

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΣΤΑ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΝΑΥΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΙΑΣ
ΥΔΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΝΑΥΠΗΓΩΝ
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ
ΚΑΙ ΥΔΡΟΔΥΝΑΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ: ΑΓΓΕΛΙΚΗ ΜΑΡΚΕΛΛΑ ΚΩΤΤΗ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: Ι. ΧΑΤΖΗΓΕΩΡΓΙΟΥ

ΑΘΗΝΑ 2016

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Για τη συγγραφή και ολοκλήρωση της Διπλωματικής θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα Καθηγητή Ι. Χατζηγεωργίου για την ανάθεση μιας τόσο υπεύθυνης εργασίας, τον Υ.Δ. και Τεχνικό Επιθεωρητή Εργασίας Ζαχαρία Τσαρακλή για τις οδηγίες και τις συμβουλές εκπόνησης, τον Κασάπη Φώτη και τον Λιαροκάπη Δημήτρη για την βοήθεια τους. Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου για την αδιάκοπη συμπαράσταση τους.

Περιεχόμενα

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
2.ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ.....	6
2.1 Γενικά περί εργατικών ατυχημάτων και επαγγελματικού κινδύνου	6
2.2 Σκοπός της εκτίμησης επαγγελματικού κινδύνου	8
2.3 Βήματα εκτίμησης επαγγελματικού κινδύνου	9
2.3.1 Προτεινόμενη μεθοδολογία.....	12
3.ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΝΑΥΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΙΑΣ ΥΔΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ.....	18
3.1 Γνωριμία με το Εργαστήριο Ναυτικής και Θαλάσσιας Υδροδυναμικής	18
3.2 Κτιριακή δομή εργαστηρίου	19
3.3 Εξοπλισμός εργαστηρίου	20
3.4 Σκαρίφημα απεικόνισης κινδύνων.....	25
3.4 Ανάλυση κινδύνων	27
3.4.1 Γερανοί.....	27
3.4.2 Περονοφόρο ανυψωτικό μηχάνημα	31
3.4.3 Προστατευτική ειδοποιητήρια γραμμή	32
3.4.4.Σκαλωσιά για αλλαγή λαμπτήρων φωτισμού.....	34
3.5.5 Ηλεκτρικά καλώδια στο δάπεδο	35
3.5.6 Καθαριστικά νερού δεξαμενής και βιοκτόνα	37
3.5.7 Αποθήκευση μοντέλων πλοίων σε ράφια.....	47
3.5.8.Αποθήκευση άλλων αντικειμένων σε ράφια.....	47
3.5.9.Υγρασία (Ειδικά το καλοκαίρι).....	49
3.5.10 Χαμηλές θερμοκρασίες το χειμώνα/ έλλειψη θέρμανσης	50
3.5.11 Εξαερισμός	52
3.5.12 Έλλειψη καθαριότητας.....	54
3.5.13 Πίσσα από τα πλακάκια	55
3.5.14 Στενόμακρες μεταλλικές ράβδοι μεγάλου μήκους ακουμπισμένες στον τοίχο	56
3.5.15 Μεγάλοι κύλινδροι από κάποιο παλιό πείραμα παρατημένοι στον τοίχο	57
3.5.16 Ηλεκτρικοί Πίνακες	58
3.5.17 Γυμνά καλώδια.....	60
3.5.18 Δεν υπάρχει ρελέ ασφάλειας.....	61
3.5.19 Φιάλες αζώτου	61
3.5.20 Κίνδυνος πτώσης λόγω κακής σχεδίασης προστατευτικού κάγκελου	64
3.5.21 Αυτοσχέδια ξύλινη ράμπα	64
3.5.22 Κίνδυνος σε διακοπή ρεύματος- ‘κοκκάλωμα φορείου’	65

3.5.23 Κέντρο ηλεκτρονικού υπολογιστή και χειρισμού του φορείου.....	66
3.5.24 Μηχάνημα LASER	67
3.5.25 Δυναμόμετρα	69
3.5.26 Διαρροές μηχανέλαιου	71
3.6 Εκτίμηση επικινδυνότητας.....	71
3.5 Μέτρα προστασίας- Τεχνική έκθεση	93
4. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΕΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΔΡΟΔΥΝΑΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ	101
4.1 Γνωριμία με το εργαστήριο.....	101
4.2 Υποδομή εργαστηρίου	102
4.3 Εξοπλισμός	103
4.4 Σκαρίφημα απεικόνισης κινδύνων του εργαστηρίου	106
4.5 Ανάλυση κινδύνων	108
4.5.1 Έλλειψη καθαριότητας και οργάνωσης	108
4.5.2 Ηλεκτρικά καλώδια σε αταξία.....	110
4.5.3 Περιστρεφόμενα μέρη μηχανής	112
4.4.4 Επικίνδυνη σκάλα.....	113
4.5.5 Σημεία που δυσχεραίνουν την κίνηση των εργαζομένων	114
4.5.6 Επιβλαβείς ουσίες	115
4.4.7 Απαρχαιωμένο ηλεκτρολογικό σύστημα	117
4.5.8 Χαμηλή οροφή με προεξέχων δοκάρι.....	118
4.5.9 Πτώση από μεγάλο ύψος στις δεξαμενές αναρρόφησης.....	121
4.5.10 Πτώση σοβάδων λόγω υγρασίας	122
4.5.11 Λιμνάζοντα νερά στο δάπεδο του εργαστηρίου.....	123
4.5.12 Διασκορπισμένος εξοπλισμός στο εργαστήριο	124
4.5.13 Ασυντήρητος κινητήρας	126
4.5.14 Πίνακες υψηλής τάσης.....	127
4.5.15 Μηχάνημα που αναπτύσσει υψηλές θερμοκρασίες	130
4.5.16 Εκτεθειμένα καλώδια υψηλής τάσης εργαστηριακού εξοπλισμού	131
4.5.17 Φιάλες αερίων.....	133
4.5.18 Περονοφόρα ανυψωτικά μηχανήματα.....	134
4.5.19 Γερανοί	135
4.5.20 Κίνδυνος πυρκαγιάς.....	137
4.5 Εκτίμηση επικινδυνότητας.....	140
4.6 Μέτρα Προστασίας-Τεχνική Έκθεση	153
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	158
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	164

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην παρούσα διπλωματική εργασία γίνεται η Εκτίμηση του Επαγγελματικού Κινδύνου στο εργαστήριο Ναυτική και Θαλάσσιας Υδροδυναμικής των Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών και στο εργαστήριο Αεροδυναμικής και Υδροδυναμικών Μηχανών των Μηχανολόγων Μηχανικών.

Στο 2^ο κεφάλαιο γίνεται μια εισαγωγή στο θεωρητικό κομμάτι παραθέτοντας όλες τις αναγκαίες λεπτομέρειες ώστε ο ενδιαφερόμενος αναγνώστης να καταλάβει το υπόβαθρο του τρόπου διεξαγωγής της εκτίμησης του επαγγελματικού κινδύνου. Αναλύεται επίσης η προτεινόμενη μεθοδολογία εκτίμησης.

Στο 3^ο κεφάλαιο υπάρχει καθ' αυτού το κομμάτι της εκτίμησης του επαγγελματικού κινδύνου του εργαστηρίου Ναυτικής και Θαλάσσιας Υδροδυναμικής. Με προσωπική καταγραφή των κινδύνων (υπαρχόντων και δυνητικών) , ανάλυση τους και την έκθεση αποδεικτικών φωτογραφιών, γίνεται η εκτίμηση. Έπειτα προτείνονται τα κατάλληλα μέτρα πρόληψης ή προστασίας για την εξάλειψη ή μείωση των κινδύνων.

Αντίστοιχα συμβαίνει και με το 4^ο κεφάλαιο που γίνεται η εκτίμηση για το εργαστήριο Αεροδυναμικής και Υδροδυναμικών Μηχανών.

2.ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

2.1 Γενικά περί εργατικών ατυχημάτων και επαγγελματικού κινδύνου

Η Ελληνική νομοθεσία ορίζει ως **εργατικό ατύχημα** το ατύχημα το οποίο επέρχεται εξ' αιτίας ή επ' ευκαιρίας της εργασίας σε οποιονδήποτε εργαζόμενο. Προϋποθέτει βέβαια εξωτερικό αίτιο και έχει ως αποτέλεσμα μία ή περισσότερες βλάβες. Ο νομικός αυτός ορισμός του εργατικού ατυχήματος έχει ερμηνευτεί τα τελευταία χρόνια σύμφωνα με τις αποφάσεις των δικαστηρίων της χώρας μας έτσι ώστε στην ουσία να θεωρείται ως εργατικό ατύχημα κάθε ατύχημα που συμβαίνει στον τόπο της εργασίας, κατά τα χρόνια της εργασίας αλλά και κατά τη συνήθη μετάβαση από και προς την εργασία.

Ένας πιο σύγχρονος ορισμός ορίζει αναλυτικότερα ως εργατικό ατύχημα το αιφνίδιο και μη σχεδιασμένο γεγονός, το οποίο προκαλεί τραυματισμό ή/και θάνατο εργαζομένου (ων) ή/και τρίτου (ων) ή/και βλάβη ή/και φθορά ή/και καταστροφή μηχανημάτων. (Β.Ι Παπάζογλου, Ζ. Τσαρακλής, <<Υγιεινή και Ασφάλεια στις Ναυπηγοεπισκευαστικές Εργασίες>>

Τα ατυχήματα διακρίνονται ανάλογα με:

- Την σχέση εργασίας ,σε:
 - Ατυχήματα προσωπικού επιχείρησης
 - Ατυχήματα προσωπικού υπεργολάβου που εργαζόταν στο χώρο της επιχείρησης
 - Μη εργατικά ατυχήματα τρίτων

- Το χώρο που συνέβησαν, σε:
 - Ατυχήματα στους χώρους της επιχείρησης
 - Ατυχήματα σε χώρους μακριά από την επιχείρηση
 - Ατυχήματα κατά τον χρόνο μετάβασης από και προς την επιχείρηση

- Τη σοβαρότητα, σε:
 - Μικρά ατυχήματα (διακοπή εργασίας έως 4 ώρες)
 - Κοινά ατυχήματα (διακοπή εργασίας πάνω από 4 ώρες)
 - Σοβαρά ατυχήματα (ακρωτηριασμοί, μόνιμες αναπηρίες κτλ.)
 - Θανατηφόρα ατυχήματα

Στην καθομιλουμένη η έννοια του κινδύνου εκφράζει το <<επικείμενο κακό>> ή και την <<πιθανή δυσάρεστη έκβαση>> ενός γεγονότος. Όταν όμως αναφερόμαστε στον

<<επαγγελματικό κίνδυνο>> εννοούμε τον κίνδυνο για την ασφάλεια και την υγεία των εργαζομένων ο οποίος προέρχεται από την έκθεση σε βλαπτικούς παράγοντες του εργασιακού περιβάλλοντος.

Εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου ονομάζεται η συστηματική εξέταση όλων των πλευρών κάθε διεξαγόμενης εργασίας, με σκοπό να διαπιστωθεί 1) τί θα μπορούσε να προκαλέσει ζημιές ή βλάβες 2) κατά πόσο θα μπορούσαν να εξαλειφθούν οι πηγές κινδύνου και αν αυτό δε γίνεται 3) ποιά μέτρα πρόληψης εφαρμόζονται ή πρέπει να εφαρμοστούν προκειμένου να ελεγχθούν οι κίνδυνοι.

Νοούνται οι παρακάτω έννοιες:

- Ως <<πηγή κινδύνου>> χαρακτηρίζεται η εγγενής ιδιότητα ή ικανότητα κάποιου στοιχείου να προκαλέσει βλάβη.
- Ως <<επαγγελματικός κίνδυνος>> σχετίζεται με την πιθανότητα ή την συχνότητα έκθεσης των εργαζομένων σε κάποια πηγή κινδύνου στον εργασιακό χώρο, καθώς επίσης και με τη σοβαρότητα των συνεπειών, δηλαδή τη βιολογική βλάβη που προκλήθηκε από την έκθεση αυτή.
- Ως <<εκτίμηση κινδύνου>> ορίζεται η διαδικασία αξιολόγησης των κινδύνων για την υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων κατά την εργασία που απορρέουν από τις συνθήκες εμφάνισης μιας πηγής κινδύνου στο χώρο εργασίας.

Η εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου είναι μια σύνθετη, διαχρονική και δυναμική διαδικασία αξιολόγησης των κινδύνων του εργασιακού περιβάλλοντος, με σκοπό την προστασία της υγείας και της ασφάλειας των εργαζομένων. Δεν πρέπει να κυριαρχήσει η άποψη ότι η εκτίμηση αυτή λειτουργεί μόνο σαν μέσο αποθήκευσης τεχνικών πληροφοριών και ότι σαν αποτέλεσμα έχει μόνο την εύρεση δεικτών επικινδυνότητας. Τα πληροφοριακά στοιχεία που προέρχονται από την ανάλυση του εργασιακού περιβάλλοντος και των επιπτώσεων του στην υγεία και την ασφάλεια, κατάλληλα επεξεργασμένα, συντελούν στη συγκρότηση των παρεμβάσεων πρόληψης που οδηγούν στην προσαρμογή του εργασιακού περιβάλλοντος στις ανθρώπινες ικανότητες, δυνατότητες και ανάγκες.

Ο δυναμικός χαρακτήρας των διαδικασιών εκτίμησης του επαγγελματικού κινδύνου εκφράζεται μέσω της αξιολόγησης των επεμβάσεων για την προστασία και πρόληψη της υγείας και της ασφάλειας των εργαζομένων, καθώς και τη διαχρονική παρακολούθηση των βλαπτικών παραγόντων σε σχέση με την προσαρμογή της τεχνολογίας στις νέες παραγωγικές απαιτήσεις.

Η Γραπτή Εκτίμηση Επαγγελματικού Κινδύνου αποτελεί εργοδοτική υποχρέωση και **συντάσσεται από τον Τεχνικό Ασφάλειας και τον Ιατρό Εργασίας**. Επίσης αποτελεί βασικό μέσο αυτοελέγχου της επιχείρησης, εφόσον εξασφαλίζεται η ενεργός συμμετοχή των εργαζομένων τόσο στις φάσεις του ποιοτικού και ποσοτικού προσδιορισμού των κινδύνων του εργασιακού περιβάλλοντος, όσο και σε αυτές της πρόληψης και προαγωγής της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων.

2.2 Σκοπός της εκτίμησης επαγγελματικού κινδύνου

Ο σκοπός της εκτίμησης επαγγελματικού κινδύνου είναι να δοθεί η δυνατότητα στον εργοδότη να λάβει όσο το δυνατόν περισσότερα αναγκαία μέτρα για την προστασία της υγείας και της ασφάλειας των εργαζομένων. Τα μέτρα αυτά περιλαμβάνουν:

- Την πρόληψη των επαγγελματικών κινδύνων
- Την ενημέρωση των εργαζομένων
- Την κατάρτιση των εργαζομένων
- Την οργάνωση και τα μέσα για την εφαρμογή των αναγκαίων μέτρων

Μολονότι ο σκοπός εκτίμησης επαγγελματικού κινδύνου περιλαμβάνει την πρόληψη επαγγελματικών κινδύνων, αυτό δεν μπορεί πάντοτε αν επιτευχθεί στην πράξη. **Όταν δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί η εξάλειψη των κινδύνων, τότε οι κίνδυνοι πρέπει να μειώνονται και ο παραμένον κίνδυνος να ελέγχεται.** Σε μεταγενέστερο στάδιο γίνεται επανεκτίμηση για τέτοιους παραμένοντες κινδύνους και επανεξετάζεται η δυνατότητα εξάλειψης ή περαιτέρω μείωσης των κινδύνων, ενδεχομένως υπό το φως νέων γνώσεων.

Η εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου πρέπει να οργανώνεται και αν εφαρμόζεται έτσι ώστε:

- Προσδιορίζονται οι πηγές κινδύνου που δημιουργούνται κατά την εργασία και αν αξιολογούνται οι ενδεχόμενοι κίνδυνοι έτσι ώστε να αποφασίζεται τι μέτρα θα πρέπει να ληφθούν για την προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων, λαμβάνοντας υπόψη τις νομοθετικές διατάξεις της χώρας.
- Αξιολογούνται οι κίνδυνοι έτσι ώστε να γίνεται η καλύτερη επιλογή εξοπλισμού εργασίας και διαμόρφωσης του χώρου και της οργάνωσης της εργασίας.
- Διαπιστώνεται κατά πόσο τα εφαρμοζόμενα είναι κατάλληλα και να ιεραρχούνται οι ενέργειες εφόσον διαπιστωθεί ότι απαιτούνται περαιτέρω μέτρα
- Διαπιστώνεται από τους εργοδότες, τις αρμόδιες αρχές και τους εργαζόμενους ότι έχουν ληφθεί υπόψη όλοι οι σχετικοί παράγοντες και ότι έχει ληφθεί η κατάλληλη τεκμηριωμένη απόφαση σχετικά με τους κινδύνους και τα αναγκαία μέτρα.
- Εξασφαλίζεται ότι τα προληπτικά μέτρα και οι μέθοδοι εργασίας που εφαρμόζονται ύστερα από μια εκτίμηση, οδηγούν σε βελτίωση του επίπεδου προστασίας των εργαζομένων όσον αφορά την ασφάλεια και την υγεία.

Μια εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου πρέπει να αναθεωρείται όποτε πρόκειται να επέλθει στο χώρο εργασίας μια αλλαγή η οποία ενδέχεται να μεταβάλλει την αντίληψη των κινδύνων, όπως μια νέα διεργασία, νέος εξοπλισμός κλπ.

Τέλος, κρίνεται αναγκαίο σε κάθε εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου και η συνακόλουθη εξάλειψη των κινδύνων ή εφαρμογή νέων μέτρων ελέγχου ώστε να εξασφαλίζεται ότι δεν θα μετατεθεί ο κίνδυνος, δηλαδή ότι δεν δίνεται λύση σε ένα πρόβλημα δημιουργώντας ένα άλλο.

2.3 Βήματα εκτίμησης επαγγελματικού κινδύνου

Για να εκτιμήσουμε τους κινδύνους στους χώρους εργασίας πλήρως και αποτελεσματικά, πρέπει να ακολουθήσουμε τα παρακάτω πέντε βήματα. (Υπουργείο Εργασίας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων, ΕΛΙΝΥΑΕ)

1. Εντοπισμός των πηγών κινδύνου
2. Προσδιορισμός των εργαζομένων που ενδέχεται να εκτεθούν σε πηγές κινδύνου
3. Αξιολόγηση των κινδύνων για αν διαπιστώσουμε αν οι υπάρχουσες προφυλάξεις είναι επαρκείς ή θα έπρεπε να γίνουν περισσότερες ενέργειες
4. Περιγραφή των μέτρων που πρέπει να ληφθούν
5. Έλεγχος της εκτίμησης και αναθεώρηση της αν είναι απαραίτητο

Βήμα 1^ο

Αυτή η φάση περιλαμβάνει μια επιμελημένη και **πλήρη καταγραφή της παραγωγικής διαδικασίας των υπό εξέταση χώρων ή θέσεων εργασίας**. Η καταγραφή αφορά:

- ✓ Στην καταγραφή της παραγωγικής διαδικασίας και ροής, την περιγραφή της παραγωγικής τεχνολογίας, των μηχανών, των εγκαταστάσεων, των χρησιμοποιούμενων υλών και ουσιών, των διαδικασιών συντήρησης των μηχανών και των εγκαταστάσεων, την επεξεργασία και τη διάθεση αποβλήτων καθώς και την εσωτερική και εξωτερική διακίνηση φορτίων και προϊόντων
- ✓ Τον προορισμό χρήσης των χώρων εργασίας (π.χ. εργαστήρια, γραφεία, αποθήκες κ.λπ.)
- ✓ Τα κτηριακά χαρακτηριστικά του εργασιακού χώρου (αντισεισμική προστασία, επιφάνεια, χωρητικότητα, ανοίγματα κ.λπ.)
- ✓ Τα χαρακτηριστικά των εργαζομένων στα υπό εξέταση τμήματα της παραγωγικής διαδικασίας (αριθμός εργαζομένων, φύλο, βάρδιες εργασίας, εργασιακή ηλικία κ.λπ.)
- ✓ Τις πληροφορίες που προέρχονται από την ιατρική παρακολούθηση, εάν και εφόσον παρέχεται, καθώς και αυτές που σχετίζονται με τα εργατικά ατυχήματα και τις επαγγελματικές ασθένειες.

Καταγράφουμε και επικεντρώνουμε την προσοχή μας στις **σημαντικές πηγές κινδύνου** που μπορούν να προκαλέσουν σοβαρές βλάβες ή να επηρεάσουν πολλά άτομα και αγνοούμε τις ασήμαντες.

Για να επιτευχθεί μια ουσιαστική και όχι τυπική καταγραφή των παραγωγικών διαδικασιών είναι απαραίτητη η **άντληση πληροφοριών από τους εργαζόμενους** γιατί αυτοί γνωρίζουν τις συνθήκες εργασίας καλύτερα και ίσως να έχουν παρατηρήσει πράγματα που δεν είναι άμεσα ορατά (ανιχνεύσιμα) ή προφανή.

Επίσης, για να εντοπίσουμε τις πηγές κινδύνου είναι απαραίτητο να ακολουθήσουμε τις οδηγίες των κατασκευαστών και τις σχετικές προδιαγραφές, ώστε οι πηγές κινδύνου να τεθούν στην πραγματική τους προοπτική.

Παράλληλα η **διερεύνηση των εργατικών ατυχημάτων και των επαγγελματικών ασθενειών που έχουν συμβεί στην επιχείρησή μας** καθώς και πληροφορίες από έγγραφα, όπως το βιβλίο υποδείξεων του τεχνικού ασφαλείας και του γιατρού εργασίας μπορούν να μας φανούν χρήσιμα προκειμένου να λάβουμε μέτρα και να αποτρέψουμε παρόμοια περιστατικά στο μέλλον.

Στην περίπτωση που η δουλειά που κάνουμε τείνει να αλλάζει πολύ, ή οι εργαζόμενοι κινούνται από μια εγκατάσταση σε άλλη, αναγνωρίζουμε τις πηγές κινδύνου που λογικά αναμένουμε, και εκτιμούμε τους κινδύνους που προέρχονται από αυτές. Μετά αν εντοπίσουμε κάποιες επιπλέον πηγές κινδύνου όταν βρεθούμε στην εγκατάσταση, συγκεντρώνουμε πληροφορίες και από άλλους που βρίσκονται στην εγκατάσταση και αναλαμβάνουμε οποιαδήποτε απαραίτητη ενέργεια.

Στην περίπτωση που μοιραζόμαστε ένα χώρο εργασίας πληροφορούμε τους άλλους εργοδότες και αυτοαπασχολούμενους εκεί για τους κινδύνους που υπάρχουν και τα μέτρα που λαμβάνουμε.

Επίσης εξετάζουμε τους κινδύνους που αφορούν το δικό μας εργατικό δυναμικό και προέρχονται από αυτούς που μοιράζονται τους δικούς μας χώρους εργασίας. Αλλά τι συμβαίνει στην περίπτωση που ήδη έχουμε εκτιμήσει κάποιους κινδύνους; Αν για παράδειγμα χρησιμοποιούμε επικίνδυνες χημικές ουσίες (π.χ. καρκινογόνους παράγοντες) και έχουμε ήδη κάνει ιδιαίτερη εκτίμηση κινδύνων, όπως επιβάλλει η νομοθεσία, έχοντας επισημάνει τις προφυλάξεις που πρέπει να πάρουμε, μπορούμε να θεωρήσουμε ότι έχουμε εντοπίσει αυτούς τους κινδύνους και να προχωρήσουμε παρακάτω. Βέβαια στο Βήμα 3 πρέπει να ελέγξουμε την επάρκεια και τήρηση των μέτρων που έχουμε λάβει.

Ένας ενδεικτικός οδηγός για την αναζήτηση πηγών κινδύνου φαίνεται παρακάτω:

- Κινούμενα μέρη μηχανημάτων (π.χ. αλυσοτροχοί, κοπτικά μαχαίρια)
- Εύφλεκτες ουσίες που μπορεί να προκαλέσουν πυρκαγιά
- Ηλεκτρισμός (π.χ. φθαρμένα ηλεκτρικά καλώδια)
- Θόρυβος (π.χ. πρέσες, μεταλλικές ταινίες μεταφοράς)
- Οχήματα (π.χ. περονοφόρα ανυψωτικά οχήματα)
- Εργασία σε ύψος (π.χ. σε δάπεδα χωρίς προστασία)
- Πηγές κινδύνου που μπορεί να προκαλέσουν γλίστρημα-παραπάτημα.
- Χειρωνακτική διακίνηση φορτίων
- Κακός φωτισμός (π.χ. έλλειψη φωτιστικών)
- Ακτινοβολία (π.χ. συγκολλήσεις)
- Αναθυμιάσεις (π.χ. συγκολλήσεις)

Βήμα 2°

Σε αυτό το βήμα **προσδιορίζουμε τα άτομα που μπορούν να βλαφθούν στο χώρο εργασίας**. Προσέχουμε να μην ξεχνάμε :

- Νέους εργαζόμενους, εκπαιδευόμενους, έγκυες, λεχώνες, γαλαχούσες εργαζόμενες κ.λπ. που μπορεί να έχουν ειδικούς κινδύνους
- Καθαριστές, επισκέπτες, εργολάβους, εργάτες συντήρησης κ.λπ. που μπορεί να μην είναι στον χώρο εργασίας με συνεχή απασχόληση
- Κοινό ή άλλους ανθρώπους με τους οποίους μοιραζόμαστε τους χώρους εργασίας και που υπάρχει το ενδεχόμενο να μπορούν να βλαφτούν από τις δικές μας δραστηριότητες.

Δεν είναι απαραίτητο να καταγράφουμε τον καθένα ξεχωριστά, απλά σκεφτόμαστε ποιες ομάδες ατόμων κάνουν την ίδια εργασία ή ποιοι μπορούν να επηρεαστούν από τον ίδιο κίνδυνο π.χ.

- Χειριστές μηχανημάτων
- Υπάλληλοι γραφείων
- Προσωπικό συντήρησης
- Καθαριστές
- Εργαζόμενοι άλλων εργοδοτών
- Αυτοαπασχολούμενοι εργαζόμενοι

Ιδιαίτερη προσοχή χρήζει το προσωπικό που είναι πιο ευπαθές:

- Προσωπικό με ειδικές ανάγκες
- Νέοι και ηλικιωμένοι εργαζόμενοι
- Έγκυες και λεχώνες εργαζόμενες
- Ανειδίκευτο ή άπειρο προσωπικό
- Εργαζόμενοι με προϋπάρχοντα προβλήματα υγείας
- Εργαζόμενοι που παίρνουν φάρμακα τα οποία μπορεί να αυξήσουν την ευπάθεια τους σε βλάβες
- Επισκέπτες
- Άτομα που εργάζονται σε κλειστούς ή ανεπαρκώς αεριζόμενους χώρους
- Εργάτες που δουλεύουν μόνοι τους

Τέλος, δεν πρέπει να αμεληθεί ότι διατρέχουν κίνδυνο και τρίτα άτομα, όπως επισκέπτες, πελάτες, φοιτητές.

Βήμα 3^ο

Σε αυτή τη φάση **μελετάμε πόσο πιθανό είναι κάθε πηγή κινδύνου να προκαλέσει βλάβη**. Στη διαδικασία αυτή ίσως χρειαστεί να προβούμε σε μετρήσεις για κάποιες περιπτώσεις. Έτσι θα διαπιστωθεί αν θα χρειαστεί ή όχι να κάνουμε περισσότερα για να μειώσουμε τον κίνδυνο. Ακόμη και μετά αφού έχουν ληφθεί όλες οι προφυλάξεις, κάποιοι κίνδυνοι παραμένουν. Αυτό για το οποίο έχουμε να αποφασίσουμε για κάθε σημαντική πηγή κινδύνου είναι **αν ο κίνδυνος που παραμένει είναι υψηλός, μέσος ή χαμηλός**.

Για τις πηγές κινδύνου που έχουν καταγραφεί πρέπει να αναρωτηθούμε αν οι ήδη υπάρχουσες προφυλάξεις:

- ✓ Εξαλείφουν ή μειώνουν τον κίνδυνο;
- ✓ Ικανοποιούν τα νομοθετικά δεδομένα;
- ✓ Συμμορφώνονται με αναγνωρισμένα πρότυπα;
- ✓ Αντιπροσωπεύουν καλή πρακτική;
- ✓ Παρέχονται επαρκής πληροφόρηση, εκπαίδευση και οδηγίες;
- ✓ Παρέχονται επαρκής συστήματα ή διαδικασίες;

Αν συμβαίνουν όλα τα πιο πάνω τότε οι κίνδυνοι είναι επαρκώς ελεγχόμενοι , αλλά επιπλέον χρειάζεται να γνωστοποιούνται στους εργαζόμενους οι προφυλάξεις που έχουν οι χώροι εργασίας τους.

Μετά την καταγραφή όλων των περιπτώσεων όπου ο εναπομένον κίνδυνος δεν είναι αμελητέος, πραγματοποιείται ιεράρχηση βάσει της ποσοτικής εκτίμησης επικινδυνότητας της κάθε περίπτωσης. **Ο ποσοτικός προσδιορισμός αποτελεί το πιο κρίσιμο στάδιο κάθε διαδικασίας εκτίμησης επαγγελματικού κινδύνου.** Στην παρούσα διπλωματική θα χρησιμοποιήσουμε την εξής μεθοδολογία που προτάθηκε από τον διδάσκοντα κύριο Τσαρακλή.

2.3.1 Προτεινόμενη μεθοδολογία

Η ποιοτική εκτίμηση του κινδύνου γίνεται στα ειδικά φύλλα της Μελέτης Εκτίμησης Επικινδυνότητας και βασίζεται στην αξιολόγηση της πιθανότητας να συμβεί ένα ατύχημα και να προκληθεί ζημιά στην υγεία του εργαζομένου και στην αξιολόγηση της σοβαρότητας των συνεπειών ενός ατυχήματος που θα προκληθεί από τον κίνδυνο που εξετάζεται σε κάθε θέση εργασίας. Μέσω των φύλλων εκτίμησης της επικινδυνότητας αναγνωρίζονται αρχικά οι κίνδυνοι και οι αιτίες που μπορεί να προκαλέσουν τον εκάστοτε κίνδυνο.

Βάση αυτών υπολογίζεται ο **Δείκτης Επικινδυνότητας [Risk (R), Πίνακας 3]**, μια μεταβλητή που προκύπτει μέσω του πολλαπλασιασμού της **πιθανότητας [Possibility (P), Πίνακας 1]** να συμβεί ένα ανεπιθύμητο γεγονός από μία δυνητική πηγή κινδύνου επί του δείκτη **σοβαρότητας** του αποτελέσματος [**Severity (S), Πίνακας 2**] του ανεπιθύμητου αυτού γεγονότος.

Πίνακας 1

Διαβάθμιση Δείκτη Πιθανότητας [Possibility (P)]	
Πιθανό	1
Πολύ Πιθανό	2
Σχεδόν σίγουρο	3

Πίνακας 2

Διαβάθμιση Δείκτη Σοβαρότητας [Severity (S)]	
Ελαφρύς τραυματισμός χωρίς απουσία από την εργασία	1
Τραυματισμός που χρειάζεται εξωνοσοκομειακή ιατρική περίθαλψη	2
Θάνατος - Σοβαρός τραυματισμός	3

Πίνακας 3

Επικινδυνότητα (R) = Πιθανότητα (P) x Σοβαρότητα (S)

Δείκτης Επικινδυνότητας [Risk (R)]	Χαρακτηρισμός επικινδυνότητας
1	Αμελητέα
2	Χαμηλή
3	Χαμηλή
4	Μέση
6	Υψηλή

9	Πολύ υψηλή
---	-------------------

Αναλόγως του επιπέδου επικινδυνότητας προσδίδεται και ο αντίστοιχος χαρακτηρισμός, καθώς και η χρωματική κλίμακα της επικινδυνότητας. Τα αποτελέσματα της ποιοτικής ανάλυσης δεν είναι απόλυτα αλλά ενδεικτικά και ο προηγούμενος πίνακας φανερώνει **την ιεράρχηση των προτεραιοτήτων** ανάλογα με την επικινδυνότητα που εκδηλώνει κάθε παράγοντας.

Για κάθε χαρακτηρισμό δείκτη επικινδυνότητας αναλογούν και διαφορετικά μέτρα για αποφυγή και πρόληψη των κινδύνων, όπως φαίνεται στον επόμενο πίνακα 4:

Πίνακας 4

Χαρακτηρισμός επικινδυνότητας	Απαραίτητες ενέργειες προστασίας και πρόληψης
Αμελητέα	Ανεκτό επίπεδο επικινδυνότητας. Δεν υπάρχουν επικίνδυνοι παράγοντες ή καταστάσεις. Δεν ασχολούμαστε περαιτέρω με το θέμα.
Χαμηλή	Συνέχεια στην τήρηση των γενικών μέτρων ασφαλείας και συνεχή ενημέρωση και ενεργοποίηση των εργαζομένων. Πιθανή λήψη συμπληρωματικών μέτρων προστασίας και πρόληψης.
Μέση	Λήψη γενικών ή/και ειδικών μέτρων προστασίας των εργαζομένων ή/και τρίτων και πρόληψης του επαγγελματικού κινδύνου. Συνεχής ενημέρωση και ενεργοποίηση των εργαζομένων.
Υψηλή	Η διεργασία συνεχίζει να λαμβάνει χώρα. Συστήνεται άμεσα η λήψη γενικών ή/και ειδικών μέτρων προστασίας των εργαζομένων ή/και τρίτων και πρόληψης του επαγγελματικού κινδύνου έτσι ώστε να μειωθεί το επίπεδο κινδύνου. Συνεχής ενημέρωση και ενεργοποίηση των εργαζομένων.
Πολύ υψηλή	Η λήψη άμεσων δραστικών μέτρων είναι επιβεβλημένη και η εργασία μπορεί να γίνει μόνο εάν μειωθεί κατά δύο τουλάχιστον επίπεδα η επικινδυνότητα ή εάν επαναληφθεί (όπου και όταν απαιτείται) η εκτίμηση του κινδύνου.

Στα ειδικά έντυπα της μελέτης εκτίμησης του επαγγελματικού κινδύνου αναγράφονται τα ακόλουθα στοιχεία:

- Ο συγκεκριμένος χώρος ή δραστηριότητα ή θέση εργασίας για την οποία πραγματοποιείται η εκτίμηση του κινδύνου.
- Οι περιγραφή των κινδύνων στον χώρο ή στη θέση εργασίας ή στην δραστηριότητα αυτή.
- Οι άμεσα ή/και έμμεσα εκτιθέμενοι στους κινδύνους αυτούς.
- Η διαβάθμιση της επικινδυνότητας (λαμβάνοντας υπόψη την πιθανότητα και τη βαρύτητα (σοβαρότητα) του αποτελέσματος ενός ανεπιθύμητου γεγονότος).
- Τα μέτρα προστασίας και πρόληψης για την εξάλειψη ή μείωση του κινδύνου, καθώς και ο ατομικός προστατευτικός εξοπλισμός που πιθανόν απαιτείται.

!Ο Ν. 1568/85 και το ΠΔ 17/96 ορίζουν την υποχρέωση των εργοδοτών να διαθέτουν γραπτή εκτίμηση του επαγγελματικού κινδύνου, δίχως όμως να καθορίζουν και τη μέθοδο με βάση την οποία αυτή θα πραγματοποιείται.

Βήμα 4^ο

Αν μετά την περάτωση του 3ου βήματος προκύψει ότι οι εναπομείναντες κίνδυνοι δεν έχουν αντιμετωπιστεί σωστά, κρίνεται καλό να σχεδιαστεί ένας κατάλογος ενεργειών και να δοθεί προτεραιότητα σε κάθε εναπομένοντα κίνδυνο που είναι υψηλός ή/και σε αυτούς που μπορεί να επηρεάσουν πολλά άτομα. Για την ανάληψη δράσης πρέπει να αναρωτηθούμε:

- ✓ Είναι δυνατόν να απαλειφθεί εντελώς η πηγή κινδύνου;
- ✓ Αν όχι, πως μπορούν να ελεγχθούν οι κίνδυνοι ώστε να μην είναι πιθανόν να προκαλέσουν βλάβες;

Η βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας στις περισσότερες των περιπτώσεων δεν κοστίζει πολύ. **Η αποτυχία όμως της λήψης απλών προφυλάξεων μπορεί να κοστίζει πολύ περισσότερο αν συμβεί κάποιο ατύχημα.**

Ορισμένα προβλήματα δεν μπορούν να λυθούν άμεσα. Είναι πιθανό ένα πρόγραμμα ιεράρχησης να πρέπει να συμπεριλάβει μέτρα που μπορούν να ληφθούν βραχυπρόθεσμα ως μέρος ενός σταδιακού προγράμματος για την εξάλειψη ή μείωση κινδύνων μακροπρόθεσμα. Ιδιαίτερα σημαντικό είναι, εφόσον είναι δυνατόν, αποφάσεις τέτοιου είδους να λαμβάνονται κατά την φάση του σχεδιασμού ή της απόκτησης νέων διεργασιών, εγκαταστάσεων, προϊόντων και διαδικασιών.

Κατά τον έλεγχο των κινδύνων και το σχεδιασμό των μέτρων που πρέπει να ληφθούν, καλό θα ήταν να εφαρμοστούν οι παρακάτω αρχές, με την ακόλουθη σειρά εάν είναι δυνατό:

1. Δοκιμή μιας λιγότερης επικίνδυνης επιλογής
2. Οργάνωση της εργασίας έτσι ώστε να μειωθεί η έκθεση στην πηγή κινδύνου
3. Καταπολέμηση του κινδύνου στην πηγή του
4. Χρήση των κατάλληλων Μέσων Ατομική Προστασίας. Στις περισσότερες περιπτώσεις η χρήση τους επιβάλλεται αφού έχουν εξαντληθεί τα μέσα συλλογικής προστασίας.
5. Παροχή κατάλληλων διευκολύνσεων
6. Χορήγηση κατάλληλων οδηγιών για εργαζομένους

Βήμα 5^ο

Μετά την λήψη των αναγκαίων μέτρων προστασίας και πρόληψης, πρέπει να εξασφαλίζεται **η παρακολούθηση των μέτρων αυτών** έτσι ώστε να διατηρείται η αποτελεσματικότητα τους και να επιτυγχάνεται ο έλεγχος των κινδύνων. Οι πληροφορίες που προκύπτουν από τις δραστηριότητες παρακολούθησης πρέπει να χρησιμοποιούνται για την επανεξέταση και αναθεώρηση της εκτίμησης κινδύνου.

Η εκτίμηση κινδύνου δεν πρέπει να είναι μια διαδικασία που γίνεται μια για πάντα. **Η εκτίμηση πρέπει να επανεξετάζεται και να αναθεωρείται** όταν είναι αναγκαίο γιατί:

- ✓ Η εκτίμηση μπορεί να οδηγήσει σε αλλαγές της διαδικασίας εργασίας, η εφαρμογή των οποίων πρέπει να έχει υποβληθεί σε εκτίμηση πριν από την πραγματοποίηση των παρεμβάσεων. Πάντως αφού εισαχθούν οι αλλαγές θα πρέπει να εκτιμηθούν οι νέες συνθήκες εργασίας έτσι ώστε να επανεξεταστούν οι συνέπειες των αλλαγών στη πράξη.
- ✓ Τα μέτρα προφύλαξης που εισάγονται για την μείωση των κινδύνων μπορεί να επηρεάζουν τη διαδικασία εργασίας και να γεννήσουν ένα νέο κίνδυνο.
- ✓ Η εκτίμηση μπορεί να μην ισχύει πλέον επειδή τα στοιχεία ή οι πληροφορίες στα οποία βασίζεται δεν είναι πλέον έγκυρα.
- ✓ Η εκτίμηση μπορεί να βελτιωθεί
- ✓ Τα μέτρα πρόληψης και προστασίας που είναι σε ισχύ είναι ανεπαρκή ή δεν είναι πλέον κατάλληλα.
- ✓ Η διερεύνηση περιστατικών που οδήγησαν σε τραυματισμό ή ασθένεια μπορεί να αποκαλύψει την ανάγκη αλλαγών έτσι ώστε να προληφθούν παρόμοια ατυχήματα. Η διερεύνηση συμβάντων (παρ' ολίγον ατυχημάτων) μπορεί επίσης να αποφέρει σημαντικές πληροφορίες σχετικά με τους κινδύνους και να συμβάλλει στον προσδιορισμό των αναγκαίων μέτρων για την μείωση κινδύνων.

Η εκτίμηση κινδύνου πρέπει να είναι **γραφτό κείμενο**, δηλαδή θα πρέπει για κάθε πηγή κινδύνου που καταγράφεται, να ακολουθούνται αυτά τα 5 βήματα.

Οι εκτιμήσεις κινδύνου πρέπει να είναι επαρκείς και κατάλληλες, δηλαδή πρέπει να μπορούμε να δείξουμε ότι:

- ✓ Έγινε ένας σωστός και ολοκληρωμένος έλεγχος.

- ✓ Ρωτήθηκε ποιος μπορεί να επηρεασθεί.
- ✓ Ασχοληθήκαμε με όλες τις προφανείς σημαντικές πηγές κινδύνου, λαμβάνοντας υπόψη τον αριθμό ατόμων που θα μπορούσαν να εμπλακούν.
- ✓ Οι προφυλάξεις που λήφθηκαν είναι αυτές που καθιστούν τους κινδύνους ελεγχόμενους.

Συνεπώς, η εκτίμηση κινδύνου εφόσον γίνει σωστά βοηθάει στην μείωση των ατυχημάτων και των επαγγελματικών ασθενειών και στην εν γένει βελτίωση των συνθηκών εργασίας. Η συνεργασία των εργοδοτών με τους εργαζομένους και η από κοινού εξέταση των θεμάτων υγιεινής και ασφάλειας καθώς και η συνεργασία με τις αρμόδιες υπηρεσίες επιφέρει μόνο θετικά αποτελέσματα

3.ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΝΑΥΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΙΑΣ ΥΔΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ

3.1 Γνωριμία με το Εργαστήριο Ναυτικής και Θαλάσσιας Υδροδυναμικής

Το εργαστήριο Ναυτικής και Θαλάσσιας Υδροδυναμικής (Ε.Ν.Θ.Υ.) του Ε.Μ.Π. ανήκει στο Τμήμα Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών και λειτουργεί από το 1979. Το Εργαστήριο ασχολείται με την πανεπιστημιακή εκπαίδευση και την έρευνα στην περιοχή της Ναυτικής & Θαλάσσιας Υδροδυναμικής. Ταυτόχρονα (και σε δεύτερη βάρδια, όταν απαιτείται) καλύπτει τις ανάγκες της ελληνικής ναυπηγικής βιομηχανίας και ναυτιλίας καθώς και τις σχετικές ανάγκες του δημόσιου τομέα. Το Ε.Ν.Θ.Υ. είναι, επίσης, ιδιαίτερα ενεργό σε επιχορηγούμενες ερευνητικές δραστηριότητες στα πλαίσια εθνικών και ευρωπαϊκών προγραμμάτων. Τέλος, το Ε.Ν.Θ.Υ. είναι ιδρυτικό μέλος της Ελληνικής Ένωσης Εργαστηρίων (Hellas Lab member of EuroLab) της Διεθνούς Ένωσης, μέλος Πειραματικών Δεξαμενών (I.T.T.C.)

Στην Πειραματική Δεξαμενή και με τον υπάρχοντα εξοπλισμό είναι δυνατό να εκτελεστούν επί προτύπων πλοίων και ελίκων:

- Πειράματα αντιστάσεως και αυτοπρόωσης.
- Πειράματα οπτικής απεικονίσεως της ροής γύρω από τη γάστρα.
- Πειράματα δυναμικής συμπεριφοράς σε κυματισμούς
- Πειράματα προσδιορισμού χαρακτηριστικών ελίκων σε ελεύθερη ροή
- Πειράματα οπτικής απεικονίσεως της ροής γύρω από τη γάστρα
- Μετρήσεις ομόρρου με σωλήνες Pitot

Μπορούν επίσης να γίνουν βαθμονομήσεις οργάνων μετρήσεως ταχύτητας νερού. Με σχεδίαση και κατασκευή κατάλληλων προτύπων πειραματικών διατάξεων, μπορούν να γίνουν πειραματικές διερευνήσεις σε υποβρύχια οχήματα και σε πολλές άλλες θαλάσσιες κατασκευές π.χ. πλωτές ή σταθερές εξέδρες αντλήσεως πετρελαίου.

3.2 Κτιριακή δομή εργαστηρίου

Αποτελείται από την εν λειτουργία **Πειραματική Δεξαμενή** και πρόκειται να επεκταθεί μελλοντικά με Σήραγγα Σπηλαιώσης. Οι διαστάσεις της Πειραματικής Δεξαμενής είναι 91m μήκος, 4,6m πλάτος και το μέγιστο βάθος νερού είναι 3m. Η Δεξαμενή είναι εξοπλισμένη με φορείο δοκιμών και με σύγχρονο σύστημα παραγωγής και αποσβέσεων κυματισμών. Κατά μήκος της μίας πλευράς της Δεξαμενής υπάρχουν 18m ειδικών παραθύρων, παρατηρήσεων ύψους 1 m.

Το **φορείο δοκιμών**, βάρους 5,5tons κινείται πάνω σε σιδηροτροχιές κατά μήκος της Δεξαμενής με μέγιστη ταχύτητα 5,5m/sec μέσω των εναέριων ροηφόρων αγωγών . Το φορείο κινείται στην περιοχή των χαμηλών ταχυτήτων μέχρι 0,5m/ sec. με ειδικό ηλεκτροκινητήρα συνεχούς ρεύματος, που τροφοδοτείται με ανορθωμένη από το δίκτυο τάση. Για μεγαλύτερες ταχύτητες, υπάρχουν τέσσερις κινητήρες συνεχούς ρεύματος ισχύος 51 KW. Η παροχή του ρεύματος γίνεται αυτόματα από το δίκτυο μέσω θυριστορ ισχύος και του ηλεκτρονικού υπολογιστή. Το φορείο οδηγείται από ειδικό χειριστήριο και διαθέτει γέφυρα προσδέσεως των προτύπων και γέφυρα παρακολουθήσεως των πειραμάτων Στο πίσω μέρος του φορείου υπάρχει σύστημα αναρτήσεως για τη βαθμονόμηση μεγάλων οργάνων μετρήσεως ταχύτητας νερού. Πάνω στο φορείο τοποθετείται όλος ο αναγκαίος εξοπλισμός για τη διεξαγωγή των διαφόρων πειραμάτων. Η ταχύτητα του φορείου μετριέται με ειδικό τροχό με φωτοηλεκτρικό σύστημα με ακρίβεια 0,1 mm/sec. Το σύστημα παραγωγής κυματισμών αποτελείται από πτερύγιο από ανοξείδωτο χάλυβα πλάτους 4,60 mm και ύψους 2m, εδρασμένου σε βάθρο ύψους 1,30m από τον πυθμένα της Δεξαμενής. Το πτερύγιο κινείται μέσω υδραυλικού συστήματος ισχύος 15 KW. Το νερό από την πίσω πλευρά απαντλείται κατά τη διάρκεια της λειτουργίας. Το σύστημα παραγωγής κυματισμών μπορεί να δημιουργήσει κανονικούς κυματισμούς με μήκη 0,5 έως 13m καθώς και πρότυπα θαλάσσιων κυματισμών με προκαθορισμένο φάσμα ενέργειας. Στο άλλο άκρο της Δεξαμενής έχει κατασκευαστεί ειδική ημιπερατή ακτή, διπλής κλίσεως, συνολικού μήκους 11,51m για την απόσβεση των προσπιπτόντων κυματισμών, που επιτυγχάνει μέσο συντελεστή αποσβέσεως 95%.


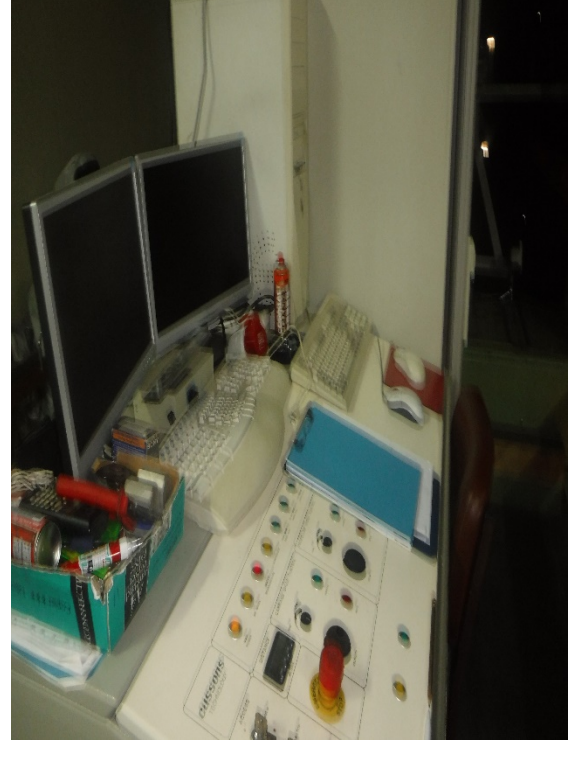
Η όλη εγκατάσταση του Εργαστηρίου περιλαμβάνει προτυποποιείο, όπου κατασκευάζονται τα πρότυπα των σκαφών.


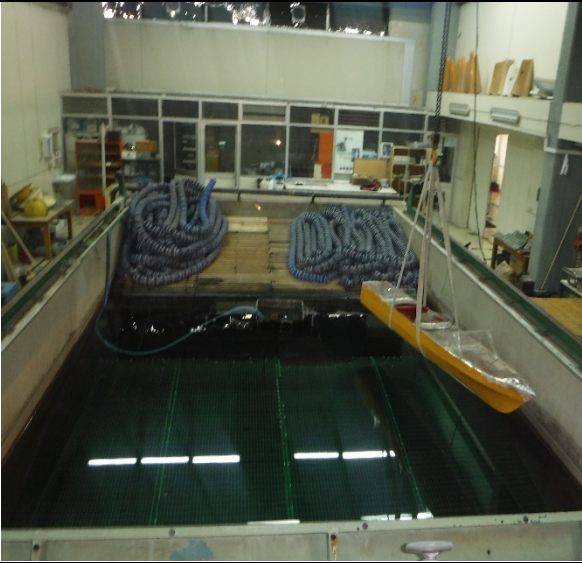

3.3 Εξοπλισμός εργαστηρίου




Ο υπάρχων εργαστηριακός εξοπλισμός για τη διεξαγωγή των παραπάνω πειραμάτων συνίσταται σε συστήματα και όργανα μετρήσεως, καταγραφής κα επεξεργασίας των μετρούμενων μεγεθών. Παρακάτω παρατίθεται πίνακας με τον εργαστηριακό εξοπλισμό με έμφαση στον εξοπλισμό που παρουσιάζονται κίνδυνοι.


Πίνακας 3.1: Εργαστηριακός εξοπλισμός

Φορείο		<p>Πρόκειται για μια κατασκευή η οποία έχει τη δυνατότητα να κινείται κατά μήκος της δεξαμενής πάνω από την επιφάνεια του νερού. Στο φορείο στηρίζεται το μοντέλο πλοίου υπό μελέτη ενώ επιτρέπει στους επιβαίνοντες πάνω σε αυτό να λάβουν πειραματικές μετρήσεις ενώ το μοντέλο κινείται, να παρακολουθήσουν τη συμπεριφορά του μοντέλου αλλά και να στήσουν ή να κάνουν οποιαδήποτε επέμβαση στην πειραματική διάταξη.</p>
---------------	--	---

<p style="text-align: center;">Δυναμόμετρο</p>		<p>Το δυναμόμετρο είναι μια βαριά κατασκευή τοποθετημένη πάνω στο φορείο και συνδεδεμένη με το μοντέλο πλοίου. Διαθέτει αισθητήρες που μετρούν μεταξύ άλλων την ανύψωση κέντρου βάρους και τον προνευτασμό και στην έξοδο το σήμα είναι τάση ρεύματος που μετά από επεξεργασία καταλήγει στον Η/Υ. Είναι ειδικό για μετρήσεις δυνάμεων-ροπών σε μεγάλα μοντέλα πλοίων (δυνάμεις μέχρι 7200N και ροπές μέχρι 1400Nm).</p>
<p style="text-align: center;">Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές</p>		<p>Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές βρίσκονται πάνω στο φορείο και δίνουν ψηφιακές εντολές τόσο στον κυματιστήρα για την παραγωγή κυμάτων όσο και στο φορείο έτσι ώστε να ξεκινήσει η κίνησή του. Με λίγα λόγια ρυθμίζονται τα χαρακτηριστικά του κύματος που θέλουμε να παραχθεί αλλά και η ταχύτητα με την οποία θέλουμε να κινείται το φορείο. Τέλος λαμβάνει την ψηφιακή πληροφορία από τις μετρήσεις του δυναμόμετρου μέσω ενός ανάλογου-ψηφιακού μετατροπέα προκειμένου ο χειριστής να τις αποθηκεύσει ή να τις επεξεργαστεί.</p>

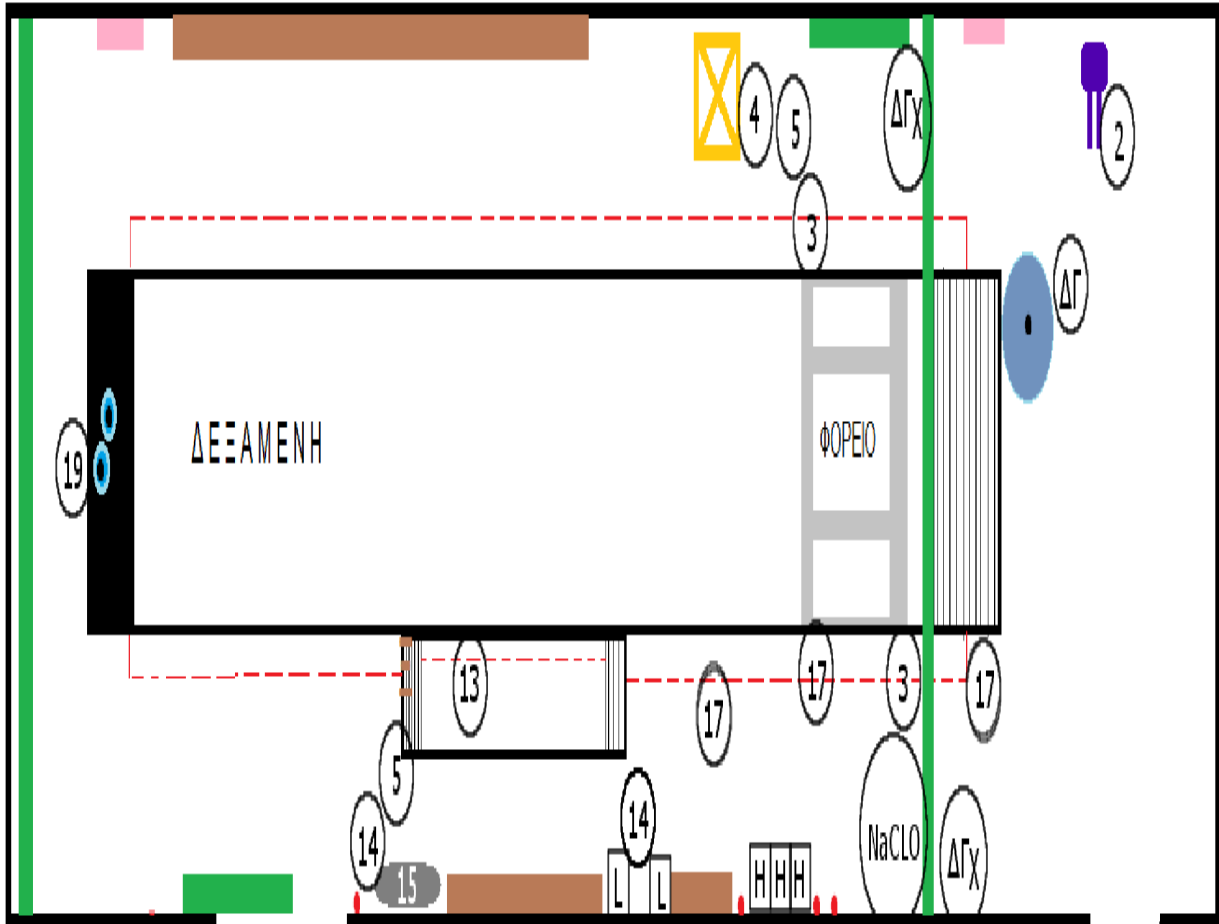
<p>Κυματιστήρας</p>		<p>Πρόκειται για ένα μηχανισμό που βρίσκεται στη μία άκρη της δεξαμενής (λαμβάνεται από την επίσημη είσοδο) ο οποίος δημιουργεί πραγματικές καταστάσεις θάλασσας (τυχαίους κυματισμούς) αλλά και αρμονικούς κυματισμούς.</p>
<p>Αποσβεστήρας</p>		<p>Ο αποσβεστήρας αποτελεί σύστημα απόσβεσης κυματισμών και βρίσκεται στην αντίθετη άκρη της δεξαμενής από τον κυματιστήρα.</p>
<p>Μηχάνημα Καθαρισμού νερού δεξαμενής</p>		<p>Πρόκειται για μια μεσαίου μεγέθους δεξαμενή/δοχείο η οποία καθαρίζει το νερό που προέρχεται από τη γεώτρηση του ΕΜΠ διαλύοντας μέσα σε αυτό το παρασιτοκτόνο (γη διατομών) και ακολούθως το στέλνει στη δεξαμενή πειραμάτων. Λειτουργεί σε συγκεκριμένα επίπεδα πίεσης που αναγράφονται πάνω στο δοχείο, όταν η πίεση αυτή πέσει κάτω από τα όρια αυτά, απαιτείται συντήρηση.</p>

<p><i>Μηχανήματα LASER</i></p>		<p>Τα μηχανήματα Laser άρχισαν να χρησιμοποιούνται πρόσφατα στον χώρο του εργαστηρίου εφόσον πρόκειται για σύγχρονο εξοπλισμό και βρίσκει ποικίλες εφαρμογές. Έχουν γίνει και μελέτες μεταξύ άλλων για την καταγραφή του πεδίου κυμάτων προτύπου με οπτικό σύστημα & Laser.</p>
<p><i>Γερανοί</i></p>		<p>Πρόκειται για μεγάλες κατασκευές που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά βαρέων αντικειμένων όπως για παράδειγμα το δυναμόμετρο, τα μοντέλα πλοίων κ.ά. Ενώ ο κάθε ένας από αυτούς έχει διαφορετική μεταφορική ικανότητα και χρησιμοποιείται για τη μεταφορά διαφορετικών αντικειμένων ανάλογα με τη θέση του.</p>
<p><i>Περονοφόρο ανυψωτικά μηχανήματα</i></p>		<p>Αντίστοιχα με τους γεραμούς το περονοφόρο ανυψωτικό μηχανήματα πρόκειται για ένα ανυψωτικό μηχανήματα σαφώς μικρότερης μεταφορικής ικανότητας και χρησιμοποιείται για τη μεταφορά μικρότερων αντικειμένων.</p>

<p style="text-align: center;">Σύστημα RTK</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Δέκτης επί προτύπου πλοίου</i></p>	<p>Το σύστημα συνεχούς καταγραφής της θέσης (Real Time Kinematic, RTK) χρησιμοποιείται για την αποτύπωση της τροχιάς του μοντέλου σε πειράματα ελιγμών. Το σύστημα αποτελείται από δύο δέκτες που επικοινωνούν μεταξύ τους, έναν επί του προτύπου και τον άλλο στην ακτή για αναφορά. Το RTK είναι ένα διαφορετικό σύστημα που χρησιμοποιεί τη φάση του φέροντος σήματος σε φυσικό χρόνο και αντιστοιχεί στην κλίμακα των [mm] στην καταγραφική ταινία. Η ακρίβεια του εξοπλισμού του συστήματος είναι της τάξης των 5-20 mm στο οριζόντιο επίπεδο και 10-50 mm κατά την κατακόρυφη διεύθυνση.</p>
<p style="text-align: center;">Αυτόνομη μονάδα μετρήσεων επιταχύνσεων και</p>	<p>Η μονάδα περιλαμβάνει τριαξονικό επιταχυνσιόμετρο και όργανο μέτρησης των γωνιακών περιστροφών (επιταχύνσεις μέχρι 5g και γωνιακές ταχύτητες μέχρι 150o/sec). Επίσης, ελεγκτή που οδηγεί τη δειγματοληψία και αποθηκεύει τις μετρήσεις. Ο συσσωρευτής της διάταξης επιτρέπει την αυτόνομη λειτουργία της συσκευής για περίοδο δεκάωρου. Οι μονάδες τοποθετούνται σε διάφορα σημεία του πλοίου, κυρίως σε χώρους συγκέντρωσης των επιβατών, ώστε να μετρούνται οι αντίστοιχες επιταχύνσεις ακριβώς στην περιοχή που ενδιαφέρει και να εξάγεται το επίπεδο άνεσης στο χώρο αυτό.</p>	

3.4 Σκαρίφημα απεικόνισης κινδύνων

Παρακάτω παρατίθεται το σκαρίφημα απεικόνισης των κινδύνων στο χώρο της δεξαμενής και η αρίθμηση των κινδύνων που εντοπίστηκαν.



ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΙ ΠΩΣ ΑΠΕΙΚΟΝΙΖΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ

1. Γερανοί στον χώρο του εργαστηρίου: απεικονίζονται με **πράσινο** χρώμα.
2. Περονοφόρο ανυψωτικό μηχανήμα: απεικονίζεται με **μοβ** χρώμα
3. Εμπόδια πάνω στο χώρο της προστατευτικής ειδοποιητήριας γραμμής του φορείου-η ειδοποιητήρια γραμμή είναι **κόκκινη** διακεκομμένη και όπου υπάρχει ο αριθμός 3 βλέπουμε που ακριβώς βρίσκονται τα εμπόδια.
4. Σκαλωσιά για αλλαγή λαμπτήρων φωτισμού: απεικονίζεται με **πορτοκαλί**.
5. Καλώδια χύμα στο πάτωμα: έχουμε επισημάνει με τον αριθμό 5 όπου βρέθηκαν τα καλώδια αυτά.
6. Διατομικό φίλτρο: η θέση του απεικονίζεται με τα γράμματα (ΔΓ) και με (ΔΓΧ) όπου υπάρχει διασκορπισμένη διατομική γη. Υποχλωριώδες νάτριο: η θέση του απεικονίζεται με το όνομα (NaClO).

7. Πρόχειρη και επικίνδυνη αποθήκευση μοντέλων πλοίων σε ράφια στον χώρο του εργαστηρίου – τα ράφια απεικονίζονται με **καφέ** χρώμα.
8. Πρόχειρη και επικίνδυνη αποθήκευση άλλων αντικειμένων σε ράφια στο χώρο του εργαστηρίου – τα ράφια απεικονίζονται με **καφέ** χρώμα.
9. Υγρασία (Ειδικά το καλοκαίρι)
10. Χαμηλές θερμοκρασίες τον χειμώνα, έλλειψη θέρμανσης: οι χαλασμένες θερμάνσεις απεικονίζονται με **ροζ** χρώμα.
11. Εξαερισμός(έλλειψη)
12. Έλλειψη καθαριότητας: σε όλο το εργαστήριο.
13. Πίσσα από τα πλακάκια που υπάρχουν στο τοίχωμα της δεξαμενής – με τον αριθμό 13 βλέπουμε που ακριβώς είναι τα πλακάκια αυτά.
14. Στενόμακρες μεταλλικές ράβδοι μεγάλου μήκους ακουμπισμένες απλά στον τοίχο – παρουσιάζονται με τον αριθμό 14.
15. Μεγάλοι κύλινδροι από κάποιο παλιό πείραμα παρατημένοι στον τοίχο: φαίνονται με **γκρι σκούρο** χρώμα.
16. Ηλεκτρικοί πίνακες χωρίς προστατευτικό πλαστικό κάλυμμα: είναι οι **κόκκινες** βούλες (□) που φαίνονται στο τοίχωμα του εργαστηρίου.
17. ‘Γυμνά’ καλώδια στο χώρο του εργαστηρίου έχουν σημειωθεί με τον αριθμό 17.
18. Δεν υπάρχει Ρελέ ασφαλείας στο εργαστήριο.
19. Σε περίπτωση πυρκαγιάς κίνδυνος έκρηξης ή τυχαίας διαρροής από φιάλες υγρού αζώτου – φαίνονται με **γαλάζιο** χρώμα στην άκρη της δεξαμενής.
20. Κακή σχεδίαση προστατευτικού κάγκελου του φορείου: το φορείο απεικονίζεται με **γκρι ανοιχτό**.
21. Η αυτοσχέδια ξύλινη ράμπα απεικονίζεται με το γράμμα **Ξ** καφέ χρώματος.
22. Το φορείο όταν κινείται για πειράματα και διακοπεί το ρεύμα κοκαλώνει: το φορείο απεικονίζεται με **γκρι ανοιχτό**.
23. Βρωμιά στο κέντρο ηλεκτρονικού υπολογιστή και χειρισμού του φορείου – είναι πάω στο φορείο (**γκρι ανοιχτό**)
24. Μηχανήματα LASER στο χώρο της δεξαμενής: τα LASER παρουσιάζονται με το γράμμα (L).
25. Δυναμόμετρα παρουσιάζονται με το γράμμα (H).
26. Διαρροή λαδιού

3.4 Ανάλυση κινδύνων

Το εργαστήριο διέθετε **πιστοποιητικό συμμόρφωσης συστήματος για την ποιότητα κατά ISO 9001:2008**, το οποίο έληξε το 2012. Στην κεντρική είσοδο της δεξαμενής παρατίθεται το πιστοποιητικό που κατείχε το εργαστήριο με αναγραφόμενες τις δραστηριότητες που πιστοποιήθηκαν, τον οργανισμό πιστοποίησης και την διάρκεια ισχύος του πιστοποιητικού.

Η προσωπική θεώρηση του χώρου εγκατάστασης οδήγησε στον εντοπισμό των ακόλουθων πηγών κινδύνου του εργαστηρίου. Επίσης, ορισμένοι κίνδυνοι αναλύθηκαν βάσει μαρτυριών του προσωπικού του εργαστηρίου.

3.4.1 Γερανοί

Γενική θεώρηση ασφάλειας

Ο μηχανικός εξοπλισμός του εργαστηρίου ή μιας επιχείρησης περιλαμβάνει μηχανήματα τα οποία πρέπει να:

- ✓ Ανταποκρίνεται στις προβλέψεις της Μελέτης Ασφάλειας, τις εντολές του Συντονιστή Ασφάλειας, στο έργο ή την επιχείρηση.
- ✓ Πληρούν τις διατάξεις που προβλέπουν οι Νόμοι και Κανονισμοί..
- ✓ Αναγράφουν τις ενδείξεις λειτουργίας και ασφάλειας στα ελληνικά.
- ✓ Έχουν πινακίδες με πλήρη τεχνικά και κατασκευαστικά στοιχεία και προειδοποιητικές σημάνσεις.
- ✓ Συνοδεύονται από Εγχειρίδιο Οδηγιών Συντήρησης και Ασφάλειας.
- ✓ Χειρίζονται από άτομα ελληνικά, με καλή όραση και ακοή, εκπαιδευμένα, έμπειρα και με άδεια χειριστή.

Τα πλέον συνηθισμένα **ατυχήματα με γεραμούς** είναι:

- Ανατροπές ανυψωτικών από κακή τοποθέτηση φορτίων ή υπερβολική ταχύτητα, βλάβη γερανού λόγω υπερφόρτωσης.
- Τραυματισμοί από σύνθλιψη κατά το κατέβασμα του φορτίου στο έδαφος ή από σπάσιμο ή αδυναμία της αλυσίδας/σχοινιού ή κατά την πτώση αντικειμένων.
- Τραυματισμοί από σύνθλιψη κατά την προσέγγιση ή την απομάκρυνση του ανυψωτικού μηχανήματος και του φορτίου.
- Ηλεκτροπληξίες από επαφή ανυψωτικών μέσων ή εξαρτημάτων τους με ηλεκτροφόρα δίκτυα.

Τα συνηθέστερα **αίτια αυτών των ατυχημάτων** είναι αδιαφορία και έλλειψη ενημέρωσης, εσφαλμένος χειρισμός ανυψωτικών μέσων, απασχόληση στα ανυψωτικά μέσα μη αδειούχων ή άπειρων χειριστών, κίνηση προσωπικού σε χώρους διέλευσης οχημάτων ή το αντίστροφο, εσφαλμένη φόρτωση και ελλιπής συντήρηση ή/και έλεγχος ανυψωτικών μέσων.

Η σωστή χρήση των ανυψωτικών μηχανημάτων εξασφαλίζεται όταν ελέγχονται κατάλληλα τα ακόλουθα:

- Διαγράμματα ασφαλούς φορτίου, επαρκής φέρουσα ικανότητα
- Καθημερινός έλεγχος της κατάστασης των συρματόσχοινων
- Σε ανυψωτικά μηχανήματα κινούμενα σε ράγες οι τροχιές πρέπει αν είναι σε ένα επίπεδο και στερεωμένες καλά σε στρωτήρες ή στο φορέα τους
- Τα υπάρχοντα μέσα τροχοπέδησης, πρόσδεσης κ.λπ. να είναι επαρκή για πλήρη ακινητοποίηση.
- Το σύστημα διακοπής του κυκλώματος σε περίπτωση υπερφόρτωσης των μεγάλων γερανών.
- Τα άγκιστρα πρέπει να σχεδιάζονται με τέτοιο τρόπο ώστε να μη γλιστρά ο δακτύλιος ανύψωσης ή το σαμπάνι.

Ειδικές επισημάνσεις ασφάλειας εργαστηρίου

Στο εργαστήριο υπάρχουν συνολικά 4 γερανοί :

Ένας στην αίθουσα αποθήκευσης των μοντέλων πλοίων.

Τρεις στην αίθουσα της πειραματικής δεξαμενής (2 μικροί και ένας μεγαλύτερος)



Εικόνα 3.1: Ο γερανός στο χώρο αποθήκευσης των προτύπων



Εικόνα 3.2: Ο γερανός στην αρχή της δεξαμενής



Εικόνα 3.3: Γερανός στο χώρο της δεξαμενής

Η λειτουργία των γερανών στο εργαστήριο είναι από τις πιο επικίνδυνες εργασίες. Αρχικά, κανένας γερανός δεν διαθέτει << πιστοποιητικό καταλληλότητας- βεβαίωσης περιοδικού επανελέγχου ανυψωτικών Μηχανημάτων Έργων >>. Αυτό σημαίνει ότι δεν πραγματοποιούνται έλεγχοι σε τακτά χρονικά διαστήματα ακολουθώντας καθιερωμένες διαδικασίες. Οι έλεγχοι αυτοί καλύπτουν :

- Επιθεώρηση εντύπων (βιβλίο Συντήρησης και Ελέγχων, πιστοποιητικά εξαρτημάτων και υλικών, Εγχειρίδιο Λειτουργίας).
- Σήμανση (πινακίδιο στοιχείων Ανυψωτικού, ένδειξη ανυψωτικής ικανότητας, προειδοποιητικές σημάνσεις)
- Οπτικός έλεγχος καλής κατάστασης δομικών στοιχείων και μηχανολογικού εξοπλισμού (την καλή ποιότητα κατασκευής, την αγκύρωση των γερανών, δοκιμές για τον προσδιορισμό της αντοχής των αλυσίδων/σχοινιών, τη λίπανση και ρύθμιση των φρένων)

Επίσης, οι γερανοί δεν είχαν αναρτημένο σε εμφανές σημείο το διάγραμμα φορτίου του .

Οι εργαζόμενοι που απασχολούνται σε εργασίες ανύψωσης με γεραμούς, θα πρέπει να διαθέτει κατάλληλη υπόδηση και γάντια. Παρόλα αυτά κανένας εργαζόμενος του εργαστηρίου δεν έχει εφοδιαστεί με τέτοιο εξοπλισμό ενώ χειρίζεται τον γερανό, επιπλέον η απαραίτητη σήμανση λείπει από έναν από τους μικρότερους γεραμούς.

Ο γεραμός στην αίθουσα αποθήκευσης των μοντέλων προτύπων δεν διαθέτει διακόπτη ασφαλείας (safety button).



Εικόνα 3.4: Όργανο χειρισμού του γερανού στην αίθουσα αποθήκευσης μοντέλων προτύπων

Ενώ υπάρχουν πιστοποιημένα σαμπάνια, υπήρχε πρόχειρη ανύψωση φορτίου από τον γερανό στο χώρο της δεξαμενής με χρήση ακατάλληλων σχοινιών.



Εικόνα 3.5: Ανύψωση οργάνων με χρήση ακατάλληλων σχοινιών

3.4.2 Περονοφόρο ανυψωτικό μηχάνημα

Γενική θεώρηση ασφάλειας

Όσον αφορά τα οχήματα διακίνησης οι κίνδυνοι από την χρήση τους είναι:

- Ελλιπής σήμανση και φωτισμός, οδήγηση υπό την επήρεια οινοπνευματωδών και υπό κόπωση.
- Υπερβολική ταχύτητα και μη τήρηση του Κ.Ο.Κ
- Υπερβολική ή ασταθής φόρτωση εμπορευμάτων

Για να αποφεύγονται ατυχήματα από τη χρήση οχημάτων διακίνησης πρέπει :

- ✓ Ο χειριστής να ανεβοκατεβαίνει στο μηχάνημα και να το οδηγεί με κατάλληλα υποδήματα και ο θάλαμος οδήγησης να έχει ασφαλή προσπέλαση και να προστατεύει τους χειριστές από καιρικές συνθήκες.
- ✓ Κατά τον εφοδιασμό με καύσιμα να σταματάει ο κινητήρας του και οι εργασίες ανοικτής φλόγας.
- ✓ Ο χειριστής να έχει καλή ορατότητα της ζώνης εργασίας.
- ✓ Η συντήρηση να πραγματοποιείται μόνο από εξειδικευμένο προσωπικό
- ✓ Να φέρουν άδεια κυκλοφορίας, να είναι ασφαλισμένα, να έχουν περάσει τον περιοδικό έλεγχο του ΚΤΕΟ, να φέρουν πυροσβεστήρα και κιβώτιο Α βοηθειών.

Ειδικές επισημάνσεις εργαστηρίου



Εικόνα 3.6: Περονοφόρο ανυψωτικό μηχάνημα στο χώρο της δεξαμενής

Συνήθως χρησιμοποιείται για την μεταφορά διάφορων (βαρέων ή εύθραυστων) αντικειμένων αλλά κυρίως για την μεταφορά έρματος από και προς το μοντέλο. Σε περίπτωση που δεν τοποθετηθεί σωστά το βάρος υπάρχει κίνδυνος να ανατραπεί ή ακόμα και να σπάσει, λόγω κίνησης του υγρού και της πιθανής ύπαρξης ελεύθερης επιφάνειας ή γενικότερα λόγω κατανομής βάρους.

3.4.3 Προστατευτική ειδοποιητήρια γραμμή

Γενική θεώρηση ασφάλειας

Σήμανση εμποδίων, επικίνδυνων σημείων και διαδρόμων κυκλοφορίας

Η σήμανση των κινδύνων από εμπόδια και των επικίνδυνων σημείων στο εσωτερικό των κτηριακών χώρων γίνεται με κίτρινο χρώμα που εναλλάσσεται με μαύρο (όπως χρησιμοποιείται στο εργαστήριο Ναυτικής και Θαλάσσιας Υδροδυναμικής) ή κόκκινο που εναλλάσσεται με άσπρο. Οι κίτρινες-μαύρες λωρίδες και οι κόκκινες-άσπρες λωρίδες πρέπει να είναι ίσες μεταξύ τους και να έχουν κλίση 45° . Η επισήμανση των οδών κυκλοφορίας γίνεται και από τις 2 πλευρές τους με συνεχή λωρίδα ορατού χρώματος που επιλέγεται ανάλογα με το χρώμα του δαπέδου.

Οι διάδρομοι κυκλοφορίας, στους οποίους περιλαμβάνονται επίσης και οι σκάλες, πρέπει να :

- Σχεδιάζονται, να κατασκευάζονται, να διαρρυθμίζονται και να διατηρούνται έτσι ώστε οι πεζοί ή τα οχήματα να μπορούν να τις χρησιμοποιούν εύκολα, με πλήρη ασφάλεια και σύμφωνα με τον προορισμό τους.
- Βρίσκονται μακριά από θύρες, πύλες, διαβάσεις πεζών, διαδρόμους, κλιμακοστάσια, όταν πρόκειται για οδούς κυκλοφορίας που προορίζονται για οχήματα.
- Μη θέτουν σε κίνδυνο τους εργαζόμενους που απασχολούνται κοντά τους.
- Είναι καθορισμένοι με διαγράμμιση ή με κάγκελα και επίσης να τοποθετείται το διάγραμμα διαδρόμων κυκλοφορίας σε εμφανές σημείο.
- Είναι λείοι, ομαλοί, να μην είναι ολισθηροί και πάντα ελεύθεροι εμποδίων.
- Έχουν προστατευτικά κιγκλιδώματα όπου υπάρχει κίνδυνος πτώσης και αν είναι προσαρμοσμένοι για ανάπηρα και μειονεκτούντα άτομα.

Ειδικές επισημάνσεις ασφάλειας εργαστηρίου



Εικόνα 3.7



Εικόνα 3.8

Κατά μήκος της δεξαμενής υπάρχει ειδική κίτρινη-μαύρη λωρίδα σήμανσης .Το δάπεδο του εργαστηρίου είναι λευκού χρώματος και για αυτό χρησιμοποιήθηκε σωστά η κίτρινη- μαύρη λωρίδα.

Σύμφωνα με τον κανονισμό, πριν την έναρξη κίνησης του φορείου και κατά συνέπεια πριν την έναρξη οποιουδήποτε πειράματος, ο χώρος μεταξύ της λωρίδας σήμανσης και της δεξαμενής πρέπει να είναι άδειος και καθαρός από αντικείμενα και κανείς δεν πρέπει να την παραβιάσει γιατί αυτό αποτελεί μέχρι και θανάσιμο κίνδυνο.

3.4.4.Σκαλωσιά για αλλαγή λαμπτήρων φωτισμού

Ειδικές επισημάνσεις εργαστηρίου

Στο εργαστήριο υπάρχει ένα αυτοσχέδιο ικρίωμα (σκαλωσιά) που χρησιμοποιείται για την αλλαγή λαμπτήρων. Η κατασκευή του δεν τηρεί τους κανονισμούς ασφαλείας όπως και της συντήρησης, καθώς το ξύλινο δάπεδο δεν εκτείνεται σε όλη την επιφάνεια της σκαλωσιάς . Υπάρχει μεγάλος κίνδυνος από την χρήση του και χρειάζεται άμεση αντιμετώπιση του προβλήματος. Εκτός από την έλλειψη κατάλληλου εξοπλισμού (σκοινιά, γάντια και κράνη) βλέπουμε πόσο δύσκολο είναι όχι μόνο να ανέβει κάποιος στην σκαλωσιά αυτή αλλά και να ισορροπήσει επάνω της, πόσο μάλλον να δουλέψει. Όλα τα παραπάνω σε συνδυασμό με την τροχήλατη φύση της σκαλωσιάς συνθέτουν μια από τις πιο επικίνδυνες κατασκευές του εργαστηρίου.



Εικόνα 3.9: αυτοσχέδιο ικρίωμα

3.5.5 Ηλεκτρικά καλώδια στο δάπεδο

Γενική θεώρηση ασφάλειας

Σύμφωνα με τον κανονισμό δεν πρέπει να αφήνονται καλώδια στο έδαφος γιατί υπάρχει κίνδυνος αφενός να σκοντάψει κάποιος και να πέσει με αποτέλεσμα να τραυματιστεί, και αφετέρου να φθαρούν τα καλώδια αυτά με το χρόνο ενώ είναι ακόμα πιο επικίνδυνο κυρίως όταν χρησιμοποιείται κάποιο μηχάνημα παράλληλα.

Όταν τα μετακινούμε πρέπει να γίνεται με προσοχή ακολουθώντας τα εξής βήματα:

- Διακόπτουμε το ρεύμα όχι μόνο από το διακόπτη του εργαλείου ή μηχανήματος αλλά και από τον ηλεκτρικό πίνακα που τα τροφοδοτεί.

- Πριν δώσουμε ρεύμα ξανά πρέπει να τα αναρτήσουμε ψηλά και να τα στερεώσουμε με μονωτικά ή μονωμένα υλικά (σπάγκους, σχοινιά, κορδόνια, μονωμένα καλώδια) και όχι μεταλλικά (καρφιά, σύρματα κλπ.) Με αυτό τον τρόπο αυξάνεται η προστασία έναντι ηλεκτροπληξίας.

Ειδικές επισημάνσεις εργαστηρίου

Στο εργαστήριο υπάρχουν καλώδια που διαπερνούν το δάπεδο με τέτοιο τρόπο υπάρχει κίνδυνος σκοντάμματος ή να επιδέχονται ζημιών από τους εργαζομένους ή τους φοιτητές. Επιπροσθέτως, απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή λόγω της ύπαρξης του υγρού στοιχείου στο εργαστήριο.



Εικόνα 3.10

3.5.6 Καθαριστικά νερού δεξαμενής και βιοκτόνα

Γενική θεώρηση ασφάλειας

Κάθε μέρα ο άνθρωπος εκτίθεται σε διάφορες ουσίες. Έχει υπολογισθεί ότι υπάρχουν περίπου δυο εκατομμύρια χημικές ενώσεις. Όμως μόνο ένας μικρός αριθμός απ' αυτές τις ενώσεις έχει πλήρως εξετασθεί όσον αφορά τις επικίνδυνες ιδιότητες τους. Γι' αυτό λοιπόν οι χημικές ουσίες θα πρέπει να χρησιμοποιούνται με πολύ μεγάλη προσοχή. Οι χημικές ουσίες μπορούν να καταταχθούν σε διάφορες κατηγορίες.

Ανάλογα με την μορφή τους οι χημικές ουσίες μπορούν να καταταχθούν σε:

- Σωματιδιακοί αερόφερτοι ρύποι:
 - Ατμοί: αέρια μορφή χημικών ουσιών, οι οποίες είναι σε υγρή ή στερεή κατάσταση στις συνήθεις συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης.
 - Σκόνες: στερεά σωματίδια διασκορπισμένα στον αέρα. Οι σκόνες δημιουργούνται συνήθως κατά τη φυσική κατεργασία υλικών όπως λείανση, κοπή και μεταφορά. Οι σκόνες μπορούν να προκαλέσουν βλάβες στο αναπνευστικό σύστημα και κυρίως στις κυψελίδες των πνευμόνων. Η πνευμονοκονίαση, η βυσσίνωση, η βηρυλλίωση και ο πνεύμονας του αγρότη είναι μερικές ασθένειες που προκαλούνται από σκόνες.
 - Ίνες: επιμήκη στερεά αιωρούμενα σωματίδια. Χημικώς είναι ένυδρα πυριτικά άλατα. Η διάμετρος, το μήκος και το σχήμα της ίνας είναι καθοριστικές παράμετροι της βλάβης που μπορεί να προκαλέσουν οι ίνες στον ανθρώπινο οργανισμό. Οι ίνες μπορεί να προκαλέσουν αμιάντωση (από την έκθεση σε ίνες αμιάντου μόνο), καρκίνο του πνεύμονα και καρκίνο του γαστρεντερικού συστήματος.
 - Καπνοί: στερεά σωματίδια που δημιουργούνται με συμπύκνωση υλικών από την αέρια κατάσταση. Τα αέρια και οι ατμοί δεν είναι καπνοί.
 - Ομίχλες: αιωρούμενες υγρές σταγόνες που δημιουργούνται κατά τη συμπύκνωση χημικών ουσιών από την αέρια στην υγρή κατάσταση ή κατά τη διασπορά ενός υγρού με μηχανική μέθοδο επεξεργασίας, όπως ο ψεκασμός.
- Αερόμορφοι ρύποι, οι οποίοι είναι αέρια, άμορφα ρευστά τα οποία στις συνήθεις συνθήκες περιβάλλοντος και πίεσης καταλαμβάνουν όλον τον χώρο που τους διατίθεται.
- Διαλύτες, δηλαδή υγρές χημικές ουσίες που εγκυμονούν κινδύνους ανάφλεξης και έκρηξης γιατί είναι πτητικοί και εύφλεκτοι. Οι διαλύτες επίσης προκαλούν νάρκωση, είναι τοξικοί και προκαλούν ερεθισμό του δέρματος, των ματιών και γενικές βλάβες.

Ανάλογα με τις ιδιότητες τους μπορούν να καταταχθούν σε:

- Εκρηκτικές, είναι οι στερεές, υγρές ουσίες και τα παρασκευάσματα που αντιδρούν εξώθερμα και με ταυτόχρονη ταχεία έκλυση αερίων, αναφλέγονται εύκολα, έντονα και γρήγορα ή εκρήγνυται υπό την επίδραση θερμότητας και περιορισμού.
- Εύφλεκτες είναι οι ουσίες και τα παρασκευάσματα με σημείο ανάφλεξης ίσο ή ανώτερο από τους 21⁰ C και κατώτερο ή ίσο των 55

- Πολύ εύφλεκτες είναι οι ουσίες και τα παρασκευάσματα που μπορεί αν θερμανθούν και να αναφλεγούν στον αέρα σε κανονική θερμοκρασία χωρίς εξωτερική παροχή ενέργειας.
- Εξαιρετικά εύφλεκτες είναι οι ουσίες και τα παρασκευάσματα με εξαιρετικά χαμηλό σημείο ανάφλεξης(κάτω των 0) και χαμηλό σημείο βρασμού (κατώτερο ή ίσο με 35).
- Οξειδωτικές είναι οι ουσίες και τα παρασκευάσματα, τα οποία σε επαφή με άλλες ουσίες, κυρίως εύφλεκτες, παρουσιάζουν ισχυρώς εξώθερμες αντιδράσεις.

Ανάλογα με την επίδραση που έχουν στον άνθρωπο κατατάσσονται σε:

- Τοξικές είναι οι ουσίες και τα παρασκευάσματα τα οποία όταν έρθουν σε επαφή με τα ματιά, το δέρμα, εισπνεόμενα ή καταπινόμενα μπορούν να προκαλέσουν τον θάνατο ή οξείες ή χρόνιες βλάβες της υγείας.
- Πολύ τοξικές είναι οι ουσίες και παρασκευάσματα, τα οποία εισπνεόμενα, καταπινόμενα ή απορροφώμενα μέσω του δέρματος προκαλούν τον θάνατο ή οξείες ή χρόνιες βλάβες της υγείας.
- Επιβλαβείς είναι οι ουσίες και παρασκευάσματα τα οποία όταν έρθουν σε επαφή με τα μάτια, το δέρμα, εισπνεόμενα ή καταπινόμενα μπορούν να προκαλέσουν κινδύνους περιορισμένης σοβαρότητας για την υγεία.
- Διαβρωτικές είναι οι ουσίες και τα παρασκευάσματα, τα οποία μπορούν να επιδράσουν καταστρεπτικά σε ζωντανούς ιστούς όταν έλθουν σε επαφή μαζί τους.
- Ερεθιστικές είναι οι ουσίες και τα παρασκευάσματα, τα οποία με άμεση, παρατεταμένη ή επαναλαμβανόμενη επαφή με το δέρμα ή τους βλεννογόνους μπορούν να προκαλέσουν φλεγμονές, βήχα, δάκρυα και δυσκολία στην αναπνοή.
- Καρκινογόνες είναι οι ουσίες και τα παρασκευάσματα, τα οποία εισπνεόμενα, καταπινόμενα ή απορροφώμενα από το δέρμα μπορούν να προκαλέσουν καρκίνο ή να αυξήσουν τη συχνότητα του.
- Μεταλλαξιογόνες είναι οι ουσίες και τα παρασκευάσματα, τα οποία εισπνεόμενα, καταπινόμενα ή απορροφώμενα από το δέρμα, μπορούν να προκαλέσουν κληρονομικά γενετικά ελαττώματα ή να αυξήσουν την συχνότητά τους.
- Ευαισθητοποιητικές είναι οι ουσίες και τα παρασκευάσματα, τα οποία εισπνεόμενα, καταπινόμενα ή απορροφώμενα από το δέρμα ή όταν έρθουν σε επαφή με τα μάτια, μπορούν να προκαλέσουν αντίδραση του οργανισμού τέτοια ώστε, με περαιτέρω έκθεση σε αυτήν την ουσία ή το παρασκεύασμα να προκαλούνται χαρακτηριστικές επιβλαβείς αντιδράσεις.

Τα μέτρα που μπορούν να ληφθούν για την προστασία από επικίνδυνες χημικές ουσίες είναι:

- Προσπάθεια εξάλειψης της πηγής του προβλήματος.
- Λήψη μέτρων ελέγχου της απελευθέρωσης των ουσιών.
- Χρησιμοποίηση μέσων προστασίας της αναπνοής δηλαδή φίλτρων και αναπνευστικών συσκευών κατάλληλα για τις επικίνδυνες ουσίες.
- Υποκατάσταση διαλυτών με λιγότερους επικίνδυνους διαλύτες.
- Σωστός αερισμός- εξαερισμός των χώρων ώστε να απάγονται τα αέρια, ατμοί, σκόνες ή καπνοί, αποκλεισμός κάθε πηγής ανάφλεξης.

- Αποθήκευση ουσιών σε ειδικά αεροστεγώς κλεισμένα δοχεία που περιέχουν επικίνδυνες χημικές ουσίες θα πρέπει να φέρουν ετικέτες όπου να αναγράφεται το είδος του περιεχομένου και να επισημαίνεται ο κίνδυνος.
- Παρακολούθηση της συγκέντρωσης των ουσιών στον αέρα με τη χρήση κατάλληλων οργάνων.
- Χρήση προστατευτικών γαντιών, κράνος ή προστατευτικό ή κάλυμμα κεφαλής, ωτοασπίδες ή ωτοβύσματα, προστατευτικά γυαλιά, ασπίδα προσώπου ή προστατευτικό κάλυμμα για τα μάτια, μάσκα οξυγόνου, παπούτσια ασφάλειας, ποδιές προστασίας ή ρουχισμός προστασίας, ζώνη ασφάλειας, σχοινί σωτηρίας.
- Στην ετικέτα ή με τη μορφή γραπτών οδηγιών θα πρέπει να παρέχονται οι απαραίτητες πληροφορίες για τον ασφαλή χειρισμό και τα μέτρα πρώτων βοηθειών.
- Οι εργαζόμενοι θα πρέπει να εκπαιδεύονται πάνω στα θέματα κινδύνων της υγείας και του ασφαλούς χειρισμού των χημικών ουσιών και στη χρήση εξοπλισμού.
- Στον χώρο εγκατάσταση θα πρέπει να υπάρχουν νιπτήρες και εγκαταστάσεις για το πλύσιμο των ματιών.
- Θα πρέπει να προτιμώνται μέθοδοι εργασίας που να μειώνουν στο ελάχιστον την εκπομπή αερίων, ατμών, σκόνης ή καπνού.
- Οι μηχανές που δημιουργούν σκόνη ή οι σωροί σκονισμένων υλικών θα πρέπει να είναι απομονωμένοι ή αποκλεισμένοι όσο το δυνατόν καλύτερα.
- Οι θέσεις εργασίας θα πρέπει να επιλέγονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε η έκθεση σε αέρα, ατμούς, σκόνη ή καπνούς να είναι ελάχιστη.

Σήμανση χημικών ουσιών

Το πρώτο επίπεδο πληροφόρησης των επικίνδυνων χημικών ουσιών όσο αφορά την επικινδυνότητα τους, αποτελεί η **σήμανση ασφάλειας**, η οποία είναι συνήθως τοποθετημένη στην ετικέτα του δοχείου που βρίσκονται ή στο χώρο που χρησιμοποιούνται.

Το δεύτερο επίπεδο πληροφόρησης για τις επικίνδυνες ουσίες αποτελούν οι φράσεις **R** (Risk, με τις οποίες υποδηλώνονται οι ιδιαίτεροι κίνδυνοι τους οποίους συνεπάγεται η χρήση της ουσίας) και **S** (Safety, για τις οδηγίες ασφαλούς χρήσης της ουσίας). Στην Υ.Α.378/94 περιέχονται τυποποιημένες φράσεις που περιγράφουν τον κίνδυνο από την χρήση κάποιων ουσιών. Η κωδικοποίηση είναι διεθνής. Κάποιες ενδεικτικές φράσεις R είναι :

R14 : << Αντιδρά βίαια με το νερό >>

R23: <<Τοξικό όταν εισπνέεται>>

Σε περιπτώσεις ουσιών που έχουν ποικίλες επιδράσεις, χρησιμοποιούνται και οι λεγόμενοι συνδυασμοί R φράσεων, κάποιοι ενδεικτικοί των οποίων είναι:

R20/R21:<< Επιβλαβές όταν εισπνέεται και όταν έρθει σε επαφή με το δέρμα>>

R36/R38: <<Ερεθίζει τα μάτια και το δέρμα>>

Κάποιες ενδεικτικές φράσεις S είναι:

S22: <<Μην αναπνέετε την σκόνη>>

S30: <<Ποτέ μην προσθέτετε νερό στον προϊόν αυτό>>

Στα παραρτήματα στο τέλος της διπλωματικής παρατίθεται ο αναλυτικός πίνακας των φράσεων R και S καθώς και ο συνδυασμός αυτών.

Για τη ασφάλεια από την ανταλλαγή επικίνδυνων ουσιών χρησιμοποιούνται **δελτία δεδομένων ασφάλειας (MSDS)**. Το άρθρο 25 του Ν.1568/1985 αναφέρει ότι ο εργοδότης οφείλει να γνωρίζει τους κίνδυνους τους οποίους συνεπάγονται για την υγεία των εργαζομένων, παράγοντες που χρησιμοποιούνται ή δημιουργούνται στους τόπους εργασίας και, προκειμένου να συμμορφωθεί με τις παραπάνω απαιτήσεις, δικαιούται να ζητά από τον παρασκευαστή, εισαγωγέα ή προμηθευτή των παραγόντων αυτών πληροφορίες τόσο για τους κινδύνους που συνεπάγονται για την υγεία των εργαζομένων όσο και για τις μεθόδους ασφαλούς χρήσης τους. Στην οδηγία 91/155/EOK (Υ.Α. 378/94), η οποία τροποποιήθηκε με την 2001/58/EK, προβλέπεται η υποχρέωση παροχής δωρεάν πληροφοριών από τον παραγωγό, τον εισαγωγέα ή τον διανομέα προς το χρήστη. Οι πληροφορίες πρέπει να παρέχονται υπό την μορφή ενός δελτίου δεδομένων ασφάλειας (διεθνώς: Material Safety Data Sheets, συντομογραφία:MSDS). Οι πληροφορίες που πρέπει υποχρεωτικά να περιέχονται σε ένα δελτίο δεδομένων ασφάλειας είναι:

- Στοιχεία της ουσίας ή του παρασκευάσματος και στοιχεία για την επιχείρηση/εταιρεία.
- Σύσταση και στοιχεία για τα συστατικά του παρασκευάσματος, προσδιορισμός των κινδύνων, πρώτες βοήθειες.
- Μέτρα για την καταπολέμηση της πυρκαγιάς και για την αντιμετώπιση τυχαίας έκλυσης.
- Χειρισμός και αποθήκευση, έλεγχος της έκθεσης στο προϊόν και ατομική προστασία.
- Φυσικές και χημικές ιδιότητες.
- Σταθερότητα και δραστικότητα.
- Τοξικολογικά και οικολογικά στοιχεία.
- Μέθοδοι εξάλειψης της ουσίας ή του παρασκευάσματος.
- Στοιχεία σχετικά με τη μεταφορά.
- Στοιχεία σχετικά με τις κανονιστικές διατάξεις.
- Άλλα στοιχεία.

Σημειώνεται ότι η Υ.Α. 508/91 αναφέρει ότι το δελτίο δεδομένων ασφάλειας πρέπει να περιέχει υποχρεωτικά τις ακόλουθες ενδείξεις **στην Ελληνική (ή και στην Ελληνική) γλώσσα**.

Ειδικές επισημάνσεις εργαστηρίου

❖ Διατομική γη

Η μεγάλη εσωτερική επιφάνεια, η χαμηλή πυκνότητα, η πορώδης φύση και η μοναδική κυψελοειδής δομή της διατομικής γης αλλά και **η χημική αδράνειά της με το νερό** το καθιστούν την ιδανική λύση για το φιλτράρισμα του νερού και την επεξεργασία υγρών αποβλήτων, ιδίως στην διαδικασία επεξεργασίας πόσιμου νερού, σε δεξαμενές ψαριών αλλά και άλλων υγρών.

Τα φίλτρα διατομικής γης έχουν την ικανότητα να κατακρατούν σωματίδια μεγέθους 1/1000 mm. Πρόκειται για ειδικά φίλτρα που κάνουν μηχανικό καθαρισμό του νερού. Έχουν την δυνατότητα να κατακρατούν και τα πιο μικρά σωματίδια, καθώς και αιωρούμενες άλγες, αλλά και βακτηρίδια που βρίσκονται ελεύθερα στο νερό. Η λειτουργία του φίλτρου αυτού είναι απλή: Φανταστείτε ένα φίλτρο με δυο διαμερίσματα τα οποία χωρίζει ένα ειδικό ύφασμα. Το νερό εισέρχεται στο ένα διαμέρισμα, περνά μέσα από το ύφασμα καταλήγει στο δεύτερο διαμέρισμα και από εκεί επιστρέφει στο ενυδρείο. Την διατομική γη την βάζουμε στο πρώτο διαμέρισμα. Το νερό με την ροή του την σπρώχνει πάνω στο ύφασμα και εκεί σχηματίζει ένα λεπτό στρώμα. Το νερό είναι υποχρεωμένο να περάσει μέσα από το στρώμα της διατομικής γης για να βρεθεί στο δεύτερο διαμέρισμα. Πολύ σύντομα βλέπουμε ότι η λευκή σκόνη αλλάζει χρώμα από τα σωματίδια που κρατάει και γίνεται καφέ ή πράσινη, ανάλογα με το αν το νερό έχει άλγη ή άλλους ρύπους. Σε διατομικά φίλτρα νέας τεχνολογίας το ύφασμα έχει αντικατασταθεί από άλλα ειδικά υλικά, αλλά η βασική αρχή λειτουργίας είναι η ίδια.

Δεν είναι φίλτρο που βάζουμε μόνιμα σε λειτουργία, αλλά για μερικές μόνο ώρες μέχρι να διαπιστώσουμε ότι το νερό είναι τελείως διαυγές. Το θόλωμα του νερού πολλές φορές προέρχεται από βακτηρίδια όταν υπάρχουν στο νερό διαλυμένα πολλά θρεπτικά συστατικά.

Μειονέκτημα της χρήσης διατομικής γης

Η γη διατόμων έχει μεγάλη περιεκτικότητα σε διοξείδιο του πυριτίου. Η τυπική χημική σύσταση του ξηρού διατομίτη είναι: 80 – 90% πυρίτιο, 2 – 4% οξείδιο του αλουμινίου και 0.5 – 2% οξείδια του σιδήρου. Το πυρίτιο είναι κοινή, κοινότατη ουσία, αδρανής χωρίς παρενέργειες. Το μόνο ζήτημα που μπορεί να δημιουργήσει η σκόνη πυριτίου, είναι η παρατεταμένη και επί μακρόν εισπνοή της σκόνης αυτής, **διότι το κρυσταλλικό πυρίτιο είναι επικίνδυνο για τους πνεύμονες.** Οφείλουν λοιπόν οι διακινούντες το υλικό να το γράψουν στην ετικέτα, κι ακόμη οφείλουν να προτείνουν τη χρήση προστατευτικής μάσκας κατά τη διάρκεια της εφαρμογής.

Το νερό της δεξαμενής του εργαστηρίου προέρχεται από γεώτρηση του ΕΜΠ κοντά στο νεκροταφείο Ζωγράφου. Για τον καθαρισμό του νερού αυτού από παράσιτα, νιτρικά άλατα και παθογόνους μικροοργανισμούς έτσι ώστε να μπορέσει να χρησιμοποιηθεί στην δεξαμενή, χρησιμοποιείται αυτή η ειδική σκόνη που ονομάζεται διατομική γη ή αλλιώς γη διατομών. Όπως προαναφέρθηκε, παρόλο που αποτελεί ένα οικολογικό παρασιτοκτόνο και είναι απολύτως ακίνδυνο στο νερό, σε μορφή σκόνης όταν εισπνευσθεί κατακάθεται στους πνεύμονες και δεν φεύγει ποτέ. Γι' αυτό το λόγο χρειάζεται προσοχή κατά την τοποθέτηση της σκόνης στην συσκευή του φίλτρου που φαίνεται στην παραπάνω εικόνα γιατί υπάρχει κίνδυνος εισπνοής ή κατάποσης ποσότητας του σε περίπτωση ατυχήματος. Επίσης βρέθηκε η σκόνη αυτή διασκορπισμένη μέσα σε αποθηκευτικά κουτιά και υλικά του εργαστηρίου, γεγονός που αυξάνει την επικίνδυνη έκθεση των παρευρισκόμενων σε αυτή



Εικόνα 3.11: Διατομικό φίλτρο δεξαμενής



Εικόνα 3.12: Διατομική γη σε μορφή σκόνης

❖ Υποχλωριώδες νάτριο

Κάτω από καταρρέοντα ράφια και τραπέζια βρέθηκαν άδεια δοχεία υποχλωριώδους νατρίου τα οποία κανονικά έπρεπε να είχαν πεταχτεί. Παρόλο που το υποχλωριώδες νάτριο χρησιμοποιείται ευρέως στην βιομηχανία ως ισχυρό βιοκτόνο δεν παύει να είναι χημικής προέλευσης και κρύβει κινδύνους. Το υποχλωριώδες νάτριο είναι διαβρωτικό και μπορεί να προκαλέσει εγκαύματα στο εκτεθειμένο δέρμα και τα μάτια. Επιπλέον, ατμοί ή αερολύματα της ουσίας στην οποία η συγκέντρωση του ενεργού χλωρίου $\geq 20\%$ κ.β. μπορεί να προκαλέσουν ερεθισμό του αναπνευστικού συστήματος.



Εικόνα 3.13

Επιπτώσεις στην υγεία

Το υποχλωριώδες νάτριο είναι διαβρωτικό και μπορεί να προκαλέσει εγκαύματα στο εκτεθειμένο δέρμα και τα μάτια. Επιπλέον, ατμοί ή αερολύματα της ουσίας στην οποία η συγκέντρωση του ενεργού χλωρίου είναι μεγαλύτερη από 20% κ.β. μπορεί να προκαλέσουν ερεθισμό του αναπνευστικού συστήματος. Ο παρακάτω πίνακας δείχνει τη γενική εικόνα των αποτελεσμάτων εκτίμησης των επιπτώσεων του υποχλωριώδους νατρίου στην ανθρώπινη υγεία.

Εκτίμηση έκθεσης	Αποτέλεσμα
Οξεία τοξικότητα	Δεν απαιτείται ταξινόμηση για οξεία τοξικότητα
Ερεθισμός/διάβρωση	Προκαλεί σοβαρά δερματικά εγκαύματα και οφθαλμικές βλάβες. Μπορεί να προκαλέσει ερεθισμό της αναπνευστικής οδού σε προϊόν με ενεργό χλώριο >20% κ.β.
Πρόκληση ευαισθησίας	Αρνητικό
Τοξικότητα κατόπιν επαναλαμβανόμενης έκθεσης	Δεν υπάρχουν ενδείξεις
Γονιδοτοξικότητα/μεταλλαξιγένεση	Δεν υπάρχει ανησυχία για καρκινογένεση στον άνθρωπο.
Τοξικότητα στην αναπαραγωγή	Δεν υπάρχουν δυσμενείς επιπτώσεις στην γονιμότητα και δεν θεωρείται τοξικό για το έμβρυο.

Ειδικότερα για τον εργαζόμενο

Η βιομηχανική και η επαγγελματική έκθεση στο υποχλωριώδες νάτριο έχει εκτιμηθεί ως ασφαλή εφόσον τηρούνται προσεκτικά οι υποδείξεις του εκτεταμένου δελτίου ασφαλείας του προϊόντος. Η ανησυχία για πιθανή τοξικότητα των παραπροϊόντων που σχηματίζονται από την αντίδραση του υποχλωριώδους νατρίου με την οργανική ύλη (σε πισίνα και πόσιμο νερό), οδήγησε σε διεξοδική εκτίμηση μέσω του προγράμματος του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ) από την οποία προέκυψε ότι δεν υπάρχει κίνδυνος. Στην πράξη λαμβάνονται μέτρα για τη μείωση σχηματισμού παραπροϊόντων χωρίς επιπτώσεις στην ποιότητα του νερού.

Μέτρα διαχείρισης κινδύνου

Για τη λεπτομερή ανάλυση των μέτρων διαχείρισης κινδύνου **συμβουλευόμαστε το εκτεταμένο Δελτίο Δεδομένων Ασφάλειας**. Γενικά:

- Χειρισμός του υποχλωριώδους νατρίου μόνο από ικανό προσωπικό, καλά εκπαιδευμένο.
- Επαρκής αερισμός του χώρου εργασίας
- Απαγόρευση του φαγητού και καπνίσματος στους χώρους αποθήκευσης ή χειρισμού.
- Χρήση κατάλληλων ανιχνευτών χλωρίου.
- Σε περίπτωση περιστασιακής έκθεσης στο προϊόν, απαιτείται χρήση ολόσωμης προστατευτικής φόρμας.
- Να μην επιτρέπεται η διείδυση σε υπόγεια ύδατα ή υδάτινους αποδέκτες.
- Να μην αποτίθεται με τα κοινά απορρίμματα.

Μέσα Ατομικής Προστασίας και αντιμετώπιση καταστάσεων έκτακτης ανάγκης

- Για σύντομη έκθεση: αναπνευστική συσκευή με φίλτρο για ανόργανους ατμούς.



- Για παρατεταμένη έκθεση: προστατευτική αναπνευστική συσκευή.



- Κατάλληλα προστατευτικά γάντια και ενδυμασία.



- Προστατευτικά γυαλιά απολύτως εφαρμοστά.



- Πρώτες βοήθειες:
 - εφαρμόστε τις διαδικασίες έκτακτης ανάγκης.
 - πλύνετε καλά το δέρμα και τα μάτια με νερό.
 - Τα λερωμένα ρούχα πρέπει να αφαιρεθούν.
 - Σε περίπτωση δυσκολίας της αναπνοής, μεταφέρεται ο εργαζόμενος στον νοσοκομείο.
- Καταπολέμηση της φωτιάς:
 - Πυροσβεστικά μέσα: ψεκασμός με νερό
 - Σε περίπτωση πυρκαγιάς σε κοντινή περιοχή απομάκρυνση των δοχείων.

- Ψύξη των δεξαμενών με νερό.
- Αντιμετώπιση τυχαίας έκλυσης:
 - Για τον περιορισμό της διαρροής: συλλογή της ουσίας σε ειδικά δοχεία με κατάλληλη σήμανση. Απορρόφηση με άμμο, πυρόλιθο ή πριονόσκονη.
 - Για τον καθαρισμό: μετά τον καθαρισμό ξεπλύνετε καλά με νερό.

Επιπτώσεις στο περιβάλλον

Το υποχλωριώδες νάτριο είναι πολύ τοξικό στους υδάτινους οργανισμούς. Η βιομηχανική του χρήση μπορεί ορισμένες φορές να έχει ως αποτέλεσμα ασθενή διαλύματα υποχλωριώδους νατρίου να καταλήξουν στο περιβάλλον που απομακρύνονται ταχύτατα μέσω αντίδρασης. Επιπλέον, η ουσία δεν είναι βιοσυσσωρεύσιμη, και δεν παραμένει στο περιβάλλον. Ο πίνακας που ακολουθεί δίνει την γενική εικόνα των αποτελεσμάτων εκτίμησης των επιπτώσεων του υποχλωριώδους νατρίου στο περιβάλλον.

Εκτίμηση έκθεσης	Αποτέλεσμα
Υδατική τοξικότητα	Πολύ τοξικό σε υδάτινους οργανισμούς(οξεία τοξικότητα). Τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς με μακροχρόνιες επιπτώσεις (χρόνια τοξικότητα).
Ανθεκτικότητα και συμπεριφορά	Αποτελεσματική
Αποικοδόμηση	Μη εφαρμόσιμο για ανόργανες ουσίες
Τάση για βιοσυσσώρευση	Δεν είναι βιοσυσσωρεύσιμη

3.5.7 Αποθήκευση μοντέλων πλοίων σε ράφια

Ειδικές επισημάνσεις εργαστηρίου

Στα ράφια με τα τμήματα των μοντέλων πλοίων παρατηρούμε την έλλειψη προστατευτικών ή στερεωτικών. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να υπάρχει κίνδυνος πτώσης των αιχμηρών και βαρέων αντικειμένων αυτών και να τραυματίσουν με την σειρά τους το προσωπικό του εργαστηρίου.



Εικόνα 3.14

3.5.8.Αποθήκευση άλλων αντικειμένων σε ράφια

Ειδικές επισημάνσεις εργαστηρίου

Η έλλειψη ευταξίας και η κακή τοποθέτηση μηχανημάτων και αντικειμένων είναι βασικές αιτίες ατυχημάτων.

Στις παραπάνω φωτογραφίες βλέπουμε ράφια στραβά που καταρρέουν με οξειδωμένες στηρίξεις και συνδέσεις, ενώ μάλιστα σε αυτά στηρίζονται αιχμηρά ή βαριά αντικείμενα. Σε περίπτωση κατάρρευσης τόσο τα ράφια αυτά καθαυτά όσο και τα αντικείμενα πάνω σε αυτά ενδέχεται να οδηγήσουν σε τραυματισμούς σε οποιονδήποτε βρίσκεται κοντά τους. Τα διάφορα αντικείμενα, κυρίως όσα δεν χρησιμοποιούνται, πρέπει να αποθηκεύονται είτε σε αποθήκες είτε να υπάρχουν κατάλληλα διαχωριστικά και προστατευτικά στα αντίστοιχα ράφια.



Εικόνα 3.15

3.5.9.Υγρασία (Ειδικά το καλοκαίρι)

Γενική θεώρηση ασφάλειας

Οι θερμικές συνθήκες ενός εργασιακού χώρου προσδιορίζουν τις θερμικές ανταλλαγές μεταξύ εργαζομένου και περιβάλλοντος. Οι επιβαρυνόμενοι θερμικά χώροι έχουν επιπτώσεις στη σωματική, ψυχική υγεία των εργαζομένων με εξάντληση και κόπωση των μηχανισμών θερμορύθμισης του οργανισμού με αποτέλεσμα ο εργαζόμενος να μην αντιδρά σωστά στα εξωτερικά ερεθίσματα ή να μην μπορεί να παρακολουθήσει σύνθετες διαδικασίες.

Όταν οι θερμοκρασιακές συνθήκες στον χώρο εργασίας είναι οι κατάλληλες επιτυγχάνεται:

- ✓ Μείωση ασθενειών και απουσιών από την εργασία.
- ✓ Καλύτερη απόδοση των εργαζομένων.
- ✓ Σωστή παραγωγική διαδικασία.

Η υγρασία εννοεί :

- τα καρδιολογικά προβλήματα όπως εμφράγματα.
- ορισμένα δερματικά προβλήματα όπως την ακμή και τις μυκητιάσεις.
- τα αναπνευστικά προβλήματα όπως τις κρίσεις άσθματος, τον ξερόβηχα, τις βρογχίτιδες και τις ρινίτιδες.
- επιδεινώνει τις αρθρίτιδες και τις ημικρανίες.

Για την επιστημονικά ορθή εκτίμηση της θερμικής καταπόνησης στους εργασιακούς χώρους πρέπει να χρησιμοποιείται ο βιοκλιματικός δείκτης WBGT (Wet Bulb Globe Temperature Index – Δείκτης θερμοκρασίας υγρού- σφαιρικού θερμομέτρου). Για την ενδεικτική εκτίμηση της θερμικής καταπόνησης προτείνονται να λαμβάνονται τα ζεύγη των τιμών της θερμοκρασίας ξηρού θερμομέτρου- σχετικής υγρασίας ανάλογα με εκείνα της εγκύκλιου 130427/26-6-90 του Υπουργείου Εργασίας, που παρατίθενται στον παρακάτω πίνακα.

Οριακές τιμές επιτρεπτής θερμικής έκθεσης (° C WBGT)			
Σχέση εργασίας-διαλλείματος	Κατηγορία εργασίας		
	Ελαφριά	Μέτρια	Βαριά
Συνεχής εργασία	30	26,7	25
75%εργασία-25%ανάπαυση	30,6	28	25,9
50%εργασία-50%ανάπαυση	31,4	29,4	27,9
25%εργασία-50%ανάπαυση	32,2	31,1	30

Ειδικές επισημάνσεις εργαστηρίου

Στον χώρο του εργαστηρίου λόγω της δεξαμενής, τα επίπεδα υγρασίας είναι πολύ μεγάλα. Πιο συγκεκριμένα η υγρασία κυμαίνεται στα 1200 κυβικά, ποσότητα μεγαλύτερη από τα κανονικά-ανεκτά επίπεδα υγρασίας. Αυτό οφείλεται τόσο στην έντονη παρουσία του υγρού στοιχείου όσο και στην ανεπάρκεια των μηχανισμών εξαερισμού.

Σε συνδυασμό με την υποβοήθηση από την βρωμιά, τον χαμηλό φωτισμό του εργαστηρίου και τις λεγόμενες «θερμογέφυρες» στην οροφή και στους τοίχους, δημιουργείται μούχλα με πολλές επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου. Τα συμπτώματα συμπεριλαμβάνουν βήχα, συνεχή κόπωση, ερεθισμό των ματιών και του λαιμού, πονοκεφάλους, δερματικούς ερεθισμούς και ναυτία. Τα σπόρια από κάποιες μούχλες (π.χ. Ασπέργιλος flavus, αφρικάνικος ασπέργιλος κτλ.) είναι εξαιρετικά τοξικά ενώ μάλιστα υπήρξαν υπεύθυνα για πολλούς θανάτους. Το κλειδί για τη λύση των προβλημάτων της μούχλας βρίσκεται στην υγρασία. Εάν ελέγξουμε την υγρασία, ελέγχουμε και τη μούχλα. Ο καλύτερος τρόπος για να αερίζουμε είναι να ανοίγουμε για λίγα λεπτά τα κουφώματα σε αντικριστά μέρη του εργαστηρίου και να ανανεώνουμε πλήρως τον εσωτερικό αέρα. Μια άλλη πρακτική λιγότερο αποτελεσματική είναι να αφήνουμε 1-2 κουφώματα ανοικτά για λίγα χιλιοστά ή εκατοστά. Μία καλή λύση είναι επίσης οι ειδικοί αφυγραντήρες, που πωλούνται στο εμπόριο. Βάζοντάς τους σε λειτουργία όσο πιο συχνά μπορούμε, για να απορροφήσουν όσο περισσότερη υγρασία γίνεται, εμποδίζεται η ανάπτυξη της μούχλας.

3.5.10 Χαμηλές θερμοκρασίες το χειμώνα/ έλλειψη θέρμανσης

Ειδικές επισημάνσεις εργαστηρίου

Τον χειμώνα επικρατούν στο εργαστήριο της δεξαμενής συνθήκες χαμηλής θερμοκρασίας. Αυτό συμβαίνει διότι οι εγκαταστάσεις θέρμανσης είναι παλιές και παρατημένες με αποτέλεσμα να έχουν χαλάσει και σαπίσει. Όταν ο ανθρώπινος οργανισμός εκτίθεται σε ένα πολύ ψυχρό εργασιακό περιβάλλον, μπορεί να διαταραχθούν οι μηχανισμοί της θερμορύθμισης, εφόσον το ποσόν της θερμότητας που αποδίδεται μέσω των παθητικών μηχανισμών της θερμοαποβολής στο περιβάλλον, είναι μεγαλύτερο από το ποσόν της θερμότητας που παράγει ενδογενώς ο οργανισμός. Έτσι μειώνεται η κεντρική θερμοκρασία του οργανισμού (υποθερμία) προκαλώντας διαταραχές στο κεντρικό νευρικό σύστημα και το μυοκάρδιο καθώς επίσης και στο κέντρο της αναπνοής που βρίσκεται στον προμήκη μυελό. Η επίμονη και συνεχής ενεργοποίηση των μηχανισμών της θερμορύθμισης, για την παραγωγή και εξοικονόμηση θερμότητας, επηρεάζει αρνητικά και τις επιφάνειες του σώματος που είναι εκτεθειμένες στο ψυχρό εργασιακό περιβάλλον, με ανατομικές και ιστολογικές αλλοιώσεις.



Εικόνα 3.16



Εικόνα 3.17: Διάβρωση σωληνώσεων θέρμανσης λόγω διαφορετικού υλικού των σωληνώσεων και του σάτη στήριξης

3.5.11 Εξαερισμός

Γενική θεώρηση ασφάλειας

Η ποιότητα του αέρα στους εσωτερικούς χώρους μπορεί να οριστεί ως το σύνολο των ιδιοτήτων του εσωτερικού αέρα ενός εσωτερικού χώρου που επηρεάζουν την ανθρώπινη υγεία και ευεξία καθώς και ευαίσθητα ηλεκτρονικά συστήματα.

Η ποιότητα της εσωτερικής ατμόσφαιρας (ΠΕΑ), εξαρτάται από ποικίλους παράγοντες, όπως:

- Επίπεδα θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας
- Ρυθμός αερισμού
- Ατμοσφαιρικοί ρύποι
- οσμές

Οι ασθένειες που σχετίζονται με την ποιότητα της εσωτερικής ατμόσφαιρας είναι:

- η νόσος των λεγεωνάριων που συνιστά μια πνευμονική ασθένεια που οφείλεται σε βακτήριο που αναπτύσσεται σε αεραγωγούς και φίλτρα κλιματιστικών.
- Ο πυρετός των υγραντών ή κλιματιστικών που αποτελεί νόσο του αναπνευστικού συστήματος που οφείλεται στην ύπαρξη τοξινών που αναπτύσσονται σε υγρά τμήματα των κλιματιστικών.
- Η πολλαπλή ευαισθησία στις χημικές ουσίες.
- Οι ασθένειες υπερευαισθησίας , δηλαδή αλλεργικές αντιδράσεις σε εσωτερικούς ρύπους.
- Το σύνδρομο του άρρωστου κτιρίου που οφείλεται σε προβλήματα εσωτερικής ρύπανσης σε καινούρια κτίρια που προορίζονται για κατοικίες ή γραφεία.

Εξαερισμός είναι η κίνηση του αέρα με τέτοιο τρόπο, ώστε ο χρησιμοποιούμενος εσωτερικός αέρας να αντικαθίσταται συνεχώς από νωπό. Αυτό είναι απαραίτητο, για να μην δημιουργούνται αναπνευστικά προβλήματα στους εργαζομένους και να παρέχονται συνθήκες θερμικής άνεσης.

Σύμφωνα με τον κανονισμό η ποιότητα του αέρα πρέπει να διασφαλίζεται με βάση τις αρχές της υγιεινής. Σε περίπτωση που η ανανέωση του αέρα επιτυγχάνεται με τεχνητά μέσα ή συστήματα (εξαερισμός, κλιματισμός) τότε αυτά πρέπει :

- Να λειτουργούν συνεχώς.
- Να διατηρούνται σε καλή κατάσταση λειτουργίας με σωστή και τακτική συντήρηση.
- Κάθε βλάβη του συστήματος να επισημαίνεται κατάλληλα από αυτόματη διάταξη ενσωματωμένη στο σύστημα ή το μέσο.
- Οι εγκαταστάσεις κλιματισμού ή μηχανικού εξαερισμού πρέπει να λειτουργούν κατά τρόπο ώστε να αποφεύγεται η έκθεση των εργαζομένων σε ενοχλητικά ρεύματα και αν δημιουργούν άνετες συνθήκες εργασίας.

- Αποθέσεις και ρύποι από εγκαταστάσεις κλιματισμού ή μηχανικού εξαερισμού που ενδέχεται να επιφέρουν κίνδυνο για την υγεία των εργαζομένων λόγω μόλυνσης του εισπνεόμενου αέρα, πρέπει να περιορίζονται άμεσα.

Ειδικές επισημάνσεις εργαστηρίου



Εικόνα 3.18: Εξαεριστήρας στο χώρο της δεξαμενής



Εικόνα 3.19: Εξαεριστήρας σε γραφείο εργαζόμενου εργαστηρίου

Στο εργαστήριο λόγω έλλειψης φυσικής εισόδου φρέσκου αέρα χρησιμοποιούνται τεχνητά συστήματα εξαερισμού. Τα συστήματα εξαερισμού του εργαστηρίου, όπως παρατηρήθηκε, είναι παλιάς τεχνολογίας και μη συντηρημένα ώστε να μην κάνει αποτελεσματικά τις λειτουργίες που πρέπει.

3.5.12 Έλλειψη καθαριότητας

Γενική θεώρηση ασφάλειας

Πιθανοί κίνδυνοι εξαιτίας των τρωκτικών

Αρχικά μπορεί να προκληθεί βραχυκύκλωμα από το μάσημα καλωδίων. Επίσης, παθογόνοι μικροοργανισμοί μπορεί να μεταφερθούν απ' ευθείας στον άνθρωπο από το δάγκωμα ποντικιού ή από τα τρωκτικά σε παράσιτα όπως ψύλλους, τσιμπούρια, ψείρες κ.λπ. , που τσιμπούν τον άνθρωπο και τα ποντίκια ή από την μόλυνση των τροφίμων με τα κόπρανα και τα ούρα τους. Πανώλη, τυφοειδής πυρετός, λεπτοσπείρωση τριχίνωση και τροφική δηλητηρίαση είναι οι σημαντικότερες παθήσεις που προκαλούνται.

Πρόληψη από τρωκτικά

Δύο κυρίαρχα πράγματα πρέπει να είναι στο μυαλό μας για την προστασία κτιρίων.

- Τα εξωτερικά μέρη των κατασκευών πρέπει να είναι φτιαγμένα από υλικά ανθεκτικά στο ροκάνισμα των τρωκτικών και όλα τα ανοίγματα πρέπει να είναι ασφαλώς κλειστά ή προστατευμένα με πόρτες, κάγκελα, παραπετάσματα κ.λπ.
- Το εσωτερικό του κτιρίου δεν πρέπει να έχει κενούς χώρους, όπως διπλούς τοίχους – ψευδοροφές ή άλλα τέτοια σημεία, που μπορούν να βρουν καταφύγιο και φωλιές τρωκτικά εκτός και αν είναι ερμητικά κλειστά με κατάλληλα υλικά.

Πιθανοί κίνδυνοι από σκόνη ή βρωμιά

Αυτά συνεπάγονται, έστω και μακροχρόνια, τόσο προβλήματα υγείας όπως του αναπνευστικού συστήματος όσο και τυχόν αλλοιώσεις και καταστροφές στα καλώδια λόγω των ποντικιών. Η σκόνη ή μάλλον τα μικροσωματίδια της, προκαλούν ενοχλήσεις στα μάτια και στο δέρμα. Κυρίως για τα άτομα που αντιμετωπίζουν αναπνευστικά προβλήματα, καλό είναι να χρησιμοποιούν ειδική προστατευτική μάσκα για να αποφύγουν τις περιπτώσεις που υπάρχει έξαρση συμπτωμάτων από το αναπνευστικό σύστημα (βήχας, δύσπνοια, απόχρεμψη), ρινίτιδα, ερεθισμός στα μάτια.

Ειδικές επισημάνσεις εργαστηρίου

Λόγω έλλειψης προσωπικού καθαριότητας στο εργαστήριο υπήρχε πληθώρα σκόνης, βρωμιάς, εντόμων ενώ έγιναν αναφορές ακόμα και για τρωκτικά κατά καιρούς.



Εικόνα 3.20

3.5.13 Πίσσα από τα πλακάκια**Ειδικές επισημάνσεις εργαστηρίου**

Το εργαστήριο είναι παλιάς κατασκευής μιας και χτίστηκε πολλά χρόνια πριν. Για τα πλακάκια γύρω από την δεξαμενή λοιπόν είχε χρησιμοποιηθεί πίσσα, αντί της ειδικής κόλλας που είναι η πλέον σύγχρονη μέθοδος. Από τις θερμοκρασιακές μεταβολές όμως κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του εργαστηρίου, κυρίως λόγω των καιρικών συνθηκών, η πίσσα διαστέλλεται και συστέλλεται αντίστοιχα. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα η πίσσα να διαρρέει από τα πλακάκια και να στάξει στον τοίχο και στο πάτωμα. Η πίσσα ως γνωστόν ανήκει στις τοξικές ουσίες γεγονός που την καθιστά επικίνδυνη για την υγεία. Πρόκειται για ένωση πολλών και καρκινογόνων ουσιών, έχει σκούρο χρώμα και κολλώδη υφή. Επικάθεται στους βλεννογόνους του στόματος, των πνευμόνων, του στομάχου και του εντέρου, συμβάλλοντας στην πρόκληση καρκίνου αυτών των περιοχών, αλλά και στην εκδήλωση εμφυσημάτος και άλλων χρόνιων αναπνευστικών και συστηματικών νοσημάτων.



Εικόνα 3.21

3.5.14 Στενόμακρες μεταλλικές ράβδοι μεγάλου μήκους ακουμπισμένες στον τοίχο



Εικόνα 3.22

Μεγάλες μεταλλικές ράβδοι είναι στηριγμένες πρόχειρα στις γωνίες. Υπάρχει κίνδυνος σε περίπτωση κραδασμών, σεισμού ή ανθρώπινου λάθους να πέσουν με αποτέλεσμα να τραυματίσουν (ακόμη και θανάσιμα) όποιον βρίσκεται κοντά τους.

3.5.15 Μεγάλοι κύλινδροι από κάποιο παλιό πείραμα παρατημένοι στον τοίχο



Εικόνα 3.23

Από κάποιο παλιότερο πείραμα πλωτής κατασκευής έχουν μείνει παρατημένοι σε μια γωνία δεκάδες κύλινδροι σε ανθρώπινο μέγεθος. Οι περισσότεροι από αυτούς είναι σκονισμένοι ή και κατεστραμμένοι/αιχμηροί σε κάποια σημεία. Πρέπει να βρίσκονται σε κάποιο αποθηκευτικό χώρο, στοιχισμένοι και μακριά από το προσωπικό του εργαστηρίου γιατί υπάρχει κίνδυνος τραυματισμού από πτώση των κυλίνδρων αυτών, είτε λόγω απροσεξίας ή λόγω κάποιου ατυχήματος (πχ σεισμός).

3.5.16 Ηλεκτρικοί Πίνακες

Γενική θεώρηση ασφάλειας

Οι σημαντικότεροι κίνδυνοι από τον ηλεκτρολογικό εξοπλισμό οφείλονται στο ηλεκτρολογικό ρεύμα. Οι κίνδυνοι που αφορούν στα άτομα είναι δυο:

- Εγκαύματα στο σώμα λόγω επίδρασης του ηλεκτρικού τόξου.
- Επικίνδυνα ρεύματα που ρέουν μέσα από το ανθρώπινο σώμα. Αυτά μπορούν να προκαλέσουν σοβαρές βλάβες, ακόμα και θάνατο.

Ηλεκτροπληξία είναι η διαρροή ηλεκτρικού ρεύματος μέσα από το σώμα και συμβαίνει όταν μεταξύ δυο σημείων του ανθρώπινου σώματος υπάρχει τάση ικανή ώστε να επιτευχθεί ροή του ρεύματος διαπερνώντας την αντίσταση του σώματος.

Ενέργειες σε περίπτωση ηλεκτροπληξίας

Η αντιμετώπιση μια ηλεκτροπληξίας απαιτεί ψυχραιμία και συντονισμό. Οι ενέργειες, σε βήματα, που πρέπει να ακολουθηθούν είναι:

- Κλείσιμο του γενικού διακόπτη
- Απομάκρυνση του παθόντα από το ρεύμα
- Παροχή τεχνητής αναπνοής
- Κλήση 166 (πρώτες βοήθειες) και 100 (άμεση επέμβαση)
- Συνέχιση της προσπάθειας διάσωσης μέχρι να αναλάβει ο αρμόδιος γιατρός

Ειδικές επισημάνσεις εργαστηρίου

Παρόλο που υπάρχει σήμανση για κίνδυνο ηλεκτροπληξίας, δεν υπάρχει προστατευτικό κάλυμμα στον πίνακα. Έτσι ο κίνδυνος ηλεκτροπληξίας παραμένει όσο προσεκτικός και αν είναι ο χειρισμός, κυρίως σε περιπτώσεις ατυχημάτων.

Επίσης, όπως φαίνεται από την πρώτη εικόνα, υπολείπουν τρεις ασφάλειες από τον ηλεκτρικό πίνακα.



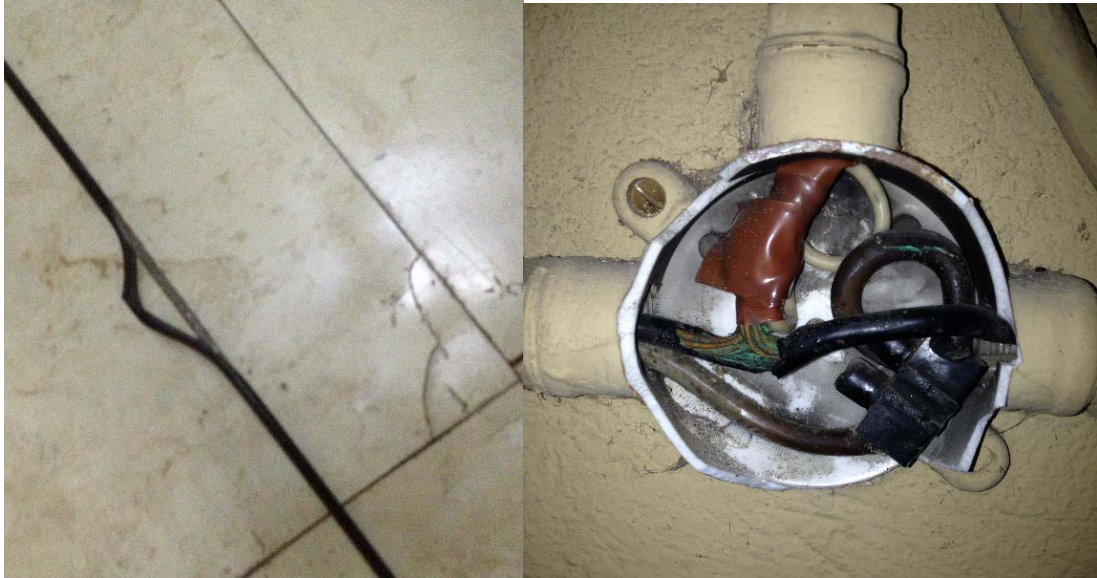
Εικόνα 3.24



Εικόνα 3.25

3.5.17 Γυμνά καλώδια

Ειδικές επισημάνσεις εργαστηρίου



Εικόνες 3.26

Τα γυμνά καλώδια κρύβουν μεγάλους κινδύνους ηλεκτροπληξίας οι οποίοι εντείνονται δεδομένων και των υψηλών επιπέδων υγρασίας στο εργαστήριο. Η παραμικρή επαφή μπορεί να αποβεί μέχρι και μοιραία, αλλά ακόμα και οποιοσδήποτε θερμικές εργασίες γίνονται πολύ κοντά σε αυτά τα καλώδια μπορούν να έχουν τις ίδιες συνέπειες.

- Τα καλώδια δεν πρέπει να διαπερνούν το πάτωμα με τέτοιο τρόπο που να υπάρχει κίνδυνος σκοντάμματος ή να επιδέχονται ζημιών από τα περαστικά άτομα. Εάν είναι απόλυτα αναγκαία η τοποθέτηση καλωδίων στο πάτωμα, πρέπει να καλύπτονται από προστατευτικό κάλυμμα.
- Τα καλώδια πρέπει να βρίσκονται σε καλή κατάσταση και απαλλαγμένα από διακοπές στη μόνωση. Τα καλώδια πρέπει να είναι αρκετά ανθεκτικά για να αντέχουν την φθορά της εργαστηριακής ή γραφειακής χρήσης και πλήρως αδιάβροχα στις περιπτώσεις όπου η συσκευή ενδέχεται να έρθει σε επαφή με το νερό.
- Ιδιαίτερη προσοχή χρειάζεται όταν τα ηλεκτρικά καλώδια καλύπτονται από τροχοκινούμενα αντικείμενα ακόμα και όταν αυτά μετακινούνται σπάνια. Πρέπει να διασφαλίζεται ότι τα καλώδια προστατεύονται ή είναι ασφαλισμένα από τέτοιου είδους κινδύνους.

Σε περίπτωση πυρκαγιάς εξαιτίας ηλεκτρολογικού εξοπλισμού, ποτέ δεν χρησιμοποιούμε νερό για την κατάσβεσή της.

3.5.18 Δεν υπάρχει ρελέ ασφάλειας

Σύμφωνα με τον κανονισμό, για την επίτευξη της παραπάνω προστασίας σε ηλεκτρικές εγκαταστάσεις και φωτισμό γραφείων, θα πρέπει να επιλέγονται και να εγκαθίστανται διατάξεις διαφορικού ρεύματος με ονομαστικό διαφορικό ρεύμα λειτουργίας μικρότερο ή ίσο με 30 mA. Αντίστοιχα για βιομηχανικούς χώρους δεν πρέπει να ξεπερνάνε τα 300mA. Παρόλα αυτά στο εργαστήριο δεν υπάρχει αντιηλεκτροπληξιακός διακόπτης (ρελέ ασφαλείας). Μόνο μέσο ασφάλειας μέχρι στιγμής είναι η γείωση. Σύμφωνα με μελέτες το 89.8% των ηλεκτροπληξιακών ατυχημάτων οφείλεται στην απουσία διαφορικών διακοπών, ενώ το 36,9% των ατυχημάτων αυτών οφείλονται στην ύπαρξη γείωσης (μη συντονισμένης). Επομένως συμπεραίνουμε ότι μόνο η γείωση δεν παρέχει αρκετή προστασία έναντι ηλεκτροπληξιών στο εργαστήριο.

3.5.19 Φιάλες αζώτου

Γενική θεώρηση ασφάλειας

Οι κίνδυνοι από τις φιάλες αερίων μπορούν να καταταγούν στις ακόλουθες κατηγορίες.

A. Γενικοί κίνδυνοι από το μεγάλο βάρος των φιαλών:

Μέτρα

- Αποθηκεύετε και χρησιμοποιείτε τις φιάλες σε κάθετη θέση.
- Διασφαλίστε τις φιάλες από πτώση. Για το σκοπό αυτό είναι αναγκαίο η χρήση κατάλληλων αλυσίδων ή μεταλλικών πλαισίων.
- Μεταφορά φιαλών χρησιμοποιώντας όλα τα μέσα μεταφοράς βαρειών αντικειμένων. (π.χ. καρότσια, γερανούς κ.λπ.)
- Κατά τις μεταφορές, προστασία των βαλβίδων της φιάλης με ειδικό μεταλλικό κάλυμμα.



B. Κίνδυνοι από την υψηλή πίεση ή την χαμηλή θερμοκρασία κατά την εκτόνωση των αερίων:

Μέτρα:

- Αποφυγή της μηχανικής βλάβης των φιαλών (π.χ. χαλασμένες βαλβίδες)
- Σύνδεση των φιαλών μόνο με κατάλληλο εξοπλισμό γι' αυτές (π.χ. μειωτήρες, μανόμετρα κατάλληλων διαστάσεων). Αποφυγή των υπερβολικών συστημάτων ασφάλειας πάνω στη φιάλη γιατί όσο περισσότερα είναι τα συστήματα αυτά, τόσο περισσότερες είναι και οι πιθανές πηγές βλαβών ή διαρροών.
- Αποθήκευση φιαλών μακριά από πηγές θερμότητας ή τον ήλιο.
- Απομάκρυνση φιαλών από φωτιά.
- Αποφεύγετε την διάβρωση των φιαλών που μειώνει την αντοχή των τοιχωμάτων.
- Σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες, αποφεύγετε τις μηχανικές κρούσεις γιατί ο χάλυβας γίνεται εύθραυστος.
- Η απότομη εκτόνωση αερίου προκαλεί ψύξη και <<ψυχρά εγκαύματα>> γι' αυτό είναι απαραίτητη η χρήση προστατευτικών γαντιών.

Γ. Κίνδυνοι από τις ιδιότητες του αερίου (αζώτου, δηλαδή αδρανούς αερίου)

Μέτρα

- Είναι αναγκαίο να αερίζουμε καλά τους κλειστούς χώρους διότι οι διαρροές δημιουργούν έλλειμα οξυγόνου και είναι δυνατόν να προκαλέσουν ασφυξία.
- Ο χειρισμός και η συντήρηση των φιαλών πρέπει να γίνεται από εκπαιδευμένο και έμπειρο προσωπικό.
- Βεβαιωθείτε για το περιεχόμενο μιας φιάλης πριν τη χρήση. Ευρωπαϊκά πρότυπα προτείνουν ένα χρωματικό κώδικα φιαλών ανάλογα με την φύση του εκάστοτε αερίου. Επιπλέον, σε κάθε φιάλη πρέπει να υπάρχουν κατάλληλες ετικέτες που αναφέρονται στη φύση του αερίου. Διαβάζετε πάντα τις οδηγίες και τα σήματα με προσοχή.
- Προσεκτική ανάγνωση των Δελτίων Δεδομένων Ασφάλειας Προϊόντος (MSDS) ώστε να γνωρίζουμε τους κινδύνους από τη χρήση των αερίων.
- Σε ορισμένες εργασίες (π.χ. συγκόλληση) απαιτείται ειδική άδεια.
- Κατάλληλη σήμανση χώρου αποθήκευσης και χρήσης φιαλών.
- Χρήση των φιαλών για το σκοπό που κατασκευάστηκαν (όχι ως υποστηρίγματα ή κυλίνδρους κύλισης)
- Η αποθήκευση και ο χειρισμός τους δεν θα πρέπει να μειώνει τη μηχανική τους αντοχή (αποφυγή χτυπημάτων, διάβρωσης)
- Αποθήκευσή σε καλά αεριζόμενους χώρους, μακριά από βροχή, χιόνι ή καύσιμα.
- Βαρεία αέρια (π.χ. υγραέριο) συγκεντρώνονται στο πάτωμα και είναι πιθανό ο εξαερισμός οροφής να μην επαρκεί.
- Μην αποθηκεύετε φιάλες χωρίς επισήμανση του περιεχομένου τους.
- Μη διατηρείτε περισσότερες φιάλες από τις απαραίτητες σε χώρους εργασίας. Φύλαξη κατά προτίμηση κοντά σε πόρτες και μακριά από διαδρόμους διαφυγής ή δυσπρόσιτα σημεία.

- Χρήση των κατάλληλων εργαλείων κατά τη σύνδεση των φιαλών (π.χ. κάβουρα ή κλειδί κατάλληλου διαμετρήματος και μήκους). Μην παρασφίγγετε το μειωτήρα πάνω στη φιάλη γιατί είναι δυνατό να καταστραφούν οι βόλτες.
- Για να σφίξετε μια βαλβίδα διακόψτε τη λειτουργία της φιάλης.
- Κλείνετε τη βαλβίδα όταν η φιάλη δε λειτουργεί.
- Τακτική καθαριότητα και έλεγχος των συνδέσεων.
- Σύνδεση μόνο του κατάλληλου εξοπλισμού για τη δεδομένη χρήση.

Ειδικές επισημάνσεις εργαστηρίου



Εικόνα 3.27

Στην φωτογραφία βλέπουμε φιάλες αζώτου τοποθετημένες αμέσως πίσω από τη δεξαμενή. Υπάρχει λοιπόν κίνδυνος πυρκαγιάς, παρόλα αυτά δεν υπάρχει κανένας πυροσβεστήρας σε ακτίνα κοντινή στο χώρο με τις φιάλες αυτές, ούτε καν σήμανση για προσοχή κίνδυνος πυρκαγιάς.

3.5.20 Κίνδυνος πτώσης λόγω κακής σχεδίασης προστατευτικού κάγκελου



Εικόνα 3.28

Παρατηρούμε ότι το προστατευτικό κάγκελο δεν εκτείνεται καθ' όλο το μήκος του φορείου, με αποτέλεσμα στα πλαϊνά σημεία το ύψος του κάγκελου να είναι χαμηλότερο του κέντρου βάρους του μέσου ανθρώπου με αποτέλεσμα κάθε απώλεια ισορροπίας να είναι επικίνδυνη.

3.5.21 Αυτοσχέδια ξύλινη ράμπα

Ειδικές επισημάνσεις εργαστηρίου

Καθώς κινείται το φορείο κατά μήκος της δεξαμενής, κινείται και το ηλεκτρικό καλώδιο που συνδέει το wave probe (πρόκειται για μετρητές αγωγιμότητας και χωρητικότητας ώστε να μετρηθεί το ύψος και η μορφή του κύματος) με το φορείο. Η κίνηση αυτού του ηλεκτρικού καλωδίου γίνεται στα αριστερά του φορείου και εκτός δεξαμενής. Λόγω της ύπαρξης σκάλων στο μέσο της δεξαμενής, το ηλεκτρικό καλώδιο σχηματίζει οδοντώσεις και φθείρεται. Για την αποφυγή της περαιτέρω φθοράς του καλωδίου, το προσωπικό κατασκεύασε μια ξύλινη ράμπα που καλύπτει τα σκαλιά αλλά εγκυμονεί και τον κίνδυνο σκοντάμματος των φοιτητών που δεν είναι εξοικειωμένοι με το χώρο του εργαστηρίου.



Εικόνα 3.29: Αυτοσχέδια ξύλινη ράμπα

3.5.22 Κίνδυνος σε διακοπή ρεύματος- ‘κοκκάλωμα φορείου’

Αξίζει να σημειωθεί ότι σε περίπτωση διακοπής ρεύματος ενώ το φορείο κινείται αυτό κοκαλώνει αμέσως. Επομένως, λόγω αδράνειας υπάρχει μεγάλος κίνδυνος πτώσης για όσους βρίσκονται πάνω στο φορείο και κυρίως για όσους στηρίζονται στο κάγκελο που αναφέρεται παραπάνω. Για το λόγο αυτό πρέπει να προνοηθεί η χρήση κράνους και ατομικών σωσίβιων. Δυστυχώς στον χώρο του εργαστηρίου δεν βρέθηκαν προστατευτικά κράνη και σωσίβια . στο φορείο είναι τοποθετημένο βέβαια σωσίβιο- κουλούρα.



Εικόνα 3.30

3.5.23 Κέντρο ηλεκτρονικού υπολογιστή και χειρισμού του φορείου

Ειδικές επισημάνσεις εργαστηρίου

Στον χώρο του εργαστηρίου, γίνεται χρήση Η/Υ με οθόνες οπτικής απεικόνισης και για αυτό πρέπει να εφαρμοστούν οι διατάξεις του Π.Δ 398/1994 (Φ.Ε.Κ 221/Α/19.12.1994), σχετικό με τις <<Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας, κατά την εργασία με οθόνες οπτικής απεικόνισης σε συμμόρφωση με την οδηγία του Συμβουλίου 90/240/ΕΟΚ>>. Ο χειριστής του φορείου εκτίθεται σε σκόνη και βρωμιά γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε προβλήματα υγείας που έχουν προαναφερθεί.



Εικόνα 3.31

3.5.24 Μηχάνημα LASER

Γενική θεώρηση ασφάλειας

Τα μήκη κύματος των ακτινών laser βρίσκονται στην περιοχή ορατού ή υπέρυθρου του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος, αλλά λόγω της υψηλής συγκέντρωσης της ακτίνας φωτός μπορούν να προκαλέσουν << κάψιμο>> του αμφιβληστροειδούς οφθαλμού. Μία δέσμη φωτεινών ακτινών που προσπίπτει στο μάτι εστιάζεται στον αμφιβληστροειδή, αφού περάσει μέσα από τον κερατοειδή, το υδατοειδές υγρό, το φακό και το υαλώδες σώμα και έτσι προκαλείται το έγκαιμα αμφιβληστροειδούς μετά από εστίαση ακτινοβολίας.

Τα συνήθη αίτια ατυχημάτων χρήσης laser είναι:

- Απρόσμενη έκθεση του ματιού κατά τη διαδικασία ευθυγραμμίσεως.
- Μη ευθυγραμμισμένα οπτικά μέσα και λάθος πορεία δέσμης.
- Μη χρήση ή ανυπαρξία εξοπλισμού προστασίας του ματιού.
- Κακή λειτουργία εξοπλισμού.
- Εκ προθέσεως έκθεση απροστάτευτου προσωπικού.
- Χρήστες μη εξοικειωμένοι με το σύστημα laser.
- Έλλειψη προστασίας από δευτερεύουσες πηγές χειρισμού, όπως κακός χειρισμός ρεύματος υψηλής τάσεως.
- Κακή αποκατάσταση του εξοπλισμού του συστήματος μετά από συντήρηση ή επισκευή.
- Αποτυχία εφαρμογής ή ανυπαρξία πιστοποιημένων διαδικασιών λειτουργίας.

Η χρήση μηχανημάτων laser περιλαμβάνει και κίνδυνους ηλεκτροπληξίας από υψηλής τάσης εγκαταστάσεις κ.τ.λ. Οι κανόνες ασφάλειας με μηχανήματα laser αναγράφονται σαφώς από τους κατασκευαστές και φέρουν τις κατάλληλες σημάνσεις και προειδοποιήσεις. Τα τελευταία χρόνια έχουν γίνει σημαντικές βελτιώσεις ώστε να αποφευχθούν τα ατυχήματα.

Οι εργαζόμενοι με laser πρέπει να φορούν τα κατάλληλα προστατευτικά γυαλιά κατά την διάρκεια της εργασίας τους. Τα μηχανήματα πρέπει να βρίσκονται σε εργαστηριακούς χώρους όπου δεν μπορούν να μπουν άτομα που δεν γνωρίζουν την λειτουργία τους κατά τη διάρκεια χρήσης τους. Επίσης, οι εργαζόμενοι πρέπει να λάβουν μέτρα για την προστασία των χεριών τους και άλλων μερών του σώματος από τις ακτινοβολίες.

Ειδικές επισημάνσεις εργαστηρίου

Εικόνες 3.32

Η χρήση ενός ισχυρού, βιομηχανικού μηχανήματος laser σε εργαστηριακές διαδικασίες εμπεριέχει σημαντικά ζητήματα υγιεινής και ασφάλειας όλων των εμπλεκομένων.

Το εργαστήριο διαθέτει μηχανήμα laser το οποίο βρίσκεται σε κατάλληλο αποθηκευτικό χώρο. Υπάρχει ενσωματωμένο προστατευτικό σκέπασμα από τον κατασκευαστή ώστε να περιορίζει το εφικτό όριο εκπομπής.

Στο ταμπλό διαχείρισης-λειτουργίας, ακριβώς πάνω από το μηχανήμα, είναι τοποθετημένη σήμανση προειδοποίησης αποφυγής επαφής. Υπάρχει ακόμα και προειδοποιητική σήμανση ηλεκτροπληξίας. Υποχρεωτική είναι η παρουσία φωτιζόμενης προειδοποιητικής σήμανσης, σύμφωνα με την τυποποίηση της ANSI, πάνω στη θύρα εισόδου του χώρου λειτουργίας του μηχανήματος. Η σήμανση αυτή θα φωτίζεται όταν είναι σε χρήση το σύστημα laser. Το

περιεχόμενο της ταμπέλας είναι τυποποιημένο στην αγγλική γλώσσα, μπορεί να υπάρχει ταυτόχρονα επεξήγηση στα ελληνικά.

Σύμφωνα με τον κανονισμό εκτός από την κατάλληλη σήμανση χρειάζεται ειδικός εξοπλισμός όπως γάντια και γυαλιά για τον χειρισμό του μηχανήματος. Κοντά στο χώρο λειτουργίας του μηχανήματος laser βρέθηκαν μόνο προστατευτικά γυαλιά, ενώ τα γάντια έλειπαν . Η έλλειψη του εξοπλισμού αυτού όπως διαπιστώθηκε στο εργαστήριο σε συνδυασμό με την έλλειψη συντήρησης του μηχανήματος, μπορεί να προκαλέσει ποικίλα προβλήματα υγείας , ειδικότερα προβλήματα δερμικά, όπως εγκαύματα καθώς έλειπε η επιδερμική προστασία.

3.5.25 Δυναμόμετρα

Ειδικές επισημάνσεις εργαστηρίου



Εικόνα 3.33: Δυναμόμετρο ελληνικής κατασκευής



Εικόνα 3.34: Δυναμόμετρο που διαθέτει εξωτερικό προστατευτικό κάλυμμα



Εικόνα 3.35

Στις παραπάνω εικόνες φαίνονται 3 δυναμόμετρα (ένα δυναμόμετρο ελληνικής κατασκευής, ένα δυναμόμετρο ελίκων σε ελεύθερη ροή και ένα δυναμόμετρο ισοπλοικών). Πάνω στα δυναμόμετρα υπάρχουν όχι και τόσο ευκρινείς ενδείξεις και προειδοποιητικές σημάνσεις χειρισμού γραμμένες με μαρκαδόρο . Επίσης, ένα από τα τρία μηχανήματα δεν είχε αποθηκευτικό εξωτερικό κάλυμμα, το οποίο να λειτουργεί και ως μέσο αποθήκευσης των μηχανημάτων άρα και σωστής συντήρησής τους αλλά και ως μέσο αποφυγής ατυχημάτων από φοιτητές που δεν γνωρίζουν την χρήση τους.

3.5.26 Διαρροές μηχανέλαιου

Για την κίνηση του κυματιστήρα χρησιμοποιούνται 3 έμβολα υδραυλικής πίεσης. Τα δυο έμβολα που πρεσάρουν 50% λάδι και 50% άζωτο έχουν διαρροές και γι' αυτό το λόγο έχουν τοποθετηθεί δοχεία κρεμασμένα στο σημείο που διαρρέει το λάδι, για την συλλογή του. Αρχικά, από τις διαρροές μηχανέλαιου υπάρχει κίνδυνος δερματοπαθειών, γι' αυτό το λόγο πρέπει να χρησιμοποιούνται κατάλληλα γάντια.



Εικόνα 3.36

3.6 Εκτίμηση επικινδυνότητας

Έπειτα από την ανάλυση των κινδύνων (δυσνητικών και πραγματικών), ακολουθεί η εκτίμηση επικινδυνότητας χρησιμοποιώντας την προτεινόμενη μεθοδολογία.

			3	2	1						
Διαβάθμιση Δείκτης Πιθανότητας [Possibility (P)]			Σχεδόν Σίγουρο	Πολύ πιθανό			Πιθανό				
Διαβάθμιση Δείκτη Σοβαρότητας [Severity (S)]			Θάνατος- Σοβαρός τραυματισμός	Αρκετά σοβαρός τραυματισμός που χρειάζεται ιατρική περίθαλψη.			Ελαφρύς τραυματισμός χωρίς απουσία από την εργασία				
Επικινδυνότητα [Risk (R)] = Πιθανότητα (P) x Σοβαρότητα (S)			1 Αμελητέα	2 – 3 Χαμηλή Μέτρα προστασίας πρέπει να εξεταστούν περαιτέρω.	4 Μέση Αναγκαία η εφαρμογή επιπλέον μέτρων προστασίας για να μειωθεί η επικινδυνότητα σε χαμηλή.	6 Υψηλή Άμεση και αναγκαία η εφαρμογή επιπλέον μέτρων ελέγχου για να μειωθεί η επικινδυνότητα σε χαμηλή.	9 Πολύ Υψηλή Άμεση και απολύτως αναγκαία η εφαρμογή επιπλέον μέτρων ελέγχου για να μειωθεί η επικινδυνότητα σε χαμηλή.				
A/ A	Χώρος ή θέση εργασίας ή διαδικασία & Κίνδυνος	Εκτιθέμενοι στον κίνδυνο	Υπάρχοντα Μέτρα Προστασίας	Εκτίμηση Επικινδυνότητας			Επιπλέον Μέτρα Προστασίας	Υπολειπόμενη Εκτίμηση Επικινδυνότητας			Σχόλια
				P	S	R		P	S	R	

<p>1</p>	<p>Γερανοί στον χώρο του εργαστηρίου: Σοβαροί τραυματισμοί ή και θάνατος όταν οι γερανοί είναι σε λειτουργία λόγω πτώσης εξοπλισμού.</p>	<p>Εργαζόμενοι και επισκέπτες οι οποίοι βρίσκονται στον χώρο του εργαστηρίου όταν γίνεται χρήση των γερανών.</p>	<p>Α. Η εργασία γίνεται πάντα με κάποιον παρατηρητή που θα προειδοποιεί για τον χώρο κάτω από τα φορτία. Β. Χρήση ελεγμένων σαμπανιών και άλλων παρελκόμενων. Γ. Κόφτης υπέρβαρου. Δ. Σημάνσεις κινδύνου από πτώση φορτίου στους 3 από τους 4 γερανούς.</p>	<p>3</p>	<p>3</p>	<p>9</p>	<p>Α. Συντήρηση σύμφωνα με τον κατασκευαστή και τα προβλεπόμενα από τη νομοθεσία. Β. Να βρεθούν/εκδοθούν τα: Βιβλίο κατασκευαστή, Βιβλίο συντήρησης, πιστοποιητικά καταλληλότητας μηχανημάτων και παρελκομένων Γ. Επιπλέον σήμανση στον έναν γερανό όπου υπολείπεται. Δ. Συναγερμός που να ηχεί σε κάθε σήκωμα. Ε. Αλλαγή του οργάνου χειρισμού του γερανού στην αίθουσα αποθήκευσης των μοντέλων (προσθήκη safety button).</p>	<p>1</p>	<p>3</p>	<p>3</p>	<p>Είναι προτιμότερο να μην γίνεται μετακίνηση φορτίων κατά τη διάρκεια των εργαστηριακών ασκήσεων όσο βρίσκονται φοιτητές στο χώρο.</p>
----------	--	--	--	----------	----------	----------	---	----------	----------	----------	--

2	Περονοφόρο Ανυψωτικό μηχάνημα: υπερφόρτωση, μη σωστή τοποθέτηση βάρους-κίνδυνος ανατροπής.	Χειριστής ανυψωτικού μηχανήματος και άτομα που βρίσκονται στο χώρο εργασίας	Α. Ενημέρωση προσωπικού για τους τρόπους προστασίας και προφύλαξης.	2	3	6	Α. Πρακτικές ασφαλούς διακίνησης φορτιών σύμφωνα με Π.Δ 397/94. Β. Ευσταθής τοποθέτηση φορτίου. Γ. Απαγορεύεται αυστηρά η ανύψωση και μεταφορά ατόμων. Δ. Εκπαίδευση προσωπικού για τους τρόπους προστασίας, προφύλαξης και σωστής χρήσης των περονοφόρων ανυψωτικών μηχανημάτων.	1	2	2	
3	Εμπόδια πάνω στο χώρο της προστατευτικής ειδοποιητήρια γραμμής του φορείου-Κίνδυνος σοβαρού τραυματισμού.	Εργαζόμενοι και φοιτητές οι οποίοι βρίσκονται στον χώρο του εργαστηρίου όταν λειτουργεί το φορείο.	Α. Εμφανείς σηματοδότες και ειδοποιητήρια γραμμή. Β. Υπάρχει ειδοποιητήρια σειρήνα και φωτισμός που ηχεί πριν ξεκινήσει η κίνηση του φορείου.	3	2	6	Α. Να διατηρείται ο χώρος μεταξύ δεξαμενής και ειδοποιητήρια γραμμής καθαρός.	1	1	1	

<p>4</p>	<p>Σκαλωσιά για αλλαγή λαμπτήρων φωτισμού: δεν τηρεί τις προϋποθέσεις ασφαλείας- κίνδυνος σοβαρού τραυματισμού ή και θάνατος.</p>	<p>Τα άτομα που χρησιμοποιούν την σκαλωσιά είναι εργαζόμενοι στο ΕΜΠ .</p>	<p>-</p>	<p>3</p>	<p>3</p>	<p>9</p>	<p>A. Μεταλλικές σκαλωσιές με προστατευτικό κάγκελο στο μεσοδιάστημα, αντιολισθητικά δάπεδα και εν γένει κατασκευασμένες σύμφωνα με την οδηγία- Έλεγχος από το Τμήμα Ικριωμάτων ή τον Τεχνικό Ασφαλείας. B. Πρόσδεση εργαζομένου σε περίπτωση που κριθεί απαραίτητο από τον Τ.Α ή τον εργοδηγό του, εν γένει χρήση των κατάλληλων μέτρων για εργασία σε ύψος σύμφωνα με την οδηγία. Γ. Χώροι τακτοποιημένοι χωρίς περιττά αντικείμενα και εμπόδια. Δ. Χρήση επαρκούς φωτισμού στις σκαλωσιές.</p>	<p>1</p>	<p>3</p>	<p>3</p>	<p>Η υπάρχουσα σκαλωσιά δεν πρέπει να χρησιμοποιηθεί ποτέ ξανά και η αντικατάστασή της να γίνει άμεσα.</p>
----------	---	--	----------	----------	----------	----------	--	----------	----------	----------	--

5	<p>Ηλεκτρικά καλώδια στο πάτωμα: Κίνδυνος να σκαλώσει και να πέσει κάποιος με συνέπεια να τραυματιστεί. Ηλεκτροπληξία από φθορά των καλωδίων.</p>	<p>Άτομα που βρίσκονται στο χώρο της δεξαμενής-εργαζόμενοι, φοιτητές, επισκέπτες.</p>	-	3	3	9	<p>A. Μετακινούμε οπωσδήποτε τα καλώδια αυτά πριν κάθε εργασία. B. Κρεμάμε τα καλώδια σε γάντζους όταν δεν χρησιμοποιούνται.- Γενικά σαν εναλλακτική του πατώματος προτιμάμε να τα αναρτήσουμε ψηλά και να τα στερεώσουμε με μονωτικά ή μονωμένα υλικά (σπάγκους, σχοινιά, κορδόνια, μονωμένα καλώδια) και όχι μεταλλικά (καρφιά, σύρματα κλπ.) Γ. Διακόπτουμε το ρεύμα όχι μόνο από το διακόπτη του αντίστοιχου μηχανήματος αλλά και από τον ηλεκτρικό πίνακα κατά την μετακίνησή τους. Δ. Ρελέ ασφαλείας</p>	1	2	2	
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--

							στους πίνακες και στους υποπίνακες.					
6	Καθαριστικά νερού δεξαμενής και βιοκτόνα	Διατομική γη: Κίνδυνος πρόκλησης καρκίνου και μόνιμων προβλημάτων στους πνεύμονες	Εργαζόμενοι στην δεξαμενή, ειδικά αυτοί που ασχολούνται με την καθαριότητα του νερού.	Α. Ύπαρξη κατάλληλης σήμανσης Β. Πίνακας με τις αναφορικές τιμές πίεσης της φιάλης. Γ. Τακτική συντήρηση όποτε αυτή χρειάζεται.	2	2	4	Α. Χρειάζεται προσοχή κατά την τοποθέτηση της σκόνης στην συσκευή του φίλτρου. Β. Αν χυθεί αυτή η σκόνη στο χώρο του εργαστηρίου να απομακρύνεται αμέσως. Γ. Φύλαξη της σκόνης σε χώρους αποθήκευσης και όχι διασκορπισμένη στο εργαστήριο-Σήμανση στον χώρο αυτό. Δ. Κλείσιμο των συσκευασιών μετά την χρήση. Ε. Τα MSDS να βρίσκονται στο χώρο του εργαστηρίου.	1	2	2	Τα υπολείμματα σκόνης που έχουν παραπέσει στο χώρο του εργαστηρίου να καθαριστούν άμεσα.

		<p>Υποχλωριώδες νάτριο: Εγκαύματα στο εκτεθειμένο δέρμα και τα μάτια, ερεθισμός του αναπνευστικού συστήματος.</p>	<p>Εργαζόμενοι στην δεξαμενή, ειδικά αυτοί που ασχολούνται με την καθαριότητα του νερού.</p>	-	2	2	4	<p>A. Συνεχής εκπαίδευση - ενημέρωση του προσωπικού και συστάσεις για σωστή χρήση του εξοπλισμού από το εποπτεύον προσωπικό ούτως ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία επικίνδυνων καταστάσεων. B. Χώρος με κατάλληλη για τα υλικά θερμοκρασία (προστασία από την ηλιακή ακτινοβολία και άλλες εστίες θερμότητας) και εξαερισμό αν αυτό απαιτείται (σε περίπτωση αποθήκευσης μεγάλων ποσοτήτων). Γ. Κλείσιμο των συσκευασιών μετά την χρήση. Δ. Σήμανση του χώρου ή του</p>	1	2	2	<p>Οι άδειες συσκευασίες να φύγουν από το χώρο του εργαστηρίου.</p>
--	--	---	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---

							ερμαρίου αποθήκευσης. Ε. Τα MSDS να βρίσκονται στο χώρο του εργαστηρίου.			
7	Πρόχειρη και επικίνδυνη αποθήκευση μοντέλων πλοίων σε ράφια στον χώρο του εργαστηρίου - κίνδυνος κατάρρευσης με αποτέλεσμα σοβαρούς τραυματισμούς.	Εργαζόμενοι στη δεξαμενή, φοιτητές αλλά και εξωτερικοί επισκέπτες που βρίσκονται στο χώρο του εργαστηρίου.	Α. Υπάρχουν στηρικτικά σε ορισμένα μοντέλα πάνω στα ράφια.	2	3	6	Α. Τα μοντέλα, κυρίως όσα δεν χρησιμοποιούνται, πρέπει να αποθηκεύονται σε ειδικούς χώρους. Β. Πρέπει να υπάρχουν κατάλληλα διαχωριστικά στα ράφια για την στήριξη των αντικειμένων ή ακόμα και γυάλινα προστατευτικά καλύμματα. Γ. Τακτική συντήρηση και αντικατάσταση των οξειδωμένων στηρίξεων ή χαλασμένων ραφιών. Δ. Πρακτικές ασφαλούς στοίβαξης υλικών (π.χ. φόρτωση βαρέων	1	3	3

							αντικειμένων χαμηλά). Ε. Σήμανση των υλικών ή εξαρτημάτων που εξέχουν από τις ραφιέρες με ασπροκόκκινη ταινία.			
8	Πρόχειρη και επικίνδυνη αποθήκευση άλλων αντικειμένων σε ράφια στο χώρο του εργαστηρίου-κίνδυνος κατάρρευσης με αποτέλεσμα διάφορους τραυματισμούς.	Εργαζόμενοι, φοιτητές ή και επισκέπτες οι οποίοι βρίσκονται στον χώρο του εργαστηρίου.	-	2	2	4	Α. Τα διάφορα αντικείμενα, κυρίως όσα δεν χρησιμοποιούνται, πρέπει να αποθηκεύονται σε ειδικούς χώρους. Β. Πρέπει να υπάρχουν κατάλληλα διαχωριστικά στα ράφια για την στήριξη των αντικειμένων. Γ. Τακτική συντήρηση και αντικατάσταση των οξειδωμένων στηρίξεων ή χαλασμένων ραφιών. Δ. Ράφια ειδικού τύπου για αποθήκευση	1	2	2

						εξαρτημάτων. Ε. Πρακτικές ασφαλούς στοίβαξης υλικών (π.χ. φόρτωση βαρέων αντικειμένων χαμηλά). Ζ. Σήμανση των υλικών ή εξαρτημάτων που εξέχουν από τις ραφιέρες με ασπροκόκκινη ταινία.				
9	Υγρασία (Ειδικά το καλοκαίρι): Καρδιολογικά, δερματικά, αρθρτικά και αναπνευστικά προβλήματα.	Εργαζόμενοι του εργαστηρίου.	-	3	2	6	Α. Να ανοίγονται για λίγα λεπτά τα κουφώματα σε αντικριστά μέρη του εργαστηρίου και να ανανεώνουμε πλήρως τον εσωτερικό αέρα ή να παραμένουν ανοιχτά λίγα εκατοστά καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών. Β. Χρήση ειδικών αφυγραντήρων. Γ. Έλεγχος του επιπέδου υγρασίας με ειδικούς μετρητές.	1	2	2

10	Χαμηλές θερμοκρασίες τον χειμώνα, έλλειψη θέρμανσης: Διατάραξη των μηχανισμών της θερμορύθμισης.	Εργαζόμενοι στο εργαστήριο και φοιτητές.	-	3	2	6	<p>A. Άμεση επισκευή του συστήματος θερμότητας ή ακόμα και αντικατάστασή του με ένα πιο σύγχρονο.</p> <p>B. Τακτική συντήρησή του κυρίως κατά τους καλοκαιρινούς και χειμερινούς μήνες.</p> <p>Γ. απομάκρυνση αντικειμένων από πάνω από τα συστήματα θέρμανσης.</p>	1	2	2	
11	Εξαερισμός (έλλειψη): Αναπνευστικά προβλήματα.	Εργαζόμενοι στο εργαστήριο.	A. Μόνη συνεισφορά στον εξαερισμό του εργαστηρίου προσφέρουν οι ανοιχτές πόρτες.	3	2	6	<p>A. Να ανοίγουμε για λίγα λεπτά τα κουφώματα σε αντικριστά μέρη του εργαστηρίου και να ανανεώνουμε πλήρως τον εσωτερικό αέρα ή να παραμένουν ανοιχτά λίγα εκατοστά καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών.</p> <p>B. Αλλαγή των χαλασμένων εξαεριστήρων.</p> <p>Γ. Τακτική</p>	1	2	2	

							συντήρηση και καθαρισμός τους.				
12	Έλλειψη καθαριότητας: Προβλήματα υγείας όπως του αναπνευστικού συστήματος. Ενοχλήσεις στα μάτια και παθήσεις στο δέρμα.	Εργαζόμενοι στο εργαστήριο, φοιτητές καθώς και επισκέπτες του εργαστηρίου.	Α.. Μόνο ένας υπάλληλος καθαρισμού εξωτερικού συνεργείου είναι υπεύθυνος για την καθαριότητα στο εργαστήριο.	2	2	4	Α. Αύξηση του προσωπικού καθαριότητας Β. Συνεισφορά των υπόλοιπων εργαζομένων στην διατήρηση ενός καθαρού περιβάλλοντος εργασίας.- Να τακτοποιούν ό,τι χρησιμοποιούν και να καθαρίσουν αμέσως μόλις λερώσουν κάτι.	1	2	2	Η καθαριότητα είναι μείζον πρόβλημα του εργαστηρίου.
13	Πίσσα από τα πλακάκια που υπάρχουν στο τοίχωμα της δεξαμενής-Πρόκληση καρκίνου, εκδήλωση εμφυσήματος και άλλων χρόνιων αναπνευστικών και συστηματικών νοσημάτων.	Εργαζόμενοι του εργαστηρίου και φοιτητές.	-	2	2	4	Α. Τακτικός καθαρισμός της περισευούμενης πίσσας από τα πλακάκια και τα πατώματα. Β. Ακόμα καλύτερα, εφόσον το επιτρέπει το κεφάλαιο, να	1	2	2	

							αντικατασταθούν πλήρως τα παλιά πλακάκια με σύγχρονα πλακάκια που χρησιμοποιούν άμμο αντί για πίσσα ως συνδετικό υλικό.			
14	Στενόμακρες μεταλλικές ράβδοι μεγάλου μήκους ακουμπισμένες απλά στον τοίχο-Κίνδυνος να πέσουν και να προκαλέσουν τραυματισμό.	Άτομα που βρίσκονται στο χώρο της δεξαμενής-εργαζόμενοι, φοιτητές, επισκέπτες.	-	2	3	6	Α. Απομάκρυνση σε κατάλληλο αποθηκευτικό χώρο μακριά από το προσωπικό του εργαστηρίου. Β. Τα στενόμακρα αντικείμενα πρέπει να τοποθετούνται/ αποθηκεύονται οριζόντια και ποτέ κάθετα. Γ. Έλεγχος των αντικειμένων που δεν χρησιμοποιούνται συχνά ή καθόλου, και κυρίως των μεταλλικών ράβδων, για τυχόν αλλοιώσεις (πχ οξείδωση).	1	3	3

<p>15</p>	<p>Μεγάλοι κύλινδροι από κάποιο παλιό πείραμα παρατημένοι στον τοίχο με κίνδυνο να πέσουν και να προκαλέσουν τραυματισμούς.</p>	<p>Άτομα που βρίσκονται στο χώρο της δεξαμενής-εργαζόμενοι, φοιτητές, επισκέπτες.</p>	<p>-</p>	<p>2</p>	<p>3</p>	<p>6</p>	<p>A. Απομάκρυνση σε κατάλληλο αποθηκευτικό χώρο όπου οι κύλινδροι είναι στοιχισμένοι μακριά από το προσωπικό του εργαστηρίου. B. Εναλλακτικά χρειάζεται η προσθήκη προστατευτικών γύρω από τους στοιχισμένους κυλίνδρους αλλά και ειδοποιητήρια γραμμής.</p>	<p>1</p>	<p>3</p>	<p>2</p>	
<p>16</p>	<p>Ηλεκτρικοί πίνακες χωρίς προστατευτικό πλαστικό κάλυμμα-Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας, θανάτου.</p>	<p>Εργαζόμενοι στο εργαστήριο.</p>	<p>A. Υπάρχει σήμανση κινδύνου από ηλεκτροπληξία σε όλους τους πίνακες.</p>	<p>3</p>	<p>3</p>	<p>9</p>	<p>A. Τακτική συντήρηση πινάκων από εξειδικευμένο προσωπικό σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. B. Ηλεκτρικοί Πίνακες πάντα ασφαλισμένοι με καπάκι - κλειδωμένοι για να μην υπάρχει πρόσβαση από μη εξουσιοδοτημένο προσωπικό.</p>	<p>1</p>	<p>3</p>	<p>3</p>	

							<p>Γ. Επίσκεψη ζημιών τόσο στον ίδιο τον πίνακα όσο και στο διαφανές προστατευτικό του. Δ. Ρελέ ασφαλείας στους πίνακες και στους υποπίνακες. Ε. Να τοποθετηθούν στο δάπεδο λαστιχένιο προστατευτικό για την προστασία από ηλεκτροπληξία</p>			
17	<p>‘Γυμνά’ καλώδια στο χώρο του εργαστηρίου-Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας, θανάτου.</p>	<p>Εργαζόμενοι στο εργαστήριο, φοιτητές αλλά και επισκέπτες του εργαστηρίου.</p>	-	3	3	9	<p>Α. Άμεση αντικατάσταση του προστατευτικού του καλωδίου. Β. Διακόπτουμε το ρεύμα όχι μόνο από το διακόπτη του αντίστοιχου μηχανήματος αλλά και από τον ηλεκτρικό πίνακα κατά την αντικατάστασή τους. Γ. Τακτικός έλεγχος των καλωδιώσεων για φθορές και αντιμετώπιση πιθανών</p>	1	3	3

							προβλημάτων. Δ. Ρελέ ασφαλείας στους πίνακες και στους υποπίνακες.				
--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--

18	Δεν υπάρχει Ρελέ ασφαλείας στο εργαστήριο-Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας, θανάτου.	Εργαζόμενοι στο εργαστήριο, φοιτητές αλλά και επισκέπτες του εργαστηρίου.	Α. Υπάρχει γείωση ως μέσο προστασίας.	3	3	9	Α. Χρειάζεται επειγόντως αντιηλεκτροπληξιακός διακόπτης. Β. Σωστός συντονισμός του διακόπτη με την γείωση για μεγαλύτερη προστασία.	1	3	3	Να δοθεί άμεσα ιδιαίτερη έμφαση στο ηλεκτρολογικό δίκτυο του εργαστηρίου.
19	Σε περίπτωση πυρκαγιάς κίνδυνος έκρηξης ή τυχαίας διαρροής από φιάλες υγρού αζώτου-Κίνδυνος σοβαρού τραυματισμού ή θάνατος.	Εργαζόμενοι στο εργαστήριο, φοιτητές και εξωτερικοί συνεργάτες που θα βρίσκονται εκείνη την στιγμή στο εργαστήριο.	Α. Χρήση πιστοποιημένων φιαλών και εξοπλισμού (μανόμετρα, ρυθμιστές πίεσης). Β. Ασφάλιση φιαλών σε σταθερό σημείο (με ιμάντα ή αλυσίδα), μεταφορά φιαλών με το ειδικό φορείο μεταφοράς και γενική διαχείριση σύμφωνα με τις οδηγίες. Γ. Υπάρχουν 2 ανιχνευτές καπνού στο εργαστήριο.	2	3	6	Α. Κατάλληλες σημάνσεις πυρκαγιάς ή έκρηξης και ύπαρξη πυροσβεστήρων κοντά στον χώρο φύλαξης όπου δεν υπάρχουν μέχρι στιγμής. Β. Συνεχής εκπαίδευση - ενημέρωση του προσωπικού και συστάσεις για σωστή χρήση του εξοπλισμού από το εποπτεύον προσωπικό ούτως ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία επικίνδυνων καταστάσεων. 3. Έλεγχος πριν από την χρήση, καλής κατάστασης εξοπλισμού και τοποθέτηση σε χώρους με κατάλληλες συνθήκες.	1	3	3	ΠΡΟΣΟΧΗ. Στην μετακίνηση φιαλών σε ανελκυστήρα ή κλειστό χώρο. Τυχαία διαφυγή δημιουργεί ασφυκτικό περιβάλλον-Κίνδυνος θάνατος σε λιγότερο από μισό λεπτό.

			<p>Δ. Υπάρχουν επίσης 2 πυροσβεστήρες (ο ένας βρίσκεται πάνω στο φορείο και άλλος κοντά στην είσοδο του εργαστηρίου) αλλά κανένας κοντά στο χώρο της φιάλης . Ε. Υπάρχει και δεύτερη αν είναι αποκλεισμένη η πρώτη.</p>								
20	<p>Κακή σχεδίαση προστατευτικού κάγκελου του φορείου-Πτώση ή ακόμα και σοβαρός τραυματισμός.</p>	<p>Εργαζόμενοι, φοιτητές και εξωτερικοί συνεργάτες που βρίσκονται πάνω στο φορείο.</p>	<p>Α. Υπάρχουν 2 προστατευτικά σωσίβια στο φορείο σε περίπτωση πτώσης. Β. Το δάπεδο του φορείου δεν είναι ολισθηρό. Γ. Ειδοποίηση σε όσους βρίσκονται στο φορείο να κρατιούνται καλά.</p>	2	3	6	<p>Α. Ανύψωση του προστατευτικού κάγκελου. Β. Σωσίβιο και προστατευτικό κράνος σε κάθε εργαζόμενο ή φοιτητή που ανεβαίνει στο φορείο.</p>	1	3	3	<p>Επειδή στο φορείο ανεβαίνουν και φοιτητές χωρίς εμπειρία στο συγκεκριμένο εργαστήριο να ληφθούν τα μέτρα εγκαίρως.</p>

			Δ. Δεν ανεβαίνει κανείς στο φορείο χωρίς τον χειριστή.							
21	Αυτοσχέδια ξύλινη ράμπα: κίνδυνος για γλίστρημα	Εργαζόμενοι, φοιτητές και εξωτερικοί συνεργάτες που βρίσκονται πάνω στο φορείο.	-	2	2	4	A. Δημιουργία ράμπας από συμπαγές υλικό B. Επιπλέον μόνωση και εξωτερική προστασία του καλωδίου του wave probe.	1	2	2
22	Το φορείο όταν κινείται για πειράματα και διακοπεί το ρεύμα προκαλώνει-Κίνδυνος σοβαρού τραυματισμού λόγω αδράνειας.	Εργαζόμενοι, φοιτητές ή και εξωτερικοί συνεργάτες που βρίσκονται πάνω στο φορείο.	A. Υπάρχει ένα σωσίβιο στο φορείο σε περίπτωση πτώσης. B. Το δάπεδο του φορείου δεν είναι ολισθηρό. Γ. Ενημέρωση του προσωπικού και των φοιτητών ώστε να γνωρίζουν τις συνέπειες μιας διακοπής ρεύματος κατά τη λειτουργία του φορείου.	2	3	6	A. Γεννήτρια εφεδρική συνδεδεμένη με το φορείο έτσι ώστε να συνεχίζει τη λειτουργία του ακόμη και μετά τη διακοπή ρεύματος. B. Να δίνονται σωσίβια και προστατευτικά κράνη σε όσους επιβιβάζονται στο φορείο.	1	3	3

			Δ. Ειδοποίηση σε όσους βρίσκονται στο φορείο να κρατιούνται καλά.							
23	Βρωμιά στο κέντρο ηλεκτρονικού υπολογιστή και χειρισμού του φορείου-Πρόκληση προβλημάτων υγείας.	Εργαζόμενοι, φοιτητές και εξωτερικοί συνεργάτες που χρησιμοποιούν το κέντρο ηλεκτρονικού υπολογιστή του φορείου.	Α. Μόνο ένας υπάλληλος καθαρισμού είναι υπεύθυνος για το εργαστήριο.	2	2	4	Α. Αύξηση του προσωπικού καθαριότητας Β. Συνεισφορά των υπόλοιπων εργαζομένων στην διατήρηση ενός καθαρού περιβάλλοντος εργασίας.	1	2	2
24	Μηχανήματα LASER στο χώρο της δεξαμενής: Ηλεκτροπληξία, εγκαύματα, προβλήματα όρασης.	Χειριστές των μηχανημάτων αυτών αλλά και άτομα που βρίσκονται στην δεξαμενή την ώρα που τα LASER είναι σε λειτουργία.	Α. Υπάρχει σήμανση και στα δύο μηχανήματα, μάλιστα για το 1 από αυτά υπάρχει και προειδοποίηση για αποφυγή επαφής. Β. Το ένα μηχάνημα βρισκόταν μέσα σε χώρο αποθήκευσης.	3	3	9	Α. Πρέπει να υπάρχει κατάλληλος προστατευτικός εξοπλισμός για εργασίες στα μηχανήματα laser όπως γάντια και γυαλιά. Β. Τακτική συντήρηση κυρίως όσων έχουν καιρό να χρησιμοποιηθούν. Γ. Να μην αφήνονται εκτεθειμένα στο χώρο του εργαστηρίου - Αποθήκευση σε	1	3	3

			Γ. Το ένα μηχάνημα συνοδεύεται και από τον απαραίτητο προστατευτικό εξοπλισμό.(μόνο γυαλιά)				ειδικούς χώρους ή σε γυάλινες προθήκες. Δ. Ειδικά παραβάν και διαχωριστικά για τα μηχανήματα απ' τον υπόλοιπο χώρο.				
25	Δυναμόμετρα : Κίνδυνος τραυματισμού από άτομα που δεν είναι εξοικειωμένα με το χειρισμό τους	Χειριστές των μηχανημάτων αυτών	Α. 2 εκ των 3 μηχανημάτων διαθέτουν εξωτερικό προστατευτικό	2	1	2	Α. Οι πρόχειρες προειδοποιητικές σημάνσεις να αντικατασταθούν. Β. Κοντά στα μηχανήματα να βρίσκονται τα Εγχειρίδια Χειρισμού	1	1	1	.

3.5 Μέτρα προστασίας- Τεχνική έκθεση

<p>Ως προς την ευθύνη λήψεως αποφάσεων και μέτρων προστασίας κατασκευάζουμε τον παρακάτω πίνακα που παρουσιάζει αναλυτικά τους κινδύνους που εντοπίστηκαν, τις προτεινόμενες λύσεις αλλά και τον αρμόδιο για την εφαρμογή των λύσεων αυτών.</p> <p>Επικινδυνότητα</p>	<p>Χώρος ή θέση εργασίας ή διαδικασία & Κίνδυνος</p>	<p>Μέτρα Προστασίας</p>	<p>Υπεύθυνος για την λήψη των προστατευτικών μέτρων</p>
<p>9</p>	<p>Γερανοί στον χώρο του εργαστηρίου: Σοβαροί τραυματισμοί ή και θάνατος όταν οι γερανοί είναι σε λειτουργία λόγω πτώσης εξοπλισμού.</p>	<p>1. Συντήρηση σύμφωνα με τον κατασκευαστή και τα προβλεπόμενα από τη νομοθεσία. 2. Επιπλέον σήμανση στον έναν γερανό όπου υπολείπεται. 3. Συναγερμός που να ηχεί σε κάθε σήκωμα.</p>	<p>1. Μέλη ΕΔΙΠ και ΕΤΕΠ που απασχολούνται στο εργαστήριο. 2. Διευθυντής μετά από προτροπή του υπεύθυνου ασφαλείας.</p>
<p>9</p>	<p>Σκαλωσιά για αλλαγή λαμπτήρων φωτισμού: δεν τηρεί τις προϋποθέσεις ασφαλείας-κίνδυνος σοβαρού τραυματισμού ή και θάνατος.</p>	<p>1. Μεταλλικές σκαλωσιές με προστατευτικό κάγκελο στο μεσοδιάστημα, αντιολισθητικά δάπεδα και εν γένει κατασκευασμένες σύμφωνα με την οδηγία- Έλεγχος από το Τμήμα Ικριωμάτων ή τον Τεχνικό Ασφαλείας. 2. Πρόσδεση εργαζομένου σε περίπτωση που κριθεί απαραίτητο από τον Τ.Α ή τον εργοδηγό του, εν γένει χρήση των κατάλληλων μέτρων για εργασία σε ύψος σύμφωνα με την οδηγία. 3. Χώροι τακτοποιημένοι χωρίς περιττά αντικείμενα</p>	<p>1. Διευθυντής έπειτα από συνεννόηση με τον υπεύθυνο ασφαλείας. 2. Μέλη ΕΔΙΠ και ΕΤΕΠ που απασχολούνται στο εργαστήριο..</p>

		και εμπόδια. 4. Χρήση επαρκούς φωτισμού στις σκαλωσιές.	
9	Καλώδια χύμα στο πάτωμα: Κίνδυνος να σκαλώσει και να πέσει κάποιος με συνέπεια να τραυματιστεί. Ηλεκτροπληξία από φθορά των καλωδίων.	1. Μετακινούμε οπωσδήποτε τα καλώδια αυτά πριν κάθε εργασία. 2. Κρεμάμε τα καλώδια σε γάντζους όταν δεν χρησιμοποιούνται.- Γενικά σαν εναλλακτική του πατώματος προτιμάμε να τα αναρτήσουμε ψηλά και να τα στερεώσουμε με μονωτικά ή μονωμένα υλικά (σπάγκους, σχοινιά, κορδόνια, μονωμένα καλώδια) και όχι μεταλλικά (καρφιά, σύρματα κλπ.) 3. Διακόπτουμε το ρεύμα όχι μόνο από το διακόπτη του αντίστοιχου μηχανήματος αλλά και από τον ηλεκτρικό πίνακα κατά την μετακίνησή τους. 4. Ρελέ ασφαλείας στους πίνακες και στους υποπίνακες.	1. Μέλη ΕΔΙΠ και ΕΤΕΠ που απασχολούνται στο εργαστήριο. 2. Διευθυντής του εργαστηρίου σε συνεργασία με τον ηλεκτρολόγο/ηλεκτρονικό.
9	Ηλεκτρικοί πίνακες χωρίς προστατευτικό πλαστικό κάλυμμα-Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας, θανάτου.	1. Τακτική συντήρηση πινάκων από εξειδικευμένο προσωπικό σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. 2. Ηλεκτρικοί Πίνακες πάντα ασφαλισμένοι με καπάκι - κλειδωμένοι για να μην υπάρχει πρόσβαση από μη εξουσιοδοτημένο προσωπικό. 3. Επισκευή ζημιών τόσο στον ίδιο τον πίνακα όσο και στο διαφανές προστατευτικό του. 4. Ρελέ ασφαλείας στους πίνακες και στους υποπίνακες.	1. Ηλεκτρολόγος/ Ηλεκτρονικός 2. Μέλη ΕΔΙΠ και ΕΤΕΠ που απασχολούνται στο εργαστήριο. 3. Διευθυντής εργαστηρίου. 4. Διευθυντής εργαστηρίου σε συνεργασία με τον ηλεκτρολόγο/ηλεκτρονικό.

9	‘Γυμνά’ καλώδια στο χώρο του εργαστηρίου-Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας, θανάτου.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Άμεση αντικατάσταση του προστατευτικού του καλωδίου. 2. Διακόπτουμε το ρεύμα όχι μόνο από το διακόπτη του αντίστοιχου μηχανήματος αλλά και από τον ηλεκτρικό πίνακα κατά την αντικατάστασή τους. 3. Τακτικός έλεγχος των καλωδιώσεων για φθορές και αντιμετώπιση πιθανών προβλημάτων. 4. Ρελέ ασφαλείας στους πίνακες και στους υποπίνακες. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Υπεύθυνος ασφαλείας εργαστηρίου σε συνεργασία με τον ηλεκτρολόγο/ηλεκτρονικό. 2. Ηλεκτρολόγος/ Ηλεκτρονικός. 3. Μέλη ΕΔΙΠ και ΕΤΕΠ που απασχολούνται στο εργαστήριο. 4. Διευθυντής εργαστηρίου σε συνεργασία με τον ηλεκτρολόγο/ηλεκτρονικό.
9	Δεν υπάρχει Ρελέ ασφαλείας στο εργαστήριο-Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας, θανάτου.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Χρειάζεται επείγοντως αντιηλεκτροπληξιακός διακόπτης. 2. Σωστός συντονισμός του διακόπτη με την γείωση για μεγαλύτερη προστασία. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Υπεύθυνος ασφαλείας- Ηλεκτρολόγος/ Ηλεκτρονικός. 2. Ηλεκτρολόγος/ Ηλεκτρονικός
9	Μηχανήματα LASER στο χώρο της δεξαμενής: Ηλεκτροπληξία, εγκαύματα, προβλήματα όρασης.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Πρέπει να υπάρχει κατάλληλος προστατευτικός εξοπλισμός για εργασίες στα μηχανήματα laser όπως γάντια και γυαλιά. 2. Τακτική συντήρηση των μηχανημάτων κυρίως όσων έχουν καιρό να χρησιμοποιηθούν. 3. Να μην αφήνονται εκτεθειμένα στο χώρο του εργαστηρίου - Αποθήκευση σε ειδικούς χώρους ή σε γυάλινες προθήκες. 4. Ειδικά παραβάν και διαχωριστικά για τα μηχανήματα απ' τον υπόλοιπο χώρο. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Διευθυντής κατόπιν προτροπής του υπεύθυνου ασφαλείας. 2. Μέλη ΕΔΙΠ και ΕΤΕΠ που απασχολούνται στο εργαστήριο. 3. Διευθυντής κατόπιν προτροπής του υπεύθυνου ασφαλείας.
6	Αनुψωτικό μηχάνημα: υπερφόρτωση, μη σωστή τοποθέτηση βάρους- κίνδυνος ανατροπής.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Πρακτικές ασφαλούς διακίνησης φορτιών σύμφωνα με Π.Δ 397/94. 2. Ευσταθής τοποθέτηση φορτίου. 3. Ενημέρωση - εκπαίδευση προσωπικού για τους τρόπους προστασίας και προφύλαξης. 4. Απαγορεύεται αυστηρά 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Υπεύθυνος ασφαλείας ή κάποιος εξωτερικός συνεργάτης με γνώσεις επί του θέματος. 2. Μέλη ΕΔΙΠ και ΕΤΕΠ που απασχολούνται στο εργαστήριο.

		η ανύψωση και μεταφορά ατόμων.	
6	Εμπόδια πάνω στο χώρο της προστατευτικής ειδοποιητήριας γραμμής του φορείου-Κίνδυνος σοβαρού τραυματισμού.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Πρέπει να υπάρχει ειδοποιητήρια σειράνα η οποία πρέπει να ηχεί μόλις ξεκινάει η κίνηση του φορείου. 2. Να διατηρείται ο χώρος μεταξύ δεξαμενής και ειδοποιητήριας γραμμής καθαρός. 	1. Μέλη ΕΔΙΠ και ΕΤΕΠ που απασχολούνται στο εργαστήριο.
6	Πρόχειρη και επικίνδυνη αποθήκευση μοντέλων πλοίων σε ράφια στον χώρο του εργαστηρίου - κίνδυνος κατάρρευσης με αποτέλεσμα σοβαρούς τραυματισμούς.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Τα μοντέλα, κυρίως όσα δεν χρησιμοποιούνται, πρέπει να αποθηκεύονται σε ειδικούς χώρους. 2. Πρέπει να υπάρχουν κατάλληλα διαχωριστικά στα ράφια για την στήριξη των αντικειμένων ή ακόμα και γυάλινα προστατευτικά καλύμματα. 3. Τακτική συντήρηση και αντικατάσταση των οξειδωμένων στηρίξεων ή χαλασμένων ραφιών. 4. Πρακτικές ασφαλούς στοίβαξης υλικών (π.χ. φόρτωση βαρέων αντικειμένων χαμηλά). 5. Σήμανση των υλικών ή εξαρτημάτων που εξέχουν από τις ραφιέρες με ασπροκόκκινη ταινία. 	1. Μέλη ΕΔΙΠ και ΕΤΕΠ που απασχολούνται στο εργαστήριο.
6	Υγρασία (Ειδικά το καλοκαίρι): Καρδιολογικά, δερματικά, αρθριτικά και αναπνευστικά προβλήματα.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Να ανοίγονται για λίγα λεπτά τα κουφώματα σε αντικριστά μέρη του εργαστηρίου και να ανανεώνουμε πλήρως τον εσωτερικό αέρα ή να παραμένουν ανοιχτά λίγα εκατοστά καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών. 2. Χρήση ειδικών αφυγραντήρων. 3. Έλεγχος του επιπέδου υγρασίας με ειδικούς μετρητές. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Μέλη ΕΔΙΠ και ΕΤΕΠ που απασχολούνται στο εργαστήριο. 2. Διευθυντής του εργαστηρίου.

6	Χαμηλές θερμοκρασίες τον χειμώνα, έλλειψη θέρμανσης: Διατάραξη των μηχανισμών της θερμορύθμισης.	1. Άμεση επισκευή του συστήματος θερμότητας ή ακόμα και αντικατάστασή του με ένα πιο σύγχρονο. 2. Τακτική συντήρησή του κυρίως κατά τους καλοκαιρινούς και χειμερινούς μήνες.	1. Διευθυντής εργαστηρίου. 2. Μέλη ΕΔΙΠ και ΕΤΕΠ που απασχολούνται στο εργαστήριο.
6	Εξαερισμός (έλλειψη): Αναπνευστικά προβλήματα.	1. Να ανοίγουμε για λίγα λεπτά τα κουφώματα σε αντικριστά μέρη του εργαστηρίου και να ανανεώνουμε πλήρως τον εσωτερικό αέρα ή να παραμένουν ανοιχτά λίγα εκατοστά καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών. 2. Αλλαγή των χαλασμένων εξαεριστήρων. 3. Τακτική συντήρηση και καθαρισμός τους.	1. Μέλη ΕΔΙΠ και ΕΤΕΠ που απασχολούνται στο εργαστήριο. 2. Διευθυντής.
6	Στενόμακρες μεταλλικές ράβδοι μεγάλου μήκους ακουμπισμένες απλά στον τοίχο-Κίνδυνος να πέσουν και να προκαλέσουν τραυματισμό.	1. Απομάκρυνση σε κατάλληλο αποθηκευτικό χώρο μακριά από το προσωπικό του εργαστηρίου. 2. Τα στενόμακρα αντικείμενα πρέπει να τοποθετούνται/ αποθηκεύονται οριζόντια και ποτέ κάθετα. 3. Έλεγχος των αντικειμένων που δεν χρησιμοποιούνται συχνά ή καθόλου, και κυρίως των μεταλλικών ράβδων, για τυχόν αλλοιώσεις (πχ οξείδωση).	1. Μέλη ΕΔΙΠ και ΕΤΕΠ που απασχολούνται στο εργαστήριο.
6	Σε περίπτωση πυρκαγιάς κίνδυνος έκρηξης ή τυχαίας διαρροής από φιάλες υγρού αζώτου-Κίνδυνος σοβαρού τραυματισμού ή θάνατος.	1. Κατάλληλες σημάνσεις πυρκαγιάς ή έκρηξης και ύπαρξη πυροσβεστήρων κοντά στον χώρο φύλαξης όπου δεν υπάρχουν μέχρι στιγμής. 2. Συνεχής εκπαίδευση - ενημέρωση του προσωπικού και συστάσεις για σωστή χρήση του εξοπλισμού από το εποπτεύον	1. Μέλη ΕΔΙΠ και ΕΤΕΠ που απασχολούνται στο εργαστήριο. 2. Υπεύθυνος ασφαλείας του εργαστηρίου σε συνεργασία με εξωτερικό συνεργάτη.

		προσωπικό ούτως ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία επικίνδυνων καταστάσεων. 3. Έλεγχος πριν από την χρήση, καλής κατάστασης εξοπλισμού και τοποθέτηση σε χώρους με κατάλληλες συνθήκες.	
6	Κακή σχεδίαση προστατευτικού κάγκελου του φορείου-Πτώση ή ακόμα και σοβαρός τραυματισμός.	1. Ανύψωση του προστατευτικού κάγκελου. 2. Ενημέρωση του προσωπικού. 3. Ειδοποίηση σε όσους βρίσκονται στο φορείο να κρατιούνται καλά. 4. Δεν ανεβαίνει κανείς στο φορείο χωρίς τον χειριστή.	1. Διευθυντής εργαστηρίου σε συνεννόηση με τον υπεύθυνο ασφαλείας. 2. Μέλη ΕΔΙΠ και ΕΤΕΠ που απασχολούνται στο εργαστήριο- Υπεύθυνος ασφαλείας.
6	Το φορείο όταν κινείται για πειράματα και διακοπεί το ρεύμα κοκαλώνει- Κίνδυνος σοβαρού τραυματισμού λόγω αδράνειας.	1. Γεννήτρια εφεδρική στο φορείο έτσι ώστε να μην κοκαλώνει. 2. Ενημέρωση του προσωπικού έτσι ώστε να γνωρίζουν τις συνέπειες μιας διακοπής ρεύματος κατά τη λειτουργία του φορείου. 3. Ειδοποίηση ή ακόμα και σήμανση σε όσους βρίσκονται στο φορείο να κρατιούνται καλά.	1. Διευθυντής του εργαστηρίου. 2. Υπεύθυνος ασφαλείας. 3. Μέλη ΕΔΙΠ και ΕΤΕΠ που απασχολούνται στο εργαστήριο.
4	Διατομική γη: Κίνδυνος πρόκλησης καρκίνου και μόνιμων προβλημάτων στους πνεύμονες	1. Χρειάζεται προσοχή κατά την τοποθέτηση της σκόνης στην συσκευή του φίλτρου. 2. Αν χυθεί αυτή η σκόνη στο χώρο του εργαστηρίου να απομακρύνεται αμέσως. 3. Φύλαξη σε χώρους αποθήκευσης και όχι διασκορπισμένη στο εργαστήριο-Σήμανση στον χώρο αυτό. 4. Κλείσιμο των συσκευασιών μετά την χρήση.	1. Μέλη ΕΔΙΠ και ΕΤΕΠ που απασχολούνται στο εργαστήριο.

4	Υπογλωριώδες νάτριο: Εγκαύματα στο εκτεθειμένο δέρμα και τα μάτια, ερεθισμός του αναπνευστικού συστήματος.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Συνεχής εκπαίδευση - ενημέρωση του προσωπικού και συστάσεις για σωστή χρήση του εξοπλισμού από το εποπτεύον προσωπικό ούτως ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία επικίνδυνων καταστάσεων. 2. Χώρος με κατάλληλη για τα υλικά θερμοκρασία (προστασία από την ηλιακή ακτινοβολία και άλλες εστίες θερμότητας) και εξαερισμό αν αυτό απαιτείται (σε περίπτωση αποθήκευσης μεγάλων ποσοτήτων). 3. Κλείσιμο των συσκευασιών μετά την χρήση. 4. Σήμανση του χώρου ή του ερμαρίου αποθήκευσης. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Υπεύθυνος ασφαλείας σε συνεργασία με εξωτερικό συνεργάτη. 2. Μέλη ΕΔΙΠ και ΕΤΕΠ που απασχολούνται στο εργαστήριο.
4	Πρόχειρη και επικίνδυνη αποθήκευση άλλων αντικειμένων σε ράφια στο χώρο του εργαστηρίου-κίνδυνος κατάρρευσης με αποτέλεσμα διάφορους τραυματισμούς.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Τα διάφορα αντικείμενα, κυρίως όσα δεν χρησιμοποιούνται, πρέπει να αποθηκεύονται σε ειδικούς χώρους. 2. Πρέπει να υπάρχουν κατάλληλα διαχωριστικά στα ράφια για την στήριξη των αντικειμένων. 3. Τακτική συντήρηση και αντικατάσταση των οξειδωμένων στηρίξεων ή χαλασμένων ραφιών. 4. Ράφια ειδικού τύπου για αποθήκευση εξαρτημάτων. 5. Πρακτικές ασφαλούς στοίβαξης υλικών (π.χ. φόρτωση βαρέων αντικειμένων χαμηλά). 6. Σήμανση των υλικών ή εξαρτημάτων που εξέχουν από τις ραφιέρες με ασπροκόκκινη ταινία. 	Μέλη ΕΔΙΠ και ΕΤΕΠ που απασχολούνται στο εργαστήριο.

4	Έλλειψη καθαριότητας: Προβλήματα υγείας όπως του αναπνευστικού συστήματος. Ενοχλήσεις στα μάτια και στο δέρμα.	1. Αύξηση του προσωπικού καθαριότητας 2. Συνεισφορά των υπόλοιπων εργαζομένων στην διατήρηση ενός καθαρού περιβάλλοντος εργασίας.- Να τακτοποιούν ό,τι χρησιμοποιούν και να καθαρίσουν αμέσως μόλις λερώσουν κάτι.	1. Πρύτανης ύστερα από προτροπή του διευθυντή του εργαστηρίου. 2. Μέλη ΕΔΙΠ και ΕΤΕΠ που απασχολούνται στο εργαστήριο.
4	Πίσσα από τα πλακάκια που υπάρχουν στο τοίχωμα της δεξαμενής- Πρόκληση καρκίνου, εκδήλωση εμφυσιμάτων και άλλων χρόνιων αναπνευστικών και συστηματικών νοσημάτων.	1. Τακτικός καθαρισμός της περισσευόμενης πίσσας από τα πλακάκια και τα πατώματα. 2. Ακόμα καλύτερα, εφόσον το επιτρέπει το κεφάλαιο, να αντικατασταθούν πλήρως τα παλιά πλακάκια με σύγχρονα πλακάκια που χρησιμοποιούν άμμο αντί για πίσσα ως συνδετικό υλικό.	1. Προσωπικό Καθαριότητας. 2. Διευθυντής εργαστηρίου.
4	Μεγάλοι κύλινδροι από κάποιο παλιό πείραμα παρατημένοι στον τοίχο με κίνδυνο να πέσουν και να προκαλέσουν τραυματισμούς.	1. Απομάκρυνση σε κατάλληλο αποθηκευτικό χώρο όπου οι κύλινδροι είναι στοιχισμένοι μακριά από το προσωπικό του εργαστηρίου. 2. Εναλλακτικά χρειάζεται η προσθήκη προστατευτικών γύρω από τους στοιχισμένους κυλίνδρους αλλά και ειδοποιητήρια γραμμής.	1. Μέλη ΕΔΙΠ και ΕΤΕΠ που απασχολούνται στο εργαστήριο.
4	Βρωμιά στο κέντρο ηλεκτρονικού υπολογιστή και χειρισμού του φορείου- Πρόκληση προβλημάτων υγείας.	1. Αύξηση του προσωπικού καθαριότητας 2. Συνεισφορά των υπόλοιπων εργαζομένων στην διατήρηση ενός καθαρού περιβάλλοντος εργασίας.	1. Πρύτανης ύστερα από συνεννόηση με τον διευθυντή του εργαστηρίου. 2. Μέλη ΕΔΙΠ και ΕΤΕΠ που απασχολούνται στο εργαστήριο.

4. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΕΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΔΡΟΔΥΝΑΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ

4.1 Γνωριμία με το εργαστήριο

Ο βασικός εξοπλισμός του Εργαστηρίου εγκαταστάθηκε τα έτη 1978-1980 και σταδιακά συμπληρώθηκε από κονδύλια της Σχολής Μηχανολόγων Μηχανικών και από επιχορηγούμενα ερευνητικά προγράμματα της Γ.Γ.Ε.Τ. και της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Το δοκιμαστήριο του Εργαστηρίου Υδροδυναμικών Μηχανών αποτελείται από ένα σύνολο εγκαταστάσεων και εξοπλισμού που σκοπό έχουν την εργαστηριακή δοκιμή υδροδυναμικών μηχανών (αντλιών και μοντέλων υδροστροβίλων) καθώς και τον έλεγχο και βαθμονόμηση συναφούς εξοπλισμού (πχ. βαθμονόμηση παροχόμετρων). Η διάταξη των εγκαταστάσεων επιτρέπει την ταυτόχρονη εγκατάσταση και δοκιμή μέχρι δέκα (10) υδροδυναμικών μηχανών διαφορετικού τύπου και μεγέθους.

Το Εργαστήριο Υδροδυναμικών Μηχανών (ΕΥΜ) έχει ως στόχο την προώθηση της εκπαίδευσης και της έρευνας, καθώς και την παροχή υπηρεσιών υψηλού επιπέδου στον δημόσιο και ιδιωτικό τομέα, στις επιστημονικές περιοχές των Υδροδυναμικών Μηχανών, Υδροδυναμικών Εγκαταστάσεων και Υδροηλεκτρικών Έργων. Το ΕΥΜ είναι επίσης ιδιαίτερα ενεργό σε επιχορηγούμενες ερευνητικές δραστηριότητες στα πλαίσια εθνικών και ευρωπαϊκών προγραμμάτων.

Το Εργαστήριο Υδροδυναμικών Μηχανών καλύπτει το γνωστικό αντικείμενο των κάτωθι επιστημονικών περιοχών:

- Ανάπτυξη Εξελιγμένων Υπολογιστικών Τεχνικών και Αλγορίθμων για τη Μοντελοποίηση του Πεδίου Ροής σε Υδροδυναμικές Μηχανές (Αντλίες, Υδροστρόβιλοι), Υδραυλικά Στοιχεία και Υδροδυναμικές Εγκαταστάσεις
- Αριθμητική Ανάλυση Μεταβατικών Φαινομένων Υδροδυναμικών Εγκαταστάσεων και μελέτη μη-μόνιμων ροϊκών μηχανισμών (υδραυλικό πλήγμα, σπηλαιώση κλπ.)
- Εργαστηριακές Δοκιμές και Πειραματική Χάραξη των Χαρακτηριστικών Καμπυλών Λειτουργίας Αντλιών και Μοντέλων Υδροστροβίλων
- Βαθμονόμηση οργάνων (παροχομέτρων, μανομέτρων, κ.λπ.) και Μέτρηση υδραυλικής αντίστασης εξαρτημάτων (βανών, φίλτρων, στενώσεων κ.λπ.)
- Αριθμητική Βελτιστοποίηση Σχεδιασμού Υδροδυναμικών Μηχανών και Υδραυλικών Στοιχείων
- Διαστασιολόγηση και Βέλτιστη Σχεδίαση Αντλιοστασίων, Υδραυλικών Εγκαταστάσεων και Μικρών Υδροηλεκτρικών Έργων (ΜΥΗΕ)
- Βέλτιστη Σχεδίαση και Βέλτιστη Στρατηγική Λειτουργίας Υβριδικών Σταθμών Παραγωγής από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας με Αντλησιοταμίευση - Υποστήριξη Μεγάλης Διείσδυσης ΑΠΕ στο Δίκτυο

4.2 Υποδομή εργαστηρίου

Οι κυριότερες από τις εγκαταστάσεις του δοκιμαστηρίου είναι:

- Η **κύρια δεξαμενή νερού**, που χρησιμοποιείται για την αποθήκευση του νερού που ανακυκλοφορεί στις υπό δοκιμή μηχανές. Πρόκειται για δεξαμενή από οπλισμένο σκυρόδεμα, χωρητικότητας 320 m³ που έχει μήκος 30 m και πλάτος 5m. Στο άκρο της κύριας δεξαμενής υπάρχει φρεάτιο βάθους 3,5 m (ως προς τον πυθμένα της δεξαμενής) και διαμέτρου 2 m, κατάλληλο για τη δοκιμή των κατακόρυφων και εμβαπτιζόμενων αντλιών.
- Μια **μικρότερη δεξαμενή** στην οροφή του κτιρίου, σε υψόμετρο 15 m υψηλότερα ως προς την κύρια δεξαμενή, χωρητικότητας 35 m³ και ορθογωνικής διατομής 6x4 m². Η δεξαμενή αυτή φέρει διάταξη υπερχειλίσης, ώστε η στάθμη της να διατηρείται σταθερή. Σκοπός της δεξαμενής της οροφής είναι η τροφοδοσία μοντέλου υδροστροβίλου υπό σταθερή υδραυλική πτώση.
- Μια **κυλινδρική χαλύβδινη δεξαμενή διαμέτρου 1,7m και ύψους 3 m**, ο ρόλος της οποίας αντιστοιχεί σε αυτόν ενός συλλέκτη. Συγκεκριμένα, μέσω αυτής τροφοδοτείται η δεξαμενή της οροφής από την κύρια δεξαμενή, ενώ σε αυτή καταλήγει η κατάθλιψη των κύριων αντλιών, η παροχή των οποίων μπορεί να τροφοδοτήσει τα προς δοκιμή μοντέλα μέσω των κύριων σωλήνων-διανομέων ον. διαμέτρου 250 και 400 mm. Οι σωλήνες αυτοί διατρέχουν την κύρια δεξαμενή καθ' όλο το μήκος της (περί τα 30 m) και φέρουν διακλαδώσεις και βάνες.
- Μια **Ογκομετρική Δεξαμενή** από σκυρόδεμα, ορθογωνικής διατομής 4x5 m² και βάθους 6 m και ένα **Ανοικτό Κανάλι** πλάτους 1,6m, βάθους 1,7m και μήκους 18m, που είναι διαμορφωμένο πάνω από την κύρια δεξαμενή καθ' όλο το μήκος της και φέρει στο άκρο του χαλύβδινο μετρητικό υπερχειλιστή. Σκοπός τόσο του καναλιού, όσο και της ογκομετρικής δεξαμενής, είναι η βαθμονόμηση των παροχόμετρων. Επίσης, το ανοικτό κανάλι μπορεί να χρησιμοποιηθεί για εκτέλεση πειραμάτων σε ροές με ελεύθερη επιφάνεια.
- Ο χειρισμός του κύριου εξοπλισμού διενεργείται από τον χώρο ελέγχου (**Control Room**) από τον οποίο υπάρχει πανοραμική επίβλεψη του δοκιμαστηρίου. Στον χώρο αυτό έχει διαμορφωθεί ο πίνακας ελέγχου του εξοπλισμού, τα όργανα μέτρησης και βαθμονόμησης καθώς και υπολογιστές για την συλλογή και επεξεργασία των μετρήσεων.
- Βοηθητικές εγκαταστάσεις του Εργαστηρίου Υδροδυναμικών Μηχανών αποτελούν το **πλήρως εξοπλισμένο Μηχανουργείο και το Ξυλουργείο** για την κατασκευή μοντέλων. Οι βοηθητικές αυτές εγκαταστάσεις εξυπηρετούν και τα άλλα Εργαστήρια που συστεγάζονται στο ίδιο κτίριο.

4.3 Εξοπλισμός

Το ΕΥΜ είναι εξοπλισμένο με πλήθος μετρητικών οργάνων για την μέτρηση όλων των απαραίτητων μεγεθών (πίεση, στροφές, ροπή, κ.τ.λ.) για την διεξαγωγή μετρήσεων υψηλής ακρίβειας σύμφωνα με τα πρότυπα IEC.

- *Δύο αντλίες εγκατεστημένες παράλληλα*

Το ονομαστικό σημείο λειτουργίας κάθε αντλίας είναι: παροχή $Q=1000 \text{ m}^3/\text{h}$, ύψος $H=32 \text{ m}\Sigma\text{Y}$. Οι δύο αντλίες κινούνται από δύο (2) ηλεκτρικούς κινητήρες 125 KW με δυνατότητα συνεχούς ρύθμισης της ταχύτητας της περιστροφής από 50 έως 1500 rpm

- *Μια πολυβάθμια αντλία*

Ονομαστικού σημείου λειτουργίας : $Q=290 \text{ m}^3/\text{h}$ και ύψος $H=130 \text{ m}\Sigma\text{Y}$, η οποία στρέφεται από ηλεκτρικό κινητήρα ονομαστικής ισχύος 220 KW. Η ταχύτητα περιστροφής ρυθμίζεται μέσω υδροδυναμικού συμπλέκτη τύπου VOITH, που παρεμβάλλεται ανάμεσα στον άξονα του κινητήρα και της αντλίας

- *Πειραματική εγκατάσταση δοκιμής ακροφυσίων υδροστροβίλων δράσης*

- *Ασύγχρονος ηλεκτρικός κινητήρας*

Διαθέτει ονομαστική ισχύ 350 KW για την κίνηση υπό δοκιμή αντλιών, καθώς και 3 ηλεκτρικοί κινητήρες συνεχούς ρεύματος (ον. ισχύος 15, 20 και 50 KW), με δυνατότητα συνεχούς ρύθμισης της ταχύτητας περιστροφής τους από 50 έως 3000 rpm.

- *Δύο ηλεκτρικές πέδες συνεχούς ρεύματος*

Είναι 4 τεταρτημόριων ονομαστικής ισχύος 75 KW, με δυνατότητα συνεχούς ρύθμισης της ταχύτητας περιστροφής.

- *Μια ηλεκτρική πέδη*

Ονομαστικής ισχύος 15KW τροφοδοτούμενη από σύστημα Ward-Leonard και δυνατότητα συνεχούς ρύθμισης της ταχύτητας περιστροφής.

- *Μία υδραυλική πέδη ον. ισχύος 120 KW*

- *Παροχόμετρα*

Το εργαστήριο διαθέτει ένα παροχόμετρο υπερήχων και τέσσερα ηλεκτρομαγνητικά παροχόμετρα ακριβείας εγκατεστημένα σε σωλήνες ονομαστικής διαμέτρου 100, 150, 250 και 400 mm

- Πλήρης σειρά ηλεκτρικών μετατροπέων πίεσης (pressure transducer), ψηφιακοί μετρητές ταχύτητας περιστροφής, ροτόμετρα ελαστικής παραμόρφωσης για ροπή έως και 150 Kpm, συμβατικά μανόμετρα και μανόμετρα στήλης υγρού, όργανα ανάλυσης ηλεκτρικής ισχύος κλπ.

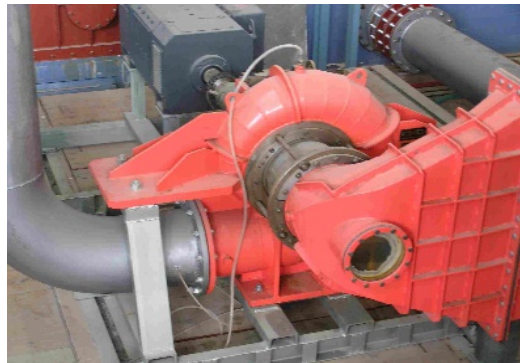
- Σύστημα SCADA

Το εργαστήριο είναι εξοπλισμένο με αυτό το σύστημα για τον έλεγχο του εξοπλισμού, με 2 συστήματα μετατροπής αναλογικού σήματος σε ψηφιακό (A/D).

- Μοντέλα υδροστροβίλων και αντλιών

Τα μοντέλα που είναι εγκατεστημένα στο εργαστήριο είναι τα ακόλουθα:

- Μοντέλο υδροστρόβιλου Francis ονομαστικής ισχύος 60 kW



- Μοντέλο υδροστρόβιλου pelton ονομαστικής ισχύος 70 kW



- Μοντέλο υδροστρόβιλου cross-flow ονομαστικής ισχύος 12kW



- Μοντέλο υδροστρόβιλου τύπου-S ονομαστικής ισχύος 70kW



- Μοντέλο υδροστρόβιλου Turgo ονομαστικής ισχύος kW

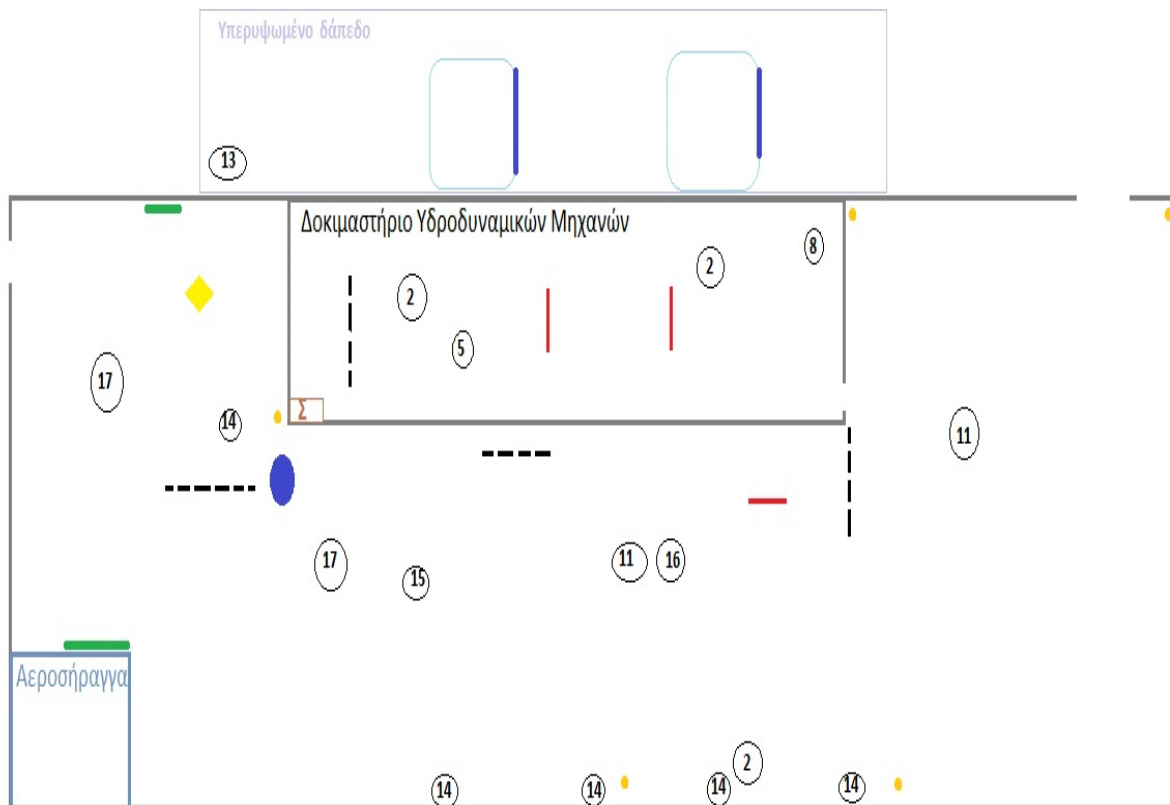


- Μοντέλο φυγοκεντρικής αντλίας σε διαφανές αξονοσυμμετρικό κέλυφος, ισχύος 12 kW



4.4 Σκαρίφημα απεικόνισης κινδύνων του εργαστηρίου

Παρακάτω απεικονίζονται οι κίνδυνοι που εντοπίστηκαν στο χώρο του εργαστηρίου.



ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΙ ΠΩΣ ΑΠΕΙΚΟΝΙΖΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ

1. Έλλειψη καθαριότητας υπάρχει σε όλη την έκταση του εργαστηρίου.
2. Τα ηλεκτρικά καλώδια σε αταξία απεικονίζονται με τον αριθμό 2.
3. Τα περιστρεφόμενα μέρη μηχανημάτων απεικονίζονται με ευθείες **κόκκινες** γραμμές (I).
4. Η επικίνδυνη σκάλα είναι το γράμμα **Σ καφέ** χρώματος.
5. Με το γράμμα 5 φαίνονται τα σημεία που προκαλούν δυσχέρεια στην κίνηση των εργαζομένων.
6. Με τον **κύκλο μπλε χρώματος** φαίνεται το βαρέλι αιθυλενογλυκόλης που βρέθηκε. Επίσης βρέθηκαν διάσπαρτα και κουτάκια συνθετικού ελαίου.
7. Απαρχαιωμένο ηλεκτρολογικό σύστημα εργαστηρίου.
8. Με τον αριθμό 8 απεικονίζεται ο χώρος που διαθέτει χαμηλή οροφή με ένα προεξέχων δοκάρι.
9. Με **μπλε ευθείες (I)** απεικονίζονται ανοίγματα των δεξαμενών αναρρόφησης και επομένως ο κίνδυνος πτώσης από μεγάλο ύψος.
10. Η πτώση σοβάδων από την οροφή του εργαστηρίου είναι γεγονός και μπορεί να συμβεί από οποιαδήποτε σημείο.
11. Με τον αριθμό 11 φαίνονται οι χώροι που την στιγμή επίσκεψης στο εργαστήριο είχαν βρεγμένο δάπεδο.
12. Ο διασκορπισμένος εξοπλισμός απεικονίζεται με μαύρη διακεκομμένη γραμμή .(-----)
13. Με τον αριθμό 13 φαίνεται ένας ασυντήρητος κινητήρας .
14. Απαρχαιωμένοι πίνακες υψηλής τάσης με ελλιπής και ακατάλληλη σήμανση απεικονίζονται με τον αριθμό 14.
15. Με τον αριθμό 15 φαίνεται ένα μηχάνημα που αναπτύσσει υψηλές θερμοκρασίες.
16. Με τον αριθμό 16 φαίνονται τα εκτεθειμένα καλώδια μηχανήματος υψηλής τάσης.
17. Οι φιάλες πεπιεσμένων αερίων απεικονίζονται με τον αριθμό 17.
18. Τα περονοφόρα ανυψωτικά μηχανήματα βρίσκονται στο σημείο που υπάρχει **ο ρόμβος κίτρινου χρώματος**.
19. Οι γερανοί απεικονίζονται με **πράσινο χρώμα**.
20. Στο σκαρίφημα με **πορτοκαλί κουκίδες** καταγράφηκαν οι πυροσβεστήρες του εργαστηρίου. Ωστόσο ο κίνδυνος πυρκαγιάς παραμένει υψηλός.

4.5 Ανάλυση κινδύνων

4.5.1. Έλλειψη καθαριότητας και οργάνωσης

Γενική θεώρηση ασφάλειας

Ειδικές επισημάνσεις εργαστηρίου

Μείζον πρόβλημα του εργαστηρίου αποτελεί η έλλειψη καθαριότητας και τάξης, λόγω του φόρτου εργασίας καθώς και της έλλειψης προσωπικού καθαριότητας. Οι εργαζόμενοι και οι φοιτητές εκτίθενται σε σκόνη και βρωμιά. Στο δάπεδο του εργαστηρίου υπάρχουν πολλά αντικείμενα δίχως να έχουν κάποιο λειτουργικό ρόλο στο εργαστήριο. Αυτά τα αντικείμενα πρέπει είτε να αποθηκευτούν είτε να τοποθετηθούν στα απορρίμματα.



Εικόνα 4.1 : Σκονισμένος Η/Υ



Εικόνα 4.2: Ξύλινες δοκοί στο δάπεδο του εργαστηρίου χωρίς λειτουργικό ρόλο ύπαρξης σε αυτή τη θέση.



Εικόνα 4.3: Δοχεία γεμάτα με αγνώστων στοιχείων υγρό δίπλα σε μηχανισμό θέρμανσης.

4.5.2 Ηλεκτρικά καλώδια σε αταξία

Ειδικές επισημάνσεις εργαστηρίου

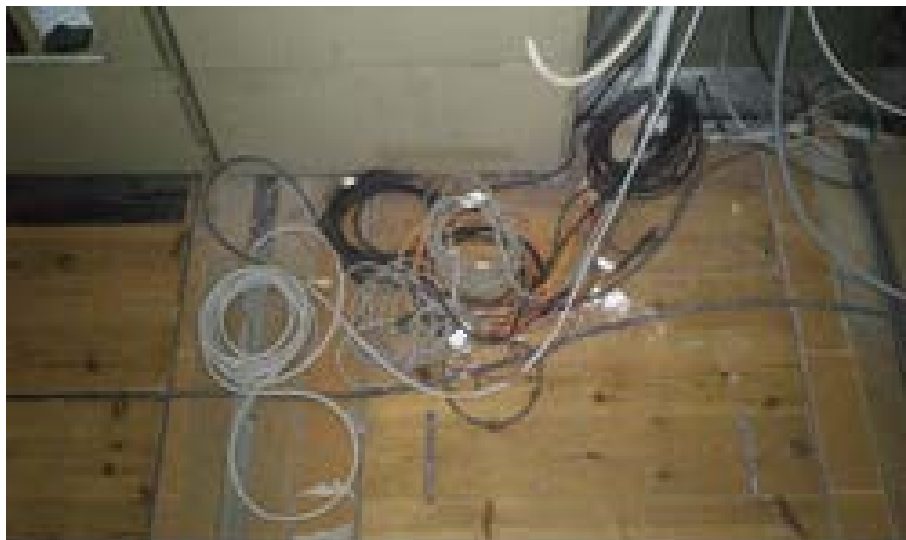
Μπερδεμένα ηλεκτρικά καλώδια στο χώρο του δοκιμαστηρίου των υδροδυναμικών μηχανών σε συνδυασμό με το ξύλινο δάπεδο του εργαστηρίου καθώς και την υγρασία αποτελούν κίνδυνο για την ασφάλεια των εργαζομένων και των φοιτητών. Οι κίνδυνοι που υποβόσκουν είναι :

- Τραυματισμός (σκόνταμμα) λόγω των ηλεκτρικών καλωδίων στο δάπεδο.
- Ηλεκτροπληξία
- Εγκαύματα στο σώμα

Τα καλώδια πρέπει να τακτοποιηθούν και να αναρτηθούν στο τοίχο ώστε όχι μόνο να αποτρέψουν τον κίνδυνο επαφής με εργαζομένους ή φοιτητές αλλά και την φθορά τους.



Εικόνα 4.4: Καλώδια στο χώρο του δοκιμαστηρίου των υδροδυναμικών μηχανών



Εικόνα 4.5: Καλώδια στο ξύλινο δάπεδο

4.5.3 Περιστρεφόμενα μέρη μηχανής

Γενική θεώρηση ασφάλειας

Ο εξοπλισμός με περιστρεφόμενα μέρη εμπεριέχουν ιδιαίτερους κινδύνους για τους χειριστές τους και για το λόγο αυτό προτείνονται τα ακόλουθα μέτρα προστασίας:

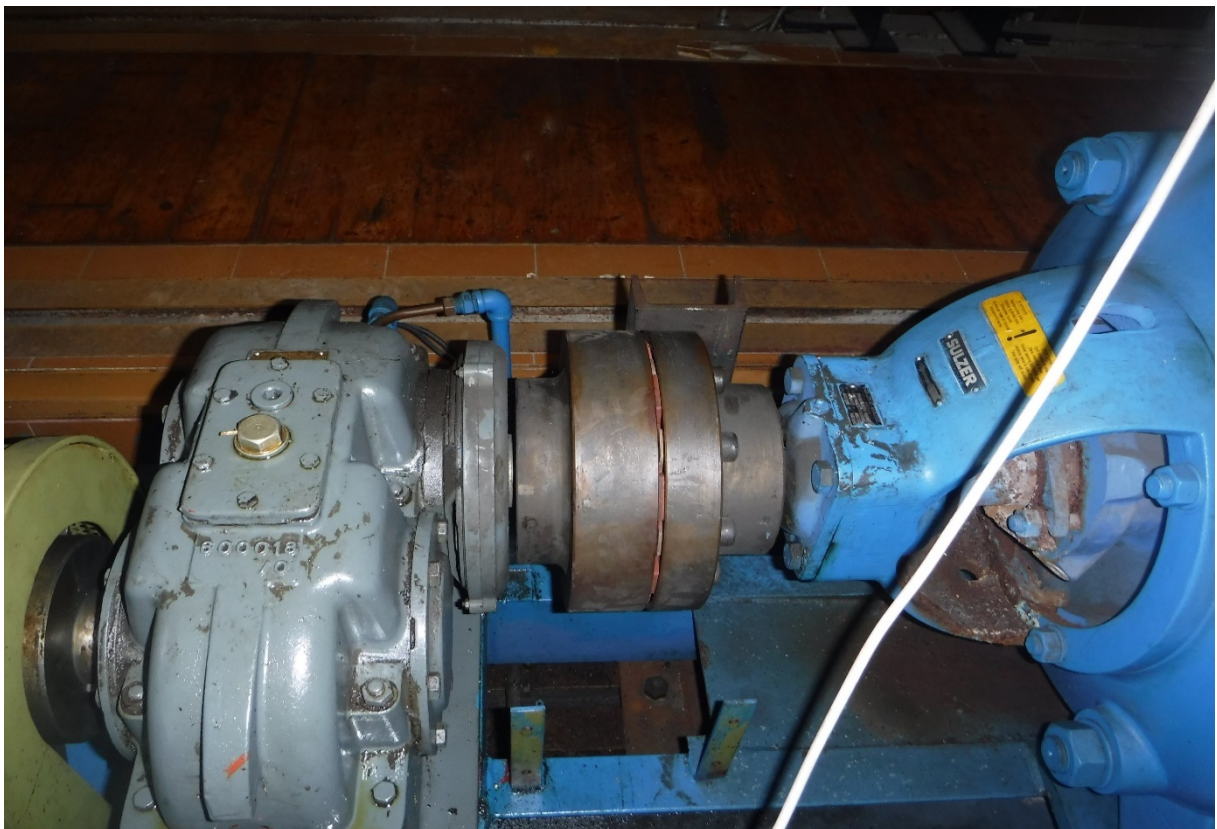
- Πάντοτε να υπάρχουν κατάλληλοι προφυλακτήρες γύρω από το περιστρεφόμενο μέρος ώστε να μην επιτρέπουν ούτε την επαφή ούτε τον εκσφενδονισμό υλικών και εξαρτημάτων.
- Να υπάρχουν κατάλληλοι σφιγκτήρες και προστατευτικά ώστε να μη χαλαρώνει και φεύγει το περιστρεφόμενο μέρος.
- Οι χειριστές θα πρέπει να προνοούν για τα ακόλουθα:
 - Να δένουν τα μαλλιά τους αν είναι μακριά ώστε να μην μπλέκονται.
 - Να φορούν ολόσωμο και στενό ρουχισμό που δεν μπορεί να μπλεχτεί.
 - Να απομακρύνουν γάντια, δακτυλίδια, αλυσίδες κ.τ.λ.
 - Να φορούν προστατευτικά γυαλιά για τα γρέζια και σωματίδια που εκσφενδονίζονται.
 - Να ελέγχουν πάντα τους προφυλακτήρες και να αναφέρουν άμεσα κάθε δυσλειτουργία.

Ειδικές επισημάνσεις εργαστηρίου

Στην χώρα των δοκιμαστηρίων των υδροδυναμικών μηχανών υπάρχουν ακάλυπτα περιστρεφόμενα μέρη.



Εικόνα 4.6: Περιστρεφόμενα γρανάζια χωρίς προστατευτικό κάλυμμα



Εικόνα 4.7: Μοτέρ με ακάλυπτο το κινούμενο μέρος του

4.4.4 Επικίνδυνη σκάλα

Γενική θεώρηση ασφάλειας

Σύμφωνα με τις γενικές αρχές πρόληψης της ΚΔΠ 174/2002 :

- ❖ Κάθε εσωτερική ή εξωτερική σκάλα υποστατικού ή εγκατάστασης πρέπει να διαθέτει έναν τουλάχιστον χειρολισθήρα ο οποίος πρέπει να συντηρείται κατάλληλα.
- ❖ Οποιαδήποτε ανοικτή πλευρά σκάλας πρέπει να περιφράσσεται με την τοποθέτηση και συντήρηση στερεού και κατάλληλου κιγκλιδώματος επαρκούς ύψους ή με άλλα αποτελεσματικά μέτρα.

Εκτός από τα προστατευτικά κιγκλιδώματα και τις αντιολισθητικές επιφάνειες που πρέπει να έχουν οι σκάλες , είναι αναγκαία και η κατάλληλη γεωμετρία/κλίση κεκλιμένου επιπέδου και σκάλας και ο κατάλληλος φωτισμός.

Ειδικές επισημάνσεις εργαστηρίου

Η πρόσβαση στο χώρο των μηχανημάτων του εργαστηρίου γίνεται με μία σκάλα στενή (70cm), που διαθέτει μικρά σκαλοπάτια (πλάτος μικρότερο του πέλματος) και χωρίς κάγκελα. Υπάρχει κίνδυνος πτώσης από τη σκάλα για τους εργαζόμενους των εργαστηρίων και τους φοιτητές. Προτείνεται η αλλαγή της σκάλας με μία μικρότερης κλίσης, φαρδύτερη και με κάγκελα.



Εικόνα 4.8: Η σκάλα για την είσοδο στο δοκιμαστήριο των υδροδυναμικών μηχανών

4.5.5 Σημεία που δυσχεραίνουν την κίνηση των εργαζομένων

Ειδικές επισημάνσεις εργαστηρίου

Στο χώρο του δοκιμαστηρίου υδροδυναμικών μηχανών υπάρχουν εν γένει αρκετά ψηλά σημεία ύψους 0.80m που δυσχεραίνουν την κίνηση των εργαζομένων. Υπάρχει έτσι ο κίνδυνος να πέσει κάποιος εργαζόμενος και να τραυματιστεί. Επιπροσθέτως, το γεγονός ότι τα σημεία αυτά βρίσκονται μέσα στο χώρο των δοκιμών των υδροδυναμικών μηχανών, η επικινδυνότητα αυξάνεται. Σε αυτά τα σημεία είναι καλό να χτιστούν σκαλάκια για να διευκολυνθεί η κίνηση του προσωπικού.



Εικόνα 4.9

4.5.6 Επιβλαβείς ουσίες

Ειδικές επισημάνσεις εργαστηρίου

Στο εργαστήριο βρέθηκε ένα βαρέλι αιθυλενογλυκόλης όπου αναγραφόταν πάνω σε αυτό ότι είναι επιβλαβές για τον άνθρωπο και ανέφερε τα εξής:

- ❖ Επικίνδυνο αν καταπρωθεί
- ❖ Ερεθιστικό για το δέρμα και τα μάτια
- ❖ Σε περίπτωση επαφής ξεπλύνετε με άφθονο νερό
- ❖ Μακριά από τα παιδιά

Ακόμα, όπως φαίνεται και στη παρακάτω φωτογραφία βρέθηκε πάνω σε διάφορα εξαρτήματα ένα κουτί συνθετικού λιπαντικού.

Αυτά τα υγρά που χρησιμοποιούνται στις μηχανές είναι ύποπτα για ερεθισμούς στο δέρμα, δερματίτιδα, ερεθισμό των ματιών, της μύτης και του λάρυγγα και περιστασιακά δυσχέρειες στην αναπνοή, όπως άσθμα. Για αυτό οι εργαζόμενοι πρέπει να:

- ✓ Πλένονται συχνά με σαπούνι και νερό

- ✓ Μην καταναλώνουν τροφές και ποτά ή να καπνίζουν μέσα στο εργαστήριο
- ✓ Καλύπτουν πληγές με αδιάβροχο κάλυμμα
- ✓ Αλλάζουν τακτικά τις λερωμένες φόρμες

Οι επιβλαβείς αυτές ουσίες πρέπει να βρίσκονται σε κατάλληλο αποθηκευτικό χώρο με τις κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας. Ακόμα, δεν βρέθηκαν τα MSDS.



Εικόνα 4.10: Αιθυλενογλυκόλη



4.4.7 Απαρχαιωμένο ηλεκτρολογικό σύστημα

Ειδικές επισημάνσεις εργαστηρίου

Έπειτα από συζήτηση με τον υπεύθυνο του εργαστηρίου μας εκμυστηρεύτηκε το ότι το ηλεκτρολογικό σύστημα, συμπεριλαμβανομένου ασφαλειών, δεν έχει αλλάξει από τη κατασκευή του εργαστηρίου το 1982! Θεωρείται άμεσης σημασίας να ανακαινισθεί η ηλεκτρολογική εγκατάσταση. Οι πίνακες ασφαλειών και οι ασφάλειες τους δεν βρίσκονται πια στην αγορά.

Όπως φαίνονται και από τις παρακάτω φωτογραφίες οι πίνακες ασφαλειών δεν είναι σε καλή κατάσταση και εγκυμονούν πολλούς κινδύνους για το προσωπικό και τους φοιτητές που η πρόσβαση τους στο χώρο του εργαστηρίου είναι σχετικά εύκολη. Οι ηλεκτρικοί πίνακες ασφαλειών δεν διέθεταν εξωτερικό προστατευτικό κάλυμμα. Επίσης, χρειάζονται άμεση συντήρηση καθώς κάποιοι πίνακες διαθέτουν χαλασμένες (καμένες) ασφάλειες.



Εικόνα 4.11: Ηλεκτρικός πίνακας χωρίς προστατευτικό κάλυμμα και με καμένη ασφάλεια



Εικόνα 4.12: Πίνακας ασφάλειας με άνοιγμα δαπέδου μπροστά από αυτόν.

4.5.8 Χαμηλή οροφή με προεξέχων δοκάρι

Γενική θεώρηση ασφάλειας

Ο επαρκής και σωστός φωτισμός του χώρου εργασίας είναι μια πολύ σημαντική παράμετρος . Το ανθρώπινο μάτι μπορεί να προσαρμοστεί σε μια ευρεία κλίμακα φωτεινότητας, αλλά ανεπαρκής φωτισμός καθιστά δύσκολη την εργασία και συμβάλλει σημαντικά στην πρόκληση ατυχημάτων. Ο ανεπαρκής φωτισμός μπορεί επίσης να προκαλέσει προβλήματα στην όραση.

Οι πηγές φωτισμού διακρίνονται σε δυο κατηγορίες, φυσικές και τεχνητές.

Ο φωτισμός επίσης χωρίζεται :

- ❖ Στον γενικό φωτισμός που προέρχεται από την οροφή ή από λαμπτήρες τοίχου και φωτίζει όλο τον χώρο.
- ❖ Στον τοπικό φωτισμό που είναι τοποθετημένος κοντά στους εργαζόμενους για να φωτίζονται άμεσα τα αντικείμενα.

Κατά την τοποθέτηση του κατάλληλου φωτισμού πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι εξής παράγοντες:

- Η φύση της εκάστοτε εργασίας.
- Η ικανότητα των γύρω επιφανειών να αντανακλούν το φως.
- Το μέγεθος, η μορφή και οι ιδιότητες του υλικού ή του αντικειμένου να αντανακλά φως και εάν το αντικείμενο είναι ευδιάκριτο στο χώρο.
- Η όραση των εργαζομένων.

Ακόμη, ο φωτισμός πρέπει να ικανοποιεί τις εξής απαιτήσεις , δηλαδή να :

- Έχει φάσμα παραπλήσιο με αυτό του φυσικού φωτός.
- Μη δημιουργεί εναλλαγές και αντιθέσεις φωτεινότητας.
- Ελαχιστοποιεί τη θάμβωση.
- Διαχέεται, να διευθύνεται και να κατανέμεται κατάλληλα.
- Είναι κατάλληλος για το χώρο και την εργασία που προορίζεται.

Οι συνέπειες του ακατάλληλου φωτισμού για τον άνθρωπο είναι:

- Αύξηση των λαθών των εργαζομένων.
- Αύξηση της οπτικής κόπωσης των εργαζομένων. Η οπτική κόπωση εκδηλώνεται κατά τη διάρκεια επίμονης ή λεπτεπίλεπτης οπτικής εργασίας και πιθανόν να προκαλέσει ερέθισμα οφθαλμών, δακρύρροια, επιπεφυκίτιδα, πονοκεφάλους, διπλωπία, υπνηλία, εκνευρισμό, μειωμένη ικανότητα προσαρμογής και σύγκλισης, μειωμένη οπτική οξύτητα και μειωμένη οπτική ευαισθησία.
- Υιοθέτηση άβολων και επιβλαβών στάσεων του σώματος από τους εργαζομένους.
- Αύξηση της πιθανότητας εργατικών ατυχημάτων.
- Μείωση της ποιότητας και ποσότητας της παραγωγικής διαδικασίας .
- Δημιουργία του φαινομένου της θάμβωσης στους χώρους όπου υπάρχουν περιοχές με υψηλή λαμπρότητα στο πεδίο του εργαζομένου. (Ως θάμβωση ορίζεται η μείωση της οπτικής ικανότητας του ατόμου και οφείλεται στη

δυσκολία προσαρμογής του αμφιβληστροειδή στις συνθήκες φωτεινότητας.)

Τα αποδεκτά όρια έντασης φωτισμού ενός χώρου εργασίας φαίνονται στο παρακάτω πίνακα. Οι τιμές των ορίων είναι σε lux που είναι μονάδα μέτρησης της έντασης φωτισμού στο διεθνές σύστημα μονάδων.

Αποδεκτά όρια έντασης φωτισμού

Είδος εργασίας	Ένταση φωτισμού
Διάδρομοι	100-150
Αποθήκες	150-200
Απλή κατεργασία	300-400
Εργασία με Η/Υ	300-500
Εργασία γραφείου	500-600
Συναρμολόγηση	500-700
Εργασίες ακρίβειας	1500 και άνω

Ειδικές επισημάνσεις εργαστηρίου

Σε ένα τμήμα του εργαστηρίου το ταβάνι είναι αρκετά χαμηλό και έχει προεξέχουσες λαμαρίνες όπως φαίνεται στη φωτογραφία. Αυτό σε συνδυασμό με όχι επαρκή φωτισμό, καθιστά με μεγάλη πιθανότητα την ύπαρξη ατυχήματος. Προτρέπεται εγκατάσταση κατάλληλου φωτισμού καθώς και προειδοποιητική ειδική σήμανση ώστε να είναι ορατό το επικίνδυνο σημείο.



Εικόνα 4.13

4.5.9 Πτώση από μεγάλο ύψος στις δεξαμενές αναρρόφησης.

Ειδικές επισημάνσεις εργαστηρίου

Στον χώρο του εργαστηρίου, υπάρχει διάδρομος που εξυπηρετεί τις ανάγκες συντήρησης και επίβλεψης της σωστής λειτουργίας αυτού. Επομένως, σε αυτό τον διάδρομο υπάρχουν ανοίγματα για την επίβλεψή των δεξαμενών αναρρόφησης. Όπως είναι προφανές, το υψόμετρο αυτού είναι μεγάλο. Ως μέσο προστασίας έχουν χρησιμοποιηθεί προστατευτικά κάγκελα, των οποίων το ύψος αναλογεί στα 0,5-0,8 m και δεν εκτείνονται σε όλο το μήκος του ανοίγματος. (πρώτο σχήμα). Στο άνοιγμα της δεύτερης δεξαμενής έχουν αφαιρεθεί τα ξύλινα καλύμματα και δεν υπάρχει κανένα προστατευτικό μέσο ώστε να διασφαλίσει τους εργαζομένους από κίνδυνο πτώσης.

Κρίνεται απαραίτητη η αντικατάσταση των ήδη υπάρχοντων προστατευτικών προπετασμάτων με υψηλότερα και να επεκταθούν καθ' όλο το μήκος του ανοίγματος. Για την προστασία του εργαζομένου από το άνοιγμα του δαπέδου (της οριζόντιας επιφάνειας) που να αποκλείει την πτώση των εργαζομένων από αυτό, χρειάζεται προστατευτικό προπέτασμα το οποίο πρέπει να:

- Έχει ύψος τουλάχιστον 1m. από το δάπεδο.
- Είναι συμπαγές στηθαίο ή κιγκλίδωμα με χειρολισθήρα (κουπαστή), θωράκιο (σοβατεπί) ύψους τουλάχιστον 0,15 μέτρων και ράβδο μεσοδιαστήματος ή αντ' αυτής να έχει πλέγμα ή άλλη κατάλληλη κατασκευή που να μην επιτρέπει τη διαμέσου χειρολισθήρα και θωρακίου πτώση του εργαζόμενου.

Τα καλύμματα των ανοιγμάτων πρέπει να είναι επαρκούς αντοχής και να μην παρουσιάζουν κινδύνους ολισθήματος ή πρόσκρουσης. Όταν τα καλύμματα ανοιγμάτων των δαπέδων αφαιρούνται προσωρινά για την εκτέλεση εργασιών ή συντήρησης πρέπει να διασφαλίζονται οι εργαζόμενοι από κίνδυνο πτώσης.



Εικόνα 4.15

4.5.10 Πτώση σοβάδων λόγω υγρασίας

Γενική θεώρηση ασφάλειας

Γενικά οι οροφές, οι ψευδοροφές και οι στέγες των χώρων εργασίας θα πρέπει να πληρούν τις παρακάτω προδιαγραφές:

- Να μπορούν να καθαρίζονται και να συντηρούνται με ασφάλεια και με ευχέρεια

- Να είναι στεγανές, να έχουν επαρκή αντοχή σε στατικά και δυναμικά φορτία και να διαθέτουν την ενδεικνυόμενη θερμομόνωση εφόσον υφίστανται ιδιαίτερα προβλήματα από την ηλιακή θερμότητα ή το ψύχος.
- Τα φορτία να αναρτώνται μόνο σε στοιχεία της οροφής που έχουν σχεδιασθεί κατάλληλα ώστε να αντέχουν.
- Να επιτρέπουν την πρόσβαση μόνο εφόσον διαθέτουν εγκαταστάσεις ή παρέχεται εξοπλισμός που να προστατεύει τους εργαζομένους από τον κίνδυνο πτώσης.

Ειδικές επισημάνσεις εργαστηρίου

Όπως είναι αντιληπτό από την φωτογραφία, η πτώση σοβάδων στην αίθουσα του εργαστηρίου είναι γεγονός. Οφείλεται στα υψηλά ποσοστά υγρασίας του χώρου λόγω των δεξαμενών αναρρόφησης, αλλά και στην παλαιότητα του κτιρίου. Εργασίες συντήρησης της οροφής είναι απαραίτητο να εκπονηθούν, και να εκπονούνται σε τακτά χρονικά διαστήματα, για την διασφάλιση της σωματικής ακεραιότητας του προσωπικού και των φοιτητών. Να σημειωθεί πως η επικινδυνότητα αυξάνεται, αφού η απόσταση οροφής-δάπεδου, αντιστοιχεί σε 2 ορόφους.



Εικόνα 4.16: Ενδείξεις υγρασίας και πτώσης σοβάδων στην οροφή του εργαστηρίου

4.5.11 Λιμνάζοντα νερά στο δάπεδο του εργαστηρίου

Γενική θεώρηση ασφάλειας

Για να προστατεύουν την σωματική ακεραιότητα των εργαζομένων, τα δάπεδα πρέπει να είναι :

- Είναι σταθερά και στερεά.
- Μην παρουσιάζουν επικίνδυνες κλίσεις
- Είναι αντιολισθητικά

- Είναι ομαλά και χωρίς εμπόδια
- Είναι αντικραδασμικά
- Μη δημιουργούν σκόνη λόγω φθοράς
- Έχουν τη δυνατότητα εύκολου καθαρισμού και συντήρησης

Ειδικές επισημάνσεις εργαστηρίου

Όπως προαναφέρθηκε, τα ποσοστά υγρασίας στο εργαστήριο είναι υψηλά, εξαιτίας της φύσης αυτού.. Ως εκ τούτου, προκύπτει πτώση σοβάδων, ζήτημα που αναλύθηκε παραπάνω , αλλά και δημιουργία λιμναζόντων νερών στο δάπεδο του χώρου. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε γλίστρημα κάποιου ανθρώπου ή σε βραχυκύκλωμα κάποιου μηχανήματος και ενδεχόμενη πυρκαγιά.



Εικόνα 4.17: Συγκέντρωση υδάτων στο δάπεδο

4.5.12 Διασκορπισμένος εξοπλισμός στο εργαστήριο

Γενική θεώρηση ασφάλειας

Ιδιαίτερη σημαντική για την αποφυγή ατυχημάτων είναι η ευταξία του εξοπλισμού .Κάποιες παρατηρήσεις σχετικά με την ευταξία γίνονται παρακάτω:

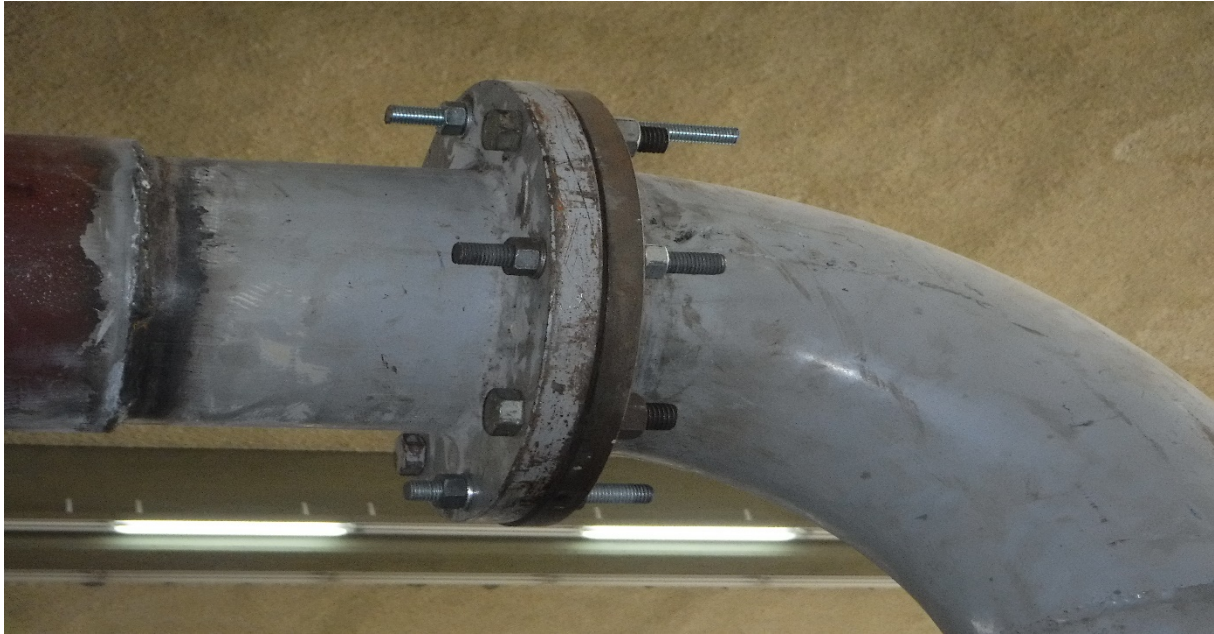
- Πρέπει να διατίθεται επαρκής ελεύθερος χώρος γύρω από τα μηχανήματα για την κυκλοφορία ανθρώπων και υλικών (καθώς και για την ενδιάμεση αποθήκευση των υλικών). Συνιστάται δε να επισημαίνονται κατάλληλα οι χώροι αυτοί ώστε να υπάρχει καλύτερος έλεγχος.
- Ο χώρος που μπορεί να κινείται ο χειριστής του εξοπλισμού να μη βρίσκεται σε διάδρομο κυκλοφορίας και εάν είναι απαραίτητο να προστατεύεται με κάγκελο.
- Να διατίθενται πάγκοι και τροχήλατα ντουλαπάκια για τα αναγκαία εργαλεία και εξαρτήματα κοντά στον μηχανικό εξοπλισμό ώστε να ελαχιστοποιούνται οι αναγκαίες μετακινήσεις του χειριστή και να μην υπάρχουν σκόρπια εργαλεία που είναι πηγή κινδύνου.
- Τα άχρηστα υλικά να μην συγκεντρώνονται στο δάπεδο εργασίας αλλά να συσσωρεύονται σε ειδικά δοχεία και χώρους και να γίνεται τακτικός έλεγχος και καθαρισμός .
- Να αποφεύγεται η χρήση πρόχειρων κατασκευών ως καθίσματα, ειδικά όπου υπάρχει μειωμένη ευστάθεια ή μεγάλο ύψος.
- Η έδραση των μηχανών να είναι τέτοια ώστε να ελαχιστοποιείται η δημιουργία και μετάδοση δονήσεων.
- Εφόσον παράγονται αέρια κατά τη χρήση εξοπλισμού πρέπει να υπάρχουν συστήματα απαγωγής τους.

Ειδικές επισημάνσεις εργαστηρίου

Στο εργαστήριο υπάρχει παρατημένος και ακατάλληλα τοποθετημένος όχι μόνο εργαστηριακός εξοπλισμός αλλά και συστήματα ασφαλειών. Συντήρηση που δεν ολοκληρώνεται (όπως φαίνεται και από τις παρακάτω εικόνες, συστήματα ασφάλειας-προφυλακτήρων που δεν επανασυνδέθηκαν, βίδες που δεν σφίχτηκαν κατάλληλα ή και λείπουν) μπορεί να οδηγήσουν σε αφανείς βλάβες κρίσιμων για την ασφάλεια εξαρτημάτων και κατ' επέκταση σε τραυματισμούς των εργαζομένων.



Εικόνα 4.18 :Αντλία χωρίς τον ειδικό προφυλακτήρα



Εικόνα 4.19: Χρήση ακατάλληλων βιδών



Εικόνα 4.20: Διασκορπισμένος και ασυντήρητος εργαστηριακός εξοπλισμός

4.5.13 Ασυντήρητος κινητήρας

Ειδικές επισημάνσεις εργαστηρίου

Όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα, ένας παλιός κινητήρας (μοτέρ) βρίσκεται παρατημένος και ασυντήρητος στο δάπεδο του εργαστηρίου. Οι κινητήρες σύμφωνα με τον κανονισμό θα πρέπει να συντηρούνται σε καθορισμένα χρονικά διαστήματα σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή για να αποφεύγονται κυρίως πιθανά ηλεκτρολογικά προβλήματα καθώς και προβλήματα θορύβου, δονήσεων και διαρροής καυσίμων ή καυσαερίων. Κάτι τέτοιο δεν ισχύει για τον ανωτέρω κινητήρα ο οποίος δεν έχει συντηρηθεί εδώ και πολύ καιρό. Τέλος από τις διαρροές ρινισμάτων και σκουριάς υπάρχει κίνδυνος δερματοπαθειών, γι' αυτό το λόγο πρέπει να χρησιμοποιούνται κατάλληλα γάντια τα οποία δεν διαθέτει το εργαστήριο.



Εικόνα 4.21: Ρινίσματα και σκουριά είναι εμφανείς στο μοτέρ

4.5.14 Πίνακες υψηλής τάσης

Γενική θεώρηση ασφάλειας

Κατηγορίες ηλεκτρικών ατυχημάτων

Μπορούμε να κατατάξουμε τα ηλεκτρικά ατυχήματα σε τρεις κατηγορίες :

- Ηλεκτρικά ατυχήματα λόγω άμεσης επίδρασης του ηλεκτρικού ρεύματος στο ανθρώπινο σώμα.
- Έμμεση επαφή και πρόκληση εγκαυμάτων εξαιτίας μεγάλης ελκυσόμενης θερμικής ενέργειας από ηλεκτρικό τόξο.

- Δευτερεύοντα ατυχήματα από ασθενή συνήθως ηλεκτρικά ρεύματα που μπορούν να προκαλέσουν π.χ. πτώση ή ολίσθηση λόγω πανικού.

Όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα τα ατυχήματα από ηλεκτροπληξία κατέχουν περίοπτη θέση στην κατάταξη των εργατικών ατυχημάτων.

Τύπος ατυχήματος (αιτία)	Θανατηφόρα ατυχήματα	Ποσοστό (%)
Πτώσεις	301	40.2
Ηλεκτροπληξία	129	17.2
Μηχανήματα	126	16.8
Παθολογικά αίτια	70	9.4
Τροχαία	45	6.0
Εκρήξεις	39	5.2
Λοιπά	22	2.
Εισπνοή αερίων	16	2.1
Πίνακας	748	100.0

Κανόνες ασφάλειας για την αποφυγή ηλεκτροπληξίας

Παρακάτω παρουσιάζονται βασικοί κανόνες για την αποφυγή ηλεκτροπληξίας. Τονίζεται ότι πρέπει να τηρούνται πιστά για την καθημερινή προσωπική ασφάλεια:

- Ο κυριότερος κανόνας προσωπικής ασφάλειας είναι **να σκέφτεστε πρώτα πριν δράσετε**. Συνηθίστε να μελετάτε το πρόβλημα προσεκτικά, τις ενέργειες που θα κάνετε, τη χρήση εργαλείων, οργάνων, μηχανών πριν ενεργήσετε.
- **Να είστε συγκεντρωμένοι**. Μην αφήνετε τον εαυτό σας να αφαιρείται από την εργασία που κάνετε και μην ενοχλείται άσκοπα τους συναδέλφους που δουλεύουν δίπλα σας.
- Βεβαιωθείτε για την κατάσταση των συσκευών που χρησιμοποιείτε και τους κινδύνους που μπορεί να εμφανιστούν **πριν εργαστείτε με αυτές**. Πολλά άτομα έχασαν την ζωή τους από ηλεκτρικά κυκλώματα που υποτίθεται ότι ήταν ‘νεκρά’.
- **Ποτέ μην εμπιστεύεστε την ζωή σας αποκλειστικά σε συσκευές** όπως αυτόματοι, ασφάλειες, ρελέ θερμικά κ.τ.λ. συσκευές σαν αυτά είναι μηχανικά συστήματα και πάντα υπάρχει πιθανότητα να μην ενεργοποιηθούν.
- **Να εργάζεστε πάντα με τάξη**. Μια μάζα καλωδίων με πολλές συνδέσεις, εργαλεία σε αταξία οδηγούν σε επιπόλαια σκέψη, ενέργειες χωρίς προηγούμενη μελέτη τους και γενικά σε ατυχήματα. Κάντε τις συνδέσεις σας χρησιμοποιώντας κατάλληλα, από άποψη μήκους, καλώδια και αποφύγετε να έχετε γυμνούς συνδέσμους υπό τάση.

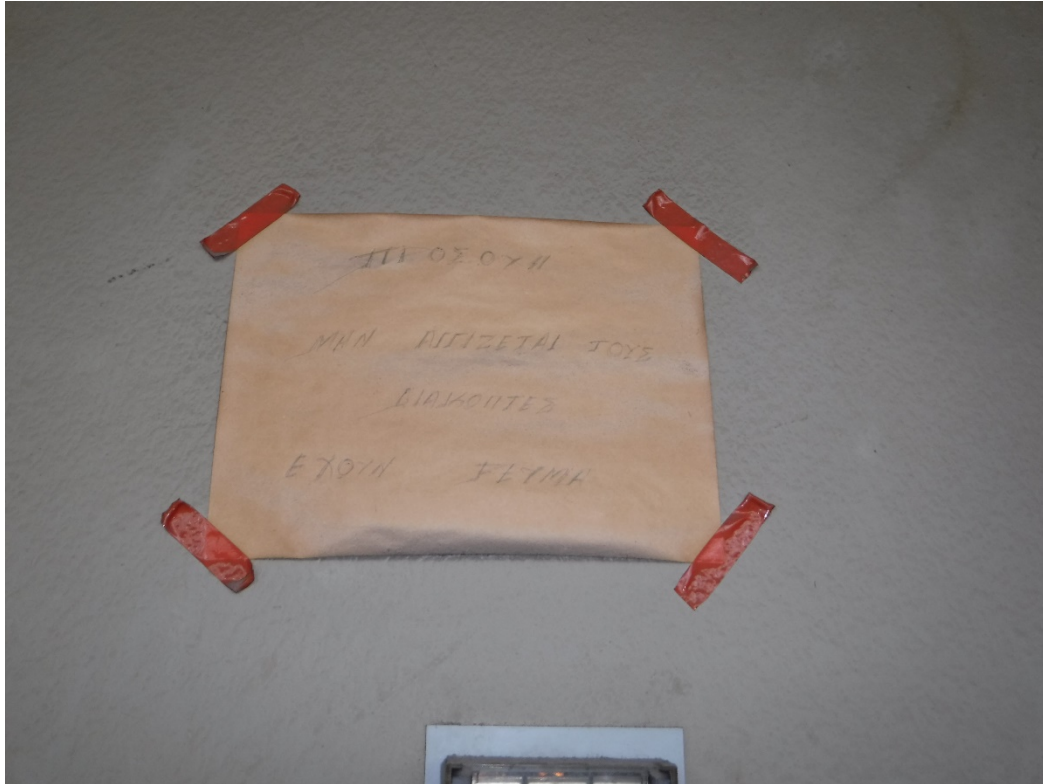
Ειδικές επισημάνσεις εργαστηρίου

Στον χώρο όπως προαναφέρθηκε στο εδάφιο **4.5.7** βρίσκονται πίνακες υψηλής τάσης και μεγάλης επικινδυνότητας. Ως μέτρο ασφαλείας, έχει τοποθετηθεί , μη ευανάγνωστο προειδοποιητικό σημείωμα. Σαφώς, για έναν φοιτητή ERASMUS που ενδεχομένως να μη γνωρίζει καλά την ελληνική, αυτό θα μπορούσε να αποβεί μοιραίο.

Καθίσταται αναγκαία η άμεση αντικατάσταση του σημειώματος με κατάλληλη επιγραφή. Αυτή θα πρέπει να έχει τα χαρακτηριστικά στοιχεία σήμανσης επικίνδυνων ηλεκτροφόρων αντικειμένων όπως το κίτρινο χρώμα και το χαρακτηριστικό σκίτσο του «κεραυνού». Επίσης, ο χώρος θα πρέπει να έχει κίτρινο σήμανση στο δάπεδο, και οι πίνακες να είναι κλειδωμένοι ώστε να αποτρέπουν την πρόσβαση σε άτομα εκτός των εργαζομένων.



Εικόνα 4.22: Πίνακες υψηλών τάσεων



Εικόνα 4.23: Η προειδοποιητική σήμανση των πινάκων ασφάλειας

4.5.15 Μηχάνημα που αναπτύσσει υψηλές θερμοκρασίες

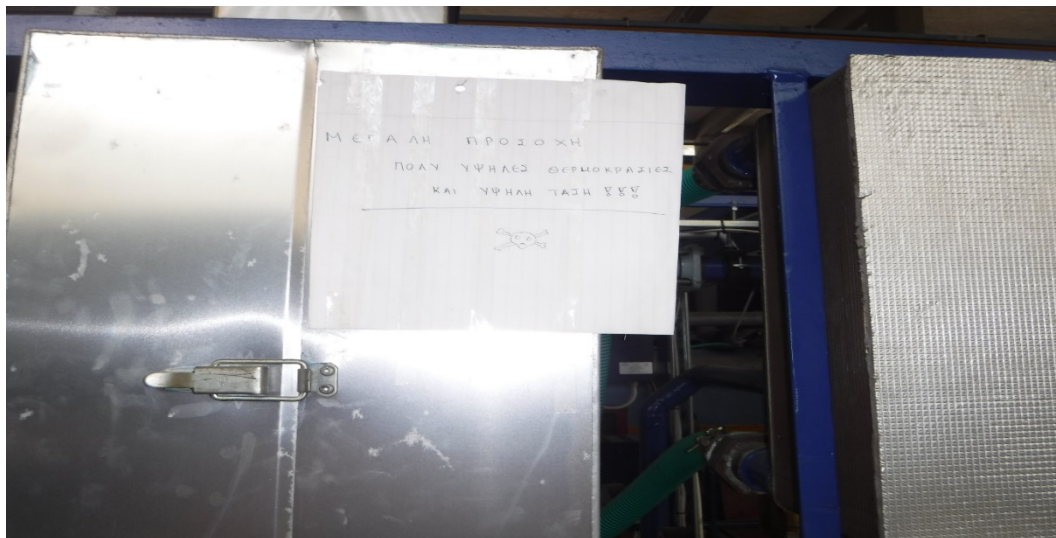
Ειδικές επισημάνσεις εργαστηρίου

Όπως είναι αντιληπτό από την κατεστραμμένη μόνωση του σωλήνα, σε αυτόν αναπτύσσονται υψηλές θερμοκρασίες. Ως μέτρο πρόληψης έχει χρησιμοποιηθεί το εικονιζόμενο μονωτικό υλικό, καθώς και μια χάρτινη επιγραφή σε μη εμφανή θέση.

Προς αποφυγήν εγκαύματος κάποιου παρευρισκόμενου στο χώρο, κρίνεται αναγκαία η οριοθέτηση του χώρου, με προ ειδοποιητήρια κίτρινη-μαύρη σήμανση στο δάπεδο, καθώς και η τοποθέτηση προειδοποιητικής ταμπέλας σε εμφανές σημείο κοντά στο σωλήνα. Προφανώς, θα πρέπει να αντικατασταθεί άμεσα και η ελλειπής μόνωση της σωλήνωσης.



Εικόνα 4.24: Κατεστραμμένη επενδυτική μόνωση σωλήνα

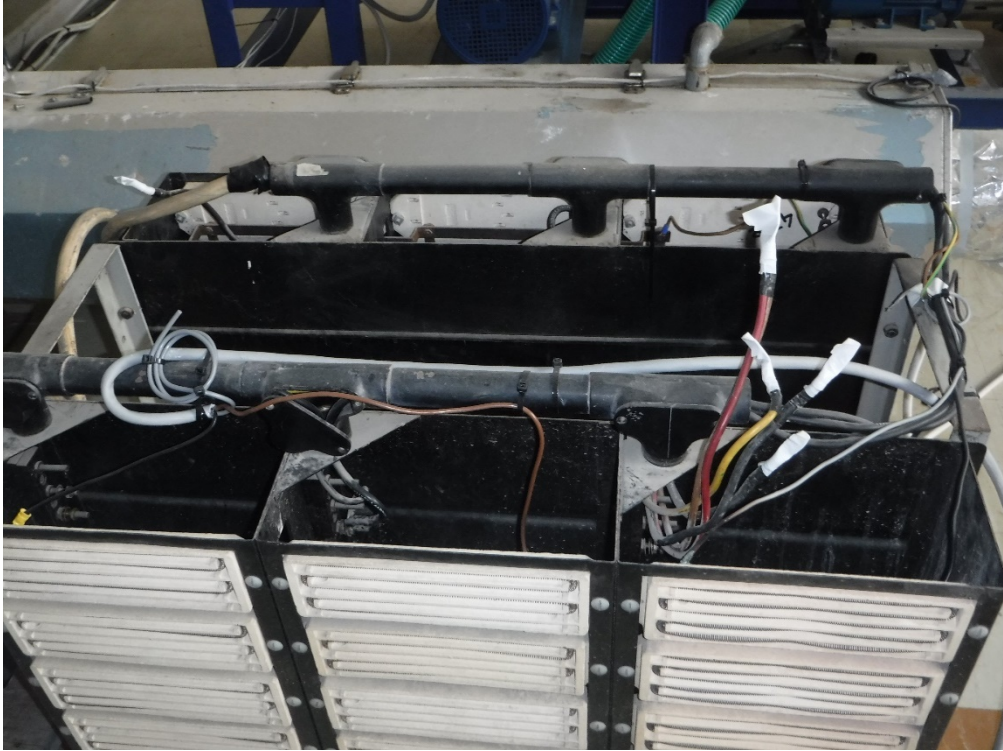


Εικόνα 4.25: Ακατάλληλο προειδοποιητικό σημείωμα

4.5.16 Εκτεθειμένα καλώδια υψηλής τάσης εργαστηριακού εξοπλισμού

Παρατηρείται η άνευ λόγου ύπαρξη εκτεθειμένων καλωδίων σε μηχάνημα υψηλής τάσης και σε ηλεκτρικές μπαταρίες. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε ακραίες περιπτώσεις σε

ηλεκτροπληξία, βραχυκύκλωμα ή και πυρκαγιά σε συνδυασμό με την διαρροή νερού από το ταβάνι. Κρίνεται αναγκαία η κάλυψή τους με προστατευτικό καπάκι ή κατάλληλη απαγορευτική σήμανση επαφής με τον εξοπλισμό.



Εικόνα 4.26: Εκτεθειμένα καλώδια σε μηχανήμα υψηλών τάσεων



Εικόνα 4.27: Μπαταρίες με τα καλώδια τους σε κοινή θέα

4.5.17 Φιάλες αερίων

Ειδικές επισημάνσεις εργαστηρίου

Ισχύουν και προτείνονται τα ίδια μέτρα ασφάλειας που προτάθηκαν στο εδάφιο **3.5.19**



Εικόνα 4.28: Φιάλες προπάνιου



Εικόνα 4.29: Φιάλες οξυγόνου

4.5.18 Περονοφόρα ανυψωτικά μηχανήματα

Ειδικές επισημάνσεις εργαστηρίου

Οι κίνδυνοι και τα μέτρα προστασίας αναφέρθηκαν στο εδάφιο **3.4.2**.



Εικόνα 4.30

4.5.19 Γερανοί

Γενική θεώρηση ασφάλειας

Όπως αναφέρθηκε στο εδάφιο 3.5.1.

Ειδικές επισημάνσεις εργαστηρίου

Το εργαστήριο διαθέτει 2 γεραμούς, έναν των 5 τόνων στο δεύτερο όροφο του εργαστηρίου της Αεροδυναμικής και έναν του 1 τόνου στο χώρο της αποθήκευσης μηχανολογικού εξοπλισμού των υδροδυναμικών μηχανών. Κανένας γεραμός δεν διαθέτει << πιστοποιητικό καταλληλότητας- βεβαίωσης περιοδικού επανελέγχου ανυψωτικών Μηχανημάτων Έργων>>.

Επίσης, υπολείπονται και οι κατάλληλες σημάνσεις.



Εικόνα 4.31:Γεραμός στο εργαστήριο Αεροδυναμικής



Εικόνα 4.32: Γερανός στο εργαστήριο υδροδυναμικών μηχανών

Ο γερανός στο πρώτο όροφο (του εργαστηρίου υδροδυναμικών μηχανών) ορθώς διαθέτει διάγραμμα ανύψωσης φορτίου, παρόλα αυτά, τα σημεία ανύψωσης στο βελόνι δεν διακρίνονται. Κρίνεται απαραίτητο η εμφανής θέσης των σημείων.



Εικόνα 4.33: Διάγραμμα ανύψωσης γερανού- σημεία ανύψωσης

4.5.20 Κίνδυνος πυρκαγιάς

Ειδικές επισημάνσεις εργαστηρίου

Γενικά, σε χώρους που υπάρχουν μηχανολογικά, ηλεκτροφόρα μηχανήματα ο κίνδυνος πυρκαγιάς αποτελεί μείζον ζήτημα. Στην συγκεκριμένη περίπτωση δε, όπου υπάρχει και ροή ρευστών, αλλά και ύπαρξη ξύλινου δαπέδου, η επικινδυνότητα αυξάνεται. Κρίνεται αναγκαίος ο εξοπλισμός του χώρου με περισσότερους πυροσβεστήρες, τοποθετημένοι στην σωστή θέση και σε μικρή απόσταση από σημεία που κρίνονται υψηλότερης επικινδυνότητας.



Εικόνα 4.34: Λάθος τοποθέτηση πυροσβεστήρων



Εικόνα 4.35: Ορθή επιτοίχια ανάρτηση πυροσβεστήρα

4.5 Εκτίμηση επικινδυνότητας

			3	2	1						
Διαβάθμιση Δείκτης Πιθανότητας [Possibility (P)]			Σχεδόν Σίγουρο	Πολύ πιθανό	Πιθανό						
Διαβάθμιση Δείκτη Σοβαρότητας [Severity (S)]			Θάνατος- Σοβαρός τραυματισμός	Αρκετά σοβαρός τραυματισμός που χρειάζεται ιατρική περίθαλψη	Ελαφρύς τραυματισμός χωρίς απουσία από την εργασία						
Επικινδυνότητα [Risk (R)] = Πιθανότητα (P) x Σοβαρότητα (S)			1 Αμελητέα	2 - 3 Χαμηλή Δεν ασχολούμαστε περαιτέρω. Επίπεδο στο οποίο πρέπει να φτάσουμε.	4 Μέση Μη αποδεκτή. Αναγκαία η εφαρμογή επιπλέον μέτρων προστασίας για να μειωθεί η επικινδυνότητα σε χαμηλή.	6 Υψηλή Μη αποδεκτή. Άμεση και αναγκαία η εφαρμογή επιπλέον μέτρων ελέγχου για να μειωθεί η επικινδυνότητα σε χαμηλή.	9 Πολύ Υψηλή Μη αποδεκτή. Άμεση και απολύτως αναγκαία η εφαρμογή επιπλέον μέτρων ελέγχου για να μειωθεί η επικινδυνότητα σε χαμηλή.				
A/A	Χώρος ή θέση εργασίας ή διαδικασία & Κίνδυνος	Εκτιθέμενοι στον κίνδυνο	Υπάρχοντα μέτρα προστασίας	Εκτίμηση επικινδυνότητας			Επιπλέον μέτρα προστασίας	Υπολειπόμενη εκτίμηση επικινδυνότητας			Σχόλια
				P	S	R		P	S	R	

1	Έλλειψη καθαριότητας και οργάνωσης	Εργαζόμενοι, φοιτητές και επισκέπτες οι οποίοι βρίσκονται στον χώρο του εργαστηρίου		2	2	4	Α. Αύξηση του προσωπικού καθαριότητας Β. Συνεισφορά των υπόλοιπων εργαζομένων στην διατήρηση ενός καθαρού περιβάλλοντος εργασίας.- Να τακτοποιούν ό,τι χρησιμοποιούν και να καθαρίσουν αμέσως μόλις λερώσουν κάτι Γ. απομάκρυνση των αντικειμένων που δεν έχουν λειτουργικό ρόλο στο εργαστήριο.	1	2	2	Δεν υπάρχει λόγος ύπαρξης τους για την ομαλή λειτουργία του εργαστηρίου
2	Ηλεκτρικά καλώδια σε αταξία		-	3	3	9	Α. Μετακινούμε οπωσδήποτε τα καλώδια αυτά πριν κάθε εργασία. Β. Κρεμάμε τα καλώδια σε γάντζους όταν δεν χρησιμοποιούνται.- Γενικά σαν εναλλακτική του πατώματος	1	3	3	

							<p>προτιμάμε να τα αναρτήσουμε ψηλά και να τα στερεώσουμε με μονωτικά ή μονωμένα υλικά (σπάγκους, σχοινιά, κορδόνια, μονωμένα καλώδια) και όχι μεταλλικά (καρφιά, σύρματα κλπ.)</p> <p>Γ. Διακόπτουμε το ρεύμα όχι μόνο από το διακόπτη του αντίστοιχου μηχανήματος αλλά και από τον ηλεκτρικό πίνακα κατά την μετακίνησή τους.</p> <p>Δ. Ρελέ ασφαλείας στους πίνακες και στους υποπίνακες</p>				
3	Περιστρεφόμενα μέρη μηχανών	Εργαζόμενοι και φοιτητές οι οποίοι βρίσκονται στον χώρο του εργαστηρίου όταν	Α. Σε μερικές μηχανές υπάρχουν προστατευτικά καλύμματα	3	3	9	<p>Α. Τοποθέτηση κατάλληλων προστατευτικών καλυμμάτων σε όλες τις μηχανές</p> <p>Β. Άμεση</p>	1	3	3	

		λειτουργούν οι μηχανές.				επανατοποθέτηση των καλυμμάτων				
4	Επικίνδυνη σκάλα-κίνδυνος πτώσης	εργαζόμενοι στο ΕΜΠ ή εξωτερικοί συνεργάτες ή φοιτητές	-	2	3	6	Α. Αντικατάσταση της σκάλας από φαρδύτερη με μικρότερη κλίση , προστατευτικά κάγκελα, αντιολισθητικά δάπεδα και εν γένει κατασκευασμένη σύμφωνα με την οδηγία- Έλεγχος από το Τμήμα Ικριωμάτων ή τον Τεχνικό Ασφαλείας.	1	3	3
5	Σημεία που δυσχεραίνουν την κίνηση των εργαζομένων: κίνδυνος τραυματισμού στο χώρο των δοκιμών	Άτομα που βρίσκονται στο χώρο του δοκιμαστηρίου-εργαζόμενοι, φοιτητές, επισκέπτες.	-	3	2	6	Α. Στα σημεία ύψους μεγαλύτερο από 0.40m να οικοδομήσουν σκαλιά Β. Επαρκή φωτισμό στο χώρο του δοκιμαστηρίου και ιδιαίτερα στα σημεία που χρειάζεται	1	2	2

							προσοχή.				
6	Επιβλαβείς ουσίες στο χώρο του εργαστηρίου	Εργαζόμενοι ειδικά αυτοί που βρίσκονται καθημερινά στο εργαστήριο.		2	2	4	A. Εύρεση των MSDS των λιπαντικών των μηχανών και της αιθυλενογλυκόλης και ταυτόχρονη ενημέρωση για το τι προβλέπουν για θέματα χρήσης, μεταφοράς, αποθήκευσης. B. Μέριμνα για την ασφαλή απόθεση τους, σε συνεργασία με αρμόδια εταιρεία διαχείρισης αποβλήτων.	1	2	2	

7	Απαρχαιωμένο ηλεκτρολογικό σύστημα	Εργαζόμενοι , φοιτητές αλλά και εξωτερικοί επισκέπτες που βρίσκονται στο χώρο του εργαστηρίου.		3	3	9	A. Να ελεγχθεί όλη η ηλεκτρική εγκατάσταση και να ζητηθεί πιστοποιητικό καλούς και ασφαλούς λειτουργίας από τα αρμόδια όργανα ελέγχου του Πολυτεχνείου. B. Αντικατάσταση των πριζών με εργαστηριακού τύπου (με προστατευτικό κάλυμμα) πρίζες.	1	3	3	
8	Προεξέχοντα δοκάρια σε χαμηλή οροφή(1.80m) :	Εργαζόμενοι, φοιτητές ή και επισκέπτες οι οποίοι βρίσκονται στον χώρο του εργαστηρίου.	-	2	1	2	A. Τοποθέτηση κατάλληλης σήμανσης B. Κατάλληλος φωτισμός	1	1	1	
9	Πτώση από μεγάλο ύψος σε δεξαμενή αναρρόφησης νερού.		A. Κάγκελα ύψους μεταξύ 0.5-0.8 m	2	3	6	A. Αντικατάσταση κάγκελων σε ψηλότερα (1m) B. Κατάλληλη προειδοποιητική σήμανση (τοποθέτηση	1	3	3	

							σήμανσης επικίνδυνης ζώνης) Γ. άμεση επανατοποθέτηση των καλυμμάτων του δαπέδου.				
10	Πτώση σοβάδων λόγω υγρασίας		-	3	2	6	Α. Συντήρηση της οροφής	1	2	2	Η απόσταση δαπέδου οροφής αντιστοιχεί σε 2 ορόφους.
11	Λιμνάζοντα νερά στο δάπεδο του εργαστηρίου λόγω υγρασίας οροφής.	Εργαζόμενοι, φοιτητές και επισκέπτες	Α. Μόνη συνεισφορά στον εξαερισμό του εργαστηρίου προσφέρουν οι ανοιχτές πόρτες.	3	2	6	Α. Συντήρηση οροφής Β. Προειδοποιητική σήμανση ολισθηρού δαπέδου	1	2	2	
12	Διασκορπισμένος εξοπλισμός στο εργαστήριο	Εργαζόμενοι στο εργαστήριο, φοιτητές καθώς και επισκέπτες του εργαστηρίου.		3	2	6	Α. Οργάνωση του εξοπλισμού Β. Σηματοδότηση των ζωνών εργασίας Γ. Άμεση επανατοποθέτηση του εξοπλισμού και των εργαλείων αμέσως μετά το πέρας της εργασίας.	1	2	2	Η αταξία του είναι μείζον πρόβλημα του εργαστηρίου.

13	Ασυντήρητος κινητήρας	Εργαζόμενοι του εργαστηρίου και φοιτητές.		1	2	2	Α. Έλεγχος , συντήρηση και καθαρισμός του κινητήρα. Β. Σηματοδότηση απαγόρευσης επαφής με το εξοπλισμό.	1	2	2
14	Πίνακες υψηλής τάσης	Άτομα που βρίσκονται στο χώρο της δεξαμενής-εργαζόμενοι, φοιτητές, επισκέπτες.	-	3	3	9	Α. Τακτική συντήρηση πινάκων από εξειδικευμένο προσωπικό σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Β. Ηλεκτρικοί Πίνακες πάντα ασφαλισμένοι με καπάκι - κλειδωμένοι για να μην υπάρχει πρόσβαση από μη εξουσιοδοτημένο προσωπικό. 3. Αντικατάσταση της χειρόγραφης σήμανσης με την κατάλληλη φωσφορίζον σήμανση σύμφωνα με τους	1	3	3

							κανονισμούς. 4. Ρελέ ασφαλείας στους πίνακες και στους υποπίνακες.				
15	Μηχάνημα που αναπτύσσει υψηλές θερμοκρασίες	Άτομα που βρίσκονται στο χώρο του εργαστηρίου εργαζόμενοι, φοιτητές, επισκέπτες.	A. το μηχάνημα διαθέτει μόνωση υαλοβάμβακα. B. πρόχειρη προειδοποιητική σήμανση	3	3	9	A. αντικατάσταση της μόνωσης- επένδυσης B. Αντικατάσταση της υπάρχουσας προειδοποιητικής σήμανσης με μία φωσφορίζουσα.	1	3	2	
16	Εκτεθειμένα καλώδια υψηλής τάσης εργαστηριακού εξοπλισμού		A. Πρόχειρο, χειρόγραφο προειδοποιητικό σημείωμα	3	3	9	A. Τοποθέτηση προστατευτικού καλύμματος στον εξοπλισμό. B. Σηματοδότηση	1	3	3α	
17	Φιάλες αερίων	Εργαζόμενοι στο εργαστήριο, φοιτητές αλλά και επισκέπτες του	A. Χρήση πιστοποιημένων φιαλών και εξοπλισμού (μανόμετρα, ρυθμιστές	3	3	9	A. Κατάλληλες σημάνσεις πυρκαγιάς ή έκρηξης και ύπαρξη πυροσβεστήρων	1	3	3	

		εργαστηρίου.	<p>πίεσης). Β. Ασφάλιση φιαλών σε σταθερό σημείο (με μιάντα ή αλυσίδα), μεταφορά φιαλών με το ειδικό φορείο μεταφοράς και γενική διαχείριση σύμφωνα με τις οδηγίες. Γ. Υπάρχει και δεύτερη έξοδος αν είναι αποκλεισμένη η πρώτη.</p>				<p>κοντά στον χώρο φύλαξης όπου δεν υπάρχουν μέχρι στιγμής. Β. Συνεχής εκπαίδευση - ενημέρωση του προσωπικού και συστάσεις για σωστή χρήση του εξοπλισμού από το εποπτεύον προσωπικό ούτως ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία επικίνδυνων καταστάσεων. Γ. Έλεγχος πριν από την χρήση, καλής κατάστασης εξοπλισμού και τοποθέτηση σε χώρους με κατάλληλες συνθήκες. Δ. Τοποθέτηση πυροσβεστήρων κοντά στο χώρο που βρίσκονται οι φιάλες. Ε. Εγκατάσταση</p>				
--	--	--------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

							σύστημα ανίχνευσης καπνού.				
18	Περονοφόρα ανυψωτικά μηχανήματα	Χειριστής ανυψωτικού μηχανήματος και άτομα που βρίσκονται στο χώρο εργασίας		2	3	6	Α. Πρακτικές ασφαλούς διακίνησης φορτιών σύμφωνα με Π.Δ 397/94. Β. Ευσταθής τοποθέτηση φορτίου. Γ. Απαγορεύεται αυστηρά η ανύψωση και μεταφορά ατόμων. Δ. Εκπαίδευση προσωπικού για τους τρόπους προστασίας, προφύλαξης και σωστής χρήσης των περονοφόρων ανυψωτικών μηχανημάτων.	2	1	2	
19	Γερανοί	Χειριστής γερανών και άτομα που βρίσκονται στο χώρο εργασίας	Α. Κόφτης υπέρβαρου. Β. Η εργασία γίνεται πάντα προσεκτικά	3	3	9	Α. Συντήρηση σύμφωνα με τον κατασκευαστή και τα προβλεπόμενα από τη νομοθεσία.	1	3	3	Να μην γίνεται χρήση του γερανού (που βρίσκεται στο εργαστήριο

			<p>όταν δεν βρίσκονται στο χώρο εργασίας φοιτητές ή εξωτερικοί επισκέπτες.</p>				<p>Β. Να βρεθούν/εκδοθούν τα: Βιβλίο κατασκευαστή, Βιβλίο συντήρησης, πιστοποιητικά καταλληλότητας μηχανημάτων και παρελκομένων. Γ. Διόρθωση της σήμανσης των σημείων του διαγράμματος ανύψωσης του μικρού γερανού και προσθήκη σήμανσης κινδύνου από πτώση φορτίου στον γερανό της Αεροδυναμικής. Δ. Συναγερμός που να ηχεί σε κάθε σήκωμα Ε. Χρήση ελεγχμένων σαμπανιών και άλλων παρελκόμενων</p>				<p>Αεροδυναμικής) όταν βρίσκονται φοιτητές ή επισκέπτες.</p>
--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--

20	Κίνδυνος πυρκαγιάς		Α. ύπαρξη πυροσβεστήρων	3	3	9	<p>Α. Τοποθέτηση περισσότερων πυροσβεστήρων ειδικότερα στους χώρους αυξημένης επικινδυνότητας</p> <p>Β. Ανάρτηση σε σταθερό σημείο στον τοίχο όπως ορίζεται από τους κανονισμούς.</p> <p>Γ. Κατάλληλη σήμανση σύμφωνα με το Π.Δ. 105/95 (Φ.Ε.Κ. 67/Α/10-4-95)</p>	3	1	3	<p>Η πιθανότητα έναρξης πυρκαγιάς παραμένει ίδια. Με τα μέτρα προστασίας συμβάλλουμε στην ορθότερη αντιμετώπιση της.</p>
----	--------------------	--	-------------------------	---	---	---	---	---	---	---	--

4.6 Μέτρα Προστασίας-Τεχνική Έκθεση

<p>Ως προς την ευθύνη λήψεως αποφάσεων και μέτρων προστασίας κατασκευάζουμε τον παρακάτω πίνακα που παρουσιάζει αναλυτικά τους κινδύνους που εντοπίστηκαν, τις προτεινόμενες λύσεις αλλά και τον αρμόδιο για την εφαρμογή των λύσεων αυτών.</p> <p>Επικινδυνότητα</p>	<p>Χώρος ή θέση εργασίας ή διαδικασία & Κίνδυνος</p>	<p>Μέτρα Προστασίας</p>	<p>Υπεύθυνος για την λήψη των προστατευτικών μέτρων</p>
<p>9</p>	<p>Γερανοί στον χώρο του εργαστηρίου: Σοβαροί τραυματισμοί ή και θάνατος όταν οι γερανοί είναι σε λειτουργία λόγω πτώσης εξοπλισμού.</p>	<p>1. Συντήρηση σύμφωνα με τον κατασκευαστή και τα προβλεπόμενα από τη νομοθεσία. 2. Επιπλέον σήμανση στον έναν γερανό όπου υπολείπεται. 3. Συναγερμός που να ηχεί σε κάθε σήκωμα.</p>	<p>1. Μέλη ΕΔΙΠ και ΕΤΕΠ που απασχολούνται στο εργαστήριο. 2. Διευθυντής μετά από προτροπή του υπεύθυνου ασφαλείας.</p>
<p>9</p>	<p>Κίνδυνος πυρκαγιάς-έλλειψη πυροσβεστήρων</p>	<p>1. Μεταλλικές σκαλωσιές με προστατευτικό κάγκελο στο μεσοδιάστημα, αντιολισθητικά δάπεδα και εν γένει κατασκευασμένες σύμφωνα με την οδηγία- Έλεγχος από το Τμήμα Ικριωμάτων ή τον Τεχνικό Ασφαλείας. 2. Πρόσδεση</p>	<p>1. Διευθυντής έπειτα από συνεννόηση με τον υπεύθυνο ασφαλείας. 2. Μέλη ΕΔΙΠ και ΕΤΕΠ που απασχολούνται στο εργαστήριο..</p>

		<p>εργαζομένου σε περίπτωση που κριθεί απαραίτητο από τον Τ.Α ή τον εργοδηγό του, εν γένει χρήση των κατάλληλων μέτρων για εργασία σε ύψος σύμφωνα με την οδηγία.</p> <p>3. Χώροι τακτοποιημένοι χωρίς περιττά αντικείμενα και εμπόδια.</p> <p>4. Χρήση επαρκούς φωτισμού στις σκαλωσιές.</p>	
9	<p>Καλώδια χύμα στο πάτωμα: Κίνδυνος να σκαλώσει και να πέσει κάποιος με συνέπεια να τραυματιστεί. Ηλεκτροπληξία από φθορά των καλωδίων.</p>	<p>1. Μετακινούμε οπωσδήποτε τα καλώδια αυτά πριν κάθε εργασία.</p> <p>2. Κρεμάμε τα καλώδια σε γάντζους όταν δεν χρησιμοποιούνται.- Γενικά σαν εναλλακτική του πατώματος προτιμάμε να τα αναρτήσουμε ψηλά και να τα στερεώσουμε με μονωτικά ή μονωμένα υλικά (σπάγκους, σχοινιά, κορδόνια, μονωμένα καλώδια) και όχι μεταλλικά (καρφιά, σύρματα κλπ.)</p> <p>3. Διακόπτουμε το ρεύμα όχι μόνο από το διακόπτη του αντίστοιχου μηχανήματος αλλά και από τον ηλεκτρικό πίνακα κατά την μετακίνησή τους.</p> <p>4. Ρελέ ασφαλείας στους πίνακες και στους υποπίνακες.</p>	<p>1. Μέλη ΕΔΙΠ και ΕΤΕΠ που απασχολούνται στο εργαστήριο.</p> <p>2. Διευθυντής του εργαστηρίου σε συνεργασία με τον ηλεκτρολόγο/ηλεκτρονικό.</p>

9	Πίνακες υψηλής τάσης -Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας, θανάτου.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Τακτική συντήρηση πινάκων από εξειδικευμένο προσωπικό σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. 2. Ηλεκτρικοί Πίνακες πάντα ασφαλισμένοι με καπάκι - κλειδωμένοι για να μην υπάρχει πρόσβαση από μη εξουσιοδοτημένο προσωπικό. 3. Επισκευή ζημιών τόσο στον ίδιο τον πίνακα όσο και στο διαφανές προστατευτικό του. 4. Ρελέ ασφαλείας στους πίνακες και στους υποπίνακες. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ηλεκτρολόγος/ Ηλεκτρονικός 2. Μέλη ΕΔΙΠ και ΕΤΕΠ που απασχολούνται στο εργαστήριο. 3. Διευθυντής εργαστηρίου. 4. Διευθυντής εργαστηρίου σε συνεργασία με τον ηλεκτρολόγο/ηλεκτρονικό.
9	Μηχάνημα που αναπτύσσει υψηλές θερμοκρασίες	<ol style="list-style-type: none"> 1. Επιδιόρθωση της χαλασμένης μόνωσης. 2. Τοποθέτηση κατάλληλης σήμανσης. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Υπεύθυνος ασφαλείας εργαστηρίου σε συνεργασία με τον ηλεκτρολόγο/ηλεκτρονικό. 2. Ηλεκτρολόγος/ Ηλεκτρονικός. 3. Μέλη ΕΔΙΠ και ΕΤΕΠ που απασχολούνται στο εργαστήριο. 4. Διευθυντής εργαστηρίου σε συνεργασία με τον ηλεκτρολόγο/ηλεκτρονικό.
9	Εκτεθειμένα καλώδια σε εργαστηριακό εξοπλισμό	<ol style="list-style-type: none"> 1. Τοποθέτηση κατάλληλης σήμανσης. 2. Κάλυψη με μονωτικό υλικό τα εκτεθειμένα καλώδια 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Υπεύθυνος ασφαλείας- Ηλεκτρολόγος/ Ηλεκτρονικός. 2. Ηλεκτρολόγος/ Ηλεκτρονικός 3. Μέλη ΕΔΙΠ και ΕΤΕΠ που απασχολούνται στο εργαστήριο. 4. Διευθυντής εργαστηρίου σε συνεργασία με τον ηλεκτρολόγο/ηλεκτρονικό

9	Απαρχαιωμένο ηλεκτρολογικό σύστημα	<ol style="list-style-type: none"> 1. Χρειάζεται επειγόντως αντιηλεκτροπληξιακός διακόπτης. 2. Σωστός συντονισμός του διακόπτη με την γείωση για μεγαλύτερη προστασία. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Πρύτανης ύστερα από συνεννόηση με τον διευθυντή του εργαστηρίου. 2. Μέλη ΕΔΙΠ και ΕΤΕΠ που απασχολούνται στο εργαστήριο.
9	Περιστρεφόμενα μέρη μηχανών	<ol style="list-style-type: none"> 1. Τοποθέτηση κατάλληλων προστατευτικών καλυμμάτων. 2. κατάλληλη προειδοποιητική σήμανση 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Μέλη ΕΔΙΠ και ΕΤΕΠ που απασχολούνται στο εργαστήριο
6	Ανυψωτικό μηχάνημα: υπερφόρτωση, μη σωστή τοποθέτηση βάρους- κίνδυνος ανατροπής.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Πρακτικές ασφαλούς διακίνησης φορτιών σύμφωνα με Π.Δ 397/94. 2. Ευσταθής τοποθέτηση φορτίου. 3. Ενημέρωση - εκπαίδευση προσωπικού για τους τρόπους προστασίας και προφύλαξης. 4. Απαγορεύεται αυστηρά η ανύψωση και μεταφορά ατόμων. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Υπεύθυνος ασφαλείας ή κάποιος εξωτερικός συνεργάτης με γνώσεις επί του θέματος. 2. Μέλη ΕΔΙΠ και ΕΤΕΠ που απασχολούνται στο εργαστήριο.
6	Πτώση σοβάδων λόγω υγρασίας	<ol style="list-style-type: none"> 1. Συντήρηση της οροφής. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Μέλη ΕΔΙΠ και ΕΤΕΠ που απασχολούνται στο εργαστήριο. 2. Διευθυντής εργαστηρίου έπειτα από συνεννόηση με τον υπεύθυνο ασφάλειας.

6	Πτώση από μεγάλο ύψος σε δεξαμενή αναρρόφησης νερού	1. Άμεση επανατοποθέτηση των προστατευτικών καλυμμάτων 2. Τοποθέτηση καταλληλότερων προστατευτικών κιγκλιδωμάτων.	1. Μέλη ΕΔΙΠ και ΕΤΕΠ που απασχολούνται στο εργαστήριο.
6	Λιμνάζοντα νερά στο δάπεδο (λόγω υγρασίας)-κίνδυνος γλιστρήματος	1. Διόρθωση της οροφής. 2. Τοποθέτηση κατάλληλης σήμανσης στο χώρο του κινδύνου.	1. Μέλη ΕΔΙΠ και ΕΤΕΠ που απασχολούνται στο εργαστήριο. 2. Διευθυντής του εργαστηρίου.
6	Επικίνδυνη σκάλα	1. αντικατάσταση της σκάλας με μια καταλληλότερη σύμφωνα με τους κανονισμούς.	1. Διευθυντής εργαστηρίου. 2. Μέλη ΕΔΙΠ και ΕΤΕΠ που απασχολούνται στο εργαστήριο.
6	Σημεία που δυσχεραίνουν την κίνηση στο δοκιμαστήριο υδροδυναμικών μηχανών	1. Σήμανση των σημείων. 2. Εάν το επιτρέπει το κεφάλαιο, αντικατάσταση-οικοδόμηση των σημείων με σκαλάκια από τσιμέντο	1. Μέλη ΕΔΙΠ και ΕΤΕΠ που απασχολούνται στο εργαστήριο. 2. Διευθυντής εργαστηρίου.
6	Διασκορπισμένος εξοπλισμός: κίνδυνος τραυματισμού	1. Τα διάφορα αντικείμενα, κυρίως όσα δεν χρησιμοποιούνται, πρέπει να αποθηκεύονται σε ειδικούς χώρους. 2. Πρέπει να υπάρχουν κατάλληλα διαχωριστικά στα ράφια για την στήριξη	1. Μέλη ΕΔΙΠ και ΕΤΕΠ που απασχολούνται στο εργαστήριο

		<p>των αντικειμένων.</p> <p>3. Τακτική συντήρηση και αντικατάσταση των οξειδωμένων στηρίξεων ή χαλασμένων ραφιών.</p> <p>4. Ράφια ειδικού τύπου για αποθήκευση εξαρτημάτων.</p> <p>5. Πρακτικές ασφαλούς στοίβαξης υλικών (π.χ. φόρτωση βαρέων αντικειμένων χαμηλά).</p> <p>6. Σήμανση των υλικών ή εξαρτημάτων που εξέχουν από τις ραφιέρες με ασπροκόκκινη ταινία</p>	
4	Έλλειψη καθαριότητας και οργάνωσης: Προβλήματα υγείας όπως του αναπνευστικού συστήματος. Ενοχλήσεις στα μάτια και στο δέρμα. Κίνδυνος τραυματισμού λόγω αταξίας	<p>1. Αύξηση του προσωπικού καθαριότητας</p> <p>2. Συνεισφορά των υπόλοιπων εργαζομένων στην διατήρηση ενός καθαρού περιβάλλοντος εργασίας.- Να τακτοποιούν ό,τι χρησιμοποιούν και να καθαρίσουν αμέσως μόλις λερώσουν κάτι.</p>	<p>1. Πρύτανης ύστερα από προτροπή του διευθυντή του εργαστηρίου.</p> <p>2. Μέλη ΕΔΙΠ και ΕΤΕΠ που απασχολούνται στο εργαστήριο.</p>
4	Επιβλαβείς ουσίες	<p>1. Εύρεση των MSDS.</p> <p>2. Απομάκρυνση τους από το χώρο του εργαστηρίου και αποθήκευση σε κατάλληλο χώρο.</p>	<p>1. Μέλη ΕΔΙΠ και ΕΤΕΠ που απασχολούνται στο εργαστήριο</p>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

Φύση των ειδικών κινδύνων που αφορούν επικίνδυνες ουσίες και παρασκευάσματα: R-φράσεων	
R1	Εκρηκτικό σε ξηρή κατάσταση
R2	Κίνδυνος εκρήξεως από τράνταγμα, τριβή, φωτιά ή άλλες πηγές ανάφλεξης
R3	Πολύ μεγάλος κίνδυνος εκρήξεως από τράνταγμα, τριβή, φωτιά ή άλλες πηγές ανάφλεξης
R4	Σχηματίζει πολύ ευαίσθητες εκρηκτικές μεταλλικές ενώσεις
R5	Θέρμανση μπορεί να προκαλέσει έκρηξη
R6	Εκρηκτικό σε επαφή ή χωρίς επαφή με τον αέρα.
R7	Μπορεί να προκαλέσει πυρκαγιά
R8	Μπορεί να προκαλέσει την ανάφλεξη καυσίμων υλικών σε επαφή με αυτά
R9	Εκρηκτικό όταν αναμειχθεί με καύσιμα υλικά
R10	Εύφλεκτο
R11	Λίαν εύφλεκτο
R12	Εξαιρετικά εύφλεκτο
R13	Εξαιρετικά εύφλεκτο υγροποιημένο αέριο
R14	Αντιδρά βίαια με το νερό
R15	Σε επαφή με νερό ελευθερώνονται πολύ εύφλεκτα αέρια
R16	Εκρηκτικό όταν αναμειχθεί με οξειδωτικές ουσίες
R17	Αυτοαναφλέγεται στον αέρα
R18	Κατά τη χρήση μπορεί να σχηματίσει εύφλεκτα-εκρηκτικά μίγματα ατμού-αέρα

R19	Μπορεί να σχηματίσει εκρηκτικά υπεροξειδία
R20	Επιβλαβές όταν εισπνέεται
R21	Επιβλαβές σε επαφή με το δέρμα
R22	Επιβλαβές σε περίπτωση κατάποσης
R23	Τοξικό όταν εισπνέεται
R24	Τοξικό σε επαφή με το δέρμα
R25	Τοξικό σε περίπτωση κατάποσης.
R26	Πολύ τοξικό όταν εισπνέεται
R27	Πολύ τοξικό σε επαφή με το δέρμα
R28	Πολύ τοξικό σε περίπτωση κατάποσης
R29	Σε επαφή με νερό ελευθερώνονται τοξικά αέρια
R30	Κατά τη χρήση γίνεται λίαν εύφλεκτο
R31	Σε επαφή με οξέα ελευθερώνονται τοξικά αέρια
R32	Σε επαφή με οξέα ελευθερώνονται πολύ τοξικά αέρια
R33	Κίνδυνος αθροιστικών επιδράσεων
R34	Προκαλεί εγκαύματα
R35	Προκαλεί σοβαρά εγκαύματα
R36	Ερεθίζει τα μάτια
R37	Ερεθίζει το αναπνευστικό σύστημα
R38	Ερεθίζει το δέρμα
R39	Κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων
R40	Πιθανός κίνδυνος μόνιμων επιδράσεων
R41	Κίνδυνος σοβαρών οφθαλμικών κακώσεων
R42	Δύναται να προκαλέσει ευαισθητοποίηση δια της εισπνοής

R43	Δύναται να προκαλέσει ευαισθητοποίηση δια της επαφής με το δέρμα
R44	Κίνδυνος έκρηξης αν θερμανθεί σε χώρο όπου δεν ανακυκλώνεται ο αέρας
R45	Καρκινογόνο
R46	Δύναται να προκαλέσει κληρονομικές γενετικές αλλοιώσεις
R47	Δύναται να προκαλέσει συγγενείς παραμορφώσεις
R48	Κίνδυνος σοβαρών επιπτώσεων για την υγεία σε περίπτωση παρατεταμένης έκθεσης
R49	Μπορεί να προκαλέσει καρκίνο όταν εισπνέεται
R50	Πολύ τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς
R51	Τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς
R52	Επιβλαβές για τους υδρόβιους οργανισμούς
R53	Μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο υδάτινο περιβάλλον
R54	Πολύ τοξικό για τη χλωρίδα
R55	Τοξικό για την πανίδα
R56	Τοξικό για τους οργανισμούς του εδάφους
R57	Τοξικό για τις μέλισσες
R58	Μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον
R59	Επικίνδυνο για τη στιβάδα του όζοντος

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

Οδηγίες ασφαλούς χρήσης για επικίνδυνες χημικές ουσίες και παρασκευάσματα- Φράσεις S	
S1	Φυλάσσεται κλειδωμένο
S2	Μακριά από παιδιά
S3	Φυλάσσεται σε δροσερό μέρος
S4	Μακριά από κατοικημένους χώρους
S5	Διατηρείτε το περιεχόμενο μέσα σε.....
S6	Διατηρείτε σε ατμόσφαιρα.....
S7	Το δοχείο διατηρείται ερμητικά κλεισμένο
S8	Το δοχείο να προστατεύεται από υγρασία
S9	Το δοχείο να διατηρείται σε καλά αεριζόμενο μέρος
S10	Το περιεχόμενο διατηρείται με υγρασία
S11	Να αποφεύγεται η επαφή με τον αέρα
S12	Μη διατηρείται το δοχείο ερμητικά κλεισμένο
S13	Μακριά από τρόφιμα, ποτά και ζωοτροφές
S14	Μακριά από....
S15	Μακριά από θερμότητα
S16	Μακριά από πηγές αναφλέξεως. Απαγορεύεται το κάπνισμα
S17	Μακριά από καύσιμες ύλες
S18	Χειριστείτε και ανοίξτε το δοχείο προσεκτικά
S20	Μην τρώτε ή πίνετε όταν το χρησιμοποιείτε
S21	Μην καπνίζετε όταν το χρησιμοποιείτε

S22	Μην αναπνέετε τη σκόνη
S23	Μην αναπνέετε τη αέρια/ατμούς / εκνεφώματα
S24	Αποφεύγετε επαφή με το δέρμα
R25	Αποφεύγετε επαφή με τα μάτια
S26	Σε περίπτωση επαφής με τα μάτια πλύνετε αμέσως με άφθονο νερό και ζητείστε ιατρική συμβουλή
S27	Αφαιρέστε αμέσως όλα τα ενδύματα που έχουν μολυνθεί
S28	Σε περίπτωση επαφής με το δέρμα, πλύνετε αμέσως με άφθονο....(Το είδος του υγρού καθορίζεται από τον κατασκευαστή)
S29	Μη ρίχνετε τα υπολείμματα στην αποχέτευση
S30	Ποτέ μην προσθέτετε νερό στο προϊόν αυτό
S31	Κρατήστε το μακριά από εκρηκτικές ύλες
S33	Λάβετε προστατευτικά μέτρα έναντι ηλεκτροστατικών εκκενώσεων
S34	Αποφεύγετε τραντάγματα και τριβή
S35	Πάρτε τις απαραίτητες προφυλάξεις προκειμένου να απορρίψετε το προϊόν και τη συσκευασία του
S36	Φοράτε κατάλληλη προστατευτική ενδυμασία
S37	Φοράτε κατάλληλα γάντια
S38	Σε περίπτωση μη επαρκούς αερισμού, χρησιμοποιείτε κατάλληλη αναπνευστική συσκευή
S39	Χρησιμοποιείτε συσκευή προστασίας ματιών / προσώπου
S40	Για τον καθαρισμό του πατώματος και όλων των αντικειμένων που έχουν μολυνθεί από αυτό το υλικό χρησιμοποιείτε..... (το είδος καθορίζεται από τον κατασκευαστή)
S41	Σε περίπτωση πυρκαγιάς ή έκρηξης μην αναπνέετε τους καπνούς
S42	Σε περίπτωση παραγωγής καπνού ή εκνεφώματος χρησιμοποιείτε κατάλληλη αναπνευστική συσκευή

S43	Σε περίπτωση πυρκαγιάς χρησιμοποιείτε (αναφέρατε το ακριβές είδος μέσον κατασβέσεως. Εάν το νερό αυξάνει τον κίνδυνο, προσθέστε: μη χρησιμοποιείτε ποτέ νερό)
S44	Εάν αισθανθείτε αδιαθεσία ζητήστε ιατρική συμβουλή
S45	Σε περίπτωση ατυχήματος ή αν αισθανθείτε αδιαθεσία ζητήστε αμέσως ιατρική συμβουλή
S46	Σε περίπτωση κατάποσης ζητήστε αμέσως ιατρική συμβουλή και δείξτε τη συσκευασία ή την ετικέτα
S47	Διατηρείται σε θερμοκρασία μικρότερη από °C
S48	Διατηρείται υγρό με(Καθορίζεται από τον κατασκευαστή)
S49	Διατηρείται μόνο στο αρχικό δοχείο
S50	Να μην αναμιχθεί με (Καθορίζεται από τον κατασκευαστή)
S51	Να χρησιμοποιείται μόνο σε καλά αεριζόμενους χώρους
S52	Να μην χρησιμοποιείται σε μεγάλες επιφάνειες σε κατοικημένους χώρους
S53	Αποφεύγετε την έκθεση, λάβετε συγκεκριμένες οδηγίες πριν τη χρήση
S54	Να ληφθεί η σύμφωνη γνώμη των αρχών ελέγχου της ρύπανσης πριν από τη διοχέτευση σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων / αποβλήτων
S55	Να γίνει η επεξεργασία με την καλύτερη διαθέσιμη μέθοδο πριν από τη διοχέτευση σε υπονόμους ή στο περιβάλλον
S56	Να μη διοχετευθεί σε δίκτυο υπονόμων ή στο περιβάλλον. Να διατεθεί σε εγκεκριμένο χώρο συλλογής αποβλήτων

Βιβλιογραφία

1. <<ΥΓΙΕΙΝΗ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΤΙΣ ΝΑΥΠΗΓΟΕΠΙΣΚΕΥΑΣΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ (Πανεπιστημιακές Σημειώσεις)>>, Δρ. Β. Ι. Παπάζογλου, Ζ. Τσαρακλής Διπλ. Ναυπηγός Μηχανολόγος Μηχανικός, Αθήνα Μάρτιος 2001
2. << Πρακτικές οδηγίες για τη σύνταξη της εκτίμησης του κινδύνου σε μικρές επιχειρήσεις, Πέντε απλά βήματα>>, Υπουργείο Εργασίας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων, Γενική Διεύθυνση Συνθηκών και Υγιεινής της Εργασίας, ΑΘΗΝΑ 1998
3. <<ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΑΕΡΙΑ ΣΕ ΦΙΑΛΕΣ, Μέτρα ασφάλειας κατά τη χρήση τους >>, ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε, Σπύρος Δοντάς, Δρ. Χημικός, ΑΘΗΝΑ 2005
4. <<ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ- ΕΚΡΗΞΕΩΝ, Μέτρα Προστασίας>>, ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε., Εύη Γεωργιάδου , Μάκης Παπαδόπουλος, ΑΘΗΝΑ 2008
5. <<ΣΗΜΑΝΣΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑΣ>>, ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε., Σπύρος Δοντάς, Εύη Γεωργιάδου, Νίκος Βαγιόκας, Αθήνα 2008
6. << ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΤΙΣ ΑΝΥΨΩΤΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ >>, ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε., Αντώνης Παπαδάκης ,ΑΘΗΝΑ 2007
7. <<ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΑΠΟ ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ>> ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε. Παράρτημα Θεσσαλονίκης, Χρήστος Χατζηιωάννου
8. <<ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΝΑΥΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΙΑΣ ΥΔΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ, ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΟΔΗΓΙΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ>>, Φ. Κασάπης, ΑΘΗΝΑ 2000
- 9.<< ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗΣ ΘΕΜΑΤΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΕΡΓΟΝΟΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ>>, ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε, ΑΘΗΝΑ 2008
10. <<ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΛΗΨΗ ΤΟΥ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΣΤΙΣ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ>>, ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε, ΑΘΗΝΑ 2008

Ιστοσελίδες

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

Ιστοσελίδα του Ελληνικού Ινστιτούτου Υγιεινής & Ασφάλειας της Εργασίας

2. <http://www.fluid.mech.ntua.gr/>

Ιστοσελίδα του Εργαστηρίου Αεροδυναμικής και Υδροδυναμικών Μηχανών

3. <http://www.lib.ntua.gr/>

Ιστοσελίδα της Κεντρικής Βιβλιοθήκης του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου

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

Ιστοσελίδα της ιδιωτικής εταιρείας παρασκευής φιαλών αερίων.