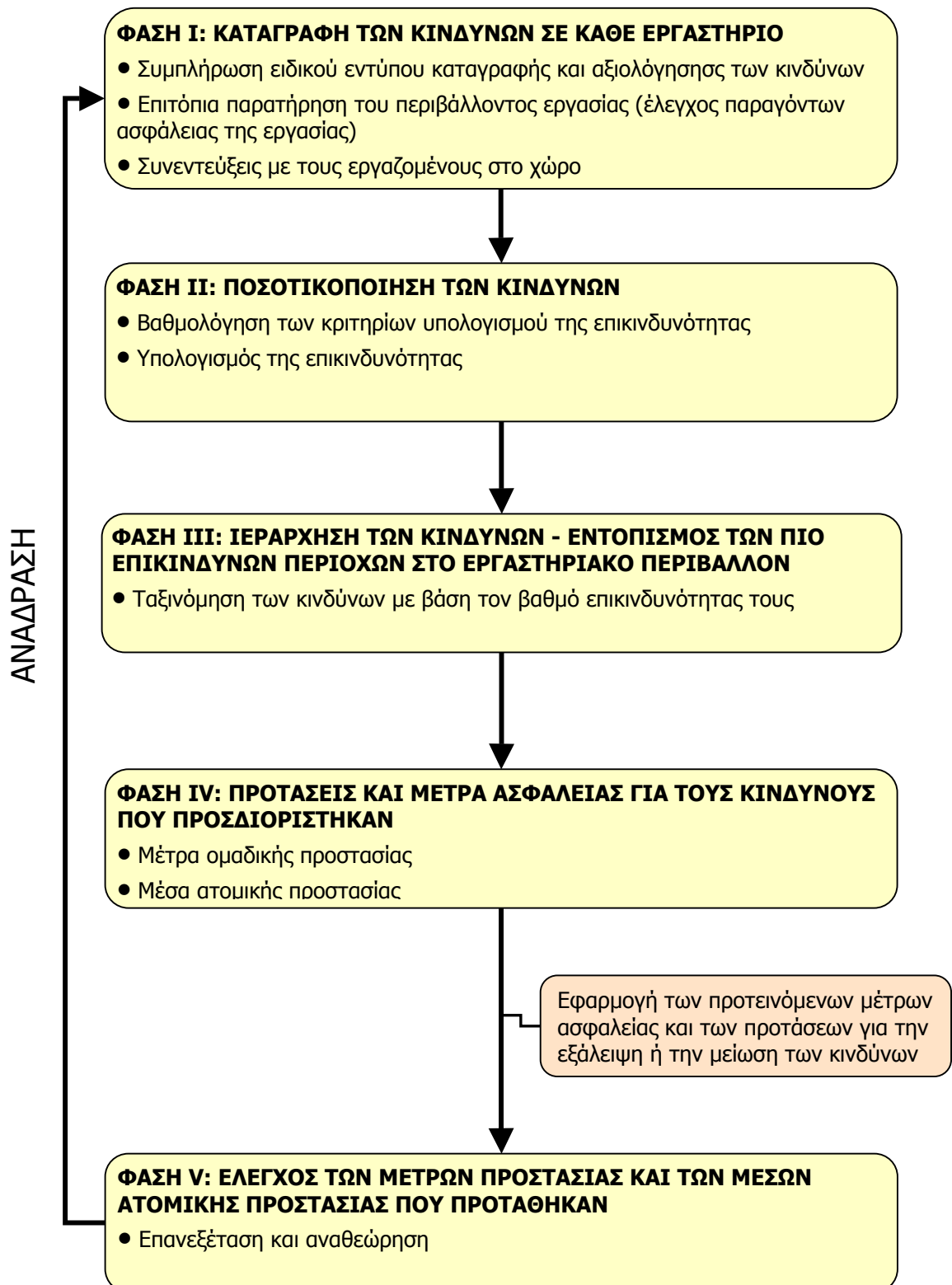
Η εκτίμηση πρέπει να επανεξετάζεται, να συμπληρώνεται, ή να τροποποιείται ακόμα και στην υποθετική περίπτωση όπου οι παράγοντες παραμένουν αμετάβλητοι.

## **4. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΣΤΟΥΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ ΤΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ ΚΡΗΤΗΣ**

### **4.1 Διάγραμμα ροής της μεθοδολογίας**

Έχοντας υπόψη την σχετική βιβλιογραφία και τις φάσεις που προτείνονται για την εφαρμογή της μεθόδου (Κεφάλαιο 3) καταλήγουμε στο παρακάτω διάγραμμα ροής που θα εφαρμοστεί για την εκτίμηση του επαγγελματικού κινδύνου στα εργαστήρια του Πολυτεχνείου Κρήτης.

## ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ



## 4.2 Αναλυτική περιγραφή της μεθοδολογίας

Η μεθοδολογία η οποία θα ακολουθηθεί, ολοκληρώνεται σε πέντε φάσεις και περιλαμβάνει την εκτίμηση των κινδύνων με συμπλήρωση ερωτηματολογίων και συνεντεύξεων των εργαζομένων (υποκειμενική εκτίμηση) και την συστηματική και επιτόπια καταγραφή των πηγών κινδύνου με ποσοτικό και ποιοτικό προσδιορισμό των βλαπτικών παραγόντων του εργασιακού περιβάλλοντος.

Αναλυτικά οι φάσεις της μεθοδολογίας είναι:

### ΦΑΣΗ 1: ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΣΕ ΚΑΘΕ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ - ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ ΜΕ ΤΟΥΣ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

Στη φάση αυτή δημιουργείται το ερωτηματολόγιο που θα χρησιμοποιηθεί για τον εντοπισμό και την καταγραφή των κινδύνων (φυσικοί, χημικοί, βιολογικοί, μυοσκελετικοί, ψυχολογικοί) σε κάθε εργαστηριακό χώρο.

Ο σχεδιασμός και η μορφή του ερωτηματολογίου βασίζεται στο πίνακα που παρουσιάζεται στο ΠΔ 396/1994. Ο προτεινόμενος από τη νομοθεσία πίνακας, χρησιμοποιείται για να καταγραφεί μόνο το μέρος του σώματος που εκτίθεται σε κάθε κατηγορία και υποκατηγορία κινδύνου χωρίς να δίνει το πλεονέκτημα στον τεχνικό ασφαλείας ή στο συντάκτη της μελέτης για αξιολόγηση, εκτίμηση του βαθμού επικινδυνότητας και πλήρη καταγραφή των κινδύνων.

Ο πίνακας ο οποίος αναπτύχθηκε, στα πλαίσια της εργασίας αυτής, θεωρείται ολοκληρωμένος αφού παρέχει όλες τις πληροφορίες που χρειάζονται για να ολοκληρωθούν με ακρίβεια και συνέπεια τα βήματα της μεθοδολογίας. Έτσι στον πίνακα γίνεται αρχικά ο διαχωρισμός των κινδύνων στις βασικές κατηγορίες και στην συνέχεια στις διάφορες υποκατηγορίες τους, για καλύτερη ταξινόμηση των κινδύνων. Επιπλέον δίνεται η δυνατότητα στον μελετητή να καταγράψει :

- ✓ Το είδος εξοπλισμού ή η ενέργεια που παρουσιάζει κάποιο βαθμό επικινδυνότητας και γίνεται η κατάταξη αυτού στην αντίστοιχη κατηγορία κινδύνου.
- ✓ Την ποσότητα των επικίνδυνων υλικών / ουσιών που χρησιμοποιούνται στους εργαστηριακούς χώρους καθώς και το είδος του επικίνδυνου εξοπλισμού.



- ✓ Το μέρος του σώματος που εκτίθεται στον κίνδυνο (η πληροφορία αυτή καταγράφεται για να είναι πιο εύστοχα τα προτεινόμενα μέτρα ασφαλείας).

Τέλος στον ίδιο πίνακα γίνεται και η ποσοτικοποίηση των παραγόντων, το γινόμενο των οποίων αποτελεί το βαθμό επικινδυνότητας κάθε κινδύνου, χρησιμοποιώντας την προτεινόμενη κλίμακα βαθμολόγησης που κατασκευάστηκε στα πλαίσια της εργασίας.

Οι κατηγορίες και οι υποκατηγορίες των κινδύνων που καταγράφονται είναι:

- ΦΥΣΙΚΟΙ
  - ✓ Μηχανικοί
  - ✓ Θερμικοί
  - ✓ Ηλεκτρικοί
  - ✓ Ακτινοβολίες
  - ✓ Θόρυβοι
- ΧΗΜΙΚΟΙ
  - ✓ Στερεά
  - ✓ Υγρά
  - ✓ Αέρια
- ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ
  - ✓ Παθογόνοι μικροοργανισμοί
- ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΟΙ
- ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ

Πιο αναλυτικά:

### **ΦΥΣΙΚΟΙ**

Ως φυσικοί κίνδυνοι νοούνται αυτοί που προκαλούνται από φυσική αιτία (θερμότητα, ηλεκτρικό ρεύμα, ακτινοβολίες, θόρυβοι, πτώσεις κλπ).

- ✓ **Μηχανικοί:** Στην κατηγορία των μηχανικών κινδύνων περιλαμβάνονται κίνδυνοι όπως : οι πτώσεις, οι δονήσεις, τα κοψίματα, οι εκδορές, κλπ.

Οι μηχανικοί κίνδυνοι μπορούν να προκληθούν από:

- Εμπλοκή μέρους του σώματος σε κινούμενα μηχανικά μέρη
- Επαφή με κοπτικά ή με εργαλεία τριβής
- Σύνθλιψη (χεριών ή μελών του σώματος)
- Εκτόξευση κοκκωδών λειαντικών μέσων (αμμοβολή, τριβεία, τροχιστικά κλπ)
- Χτύπημα από δέσμη υγρού (υπό πίεση)
- Κόψιμο από θραύσματα υαλικών
- Αρπαγή από προεξοχές
- Τρύπημα
- Χτύπημα από αμβλύ αντικείμενο
- Δονήσεις
- Γλιστρήματα σε βρώμικες ή υγρές επιφάνειες
- Χτύπημα από κινούμενο όχημα

- ✓ **Θερμικοί:** Οι κίνδυνοι αυτοί μπορούν να προκληθούν από:

- Επαφή με γυμνή φλόγα ή ζεστά αέρια
- Επαφή με καυτές επιφάνειες (πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η θερμοκρασία της επιφάνειας, η διάρκεια έκθεσης, η πίεση, η θερμική ακτινοβολία κλπ)
- Προσβολή από λειωμένο ή πυρακτωμένο υλικό (πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το υλικό και η ποσότητα)

- ✓ **Ηλεκτρικοί:** Οι κίνδυνοι αυτοί μπορούν να προκληθούν από τυχαία επαφή με ηλεκτροφόρα στοιχεία και εκδηλώνονται ως ηλεκτροπληξία (πρέπει να λαμβάνεται υπόψη αν το ρεύμα είναι συνεχές ή εναλλασσόμενο, η ένταση του ρεύματος και αν υπάρχει συσσώρευση στατικών φορτίων).
- ✓ **Ακτινοβολίες:** Οι κίνδυνοι αυτοί απορρέουν από διάφορες πηγές ακτινοβολίας που υπάρχουν στο χώρο όπως:
  - Ιοντίζουσες ακτινοβολίες
  - Μη ιοντίζουσες ακτινοβολίες (ηλεκτρονικοί υπολογιστές, κινητήρες κλπ)
  - ραδιενεργά σωματίδια ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,...)
  - μικροκυματική ακτινοβολία
  - ακτινοβολία UV
  - δέσμη laser
  - Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία
- ✓ **Θόρυβοι :** Οι κίνδυνοι που απορρέουν από τις διάφορες τις πηγές θορύβου όπως:
  - Δονητές κοσκίνων
  - Υπέρηχοι
  - Εστίες απαγωγοί
  - Μηχανές (τόρνοι, φρέζες, τρυπάνια κλπ)
  - Μύλοι, σπαστήρες, θραυστήρες
  - Μαχαιρόμυλοι
  - Δονούμενες τράπεζες
  - Αντλίες
  - Αεροσυμπιεστές

### **ΧΗΜΙΚΟΙ**

Οι κίνδυνοι αυτοί μπορεί να προκληθούν από την χρήση στερεών, υγρών και αερίων επικίνδυνων χημικών ουσιών και εκτιμώνται σύμφωνα με τα παρακάτω:

- Την φύση της χημικής ουσίας (σκόνες, ίνες, οξέα, διαλύτες, βάσεις, έλαια κλπ)
- Το είδος του κινδύνου που μπορούν να προκαλέσουν στην υγεία (τοξικό, καυστικό, ερεθιστικό, εκρηκτικό)

## **ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ**

Οι κίνδυνοι που μπορούν να προκληθούν από τους παρακάτω μολυσματικούς παθογόνους παράγοντες:

- Βακτήρια
- Μύκητες
- Παθογόνοι μικροοργανισμοί

Η πηγή του μολυσματικού παράγοντα μπορεί να είναι:

- μολυσματικά υγρά (αίμα, ούρα, νερό, λάσπη)
- μολυσμένα στερεά (ρούχα, περιττώματα, νεκρά ζώα σε αποσύνθεση)
- αεροζόλ
- μολυσμένη σκόνη
- Από ουσίες που περιέχονται στα αστικά λύματα
- Απόβλητα ελαιουργείου

## **ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΟΙ**

Οι καταπονήσεις του σώματος που προκαλούνται κατά την εκτέλεση της εργασίας και μπορεί να προέρχονται από το μη εργονομικό σχεδιασμό του εξοπλισμού, την ανύψωση φορτίων κλπ.

## **ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ**

Οι παράγοντες που μπορούν να επιδράσουν ψυχολογικά στον άνθρωπο κατά την εκτέλεση της εργασίας και σχετίζονται με τον φόρτο εργασίας, την επικινδυνότητα της, το στρες κλπ.

Έτσι ο πίνακας που αναπτύχθηκε και αναλύεται στα παραπάνω είναι ο εξής:

### ΕΝΤΥΠΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

	ΚΙΝΔΥΝΟΙ										
	ΦΥΣΙΚΟΙ					ΧΗΜΙΚΟΙ			ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ	ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΟΙ	ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ
	ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ	ΘΕΡΜΙΚΟΙ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ	ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ	ΘΟΡΥΒΟΙ	ΣΤΕΡΕΑ	ΥΓΡΑ	ΑΕΡΙΑ			
	•πτώσεις •γλυστρίματα •εκδορές •δονήσεις		•ηλεκτροπληξία	•μη ιοντίζουσες •ιοντίζουσες		•σκόνη •ίνες		•τοξικά •ασφνξιογόνα •εύφλεκτα •εκρηκτικά κτλπ			
Είδος εξοπλισμού ή ενέργειας									Παθογόνοι μικροοργανισμοί		
Ποσότητα Διάρκεια Συγκέντρωση											
Μέρος του σώματος που εκτίθεται											
Σοβαρότητα αποτελέσματος											
Συχνότητα											
Πιθανότητα εμφάνισης											

Πίνακας 4.1: Έντυπο καταγραφής και αξιολόγησης των κινδύνων στους εργαστηριακούς χώρους

Για καλύτερη κατανόηση και συμπλήρωση του ερωτηματολογίου γίνεται χρήση ενός συνοδευτικού εντύπου (Παράρτημα Ι), που αποστάλθηκε στα εργαστήρια, στο οποίο δίνεται η ερμηνεία των εννοιών που χρησιμοποιήθηκαν καθώς και η ερμηνεία της κλίμακας για την βαθμολόγηση των παραγόντων που συνιστούν την επικινδυνότητα (σοβαρότητα αποτελέσματος, συχνότητα έκθεσης, πιθανότητα εμφάνισης).

Το ερωτηματολόγιο, αρχικά συμπληρώνεται από τους υπευθύνους των εργαστηρίων, έτσι ώστε να έχουν την δυνατότητα να εκφέρουν την προσωπική τους άποψη, σχετικά με την επικινδυνότητα των χώρων στους οποίους εργάζονται. Ακολούθως γίνεται επιτόπιος έλεγχος των χώρων, από τον οποίο προκύπτει μια λεπτομερής καταγραφή των πηγών κινδύνου. Ο συνδυασμός των πληροφοριών της επιτόπιας παρατήρησης και των απόψεων των εργαζομένων στο χώρο, οδηγούν σε μια κατά το δυνατόν πλήρη και αντικειμενική καταγραφή των πηγών κινδύνου.

## ΦΑΣΗ 2: ΠΟΣΟΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΘΕ ΚΙΝΔΥΝΟΥ. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑ – ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΑΥΤΗΣ

Η εκτίμηση του βαθμού επικινδυνότητας, γίνεται με τα παρακάτω κριτήρια και αφορά κάθε κατηγορία κινδύνου:

- Σοβαρότητα πιθανής βλάβης
- Συχνότητα έκθεσης των εργαζομένων
- Πιθανότητα πρόκλησης ατυχήματος

### ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΕΝΝΟΙΩΝ

- **Σοβαρότητα :** *Η σοβαρότητα των αποτελεσμάτων που είναι δυνατόν να προκαλέσει ο συγκεκριμένος κίνδυνος .*
- **Συχνότητα :** *Δηλώνει την συχνότητα έκθεσης στον συγκεκριμένο κίνδυνο.*
- **Πιθανότητα :** *Πιθανότητα να συμβεί κάποιο ατύχημα εξαιτίας της έκθεσης στον κίνδυνο.*

Στη συνέχεια για κάθε κίνδυνο που έχει καταγραφεί γίνεται ο υπολογισμός του βαθμού επικινδυνότητας ο οποίος προκύπτει από το γινόμενο των προηγούμενων τριών κριτηρίων που βαθμολογήθηκαν, με βάση τον μαθηματικό τύπο.

$$\text{ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ (R)} = \text{ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑ} \times \text{ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ} \times \text{ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ}$$

Η κλίμακα που κατασκευάστηκε και χρησιμοποιήθηκε για κάθε ένα παράγοντα καθώς και η ερμηνεία της παρατίθενται στη συνέχεια.

#### ΠΙΝΑΚΕΣ ΕΡΜΗΝΕΙΑΣ ΤΩΝ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΩΝ ΚΑΘΕ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑ

<b>ΚΛΙΜΑΚΑ ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑΣ</b>	
<i>Βαθμολογία</i>	<i>Ερμηνεία</i>
5	Πολύ μεγάλη
4	Μεγάλη
3	Μέτρια
2	Μικρή
1	Αμελητέα

Πίνακας 4.2 : Κλίμακα – Ερμηνεία σοβαρότητας

<b>ΚΛΙΜΑΚΑ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑΣ</b>	
<i>Βαθμολογία</i>	<i>Ερμηνεία</i>
5	Πολύ μεγάλη
4	Μεγάλη
3	Μέτρια
2	Μικρή
1	Αμελητέα

Πίνακας 4.3 : Κλίμακα – Ερμηνεία πιθανότητας

<b>ΚΛΙΜΑΚΑ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΕΚΘΕΣΗΣ</b>	
<i>Βαθμολογία</i>	<i>Ερμηνεία</i>
5	Κάθε μέρα
4	2 με 3 φορές την εβδομάδα
3	Μια φορά την εβδομάδα
2	Λιγότερο από μια φορά το μήνα
1	Καθόλου

Πίνακας 4.4 : Κλίμακα – Ερμηνεία συχνότητας έκθεσης

Χρησιμοποιήθηκε ενιαίος τρόπος βαθμολόγησης μέσω της πενταβάθμιας κλίμακας των παραγόντων για να είναι ευκολότερη η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου και για να μπορούν οι εργαζόμενοι να αντιληφθούν με σαφήνεια τον τρόπο εκτίμησης των κινδύνων.

### ΦΑΣΗ 3: ΙΕΡΑΡΧΗΣΗ ΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ. ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΠΙΟ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΣΕ ΚΑΘΕ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

Γίνεται ιεράρχηση των κινδύνων για κάθε χώρο και καθορίζονται οι προτεραιότητες παρέμβασης με βάση:

- Την επικινδυνότητα και την βλαπτικότητα των παραγόντων

Στην συνέχεια ακολουθεί ο χαρακτηρισμός της και οι ενέργειες που πρέπει να γίνουν για την μείωση ή την εξάλειψη αυτής.

Η κλίμακα η οποία χρησιμοποιήθηκε, κατασκευάστηκε με τέτοιο τρόπο ώστε να γίνεται με αντικειμενικό τρόπο ο χαρακτηρισμός της επικινδυνότητας κάθε κινδύνου ώστε να μην υπάρχει υπερεκτίμηση ή υποεκτίμηση της επικινδυνότητας αυτού.

Η κλίμακα παρατίθεται στον παρακάτω πίνακα, ενώ γίνεται ο χαρακτηρισμός της επικινδυνότητας για κάθε διάστημα και παρουσιάζονται οι απαραίτητες ενέργειες για την λήψη μέτρων ανάλογα με την τιμή της.



Τιμή επικινδυνότητας R	Περιγραφή επικινδυνότητας	Ενέργειες
$R < 10$	Αμελητέα: Η επικινδυνότητα είναι ασήμαντη και δεν ενδέχεται να αυξηθεί στο εγγύς μέλλον χωρίς αλλαγή των συνθηκών εργασίας	Δεν κρίνεται απαραίτητη η λήψη μέτρων
$10 \leq R \leq 30$	Μικρή: Η επικινδυνότητα είναι ελεγχόμενη χωρίς να αποκλείεται η εκδήλωση ανεπιθύμητου συμβάντος	Απαραίτητη παρακολούθηση. Η άμεση λήψη μέτρων δεν κρίνεται απαραίτητη.
$30 < R \leq 60$	Μεσαία: Η επικινδυνότητα δεν ελέγχεται αποτελεσματικά ή δεν αποκλείεται η εκδήλωση σοβαρού ανεπιθύμητου συμβάντος	Απαιτείται ο προγραμματισμός λήψης μέτρων για τη μείωση του κινδύνου
$60 < R \leq 90$	Μεγάλη: Η επικινδυνότητα δεν ελέγχεται αποτελεσματικά και υπάρχει κίνδυνος εκδήλωσης σοβαρού ανεπιθύμητου συμβάντος	Απαιτείται ο προγραμματισμός ενεργειών για την εξάλειψη του κινδύνου και η άμεση λήψη μέτρων για τον περιορισμό του κινδύνου
$90 < R \leq 125$	Πολύ μεγάλη: Άμεση η εκδήλωση σοβαρού ανεπιθύμητου συμβάντος	Άμεση προτεραιότητα σε ενέργειες εξάλειψης του κινδύνου

Πίνακας 4.5 : Κλίμακα επικινδυνότητας

#### ΦΑΣΗ 4: ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Κάθε κίνδυνος έχει μία ή περισσότερες γενεσιουργές αιτίες, οι οποίες είναι σκόπιμο να εντοπιστούν γιατί αυτό βοηθάει στην άμεση και αποτελεσματική λήψη μέτρων. Το σύνολο των κινδύνων που παρουσιάστηκαν και καταγράφηκαν στους εργαστηριακούς χώρους έχει ως βασικές αιτίες μια ή περισσότερες από τις παρακάτω:

1. Έλλειψη ή κακή χρήση των μέσων ατομικής προστασίας
2. Κακή συντήρηση των μέσων ατομικής προστασίας
3. Κακή συντήρηση του εξοπλισμού
4. Έλλιπή εγχειρίδια για τα όργανα του εργαστηρίου
5. Κακή χρήση των οργάνων και του εξοπλισμού λόγω έλλειψης εμπειρίας και εκπαίδευσης
6. Αστοχία του εξοπλισμού
7. Μη εργονομική χωροθέτηση
8. Αυξημένος ρυθμός εργασίας

Η απαλοιφή των παραπάνω αιτιών δύναται να οδηγήσει στην εξάλειψη των κινδύνων. Αν όμως αυτό δεν είναι εφικτό τότε για να αντιμετωπιστεί ο κίνδυνος θα πρέπει να εφαρμοστούν τα εξής:

1. Μείωση του κινδύνου με χρήση μέσων ομαδικής προστασίας ή με τοπικές παρεμβάσεις στην επικίνδυνη περιοχή.
2. Χρήση Μέσων Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ) (Παράρτημα ΙΙΙ), σήμανση ασφαλείας, εκπαίδευση και ενημέρωση των εργαζομένων.

Δεδομένου ότι η απαλοιφή των αιτιών απαιτεί χρόνο και κόστος, θα υλοποιηθούν τα επόμενα βήματα για την μείωση των κινδύνων που αποτελούνται από τη πρόταση μέτρων ομαδικής προστασίας και μέσων ατομικής προστασίας.. Στα πλαίσια της εργασίας αυτής δεν θα δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα στην πρόταση μέτρων ομαδικής προστασίας, αφού κρίνεται δύσκολη η εφαρμογή τους λόγω της φύσεως του περιβάλλοντος εργασίας και κάποιες φορές η εφαρμογή τους κρίνεται οικονομικά ασύμφορη. Έτσι δίνεται ιδιαίτερη βαρύτητα στο τέταρτο βήμα αντιμετώπισης των κινδύνων και υλοποιούνται τα εξής:

- Γίνονται προτάσεις για λήψη μέτρων βελτίωσης των συνθηκών εργασίας και μέτρων προστασίας των εργαζομένων
- Προτείνονται τα κατάλληλα μέσα ατομικής προστασίας για το σύνολο των κινδύνων που παρουσιάζονται σε κάθε ένα χώρο εργασίας, βασιζόμενοι στην πληροφορία που έχει καταγραφεί, για το μέρος του σώματος που εκτίθεται σε κάθε κίνδυνο και στον βαθμό επικινδυνότητας που υπολογίστηκε.
- Παρουσιάζονται κάποιων γενικά μέτρα προστασίας-Μέσων Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

#### ΦΑΣΗ IV : ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΜΕΤΡΩΝ. ΕΠΑΝΕΞΕΤΑΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ

- Εφαρμογή των φάσεων της μεθόδου μετά την λήψη μέτρων για να εξακριβωθεί η εφαρμοσιμότητα και η λειτουργικότητα αυτών.
- Εφαρμογή της μεθόδου ανά τακτά χρονικά διαστήματα λόγω αλλαγών στο εργασιακό περιβάλλον που προέρχονται από την χρήση μέτρων , την εκπαίδευση - ενημέρωση των εργαζομένων, από τον εξοπλισμό, την πρόοδο της τεχνολογίας κλπ.

## 5. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ

Τα εργαστήρια του Πολυτεχνείου Κρήτης μπορούν να χωριστούν στις εξής κατηγορίες, με βάση το αντικείμενο ασχολίας τους:

1. Χημικά εργαστήρια
2. Εργαστήρια κατεργασίας- επεξεργασίας υλικών
3. Εργαστήρια υπολογιστών

Τα εργαστήρια που εμφανίζουν μεγαλύτερο ενδιαφέρον από πλευρά επικινδυνότητας είναι αυτά που ανήκουν στην πρώτη κατηγορία, την κατηγορία των χημικών εργαστηρίων.

Θεωρείται ότι η πιθανή παραμένουσα δράση των χημικών ουσιών στον ανθρώπινο οργανισμό, η συσσώρευση τους σε όργανα του σώματος και η μακροπρόθεσμη εκδήλωση σοβαρών αρρωστιών, αποτελούν τους βασικούς λόγους για τους οποίους τα χημικά εργαστήρια κρίνονται ως τα πλέον επικίνδυνα. Στα πλαίσια της εργασίας αυτής κρίθηκε σκόπιμο να εξεταστούν εργαστήρια που ανήκουν στην πρώτη κατηγορία δεδομένου ότι θεωρούνται ως τα πλέον επικίνδυνα και η σύνταξη μελέτης επικινδυνότητας σε αυτά αποτελεί επιτακτική ανάγκη.

Έτσι τα εργαστήρια για τα οποία συντάχθηκε Εκτίμηση Επαγγελματικού Κινδύνου είναι τα παρακάτω:

1. Πετρολογίας και Οικονομικής Γεωλογίας του τμήματος ΜΗΧΟΠ
2. Εφαρμοσμένης Γεωλογίας του τμήματος ΜΗΧΟΠ
3. Τεχνολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος του τμήματος ΜΗΠΕΡ
4. Εμπλουτισμού Μεταλλευμάτων και Βιομηχανικών Ορυκτών του τμήματος ΜΗΧΟΠ
5. Διαχείριση Αερίων, Υγρών και Στερεών Αποβλήτων του τμήματος ΜΗΠΕΡ
6. Εξευγενισμού και Τεχνολογίας Στερεών Καυσίμων του τμήματος ΜΗΧΟΠ
7. Ανόργανης – Οργανικής Γεωχημείας και Οργανικής Πετρολογίας του τμήματος ΜΗΧΟΠ
8. Ανάλυσης Ρευστών Υπογείων Ταμιευτήρων του τμήματος ΜΗΧΟΠ
9. Ατμοσφαιρικών Αιωρούμενων Σωματιδίων

Τα παραπάνω εργαστήρια αποτελούν αυτά που ανταποκρίθηκαν στη πρόταση για σύνταξη μελέτης επικινδυνότητας στο περιβάλλον εργασίας τους. Η πρόταση έγινε μέσω της αποστολής ενημερωτικού εντύπου σε κάθε εργαστήριο. Τα εργαστήρια που εξετάζονται στα πλαίσια της εργασίας δεν συγκροτούν το σύνολο των χημικών εργαστηρίων αλλά αποτελούν σημαντικό μέρος τους. Τα υπόλοιπα εργαστήρια της ίδιας κατηγορίας δεν ανταποκρίθηκαν οπότε και δεν έγινε σύνταξη μελέτης σε αυτά.

Για κάθε εργαστηριακό χώρο εξετάστηκαν και παρουσιάζονται αναλυτικά τα παρακάτω:

- Περιγραφή του εργαστηρίου, στην οποία παρουσιάζεται το εργαστηριακό προσωπικό και η θέση του στο κτιριακό συγκρότημα του Πολυτεχνείου Κρήτης (σημειώνεται ο προσανατολισμός του και οι έξοδοι του).
- Περιγράφονται και αξιολογούνται οι συνθήκες του εργασιακού περιβάλλοντος (ποιότητα αέρα, θερμοκρασία, υγρασία και φωτισμός).
- Εντοπίζεται και παρουσιάζεται στην κάτοψη ο εξοπλισμός ασφαλείας και η θέση του μέσα στο χώρο (πυροσβεστήρες, πυροσβεστική φωλιά, φωτιστικά ασφαλείας, σήματα διάσωσης τύπου ε, ηλεκτρικός πίνακας, φαρμακείο).
- Παρουσιάζεται η κάτοψη του εργαστηρίου όπου φαίνεται η χωροθέτηση των πάγκων εργασίας και του εργαστηριακού εξοπλισμού (έπιπλα, όργανα).
- Σημειώνεται και καταγράφεται το είδος και η αποθηκευμένη ποσότητα των χημικών ουσιών όπου χρησιμοποιείται.
- Αξιολογείται ο επαγγελματικός κίνδυνος ακολουθώντας τα εξής βήματα:
  1. Αρχικά ο υπεύθυνος του εργαστηρίου ακολουθώντας τις οδηγίες του σχετικού εντύπου (Παράρτημα Ι) συμπλήρωσε και παρέδωσε τον πίνακα καταγραφής και αξιολόγησης των κινδύνων με τις εκτιμήσεις του ως προς τους κινδύνους του περιβάλλοντος εργασίας και τους παράγοντες που ορίζουν τον βαθμό επικινδυνότητας αυτών.
  2. Μετά από προσωπική επιτόπια παρατήρηση του εργαστηρίου και συζήτηση με τον υπεύθυνο του εργαστηρίου, ολοκληρώθηκε η διαδικασία εντοπισμού των κινδύνων στο εργαστηριακό περιβάλλον.
  3. Στη συνέχεια για κάθε πηγή κινδύνου του εργαστηρίου υπολογίζεται ο βαθμός επικινδυνότητας (ο υπολογισμός προκύπτει από το γινόμενο τριών παραγόντων: της σοβαρότητας του αποτελέσματος, της συχνότητας έκθεσης και της πιθανότητας εμφάνισης ατυχήματος) και ακολουθεί η

ταξινόμηση των κινδύνων με βάση τον βαθμό αυτών (παρατίθενται οι σχετικοί πίνακες).

4. Σχεδιάστηκε η κάτοψη του εργαστηρίου, στην οποία σημειώνονται με διαγράμμιση οι τρεις πιο επικίνδυνες περιοχές οι οποίες εμφανίζουν επικινδυνότητα, που χαρακτηρίζεται ως πολύ μεγάλη ή μεγάλη, έτσι όπως προέκυψε από το πίνακα υπολογισμού της. Επίσης στην κάτοψη απεικονίζονται τα παρακάτω:
  - Οι πάγκοι εργασίας
  - Ο εξοπλισμός του εργαστηρίου (μηχανήματα, γραφείο, ντουλάπα)
  - Η απαγωγός εστία (κλειστή συσκευή με συρόμενα φύλλα με την οποία γίνεται η απόρριψη των καπνών και των αναθυμιάσεων, που δημιουργούνται κατά την διαδικασία επεξεργασίας των χημικών ουσιών, στο περιβάλλον, μέσω μιας χοάνης)
  - Ο ηλεκτρικός πίνακας
  - Οι φιάλες αερίων υπό πίεση
  - Τα μέσα πυροπροστασίας (πυροσβεστήρες διοξειδίου του άνθρακα και ξηράς κόνεως, πυροσβεστική φωλιά, αυτόνομα αυτοφορτιζόμενα φωτιστικά ασφαλείας, σήματα διάσωσης τύπου ε)
5. Τέλος παρατηρώντας τον πίνακα, στον οποίο γίνεται η ταξινόμηση των κινδύνων με κριτήριο το βαθμό επικινδυνότητας τους και τον χαρακτηρισμό αυτής, με βάση την κλίμακα που έχει υιοθετηθεί, προτείνονται οι ενέργειες που πρέπει να γίνουν με σκοπό την εξάλειψη ή τον περιορισμό κάθε κινδύνου.

## **ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ**

Στην μελέτη που ακολουθεί χρησιμοποιούνται οι παρακάτω προτάσεις, οι οποίες αποτελούν ποιοτική εκτίμηση των αντίστοιχων παραμέτρων του περιβάλλοντος εργασίας:

- *Οι συνθήκες υγρασίας και θερμοκρασίας κρίνονται ικανοποιητικές όταν οι εργαζόμενοι αισθάνονται ότι οι συνθήκες αυτές κυμαίνονται σε κανονικά επίπεδα (εκπληρώνονται οι συνθήκες θερμικής άνεσεως). Σε αντίθετη περίπτωση οι συνθήκες χαρακτηρίζονται ως μη ικανοποιητικές.*

- *Ο φυσικός φωτισμός του χώρου κρίνεται ικανοποιητικός όταν ο χώρος κατά τη διάρκεια της ημέρας φωτίζεται επαρκώς από τα υπάρχοντα ανοίγματα. Σε αντίθετη περίπτωση χαρακτηρίζεται ως μη ικανοποιητικός.*
- *Ο ηλεκτρικός πίνακας είναι σε καλή κατάσταση όταν υπάρχουν τα προβλεπόμενα μέσα προστασίας και ασφάλειας (κάλυμμα προστασίας, αυτόματες ασφάλειες, αυτόματος διακόπτης προστασίας).*

Επιπλέον κατά την σύνταξη της μελέτης επικινδυνότητας, για την καταγραφή των ηλεκτρικών κινδύνων, που ανήκουν στην κατηγορία των φυσικών κινδύνων, εξετάστηκε μόνο η κατάσταση του ηλεκτρικού πίνακα και όχι κάθε ηλεκτρικής συσκευής χωριστά αφού ώντας σε καλή κατάσταση ο πίνακας είναι δυνατόν να εντοπίσει την διαρροή ρεύματος στις συσκευές και να διακόψει την παροχή ρεύματος με αποτέλεσμα να εξαλείφεται ο κίνδυνος ηλεκτροπληξίας των εργαζομένων.

## **5.1 Εργαστήριο Πετρολογίας και Οικονομικής Γεωλογίας**

### **5.1.1 Γενικά στοιχεία**

Το εργαστήριο Πετρολογίας και Οικονομικής Γεωλογίας , υπάγεται στο τμήμα των Μηχανικών Ορυκτών Πόρων και εντάσσεται στον τομέα Ανίχνευσης και Εντοπισμού. Διευθυντής του εργαστηρίου είναι ο κ. Θ.Μαρκόπουλος και υπεύθυνη του χώρου η κα. Πάολα Ροτόντο.

### **5.1.2 Χωροταξική περιγραφή του εργαστηρίου**

Το εργαστήριο στεγάζεται στον δεύτερο όροφο του δυτικού κτιρίου του κτιριακού συγκροτήματος των ΜΗΧΟΠ Μηχανικών Ορυκτών Πόρων) και έχει έξοδο σε κλιμακοστάσιο που οδηγεί σε ανοικτό ακάλυπτο χώρο. Αποτελείται από 3 αίθουσες που δεν επικοινωνούν μεταξύ τους και καθεμία έχει μια έξοδο στον κεντρικό διάδρομο του κτιρίου. Τα παράθυρα βρίσκονται στην ανατολική πλευρά του εργαστηριακού χώρου.

### **5.1.3 Έλεγχος των παραγόντων ασφαλείας της εργασίας**

#### **5.1.3.1 Συνθήκες του περιβάλλοντος εργασίας**

Οι αίθουσες δεν διαθέτουν τοπικό ή κεντρικό εξαερισμό αλλά υπάρχει φυσικός εξαερισμός ( παράθυρα, πόρτες ). Ο φυσικός εξαερισμός στην αίθουσα 1, όπου υπάρχουν σκόνες και οσμές δεν είναι αρκετός για την ανανέωση του αέρα του χώρου, ενώ στις άλλες αίθουσες κρίνεται ικανοποιητικός.

Στις ντουλάπες αποθήκευσης των χημικών ουσιών δεν υπάρχει τοπικός εξαερισμός και οι οσμές που εκλύονται είναι έντονες.

Οι συνθήκες εργασίας και θερμοκρασίας κρίνονται ικανοποιητικές.

Ο φυσικός φωτισμός του χώρου κρίνεται ικανοποιητικός.



#### 5.1.3.2 Εξοπλισμός ασφαλείας

Στο εργαστήριο υπάρχουν 2 πυροσβεστήρες (ένας διοξειδίου του άνθρακα και ένας ξηράς κόνεως) τοποθετημένοι σε συγκεκριμένες θέσεις που έχουν καθοριστεί μέσα στο χώρο (ύπαρξη ειδικής σήμανσης) .

Πάνω από κάθε έξοδο υπάρχουν φωτιστικά ασφαλείας καθώς και ειδική σήμανση για επισήμανση της εξόδου κινδύνου (ειδικά σήματα διάσωσης τύπου ε).

Ο γενικός ηλεκτρικός πίνακας βρίσκεται μέσα στο χώρο του εργαστηρίου, είναι σε καλή κατάσταση και δεν διαθέτει ηλεκτροστόπ.

Υπάρχει φαρμακείο.

#### 5.1.3.3 Διευθέτηση των χώρων

Στις αίθουσες του εργαστηρίου υπάρχουν πάγκοι εργασίας, πάνω στους οποίους είναι τοποθετημένα εργαλεία και όργανα . Οι διάδρομοι που υπάρχουν έχουν ικανοποιητικό πλάτος, χωρίς εμπόδια και έτσι είναι δυνατή η άμεση έξοδος από τον χώρο σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης (π.χ. πυρκαγιά κλπ).

#### 5.1.3.4 Εργαστηριακός Εξοπλισμός

Στο χώρο του εργαστηρίου υπάρχουν

- πάγκοι εργασίας
- καρέκλες
- διάφορα εργαλεία (μαχαίρια, ψαλίδια κλπ)
- υαλικά
- 1 φλογοφωτόμετρο
- 1 ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης (SEM)
- 1 φασματοτοσκόπιο ακτίνων X- φθορισμού (XRF)
- 3 οθόνες οργάνων
- 1 λουτρό υπερήχων
- 1 δονητής κοσκίνων
- 1 κλίβανος 1200 °C

- φιάλες αερίων για το φλωγοφωτόμετρο (φιάλη βουτανίου) και για το XRF (φιάλες αργού, ηλίου και μεθανίου)
- χημικά αντιδραστήρια, οξέα

Στις ντουλάπες του εργαστηρίου φυλάσσονται και αποθηκεύονται οι παρακάτω διαλύτες και οι ποσότητες που σημειώνονται.

ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Θεικό υδροξείδιο του νατρίου	5 l
Αμμωνία ( $\text{NH}_4$ )	5 l
Υδροχλωρικό οξύ ( $\text{HCl}$ )	10 l
Υδράσβεστος σε σκόνη	5 Kg
Λιγνίτης σε σκόνη	4 Kg

Πίνακας 5.1.1 : Είδος και ποσότητες των χημικών ουσιών που χρησιμοποιούνται στο εργαστήριο Πετρολογίας και Οικονομικής Γεωλογίας

Στο χώρο του εργαστηρίου υπάρχουν οι παρακάτω φιάλες υπό πίεση (η θέση τους σημειώνεται στην κάτοψη του χώρου):

ΦΙΑΛΕΣ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
Αργό ( $\text{Ar}$ )	1 φιάλη
Μεθάνιο ( $\text{CH}_4$ )	1 φιάλη
Βουτάνιο ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ )	1 φιάλη
Ήλιο ( $\text{He}$ )	1 φιάλη

Πίνακας 5.1.2 : Είδος και ποσότητες φιαλών υπό πίεση που χρησιμοποιούνται στο εργαστήριο Πετρολογίας και Οικονομικής Γεωλογίας

#### **5.1.4 Εκτίμηση επικινδυνότητας του εργαστηρίου**

Η επιτόπια παρατήρηση του χώρου οδηγεί στον εντοπισμό των παρακάτω πιθανών προς εκδήλωση κινδύνων:

- Κίνδυνος κοψίματος ή εκδορών από κακή χρήση των υαλικών.
- Κίνδυνος εγκαυμάτων από την χρήση του κλιβάνου και του φλωγοφωτόμετρου.

- Κίνδυνος για την περιοχή του κεφαλιού και των ματιών από την χρήση των μηχανημάτων SEM και XRF (εκπομπή ακτινοβολίας) .
- Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας, δεδομένου ότι δεν υπάρχει ηλεκτροστόπ στον ηλεκτρικό πίνακα και έτσι δεν μπορεί να ανιχνευτεί η διαρροή ρεύματος.
- Κίνδυνος για τα αυτιά όταν λειτουργεί το λουτρό υπερήχων και ο δονητής κοσκίνων (παραγωγή δυνατού, ενοχλητικού θορύβου) .
- Κίνδυνος για τα χέρια από την επεξεργασία των χημικών ουσιών (ανάλογα με το είδος και τη φύση αυτών).
- Κίνδυνος για το σώμα από έκρηξη ή πτώση των φιαλών υπό πίεση.

Μετά τον εντοπισμό των κινδύνων στο χώρο του εργαστηρίου, και ακολουθώντας τα βήματα που περιγράφονται στην αρχή του κεφαλαίου 5, συμπληρώνονται και δημιουργούνται για κάθε βήμα οι ακόλουθοι πίνακες.

# ΕΝΤΥΠΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

	ΚΙΝΔΥΝΟΙ										
	ΦΥΣΙΚΟΙ					ΧΗΜΙΚΟΙ			ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ	ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΟΙ	ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ
	ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ	ΘΕΡΜΙΚΟΙ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ	ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ	ΘΟΡΥΒΟΙ	ΣΤΕΡΕΑ	ΥΓΡΑ	ΑΕΡΙΑ			
	•πτώσεις •γλυστρίματα •εκδορές •δονήσεις		•ηλεκτροπληξία	•μη ιοντίζουσες •ιοντίζουσες		•σκόνες •ίνες		•τοξικά •ασφυξιογόνα •εύφλεκτα •εκρηκτικά κτλπ			
Είδος εξοπλισμού ή ενέργειας	Υαλικά	Κλίβανος μέγιστης θερμοκρασίας 1200C	Δεν υπάρχει ηλεκτροστοπ	Ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης (SEM), (οπτική, ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία)	Δονητής κοσκίνων	Υδράσβεστος σε σκόνη	Αντιδραστήρια-οξεία	Φιάλη βουτανίου για το φλογοφωτόμετρο, φιάλες αργού, ηλίου, μεθανίου για το XRF	Παθογόνοι Μικροοργανισμοί		
Ποσότητα Διάρκεια Συγκέντρωση					7 min/κοσκίνιση		(Πίνακας 5.1.1)	(Πίνακας 5.1.2 )			
Μέρος του σώματος που εκτίθεται	Χέρια	Μάτια, χέρια	Σώμα	Κεφάλι, μάτια	Κεφάλι, αυτιά	Πρόσωπο, χέρια, αναπνευστική οδός	Πρόσωπο, χέρια, αναπνευστική οδός	Σώμα			
Σοβαρότητα αποτελέσματος	2	5	4	5	3	3	3	5			
Συχνότητα	5	3	1	5	3	2	3	4			
Πιθανότητα εμφάνισης	3	2	2	4	1	1	1	2			
Είδος εξοπλισμού ή ενέργειας		Φλογοφωτόμετρο		Φασματοσκόπιο ακτίνων Χ - Φθορισμού	Λουτρό υπερήχων						
Ποσότητα Διάρκεια Συγκέντρωση					1						
Μέρος του σώματος που εκτίθεται		Μάτια		Κεφάλι	Αυτιά						
Σοβαρότητα αποτελέσματος		5		5	3						
Συχνότητα		2		5	5						
Πιθανότητα εμφάνισης		1		4	3						

Πίνακας 5.1.3 : Καταγραφή των κινδύνων στο εργαστήριο Πετρολογίας και Οικονομικής Γεωλογίας

### ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΒΑΘΜΟΥ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ

ΕΙΔΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	ΠΗΓΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑ ( Α )	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ( Β )	ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ( Γ )	ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ( Α Χ Β Χ Γ )
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ	ΥΑΛΙΚΑ	2	5	3	30
ΘΕΡΜΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ	ΚΛΙΒΑΝΟΣ	5	3	2	30
	ΦΛΟΓΟΦΩΤΟΜΕΤΡΟ	5	2	1	10
ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ	ΕΛΛΕΙΨΗ ΗΛΕΚΤΡΟΣΤΟΠ	4	1	2	8
ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΑΠΟ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΟ ΣΑΡΩΣΗΣ	5	5	4	100
	ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΟ ΑΚΤΙΝΩΝ Χ - ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ	5	5	4	100
ΘΟΡΥΒΟΙ	ΔΟΝΗΤΗΣ ΚΟΣΚΙΝΩΝ	3	3	1	9
	ΛΟΥΤΡΟ ΥΠΕΡΗΧΩΝ	3	5	3	45
ΧΗΜΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ	ΥΔΡΑΣΒΕΣΤΟΣ ΣΕ ΣΚΟΝΗ	3	2	1	6
	ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ, ΟΞΕΑ	3	3	1	9
	ΦΙΑΛΗ ΒΟΥΤΑΝΙΟΥ, ΑΡΓΟΥ ΚΑΙ ΜΕΘΑΝΙΟΥ	5	4	2	40

Πίνακας 5.1.4 : Υπολογισμός βαθμού επικινδυνότητας για τους κινδύνους του εργαστηρίου Πετρολογίας και Οικονομικής Γεωλογίας

**ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ**  
**ΚΙΝΔΥΝΩΝ**

<b>ΠΗΓΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ</b> ( Πίνακας 5.1.3 )	<b>ΜΕΡΟΣ ΤΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ ΠΟΥ ΕΚΤΙΘΕΤΑΙ</b>	<b>ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ( R )</b> ( Πίνακας 5.1.4 )	<b>ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ</b> ( Πίνακας 4.5 )
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΟ ΣΑΡΩΣΗΣ	ΚΕΦΑΛΙ, ΜΑΤΙΑ	100	ΠΟΛΥ ΜΕΓΑΛΗ
ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΟ ΑΚΤΙΝΩΝ Χ - ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ	ΚΕΦΑΛΙ	100	ΠΟΛΥ ΜΕΓΑΛΗ
ΛΟΥΤΡΟ ΥΠΕΡΗΧΩΝ	ΑΥΤΙΑ	45	ΜΕΣΑΙΑ
ΦΙΑΛΗ ΒΟΥΤΑΝΙΟΥ, ΑΡΓΟΥ ΚΑΙ ΜΕΘΑΝΙΟΥ	ΟΛΟ ΤΟ ΣΩΜΑ	40	ΜΕΣΑΙΑ
ΥΑΛΙΚΑ	ΧΕΡΙΑ	30	ΜΙΚΡΗ
ΚΛΙΒΑΝΟΣ	ΜΑΤΙΑ, ΧΕΡΙΑ	30	ΜΙΚΡΗ
ΦΛΟΓΟΦΩΤΟΜΕΤΡΟ	ΜΑΤΙΑ	10	ΜΙΚΡΗ
ΔΟΝΗΤΗΣ ΚΟΣΚΙΝΩΝ	ΚΕΦΑΛΙ, ΑΥΤΙΑ	9	ΑΜΕΛΗΤΕΑ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ, ΟΞΕΑ	ΠΡΟΣΩΠΟ, ΧΕΡΙΑ, ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗ ΟΔΟΣ	9	ΑΜΕΛΗΤΕΑ
ΕΛΛΕΙΨΗ ΗΛΕΚΤΡΟΣΤΟΠ	ΗΛΕΚΤΡΟΠΛΗΞΙΑ	8	ΑΜΕΛΗΤΕΑ
ΥΔΡΑΣΒΕΣΤΟΣ ΣΕ ΣΚΟΝΗ	ΠΡΟΣΩΠΟ, ΧΕΡΙΑ, ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗ ΟΔΟΣ	6	ΑΜΕΛΗΤΕΑ

Πίνακας 5.1.5 : Ταξινόμηση των πηγών κινδύνου του εργαστηρίου Πετρολογίας και Οικονομικής Γεωλογίας



### **5.1.5 Προτεινόμενα μέτρα ασφαλείας**

Από την εξέταση του Πίνακα 5.1.5, στον οποίο γίνεται η ταξινόμηση των κινδύνων με κριτήριο το βαθμό επικινδυνότητας τους και το χαρακτηρισμός αυτής, με βάση την κλίμακα που έχει υιοθετηθεί, προκύπτουν οι ενέργειες που πρέπει να γίνουν με σκοπό την εξάλειψη ή την μείωση των κινδύνων.

Για να γίνουν τα παραπάνω εφαρμόζονται τα βασικά βήματα για την αντιμετώπιση των κινδύνων όπως παρουσιάζονται στη Φάση ΙΙΙ στο κεφάλαιο 4. Δεδομένου ότι η απαλοιφή των αιτιών απαιτεί χρόνο και κόστος, θα υλοποιηθούν τα επόμενα βήματα για την μείωση των κινδύνων που αποτελούνται από τη πρόταση μέτρων ομαδικής προστασίας και μέσων ατομικής προστασίας.. Στα πλαίσια της εργασίας αυτής δεν θα δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα στην πρόταση μέτρων ομαδικής προστασίας, αφού κρίνεται δύσκολη η εφαρμογή τους λόγω της φύσεως του περιβάλλοντος εργασίας και κάποιες φορές η εφαρμογή τους κρίνεται οικονομικά ασύμφορη. Έτσι δίνεται ιδιαίτερη βαρύτητα στο τέταρτο βήμα αντιμετώπισης των κινδύνων και υλοποιούνται τα εξής:

Έχοντας υπόψη μας τους κινδύνους που εμφανίζονται στο εργαστηριακό περιβάλλον αλλά και μετά την επιτόπια παρατήρηση του χώρου και πιο συγκεκριμένα των παρακάτω παραγόντων:

- Συνθήκες εργασίας
- Εξοπλισμός ασφάλειας
- Χωροθέτηση
- Εξοπλισμός εργαστηρίου

Θεωρείται απαραίτητο να ληφθούν τα παρακάτω ομαδικά μέτρα προστασίας τα οποία θα βελτιώσουν την ποιότητα των παραγόντων αυτών και θα βοηθήσουν στην μείωση ή στην εξάλειψη των κινδύνων.

Τα μέτρα που προτείνονται είναι τα εξής:

- Εγκατάσταση τοπικού ή κεντρικού εξαερισμού στην νότια αίθουσα του εργαστηρίου ,δεδομένου ότι στο χώρο λόγω του κοσκινίσματος διαφόρων υλικών η συγκέντρωση σκόνης είναι υψηλή.
- Φύλαξη και αποθήκευση των χημικών ουσιών σε ειδικές ντουλάπες στις οποίες πρέπει να εγκατασταθεί τοπικός εξαερισμός.



- Σε όλες τις συσκευασίες των χημικών θα πρέπει να υπάρχει και να διατηρείται η ετικέτα που ενημερώνει τον εργαζόμενο για το είδος και την επικινδυνότητα της ουσίας.
- Συμμόρφωση των εργαζομένων με τις σχετικές οδηγίες για τη χρήση των φιαλών αερίων υπό πίεση (Παράρτημα IV). Ανάρτηση των οδηγιών μέσα στο χώρο του εργαστηρίου, κοντά στη θέση όπου είναι τοποθετημένες οι φιάλες.
- Τοποθέτηση των υαλικών σε ειδικούς χώρους αποθήκευσης έτσι ώστε να αποφεύγεται η τυχαία τοποθέτησή τους.
- Προσοχή του εργαζομένου κατά τη χρήση των υαλικών.
- Τοποθέτηση ειδικού ηχομονωτικού καλύμματος για την μείωση του θορύβου που παράγεται κατά τη λειτουργία του δονητή κοσκίνων.
- Εγκατάσταση ηλεκτροστόπ στον ηλεκτρικό πίνακα.
- Συνίσταται να γίνεται τακτική ανανέωση και εφοδιασμός του φαρμακείου.

Επειδή η εφαρμογή των παραπάνω μέτρων απαιτεί χρόνο αλλά και το κόστος υλοποίησής τους είναι αρκετά υψηλό, θεωρείται αναγκαίο να πραγματοποιηθεί το τέταρτο στάδιο αντιμετώπισης των κινδύνων. Στο στάδιο αυτό ανάλογα με το κίνδυνο προτείνονται τα κατάλληλα μέσα ατομικής προστασίας.

Έτσι με σειρά προτεραιότητας προτείνονται τα παρακάτω μέσα ατομικής προστασίας:

1. Χρήση γυαλιών κατά τη λειτουργία του XFR και του SEM. Συχνά διαλείμματα εργασίας, για να ξεκουράζεται ο εργαζόμενος.
2. Χρήση ωτοασπίδων όταν λειτουργεί το λουτρό υπερήχων και ο δονητής κοσκίνων.
3. Χρήση πυρίμαχων γαντιών και γυαλιών προστασίας από τη θερμότητα και τους καπνούς κατά τη λειτουργία του κλιβάνου και του φλογοφωτόμετρου.
4. Χρήση γαντιών , μάσκας και γυαλιών κατά την επεξεργασία των διαφόρων χημικών.

## **5.2 Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Γεωλογίας**

### **5.2.1 Γενικά στοιχεία**

Το εργαστήριο Εφαρμοσμένης Γεωλογίας , υπάγεται στο τμήμα των Μηχανικών Ορυκτών Πόρων και εντάσσεται στον τομέα Ανίχνευσης και Εντοπισμού. Διευθυντής του εργαστηρίου είναι ο κ. Δ. Μονόπωλης και υπεύθυνος του χώρου ο κ Μ. Στειακάκης.

### **5.2.2 Χωροταξική περιγραφή του εργαστηρίου**

Το εργαστήριο στεγάζεται στον δεύτερο όροφο του δυτικού κτιρίου του κτιριακού συγκροτήματος των ΜΗΧΟΠ (Μηχανικών Ορυκτών Πόρων) και έχει έξοδο σε κλιμακοστάσιο που οδηγεί σε ανοικτό ακάλυπτο χώρο. Αποτελείται από 2 αίθουσες που έχουν από μια πόρτα προς το κεντρικό διάδρομο του κτιρίου. Τα παράθυρα βρίσκονται στην βόρεια πλευρά του εργαστηριακού χώρου και στις δύο αίθουσες .

Το εργαστήριο διαθέτει και μια αποθήκη, στο ισόγειο του ιδίου κτιρίου, στο οποίο είναι αποθηκευμένα μηχανήματα και δεν υπάρχει έκθεση του εργαζομένου στο χώρο αυτό, για αυτό το λόγο δεν εκτιμώνται οι κίνδυνοι του χώρου αυτού.

### **5.2.3. Έλεγχος των παραγόντων ασφαλείας της εργασίας**

#### **5.2.3.1 Συνθήκες στο περιβάλλον εργασίας**

Οι αίθουσες δεν διαθέτουν τοπικό ή κεντρικό εξαερισμό αλλά υπάρχει φυσικός εξαερισμός (παράθυρα, πόρτες) ο οποίος θεωρείται ικανοποιητικός και επαρκής για την ανακύκλωση του αέρα.

Οι συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας του χώρου (και στις δύο αίθουσες) θεωρούνται ικανοποιητικές.

Ο φυσικός φωτισμός του χώρου κρίνεται ικανοποιητικός.

#### 5.2.3.2 Εξοπλισμός ασφαλείας

Στην πρώτη αίθουσα του εργαστηρίου υπάρχουν 3 πυροσβεστήρες διοξειδίου του άνθρακα, οι δύο εκ των οποίων είναι τοποθετημένοι στην κατάλληλη θέση, η οποία επισημαίνεται με ειδική σήμανση, ο άλλος βρίσκεται στην ανατολική πλευρά της αίθουσας τοποθετημένος πίσω από ένα πάγκο εργασίας και η θέση του κρίνεται ακατάλληλη. Στην δεύτερη αίθουσα βρίσκονται σε κατάλληλη θέση οι άλλοι δύο πυροσβεστήρες.

Πάνω από κάθε πόρτα υπάρχουν φωτιστικά ασφαλείας καθώς και τα ειδικά σήματα διάσωσης τύπου ε.

Ο γενικός ηλεκτρικός πίνακας βρίσκεται έξω από τις αίθουσες του εργαστηρίου, δίπλα στο κλιμακοστάσιο και είναι σε καλή κατάσταση και διαθέτει ηλεκτροστόπ.

Υπάρχει φαρμακείο στην μια αίθουσα μόνο.

#### 5.2.3.3 Διευθέτηση των χώρων

Περιμετρικά στις αίθουσες του εργαστηρίου υπάρχουν πάγκοι εργασίας, πάνω στους οποίους είναι τοποθετημένα εργαλεία και όργανα και στην μέση κάθε αίθουσας υπάρχει ένας πυρήνας με εργαστηριακά μηχανήματα.

Οι διάδρομοι έχουν ικανοποιητικό πλάτος, χωρίς εμπόδια και έτσι είναι δυνατή η άμεση έξοδος από τον χώρο σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης (π.χ. πυρκαγιά κλπ).

#### 5.2.3.4 Εργαστηριακός εξοπλισμός

Στο χώρο του εργαστηρίου υπάρχουν:

- πάγκοι εργασίας
- καρέκλες
- διάφορα εργαλεία (μαχαίρια, ψαλίδια κλπ)
- ένα logger για γεωφυσικές διασκοπήσεις
- ένα δονητή κοσκίνων
- συρτάρια και ντουλάπια αποθήκευσης υδροχημικών ουσιών
- υδράργυρος για μέτρηση της πίεσης.

Στον παρακάτω πίνακα σημειώνονται διάφορες χημικές ουσίες και οι ποσότητες τους.

ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Χλωριούχο αμμώνιο ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ )	50 ml
Δείκτες με ποτάσα	2 l
Διάλυμα θειικού οξέος ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )	500ml
Υδροχλωρικό οξύ ( $\text{HCl}$ )	500ml
Χλωριούχο νάτριο ( $\text{NaCl}$ )	500ml
Θειούχο μαγνήσιο ( $\text{MgS}$ )	500ml
Διάλυμα θειούχου νατρίου ( $\text{Na}_2\text{S}$ )	500ml

Πίνακας 5.2.1 : Είδος και ποσότητες των χημικών ουσιών που χρησιμοποιούνται στο εργαστήριο Εφαρμοσμένης Γεωλογίας

Στην αποθήκη του εργαστηρίου υπάρχουν αποθηκευμένα τα παρακάτω μηχανήματα (στα οποία οι εργαζόμενοι δεν κάνουν επεξεργασίες):

- Ένας δίσκος
- Μία σέγα
- Κόπτες για την διαμόρφωση δοκιμίων
- Ένας τórνος
- Ένας εξολκέας δείγματος
- Μια συσκευή ανεμπόδιστης θλίψης, με εκτίναξη ελατηρίου

#### **5.2.4 Εκτίμηση επικινδυνότητας του εργαστηρίου**

Η επιτόπια παρατήρηση του χώρου οδηγεί στον εντοπισμό των παρακάτω πιθανών προς εκδήλωση κινδύνων:

- Κίνδυνος για το κεφάλι κατά την χρήση του logger (εκπομπή ακτινοβολίας).
- Κίνδυνος για τα αυτιά όταν λειτουργεί ο δονητής κοσκίνων (παραγωγή δυνατού, ενοχλητικού θορύβου).
- Κίνδυνος για τα χέρια από την επεξεργασία των υδροχημικών ουσιών (ανάλογα με το είδος και τη φύση αυτών) .
- Κίνδυνος για το σώμα κατά την διαδικασία συλλογής του υδραργύρου σε περίπτωση διαρροής του στο χώρο του εργαστηρίου.

Μετά τον εντοπισμό των κινδύνων στο χώρο του εργαστηρίου, και ακολουθώντας τα βήματα που περιγράφονται στην αρχή του Κεφαλαίου 5, συμπληρώνονται και δημιουργούνται για κάθε βήμα οι ακόλουθοι πίνακες.

# ΕΝΤΥΠΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

	ΚΙΝΔΥΝΟΙ										
	ΦΥΣΙΚΟΙ					ΧΗΜΙΚΟΙ			ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ	ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΟΙ	ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ
	ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ	ΘΕΡΜΙΚΟΙ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ	ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ	ΘΟΡΥΒΟΙ	ΣΤΕΡΕΑ	ΥΓΡΑ	ΑΕΡΙΑ			
	•πτώσεις •γλυστρίματα •εκδορές •δονήσεις		•ηλεκτροπληξία	•μη ιοντίζουσες •ιοντίζουσες		•σκόνες •ίνες		•τοξικά •ασφυξιογόνα •εύφλεκτα •εκρηκτικά κτλπ	ΠΑΘΟΓΟΝΟΙ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ		
Είδος εξοπλισμού ή ενέργειας				Logger για γεωφυσικές διασκοπήσεις	Δονητής κοσκίνων	Διάφορα υδροχημικά	Υδράργυρος για μέτρηση πίεσης				
Ποσότητα Διάρκεια Συγκέντρωση				1	1	(Πίνακας 5.2.1)					
Μέρος του σώματος που εκτίθεται				Κεφάλι	Αυτιά	Χέρια	Όλο				
Σοβαρότητα αποτελέσματος				2	3	4	4				
Συχνότητα				1	2	2	2				
Πιθανότητα εμφάνισης				1	2	2	2				

Πίνακας 5.2.2 : Καταγραφή των κινδύνων στο εργαστήριο Εφαρμοσμένης Γεωλογίας

### **ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΒΑΘΜΟΥ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ**

ΕΙΔΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	ΠΗΓΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑ (Α)	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ (Β)	ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ (Γ)	ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ (Α Χ Β Χ Γ)
ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΑΠΟ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ	LOGGER ΓΙΑ ΓΕΩΦΥΣΙΚΕΣ ΔΙΑΣΚΟΠΗΣΕΙΣ	2	1	1	2
ΘΟΡΥΒΟΙ	ΔΟΝΗΤΗΣ ΚΟΣΚΙΝΩΝ	3	2	1	6
ΧΗΜΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ	ΔΙΑΦΟΡΑ ΥΔΡΟΧΗΜΙΚΑ	4	2	2	16
	ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΣ ΓΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΙΕΣΗΣ	4	2	2	16

Πίνακας 5.2.3 : Υπολογισμός βαθμού επικινδυνότητας για τους κινδύνους του εργαστηρίου Εφαρμοσμένης Γεωλογίας

### **ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΠΗΓΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΥ**

ΠΗΓΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ( Πίνακας 5.2.2 )	ΜΕΡΟΣ ΤΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ ΠΟΥ ΒΛΑΠΤΕΤΑΙ	ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ( R ) ( Πίνακας 5.2.3 )	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ( Πίνακας 4.5 )
ΔΙΑΦΟΡΑ ΥΔΡΟΧΗΜΙΚΑ	ΧΕΡΙΑ, ΠΡΟΣΩΠΟ	16	ΜΙΚΡΗ
ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΣ ΓΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΙΕΣΗΣ	ΟΛΟ ΤΟ ΣΩΜΑ	16	ΜΙΚΡΗ
ΔΟΝΗΤΗΣ ΚΟΣΚΙΝΩΝ	ΑΥΤΙΑ	6	ΑΜΕΛΗΤΕΑ
LOGGER ΓΙΑ ΓΕΩΦΥΣΙΚΕΣ ΔΙΑΣΚΟΠΗΣΕΙΣ	ΚΕΦΑΛΙ	2	ΑΜΕΛΗΤΕΑ

Πίνακας 5.2.4 : Ταξινόμηση των πηγών κινδύνου του εργαστηρίου Εφαρμοσμένης Γεωλογίας







Στην κάτοψη του εργαστηρίου δεν υπάρχει περιοχή με διαγράμμιση αφού δεν καταγράφηκαν πηγές κινδύνου με μεγάλη ή πολύ μεγάλη επικινδυνότητα.

#### **5.2.5 Προτεινόμενα μέτρα ασφαλείας**

Από την εξέταση του Πίνακα 5.2.4, στον οποίο γίνεται η ταξινόμηση των κινδύνων με κριτήριο το βαθμό επικινδυνότητας τους και το χαρακτηρισμός αυτής, με βάση την κλίμακα που έχει υιοθετηθεί, προκύπτουν οι ενέργειες που πρέπει να γίνουν με σκοπό την εξάλειψη ή την μείωση των κινδύνων.

Για να γίνουν τα παραπάνω εφαρμόζονται τα βασικά βήματα για την αντιμετώπιση των κινδύνων όπως παρουσιάζονται στη Φάση ΙΙΙ στο κεφάλαιο 4. Δεδομένου ότι η απαλοιφή των αιτιών απαιτεί χρόνο και κόστος, θα υλοποιηθούν τα επόμενα βήματα για την μείωση των κινδύνων που αποτελούνται από τη πρόταση μέτρων ομαδικής προστασίας και μέσων ατομικής προστασίας.. Στα πλαίσια της εργασίας αυτής δεν θα δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα στην πρόταση μέτρων ομαδικής προστασίας, αφού κρίνεται δύσκολη η εφαρμογή τους λόγω της φύσεως του περιβάλλοντος εργασίας και κάποιες φορές η εφαρμογή τους κρίνεται οικονομικά ασύμφορη. Έτσι δίνεται ιδιαίτερη βαρύτητα στο τέταρτο βήμα αντιμετώπισης των κινδύνων και υλοποιούνται τα εξής:

Έχοντας υπόψη μας τους κινδύνους που εμφανίζονται στο εργαστηριακό περιβάλλον αλλά και μετά την επιτόπια παρατήρηση του χώρου και πιο συγκεκριμένα των παρακάτω παραγόντων:

- Συνθήκες εργασίας
- Εξοπλισμός ασφάλειας
- Χωροθέτηση
- Εξοπλισμός εργαστηρίου

Θεωρείται απαραίτητο να ληφθούν τα παρακάτω ομαδικά μέτρα προστασίας και να γίνουν οι προτεινόμενες ενέργειες, οι οποίες θα βελτιώσουν την ποιότητα των παραγόντων αυτών και θα βοηθήσουν στην μείωση ή στην εξάλειψη των κινδύνων.

Τα μέτρα που προτείνονται είναι τα εξής:

- Σε όλες τις συσκευασίες των χημικών θα πρέπει να υπάρχει και να διατηρείται η ετικέτα που ενημερώνει τον εργαζόμενο για το είδος και την επικινδυνότητα της ουσίας.
- Εφοδιασμός του εργαστηρίου με κατάλληλο όργανο συλλογής του υδραργύρου.
- Τοποθέτηση του πυροσβεστήρα σε πιο κατάλληλη θέση όπου θα εξασφαλίζεται η άμεση πρόσβαση σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης .
- Συνίσταται να γίνεται τακτική ανανέωση και εφοδιασμός του φαρμακείου. Τοποθέτηση φαρμακείου και στην δεύτερη αίθουσα.
- Τοποθέτηση ειδικού ηχομονωτικού καλύμματος στον δονητή κοσκίνων για την μείωση του παραγόμενου θορύβου κατά τη λειτουργία του.

Επειδή η εφαρμογή των παραπάνω μέτρων απαιτεί χρόνο αλλά και το κόστος υλοποίησής τους είναι αρκετά υψηλό, θεωρείται αναγκαίο να πραγματοποιηθεί το τέταρτο στάδιο αντιμετώπισης των κινδύνων. Στο στάδιο αυτό ανάλογα με το κίνδυνο προτείνονται τα κατάλληλα μέσα ατομικής προστασίας.

Έτσι με σειρά προτεραιότητας προτείνονται τα παρακάτω μέσα ατομικής προστασίας:

1. Χρήση γαντιών , μάσκας και γυαλιών κατά την επεξεργασία των διαφόρων χημικών.
2. Χρήση κατάλληλου οργάνου συλλογής του υδραργύρου σε περίπτωση διαρροής αυτού.
3. Χρήση ακουστικών όταν ο δονητής λειτουργεί.

## **5.3 Εργαστήριο Τεχνολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος**

### **5.3.1 Γενικά στοιχεία**

Το εργαστήριο Τεχνολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος, υπάγεται στο τμήμα των Μηχανικών Περιβάλλοντος. Διευθυντής του εργαστηρίου είναι ο κ. Ε. Διαμαντόπουλος και υπεύθυνη του χώρου η κα. Ε. Κουκουράκη.

### **5.3.2 Χωροταξική περιγραφή του εργαστηρίου**

Το εργαστήριο στεγάζεται δίπλα στο μηχανογραφικό κέντρο στην ανατολική πλευρά του κτιριακού συγκροτήματος των Μ.Π.Δ. Η αίθουσα του εργαστηρίου επικοινωνεί με ένα πατάρι μέσω μιας σκάλας, η οποία διαθέτει 17 σκαλοπάτια με κουπαστή και αντιολισθητική ζώνη. Στο πατάρι βρίσκονται τα γραφεία και 4 προσωπικοί υπολογιστές. Ο χώρος του εργαστηρίου διαθέτει ανατολικά και δυτικά παράθυρα, τα περισσότερα εκ των οποίων είναι χαλασμένα και δεν ανοίγουν. Έχει μια κεντρική είσοδο που οδηγεί σε ακάλυπτο χώρο.

### **5.3.3 Έλεγχος των παραγόντων ασφαλείας**

#### **5.3.3.1 Συνθήκες του περιβάλλοντος εργασίας**

Η αίθουσα δεν διαθέτει τοπικό ή κεντρικό εξαερισμό αλλά ο εξαερισμός γίνεται φυσικά από τα ανοίγματα του χώρου (παράθυρα, πόρτες).

Ο φυσικός εξαερισμός δεν είναι επαρκής για την ανανέωση του αέρα του χώρου δεδομένου ότι υπάρχουν έντονες οσμές που εκλύονται από τα αποθηκευμένα και τα υπό επεξεργασία χημικά.

Στις ντουλάπες αποθήκευσης των χημικών ουσιών δεν υπάρχει τοπικός εξαερισμός και οι οσμές που εκλύονται είναι έντονες.

Οι συνθήκες εργασίας και θερμοκρασίας κρίνονται ικανοποιητικές.

Ο φυσικός φωτισμός του χώρου κρίνεται ικανοποιητικός.

#### 5.3.3.2 Εξοπλισμός ασφαλείας

Στο εργαστήριο υπάρχει ένας πυροσβεστήρας διοξειδίου του άνθρακα και μια πυροσβεστική φωλιά τοποθετημένος σε συγκεκριμένες θέσεις που έχουν καθοριστεί μέσα στο χώρο (ύπαρξη ειδικής σήμανσης).

Πάνω από κάθε έξοδο υπάρχουν φωτιστικά ασφαλείας καθώς και ειδική σήμανση για επισήμανση της εξόδου σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης (ειδικά σήματα διάσωσης τύπου ε) .

Ο γενικός ηλεκτρικός πίνακας βρίσκεται μέσα στο χώρο του εργαστηρίου δίπλα στη κεντρική είσοδο, είναι σε καλή κατάσταση και διαθέτει ηλεκτροστόπ.

Υπάρχει φαρμακείο.

#### 5.3.3.3 Διευθέτηση των χώρων

Σε παράλληλη διάταξη στην αίθουσα του εργαστηρίου υπάρχουν πάγκοι εργασίας, πάνω στους οποίους είναι τοποθετημένα εργαλεία και όργανα . Οι διάδρομοι έχουν ικανοποιητικό πλάτος, χωρίς εμπόδια και έτσι είναι δυνατή η άμεση έξοδος από τον χώρο σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης (π.χ. πυρκαγιά κλπ).

Οι φιάλες υπό πίεση βρίσκονται κάτω από τις σκάλες και είναι πρόχειρα δεμένες μεταξύ τους.

#### 5.3.3.4 Εργαστηριακός εξοπλισμός

Στο χώρο του εργαστηρίου υπάρχουν:

- πάγκοι εργασίας
- καρέκλες
- διάφορα εργαλεία (μαχαίρια, ψαλίδια κλπ)
- υαλικά
- ντουλάπες αποθήκευσης χημικών ουσιών
- 1 φούρνος ξήρανσης 110
- θερμοαντιδραστήρες
- 1 ανιχνευτής σύλληψης ηλεκτρονίων με Ni-63
- 2 απαγωγοί

- εισαγωγείς δειγμάτων αναλυτικών οργάνων
- φιάλες αερίων
- χημικά αντιδραστήρια, διαλύτες

Στις ντουλάπες του εργαστηρίου φυλάσσονται και αποθηκεύονται οι παρακάτω διαλύτες και οι ποσότητες που σημειώνονται.

ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Θειικά οξέα	5 l
Μεθανόλη ( $\text{CH}_3\text{OH}$ )	5 l
Ακετόνη ( $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ )	5 l
Εξάνιο ( $\text{C}_6\text{H}_{14}$ )	5 l
Προπανόλη ( $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ )	5 l
Αμμωνία ( $\text{NH}_3$ )	5 l
Διχλωρομεθάνιο ( $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ )	2,5 l
Ακετονιτρίλιο ( $\text{C}_2\text{H}_3\text{N}$ )	2,5 l
Διέθυλαιθέρας ( $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ )	2,5 l
Φορμαλδεύδη ( $\text{CH}_2\text{O}$ )	2,5 l
Φαινόλη ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ )	500 gr
Υδράργυρος ( $\text{Hg}$ )	200gr
Οξείδιο του υδραργύρου ( $\text{HgO}$ )	200gr
Χλωριούχο αμμώνιο ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ )	200gr
Θεικό υδράργυρο ( $\text{HgSO}_4$ )	200gr

Πίνακας 5.3.1 : Είδος και ποσότητες των χημικών ουσιών που χρησιμοποιούνται στο εργαστήριο Τεχνολογίας Διαχείρισης Περιβάλλοντος

Στο χώρο του εργαστηρίου υπάρχουν οι παρακάτω φιάλες υπο πίεση ,η θέση των οποίων σημειώνεται στη κάτοψη του χώρου.

ΦΙΑΛΕΣ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Υδρογόνο ( $\text{H}_2$ )	1 φιάλη
Ακετυλένιο ( $\text{C}_2\text{H}_2$ )	1 φιάλη
Αέρας	1 φιάλη
Οξυγόνο ( $\text{O}_2$ )	1 φιάλη
Άζωτο ( $\text{N}_2$ )	1 φιάλη

Πίνακας 5.3.2 : Είδος και ποσότητες φιαλών υπό πίεση που χρησιμοποιούνται στο εργαστήριο Τεχνολογίας Διαχείρισης Περιβάλλοντος

Στο χώρο του εργαστηρίου υπάρχουν και επεξεργάζονται οι παρακάτω παθογόνοι μικροοργανισμοί

- αερόβιοι και αναερόβιοι μικροοργανισμοί επεξεργασμένων αστικών λυμάτων
- απόβλητα ελαιουργείων

#### **5.3.4 Εκτίμηση επικινδυνότητας του εργαστηρίου**

Η επιτόπια παρατήρηση του χώρου οδηγεί στον εντοπισμό των παρακάτω πιθανών προς εκδήλωση κινδύνων:

- Κίνδυνος κοψίματος ή εκδορών από κακή χρήση των υαλικών.
- Κίνδυνος για το σώμα από γλίστρημα ή πτώση από τη σκάλα.
- Κίνδυνος εγκαυμάτων από την χρήση του θερμοαντιδραστήρα και του φούρνου.
- Κίνδυνος για την περιοχή του κεφαλιού και των ματιών από την χρήση του ανιχνευτή ηλεκτρονίων με Ni - 63 (εκπομπή ακτινοβολίας).
- Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας, δεδομένου ότι δεν υπάρχει ηλεκτροστόπ στον ηλεκτρικό πίνακα και έτσι δεν μπορεί να ανιχνευτεί η διαρροή ρεύματος.
- Κίνδυνος για τα αυτιά όταν λειτουργούν οι απαγωγοί (παραγωγή δυνατού, ενοχλητικού θορύβου).
- Κίνδυνος για τα χέρια και το αναπνευστικό σύστημα από την επεξεργασία των χημικών ουσιών (ανάλογα με τη φύση και το είδος αυτών).
- Κίνδυνος για το σώμα από έκρηξη ή πτώση των φιαλών υπό πίεση. Ο κίνδυνος είναι ενισχυμένος δεδομένου ότι η θέση φύλαξης των φιαλών υπό πίεση, κάτω από τη σκάλα, κρίνεται ακατάλληλη.
- Κίνδυνος για το αναπνευστικό σύστημα και τα χέρια από την επεξεργασία αστικών λυμάτων και αποβλήτων ελαιουργείων (ύπαρξη παθογόνων μικροοργανισμών).

Μετά τον εντοπισμό των κινδύνων στο χώρο του εργαστηρίου, και ακολουθώντας τα βήματα που περιγράφονται στην αρχή του Κεφαλαίου 5, συμπληρώνονται και δημιουργούνται για κάθε βήμα οι ακόλουθοι πίνακες.

# ΕΝΤΥΠΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

	ΚΙΝΔΥΝΟΙ										
	ΦΥΣΙΚΟΙ					ΧΗΜΙΚΟΙ			ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ	ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΟ I	ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ
	ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ	ΘΕΡΜΙΚΟΙ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ	ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ	ΘΟΡΥΒΟΙ	ΣΤΕΡΕΑ	ΥΓΡΑ	ΑΕΡΙΑ	ΠΑΘΟΓΟΝΟΙ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ		
	•πτώσεις •γλυστρίματα •εκδορές •δονήσεις		•ηλεκτροπληξία	•μη ιοντίζουσες •ιοντίζουσες		•σκόνες •ίνες		•τοξικά •ασφυξιογόνα •εύφλεκτα •εκρηκτικά κτλπ			
Είδος εξοπλισμού ή ενέργειας	Σκάλα μεταξύ ισογείου-1ου ορόφου	Θερμοαντιδραστήρες		Ανιχνευτής σύλληψης ηλεκτρονίων με Ni-63	Απαγωγοί στο μέγιστο λειτουργίας τους	Τοξικά χημ. αντιδραστήρια	Διαλύτες, Οξέα	Φιάλες υπο πίεση	Αερόβιοι και αναερόβιοι μ/ο επεξεργασμένων αστικών λυμάτων		
Ποσότητα Διάρκεια Συγκέντρωση	17 σκαλοπάτια	8		1 πηγή (10mCi)	2	(Πίνακας 5.3.1)	( Πίνακας 5.3.1)	(Πίνακας 5.3.2)	περίπου 100L		
Μέρος του σώματος που εκτίθεται	όλο	Χέρια,πρόσωπο		Μάτια, κεφάλι	Αυτιά	Αναπνευστ. Σύστημα, χέρια	Αναπνευστ. Σύστημα, χέρια	όλο	όλο		
Σοβαρότητα αποτελέσματος	5	3		5	3	5	5	5	4		
Συχνότητα	5	5		2	3	5	5	3	4		
Πιθανότητα εμφάνισης	4	2		2	5	4	4	3	3		
Είδος εξοπλισμού	Υαλικά	Εισαγωγείς δειγμάτων αναλυτ.οργάνων					Τοξικά απόβλητα	Υδρογόνο	Απόβλητα ελαιουργείων		
Ποσότητα Συγκέντρωση	περίπου 300 υάλινα σκεύη	3					περίπου 5L	1 φιάλη (περ.10m^3 αέριο)	περίπου 50L		
Μέρος του σώματος που εκτίθεται	Χέρια	Χέρια,πρόσωπο					Αναπνευστ. σύστημα	όλο	όλο		
Σοβαρότητα αποτελέσματος	2	3					4	5	4		
Συχνότητα	5	4					3	2	3		
Πιθανότητα εμφάνισης	3	2					4	3	3		
Είδος εξοπλισμού	Φιάλες υπο πίεση	Φούρνος ξήρανσης									
Ποσότητα Διάρκεια Συγκέντρωση	9	1									
Μέρος του σώματος που εκτίθεται	Όλο το σώμα	Χέρια,πρόσωπο									
Σοβαρότητα αποτελέσματος	4	3									
Συχνότητα	5	5									
Πιθανότητα εμφάνισης	3	3									

Πίνακας 5.3.3 : Καταγραφή των κινδύνων στο εργαστήριο Τεχνολογίας Διαχείρισης Περιβάλλοντος

### ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΒΑΘΜΟΥ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ

ΕΙΔΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	ΠΗΓΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑ ( Α )	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ( Β )	ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ( Γ )	ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ (Α Χ Β Χ Γ)
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ	ΣΚΑΛΑ ΜΕΤΑΞΥ ΙΣΟΓΕΙΟΥ ΚΑΙ ΠΡΩΤΟΥ ΟΡΟΦΟΥ	5	5	4	100
	ΥΑΛΙΚΑ	2	5	3	30
	ΦΙΑΛΕΣ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ	4	5	3	60
ΘΕΡΜΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ	ΘΕΡΜΟΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΕΣ	3	5	2	30
	ΦΟΥΡΝΟΣ ΞΗΡΑΝΣΗΣ	3	5	3	45
	ΕΙΣΑΓΩΓΕΙΣ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ	3	4	2	24
ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΑΠΟ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ	ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΣΥΛΛΗΨΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΩΝ ΜΕ Ni-63	5	2	2	20
ΘΟΡΥΒΟΙ	ΑΠΑΓΩΓΟΙ ΣΤΟ ΜΕΓΙΣΤΟ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥΣ	3	3	5	45
ΧΗΜΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ	ΔΙΑΛΥΤΕΣ,ΟΞΕΑ	5	5	4	100
	ΦΙΑΛΗ ΑΚΕΤΥΛΕΝΙΟΥ	5	3	3	45
	ΦΙΑΛΗ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ	5	2	3	30
	ΤΟΞΙΚΑ ΑΠΟΒΑΗΤΑ	4	3	4	48
	ΤΟΞΙΚΑ ΧΗΜΙΚΑ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ	5	5	4	100
ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ	ΑΠΟΒΑΗΤΑ ΕΛΑΙΟΥΡΓΕΙΩΝ	4	3	3	36
	ΑΕΡΟΒΙΟΙ ΚΑΙ ΑΝΑΕΡΟΒΙΟΙ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ	4	4	3	48

Πίνακας 5.3.4. : Βαθμός επικινδυνότητας για τους κινδύνους του εργαστηρίου Τεχνολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος



**ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ**  
**ΤΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΠΗΓΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΥ**

ΠΗΓΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ( Πίνακας 5.3.3 )	ΜΕΡΟΣ ΤΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ ΠΟΥ ΕΚΤΙΘΕΤΑΙ	ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ (R ) ( Πίνακας 5.3.4 )	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ( Πίνακας 4.5)
ΣΚΑΛΑ ΜΕΤΑΞΥ ΙΣΟΓΕΙΟΥ ΚΑΙ ΠΡΩΤΟΥ ΟΡΟΦΟΥ	ΟΛΟ ΤΟ ΣΩΜΑ	100	ΠΟΛΥ ΜΕΓΑΛΗ
ΔΙΑΛΥΤΕΣ,ΟΞΕΑ	ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ, ΧΕΡΙΑ	100	ΠΟΛΥ ΜΕΓΑΛΗ
ΤΟΞΙΚΑ ΧΗΜΙΚΑ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ	ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ, ΧΕΡΙΑ	100	ΠΟΛΥ ΜΕΓΑΛΗ
ΦΙΑΛΕΣ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ	ΟΛΟ ΤΟ ΣΩΜΑ	60	ΜΕΣΑΙΑ
ΤΟΞΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ	ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	48	ΜΕΣΑΙΑ
ΑΕΡΟΒΙΟΙ ΚΑΙ ΑΝΑΕΡΟΒΙΟΙ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ	ΟΛΟ ΤΟ ΣΩΜΑ	48	ΜΕΣΑΙΑ
ΦΟΥΡΝΟΣ ΞΗΡΑΝΣΗΣ	ΧΕΡΙΑ, ΠΡΟΣΩΠΟ	45	ΜΕΣΑΙΑ
ΑΠΑΓΩΓΟΙ ΣΤΟ ΜΕΓΙΣΤΟ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥΣ	ΑΥΤΙΑ	45	ΜΕΣΑΙΑ
ΦΙΑΛΗ ΑΚΕΤΥΛΕΝΙΟΥ	ΟΛΟ ΤΟ ΣΩΜΑ	45	ΜΕΣΑΙΑ
ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΕΛΑΙΟΥΡΓΕΙΩΝ	ΟΛΟ ΤΟ ΣΩΜΑ	36	ΜΕΣΑΙΑ
ΥΑΛΙΚΑ	ΧΕΡΙΑ	30	ΜΙΚΡΗ
ΘΕΡΜΟΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΕΣ	ΧΕΡΙΑ, ΠΡΟΣΩΠΟ	30	ΜΙΚΡΗ
ΦΙΑΛΗ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ	ΟΛΟ ΤΟ ΣΩΜΑ	30	ΜΙΚΡΗ
ΕΙΣΑΓΩΓΕΙΣ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ	ΧΕΡΙΑ, ΠΡΟΣΩΠΟ	24	ΜΙΚΡΗ
ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΣΥΛΛΗΨΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΩΝ ΜΕ ΝΙ- 63	ΜΑΤΙΑ, ΚΕΦΑΛΙ	20	ΜΙΚΡΗ

Πίνακας 5.3.5 : Ταξινόμηση των πηγών κινδύνου του εργαστηρίου Τεχνολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος



### **5.3.5 Προτεινόμενα μέτρα ασφαλείας**

Από την εξέταση του Πίνακα 5.3.5, στον οποίο γίνεται η ταξινόμηση των κινδύνων με κριτήριο το βαθμό επικινδυνότητας τους και το χαρακτηρισμός αυτής, με βάση την κλίμακα που έχει υιοθετηθεί, προκύπτουν οι ενέργειες που πρέπει να γίνουν με σκοπό την εξάλειψη ή την μείωση των κινδύνων.

Για να γίνουν τα παραπάνω εφαρμόζονται τα βασικά βήματα για την αντιμετώπιση των κινδύνων όπως παρουσιάζονται στη Φάση ΙΙΙ στο κεφάλαιο 4. Δεδομένου ότι η απαλοιφή των αιτιών απαιτεί χρόνο και κόστος, θα υλοποιηθούν τα επόμενα βήματα για την μείωση των κινδύνων που αποτελούνται από τη πρόταση μέτρων ομαδικής προστασίας και μέσων ατομικής προστασίας.. Στα πλαίσια της εργασίας αυτής δεν θα δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα στην πρόταση μέτρων ομαδικής προστασίας, αφού κρίνεται δύσκολη η εφαρμογή τους λόγω της φύσεως του περιβάλλοντος εργασίας και κάποιες φορές η εφαρμογή τους κρίνεται οικονομικά ασύμφορη. Έτσι δίνεται ιδιαίτερη βαρύτητα στο τέταρτο βήμα αντιμετώπισης των κινδύνων και υλοποιούνται τα εξής:

Έχοντας υπόψη μας τους κινδύνους που εμφανίζονται στο εργαστηριακό περιβάλλον αλλά και μετά την επιτόπια παρατήρηση του χώρου και πιο συγκεκριμένα των παρακάτω παραγόντων:

- Συνθήκες εργασίας
- Εξοπλισμός ασφάλειας
- Χωροθέτηση
- Εξοπλισμός εργαστηρίου

Θεωρείται απαραίτητο να ληφθούν τα παρακάτω ομαδικά μέτρα προστασίας τα οποία θα βελτιώσουν την ποιότητα των παραγόντων αυτών και θα βοηθήσουν στην μείωση ή στην εξάλειψη των κινδύνων.

Τα μέτρα που προτείνονται είναι τα εξής:

- Εγκατάσταση τοπικού ή κεντρικού εξαερισμού, δεδομένου ότι στο χώρο λόγω της επεξεργασίας χημικών και μειγμάτων αυτών, οι οσμές είναι έντονες και ενοχλητικές.
- Τοποθέτηση των υαλικών σε ειδικούς χώρους αποθήκευσης έτσι ώστε να αποφεύγεται η τυχαία τοποθέτηση τους.

- Ιδιαίτερη προσοχή κατά την χρήση των υαλικών.
- Σε όλες τις συσκευασίες των χημικών θα πρέπει να υπάρχει και να διατηρείται η ετικέτα που ενημερώνει τον εργαζόμενο για το είδος και την επικινδυνότητα της ουσίας.
- Φύλαξη και αποθήκευση των χημικών ουσιών σε ειδικές ντουλάπες στις οποίες πρέπει να εγκατασταθεί τοπικός εξαερισμός.
- Απαραίτητη η τοποθέτηση καταιωνιστήρα (λουτήρας ματιών-ντους) για το πλύσιμο των ματιών σε περίπτωση όπου κάποια χημική ουσία έρθει σε επαφή με τα μάτια του εργαζομένου.
- Τοποθέτηση ντους σώματος σε κατάλληλο-προσιτό μέρος.
- Μεταφορά και τοποθέτηση των φιαλών σε πιο ασφαλές μέρος, όπου θα υπάρχουν τα κατάλληλα στηρίγματα και θα ακολουθούνται όλες οι οδηγίες για την αποθήκευση και την χρήση αυτών (Παράρτημα IV).
- Τακτική ανανέωση και εφοδιασμός του φαρμακείου.

Επειδή η εφαρμογή των παραπάνω μέτρων απαιτεί χρόνο αλλά και το κόστος υλοποίησης τους είναι αρκετά υψηλό, θεωρείται αναγκαίο να πραγματοποιηθεί το τέταρτο στάδιο αντιμετώπισης των κινδύνων. Στο στάδιο αυτό ανάλογα με το κίνδυνο προτείνονται τα κατάλληλα μέσα ατομικής προστασίας.

Έτσι με σειρά προτεραιότητας προτείνονται τα παρακάτω μέσα ατομικής προστασίας:

1. Χρήση γαντιών , μάσκας , ποδιάς και γυαλιών κατά την επεξεργασία των διαφόρων χημικών και των βιολογικών παραγόντων ( αερόβιοι και αναερόβιοι μικροοργανισμοί κατά την επεξεργασία των αστικών λυμάτων, απόβλητα ελαιουργείων) .

2. Χρήση πυρίμαχων γαντιών και γυαλιών προστασίας από τη θερμότητα και τους καπνούς κατά την χρήση των θερμοαντιδραστήρων και των φούρνων.
3. Χρήση ωτοασπίδων όταν οι απαγωγοί δουλεύουν στο μέγιστο της λειτουργίας τους.

## **5.4 Εργαστήριο Εμπλουτισμού Μεταλλευμάτων και Βιομηχανικών Ορυκτών**

### **5.4.1 Γενικά στοιχεία**

Το εργαστήριο Εμπλουτισμού Μεταλλευμάτων και Βιομηχανικών Ορυκτών, υπάρχει στο τμήμα των Μηχανικών Ορυκτών Πόρων και εντάσσεται στον τομέα Ανίχνευσης και Εντοπισμού. Διευθυντής του εργαστηρίου είναι ο κ. Η. Σταμπολιάδης και υπεύθυνη του χώρου η κα. Παντελάκη Όλγα.

### **5.4.2 Χωροταξική περιγραφή του εργαστηρίου**

Το εργαστήριο στεγάζεται στο ισόγειο του ανατολικού κτιρίου του κτιριακού συγκροτήματος των ΜΗΧΟΠ και έχει έξοδο σε ανοικτό ακάλυπτο χώρο. Αποτελείται από δύο αίθουσες που δεν επικοινωνούν μεταξύ τους, ενώ κάθε μια έχει μια έξοδο στον κεντρικό διάδρομο του κτιρίου. Τα παράθυρα βρίσκονται στην ανατολική πλευρά του εργαστηριακού χώρου.

### **5.4.3 Έλεγχος των παραγόντων ασφαλείας**

#### **5.4.3.1 Συνθήκες του περιβάλλοντος εργασίας**

Οι αίθουσες δεν διαθέτουν τοπικό ή κεντρικό εξαερισμό αλλά ο εξαερισμός γίνεται φυσικά από τα ανοίγματα του χώρου ( παράθυρα, πόρτες ).

Ο φυσικός εξαερισμός δεν είναι αρκετός για την ανανέωση του αέρα του χώρου δεδομένου ότι υπάρχουν σκόνη που εκλύονται που εκλύονται κατά την διάρκεια της χρήσης των σπαστήρων και των μύλων αλλά και κατά την αποθήκευση και φύλαξη των υπό κατεργασία υλικών.

Οι συνθήκες υγρασίας και θερμοκρασίας στο χώρο κρίνονται ικανοποιητικές.

Ο φυσικός φωτισμός του χώρου κρίνεται ικανοποιητικός.

#### 5.4.3.2 Εξοπλισμός ασφαλείας

Στο εργαστήριο υπάρχουν 4 πυροσβεστήρες διοξειδίου του άνθρακα τοποθετημένοι σε συγκεκριμένες θέσεις που έχουν καθοριστεί μέσα στο χώρο (ύπαρξη ειδικής σήμανσης).

Υπάρχουν φωτιστικά ασφαλείας πάνω από κάθε έξοδο, καθώς και ειδική επισήμανση της εξόδου κινδύνου (σήμα διάσωσης τύπου ε).

Ο γενικός ηλεκτρικός πίνακας βρίσκεται μέσα στις αίθουσες του εργαστηρίου, είναι σε καλή κατάσταση αλλά δεν διαθέτει ηλεκτροστόπ.

Υπάρχει φαρμακείο.

#### 5.4.3.3 Διευθέτηση των χώρων

Περιμετρικά στις αίθουσες του εργαστηρίου υπάρχουν πάγκοι εργασίας, πάνω στους οποίους είναι τοποθετημένα εργαλεία και όργανα. Οι διάδρομοι που υπάρχουν μέσα στις αίθουσες έχουν ικανοποιητικό πλάτος, χωρίς εμπόδια και έτσι είναι δυνατή η άμεση έξοδος από τον χώρο σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης (π.χ. πυρκαγιά κλπ).

#### 5.4.3.4 Εργαστηριακός εξοπλισμός

Στο χώρο του εργαστηρίου υπάρχουν:

- πάγκοι εργασίας
- καρέκλες
- διάφορα εργαλεία (μαχαίρια, ψαλίδια κλπ)
- υαλικά
- ντουλάπες αποθήκευσης βαρέων υγρών και οξέων
- 1 laser
- 2 μύλοι
- 3 θραυστήρες
- 1 δονούμενη τράπεζα
- 3 ηλεκτρομαγνητικοί και 2 μαγνητικοί διαχωριστές
- 1 φούρνος 1000 °C – 1600 °C
- μια φιάλη αζώτου

Στο χώρο του εργαστηρίου υπάρχουν κάποια χημικά, πού βρίσκονται είτε πάνω στους πάγκους εργασίας είτε μέσα σε ντουλάπια. Το είδος και οι ποσότητες αυτών φαίνονται στον παρακάτω πίνακα

ΕΙΔΟΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Τετραβρομοαιθάνιο ( $C_2H_2Br_2$ )	2 - 20 l
Βρομοφόρμιο ( $CHBr_3$ )	2 - 20 l
Τετραχλωράνθρακας ( $CCl_4$ )	2 - 20 l
Ακετόνη ( $C_3H_3O$ )	2 - 20 l
Οξέα ( κυρίως υδροχλωρικό οξύ HCl )	2 - 20 l
Κυανιούχο νάτριο (NaCN )	1 Kg

Πίνακας 5.4.1 : Είδος και ποσότητες των χημικών ουσιών που χρησιμοποιούνται στο εργαστήριο Εμπλουτισμού Μεταλλευμάτων και Βιομηχανικών Ορυκτών

#### **5.4.4 Εκτίμηση επικινδυνότητας του εργαστηρίου**

Η επιτόπια παρατήρηση του χώρου οδηγεί στον εντοπισμό των παρακάτω πιθανών προς εκδήλωση κινδύνων:

- Κίνδυνος κοψίματος ή εκδορών από κακή χρήση των υαλικών.
- Κίνδυνος τραυματισμού των άκρων κατά τη χρήση των θραυστήρων και των μύλων (εκτόξευση θραυσμάτων).
- Κίνδυνος εγκαυμάτων από την χρήση του φούρνου υψηλών θερμοκρασιών.
- Κίνδυνος για την περιοχή του κεφαλιού και των ματιών από την χρήση του laser και των ηλεκτρομαγνητικών διαχωριστών (εκπομπή ακτινοβολίας) .
- Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας, δεδομένου ότι δεν υπάρχει ηλεκτροστόπ στον ηλεκτρικό πίνακα και έτσι δεν μπορεί να ανιχνευτεί η διαρροή ρεύματος.
- Κίνδυνος για τα αυτιά όταν λειτουργούν οι θραυστήρες και οι μύλοι (παραγωγή δυνατού και ενοχλητικού θορύβου).
- Κίνδυνος για τους πνεύμονες και το δέρμα από την επεξεργασία των χημικών ουσιών (ανάλογα με τη φύση των χημικών ουσιών).
- Κίνδυνος για τους πνεύμονες από τις σκόνες και τα αέρια που δημιουργούνται κατά την επεξεργασία υλικών στους θραυστήρες και στον φούρνο.
- Κίνδυνος για τους μύες και τη σπονδυλική στήλη από τη μη εργονομική τοποθέτηση των μύλων στο χώρο (ακατάλληλο ύψος, θέση των μύλων κλπ).



Μετά τον εντοπισμό των κινδύνων στο χώρο του εργαστηρίου, και ακολουθώντας τα βήματα που περιγράφονται στην αρχή του Κεφαλαίου 5, συμπληρώνονται και δημιουργούνται για κάθε βήμα οι ακόλουθοι πίνακες.

# ΕΝΤΥΠΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

	ΚΙΝΔΥΝΟΙ										
	ΦΥΣΙΚΟΙ					ΧΗΜΙΚΟΙ			ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ	ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΟΙ	ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ
	ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ	ΘΕΡΜΙΚΟΙ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ	ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ	ΘΟΡΥΒΟΙ	ΣΤΕΡΕΑ	ΥΓΡΑ	ΑΕΡΙΑ			
	•πτώσεις •γλυστρίματα •εκδορές •δονήσεις		•ηλεκτροπληξία	•μη ιοντίζουσες •ιοντίζουσες		•σκόνη •ήνες		•τοξικά •ασφυξιογόνα •εύφλεκτα •εκρηκτικά κτλ	ΠΑΘΟΓΟΝΟΙ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ		
Είδος εξοπλισμού ή ενέργειας	Θραυστήρες Μύλοι	Φούρνος 1000- 1600C	Δεν υπάρχει ηλεκτροστοπ	Ηλεκτρομαγνητικοί διαχωριστές	Μύλοι, Θραυστήρες	Θραυστήρες	(Πίνακας 5.4.1)	Φούρνος		Μύλοι	
Ποσότητα Διάρκεια Συγκέντρωση		1		2	2 για το καθένα	2	2 - 20 Liter				
Μέρος του σώματος που εκτίθεται	Άκρα	Άκρα		Σώμα	Αυτιά	Πνεύμονες	Πνεύμονες, Αδένες, Δέρμα	Πνεύμονες		Μύες, Σπονδυλική στήλη, Άκρα	
Σοβαρότητα αποτελέσματος	3	3	4	4	3	4	4	2		2	
Συχνότητα	4	5	1	3	4	4	3	2		4	
Πιθανότητα εμφάνισης	2	1	2	3	3	3	2	1		1	
Είδος εξοπλισμού ή ενέργειας	Υαλικά			Laser		NaCN (Κυανιούχο Νάτριο)					
Ποσότητα Διάρκεια Συγκέντρωση				1		1 Kg					
Μέρος του σώματος που εκτίθεται	Χέρια			Κεφάλι		Αίμα					
Σοβαρότητα αποτελέσματος	2			3		5					
Συχνότητα	5			3		2					
Πιθανότητα εμφάνισης	3			2		1					

Πίνακας 5.4.2: Καταγραφή των κινδύνων στο εργαστήριο Εμπλουτισμού Μεταλλευμάτων και Βιομηχανικών Ορυκτών

### ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΒΑΘΜΟΥ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ

ΕΙΔΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	ΠΗΓΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑ ( Α )	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ( Β )	ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ( Γ )	ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ (Α Χ Β Χ Γ)
ΜΗΧΑΝΙΚΟ Ι ΚΙΝΔΥΝΟΙ	ΘΡΑΥΣΤΗΡΕΣ, ΜΥΛΟΙ	3	4	2	24
	ΥΑΛΙΚΑ	2	5	3	30
ΘΕΡΜΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ	ΦΟΥΡΝΟΣ 1000-1600C	3	5	1	15
ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ Ι ΚΙΝΔΥΝΟΙ	ΕΛΛΕΙΨΗ ΗΛΕΚΤΡΟΣΤΟΠ	4	1	2	8
ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΑΠΟ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ	ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΟΙ ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΕΣ	4	3	3	36
	LASER	3	3	2	18
ΘΟΡΥΒΟΙ	ΘΡΑΥΣΤΗΡΕΣ, ΜΥΛΟΙ	4	4	3	48
ΧΗΜΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ	ΘΡΑΥΣΤΗΡΕΣ/ΣΚΟΝΕΣ	4	4	3	48
	ΚΥΑΝΟΥΥΧΟ ΝΑΤΡΙΟ	5	2	1	10
	ΒΑΡΕΑ ΥΓΡΑ, ΟΞΕΑ	4	3	2	24
	ΜΥΡΩΔΙΕΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΦΟΥΡΝΟ	2	2	1	4
ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ	ΜΥΛΟΙ	2	4	1	8

Πίνακας 5.4.3 : Υπολογισμός βαθμού επικινδυνότητας για τους κινδύνους του εργαστηρίου Εμπλουτισμού Μεταλλευμάτων και Βιομηχανικών Ορυκτών

**ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ**  
**ΤΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΠΗΓΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΥ**

<b>ΠΗΓΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ</b> ( Πίνακας 5.4.2)	<b>ΜΕΡΟΣ ΤΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ ΠΟΥ ΕΚΤΙΘΕΤΑΙ</b>	<b>ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ( R )</b> ( Πίνακας 5.4.3)	<b>ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ</b> ( Πίνακας 4.5 )
ΘΡΑΥΣΤΗΡΕΣ/ΣΚΟΝΕΣ	ΠΝΕΥΜΟΝΕΣ, ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗ ΟΔΟΣ	48	ΜΕΣΑΙΑ
ΘΡΑΥΣΤΗΡΕΣ, ΜΥΛΟΙ (ΘΟΡΥΒΟΣ)	ΑΥΤΙΑ	36	ΜΕΣΑΙΑ
ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΟΙ ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΕΣ	ΟΛΟ ΤΟ ΣΩΜΑ	36	ΜΕΣΑΙΑ
ΥΑΛΙΚΑ	ΧΕΡΙΑ	30	ΜΙΚΡΗ
ΘΡΑΥΣΤΗΡΕΣ, ΜΥΛΟΙ (ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ )	ΑΚΡΑ	24	ΜΙΚΡΗ
ΒΑΡΕΑ ΥΓΡΑ, ΟΞΕΑ	ΠΝΕΥΜΟΝΕΣ, ΑΔΕΝΕΣ, ΔΕΡΜΑ	24	ΜΙΚΡΗ
LASER	ΚΕΦΑΛΙ	18	ΜΙΚΡΗ
ΦΟΥΡΝΟΣ 1000-1600C	ΑΚΡΑ	15	ΜΙΚΡΗ
ΚΥΑΝΟΥΟΥΧΟ ΝΑΤΡΙΟ	ΑΙΜΑ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗΣ ΟΔΟΥΣ	10	ΜΙΚΡΗ
ΕΛΛΕΙΨΗ ΗΛΕΚΤΡΟΣΤΟΠ	ΗΛΕΚΤΡΟΠΛΗΞΙΑ	8	ΑΜΕΛΗΤΕΑ
ΜΥΛΟΙ (ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ )	ΜΥΕΣ, ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗ ΣΤΗΛΗ, ΑΚΡΑ	8	ΑΜΕΛΗΤΕΑ
ΜΥΡΩΔΙΕΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΦΟΥΡΝΟ	ΠΝΕΥΜΟΝΕΣ	4	ΑΜΕΛΗΤΕΑ

Πίνακας 5.4.4 : Ταξινόμηση των πηγών κινδύνου του εργαστηρίου Εμπλουτισμού Μεταλλευμάτων και Βιομηχανικών Ορυκτών





#### **5.4.5 Προτεινόμενα μέτρα ασφαλείας**

Από την εξέταση του Πίνακα 5.4.4, στον οποίο γίνεται η ταξινόμηση των κινδύνων με κριτήριο το βαθμό επικινδυνότητας τους και το χαρακτηρισμός αυτής, με βάση την κλίμακα που έχει υιοθετηθεί, προκύπτουν οι ενέργειες που πρέπει να γίνουν με σκοπό την εξάλειψη ή την μείωση των κινδύνων.

Για να γίνουν τα παραπάνω εφαρμόζονται τα βασικά βήματα για την αντιμετώπιση των κινδύνων όπως παρουσιάζονται στη Φάση ΙΙΙ στο κεφάλαιο 4. Δεδομένου ότι η απαλοιφή των αιτιών απαιτεί χρόνο και κόστος, θα υλοποιηθούν τα επόμενα βήματα για την μείωση των κινδύνων που αποτελούνται από τη πρόταση μέτρων ομαδικής προστασίας και μέσων ατομικής προστασίας.. Στα πλαίσια της εργασίας αυτής δεν θα δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα στην πρόταση μέτρων ομαδικής προστασίας, αφού κρίνεται δύσκολη η εφαρμογή τους λόγω της φύσεως του περιβάλλοντος εργασίας και κάποιες φορές η εφαρμογή τους κρίνεται οικονομικά ασύμφορη. Έτσι δίνεται ιδιαίτερη βαρύτητα στο τέταρτο βήμα αντιμετώπισης των κινδύνων και υλοποιούνται τα εξής:

Έχοντας υπόψη μας τους κινδύνους που εμφανίζονται στο εργαστηριακό περιβάλλον αλλά και μετά την επιτόπια παρατήρηση του χώρου και πιο συγκεκριμένα των παρακάτω παραγόντων:

- Συνθήκες εργασίας
- Εξοπλισμός ασφάλειας
- Χωροθέτηση
- Εξοπλισμός εργαστηρίου

θεωρείται απαραίτητο να ληφθούν τα παρακάτω ομαδικά μέτρα προστασίας τα οποία θα βελτιώσουν την ποιότητα των παραγόντων αυτών και θα βοηθήσουν στην μείωση ή στην εξάλειψη των κινδύνων.

Τα μέτρα που προτείνονται είναι τα εξής:

- Εγκατάσταση τοπικού ή κεντρικού εξαερισμού, δεδομένου ότι στο χώρο λόγω της επεξεργασίας χημικών και μειγμάτων αυτών, οι οσμές είναι έντονες και ενοχλητικές.

- Τοποθέτηση προστατευτικού καλύμματος στους μύλους και στους θραυστήρες ώστε να μειωθεί ο παραγόμενος θόρυβος και να εξαλειφθούν οι μηχανικοί κίνδυνοι(εμπλοκή μέρους του σώματος σε κινούμενο μέρος των οργάνων).
- Τοποθέτηση προστατευτικού θερμομονωτικού καλύμματος στο φούρνο υψηλών θερμοκρασιών.
- Τοποθέτηση των μύλων σε κατάλληλο ύψος και σε κατάλληλο μέρος μέσα στο χώρο του εργαστηρίου ώστε να αποφεύγονται οι μυοσκελετικές επιπλοκές.
- Σε όλες τις συσκευασίες των χημικών θα πρέπει να υπάρχει και να διατηρείται η ετικέτα που ενημερώνει τον εργαζόμενο για το είδος και την επικινδυνότητα της ουσίας.
- Τοποθέτηση των υαλικών σε ειδικούς χώρους αποθήκευσης έτσι ώστε να αποφεύγεται η τυχαία τοποθέτησή τους.
- Ιδιαίτερη προσοχή κατά την χρήση των υαλικών.
- Σε όλες τις συσκευασίες των χημικών θα πρέπει να υπάρχει και να διατηρείται η ετικέτα που ενημερώνει τον εργαζόμενο για το είδος και την επικινδυνότητα της ουσίας.
- Φύλαξη και αποθήκευση των χημικών ουσιών σε ειδικές ντουλάπες στις οποίες πρέπει να εγκατασταθεί τοπικός εξαερισμός.
- Τακτική ανανέωση και εφοδιασμός του φαρμακείου.

Επειδή η εφαρμογή των παραπάνω μέτρων απαιτεί χρόνο αλλά και το κόστος υλοποίησής τους είναι αρκετά υψηλό, θεωρείται αναγκαίο να πραγματοποιηθεί το τέταρτο στάδιο αντιμετώπισης των κινδύνων. Στο στάδιο αυτό ανάλογα με το κίνδυνο προτείνονται τα κατάλληλα μέσα ατομικής προστασίας.

Έτσι με σειρά προτεραιότητας προτείνονται τα παρακάτω μέσα ατομικής προστασίας:



1. Χρήση μάσκας , γυαλιών κατά την του θραυστήρα ,των μύλων και των ηλεκτρομαγνητικού διαχωριστή.
2. Χρήση ωτοασπίδων όταν οι μύλοι και οι θραυστήρες δουλεύουν στο μέγιστο της λειτουργίας τους.
3. Χρήση γαντιών , μάσκας και γυαλιών κατά την επεξεργασία των διαφόρων χημικών.
4. Απαραίτητη η χρήση γυαλιών κατά τη χρήση του laser.
5. Εγκατάσταση ηλεκτροστόπ στον ηλεκτρικό πίνακα.
6. Χρήση πυρίμαχων γαντιών και γυαλιών προστασίας από τη θερμότητα και τους καπνούς κατά την χρήση του φούρνου.

## **5.5 Εργαστήριο Διαχείρισης Αερίων, Υγρών και Στερεών Αποβλήτων**

### **5.5.1 Γενικά στοιχεία**

Το εργαστήριο Διαχείρισης Αερίων, Υγρών και Στερεών Αποβλήτων, υπάγεται στο τμήμα των Μηχανικών Περιβάλλοντος. Διευθυντής του εργαστηρίου είναι ο κ. Οικονομόπουλος και υπεύθυνη του χώρου η κ. Αντέλλη.

### **5.5.2 Χωροταξική περιγραφή του εργαστηρίου**

Το εργαστήριο στεγάζεται στον ισόγειο του βορινού κτιρίου του κτιριακού συγκροτήματος των ΜΗΠΕΡ και έχει έξοδο στον κεντρικό διάδρομο που οδηγεί σε ανοικτό ακάλυπτο χώρο. Αποτελείται από 2 αίθουσες που βρίσκονται η μια απέναντι από την άλλη και έχουν από μια πόρτα, οι οποίες διαθέτουν μπάρες πανικού ,προς το κεντρικό διάδρομο του κτιρίου. Τα παράθυρα στην πρώτη αίθουσα βρίσκονται στην βορινή και δυτική πλευρά ενώ στη δεύτερη αίθουσα βρίσκονται στη νότια πλευρά.

### **5.5.3 Έλεγχος των παραγόντων ασφαλείας**

#### **5.5.3.1 Συνθήκες του περιβάλλοντος εργασίας**

Οι αίθουσες δεν διαθέτουν τοπικό ή κεντρικό εξαερισμό αλλά ο εξαερισμός γίνεται φυσικά από τα ανοίγματα του χώρου (παράθυρα, πόρτες).

Ο φυσικός εξαερισμός δεν είναι αρκετός για την ανανέωση του αέρα του χώρου δεδομένου ότι υπάρχουν έντονες οσμές που εκλύονται από τα αποθηκευμένα και τα υπό επεξεργασία χημικά. Επιπλέον οι απαγωγοί δεν λειτουργούν ικανοποιητικά, δηλαδή δεν επιτυγχάνεται η μέγιστη απορρόφηση, γεγονός που ενισχύσει τις οσμές στο χώρο.

Στα συρτάρια αποθήκευσης των χημικών ουσιών δεν υπάρχει τοπικός εξαερισμός και οι οσμές που εκλύονται είναι έντονες.

Οι συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας του χώρου θεωρούνται ικανοποιητικές.

Ο φυσικός φωτισμός του χώρου κρίνεται ικανοποιητικός.

#### 5.5.3.2 Εξοπλισμός ασφαλείας

Μέσα στην αίθουσα του εργαστηρίου δεν υπάρχουν πυροσβεστήρες.. Στον κεντρικό διάδρομο του κτιρίου, στον οποίο έχει έξοδο το εργαστήριο, υπάρχουν πυροσβεστήρες CO<sub>2</sub> , τοποθετημένοι στις κατάλληλες θέσεις, που ορίζει ειδική σήμανση. Η πρόσβαση στα σημεία αυτά είναι άμεση, χωρίς να υπάρχουν εμπόδια. Στον ίδιο χώρο είναι εγκατεστημένη και μια πυροσβεστική φωλιά.

Πάνω από κάθε έξοδο υπάρχουν φωτιστικά ασφαλείας καθώς και ειδική σήμανση για επισήμανση της εξόδου κινδύνου (ειδικά σήματα διάσωσης τύπου ε) .

Ο γενικός ηλεκτρικός πίνακας βρίσκεται έξω από τις αίθουσες του εργαστηρίου είναι σε καλή κατάσταση και διαθέτει ηλεκτροστόπ.

Υπάρχει φαρμακείο.

#### 5.5.3.3 Διευθέτηση των χώρων

Στην πρώτη αίθουσα του εργαστηρίου υπάρχουν δύο συστοιχίες από πάγκους εργασίας, πάνω στους οποίους είναι τοποθετημένα εργαλεία και όργανα. Υπάρχει επίσης περιμετρικά ένας πάγκος πάνω στον οποίο είναι τοποθετημένοι οι φούρνοι και μια ντουλάπα αποθήκευσης των υαλικών.

Στην δεύτερη αίθουσα, υπάρχουν στον πυρήνα του χώρου, δύο παράλληλοι πάγκοι εργασίας με όργανα και ανάμενα τους υπάρχουν φιάλες υπό πίεση οι οποίες δεν είναι δεμένες.

Οι διάδρομοι που σχηματίζονται σε κάθε αίθουσα έχουν ικανοποιητικό πλάτος, χωρίς εμπόδια και έτσι είναι δυνατή η άμεση έξοδος από τον χώρο σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης (π.χ. πυρκαγιά κλπ).

#### 5.5.3.4 Εργαστηριακός εξοπλισμός

Στις αίθουσες του εργαστηρίου υπάρχουν:

- πάγκοι εργασίας
- καρέκλες
- διάφορα εργαλεία (μαχαίρια, ψαλίδια κλπ)
- υαλικά

- 3 φούρνοι 220 °C
- ένας φούρνος 1100°C
- Αντλίες
- Αεροσυμπιεστής
- Πηγή μέτρησης σωματιδίων
- 8 φιάλες αερίων

Σε συρτάρια των πάγκων εργασίας φυλάσσονται και αποθηκεύονται οι παρακάτω χημικές ουσίες και οι ποσότητες που σημειώνονται.

ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
<i>Ισχυρά οξέα</i>	
Νιτρικό οξύ (HNO <sub>3</sub> )	2 l
Θειικό οξύ (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	2 l
<i>Οργανικοί διαλύτες</i>	
Μεθανόλη (CH <sub>3</sub> OH)	5 l
Ακετόνη (C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O)	5 l
Εξάνιο (C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> )	5 l
Πετρελαιοί αιθέρας	5 l
<i>Βάσεις</i>	
NaOH	
	2 l

Πίνακας 5.5.1 : Είδος και ποσότητες των χημικών ουσιών που χρησιμοποιούνται στο εργαστήριο Διαχείρισης Αερίων Υγρών και Στερεών Αποβλήτων

Στην δεύτερη αίθουσα του εργαστηρίου στη θέση που σημειώνεται στο σχέδιο βρίσκονται οι φιάλες των παρακάτω αερίων, οι οποίες δεν είναι δεμένες. Στον πίνακα που ακολουθεί σημειώνεται το είδος των αερίων που υπάρχουν στις φιάλες.

ΦΙΑΛΕΣ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
Μονοξείδιο του αζώτου (NO)	1 φιάλη
Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)	1 φιάλη
Διοξείδιο του θείου (SO <sub>2</sub> )	1 φιάλη
Διοξείδιο του άνθρακα (CO <sub>2</sub> )	1 φιάλη
Ακετυλένιο (C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> )	1 φιάλη
Ήλιο (He)	1 φιάλη
Οξυγόνο (O <sub>2</sub> )	1 φιάλη
Αέρας	1 φιάλη

Πίνακας 5.5.2 : Είδος και ποσότητες φιαλών υπό πίεση που χρησιμοποιούνται στο εργαστήριο Διαχείρισης Αερίων Υγρών και Στερεών Αποβλήτων

#### **5.5.4 Εκτίμηση επικινδυνότητας του εργαστηρίου**

Η επιτόπια παρατήρηση του χώρου οδηγεί στον εντοπισμό των παρακάτω, πιθανών προς εκδήλωση ,κινδύνων:

- Κίνδυνος για το σώμα από έκρηξη ή πτώση των φιαλών υπό πίεση.
- Κίνδυνος για το σώμα από γλίστρημα, δεδομένου ότι η οροφή είναι μη στεγανή σε κάποια σημεία.
- Κίνδυνος κοψίματος ή εκδορών από κακή χρήση των υαλικών.
- Κίνδυνος εγκαυμάτων από την χρήση των φούρνων, της φλόγας ατομικής απορρόφησης και της φλόγας που παράγεται από το γκαζάκι.
- Κίνδυνος για την περιοχή του κεφαλιού και των ματιών από την ύπαρξη ραδιενεργής πηγής σε όργανο μέτρησης σωματιδίων και της λάμπας υπεριώδους ακτινοβολίας στην συσκευή αποστείρωσης (εκπομπή ακτινοβολίας) .
- Κίνδυνος για τα αυτιά όταν λειτουργούν οι αντλίες και ο αεροσυμπιεστής (παραγωγή δυνατού, ενοχλητικού θορύβου).
- Κίνδυνος για τα χέρια από την επεξεργασία των χημικών ουσιών (ανάλογα με το είδος και τη φύση αυτών).
- Κίνδυνος για το πρόσωπο και τα χέρια από την επεξεργασία αστικών λυμάτων και καλλιέργειες ολικών και κοπρανώδων βακτηρίων (ύπαρξη παθογόνων μικροοργανισμών).

Μετά τον εντοπισμό των κινδύνων στο χώρο του εργαστηρίου, και ακολουθώντας τα βήματα που περιγράφονται στην αρχή του Κεφαλαίου 5, συμπληρώνονται και δημιουργούνται για κάθε βήμα οι ακόλουθοι πίνακες.

# ΕΝΤΥΠΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

	ΚΙΝΔΥΝΟΙ										
	ΦΥΣΙΚΟΙ					ΧΗΜΙΚΟΙ			ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ	ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΟΙ	ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ
	ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ	ΘΕΡΜΙΚΟΙ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ	ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ	ΘΟΡΥΒΟΙ	ΣΤΕΡΕΑ	ΥΓΡΑ	ΑΕΡΙΑ			
	•πτώσεις •γλυστρίματα •εκδορές •δονήσεις		•ηλεκτροπλη- ξία	•μη ιοντίζουσες •ιοντίζουσες		•σκόνηες •ίνες		•τοξικά •ασφυξιογόνα •εύφλεκτα •εκρηκτικά κτλ	ΠΑΘΟΓΟΝΟΙ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ		
Είδος εξοπλισμού ή ενέργειας	Φιάλες υπό πίεση που δεν είναι δεμένες	Φλόγα συσκευής ατομικής απορρόφησης		Ραδιενεργή πηγή σε όργανο μέτρηση σωματιδίων	Αντλίες		Οξέα και χημικά αντιδραστήρια, οργανικοί διαλύτες		Λύματα αστικά		
Ποσότητα Διάρκεια Συγκέντρωση	(Πίνακας 5.5.2)	1		1	2		(Πίνακας 5.5.1)				
Μέρος του σώματος που εκτίθεται	Όλο	Χέρια, πρόσωπο		Κεφάλι	Αυτιά		Χέρια		Χέρια, πρόσωπο		
Σοβαρότητα αποτελέσματος	4	3		5	3		5		4		
Συχνότητα	5	4		1	4		4		2		
Πιθανότητα εμφάνισης	3	3		2	3		4		2		
Είδος εξοπλισμού ή ενέργειας	Μη στεγανή στέγη	Φλόγα από γκαζάκι		Λάμπα υπεριώδους ακτινοβολίας σε συσκευή αποστείρωσης	Αεροσυμπιεστής				Καλλιέργειες ολικών και κοπρανώδων βακτηρίων		
Ποσότητα Διάρκεια Συγκέντρωση		1		1	1						
Μέρος του σώματος που εκτίθεται	Όλο	Χέρια		Κεφάλι	Αυτιά				Χέρια, πρόσωπο		
Σοβαρότητα αποτελέσματος	3	3		4	4				4		
Συχνότητα	4	2		2	4				2		
Πιθανότητα εμφάνισης	2	2		2	3				2		
Είδος εξοπλισμού ή ενέργειας	Υαλικά	3 φούρνοι 220C και 1 1100									
Ποσότητα Διάρκεια Συγκέντρωση		Συνολικά 4									
Μέρος του σώματος που εκτίθεται	Χέρια	Χέρια, πρόσωπο									
Σοβαρότητα αποτελέσματος	2	4									
Συχνότητα	5	4									
Πιθανότητα εμφάνισης	3	2									

Πίνακας 5.5.3 : Καταγραφή των κινδύνων στο εργαστήριο Διαχείρισης Αερίων Υγρών και Στερεών Αποβλήτων

### ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΒΑΘΜΟΥ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ

ΕΙΔΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	ΠΗΓΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑ ( Α )	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ( Β )	ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ( Γ )	ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ( Α Χ Β Χ Γ )
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ	ΦΙΑΛΕΣ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ	4	5	3	60
	ΜΗ ΣΤΕΓΑΝΗ ΟΡΟΦΗ	3	4	3	36
	ΥΑΛΙΚΑ	2	5	3	30
ΘΕΡΜΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ	ΦΛΟΓΑ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΑΤΟΜΙΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗΣ	3	4	3	36
	ΦΛΟΓΑ ΑΠΟ ΓΚΑΖΑΚΙ	3	2	2	12
	3 ΦΟΥΡΝΟΙ 220C ΚΑΙ ΕΝΑΣ 1100C	4	4	2	32
ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΑΠΟ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ	ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΗ ΠΗΓΗ ΣΕ ΟΡΓΑΝΟ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ	5	1	2	10
	ΛΑΜΠΙΑ ΥΠΕΡΙΩΔΟΥΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΣΕ ΣΥΣΚΕΥΗ	4	2	2	16
ΘΟΡΥΒΟΙ	ΑΝΤΛΙΕΣ	3	4	3	36
	ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ	4	4	3	48
ΧΗΜΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ	ΟΞΕΑ, ΧΗΜΙΚΑ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ, ΔΙΑΛΥΤΕΣ	5	4	4	80
ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ	ΑΣΤΙΚΑ ΛΥΜΜΑΤΑ	4	2	2	16
	ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΟΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΟΠΡΑΝΩΔΩΝ ΒΑΚΤΗΡΙΩΝ	4	2	2	16

Πίνακας 5.5.4 : Βαθμός επικινδυνότητας για τους κινδύνους του εργαστηρίου Επεξεργασίας Υγρών, Αερίων και Στερεών Αποβλήτων

**ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ**  
**ΤΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΠΗΓΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΥ**

ΠΗΓΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ( Πίνακας 5.5.3 )	ΜΕΡΟΣ ΤΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ ΠΟΥ ΕΚΤΙΘΕΤΑΙ	ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ( R ) ( Πίνακας 5.5.4 )	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ( Πίνακας 4.5)
ΟΞΕΑ, ΧΗΜΙΚΑ ΑΝΤΟΔΡΑΣΤΗΡΙΑ, ΔΙΑΛΥΤΕΣ	ΧΕΡΙΑ	80	ΜΕΓΑΛΗ
ΦΙΑΛΕΣ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ	ΟΛΟ ΤΟ ΣΩΜΑ	60	ΜΕΣΑΙΑ
ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ	ΑΥΤΙΑ	48	ΜΕΣΑΙΑ
ΜΗ ΣΤΕΓΑΝΗ ΟΡΟΦΗ	ΟΛΟ ΤΟ ΣΩΜΑ	36	ΜΕΣΑΙΑ
ΦΛΟΓΑ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΑΤΟΜΙΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗΣ	ΧΕΡΙΑ, ΠΡΟΣΩΠΟ	36	ΜΕΣΑΙΑ
ΑΝΤΑΙΕΣ	ΑΥΤΙΑ	36	ΜΕΣΑΙΑ
ΦΟΥΡΝΟΙ	ΧΕΡΙΑ, ΠΡΟΣΩΠΟ	32	ΜΕΣΑΙΑ
ΥΑΛΙΚΑ	ΧΕΡΙΑ	30	ΜΙΚΡΗ
ΛΑΜΠΙΑ ΥΠΕΡΙΩΔΟΥΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ	ΚΕΦΑΛΙ	16	ΜΙΚΡΗ
ΑΣΤΙΚΑ ΛΥΜΑΤΑ	ΧΕΡΙΑ, ΠΡΟΣΩΠΟ	16	ΜΙΚΡΗ
ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΟΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΟΠΡΑΝΩΔΩΝ ΒΑΚΤΗΡΙΩΝ	ΧΕΡΙΑ, ΠΡΟΣΩΠΟ	16	ΜΙΚΡΗ
ΦΛΟΓΑ ΑΠΟ ΓΚΑΖΑΚΙ	ΧΕΡΙΑ	16	ΜΙΚΡΗ
ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΗ ΠΗΓΗ ΣΕ ΟΡΓΑΝΟ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ	ΚΕΦΑΛΙ	10	ΜΙΚΡΗ

Πίνακας 5.5.5 : Ταξινόμηση των πηγών κινδύνου του εργαστηρίου Επεξεργασίας Υγρών, Αερίων και Στερεών Αποβλήτων με βάση το βαθμό επικινδυνότητά τους







### **5.5.5 Προτεινόμενα μέτρα ασφαλείας**

Από την εξέταση του Πίνακα 5.5.5, στον οποίο γίνεται η ταξινόμηση των κινδύνων με κριτήριο το βαθμό επικινδυνότητας τους και το χαρακτηρισμός αυτής, με βάση την κλίμακα που έχει υιοθετηθεί, προκύπτουν οι ενέργειες που πρέπει να γίνουν με σκοπό την εξάλειψη ή την μείωση των κινδύνων.

Για να γίνουν τα παραπάνω εφαρμόζονται τα βασικά βήματα για την αντιμετώπιση των κινδύνων όπως παρουσιάζονται στη Φάση ΙΙΙ στο Κεφάλαιο 4. Δεδομένου ότι η απαλοιφή των αιτιών απαιτεί χρόνο και κόστος, θα υλοποιηθούν τα επόμενα βήματα για την μείωση των κινδύνων που αποτελούνται από τη πρόταση μέτρων ομαδικής προστασίας και μέσων ατομικής προστασίας.. Στα πλαίσια της εργασίας αυτής δεν θα δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα στην πρόταση μέτρων ομαδικής προστασίας, αφού κρίνεται δύσκολη η εφαρμογή τους λόγω της φύσεως του περιβάλλοντος εργασίας και κάποιες φορές η εφαρμογή τους κρίνεται οικονομικά ασύμφορη. Έτσι δίνεται ιδιαίτερη βαρύτητα στο τέταρτο βήμα αντιμετώπισης των κινδύνων και υλοποιούνται τα εξής:

Έχοντας υπόψη μας τους κινδύνους που εμφανίζονται στο εργαστηριακό περιβάλλον αλλά και μετά την επιτόπια παρατήρηση του χώρου και πιο συγκεκριμένα των παρακάτω παραγόντων:

- Συνθήκες εργασίας
- Εξοπλισμός ασφάλειας
- Χωροθέτηση
- Εξοπλισμός εργαστηρίου

θεωρείται απαραίτητο να ληφθούν τα παρακάτω ομαδικά μέτρα προστασίας τα οποία θα βελτιώσουν την ποιότητα των παραγόντων αυτών και θα βοηθήσουν στην μείωση ή στην εξάλειψη των κινδύνων.

Τα μέτρα που προτείνονται είναι τα εξής:

- Εγκατάσταση τοπικού ή κεντρικού εξαερισμού, δεδομένου ότι στο χώρο λόγω της επεξεργασίας χημικών και μειγμάτων αυτών, οι οσμές είναι έντονες και ενοχλητικές.
- Απαραίτητη η τοποθέτηση ενός καταιωνιστήρα (λουτήρας ματιών – ντους) για το πλύσιμο των ματιών.

- Τοποθέτηση ενός ντους σώματος σε προσιτό μέρος.
- Τοποθέτηση προστατευτικού καλύμματος στον αεροσυμπιεστή ώστε να μειωθεί ο παραγόμενος θόρυβος κατά τη λειτουργία του.
- Τοποθέτηση των υαλικών σε ειδικούς χώρους αποθήκευσης έτσι ώστε να αποφεύγεται η τυχαία τοποθέτηση τους.
- Χρήση γαντιών κατά την χρήση υαλικών.
- Σε όλες τις συσκευασίες των χημικών θα πρέπει να υπάρχει και να διατηρείται η ετικέτα που ενημερώνει τον εργαζόμενο για το είδος και την επικινδυνότητα της ουσίας.
- Φύλαξη και αποθήκευση των χημικών ουσιών σε ειδικές ντουλάπες στις οποίες πρέπει να εγκατασταθεί τοπικός εξαερισμός.
- Τοποθέτηση προστατευτικού θερμομονωτικού καλύμματος στο φούρνο υψηλών θερμοκρασιών.
- Θα πρέπει να επισκευαστούν οι απαγωγοί, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη απορρόφηση.
- Στεγανοποίηση της οροφής.
- Τακτική ανανέωση και εφοδιασμός του φαρμακείου.

Επειδή η εφαρμογή των παραπάνω μέτρων απαιτεί χρόνο αλλά και το κόστος υλοποίησης τους είναι αρκετά υψηλό, θεωρείται αναγκαίο να πραγματοποιηθεί το τέταρτο στάδιο αντιμετώπισης των κινδύνων. Στο στάδιο αυτό ανάλογα με το κίνδυνο προτείνονται τα κατάλληλα μέσα ατομικής προστασίας.

Έτσι με σειρά προτεραιότητας προτείνονται τα παρακάτω μέσα ατομικής προστασίας:

1. Χρήση γαντιών , μάσκας , ποδιάς και γυαλιών κατά την επεξεργασία των διαφόρων χημικών.
2. Μεταφορά και αποθήκευση των φιαλών σε ποιο ασφαλές μέρος, όπου θα υπάρχουν τα κατάλληλα στηρίγματα για αποφυγή πτώσης αυτών. Επίσης πρέπει να ακολουθούνται οι οδηγίες κατά την χρήση των φιαλών υπό πίεση (Παράρτημα IV). Απαραίτητη η ανάρτηση των οδηγιών μέσα στο χώρο του εργαστηρίου για την άμεση ενημέρωση των εργαζομένων.
3. Χρήση ωτοασπίδων όταν οι αντλίες και ο αεροσυμπιεστής δουλεύουν στο μέγιστο της λειτουργίας τους.
4. Χρήση πυρίμαχων γαντιών και γυαλιών προστασίας από τη θερμότητα και τους καπνούς κατά την χρήση των φούρνων.

## **5.6 Εργαστήριο Εξευγενισμού και Τεχνολογίας Στερεών Καυσίμων**

### **5.6.1 Γενικά στοιχεία**

Το εργαστήριο Εξευγενισμού και Τεχνολογίας Στερεών Καυσίμων , υπάγεται στο τμήμα των Μηχανικών Ορυκτών Πόρων και εντάσσεται στον τομέα Εκμετάλλευσης Ορυκτών. Διευθυντής του εργαστηρίου είναι η κα. Δ. Βάμβουκα και υπεύθυνη του χώρου η κα. Καστανάκη Ελένη.

### **5.6.2 Χωροταξική περιγραφή του εργαστηρίου**

Το εργαστήριο στεγάζεται στον δεύτερο όροφο του δυτικού κτιρίου του κτιριακού συγκροτήματος των ΜΗΧΟΠ και έχει έξοδο σε κλιμακοστάσιο που οδηγεί σε ανοικτό ακάλυπτο χώρο. Αποτελείται από 2 αίθουσες που επικοινωνούν και έχουν από μια πόρτα προς εξωτερικό περιφερειακό διάδρομο. Τα παράθυρα βρίσκονται στην βορινή και στη δυτική πλευρά του εργαστηριακού χώρου.

### **5.6.3 Έλεγχος των παραγόντων ασφαλείας**

#### **5.6.3.1 Συνθήκες του περιβάλλοντος εργασίας**

Οι αίθουσες δεν διαθέτουν τοπικό ή κεντρικό εξαερισμό αλλά ο εξαερισμός γίνεται φυσικά από τα ανοίγματα του χώρου ( παράθυρα, πόρτες ).

Ο φυσικός εξαερισμός δεν είναι αρκετός για την ανανέωση του αέρα του χώρου δεδομένου ότι υπάρχουν έντονες μυρωδιές που εκλύονται από τα αποθηκευμένα και τα υπό επεξεργασία χημικά.

Στις ντουλάπες αποθήκευσης των χημικών ουσιών δεν υπάρχει τοπικός εξαερισμός και οι οσμές που εκλύονται είναι έντονες.

Οι συνθήκες υγρασίας και θερμοκρασία στο περιβάλλον εργασίας κρίνονται ικανοποιητικές.

Ο φυσικός φωτισμός του χώρου κρίνεται ικανοποιητικός.

Υπάρχει φαρμακείο.

#### 5.6.3.2 Εξοπλισμός ασφαλείας

Στο εργαστήριο υπάρχουν 2 πυροσβεστήρες διοξειδίου του άνθρακα τοποθετημένοι σε συγκεκριμένες θέσεις που έχουν καθοριστεί μέσα στο χώρο (ύπαρξη ειδικής σήμανσης).

Πάνω από κάθε έξοδο υπάρχουν φωτιστικά ασφαλείας καθώς και ειδική σήμανση για επισήμανση της εξόδου κινδύνου (ειδικά σήματα διάσωσης τύπου Ε).

Ο γενικός ηλεκτρικός πίνακας βρίσκεται μέσα στο χώρο του εργαστηρίου, είναι σε καλή κατάσταση και διαθέτει τοπικό ηλεκτροστόπ και όχι γενικό.

#### 5.6.3.3 Διευθέτηση των χώρων

Περιμετρικά στις αίθουσες του εργαστηρίου υπάρχουν πάγκοι εργασίας, πάνω στους οποίους είναι τοποθετημένα εργαλεία και όργανα. Οι διάδρομοι που υπάρχουν έχουν ικανοποιητικό πλάτος, χωρίς εμπόδια και έτσι είναι δυνατή η άμεση έξοδος από τον χώρο σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης (π.χ. πυρκαγιά κλπ).

Στο πάτωμα υπάρχουν εκτεθειμένοι σωλήνες.

#### 5.6.3.4 Εργαστηριακός εξοπλισμός

Στο χώρο του εργαστηρίου υπάρχουν:

- πάγκοι εργασίας
- καρέκλες
- διάφορα εργαλεία (μαχαίρια, ψαλίδια κλπ)
- υαλικά
- ντουλάπες αποθήκευσης χημικών ουσιών
- 1 θερμοζυγός (χρησιμοποιείται για πυρόλυση και καύση)
- 1 μαχαιρόμυλος
- 1 κομπρεσερ πεπιεσμένου αέρα
- 1 φούρνος υψηλών θερμοκρασιών 1100 °C
- 1 φούρνος χαμηλών θερμοκρασιών 250 °C
- 1 κλίβανος
- φιάλες αερίων
- χημικά αντιδραστήρια, διαλύτες

Στις ντουλάπες του εργαστηρίου φυλάσσονται και αποθηκεύονται οι παρακάτω διαλύτες και οι ποσότητες που σημειώνονται.

ΕΙΔΟΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Τετραβρομοαιθάνιο ( $C_2H_2Br_2$ )	2 - 5 l
Βρομοφόρμιο ( $CHBr_3$ )	2 - 4 l
Τετραχλωράνθρακας ( $CCl_4$ )	2 - 4 l
Ακετόνη ( $C_3H_3O$ )	2 - 10 l
Οξέα ( κυρίως υδροχλωρικό οξύ $HCl$ )	2 - 20 l

Πίνακας 5.6.1 : Είδος και ποσότητες χημικών ουσιών που χρησιμοποιούνται στο εργαστήριο Εξευγενισμού και Τεχνολογίας Στερεών Καυσίμων

Στο χώρο του εργαστηρίου υπάρχουν οι παρακάτω φιάλες υπό πίεση (η θέση τους σημειώνεται στην κάτοψη του χώρου).

ΦΙΑΛΕΣ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
Ήλιο ( $He$ )	1 φιάλη
Άζωτο ( $N_2$ )	1 φιάλη
Αέρας	1 φιάλη

Πίνακας 5.6.2 : Είδος και ποσότητες φιαλών υπό πίεση που χρησιμοποιούνται στο εργαστήριο Εξευγενισμού και Τεχνολογίας Στερεών Καυσίμων

#### **5.6.4 Εκτίμηση επικινδυνότητας του εργαστηρίου**

Η επιτόπια παρατήρηση του χώρου οδηγεί στον εντοπισμό των παρακάτω, πιθανών προς εκδήλωση ,κινδύνων:

- Κίνδυνος για το σώμα από γλίστρημα, δεδομένου ότι η οροφή είναι μη στεγανή σε κάποια σημεία.
- Κίνδυνος κοψίματος ή εκδορών από κακή χρήση των υαλικών.
- Κίνδυνος εγκαυμάτων από την χρήση του καυστήρα και του θερμοζυγού πυρόλυσης, δεδομένου ότι οι θερμοκρασίες που αναπτύσσονται είναι πολύ υψηλές.
- Κίνδυνος για τα αυτιά όταν λειτουργούν ο κοπτήρας και ο μαχαιρόμυλος (παραγωγή δυνατού, ενοχλητικού θορύβου) .
- Κίνδυνος για τα χέρια από την επεξεργασία των χημικών ουσιών (ανάλογα με το είδος και τη φύση αυτών).



- Κίνδυνος για τους πνεύμονες από τις σκόνες που παράγονται κατά την κοσκίνηση των διαφόρων υλικών και από τα καυσαέρια που εκλύονται από τις καύσεις και τις πυρολύσεις που λαμβάνουν χώρα στο χώρο του εργαστηρίου.

Μετά τον εντοπισμό των κινδύνων στο χώρο του εργαστηρίου, και ακολουθώντας τα βήματα που περιγράφονται στην αρχή του Κεφαλαίου 5, συμπληρώνονται και δημιουργούνται για κάθε βήμα οι ακόλουθοι πίνακες.

# ΕΝΤΥΠΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

	ΚΙΝΔΥΝΟΙ										
	ΦΥΣΙΚΟΙ					ΧΗΜΙΚΟΙ			ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ	ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΟΙ	ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ
	ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ	ΘΕΡΜΙΚΟΙ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ	ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ	ΘΟΡΥΒΟΙ	ΣΤΕΡΕΑ	ΥΓΡΑ	ΑΕΡΙΑ	ΠΑΘΟΓΟΝΟΙ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ		
	•πτώσεις •γλυστρίματα •εκδορές •δονήσεις		•ηλεκτροπληξία	•μη ιοντίζουσες •ιοντίζουσες		•σκόνες •ίνες		•τοξικά •ασφυξιογόνα •εύφλεκτα •εκρηκτικά κτλπ			
Είδος εξοπλισμού ή ενέργειας	Μη στεγανή οροφή	Καυστήρας υψηλών θερμοκρασιών 1100° C			Μαχαιρόμυλος	Σκόνες-> κατά την κοσκίνηση υλικών	Χημικά αντιδραστήρια, διαλύτες	Καυσαέρια από κάυσεις, πυρολύσεις			
Ποσότητα Διάρκεια Συγκέντρωση		1			1		( Πίνακας 5.6.1.)				
Μέρος του σώματος που εκτίθεται	Όλο το σώμα	Χέρια, άνω μέρος σώματος			Αυτιά	Αναπνευστική οδός, πνεύμονες	Αναπνευστική οδός, πνεύμονες	Αναπνευστική οδός, πνεύμονες			
Σοβαρότητα αποτελέσματος	3	3			4	3	4	5			
Συχνότητα	3	4			2	5	3	4			
Πιθανότητα εμφάνισης	5	2			4	3	4	4			
Είδος εξοπλισμού ή ενέργειας	Υαλικά	Θερμοζυγός πυρόλυσης			Κοπτήρας						
Ποσότητα Διάρκεια Συγκέντρωση		1			1						
Μέρος του σώματος που εκτίθεται	Χέρια	Χέρια, άνω μέρος σώματος			Χέρια						
Σοβαρότητα αποτελέσματος	2	3			3						
Συχνότητα	5	4			2						
Πιθανότητα εμφάνισης	3	2			1						

Πίνακας 5.6.3 : Καταγραφή των κινδύνων στο εργαστήριο Εξευγενισμού και Τεχνολογίας Στερεών Καυσίμων

### **ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΒΑΘΜΟΥ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ**

ΕΙΔΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	ΠΗΓΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑ ( Α )	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ( Β )	ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ( Γ )	ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ( Α Χ Β Χ Γ )
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ	ΜΗ ΣΤΕΓΑΝΗ ΟΡΟΦΗ	3	3	5	45
	ΥΑΛΙΚΑ	2	5	3	30
ΘΕΡΜΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ	ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ ΥΨΗΛΩΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ 1100C	3	4	2	24
	ΘΕΡΜΟΖΥΓΟΣ	3	4	2	24
ΘΟΡΥΒΟΙ	ΜΑΧΑΙΡΟΜΥΛΟΣ	4	2	4	32
	ΚΟΠΤΗΡΑΣ	3	2	1	6
ΧΗΜΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ	ΣΚΟΝΕΣ ΚΑΤΑ ΤΟ ΚΟΣΚΙΝΙΣΜΑ ΥΛΙΚΩΝ	3	5	3	45
	ΧΗΜΙΚΑ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ, ΔΙΑΛΥΤΕΣ	4	3	4	48
	ΚΑΥΣΑΕΡΙΑ ΑΠΟ ΚΑΥΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΥΡΟΛΥΣΕΙΣ	5	4	4	80

Πίνακας 5.6.4 : Υπολογισμός βαθμού επικινδυνότητας για τους κινδύνους του εργαστηρίου Πετρολογίας και Οικονομικής Γεωλογίας

**ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ**  
**ΤΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΠΗΓΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΥ**

ΠΗΓΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ( Πίνακας 5.6.3 )	ΜΕΡΟΣ ΤΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ ΠΟΥ ΕΚΤΙΘΕΤΑΙ	ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ( R ) ( Πίνακας 5.6.4 )	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ( Πίνακας 4.5)
ΚΑΥΣΑΕΡΙΑ ΑΠΟ ΚΑΥΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΥΡΟΛΥΣΕΙΣ	ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗ ΟΔΟΣ, ΠΝΕΥΜΟΝΕΣ	80	ΜΕΓΑΛΗ
ΧΗΜΙΚΑ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ, ΔΙΑΛΥΤΕΣ	ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗ ΟΔΟΣ, ΠΝΕΥΜΟΝΕΣ	48	ΜΕΣΑΙΑ
ΣΚΟΝΕΣ ΚΑΤΑ ΤΟ ΚΟΣΚΙΝΙΣΜΑ ΥΛΙΚΩΝ	ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗ ΟΔΟΣ, ΠΝΕΥΜΟΝΕΣ	45	ΜΕΣΑΙΑ
ΜΗ ΣΤΕΓΑΝΗ ΟΡΟΦΗ	ΟΛΟ ΤΟ ΣΩΜΑ	45	ΜΕΣΑΙΑ
ΜΑΧΑΙΡΟΜΥΛΟΣ	ΑΥΤΙΑ	32	ΜΕΣΑΙΑ
ΥΑΛΙΚΑ	ΧΕΡΙΑ	30	ΜΙΚΡΗ
ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ ΥΨΗΛΩΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ 1100C	ΧΕΡΙΑ, ΑΝΩ ΜΕΡΟΣ ΣΩΜΑΤΟΣ	24	ΜΙΚΡΗ
ΘΕΡΜΟΖΥΓΟΣ	ΧΕΡΙΑ, ΑΝΩ ΜΕΡΟΣ ΣΩΜΑΤΟΣ	24	ΜΙΚΡΗ
ΚΟΠΤΗΡΑΣ	ΧΕΡΙΑ	6	ΑΜΕΛΗΤΕΑ

*Πίνακας 5.6.5 : Ταξινόμηση των πηγών κινδύνου του εργαστηρίου Εξευγενισμού και Τεχνολογίας Στερεών Καυσίμων*



### **5.6.5 Προτεινόμενα μέτρα ασφαλείας**

Από την εξέταση του Πίνακα 5.6.5, στον οποίο γίνεται η ταξινόμηση των κινδύνων με κριτήριο το βαθμό επικινδυνότητας τους και το χαρακτηρισμός αυτής, με βάση την κλίμακα που έχει υιοθετηθεί, προκύπτουν οι ενέργειες που πρέπει να γίνουν με σκοπό την εξάλειψη ή την μείωση των κινδύνων.

Για να γίνουν τα παραπάνω εφαρμόζονται τα βασικά βήματα για την αντιμετώπιση των κινδύνων όπως παρουσιάζονται στη Φάση ΙΙΙ στο Κεφάλαιο 4. Δεδομένου ότι η απαλοιφή των αιτιών απαιτεί χρόνο και κόστος, θα υλοποιηθούν τα επόμενα βήματα για την μείωση των κινδύνων που αποτελούνται από τη πρόταση μέτρων ομαδικής προστασίας και μέσων ατομικής προστασίας.. Στα πλαίσια της εργασίας αυτής δεν θα δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα στην πρόταση μέτρων ομαδικής προστασίας, αφού κρίνεται δύσκολη η εφαρμογή τους λόγω της φύσεως του περιβάλλοντος εργασίας και κάποιες φορές η εφαρμογή τους κρίνεται οικονομικά ασύμφορη. Έτσι δίνεται ιδιαίτερη βαρύτητα στο τέταρτο βήμα αντιμετώπισης των κινδύνων και υλοποιούνται τα εξής:

Έχοντας υπόψη μας τους κινδύνους που εμφανίζονται στο εργαστηριακό περιβάλλον αλλά και μετά την επιτόπια παρατήρηση του χώρου και πιο συγκεκριμένα των παρακάτω παραγόντων:

- Συνθήκες εργασίας
- Εξοπλισμός ασφάλειας
- Χωροθέτηση
- Εξοπλισμός εργαστηρίου

θεωρείται απαραίτητο να ληφθούν τα παρακάτω ομαδικά μέτρα προστασίας τα οποία θα βελτιώσουν την ποιότητα των παραγόντων αυτών και θα βοηθήσουν στην μείωση ή στην εξάλειψη των κινδύνων.

Τα μέτρα που προτείνονται είναι τα εξής:

- Εγκατάσταση τοπικού ή κεντρικού εξαερισμού, δεδομένου ότι στο χώρο λόγω της επεξεργασίας χημικών και μειγμάτων αυτών, οι οσμές είναι έντονες και ενοχλητικές.
- Τοποθέτηση προστατευτικού θερμομονωτικού καλύμματος στο καυστήρα και στο θερμοζυγό.

- Τοποθέτηση προστατευτικού καλύμματος στον μαχαιρόμυλο ώστε να μειωθεί ο παραγόμενος θόρυβος κατά τη λειτουργία του.
- Τοποθέτηση των υαλικών σε ειδικούς χώρους αποθήκευσης έτσι ώστε να αποφεύγεται η τυχαία τοποθέτηση τους.
- Ιδιαίτερη προσοχή του εργαζόμενου κατά τη χρήση του κοπτήρα και των υαλικών.
- Σε όλες τις συσκευασίες των χημικών θα πρέπει να υπάρχει και να διατηρείται η ετικέτα που ενημερώνει τον εργαζόμενο για το είδος και την επικινδυνότητα της ουσίας.
- Φύλαξη και αποθήκευση των χημικών ουσιών σε ειδικές ντουλάπες στις οποίες πρέπει να εγκατασταθεί τοπικός εξαερισμός.
- Απομάκρυνση των εκτεθειμένων καλωδίων που βρίσκονται στο πάτωμα.
- Στεγανοποίηση της οροφής.
- Τακτική ανανέωση και εφοδιασμός του φαρμακείου.

Επειδή η εφαρμογή των παραπάνω μέτρων απαιτεί χρόνο αλλά και το κόστος υλοποίησης τους είναι αρκετά υψηλό, θεωρείται αναγκαίο να πραγματοποιηθεί το τέταρτο στάδιο αντιμετώπισης των κινδύνων. Στο στάδιο αυτό ανάλογα με το κίνδυνο προτείνονται τα κατάλληλα μέσα ατομικής προστασίας.

Έτσι με σειρά προτεραιότητας προτείνονται τα παρακάτω μέσα ατομικής προστασίας:

1. Χρήση γαντιών, μάσκας και γυαλιών κατά την επεξεργασία των διαφόρων χημικών, κατά την διαδικασία πυρολύσεων και κατά το κοσκίνισμα υλικών.
2. Χρήση ωτοασπίδων όταν οι μαχαιρόμυλοι δουλεύουν στο μέγιστο της λειτουργίας τους.
3. Χρήση πυρίμαχων γαντιών και γυαλιών προστασίας από τη θερμότητα και τους καπνούς κατά την χρήση του καυστήρα και του θερμοζυγού.

## **5.7 Εργαστήριο Ανόργανης – Οργανικής Γεωχημείας και Οργανικής Πετρολογίας**

### **5.7.1 Γενικά στοιχεία**

Το εργαστήριο Ανόργανης – Οργανικής Γεωχημείας και Οργανικής Πετρολογίας , υπάρχει στο τμήμα των Μηχανικών Ορυκτών Πόρων και εντάσσεται στον τομέα Ανίχνευσης και Εντοπισμού. Διευθυντής του εργαστηρίου είναι ο κ. Β.Περδικάτσης και υπεύθυνη του χώρου η κα. Πεντάρη Δέσποινα.

### **5.7.2 Χωροταξική περιγραφή του εργαστηρίου**

Το εργαστήριο στεγάζεται στον δεύτερο όροφο του δυτικού κτιρίου του κτιριακού συγκροτήματος των ΜΗΧΟΠ και έχει έξοδο σε κλιμακοστάσιο που οδηγεί σε ανοικτό ακάλυπτο χώρο. Αποτελείται από 4 αίθουσες. Οι αίθουσες 1 και 4 (Σχέδιο ) είναι ανεξάρτητες και έχουν έξοδο στον κεντρικό διάδρομο του κτιρίου ενώ οι άλλες δύο επικοινωνούν και έχουν μια πόρτα προς το διάδρομο. Τα παράθυρα βρίσκονται στην ανατολική πλευρά του εργαστηριακού χώρου (για τις αίθουσες 1,2,4) ενώ στην αίθουσα 3 τα παράθυρα είναι στην δυτική πλευρά.

### **5.7.3 Έλεγχος των παραγόντων ασφαλείας**

#### **5.7.3.1 Συνθήκες του περιβάλλοντος εργασίας**

Οι αίθουσες δεν διαθέτουν τοπικό ή κεντρικό εξαερισμό αλλά ο εξαερισμός γίνεται φυσικά από τα ανοίγματα του χώρου (παράθυρα, πόρτες).

Ο φυσικός εξαερισμός δεν είναι αρκετός για την ανανέωση του αέρα του χώρου δεδομένου ότι υπάρχουν έντονες οσμές που εκλύονται από τα αποθηκευμένα και τα υπό επεξεργασία χημικά.

Στις ντουλάπες αποθήκευσης των χημικών ουσιών δεν υπάρχει τοπικός εξαερισμός και οι οσμές που εκλύονται είναι έντονες.

Οι συνθήκες υγρασίας και θερμοκρασίας κρίνονται ικανοποιητικές.



Ο φυσικός φωτισμός του χώρου κρίνεται ικανοποιητικός.

#### 5.7.3.2 Εξοπλισμός ασφαλείας

Στο εργαστήριο υπάρχουν 2 πυροσβεστήρες διοξειδίου του άνθρακα τοποθετημένοι σε συγκεκριμένες θέσεις που έχουν καθοριστεί μέσα στο χώρο (ύπαρξη ειδικής σήμανσης).

Υπάρχουν φωτιστικά ασφαλείας πάνω από κάθε έξοδο, καθώς και η ειδική σήμανση για επισήμανση της εξόδου κινδύνου (σήματα διάσωσης τύπου ε) .

Ο γενικός ηλεκτρικός πίνακας βρίσκεται μέσα στο χώρο του εργαστηρίου, είναι σε καλή κατάσταση και δεν διαθέτει ηλεκτροστόπ. Υπάρχει ξεχωριστός πίνακας στην αίθουσα 3 που διαθέτει ηλεκτροστόπ.

Υπάρχει φαρμακείο.

#### 5.7.3.3 Διευθέτηση των χώρων

Σε παράλληλη διάταξη στις αίθουσες του εργαστηρίου υπάρχουν πάγκοι εργασίας, πάνω στους οποίους είναι τοποθετημένα εργαλεία και όργανα . Οι διάδρομοι που υπάρχουν έχουν ικανοποιητικό πλάτος, χωρίς εμπόδια και έτσι είναι δυνατή η άμεση έξοδος από τον χώρο σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης (π.χ. πυρκαγιά κλπ).

Οι φιάλες υπό πίεση βρίσκονται στον πυρήνα της αίθουσας 2 και είναι πρόχειρα δεμένες μεταξύ τους.

#### 5.7.3.4 Εργαστηριακός εξοπλισμός

Στο χώρο του εργαστηρίου υπάρχουν:

- πάγκοι εργασίας
- καρέκλες
- διάφορα εργαλεία (μαχαίρια, ψαλίδια κλπ)
- υαλικά
- ντουλάπες αποθήκευσης χημικών ουσιών
- θερμομέτρα υδραργύρου
- 1 ομογενοποιητής υπερήχων
- 4 θερμαντικές πλάκες

- 2 φούρνοι υψηλών θερμοκρασιών 1200 °C
- 1 φασματοφωτόμετρο ατομικής απορρόφησης συνδεδεμένο με φούρνο γραφίτη
- 2 ηλεκτρονικοί υπολογιστές συνδεδεμένοι με τα όργανα και 2 για ατομική χρήση
- φιάλες αερίων
- χημικά αντιδραστήρια, διαλύτες

Στις ντουλάπες του εργαστηρίου φυλάσσονται και αποθηκεύονται οι παρακάτω διαλύτες και οι ποσότητες που σημειώνονται.

ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
<i>Υδατικά διαλύματα βαρέων μετάλλων</i>	
Υδραργύρου ( Hg )	0,5 - 1 l
Χαλκού ( Cu )	0,5 - 1 l
Αρσενικού ( As )	0,5 - 1 ll
Κοβαλτίου ( Co )	0,5 - 1 l
Νικελίου ( Ni )	0,5 - 1 l
Ψευδαργύρου ( Zn )	0,5 - 1 l
Κεσίου ( Cs )	0,5 - 1 l
Στροντίου ( Sr )	0,5 - 1 l
Σεληνίου ( Se )	0,5 - 1 l
<i>Οξέα</i>	
Υδροχλωρικό οξύ ( HCl )	5 - 10 l
Νιτρικό οξύ ( HNO <sub>3</sub> )	5 - 10 l
Θεικό οξύ ( H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	5 - 10 l
Υδροφθορικό οξύ ( HF )	5 - 10 l
Υπερχλωρικό οξύ ( HClO <sub>4</sub> )	5 - 10 l
Υαλοβάμβακας	
Κυανιούχο νάτριο ( NaCN )	
<i>Οργανικοί διαλύτες</i>	
Μεθανόλη ( CH <sub>3</sub> OH )	5 - 10 l
Ακετόνη ( C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O )	5 - 10 l
Χλωροφόρμιο ( CHCl <sub>3</sub> )	14 l
Αιθανόλη ( C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH )	5 l

Πίνακας 5.7.1 : Είδος και ποσότητες των χημικών ουσιών που χρησιμοποιούνται στο εργαστήριο Ανόργανης – Οργανικής Γεωχημίας και Οργανικής Πετρολογίας

Στο χώρο του εργαστηρίου υπάρχουν οι παρακάτω φιάλες υπό πίεση (η θέση των οποίων σημειώνεται στην κάτωψη).

ΦΙΑΛΕΣ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
Πρωτοξείδιο του αζώτου	1 φιάλη
Οξυγόνο ( O <sub>2</sub> )	1 φιάλη
Ακετυλένιο ( C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> )	1 φιάλη
Ήλιο ( He )	1 φιάλη
Διοξείδιο του άνθρακα ( CO <sub>2</sub> )	1 φιάλη

Πίνακας 5.7.2 : Είδος και ποσότητες φιαλών υπό πίεση που χρησιμοποιούνται στο εργαστήριο Ανόργανης – Οργανικής Γεωχημίας και Οργανικής Πετρολογίας

#### **5.7.4 Εκτίμηση επικινδυνότητας του εργαστηρίου**

Η επιτόπια παρατήρηση του χώρου οδηγεί στον εντοπισμό των παρακάτω πιθανών προς εκδήλωση κινδύνων:

- Κίνδυνος κοψίματος ή εκδορών από κακή χρήση των υαλικών.
- Κίνδυνος για το σώμα από έκρηξη ή πτώση των φιαλών υπο πίεση. Ο κίνδυνος είναι ενισχυμένος δεδομένου ότι η θέση φύλαξης των φιαλών υπο πίεση, στον πυρήνα του εργαστηρίου, κρίνεται ακατάλληλη.
- Κίνδυνος εγκαυμάτων από την χρήση των φούρνων υψηλών θερμοκρασιών και των θερμαντικών πλακών.
- Κίνδυνος για την περιοχή του κεφαλιού και των ματιών από την χρήση του φασματοφωτόμετρου και την συχνή χρήση των υπολογιστών (εκπομπή ακτινοβολίας).
- Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας, δεδομένου ότι δεν υπάρχει ηλεκτροστόπ στον πίνακα ηλεκτρικού και έτσι δεν μπορεί να ανιχνευτεί η διαρροή ρεύματος.
- Κίνδυνος για τα αυτιά όταν λειτουργεί ο ομογενοποιητής υπερήχων (παραγωγή δυνατού, ενοχλητικού θορύβου).
- Κίνδυνος για τα χέρια και το αναπνευστικό σύστημα από την επεξεργασία των χημικών ουσιών (ανάλογα με τη φύση και το είδος αυτών).
- Κίνδυνος για το σώμα από έκρηξη ή πτώση των φιαλών υπό πίεση. Ο κίνδυνος είναι ενισχυμένος δεδομένου ότι η θέση φύλαξης των φιαλών υπό πίεση, κάτω από τη σκάλα, κρίνεται ακατάλληλη.

Μετά τον εντοπισμό των κινδύνων στο χώρο του εργαστηρίου, και ακολουθώντας τα βήματα που περιγράφονται στην αρχή του Κεφαλαίου 5, συμπληρώνονται και δημιουργούνται για κάθε βήμα οι ακόλουθοι πίνακες.

# ΕΝΤΥΠΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

	ΚΙΝΔΥΝΟΙ										
	ΦΥΣΙΚΟΙ					ΧΗΜΙΚΟΙ			ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ	ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΟΙ	ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ
	ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ	ΘΕΡΜΙΚΟΙ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ	ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ	ΘΟΡΥΒΟΙ	ΣΤΕΡΕΑ	ΥΓΡΑ	ΑΕΡΙΑ			
	•πτώσεις •γλυστρίματα •εκδορές •δονήσεις		•ηλεκτροπληξία	•μη ιοντίζουσες •ιοντίζουσες		•σκόνες •ίνες		•τοξικά •ασφυξιογόνα •εύφλεκτα •εκρηκτικά κτλπ	ΠΑΘΟΓΟΝΟΙ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ		
Είδος εξοπλισμού ή ενέργειας	Υαλικά	Φουρνοι μέγιστης θερμοκρασίας 1200C	Δεν υπάρχει ηλεκτροστοπ	H/Y οργάνων	Ομογενοποιητής υπερήχων	Υαλοβάμβακας	Οργανικοί - Ανόργανοι διαλύτες	Φιάλες υπό πίεση			
Ποσότητα Διάρκεια Συγκέντρωση		2		2	1		(Πίνακας 5.7.1)	(Πίνακας 5.7.2)			
Μέρος του σώματος που εκτίθεται	Χέρια	Μάτια, χέρια	Σώμα	Μάτια	Αυτιά	Πρόσωπο, χέρια, αναπνευστική οδός	Πρόσωπο, χέρια, αναπνευστική οδός	Σώμα			
Σοβαρότητα αποτελέσματος	2	4	4	3	4	4	5	5			
Συχνότητα	5	4	1	5	3	3	5	5			
Πιθανότητα εμφάνισης	3	2	2	2	2	2	3	3			
Είδος εξοπλισμού	Φιάλες υπό πίεση	Θερμαντικές πλάκες		Φασματοφωτόμετρο ατομικής απορρόφησης συνδεδεμένο με φούρνο γραφίτη		Κυανουόχο Νατριο					
Ποσότητα Συγκέντρωση	8	4		1							
Μέρος του σώματος που εκτίθεται	Σώμα	Χέρια		Μάτια		Πρόσωπο, χέρια, αναπνευστική οδός					
Σοβαρότητα αποτελέσματος	4	4		3		4					
Συχνότητα	5	4		3		3					
Πιθανότητα εμφάνισης	3	2		2		2					

Πίνακας 5.7.3: Καταγραφή των κινδύνων στο εργαστήριο Ανόργανης – Οργανικής Γεωχημείας και Οργανικής Πετρολογίας

### ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΒΑΘΜΟΥ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ

ΕΙΔΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	ΠΗΓΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑ ( Α )	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ( Β )	ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ( Γ )	ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ (Α Χ Β Χ Γ)
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ	ΠΤΩΣΗ ΦΙΑΛΩΝ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ	4	5	3	60
	ΥΑΛΙΚΑ	2	5	3	30
ΘΕΡΜΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ	ΦΟΥΡΝΟΙ ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ 1200C	4	4	2	32
	ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΕΣ ΠΛΑΚΕΣ	4	4	2	32
ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ	ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΕΙ ΗΛΕΚΤΡΟΣΤΟΠ	4	1	2	8
ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΑΠΟ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ	Η/Υ ΟΡΓΑΝΩΝ	3	5	2	30
	ΦΑΣΜΑΤΟΦΩΤΟΜΕΤΡΟ ΑΤΟΜΙΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗΣ	3	3	2	18
ΘΟΡΥΒΟΙ	ΟΜΟΓΕΝΟΠΟΙΗΤΗΣ ΥΠΕΡΗΧΩΝ	4	3	2	24
ΧΗΜΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ	ΔΙΑΛΥΤΕΣ, ΟΞΕΑ	5	5	3	75
	ΔΙΑΦΟΡΑ ΑΕΡΙΑ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ	5	5	3	75
	ΥΑΛΟΒΑΜΒΑΚΑΣ	4	3	2	24
	ΚΥΑΝΟΥΧΟ ΝΑΤΡΙΟ	4	3	2	24

Πίνακας 5.7.4: Υπολογισμός βαθμού επικινδυνότητας για τους κινδύνους του εργαστηρίου Ανόργανης - Οργανικής Γεωχημείας και Οργανικής Πετρογραφίας

**ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ**  
**ΤΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΠΗΓΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΥ**

ΠΗΓΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ( Πίνακας 5.7.3)	ΜΕΡΟΣ ΤΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ ΠΟΥ ΕΚΤΙΘΕΤΑΙ	ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ( R ) ( Πίνακας 5.7.4)	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ( Πίνακας 4.5 )
ΔΙΑΛΥΤΕΣ, ΟΞΕΑ	ΠΡΟΣΩΠΟ, ΧΕΡΙΑ, ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗ ΟΔΟΣ	75	ΜΕΓΑΛΗ
ΔΙΑΦΟΡΑ ΑΕΡΙΑ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ	ΟΛΟ ΤΟ ΣΩΜΑ	75	ΜΕΓΑΛΗ
ΠΤΩΣΗ ΦΙΑΛΩΝ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ	ΟΛΟ ΤΟ ΣΩΜΑ	60	ΜΕΣΑΙΑ
ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΕΣ ΠΛΑΚΕΣ	ΧΕΡΙΑ	32	ΜΕΣΑΙΑ
ΥΑΛΙΚΑ	ΧΕΡΙΑ	30	ΜΙΚΡΗ
ΦΟΥΡΝΟΙ ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ 1200C	ΜΑΤΙΑ, ΧΕΡΙΑ	30	ΜΙΚΡΗ
Η/Υ ΟΡΓΑΝΩΝ	ΜΑΤΙΑ	30	ΜΙΚΡΗ
ΟΜΟΓΕΝΟΠΟΙΗΤΗΣ ΥΠΕΡΗΧΩΝ	ΑΥΤΙΑ	24	ΜΙΚΡΗ
ΥΑΛΟΒΑΜΒΑΚΑΣ	ΠΡΟΣΩΠΟ, ΧΕΡΙΑ, ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗ ΟΔΟΣ	24	ΜΙΚΡΗ
ΚΥΑΝΟΥΟΥΧΟ ΝΑΤΡΙΟ	ΠΡΟΣΩΠΟ, ΧΕΡΙΑ, ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗ ΟΔΟΣ	24	ΜΙΚΡΗ
ΦΑΣΜΑΤΟΦΩΤΟΜΕΤΡΟ ΑΤΟΜΙΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗΣ	ΜΑΤΙΑ	18	ΜΙΚΡΗ
ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΕΙ ΗΛΕΚΤΡΟΣΤΟΠ	ΗΛΕΚΤΡΟΠΛΗΞΙΑ	8	ΑΜΕΛΗΤΕΑ

Πίνακας 5.7.5 : Ταξινόμηση των πηγών κινδύνου του εργαστηρίου Οργανικής - Ανόργανης Γεωχημείας και Πετρογραφία





### **5.7.5 Προτεινόμενα μέτρα ασφαλείας**

Από την εξέταση του Πίνακα 5.7.5, στον οποίο γίνεται η ταξινόμηση των κινδύνων με κριτήριο το βαθμό επικινδυνότητας τους και το χαρακτηρισμός αυτής, με βάση την κλίμακα που έχει υιοθετηθεί, προκύπτουν οι ενέργειες που πρέπει να γίνουν με σκοπό την εξάλειψη ή την μείωση των κινδύνων.

Για να γίνουν τα παραπάνω εφαρμόζονται τα βασικά βήματα για την αντιμετώπιση των κινδύνων όπως παρουσιάζονται στη Φάση ΙΙΙ στο Κεφάλαιο 4. Δεδομένου ότι η απαλοιφή των αιτιών απαιτεί χρόνο και κόστος, θα υλοποιηθούν τα επόμενα βήματα για την μείωση των κινδύνων που αποτελούνται από τη πρόταση μέτρων ομαδικής προστασίας και μέσων ατομικής προστασίας. Στα πλαίσια της εργασίας αυτής δεν θα δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα στην πρόταση μέτρων ομαδικής προστασίας, αφού κρίνεται δύσκολη η εφαρμογή τους λόγω της φύσεως του περιβάλλοντος εργασίας και κάποιες φορές η εφαρμογή τους κρίνεται οικονομικά ασύμφορη. Έτσι δίνεται ιδιαίτερη βαρύτητα στο τέταρτο βήμα αντιμετώπισης των κινδύνων και υλοποιούνται τα εξής:

Έχοντας υπόψη μας τους κινδύνους που εμφανίζονται στο εργαστηριακό περιβάλλον αλλά και μετά την επιτόπια παρατήρηση του χώρου και πιο συγκεκριμένα των παρακάτω παραγόντων:

- Συνθήκες εργασίας
- Εξοπλισμός ασφάλειας
- Χωροθέτηση
- Εξοπλισμός εργαστηρίου

θεωρείται απαραίτητο να ληφθούν τα παρακάτω ομαδικά μέτρα προστασίας τα οποία θα βελτιώσουν την ποιότητα των παραγόντων αυτών και θα βοηθήσουν στην μείωση ή στην εξάλειψη των κινδύνων.

Τα μέτρα που προτείνονται είναι τα εξής:

- Εγκατάσταση τοπικού ή κεντρικού εξαερισμού, δεδομένου ότι στο χώρο λόγω της επεξεργασίας χημικών και μειγμάτων αυτών, οι οσμές είναι έντονες και ενοχλητικές.
- Μεταφορά και αποθήκευση των φιαλών σε ποίο ασφαλές μέρος, όπου θα υπάρχουν τα κατάλληλα στηρίγματα για αποφυγή πτώσης αυτών. Επίσης πρέπει

να ακολουθούνται οι οδηγίες κατά την χρήση των φιαλών υπό πίεση (Παράρτημα IV). Απαραίτητη η ανάρτηση των οδηγιών μέσα στο χώρο του εργαστηρίου για την άμεση ενημέρωση των εργαζομένων.

- Τοποθέτηση των υαλικών σε ειδικούς χώρους αποθήκευσης έτσι ώστε να αποφεύγεται η τυχαία τοποθέτησή τους.
- Απαραίτητη η τοποθέτηση καταιωνιστήρα (λουτήρας ματιών-ντους) για το πλύσιμο των ματιών σε περίπτωση όπου κάποια χημική ουσία έρθει σε επαφή με τα μάτια του εργαζομένου.
- Τοποθέτηση ντους σώματος σε κατάλληλο-προσιτό μέρος.
- Σε όλες τις συσκευασίες των χημικών θα πρέπει να υπάρχει και να διατηρείται η ετικέτα που ενημερώνει τον εργαζόμενο για το είδος και την επικινδυνότητα της ουσίας.
- Φύλαξη και αποθήκευση των χημικών ουσιών σε ειδικές ντουλάπες στις οποίες πρέπει να εγκατασταθεί τοπικός εξαερισμός.
- Τοποθέτηση προστατευτικών απορροφητικών φίλτρων μπροστά από τις οθόνες των υπολογιστών για μείωση της μη ιοντίζουσας ακτινοβολίας.
- Τακτική ανανέωση και εφοδιασμός του φαρμακείου.

Επειδή η εφαρμογή των παραπάνω μέτρων απαιτεί χρόνο αλλά και το κόστος υλοποίησης τους είναι αρκετά υψηλό, θεωρείται αναγκαίο να πραγματοποιηθεί το τέταρτο στάδιο αντιμετώπισης των κινδύνων. Στο στάδιο αυτό ανάλογα με το κίνδυνο προτείνονται τα κατάλληλα μέσα ατομικής προστασίας.

Έτσι με σειρά προτεραιότητας προτείνονται τα παρακάτω μέσα ατομικής προστασίας:

1. Χρήση γαντιών μιας χρήσης μάσκας και γυαλιών κατά την επεξεργασία των διαλυτών και των οξέων.

2. Χρήση πυρίμαχων γαντιών και γυαλιών προστασίας από τη θερμότητα και τους καπνους κατά την χρήσης των θερμαντικών πλακών και του φούρνου καθώς και απλών χειρουργικών γαντιών κατά την χρήση των υαλικών.
3. Απαραίτητη είναι η χρήση γυαλιών κατά την χρήση του φασματοφωτόμετρου ατομικής απορρόφησης.
4. Εγκατάσταση ηλεκτροστόπ στον ηλεκτρικό πίνακα.

## **5.8 Εργαστήριο Ανάλυσης Ρευστών και Πυρήνων Υπόγειων Ταμιευτήρων**

### **5.8.1 Γενικά στοιχεία**

Το εργαστήριο Ανάλυσης Ρευστών και Πυρήνων Υπόγειων Ταμιευτήρων, υπάγεται στο τμήμα των Μηχανικών Ορυκτών Πόρων και εντάσσεται στον τομέα Ανίχνευσης και Εντοπισμού. Διευθυντής του εργαστηρίου είναι ο κ. Ν. Βαρότσης και υπεύθυνη του χώρου η κα. Ελένη Χαμηλάκη.

### **5.8.2 Χωροταξική περιγραφή του εργαστηρίου**

Το εργαστήριο στεγάζεται στον δεύτερο όροφο του ανατολικού κτιρίου του κτιριακού συγκροτήματος των ΜΗΧΟΠ και έχει έξοδο σε κλιμακοστάσιο που οδηγεί σε ανοικτό ακάλυπτο χώρο. Αποτελείται από 2 αίθουσες που επικοινωνούν και έχουν από μια πόρτα προς το κεντρικό διάδρομο του κτιρίου. Στην δεύτερη αίθουσα υπάρχει μια μικρή αποθήκη τοξικών. Τα παράθυρα βρίσκονται στην νότια πλευρά του εργαστηριακού χώρου.

### **5.8.3 Έλεγχος των παραγόντων ασφαλείας**

#### **5.8.3.1 Συνθήκες του περιβάλλοντος εργασίας**

Οι αίθουσες δεν διαθέτουν τοπικό ή κεντρικό εξαερισμό αλλά ο εξαερισμός γίνεται φυσικά από τα ανοίγματα του χώρου (παράθυρα, πόρτες).

Ο φυσικός εξαερισμός δεν είναι αρκετός για την ανανέωση του αέρα του χώρου δεδομένου ότι υπάρχουν έντονες μυρωδιές που εκλύονται από τα αποθηκευμένα και τα υπό επεξεργασία χημικά.

Στις ντουλάπες αποθήκευσης των χημικών ουσιών δεν υπάρχει τοπικός εξαερισμός και οι οσμές που εκλύονται είναι έντονες.

Οι συνθήκες εργασίας και θερμοκρασίας κρίνονται ικανοποιητικές.

Ο φυσικός φωτισμός του χώρου κρίνεται ικανοποιητικός.

#### 5.8.3.2 Εξοπλισμός ασφαλείας

Στο εργαστήριο υπάρχουν 3 πυροσβεστήρες διοξειδίου του άνθρακα τοποθετημένοι σε συγκεκριμένες θέσεις που έχουν καθοριστεί μέσα στο χώρο (ύπαρξη ειδικής σήμανσης).

Πάνω από κάθε έξοδο υπάρχουν φωτιστικά ασφαλείας καθώς και ειδική σήμανση για επισήμανση της εξόδου κινδύνου (ειδικά σήματα διάσωσης τύπου ε) .

Ο γενικός ηλεκτρικός πίνακας βρίσκεται έξω από τις αίθουσες του εργαστηρίου, δίπλα στο κλιμακοστάσιο και είναι σε καλή κατάσταση αλλά δεν διαθέτει ηλεκτροστόπ.

#### 5.8.3.3 Διευθέτηση των χώρων

Περιμετρικά στις αίθουσες του εργαστηρίου υπάρχουν πάγκοι εργασίας, πάνω στους οποίους είναι τοποθετημένα εργαλεία και όργανα και στην μέση κάθε αίθουσας υπάρχει ένας πυρήνας με εργαστηριακά μηχανήματα.

Οι διάδρομοι έχουν ικανοποιητικό πλάτος, χωρίς εμπόδια και έτσι είναι δυνατή η άμεση έξοδος από τον χώρο σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης (π.χ. πυρκαγιά κλπ)

#### 5.8.3.4 Εργαστηριακός εξοπλισμός

Στο χώρο του εργαστηρίου υπάρχουν:

- πάγκοι εργασίας
- καρέκλες
- διάφορα εργαλεία (μαχαίρια, ψαλίδια κλπ)
- υαλικά
- ντουλάπες αποθήκευσης χημικών ουσιών
- μηχανήματα επεξεργασίας και ανάλυσης των χημικών ουσιών, το καθένα από τα οποία είναι συνδεδεμένο με ηλεκτρονικό υπολογιστή
- ένας φασματογράφος με μη ιοντίζουσα ακτινοβολία
- φούρνοι οργάνων που έχουν μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας 200-300C
- ένας φούρνος αποστείρωσης των εργαλείων με μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας 200°C
- 5 απαγωγοί
- ένα λουτρό υπερήχων

➤ φιάλες αερίων

Στις ντουλάπες του εργαστηρίου φυλλάσσονται και αποθηκεύονται οι παρακάτω διαλύτες και οι ποσότητες που σημειώνονται.

ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
<i>Διαλύτες</i>	
Πεντάνιο ( $C_5H_{12}$ )	10-15 l
Εξάνιο ( $C_6H_{14}$ )	10 l
Τετραυδροθυράνιο ( $C_4H_8O$ )	10 l
Ακετόνη ( $C_3H_6O$ )	10-15 l
Ισοπρόπυλαιθέρας ( $C_6H_{16}O$ )	10-15 l
Τετραχλωράνθρακας ( $CCl_4$ )	3 l
Βενζόλιο ( $C_6H_6$ )	4 l
Χλωροφόρμιο ( $CHCl_3$ )	2,5 l
Διχλωρομεθάνιο ( $CH_2Cl_2$ )	3 l
Μεθανόλη ( $CH_3OH$ )	2,5 l
Υδράργυρος ( Hg )	

Πίνακας 5.8.1 : Είδος και ποσότητες των χημικών ουσιών που χρησιμοποιούνται στο εργαστήριο Ανάλυσης Ρευστών και Πυρήνων Υπόγειων Ταμιευτήρων

Στην πρώτη αίθουσα του εργαστηρίου στη θέση που σημειώνεται στο σχέδιο βρίσκονται οι φιάλες των παρακάτω αερίων οι οποίες είναι πρόχειρα δεμένες μεταξύ τους.

ΦΙΑΛΕΣ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
Υδρόθειο ( $H_2S$ )	4 l
Ήλιο ( He )	1 φιάλη
Υδρογόνο ( $H_2$ )	1 φιάλη
Άζωτο ( $N_2$ )	1 φιάλη
Ατμοσφαιρικός Αέρας	1 φιάλη
Προπυλένιο ( $C_3H_6$ )	1 φιάλη
Βουτάνιο ( $C_4H_{10}$ )	1 φιάλη

Πίνακας 5.8.2 : Είδος και ποσότητες φιαλών υπό πίεση που χρησιμοποιούνται στο εργαστήριο Ανάλυσης Ρευστών και Πυρήνων Υπόγειων Ταμιευτήρων

#### **5.8.4 Εκτίμηση επικινδυνότητας του εργαστηρίου**

Η επιτόπια παρατήρηση του χώρου οδηγεί στον εντοπισμό των παρακάτω, πιθανών προς εκδήλωση, κινδύνων:

- Κίνδυνος κοψίματος ή εκδορών από κακή χρήση των εργαλείων (μαχαίρια, ψαλίδια κλπ).
- Κίνδυνος για το σώμα από έκρηξη ή πτώση των φιαλών υπό πίεση. Ο κίνδυνος είναι ενισχυμένος δεδομένου ότι οι φιάλες είναι πρόχειρα δεμένες μεταξύ τους.
- Κίνδυνος εγκαυμάτων από την χρήση των φούρνων .
- Κίνδυνος για την περιοχή του κεφαλιού και των ματιών από την χρήση του φασματογράφου (εκπομπή ακτινοβολίας).
- Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας, δεδομένου ότι δεν υπάρχει ηλεκτροστόπ στον ηλεκτρικό πίνακα και έτσι δεν μπορεί να ανιχνευτεί η διαρροή ρεύματος.
- Κίνδυνος για τα αυτιά όταν λειτουργούν οι απαγωγοί και το λουτρό υπερήχων (παραγωγή δυνατού, ενοχλητικού θορύβου).
- Κίνδυνος για τα χέρια και το αναπνευστικό σύστημα από την επεξεργασία των χημικών ουσιών (ανάλογα με τη φύση και το είδος αυτών).

Μετά τον εντοπισμό των κινδύνων στο χώρο του εργαστηρίου, και ακολουθώντας τα βήματα που περιγράφονται στην αρχή του Κεφαλαίου 5, συμπληρώνονται και δημιουργούνται για κάθε βήμα οι ακόλουθοι πίνακες.

# ΕΝΤΥΠΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

	ΚΙΝΔΥΝΟΙ										
	ΦΥΣΙΚΟΙ					ΧΗΜΙΚΟΙ			ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ	ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΟΙ	ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ
	ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ	ΘΕΡΜΙΚΟΙ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ	ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ	ΘΟΡΥΒΟΙ	ΣΤΕΡΕΑ	ΥΓΡΑ	ΑΕΡΙΑ			
	•πτώσεις •γλυστρίματα •εκδορές •δονήσεις		•ηλεκτροπληξία	•μη ιοντίζουσες •ιοντίζουσες		•σκόνη •ίνες		•τοξικά •ασφυξιογόνα •εύφλεκτα •εκρηκτικά κτλ	Παθογόνοι Μικροοργανισμοί		
Είδος εξοπλισμού ή ενέργειας	Χρήση εργαλείων	Φούρνοι οργάνων 200 και 300 C	Δεν υπάρχει ηλεκτροστοπ	Φασματογράφος	Απαγωγοί στο μέγιστο λειτουργίας τους		Διαλύτες	Φιάλες υπο πίεση			Επικινδυνότητα εργασίας
Ποσότητα Διάρκεια Συγκέντρωση	3	5		1	5		( Πίνακας 5.8.1 )	( Πίνακας 5.8.2 )			5
Μέρος του σώματος που εκτίθεται	Χέρια	Χέρια	Ηλεκτροπληξία	Μάτια	Κεφάλι		Νευρικό, αναπνευστικό σύστημα	Αναπνευστικό σύστημα			
Σοβαρότητα αποτελέσματος	3	3	4	4	3		5	5			4
Συχνότητα	1	5	1	4	3		5	2			5
Πιθανότητα εμφάνισης	3	3	2	1	5		5	5			4
Είδος εξοπλισμού ή ενέργειας	Υαλικά	Φούρνος εργαλείων 200C			Λουτρό υπερήχων						
Ποσότητα Διάρκεια Συγκέντρωση		1			1						
Μέρος του σώματος που εκτίθεται	Χέρια	Χέρια			Αυτιά						
Σοβαρότητα αποτελέσματος	2	3			3						
Συχνότητα	5	5			5						
Πιθανότητα εμφάνισης	3	3			3						
Είδος εξοπλισμού ή ενέργειας	Φιάλες υπο πίεση										
Ποσότητα Διάρκεια Συγκέντρωση	( Πίνακας 5.8.2 )										
Μέρος του σώματος που εκτίθεται	Όλο το σώμα										
Σοβαρότητα αποτελέσματος	4										
Συχνότητα	5										
Πιθανότητα εμφάνισης	3										

Πίνακας 5.8.3 : Καταγραφή των κινδύνων στο εργαστήριο Ανάλυσης Ρευστών και Πυρήνων Υπόγειων Ταμειωτήρων



### ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΒΑΘΜΟΥ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ

ΕΙΔΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	ΠΗΓΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑ ( Α )	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ( Β )	ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ( Γ )	ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ( Α Χ Β Χ Γ )
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ	ΧΡΗΣΗ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ	3	1	3	9
	ΥΑΛΙΚΑ	2	5	3	30
	ΠΤΩΣΗ ΦΙΑΛΩΝ	4	5	3	60
ΘΕΡΜΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ	ΦΟΥΡΝΟΙ ΟΡΓΑΝΩΝ 200-300C	3	5	3	45
	ΦΟΥΡΝΟΣ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ 200C	3	5	3	45
ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ	ΕΛΛΕΙΨΗ ΗΛΕΚΤΡΟΣΤΟΠ	4	1	2	8
ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΑΠΟ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ	ΦΑΣΜΑΤΟΓΡΑΦΟΣ	4	4	1	16
ΘΟΡΥΒΟΙ	ΑΠΑΓΩΓΟΙ ΣΤΟ ΜΕΓΙΣΤΟ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥΣ	3	3	5	45
	ΛΟΥΤΡΟ ΥΠΕΡΗΧΩΝ	3	5	3	45
ΧΗΜΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ	ΔΙΑΛΥΤΕΣ, Hg	5	5	5	125
ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ	ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	4	5	4	80

Πίνακας 5.8.4: Υπολογισμός βαθμού επικινδυνότητας για τους κινδύνους του εργαστηρίου Ανάλυσης Ρευστών και Πυρήνων Υπογείων Ταμιευτήρων

**ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ**  
**ΤΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΠΗΓΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΥ**

<b>ΠΗΓΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ</b> ( Πίνακας 5.8.3 )	<b>ΜΕΡΟΣ ΤΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ ΠΟΥ ΕΚΤΙΘΕΤΑΙ</b>	<b>ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ( R )</b> ( Πίνακας 5.8.4 )	<b>ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ</b> ( Πίνακας 4.5 )
ΔΙΑΛΥΤΕΣ, HG	ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ, ΧΕΡΙΑ	125	ΠΟΛΥ ΜΕΓΑΛΗ
ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ		80	ΜΕΓΑΛΗ
ΠΤΩΣΗ ΦΙΑΛΩΝ	ΌΛΑ ΤΑ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ	60	ΜΕΣΑΙΑ
ΦΟΥΡΝΟΙ ΟΡΓΑΝΩΝ 200-300C	ΧΕΡΙΑ, ΜΑΤΙΑ	45	ΜΕΣΑΙΑ
ΦΟΥΡΝΟΣ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ 200C	ΧΕΡΙΑ, ΜΑΤΙΑ	45	ΜΕΣΑΙΑ
ΑΠΑΓΩΓΟΙ ΣΤΟ ΜΕΓΙΣΤΟ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥΣ	ΑΥΤΙΑ	45	ΜΕΣΑΙΑ
ΛΟΥΤΡΟ ΥΠΕΡΗΧΩΝ	ΑΥΤΙΑ	45	ΜΕΣΑΙΑ
ΥΑΛΙΚΑ	ΧΕΡΙΑ	30	ΜΙΚΡΗ
ΦΑΣΜΑΤΟΓΡΑΦΟΣ	ΜΑΤΙΑ	16	ΜΙΚΡΗ
ΧΡΗΣΗ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ	ΧΕΡΙΑ, ΜΑΤΙΑ	9	ΑΜΕΛΗΤΕΑ
ΕΛΛΕΙΨΗ ΗΛΕΚΤΡΟΣΤΟΠ	ΗΛΕΚΤΡΟΠΛΗΞΙΑ	8	ΑΜΕΛΗΤΕΑ

Πίνακας 5.8.5: Ταξινόμηση των πηγών κινδύνου του εργαστηρίου Ανάλυσης Ρευστών και Πυρήνων Υπογείων Ταμειντήρων



### **5.8.5 Προτεινόμενα μέτρα ασφαλείας**

Από την εξέταση του Πίνακα 5.8.5, στον οποίο γίνεται η ταξινόμηση των κινδύνων με κριτήριο το βαθμό επικινδυνότητας τους και το χαρακτηρισμός αυτής, με βάση την κλίμακα που έχει υιοθετηθεί, προκύπτουν οι ενέργειες που πρέπει να γίνουν με σκοπό την εξάλειψη ή την μείωση των κινδύνων.

Για να γίνουν τα παραπάνω εφαρμόζονται τα βασικά βήματα για την αντιμετώπιση των κινδύνων όπως παρουσιάζονται στη Φάση ΙΙΙ στο Κεφάλαιο 4. Δεδομένου ότι η απαλοιφή των αιτιών απαιτεί χρόνο και κόστος, θα υλοποιηθούν τα επόμενα βήματα για την μείωση των κινδύνων που αποτελούνται από τη πρόταση μέτρων ομαδικής προστασίας και μέσων ατομικής προστασίας.. Στα πλαίσια της εργασίας αυτής δεν θα δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα στην πρόταση μέτρων ομαδικής προστασίας, αφού κρίνεται δύσκολη η εφαρμογή τους λόγω της φύσεως του περιβάλλοντος εργασίας και κάποιες φορές η εφαρμογή τους κρίνεται οικονομικά ασύμφορη. Έτσι δίνεται ιδιαίτερη βαρύτητα στο τέταρτο βήμα αντιμετώπισης των κινδύνων και υλοποιούνται τα εξής:

Έχοντας υπόψη μας τους κινδύνους που εμφανίζονται στο εργαστηριακό περιβάλλον αλλά και μετά την επιτόπια παρατήρηση του χώρου και πιο συγκεκριμένα των παρακάτω παραγόντων:

- Συνθήκες εργασίας
- Εξοπλισμός ασφάλειας
- Χωροθέτηση
- Εξοπλισμός εργαστηρίου

Θεωρείται απαραίτητο να ληφθούν τα παρακάτω ομαδικά μέτρα προστασίας τα οποία θα βελτιώσουν την ποιότητα των παραγόντων αυτών και θα βοηθήσουν στην μείωση ή στην εξάλειψη των κινδύνων.

Τα μέτρα που προτείνονται είναι τα εξής:

- Εγκατάσταση τοπικού ή κεντρικού εξαερισμού, δεδομένου ότι στο χώρο λόγω της επεξεργασίας χημικών και μειγμάτων αυτών, οι οσμές είναι έντονες και ενοχλητικές.
- Τοποθέτηση προστατευτικού θερμομονωτικού καλύμματος στους φούρνους.

- Τοποθέτηση των υαλικών σε ειδικούς χώρους αποθήκευσης έτσι ώστε να αποφεύγεται η τυχαία τοποθέτηση τους.
- Προσοχή του εργαζομένου κατά τη χρήση των υαλικών.
- Απαραίτητη η τοποθέτηση καταιωνιστήρα (λουτήρας ματιών-ντους) για το πλύσιμο των ματιών σε περίπτωση όπου κάποια χημική ουσία έρθει σε επαφή με τα μάτια του εργαζομένου.
- Τοποθέτηση ντους σώματος σε κατάλληλο-προσιτό μέρος.
- Σε όλες τις συσκευασίες των χημικών θα πρέπει να υπάρχει και να διατηρείται η ετικέτα που ενημερώνει τον εργαζόμενο για το είδος και την επικινδυνότητα της ουσίας.
- Φύλαξη και αποθήκευση των χημικών ουσιών σε ειδικές ντουλάπες στις οποίες πρέπει να εγκατασταθεί τοπικός εξαερισμός.
- Καλύτερη οργάνωση και κατανομή των εργασιών. Πραγματοποίηση συχνών διαλειμμάτων για να ξεκουράζεται ο εργαζόμενος.
- Τακτική ανανέωση και εφοδιασμός του φαρμακείου.

Επειδή η εφαρμογή των παραπάνω μέτρων απαιτεί χρόνο αλλά και το κόστος υλοποίησης τους είναι αρκετά υψηλό, θεωρείται αναγκαίο να πραγματοποιηθεί το τέταρτο στάδιο αντιμετώπισης των κινδύνων. Στο στάδιο αυτό ανάλογα με το κίνδυνο προτείνονται τα κατάλληλα μέσα ατομικής προστασίας.

Έτσι με σειρά προτεραιότητας προτείνονται τα παρακάτω μέσα ατομικής προστασίας:

1. Χρήση γαντιών , μάσκας και γυαλιών κατά την επεξεργασία των διαφόρων χημικών.

2. Χρήση πυρίμαχων γαντιών και γυαλιών προστασίας από τη θερμότητα και τους καπνούς κατά τη λειτουργία των φούρνων.
3. Χρήση ωτοασπίδων όταν λειτουργεί το λουτρό υπερήχων.
4. Χρήση γυαλιών κατά τη λειτουργία του φασματογράφου.

## **5.9 Εργαστήριο Ατμοσφαιρικών Αιωρούμενων Σωματιδίων**

### **5.9.1 Γενικά στοιχεία**

Το εργαστήριο Ατμοσφαιρικών Αιωρούμενων Σωματιδίων , υπάρχει στο τμήμα των Μηχανικών Περιβάλλοντος. Διευθυντής του εργαστηρίου είναι ο κ. Λαζαρίδης.

### **5.9.2 Χωροταξική περιγραφή του εργαστηρίου**

Το εργαστήριο στεγάζεται στον ισόγειο του δυτικού κτιρίου του κτιριακού συγκροτήματος των ΜΗΠΕΡ και έχει έξοδο σε ανοικτό ακάλυπτο χώρο. Αποτελείται από μια αίθουσα που έχει μια πόρτα προς το κεντρικό διάδρομο του κτιρίου. Τα παράθυρα βρίσκονται στην νότια πλευρά του εργαστηριακού χώρου .

### **5.9.3 Έλεγχος των παραγόντων ασφαλείας**

#### **5.9.3.1 Συνθήκες του περιβάλλοντος εργασίας**

Η αίθουσα δεν διαθέτει τοπικό ή κεντρικό εξαερισμό αλλά ο εξαερισμός γίνεται φυσικά από τα ανοίγματα του χώρου (παράθυρα, πόρτες).

Ο φυσικός εξαερισμός θεωρείται ικανοποιητικός και επαρκής για την ανανέωση του αέρα.

Οι συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας του χώρου θεωρούνται ικανοποιητικές.

Ο φυσικός φωτισμός του χώρου κρίνεται ικανοποιητικός.

#### **5.9.3.2 Εξοπλισμός ασφαλείας**

Μέσα στην αίθουσα του εργαστηρίου δεν υπάρχουν πυροσβεστήρες. Στον κεντρικό διάδρομο του κτιρίου, στον οποίο έχει έξοδο το εργαστήριο, υπάρχουν πυροσβεστήρες CO<sub>2</sub>, τοποθετημένοι στις κατάλληλες θέσεις, που ορίζει ειδική σήμανση. Η πρόσβαση

στα σημεία αυτά είναι άμεση, χωρίς να υπάρχουν εμπόδια. Στον ίδιο χώρο είναι εγκατεστημένη και μια πυροσβεστική φωλιά.

Πάνω από κάθε έξοδο υπάρχουν φωτιστικά ασφαλείας καθώς και ειδική σήμανση για επισήμανση της εξόδου κινδύνου (ειδικά σήματα διάσωσης τύπου Ε) .

Ο γενικός ηλεκτρικός πίνακας βρίσκεται μέσα στην αίθουσα του εργαστηρίου , είναι σε καλή κατάσταση και διαθέτει ηλεκτροστόπ.

Υπάρχει φαρμακείο.

#### 5.9.3.3 Διευθέτηση των χώρων

Περιμετρικά στην αίθουσα του εργαστηρίου υπάρχουν πάγκοι εργασίας, πάνω στους οποίους είναι τοποθετημένα τα όργανα. Ο χώρος του εργαστηρίου θεωρείται μικρός, αλλά το μέγεθος του κρίνεται ικανοποιητικό, δεδομένου ότι στο εργαστήριο υπάρχουν λιγιστά όργανα.

#### 5.9.3.4 Εργαστηριακός εξοπλισμός

Στο χώρο του εργαστηρίου υπάρχουν:

- πάγκοι εργασίας
- καρέκλες
- ένα οζονόμετρο
- μετεωρολογικός ιστός

#### **5.9.4 Εκτίμηση επικινδυνότητας του εργαστηρίου**

Η επιτόπια παρατήρηση του εργαστηρίου και του χώρου όπου υπάρχει ο μετεωρολογικός ιστός οδηγούν στον εντοπισμό των παρακάτω, πιθανών προς εκδήλωση, κινδύνων:

- Κίνδυνος για όλο το σώμα κατά τη συντήρηση του μετεωρολογικού ιστού.
- Κίνδυνος κατά την τοποθέτηση και τη συντήρηση των οργάνων μέτρησης αέριων ρύπων (κίνδυνος ηλεκτροπληξίας) .



Μετά τον εντοπισμό των κινδύνων στο χώρο του εργαστηρίου, και ακολουθώντας τα βήματα που περιγράφονται στην αρχή του Κεφαλαίου 5, συμπληρώνονται και δημιουργούνται για κάθε βήμα οι ακόλουθοι πίνακες.

# ΕΝΤΥΠΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

ΚΙΝΔΥΝΟΙ										
ΦΥΣΙΚΟΙ					ΧΗΜΙΚΟΙ			ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ	ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΟΙ	ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ	ΘΕΡΜΙΚΟΙ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ	ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ	ΘΟΡΥΒΟΙ	ΣΤΕΡΕΑ	ΥΓΡΑ	ΑΕΡΙΑ			
•πτώσεις •γλυστρίματα •εκδορές •δονήσεις		•ηλεκτροπληξία	•μη ιοντίζουσες •ιοντίζουσες		•σκόνες •ίνες		•τοξικά •ασφυξιογόνα •εύφλεκτα •εκρηκτικά κτλπ	ΠΑΘΟΓΟΝΟΙ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ		
Είδος εξοπλισμού ή ενέργειας	Συντήρηση μετεωρολογικού ιστού		Τοποθέτηση και συντήρηση οργάνων μέτρησης αερίων ρύπων (οζονόμετρο)							
Ποσότητα Διάρκεια Συγκέντρωση	1									
Μέρος του σώματος που εκτίθεται	Όλο		Άκρα							
Σοβαρότητα αποτελέσματος	3		2							
Συχνότητα	2		2							
Πιθανότητα εμφάνισης	2		2							

Πίνακας 5.9.1: Καταγραφή των κινδύνων στο εργαστήριο Ατμοσφαιρικών Αιωρούμενων Σωματιδίων και στο χώρο όπου υπάρχει ο μετεωρολογικός ιστός

### **ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΒΑΘΜΟΥ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ**

ΕΙΔΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	ΠΗΓΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑ (Α)	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ (Β)	ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ (Γ)	ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ (Α Χ Β Χ Γ)
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΟΥ ΙΣΤΟΥ	3	2	2	12
ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΟΡΓΑΝΩΝ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΑΕΡΙΩΝ ΡΥΠΩΝ (ΟΖΟΝΟΜΕΤΡΟ)	2	2	2	8

Πίνακας 5.9.2 : Υπολογισμός βαθμού επικινδυνότητας για τους κινδύνους του εργαστηρίου Ατμοσφαιρικών Αιωρούμενων Σωματιδίων

### **ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΠΗΓΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΥ**

ΠΗΓΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ( Πίνακας 5.9.1 )	ΜΕΡΟΣ ΤΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ ΠΟΥ ΕΚΤΙΘΕΤΑΙ	ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ( R ) ( Πίνακας 5.9.2 )	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ( Πίνακας 4.5 )
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΟΥ ΙΣΤΟΥ	ΟΛΟ ΤΟ ΣΩΜΑ	12	ΑΜΕΛΗΤΕΑ
ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΟΖΟΝΟΜΕΤΡΟΥ	ΑΚΡΑ	8	ΑΜΕΛΗΤΕΑ

Πίνακας 5.9.3 : Ταξινόμηση των πηγών κινδύνου του εργαστηρίου Ατμοσφαιρικών Αιωρούμενων Σωματιδίων με βάση το βαθμό επικινδυνότητά τους



Δεδομένου ότι η επικινδυνότητα του εργαστηρίου είναι αμελητέα στην κάτοψη υπάρχει διαγραμμισμένη περιοχή.

#### **5.9.5 Προτεινόμενα μέτρα ασφαλείας**

Από την εξέταση του Πίνακα 5.9.3, στον οποίο γίνεται η ταξινόμηση των κινδύνων με κριτήριο το βαθμό επικινδυνότητας τους το χαρακτηρισμός της , με βάση την κλίμακα που έχει υιοθετηθεί, προκύπτουν οι ενέργειες που πρέπει να γίνουν με σκοπό την εξάλειψη ή τον περιορισμό κάθε πηγής κινδύνου.

Έτσι με σειρά προτεραιότητας προτείνονται τα παρακάτω μέτρα προστασίας:

1. Πρέπει να προστατεύονται τα άκρα με κατάλληλα γάντια και ενδυμασία.
2. Απαραίτητη η κατάλληλη εκπαίδευση και γνώση για την συντήρηση των οργάνων.

Με την επιτόπια παρατήρηση του χώρου και πιο συγκεκριμένα των παρακάτω παραγόντων:

- Συνθήκες εργασίας
- Εξοπλισμός ασφάλειας
- Χωροθέτηση
- Εξοπλισμός

Καταλήγουμε στο ότι ο χώρος του εργαστηρίου παρουσιάζει αμελητέα επικινδυνότητα, οπότε και δεν κρίνεται απαραίτητη η άμεση λήψη μέτρων.

## **6. ΕΥΕΛΙΞΙΑ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ - ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΔΕΥΤΕΡΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ**

Για να εξακριβώσουμε την ευλιξία και τη δυναμική της προτεινόμενης μεθοδολογίας αλλά και για να παρατηρήσουμε πως διαφοροποιούνται οι κίνδυνοι και τα προτεινόμενα μέτρα για την αντιμετώπιση αυτών, στην δεύτερη κατηγορία εργαστηρίων (Εργαστήρια επεξεργασίας–κατεργασίας υλικών), παρουσιάζουμε ένα αντιπροσωπευτικό εργαστήριο. Για τη σύνταξη μελέτης επικινδυνότητας και για αυτή τη κατηγορία ακολουθήθηκαν οι φάσεις της προτεινόμενης μεθοδολογίας και εξετάστηκαν όλοι οι παράμετροι που ελέγχθηκαν και στην πρώτη κατηγορία εργαστηρίων (Εργαστήρια επεξεργασίας χημικών ουσιών).

## **6.1 Εργαστήριο Βιομηχανικών Κατεργασιών με την βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή (CAM)**

### **6.1.1 Γενικά στοιχεία**

Το εργαστήριο Βιομηχανικών Κατεργασιών με την βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή , υπάγεται στο τμήμα των Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης (Μ.Π.Δ) και εντάσσεται στον τομέα Παραγωγής του τμήματος. Διευθυντής του εργαστηρίου είναι ο κ. Ι. Φίλης και υπεύθυνος του χώρου ο κ Γ. Αρχοντάκης.

### **6.1.2 Χωροταξική περιγραφή του εργαστηρίου**

Το εργαστήριο στεγάζεται στο ισόγειο του δυτικού κτιρίου του κτιριακού συγκροτήματος των Μ.Π.Δ και έχει δύο εξόδους σε ανοικτό ακάλυπτο χώρο. Αποτελείται από μια αίθουσα η οποία ενώνεται μέσω μιας σκάλας (17 σκαλοπάτια) με το πατάρι. Η αίθουσα είναι ελεύθερη περιμετρικά και έχει παράθυρα σε όλες τις κατευθύνσεις.

### **6.1.3 Έλεγχος των παραγόντων ασφαλείας**

#### **6.1.3.1 Συνθήκες του περιβάλλοντος εργασίας**

Στο χώρο του εργαστηρίου υπάρχει αυτόνομη μονάδα κλιματιστικού, η οποία είναι επαρκής για την ανανέωση του αέρα.

Οι συνθήκες υγρασίας και θερμοκρασίας κρίνονται ικανοποιητικές.

Ο φυσικός φωτισμός του χώρου κρίνεται ικανοποιητικός.

#### **6.1.3.2 Εξοπλισμός ασφαλείας**

Στο εργαστήριο υπάρχουν 2 πυροσβεστήρες διοξειδίου του άνθρακα τοποθετημένοι σε συγκεκριμένες θέσεις που έχουν καθοριστεί μέσα στο χώρο (υπάρχει ειδική σήμανση).

Υπάρχουν φωτιστικά ασφαλείας πάνω από κάθε έξοδο, καθώς και η ειδική σήμανση για επισήμανση της εξόδου κινδύνου (σήματα διάσωσης τύπου ε) .

Ο γενικός ηλεκτρικός πίνακας βρίσκεται μέσα στο χώρο του εργαστηρίου, είναι σε καλή κατάσταση.

Υπάρχει φαρμακείο.

#### 6.1.3.3 Διευθέτηση των χώρων

Περιμετρικά στην αίθουσα του εργαστηρίου υπάρχουν πάγκοι εργασίας, πάνω στους οποίους είναι τοποθετημένα εργαλεία και όργανα αλλά και εργαλειομηχανές. Στην μέση υπάρχει ένας πυρήνας με εργαστηριακά μηχανήματα.

Οι διάδρομοι έχουν ικανοποιητικό πλάτος, χωρίς εμπόδια και έτσι είναι δυνατή η άμεση έξοδος από τον χώρο σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης (π.χ. πυρκαγιά κλπ)

#### 6.1.3.4 Εργαστηριακός εξοπλισμός

Στο χώρο του εργαστηρίου υπάρχουν:

- πάγκοι εργασίας
- καρέκλες
- διάφορα εργαλεία χειρός (κατσαβίδια, πένσες, κλειδιά, τανάλια κλπ)
- εργαλειομηχανές (τόρνος ORAC, φρέζα TRIAC, φρέζα Johnford, Κέντρο κατεργασίας Haas)
- ρομπότ
- μια μεταφορική ταινία
- ένας αεροσυμπιεστής
- ηλεκτρονικοί υπολογιστές

#### 6.4 Εκτίμηση επικινδυνότητας του εργαστηρίου

Η επιτόπια παρατήρηση του χώρου οδηγεί στον εντοπισμό των παρακάτω πιθανών προς εκδήλωση κινδύνων:

- Κίνδυνος κοψίματος ή εκδορών κατά την κατεργασία των υλικών .



- Κίνδυνος για τα άνω άκρα κατά την λειτουργία των εργαλειομηχανών (εμπλοκή των άνω άκρων σε κινούμενα μηχανικά μέρη των εργαλειομηχανών).
- Κίνδυνος εγκαύματος και εκδορών από την εκτίναξη των αποβλήτων που δημιουργούνται στις διάφορες κατεργασίες.
- Κίνδυνος εγκαυμάτων από την χρήση της ηλεκτροσυγκόλλησης.
- Κίνδυνος για όλο το σώμα από τις μη ιοντίζουσες ακτινοβολίες που εκπέμπονται κατά την χρήση της ηλεκτροσυγκόλλησης και των εργαλειομηχανών λόγω της ύπαρξης κινητήρων.
- Κίνδυνος για τα αυτιά όταν λειτουργεί ο αεροσυμπιεστής (παραγωγή δυνατού, ενοχλητικού θορύβου).
- Κίνδυνος για τα αυτιά όταν λειτουργεί η μονάδα κλιματισμού (παραγωγή δυνατού, ενοχλητικού θορύβου).

Μετά τον εντοπισμό των κινδύνων στο χώρο του εργαστηρίου, και ακολουθώντας τα βήματα που περιγράφονται στην αρχή του Κεφαλαίου 5, συμπληρώνονται και δημιουργούνται για κάθε βήμα οι ακόλουθοι πίνακες.

# ΕΝΤΥΠΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

	ΚΙΝΔΥΝΟΙ									
	ΦΥΣΙΚΟΙ					ΧΗΜΙΚΟΙ			ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ	ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΟΙ
	ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ	ΘΕΡΜΙΚΟΙ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ	ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ	ΘΟΡΥΒΟΙ	ΣΤΕΡΕΑ	ΥΓΡΑ	ΑΕΡΙΑ		
	•πτώσεις •γλυστρίματα •εκδορές •δονήσεις		•ηλεκτροπληξία	•μη ιοντίζουσες •ιοντίζουσες		•σκόνη •ίνες		•τοξικά •ασφυζιογόνα •εύφλεκτα •εκρηκτικά κτλπ	Παθογόνοι Μικροοργανισμοί	
Είδος εξοπλισμού ή ενέργειας	Λειτουργία εργαλειομηχανών	Απόβλητα κατεργασιών		Ηλεκτροσυγκολήσεις	Αεροσυμπιεστής					
Ποσότητα Διάρκεια Συγκέντρωση	Δες εργαστηριακό εξοπλισμό			1	1					
Μέρος του σώματος που εκτίθεται	Άνω άκρα	Όλο το σώμα		Όλο το σώμα	Αυτιά					
Σοβαρότητα αποτελέσματος	4	3		2	4					
Συχνότητα	3	2		2	3					
Πιθανότητα εμφάνισης	3	2		1	3					
Είδος εξοπλισμού	Εργαλεία χειρός	Συσκευή ηλεκτροσυγκόλλησης		Κινητήρες εργαλειομηχανών	Μονάδα κλιματισμού					
Ποσότητα Συγκέντρωση	Δες εργαστηριακό εξοπλισμό	1								
Μέρος του σώματος που εκτίθεται	Χέρια	Άνω άκρα		Όλο το σώμα	Αυτιά					
Σοβαρότητα αποτελέσματος	2	4		1	4					
Συχνότητα	3	2		3	3					
Πιθανότητα εμφάνισης	2	1		2	3					

Πίνακας 6.1: Καταγραφή των κινδύνων στο εργαστήριο Βιομηχανικών Κατεργασιών με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή ( CAM )

## ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΒΑΘΜΟΥ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ

ΕΙΔΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	ΠΗΓΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑ ( Α )	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ( Β )	ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ( Γ )	ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ (Α Χ Β Χ Γ)
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΡΓΑΚΕΙΟΜΗΧΑΝΩΝ	4	4	4	64
	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ	2	3	2	12
ΘΕΡΜΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ	ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΩΝ	3	2	2	12
	ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ	4	2	1	8
ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΑΠΟ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ	ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ	2	2	1	4
	ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΩΝ	1	3	2	6
ΘΟΡΥΒΟΙ	ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ	4	3	3	36
	ΜΟΝΑΔΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ	4	3	3	36

Πίνακας 6.2: Υπολογισμός βαθμού επικινδυνότητας για τους κινδύνους του εργαστηρίου Βιομηχανικών Κατεργασιών με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή ( CAM )

**ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ**  
**ΤΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΠΗΓΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΥ**

<b>ΠΗΓΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ</b> ( Πίνακας 6.1)	<b>ΜΕΡΟΣ ΤΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ ΠΟΥ ΕΚΤΙΘΕΤΑΙ</b>	<b>ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ( R )</b> ( Πίνακας 6.2)	<b>ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ</b> ( Πίνακας 4.5 )
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΩΝ	ΑΝΩ ΑΚΡΑ	64	ΜΕΓΑΛΗ
ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ	ΑΥΤΙΑ	36	ΜΕΣΑΙΑ
ΜΟΝΑΔΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ	ΑΥΤΙΑ	36	ΜΕΣΑΙΑ
ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ	ΧΕΡΙΑ	12	ΜΙΚΡΗ
ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΩΝ	ΟΛΟ ΤΟ ΣΩΜΑ	12	ΑΜΕΛΗΤΕΑ
ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ( θερμικοί κίνδυνοι )	ΑΝΩ ΑΚΡΑ	8	ΑΜΕΛΗΤΕΑ
ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΩΝ ( μη ιοντίζουσες ακτινοβολίες)	ΟΛΟ ΤΟ ΣΩΜΑ	6	ΑΜΕΛΗΤΕΑ
ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ( μη ιοντίζουσες ακτινοβολίες)	ΟΛΟ ΤΟ ΣΩΜΑ	4	ΜΙΚΡΗ

Πίνακας 6.3 : Ταξινόμηση των πηγών κινδύνου του εργαστηρίου Βιομηχανικών Κατεργασιών με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή ( CAM )



### **6.5 Προτεινόμενα μέτρα ασφαλείας**

Από την εξέταση του Πίνακα 6.3, στον οποίο γίνεται η ταξινόμηση των κινδύνων με κριτήριο το βαθμό επικινδυνότητας τους και το χαρακτηρισμός αυτής, με βάση την κλίμακα που έχει υιοθετηθεί, προκύπτουν οι ενέργειες που πρέπει να γίνουν με σκοπό την εξάλειψη ή την μείωση των κινδύνων.

Για να γίνουν τα παραπάνω εφαρμόζονται τα βασικά βήματα για την αντιμετώπιση των κινδύνων όπως παρουσιάζονται στη Φάση ΙΙΙ στο κεφάλαιο 4. Δεδομένου ότι η απαλοιφή των αιτιών απαιτεί χρόνο και κόστος, θα υλοποιηθούν τα επόμενα βήματα για την μείωση των κινδύνων που αποτελούνται από τη πρόταση μέτρων ομαδικής προστασίας και μέσων ατομικής προστασίας. Στα πλαίσια της εργασίας αυτής δεν θα δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα στην πρόταση μέτρων ομαδικής προστασίας, αφού κρίνεται δύσκολη η εφαρμογή τους λόγω της φύσεως του περιβάλλοντος εργασίας και κάποιες φορές η εφαρμογή τους κρίνεται οικονομικά ασύμφορη. Έτσι δίνεται ιδιαίτερη βαρύτητα στο τέταρτο βήμα αντιμετώπισης των κινδύνων και υλοποιούνται τα εξής:

Έχοντας υπόψη μας τους κινδύνους που εμφανίζονται στο εργαστηριακό περιβάλλον αλλά και μετά την επιτόπια παρατήρηση του χώρου και πιο συγκεκριμένα των παρακάτω παραγόντων:

- Συνθήκες εργασίας
- Εξοπλισμός ασφάλειας
- Χωροθέτηση
- Εξοπλισμός εργαστηρίου

θεωρείται απαραίτητο να ληφθούν τα παρακάτω ομαδικά μέτρα προστασίας τα οποία θα βελτιώσουν την ποιότητα των παραγόντων αυτών και θα βοηθήσουν στην μείωση ή στην εξάλειψη των κινδύνων.

Τα μέτρα που προτείνονται είναι τα εξής:

- Έλεγχος της αυτόνομης μονάδας κλιματισμού και ρύθμιση αυτής για μείωση του παραγόμενου θορύβου κατά τη λειτουργία της.
- Σε όλες τις εργαλειομηχανές θα πρέπει να συντηρούνται τα καλύμματα ασφαλείας αλλά και το μπουτόν ασφαλείας

- Τοποθέτηση ηχομονωτικού καλύμματος στον αεροσυμπιεστή ή μεταφορά του σε εξωτερικό χώρο για εξάλειψη του θορύβου. Εναλλακτικά τοποθέτηση ηχομονωτικού πετάσματος για μείωση της έντασης του θορύβου.
- Θα πρέπει να υπάρχει τοιχοκολλημένος ένας συνοπτικός οδηγός για τη λήψη κατάλληλων μέτρων κατά τη χρήση του εργαστηριακού εξοπλισμού.
- Θα πρέπει ο χώρος του εργαστηρίου να διατηρείται καθαρός και να μην υπάρχουν απόβλητα κατεργασιών στο πάτωμα.
- Τακτική ανανέωση και εφοδιασμός του φαρμακείου.

Επειδή η εφαρμογή των παραπάνω μέτρων απαιτεί χρόνο αλλά και το κόστος υλοποίησης τους είναι αρκετά υψηλό, θεωρείται αναγκαίο να πραγματοποιηθεί το τέταρτο στάδιο αντιμετώπισης των κινδύνων. Στο στάδιο αυτό ανάλογα με το κίνδυνο προτείνονται τα κατάλληλα μέσα ατομικής προστασίας.

Έτσι με σειρά προτεραιότητας προτείνονται τα παρακάτω μέσα ατομικής προστασίας:

1. Ύπαρξη και διατήρηση των μέτρων ασφαλείας που βρίσκονται στις εργαλειομηχανές (μπουτόν ασφαλείας, προστατευτικά καλύμματα). Χρήση των προστατευτικών καλυμμάτων κάθε φορά που γίνεται κάποια κατεργασία. Σε περίπτωση ανάγκης πρέπει να χρησιμοποιείται το μπουτόν ασφαλείας για να διακοπεί άμεσα η κατεργασία.
2. Χρήση ειδικών γαντιών σε περίπτωση που ο εργαζόμενος έρχεται σε άμεση επαφή με το υπό κατεργασία υλικό.
3. Χρήση γυαλιών προστασίας από την εκτίναξη των αποβλήτων όταν οι εργαλειομηχανές λειτουργούν.
4. Χρήση ειδικών γαντιών και γυαλιών προστασίας κατά τη λειτουργία της συσκευής ηλεκτροσυγκόλλησης.

## 5. Χρήση ωτοασπίδων όταν ο αεροσυμπιεστής λειτουργεί.

Συμπεραίνεται ότι τόσο τα μέτρα ομαδικής προστασίας όσο και τα ΜΑΠ που προτείνονται στο εργαστήριο CAM, το οποίο ανήκει στη δεύτερη κατηγορία εργαστηρίων, διαφέρουν στο σύνολο τους από εκείνα που προτείνονται στην πρώτη κατηγορία εργαστηρίων. Παρόλα αυτά όμως, γίνεται φανερό ότι είναι δυνατόν να εφαρμοστεί η αναπτυσσόμενη μεθοδολογία και σε αυτή τη κατηγορία χωρίς καμία αλλαγή των βασικών φάσεων και χρησιμοποιώντας το έντυπο καταγραφής και αξιολόγησης των κινδύνων που κατασκευάστηκε, δεδομένου ότι η μορφή του είναι γενική. Η παραπάνω εφαρμογή αποδεικνύει την ευελιξία της μεθοδολογίας, του εντύπου που δημιουργήθηκε για την καταγραφή και την αξιολόγηση των κινδύνων αλλά των κλιμάκων που κατασκευάστηκαν. Έτσι όσα εφαρμόστηκαν στην εργασία αυτή μπορούν να εφαρμοστούν και στις άλλες κατηγορίες εργαστηρίων του Πολυτεχνείου Κρήτης.



## 7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Εφαρμόζοντας τα βήματα της μεθοδολογίας που προτάθηκε, ολοκληρώνεται η Εκτίμηση Επαγγελματικού Κινδύνου σε εργαστήρια του Πολυτεχνείου Κρήτης τα οποία ανήκουν στην πρώτη κατηγορία (χημικά εργαστήρια). Μέσω της σύνταξης μελέτης επικινδυνότητας για κάθε επιλεγμένο εργαστήριο, εντοπίστηκαν οι κίνδυνοι, καταγράφηκαν, προσδιορίστηκε το μέρος του σώματος που εκτίθεται σε αυτούς, ποσοτικοποιήθηκε η επικινδυνότητα τους, ταξινομήθηκαν και προτάθηκαν μέτρα για την εξάλειψη και την μείωση τους.

Στην παραπάνω εργασία έγιναν τα παρακάτω:

- Διαφοροποιήθηκε-αναπτύχθηκε ο προτεινόμενος από τη νομοθεσία πίνακας (Προεδρικό Διάταγμα 396/1994), για τον εντοπισμό και τη καταγραφή των κινδύνων στους χώρους εργασίας ώστε να γίνεται πιο αποτελεσματικά η καταγραφή των κινδύνων και η αξιολόγηση τους αλλά και να σημειώνονται οι επιπτώσεις τους στον εργαζόμενο.
- Προτάθηκε κλίμακα για την βαθμολόγηση των κριτηρίων, των οποίων το γινόμενο δίνει το βαθμό επικινδυνότητας κάθε κινδύνου. Παράλληλα έγινε ο χαρακτηρισμός των βαθμίδων της κλίμακας για κάθε κριτήριο χωριστά.
- Κατασκευάστηκε κλίμακα χαρακτηρισμού και ταξινόμησης της επικινδυνότητας. Για κάθε βαθμίδα προτάθηκαν οι απαραίτητες ενέργειες που πρέπει να γίνουν για να μειωθεί ο βαθμός επικινδυνότητας κάθε κινδύνου.
- Δημιουργήθηκε ενημερωτικό έντυπο στο οποίο αναλύονται οι κατηγορίες και οι υποκατηγορίες των κινδύνων και στάλθηκε στα εργαστήρια, με σκοπό την ευαισθητοποίηση και την ενημέρωση των εργαζομένων.
- Εφαρμόστηκε η μεθοδολογία που αναπτύχθηκε, βασιζόμενη στη σχετική νομοθεσία, σε εργαστήρια που ανήκουν στην πρώτη κατηγορία (Εργαστήρια επεξεργασίας χημικών ουσιών) αλλά και σε ένα εργαστήριο της δεύτερης κατηγορίας (Εργαστήρια επεξεργασίας-κατεργασίας υλικών). Αυτό έγινε για να διαπιστωθεί η ευελιξία της μεθοδολογίας, αλλά και να γίνει αντιληπτό αν χρειάζονται να γίνουν κάποιες αλλαγές στις φάσεις που προτείνονται, με σκοπό τη σύνταξη μελέτης επικινδυνότητας και στα εργαστήρια που ανήκουν στη δεύτερη κατηγορία.

- Συντάχθηκε μελέτη επικινδυνότητας για κάθε εργαστήριο χωριστά. Σε αυτή εντοπίστηκαν οι κίνδυνοι μέσα στον εργαστηριακό χώρο, καταγράφηκαν, αξιολογήθηκαν και ταξινομήθηκαν ανάλογα με το βαθμό επικινδυνότητάς τους .
- Προσδιορίστηκαν τα σημεία του σώματος που εκτίθεται σε κάθε κίνδυνο.
- Εκτιμήθηκε ο βαθμός επικινδυνότητας των κινδύνων που καταγράφηκαν.
- Προτάθηκαν μέτρα ομαδικής προστασίας αλλά και μέσα ατομικής προστασίας και για την μείωση των κινδύνων.,
- Ενημερώθηκαν οι εργαζόμενοι σε θέματα υγιεινής και ασφάλειας μέσω του ενημερωτικού εντύπου αλλά και μέσω των προσωπικών συνεντεύξεων κατά τη σύνταξη της μελέτης.

#### **Η εργασία αυτή μας οδηγεί στα παρακάτω συμπεράσματα:**

- Το σύνολο των υπό εξέταση εργαστηρίων παρουσιάζουν τουλάχιστον δύο ή τρεις κινδύνους που χαρακτηρίζονται με πολύ μεγάλη ή μεγάλη επικινδυνότητα
- Η ανάγκη για κεντρικό εξαερισμό στο περιβάλλον εργασίας είναι κοινή στο σύνολο των εξεταζόμενων εργαστηρίων δεδομένου της φύσεως των παραγωγικών διαδικασιών που λαμβάνουν χώρα σε αυτά. Παράλληλα, αναγκαίος κρίνεται ο τοπικός εξαερισμός στους χώρους αποθήκευσης των χημικών ουσιών αλλά και στις περιοχές μέσα στο εργαστήριο όπου γίνονται επεξεργασίες τους.
- Το σύνολο των εργαζομένων έδειξε να μην αντιλαμβάνεται και να υποτιμά την επικινδυνότητα των κινδύνων αφού έχει μάθει να λειτουργεί με αυτούς . Επίσης έδειξε να υποτιμά και να αγνοεί την αναγκαιότητα χρήσης των μέσων ατομικής προστασίας για την αντιμετώπιση των κινδύνων. Για το λόγο αυτό κρίνεται αναγκαία η ενημέρωση τους καθώς και η εκπαίδευση τους για τη χρήση των μέσων ατομικής προστασίας.
- Απαραίτητος ο εφοδιασμός των εργαστηρίων με τα προτεινόμενα μέσα ατομικής προστασίας, εφόσον υπάρχει έλλειψη σε αυτά.
- Απαραίτητος κρίνεται ο εφοδιασμός και η ανανέωση των φαρμακείων κάθε εργαστηρίου.

## 7.1 Προεκτάσεις

Προτείνεται να γίνουν τα εξής:

- Εφαρμογή των μέτρων, των ενεργειών και των μέσων ατομική προστασίας που προτάθηκαν σε κάθε εργαστήριο και στη συνέχεια επανεκτίμηση και αναθεώρηση για να διαπιστωθεί αν εφαρμόστηκαν σωστά αλλά και να εξεταστεί η καταλληλότητα τους και η αποτελεσματικότητά τους ως προς την εξάλειψη ή τη μείωση των κινδύνων. Κρίνεται απαραίτητη η αναθεώρηση της μελέτης κάθε φορά που υπάρχει κάποια αλλαγή στο περιβάλλον εργασίας (αλλαγή εξοπλισμού, πρόσληψη νέου εργαζομένου κλπ).
- Πραγματοποίηση μετρήσεων για τον υπολογισμό της συγκέντρωσης επικίνδυνων χημικών ουσιών στους χώρους των εργαστηρίων και σύγκριση των αποτελεσμάτων με τα αποδεκτά όρια που προτείνονται από τη σχετική νομοθεσία.
- Σύνταξη σχεδίου αντιμετώπισης έκτακτων καταστάσεων για την περίπτωση διασποράς χημικών ουσιών ή έκλυσης εύφλεκτων και τοξικών ουσιών στο εργασιακό χώρο.
- Εφαρμογή της προτεινόμενης μεθοδολογίας και των φάσεων που ακολουθήθηκαν σε αυτή την εργασία, και στις άλλες δύο κατηγορίες εργαστηρίων.
  - Εργαστήρια κατεργασίας- επεξεργασίας υλικών και τα
  - Εργαστήρια υπολογιστών

Οι κίνδυνοι στις κατηγορίες αυτές θεωρούνται ότι επηρεάζουν λιγότερο τις συνθήκες υγιεινής και ασφάλειας στους χώρους εργασίας και έτσι ο βαθμός επικινδυνότητας τους αναμένεται μικρότερος σε σχέση με αυτόν που εμφανίζεται στην κατηγορία των χημικών εργαστηρίων. Για το λόγο αυτό και

δεν εξετάστηκαν στα πλαίσια αυτής της εργασίας αφού κρίθηκε σκόπιμο να μελετηθούν τα πλέον επικίνδυνα εργαστήρια του Πολυτεχνείου Κρήτης (Χημικά εργαστήρια). Σκοπός της πρότασης αυτής είναι η συγκρότηση μιας ενιαίας και ολοκληρωμένης μελέτης Εκτίμησης Επαγγελματικού Κινδύνου για το σύνολο των εργαστηρίων του Πολυτεχνείου Κρήτης.

## ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- [1] Αλέξης Δημητρίου, Δρ. Εύη Μπάτρα, Ηλία Μπανούτσο, “Εκτίμηση του Επαγγελματικού Κινδύνου”, *Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος*, Δεκέμβριος 2002, σελ 56-64.
- [2] “Θέματα Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας για επιχειρήσεις 1ης κατηγορίας (αρθ.2, Π.Δ. 294/1998)”, Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας (ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.), 2003
- [3] Θ.Κοντογιάννης, “Σημειώσεις Εργονομίας”, Χανιά 1999
- [4] Ν.Μαρμαράς, “Εργονομική Ανάλυση Εργασίας”, Χανιά 1989
- [5] “Βιομηχανικά Αέρια σε Φιάλες, Μέτρα Ασφάλειας κατά τη χρήση τους”, Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας (ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.), 1999
- [6] “Νομοθετήματα εναρμόνισης του εθνικού μας δικαίου προς τις κοινοτικές οδηγίες για την υγιεινή και την ασφάλεια των εργαζομένων”, Υπουργείο Εργασίας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων, Γενική Διεύθυνση Συνθηκών και Υγιεινής της Εργασίας, Αθήνα 1997

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ**

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ I: Γενικές οδηγίες συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου,ερμηνίες – υποδείξεις.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II: Εργονομική Ανάλυση Εργασίας-Εργονομικό Μοντέλο.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ III: Μέσα Ατομικής Προστασίας (Μ.Α.Π).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV: Οδηγίες χρήσης των φιαλών υπό πίεση.

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι**

### **ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ ΕΡΜΗΝΙΕΣ – ΥΠΟΔΕΙΞΕΙΣ**

Παρακάτω αναλύονται οι ερμηνείες των όρων που χρησιμοποιούνται στο ερωτηματολόγιο, τις οποίες παρακαλούμε να διαβάσετε προσεκτικά πριν το συμπληρώσετε . Για περισσότερους κινδύνους της ίδιας κατηγορίας (π.χ μηχανικοί, θερμικοί, ηλεκτρικοί κλπ) θα πρέπει να συμπληρώσετε τους ανάλογους πίνακες.

Για οποιαδήποτε απορία επικοινωνήστε μαζί μου στο email : [archo@dssl.tuc.gr](mailto:archo@dssl.tuc.gr)

### **ΕΡΜΗΝΕΙΕΣ – ΥΠΟΔΕΙΞΕΙΣ**

#### **ΦΥΣΙΚΟΙ**

Ως φυσικοί κίνδυνοι νοούνται αυτοί που προκαλούνται από φυσική αιτία (θερμό-τητα, ηλεκτρικό ρεύμα, ακτινοβολίες, θόρυβοι, πτώσεις κλπ).

- **Μηχανικοί:** Στην κατηγορία των μηχανικών κινδύνων περιλαμβάνονται κίνδυνοι όπως : οι πτώσεις, οι δονήσεις, τα κοψίματα, οι εκδορές, κλπ. Παρακαλούμε να αναφέρετε ποιοί κίνδυνοι από τους παραπάνω υπάρχουν στο χώρο εργασίας σας και μπορούν να προκληθούν είτε από τον εξοπλισμό (εργαστηριακός εξοπλισμός, εργαλεία κλπ) είτε από τις κτηριακές εγκαταστάσεις ( πάτωμα, σκαλοπάτια, κλπ).
- **Θερμικοί:** Σημειώστε αν υπάρχουν στο χώρο εργασία σας πηγές ή υλικά υψηλών θερμοκρασιών. Επίσης να αξιολογήσετε τις συνήθως επικρατούσες θερμικές συνθήκες στον χώρο εργασίας σας .
- **Ηλεκτρικοί:** Αναφέρετε τους κινδύνους που μπορούν να προκληθούν από τυχαία επαφή με ηλεκτροφόρα στοιχεία.
- **Ακτινοβολίες:** Εάν υπάρχουν πηγές ακτινοβολίας στο χώρο σας όπως ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες, ραδιενέργεια, laser, κλπ, παρακαλούμε να αναφέρετε το είδος αυτών.
- **Θόρυβοι:** Αναφέρετε τις πηγές θορύβου που σας ενοχλούν.

#### **ΧΗΜΙΚΟΙ**

Παρακαλούμε να διευκρινίσετε αν τα επικίνδυνα χημικά που τυχόν χρησιμοποιείτε είναι σε στερεά, υγρή ή αέρια μορφή καθώς και το είδος τους (π.χ χλωρίνη καθαρισμού σε υγρή μορφή).

#### **ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ**

Παρακαλούμε να αναφέρετε τους παθογόνους μικροοργανισμούς στους οποίους είστε εκτεθειμένοι.

### **ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΟΙ**

Οι καταπονήσεις του σώματος που προκαλούνται κατά την εκτέλεση της εργασίας και μπορεί να προέρχονται από το μη εργονομικό σχεδιασμό του εξοπλισμού, την ανύψωση φορτίων κλπ.

### **ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ**

Οι παράγοντες που μπορούν να επιδράσουν ψυχολογικά στον άνθρωπο κατά την εκτέλεση της εργασίας και σχετίζονται με τον φόρτο εργασίας, την επικινδυνότητα αυτής, το στρές κλπ.

### **ΠΙΝΑΚΕΣ ΕΡΜΗΝΕΙΑΣ ΤΩΝ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΩΝ ΚΑΘΕ ΜΕΓΕΘΟΥΣ**

<b>ΚΛΙΜΑΚΑ ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑΣ</b>	
<i>Βαθμολογία</i>	<i>Ερμηνεία</i>
5	Πολύ μεγάλη
4	Μεγάλη
3	Μέτρια
2	Μικρή
1	Αμελητέα

<b>ΚΛΙΜΑΚΑ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑΣ</b>	
<i>Βαθμολογία</i>	<i>Ερμηνεία</i>
5	Πολύ μεγάλη
4	Μεγάλη
3	Μέτρια
2	Μικρή
1	Αμελητέα

<b>ΚΛΙΜΑΚΑ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΕΚΘΕΣΗΣ</b>	
<i>Βαθμολογία</i>	<i>Ερμηνεία</i>
5	Κάθε μέρα
4	2 με 3 φορές την εβδομάδα
3	Μια φορά την εβδομάδα
2	Λιγότερο από μια φορά το μήνα
1	Καθόλου

### **ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΕΝΝΟΙΩΝ**

- **Σοβαρότητα :** Η σοβαρότητα των αποτελεσμάτων που πιθανόν να προκύψουν από τον κίνδυνο.
- **Συχνότητα :** Δηλώνει την συχνότητα έκθεσης στον πιθανό κίνδυνο.
- **Πιθανότητα :** Πιθανότητα να συμβεί κάποιο ατύχημα εξαιτίας της έκθεσης στον κίνδυνο.



## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II [3], [4]**

### **Εργονομική ανάλυση της εργασίας – εργονομικό μοντέλο**

#### **1. Τι είναι η εργονομία [3]**

Σκοπός της εργονομίας, σύμφωνα με το τέταρτο διεθνές συνέδριο εργονομίας (1969), είναι να αναπτύξει, με τη βοήθεια των άλλων επιστημών, ένα σύνολο γνώσεων που σε μια προοπτική εφαρμογή, πρέπει να οδηγούν σε μια καλύτερη προσαρμογή του ανθρώπου, στα τεχνολογικά μέσα παραγωγής, στους χώρους εργασίας και στις συνθήκες αυτού.

Με αυτόν τον τρόπο συλλέχθηκε μια πλειάδα γνώσεων, οι οποίες με το πέρασμα του χρόνου πληθαίνουν, βελτιώνονται και προσαρμόζονται στο υπάρχον περιβάλλον. Τις γνώσεις αυτές μπορούμε να τις κατατάξουμε σε δύο κυρίως κατηγορίες.

Στην πρώτη κατηγορία έχουμε τις γενικές γνώσεις όπως :

- Αρχές για το πώς πρέπει να είναι διαμορφωμένα τα διάφορα μέσα, οι μέθοδοι και οι χώροι εργασίας (π.χ. θόρυβος, φωτισμός, σωστό λογισμικό).
- Στατιστικά δεδομένα για τα χαρακτηριστικά του εργαζόμενου ανθρώπου (π.χ. διαστάσεις των μελών του ανθρώπου για ένα συγκεκριμένο πληθυσμό).
- Τα όρια διαφόρων παραμέτρων διαμόρφωσης των συνθηκών εργασίας, μέσα στα οποία ο άνθρωπος μπορεί να εργάζεται αποτελεσματικά και χωρίς να διατρέχει κίνδυνο η υγεία του π.χ. άνω και κάτω όρια ηχητικής έντασης στην οποία μπορεί ο άνθρωπος να ακούσει χωρίς τον κίνδυνο τραυματισμού της ακοής το).
- Πειραματικά δεδομένα για μια σειρά από δυνατότητες του ανθρώπου (π.χ. τις δυνάμεις που μπορεί να εξασκήσει ο άνθρωπος, για πόσο χρονικό διάστημα και χωρίς να επιβαρυνθεί η υγεία του).
- Πειραματικά δεδομένα για τις επιπτώσεις που έχει η συγκεκριμένη διαμόρφωση διαφόρων μέσων, διατάξεων ή μεθόδων εργασίας, τόσο στην απόδοση των εργαζομένων, όσο και στον οργανισμό τους (π.χ. καταπόνηση του μυοσκελετικού συστήματος που προκαλούν διάφοροι τύποι καθισμάτων).

Η δεύτερη κατηγορία συνίσταται από ειδικές γνώσεις αποτελέσματα εργονομικών μελετών που αφορούν συγκεκριμένους χώρους εργασίας (π.χ. εργονομική επέμβαση σε μια αίθουσα ελέγχου μιας βιομηχανίας), συγκεκριμένα εργασιακά καθήκοντα (π.χ. εργονομική μελέτη για τους ελεγκτές εναέριας κυκλοφορίας), ή τη διαμόρφωση συγκεκριμένων μέσων εργασίας (π.χ. σχεδιασμός του εσωτερικού ενός αυτοκινήτου).

## 2 Γενικό εργονομικό μοντέλο [4]

Σύμφωνα με την εργονομία, η εργασία μπορεί να θεωρηθεί σαν η αλληλεπίδραση δύο συστημάτων : του συστήματος άνθρωπος και του συστήματος εργασίας. Εάν η αλληλεπίδραση αυτή γίνεται με τις σωστές παραμέτρους και προϋποθέσεις το αποτέλεσμα είναι ένα σωστό και ποιοτικό προϊόν. Αντιθέτως μπορεί να οδηγήσει σε ατυχήματα, βλάβες των μηχανών, κατεστραμμένο προϊόν και καταπόνησης του εργαζομένου (σωματική ή ψυχική).

Το σύστημα άνθρωπος μπορεί να περιγραφεί σαν ένα σύστημα αποτελούμενο από ένα σύνολο υποσυστημάτων, όπως βέβαια και το σύστημα εργασίας.

Τα υποσυστήματα του περιγράφονται ως εξής:

- Η φυσιολογία του. Αποτελείται από τα βιομετρικά του χαρακτηριστικά, το μυοσκελετικό του σύστημα, το αναπνευστικό, το πεπτικό, το καρδιαγγειακό, το ανοσοποιητικό, το σύστημα όρασης, ακοής, όσφρησης κ.α.
- Η ψυχολογία και η κοινωνιολογία. Αποτελείται από την νόηση (μνήμη, μάθηση), τον ψυχισμό (π.χ. στοιχεία χαρακτήρα, υποκίνηση) και τα κοινωνιολογικά χαρακτηριστικά (π.χ. πολιτισμικά δεδομένα, κοινωνικό περιβάλλον, αξίες). Αυτά τα δύο υποσυστήματα ερευνούνται από την ψυχολογία και την κοινωνιολογία.

Άλλες από τις δυνατότητες του ανθρώπου είναι περιορισμένες (π.χ. ακουστική δυνατότητα), ενώ άλλες όχι (π.χ. η δυνατότητα μάθησης). Γενικότερα όμως το σύστημα άνθρωπος δεν είναι σταθερό, αλλά αλλάζει συνεχώς και αυτό οφείλεται τόσο στη αλληλεπίδραση του ανθρώπου με την εργασία όσο και στην αλληλεπίδραση μεταξύ των διαφόρων υποσυστημάτων του. Από τις μεταβολές που υφίσταται το σύστημα άνθρωπος άλλες είναι αντιστρέψιμες (π.χ. κόπωση) και άλλες όχι (π.χ. γήρανση).

Ομοίως και το σύστημα εργασίας περιγράφεται από πέντε υποσυστήματα τα οποία έχουν ως εξής:

- Το τεχνολογικό ή τεχνικό σύστημα. Αποτελείται από τα μέσα, τα εργαλεία και τις μηχανές που χρησιμοποιούνται κατά την εκτέλεση της εργασίας.
- Το οργανωτικό σύστημα, το οποίο καθορίζει τα καθήκοντα του εργαζομένου, τον τρόπο με τον οποίο διοικείται και ελέγχεται, τους ρυθμούς εργασίας, τους κανονισμούς εργασίας, τις προαπαιτούμενες γνώσεις του εργαζομένου κ.α.
- Το μορφολογικό και χωροταξικό σύστημα, το οποίο καθορίζουν οι διαστάσεις και η διάταξη των διαφόρων στοιχείων που απαρτίζουν τη θέση εργασίας και γενικότερα το χώρο στον οποίο εκτελείται η εργασία.
- Το φυσικό περιβάλλον. Αυτό καθορίζει την ένταση του φωτισμού, το υψηλότερο επίπεδο θορύβου, την ελάχιστη και τη μέγιστη θερμοκρασία στο χώρο εργασίας κ.α.
- Το κοινωνικό – οικονομικό σύστημα. Αυτό αποτελείται από τα στοιχεία που χαρακτηρίζουν τις κοινωνικές και οικονομικές συνθήκες κάτω από τις οποίες εκτελείται η εργασία (π.χ. καταμερισμός εξουσιών, πολιτισμικές αξίες των εργαζομένων, το νομοθετικό πλαίσιο κ.α.).

Όπως το σύστημα άνθρωπος, έτσι και το σύστημα εργασίας δεν είναι σταθερό (π.χ. φθορά της μηχανής). Κάποιες από τις αλλαγές μπορεί να είναι εκούσιες (π.χ. αλλαγή εξοπλισμού με νέο) ή ακούσιες (π.χ. ξαφνική αστοχία υλικού και ολική καταστροφή της μηχανής).

#### Συμπερασματικά:

Κατά τη διάρκεια μιας εργασίας, οι απαιτήσεις και οι περιορισμοί που δημιουργεί το σύστημα εργασίας, ενεργοποιούν το σύστημα άνθρωπος, το οποίο με τη σειρά του επιδρά σε στοιχεία του συστήματος εργασίας, προκειμένου να υλοποιήσει τους στόχους ή το προϊόν της εργασίας.

Με βάση τα παραπάνω δύναται να υποθεί ότι η εργονομία παίζει αποφασιστικό ρόλο στην δημιουργία ενός ασφαλούς εργασιακού περιβάλλοντος. Η δραστηριότητα της εργασίας θα πρέπει να είναι αποτέλεσμα των δύο συστημάτων άνθρωπος και εργασία. Σκοπός της εργονομίας είναι ο εντοπισμός των προβλημάτων και των δυσκολιών που αντιμετωπίζουν οι εργαζόμενοι και η διάγνωση των αιτιών μιας σειράς πιθανών

αρνητικών αποτελεσμάτων της εργασίας, για την έγκαιρη εξάλειψή τους. Η Εκτίμηση του Επαγγελματικού Κινδύνου γίνεται για αυτόν ακριβώς τον σκοπό, δηλαδή την εξάλειψη των κινδύνων και την δημιουργία ενός ασφαλούς και υγιούς περιβάλλοντος εργασίας.

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ [2]**

### **Μέσα Ατομικής Προστασίας ( ΜΑΠ )**

Ως Μέσα ( ή εξοπλισμός ) Ατομικής Προστασίας νοείται κάθε εξοπλισμός μαζί με τα εξαρτήματα του, τον οποίο ο εργαζόμενος πρέπει να φέρει για αν προστατεύεται από έναν ή περισσότερους κινδύνους που απειλούν την ασφάλεια ή την υγεία του κατά την εργασία.

Η χρήση των ΜΑΠ πρέπει να θεωρείται η τελευταία λύση για την προστασία των εργαζομένων και να γίνεται μόνον εφόσον οι κίνδυνοι δεν μπορούν να αποφευχθούν ούτε να περιοριστούν επαρκώς με τεχνικά μέτρα ή μέσα συλλογικής προστασίας ή με μέτρα, μεθόδους ή διαδικασίες οργάνωσης της εργασίας.

Κάθε ΜΑΠ πρέπει να είναι κατάλληλο για τους σχετικούς κινδύνους, χωρίς το ίδιο να οδηγεί σε αυξημένο κίνδυνο. Πρέπει να ανταποκρίνεται στις συνθήκες που επικρατούν στο χώρο εργασίας και να ταιριάζει σωστά στο χρήστη.

Ο εργοδότης πρέπει να παρέχει τα ΜΑΠ και να πληρώνει κάθε δαπάνη σχετικά με αυτά, καθώς επίσης και να διασφαλίζει την καλή κατάσταση τους από άποψη λειτουργίας και υγιεινής.

Η κατάρτιση και η επίδειξη για την χρησιμοποίηση των ΜΑΠ αποτελεί υποχρέωση του εργοδότη, που υλοποιείται με την βοήθεια του τεχνικού ασφαλείας.

### **Γενικές απαιτήσεις Μέσων Ατομικής Προστασίας ( ΜΑΠ )**

Τα ΜΑΠ πρέπει :

1. Να είναι σύμφωνα με τις εκάστοτε ισχύουσες διατάξεις σχετικά με τον σχεδιασμό και την κατασκευή τους από πλευράς ασφάλειας και υγείας.
2. Να είναι κατάλληλα για τους κινδύνους που πρέπει να προλαμβάνονται και η χρήση τους να μην συνεπάγεται νέους κινδύνους.
3. Να επιλέγονται με βάση τις συγκεκριμένες κάθε φορά συνθήκες και ανάγκες
4. Να προσαρμόζονται στο χρήστη.
5. Να χρησιμοποιούνται μόνο για τις προβλεπόμενες χρήσεις και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.
6. Να συνοδεύονται με σαφείς οδηγίες χρήσεις.
7. Να συντηρούνται, να επισκευάζονται και να καθαρίζονται τακτικά.
8. Να αντικαθίστανται όταν παρουσιάζουν προχωρημένη φθορά ή έχει λήξει ο επιτρεπόμενος χρόνος χρήσης τους.
9. Να φυλάσσονται σε ειδικές θέσεις ή χώρους με καλές συνθήκες καθαριότητας και υγιεινής.
10. Σε περίπτωση πολλαπλών κινδύνων να χρησιμοποιούνται περισσότερα του ενός, και πρέπει να είναι συμβατά μεταξύ τους και αποτελεσματικά.
11. Σε περίπτωση του τα ΜΑΠ διαθέτουν σύστημα με το οποίο μπορούν να συνδέονται με άλλο συμπληρωματικό εξάρτημα, το εξάρτημα πρέπει να έχει μελετηθεί και κατασκευαστεί ετσι ώστε να μπορεί να προσαρμοστεί μόνο σε σύστημα κατάλληλου τύπου.
12. Τα ΜΑΠ που προορίζονται για χρήση σε εκρηκτική ατμόσφαιρα πρέπει να σχεδιάζονται και να κατασκευάζονται ώστε να μην είναι δυνατόν να παραχθεί σ' αυτά τόξο ή σπινθήρας ηλεκτρικής ή ηλεκτροστατικής προέλευσης ή λόγω κρούσης, ο οποίος μπορεί να προκαλέσει ανάφλεξη εκρηκτικού μίγματος.
13. Να προορίζονται για προσωπική χρήση.

14. Τα ΜΑΠ επιτρέπεται να διατίθενται στην αγορά και να τίθενται σε χρήση εφόσον είναι κατάλληλα κατασκευασμένα ώστε να προφυλάσσουν την υγεία και να εξασφαλίζουν την ασφάλεια των χρηστών ( χωρίς να θίγεται η ασφάλεια και η υγεία άλλων προσώπων ) και εφόσον συντηρούνται κατάλληλα και χρησιμοποιούνται για τον κατάλληλο σκοπό.
15. Τα ΜΑΠ που διατίθενται στην αγορά απαιτείται να φέρουν την σήμανση CE επ' αυτών και στη συσκευασία τους με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι ορατή και ευανάγνωστη και να παραμένει ανεξίτηλη κατά την αναμενόμενη διάρκεια ζωής τους.
16. Για κάθε μέσο ατομικής προστασίας που διατίθεται στην αγορά, ο κατασκευαστής υποχρεωτικά συντάσσει και παραδίδει ενημερωτικό σημείωμα στην ελληνική γλώσσα που περιέχει χρήσιμα στοιχεία για αυτό όπως :
  - Τα στοιχεία του κατασκευαστή.
  - Τις οδηγίες χρήσης, αποθήκευσης, συντήρησης, καθαρισμού, επιθεώρησης, απολύμανσης.
  - Τις επιδόσεις που επιτεύχθηκαν από τις τεχνικές δοκιμές για τον προσδιορισμό, το επίπεδο ή την κατηγορία προστασίας τους.
  - Τα πρόσθετα εξαρτήματα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν.
  - Τις διάφορες κατηγορίες προστασίας συναρτήσει του επιπέδου κινδύνων και τα όρια εκτός των οποίων αντενδείκνυται η χρησιμοποίησή του.
  - Την ημερομηνία και την χρονική διάρκεια απόσυρσης του.
  - Τη συσκευασία της ασφαλούς μεταφοράς.

Τα ΜΑΠ πρέπει να ορίζονται και να συμφωνούν με το Π.Δ. 396/1994 : «Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για τη χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία σε συμμόρφωση προς την Οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ» (ΦΕΚ 220 Α/19-12-1994)

#### Κατά την χορήγηση των ΜΑΠ και μετά Πρέπει να γίνεται

- Ενημέρωση των εργαζομένων για τους κινδύνους που απειλούν την ασφάλεια και την υγεία τους, τα προληπτικά μέτρα που έχουν ήδη ληφθεί, τα μέτρα και τις προφυλάξεις που πρέπει να τηρούν, καθώς και για τους κινδύνους που παραμένουν σε ορισμένες εργασίες ή θέσεις εργασίας και έχουν αναγκαία τη χρήση των μέσων ατομικής προστασίας.
- Παροχή οδηγιών για την αποτελεσματική χρήση των ΜΑΠ, με σχετική εκπαίδευση ή και εξάσκηση των εργαζομένων όποτε χρειάζεται.
- Περιοδικός έλεγχος της σωστής χρήσης τους.
- Φροντίδα για τη φύλαξη τους σε θέσεις με καλές συνθήκες καθαριότητας και υγιεινής.
- Διάθεση καταλλήλων διευκολύνσεων και μέσων για τις αναγκαίες συντηρήσεις, επισκευές και καθαρισμός σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.
- Αντικατάσταση τους σε περίπτωση φθοράς ή όταν λήξει ο επιτρεπόμενος χρόνος χρήσης τους.

#### Οι εργαζόμενοι πρέπει

- Να φορούν τα ΜΑΠ, όπου απαιτείται, για την προστασία της ασφάλειας και της υγείας τους.
- Να χρησιμοποιούν σωστά τα ΜΑΠ που τίθενται στη διάθεση τους και μετά τη χρήση να τα τακτοποιούν στη θέση τους.
- Να ακολουθούν πιστά τις οδηγίες χρήσης.
- Να αναφέρουν αμέσως στους επικεφαλής κάθε παρατηρούμενη ανωμαλία κατά την χρήση των ΜΑΠ ή άλλη αιτία που δικαιολογεί τη συντήρηση, την επισκευή ή την αντικατάστασή τους.

## **Κατηγορίες ΜΑΠ και γενικές αρχές χρήσεις τους**

### ***ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΕΦΑΛΙΟΥ***

Στις περιπτώσεις που οι εργαζόμενοι εκτίθενται σε κίνδυνο τραυματισμού του κεφαλιού κατά τη διάρκεια της εργασίας πρέπει να εφοδιάζονται με κατάλληλο κράνος ασφαλείας. Ο κίνδυνος αυτός μπορεί να προέλθει κύρια από :

- Πτώσεις των ιδίων των εργαζομένων
- Πτώση ή εκτίναξη αντικειμένων
- Πρόσκρουση σε αντικείμενο, μηχανήμα ή στοιχείο κατασκευής
- Ηλεκτρισμό

Τα προστατευτικά κράνη πρέπει να επιλέγονται ανάλογα με το είδος και τη σοβαρότητα του κινδύνου, τις ιδιαιτερότητες των προς εκτέλεση εργασιών. Π.χ στις περιπτώσεις κινδύνου ατυχήματος από ηλεκτροπληξία οι εργαζόμενοι πρέπει να εφοδιάζονται με προστατευτικά κράνη από μονωτικό υλικό.

Οι εργαζόμενοι που κατά την διάρκεια της εργασίας τους εκτίθενται στον ήλιο για μεγάλα διαστήματα κατά τη θερινή περίοδο πρέπει να εφοδιάζονται με κατάλληλο κάλυμμα κεφαλιού, εφόσον δεν είναι δυνατό να προστατευθούν από τον ήλιο με άλλο τρόπο ( π.χ. με την εγκατάσταση τεντών )

### ***ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΟΡΜΟΥ***

Όταν κατά την διάρκεια της εργασίας υπάρχει κίνδυνος να λερωθούν ή να καταστραφούν τα κανονικά ρούχα των εργαζομένων πρέπει αυτοί να εφοδιάζονται με τα κατάλληλα για το είδος της εργασίας ενδύματα εργασίας όπως :

1. Ενδύματα προστασίας απί τις κακοκαιρίες, σε εργασία στο ύπαιθρο με βροχή ή κρύο.
2. Προστατευτικά ενδύματα που αναφλέγονται δύσκολα, για τις εργασίες συγκόλλησης.
3. Προστατευτικά ενδύματα για εκτέλεση εργασιών σε θέσεις με πιθανότητα ύπαρξης εκρηκτικού περιβάλλοντος.
4. Δερμάτινες ποδιές για εργασίες συγκόλλησης.
5. Γιλέκα, σακάκια και ποδιές προστασίας από μηχανές και χημικές προσβολές.
6. Ζώνες συγκράτησης του κορμού.

Τα παραπάνω πρέπει να καθαρίζονται ή να απαλύνονται αν απαιτείται, να στεγνώνονται μετά τη χρήση τους και να φυλάσσονται σε καλά αεριζόμενο χώρο μακριά από πηγές θερμότητας.

## **ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΜΑΤΙΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΩΠΟΥ**

Οι εργαζόμενοι πρέπει να εφοδιάζονται με κατάλληλη προσωπίδα, οθόνη, κατάλληλα γυαλιά ( με άχρωμα ή έγχρωμα κρύσταλλα ) ή άλλο κατάλληλο ανάλογα με τη φύση της εργασίας, ατομικό μέσο προστασίας όταν υπάρχει κίνδυνος τραυματισμού του προσώπου και των ματιών του ή βλάβη της όρασης τους, από :

1. Εκτινασόμενα σωματίδια.
2. Επικίνδυνες ουσίες ( καυστικά, ερεθιστικά υγρά, ατμούς κλπ ).
3. Επικίνδυνες ακτινοβολίες.

## **ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΗΣ ΑΚΟΗΣ**

Οι εργαζόμενοι πρέπει να προστατεύονται από κινδύνους που προέρχονται ή μπορεί να προέλθουν κατά την εργασία, όταν εκτίθενται σε θόρυβο.

Η έκθεση σε υψηλό θόρυβο μπορεί να προκαλέσει πτώση της ακουστικής ικανότητας των εργαζομένων. Επίσης προκαλεί φυσιολογική και ψυχολογική καταπόνηση. Οι κίνδυνοι που δημιουργούνται από την ηχοέκθεση πρέπει να μειώνονται στο κατώτατο εύλογα εφικτό επίπεδο λαμβάνοντας υπόψη την τεχνική πρόοδο και τα διαθέσιμα μέτρα ελέγχου του θορύβου κυρίως στην πηγή ( επιλογή μηχανών με χαμηλές εκπομπές θορύβου, εγκλεισμός των πηγών θορύβου, ηχοαπορροφητικά υλικά στο κτίριο ή ηχοπετάσματα ).

Ο θόρυβος κατά την εργασία εκτιμάται και εφόσον υπάρχει ανάγκη μετράται, προκειμένου να επισημανθούν οι εργαζόμενοι και οι τόποι εργασίας που πιθανόν δημιουργείται πρόβλημα.

Τα τρία βασικά είδη Μέσων Ατομικής Προστασίας της ακοής είναι:

1. Ωτοασπίδες
2. Ωτοβύσματα
3. Ωτοπώματα

Σε χώρους που ο θόρυβος είναι πάνω από 85 dB πρέπει οι εργαζόμενοι να φορούν κάποιο είδος ακουοπροστατευτικού μέσου. Οι ωτοασπίδες καλύπτουν ολόκληρα τα αυτιά και τα ωτιβύσματα και ωτοπώματα τοποθετούνται μέσα στον ακουστικό πόρο. Οι ωτοασπίδες μειώνουν το θόρυβο κατά 17 – 35 dB ανάλογα με τη συχνότητα του θορύβου.

Η επιλογή των κατάλληλων προστατευτικών της κοής πρέπει να γίνεται μετά από ανάλυση των συχνοτήτων του θορύβου αλλά και λαμβάνοντας υπόψη το είδος της εργασίας και τις άλλες συνθήκες στο εργασιακό περιβάλλον ( π.χ. θερμοκρασίας )

## **ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΩΝ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΩΝ ΟΔΩΝ**

Όταν η προστασία της υγείας των εργαζομένων από την εισπνοή επικίνδυνης σκόνης, καπνών, τοξικών αερίων ή την έλλειψη επαρκούς ποσότητας οξυγόνου δεν μπορεί να εξασφαλισθεί αποτελεσματικά με κλειστά συστήματα, εγκαταστάσεις επαρκούς τοπικού εξαερισμού ή άλλα τεχνικής φύσεως μέτρα, πρέπει αυτοί να εφοδιάζονται με τα κατάλληλα, ανάλογα με τη φύση της εργασίας και το είδος του επαγγελματικού κινδύνου, Μέσων Ατομικής Προστασίας των αναπνευστικών οδών (αναπνευστικός προστατευτικός εξοπλισμός).

Γενικά για τον αναπνευστικό προστατευτικό εξοπλισμό πρέπει να ισχύουν τα εξής :



- Τα συστατικά υλικά και τα συστατικά αυτών των τύπων των ΜΑΠ πρέπει να επιλέγονται ή να σχεδιάζονται και να συνδυάζονται έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η λειτουργία και η υγιεινή της αναπνοής του χρήστη κατά την διάρκεια χρήσης του εν λόγω ΜΑΠ, υπό τις προβλεπόμενες συνθήκες χρήσης.
- Ο βαθμός στεγανότητας της προσωπίδας ( μάσκας ), η υποπίεση κατά την εισπνοή, καθώς και όσον αφορά τις διηθητικές συσκευές η ικανότητα καθαρισμού, πρέπει να είναι τέτοιες ώστε στην περίπτωση μολυσμένης ατμόσφαιρας, η διείσδυση μολυσματικών ουσιών να είναι επαρκώς χαμηλή ώστε να μην δημιουργεί κινδύνους για την υγεία του χρήστη.
- Για τις διηθητικές συσκευές ο κατασκευαστής πρέπει στο ενημερωτικό του σημείωμα να αναφέρει το χρονικό όρο αποθήκευσης του φίλτρου σε καινούργια κατάσταση όταν διατηρείται στην αρχική του συσκευασία.
- Να είναι κατά το δυνατόν προσωπικός, δηλαδή να χρησιμοποιείται κάθε φορά από τον ίδιο εργαζόμενο.
- Να καθαρίζεται τουλάχιστον μια φορά την ημέρα, όταν φυσικά δεν είναι μιας χρήσης και να απολυμαίνεται τακτικά και οπωσδήποτε πριν δοθεί για χρήσης σε άλλο εργαζόμενο.
- Να ελέγχεται και να συντηρείται σε συχνά διαστήματα και να αντικαθίσταται άμεσα όταν διαπιστώνεται ότι δεν καλύπτει τις προϋποθέσεις ασφαλούς και αποτελεσματικής λειτουργίας.
- Να φυλάσσεται, όταν δεν χρησιμοποιείται. Σε καθαρούς κλειστούς χώρους ή κλειστά δοχεία που πληρούν τους όρους υγιεινής.

### ***ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΧΕΡΙΩΝ ΚΑΙ ΒΡΑΧΙΟΝΩΝ***

Οι εργαζόμενοι πρέπει να εφοδιάζονται με κατάλληλα γάντια και – όταν χρειάζεται – με καλύμματα βραχιόνων ή να τους χορηγούνται ειδικές προστατευτικές κρέμες, ανάλογα με τη φύση της εργασίας τους από:

- Ουσίες θερμές, τοξικές, ερεθιστικές ή διαβρωτικές
- Εκτινάξεις διάπυρων ή αιχμηρών αντικειμένων
- Κίνδυνο ηλεκτροπληξίας.
- Αντικείμενα, εργαλεία ή μηχανήματα υψηλής θερμοκρασίας ή με επιφάνειες και ακμές αιχμηρές ή κοφτερές.
- Μηχανήματα ή εργαλεία που είναι δυνατόν με άλλο τρόπο να τραυματίσουν τα χέρια, (π.χ. με συνεχή τριβή, πρόσκρουση ή δονήσεις όπως οι διατρητικές αερόσφυρες)

Συγκεντρωτικά οι κίνδυνοι για τα χέρια στον εργασιακό χώρο παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα

ΑΙΤΙΑ	ΤΥΠΟΣ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
Μηχανικά	Δονήσεις, τριβή	Εκδορές, γδαρμένο δέρμα, μελανιές, κάλοι, μόλυνση του δέρματος
Φυσικά	Θερμότητα, ψύχος, άνεμος, ακτινοβολία, υπερβολική έκθεση στον ήλιο, υγρασία ( παρατεταμένη διαβροχή με νερό )	Καψίματα, εξανθήματα από ζέστη και τριβή, σκάσιμο δέρματος, κρυοπαγήματα, δερματοπάθεια, φούσκωμα χεριών
Χημικά	Βαρέα υγρά μετάλλου	Σπυράκια, ξηρό ή σκασμένο δέρμα, έλκη
	Διαλυτικά	Ερυθρότητα, πόνος, φουσκάλες, νεκρώσεις
	Οξέα	Εγκύματα, φουσκάλες, νέκρωσεις
	Σαπούνια, απορρυπαντικά	Ξηρό, σκασμένο δέρμα ( αίσθηση καμμένου )
	Καυστικές ενώσεις - ουσίες	Εγκύματα, φουσκάλες, νέκρωσεις
Βιολογικά	Μικρόβια, μύκητες, ιοί	Μολύνσεις του δέρματος, εξανθηματικό νόσημα του δέρματος, φαγούρα, αλλεργίες, πιθανή μετάδοση από άνθρωπο σε άνθρωπο

Πίνακας. : Κίνδυνοι για τα χέρια

Η προστασία των χεριών από την έκθεση στα προαναφερόμενα αίτια επιτυγχάνεται με τη χρήση κατάλληλων γαντιών.

#### Οδηγίες για την χρήση και την συντήρηση των γαντιών:

1. Δεν προσφέρουν όλα τα γάντια την ίδια προστασία. Ανάλογα με την εργασία που εκτελείται υπάρχουν και τα κατάλληλα γάντια.
2. Να γίνεται έλεγχος στα γάντια πριν από κάθε χρήση ώστε να μην υπάρχουν τρύπες στα άκρα ή ανάμεσα στα δάκτυλα.
3. Πριν βγούν τα γάντια, πρέπει πρώτα να ξεπλένονται με σαπούνι και νερό για να απομακρυνθούν τα χημικά, τα ξένα σώματα κλπ, να στεγνώνονται καλά και να αερίζονται.
4. Να μην στεγνώνονται πάνω σε καλοριφέρ, σόμπα κλπ. Η διαρκής επίδραση της θερμότητας αλλοιώνει τα γάντια και αυξάνει την διαπερατότητα.
5. Τα γάντια για χημικά να μην αφήνονται γυρισμένα το μέσα έξω. Αυτό μπορεί να παγιδεύσει χημικά ή ατμούς μέσα σ' αυτά και να σαπίσει το υλικό τους.
6. Τα γάντια με τα μανικέτια να μην αποθηκεύονται διπλωμένα. Η πτυχή εξασθενίζει το υλικό και μπορεί να σκίσουν εύκολα.
7. Να ελέγχονται τα γάντια που παραμένουν στις αποθήκες και να γίνεται αντικατάσταση των παλιών και των χαλασμένων.
8. Τα γάντια του ηλεκτριτεχνίτη πρέπει κάθε 6 μήνες να ελέγχονται για διηλεκτρική αντοχή, ανα χρησιμοποιούνται συχνά, και κάθε 12 ανα χρησιμοποιούνται περιστασιακά.
9. Εκτός του οπτικού ελέγχου τα γάντια του ηλεκτροτεχνίτη πρέπει να ελέγχονται με πίεση αέρα για τυχόν τρύπες σε αυτά.
10. Τα γάντια πρέπει να φυλάσσονται σε μέρος ξηρό και σκοτεινό, όπου η θερμοκρασία κυμαίνεται μεταξύ 10 και 21° C .

#### ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΟΔΙΩΝ

Εργαζόμενοι που λόγω της φύσης της εργασίας ή των χώρων στους οποίους ασχολούνται κινδυνεύουν να τραυματιστούν στα πόδια πρέπει να εφοδιάζονται με τα κατάλληλα,

ανάλογα με το είδος του επαγγελματικού κινδύνου, προστατευτικά υποδήματα ή μπότες και όποτε χρειάζεται με κατάλληλες περικνημίδες.

Υπάρχουν υποδήματα χαμηλά και υποδήματα που φθάνουν υψηλότερα στην κνήμη. Τα υψηλότερα υποδήματα προσφέρουν μεγαλύτερη άνεση, προστατεύουν μεγαλύτερο τμήμα του ποδιού, εξασφαλίζουν την καλύτερη στηρίξη του, αντιστέκονται στην κάμψη και έτσι μειώνουν τους κινδύνους τραυματισμού κατά τη χρήση.

Ο κίνδυνος τραυματισμού των ποδιών μπορεί να προέλθει από:

- Πτώση αντικειμένων, φιάλων, πρόσκρουση ή σύνθλιψη.
- Ουσίες θερμές, τοξικές, ερεθιστικές ή διαβρωτικές.
- Καρφιά ή άλλα αιχμηρά υλικά ή επιφάνειες.
- Εργαλεία με κοφτερές ακμές ( όπως π.χ. τσεκούρια )
- Ολισθηρές επιφάνειες.

Ανάλογα με το είδος των προς εκτέλεση εργασιών επιλέγονται και τα κατάλληλα προστατευτικά υποδήματα ή μπότες για τους εργαζόμενους, όπως :

- Υποδήματα, μπότες ασφαλείας.
- Υποδήματα, μπότες με συμπληρωματική προστασία του άκρου του ποδιού.
- Υποδήματα, μπότες για προστασία από το κρύο.
- Υποδήματα, μπότες για προστασία από τα ηλεκτροφόρα φορτία.
- Υποδήματα, μπότες με ηλεκτρική μόνωση.

#### **ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΟΧΗΜΑΤΑ – ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΜΕΡΗ**

- Οι εργαζόμενοι πρέπει να εφοδιάζονται με: Ειδικά ευδιάκριτα ακόμα και σε συνθήκες μειωμένης ορατότητας, ενδύματα χρώματος ζωηρού κίτρινου ή πορτοκαλί ( π.χ. γιλέκα οπτικής σήμανσης )
- Μέσα ή εξαρτήματα που ανακλούν το φως ( ανακλαστικά ).

#### **ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΗΛΕΚΤΡΟΠΛΗΞΙΑ**

Τα μέσα ατομικής προστασίας που προορίζονται να προστατεύουν ολόκληρο το σώμα ή μέρος του από τις επιδράσεις του ηλεκτρικού ρεύματος πρέπει να είναι επαρκώς μονωτικά για τις τιμές τάσης στις οποίες ενδέχεται να εκτεθεί ο χρήστης υπό τις πλέον δυσμενείς προβλεπτές συνθήκες.

Ο κατασκευαστής οφείλει να αναφέρει ειδικά στο ενημερωτικό του σημείωμα το σκοπό για τον οποίο χρησιμοποιούνται αποκλειστικά αυτοί οι τύποι ΜΑΠ καθώς και το είδος και την περιοδικότητα των ηλεκτρικών δοκιμών τις οποίες οι συσκευές αυτές πρέπει να υφίστανται κατά την διάρκεια της ζωής τους.

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV II**

### **ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΦΙΑΛΩΝ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ**

Με σκοπό την ευκολότερη μεταφορά, χρήση και αποθήκευση των αερίων, κυκλοφορούν στην αγορά φιάλες των οποίων η υπερπίεση κυμαίνεται μεταξύ 200 bar ή και περισσότερο. Συνήθως είναι κατασκευασμένες από χάλυβα αλλά υπάρχουν και από αλουμίνιο (π.χ. πυροσβεστήρες)

Οι κίνδυνοι και τα μέτρα εξάλειψης αυτών από τις φιάλες αερίων υπό πίεση μπορούν να καταταγούν σε τρεις βασικές κατηγορίες.

- 1. ΓΕΝΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΑΠΟ ΤΟ ΜΕΓΑΛΟ ΒΑΡΟΣ ΤΩΝ ΦΙΑΛΩΝ*
- 2. ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΥΨΗΛΗ ΠΙΕΣΗ Η ΤΗ ΧΑΜΗΛΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΟΝΩΣΗ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ*
- 3. ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΑΠΟ ΤΙΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΚΑΘΕ ΑΕΡΙΟΥ (π.χ. αέρια οξειδωτικά, εύφλεκτα, ερεθιστικά, διαβρωτικά, αδρανή κλπ)*

Τα μέτρα που προτείνονται για κάθε κατηγορία κινδύνων είναι:

#### **ΓΕΝΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΑΠΟ ΤΟ ΜΕΓΑΛΟ ΒΑΡΟΣ ΤΩΝ ΦΙΑΛΩΝ** **ΜΕΤΡΑ**

- Αποθηκεύεται και χρησιμοποιείται τις φιάλες σε κάθετη θέση
- Διασφαλίστε τις φιάλες από πτώση. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιείστε κατάλληλες αλυσίδες ή μεταλλικά πλαίσια.
- Μεταφέρεται τις φιάλες χρησιμοποιώντας όλα τα μέσα μεταφοράς (π.χ κλάρκ,καροτσάκια κλπ).
- Κατά τη μεταφορά προστατεύστε τις βαλβίδες της φιάλης με το ειδικό μεταλλικό κάλυμμα.

#### **ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΥΨΗΛΗ ΠΙΕΣΗ Η ΤΗ ΧΑΜΗΛΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΟΝΩΣΗ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ** **ΜΕΤΡΑ**

- Αποφύγεται τη μηχανική βλάβη των φιαλών (π.χ χαλασμένες βόλτες κλπ)
- Συνδέεται τις φιάλες μόνο με κατάλληλο για αυτές αξοπλισμό (π.χ μειωτήρες και μανόμετρα κατάλληλων διαστάσεων).
- Αποφύγεται τα υπερβολικά συστήματα ασφαλείας πάνω στη φιάλη. Όσο περισσότερα είναι αυτά, τόσο περισσότερες είναι και οι πιθανές πηγές βλαβών ή διαρροών.
- Αποθηκεύεται τις φιάλες μακριά από πηγές θερμότητας, μακριά από τον ήλιο.
- Απομακρύνεται τις φιάλες από τις φωτιές.
- Αποφεύγεται τη διάβρωση των φιαλών που μειώνει την αντοχή των τοιχωμάτων
- Σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες αποφύγεται τις μηχανικές κρούσεις γιατί ο χάλυβας γίνεται ευθραστός.
- Η απότομη εκτόνωση αερίου προκαλεί ψύξη και 'ψυχρά εγκάυματα'. Φοράτε γάντια.

**ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΑΠΟ ΤΙΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΚΑΘΕ ΑΕΡΙΟΥ (π.χ. αέρια οξειδωτικά, εύφλεκτα, ερεθιστικά, διαβρωτικά, αδρανή κλπ)**  
**ΜΕΤΡΑ**

➤ *ΕΥΦΛΕΚΤΑ ΑΕΡΙΑ (π.χ ασετυλίνη)*

- Αποθηκεύεται τις φιάλες μακριά από άλλα αέρια σε καλά αεριζόμενο χώρο.
- Αποφεύγεται τις διαρροές. Ο έλεγχος των διαρροών γίνεται με σαπουνόνερο. Η εμφάνιση φυσαλλίδων προδίδει την παρουσία διαρροής. Ποτέ μην χρησιμοποιείται τη φλόγα από αναπτήρα για τον εντοπισμό διαρροής.
- Αποφεύγεται το κάπνισμα σε χώρους αποθήκευσης των εύφλεκτων φιαλών.
- Οι φιάλες ασετυλίνης πρέπει να χρησιμοποιούνται πάντοτε με ειδική βαλβίδα αντεπιστροφής (φλογοπαγίδα) διότι διαφορετικά υπάρχει κίνδυνος έκρηξης της φιάλης.

➤ *ΟΞΕΙΔΩΤΙΚΑ ΑΕΡΙΑ (π.χ οξυγόνο)*

- Λειτουργείτε τις βαλβίδες με χαμηλή πίεση.
- Κρατάτε το σύστημα παροχής οξυγόνου καθαρό από λάδια και βρωμιές.
- Αποφεύγεται να λαδώνετε το σύστημα παροχής οξυγόνου.
- Απογεύγετε αυστηρά τη χρήση οξυγόνου εάν για την ίδια δουλειά μπορείτε να χρησιμοποιείτε πεπιεσμένο αέρα ή άλλα αέρια.

➤ *ΑΔΡΑΝΗ ΑΕΡΙΑ (π.χ άζωτο, ήλιον, αργόν κλπ)*

- Αερίζεται καλά τους κλειστούς χώρους διότι οι διαρροές δημιουργούν έλλειμμα οξυγόνου και είναι δυνατόν να προκαλέσουν ασφυξία.

➤ *ΤΟΞΙΚΑ, ΕΡΕΘΙΣΤΙΚΑ, ΔΙΑΒΡΩΤΙΚΑ ΑΕΡΙΑ*

- Ελέγχεται τακτικά για πιθανές διαρροές.
- Χρησιμοποιείτε προστατευτικό εξοπλισμό (π.χ μάσκες)
- Ο χειρισμός των φιαλών να γίνεται από εξειδικευμένο προσωπικό.