



ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ**

**ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ I & II**

**ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ I & II**

**ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ**

**Θέματα Ασφάλειας**

Βανδίκας Ι. ΕΔΙΠ, Κοζάνη 2024

# ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

## Εισαγωγή

Είναι υποχρεωτικό να διαβαστούν και να κατανοηθούν πλήρως οι οδηγίες που περιλαμβάνονται σε αυτό το εγχειρίδιο προτού επιτραπεί η είσοδος στο εργαστήριο. Τα διδακτικά και ερευνητικά εργαστήρια εγκυμονούν πολλούς κινδύνους που μπορεί να προκαλέσουν ατυχήματα ή και τραυματισμό.



Πρέπει πάντοτε να εφαρμόζονται οι κανόνες με βάση την κοινή λογική και όταν υπάρχει αμφιβολία να ζητείται βοήθεια. Μην αγγίζετε οτιδήποτε αν δεν είστε απολύτως σίγουροι ότι γνωρίζετε την χρήση του. Είναι πιο σημαντική η ασφάλεια ακόμη και από την σωστή σύνδεση των κυκλωμάτων και την πραγματοποίηση ακριβών μετρήσεων στις εργαστηριακές ασκήσεις. Για να εκτιμήσει κανείς την αξία της επιδιωκόμενης ασφάλειας πρέπει να ξέρει τα χαρακτηριστικά του κινδύνου και τα αποτελέσματα ενός ενδεχόμενου ηλεκτρικού σοκ. Στο Οδηγό Ασφάλειας περιγράφονται οι πιο σημαντικοί κανόνες ασφαλείας που πρέπει να τηρούνται πάντα στο εργαστήριο ή μετέπειτα στους χώρους εργασίας.

## Γενική και Προσωπική Ασφάλεια

1. Απαγορεύονται τρόφιμα ή ποτά στο εργαστήριο.
2. Απαγορεύονται υγρά στο εργαστήριο.
3. Απαγορεύεται το κάπνισμα στο χώρο του εργαστηρίου.
4. Διατηρείτε το εργαστήριο και το χώρο εργασίας σας καθαρό.
5. Διαβάζετε προσεκτικά τις οδηγίες και προειδοποιήσεις ασφαλείας στις συσκευές και τα υλικά που χρησιμοποιείτε.
6. Αν έχετε μακριά μαλλιά ή φοράτε χαλαρά ρούχα, φροντίστε να βρίσκονται τακτοποιημένα έτσι ώστε να μην μπορούν να πιαστούν σε οποιοδήποτε μηχάνημα ή να έρθουν σε επαφή με το πείραμά σας.
7. Φροντίζετε ώστε να υπάρχει πάντα ελεύθερος χώρος στο διάδρομο, προς τις εξόδους, γύρω από τους πυροσβεστήρες και κάτω από τα συστήματα κατάσβεσης πυρκαγιών.
8. Μην σκεπάζετε με βιβλία ή άλλα προσωπικά σας αντικείμενα οποιοδήποτε συσκευές και ιδιαίτερα αυτές που χρειάζονται εξαερισμό.
9. Μην τοποθετείτε βαριά αντικείμενα σε ράφια πάνω από το ύψος του κεφαλιού σας. Εάν πέσουν μπορεί να προκαλέσουν σοβαρό τραυματισμό.
10. Αν παρατηρήσετε φωτιά ή οποιοδήποτε άλλο πρόβλημα ειδοποιήστε αμέσως την Πυροσβεστική (αν πρόκειται για πυρκαγιά) και τον Υπεύθυνο Εργαστηρίου.
11. Είναι σημαντικό να γνωρίζετε τη θέση και το χειρισμό των διακοπών “emergency stop”.
12. Είναι σημαντικό να απευθύνεστε στον υπεύθυνο του εργαστηρίου για προβληματικά καλώδια, βύσματα ή συσκευές.
13. Μην σηκώνετε βαριά αντικείμενα από μόνοι σας.

## **Κανόνες Ασφαλείας**

### **Κατά την διαδικασία Πειραμάτων – Ασκήσεων**

1. Πρέπει πάντα να υπάρχουν τουλάχιστον δύο άτομα στο εργαστήριο, ώστε σε περίπτωση ατυχήματος, το ένα να βοηθήσει το θύμα και το άλλο να ζητήσει πρόσθετη βοήθεια.
2. Μην εκτελείτε πειράματα τα οποία δεν είστε εξουσιοδοτημένοι να εκτελείτε.
3. Απομακρύνετε από το χώρο εργασίας σας οτιδήποτε δεν έχει σχέση με το πείραμα.
4. Μην χρησιμοποιείτε συσκευές ή υλικά για τα οποία δεν έχετε εκπαιδευτεί στην χρήση τους.
5. Αν κάποια συσκευή είναι χαλασμένη ειδοποιήστε αμέσως τον υπεύθυνο.
6. Μην προσπαθήσετε να την επιδιορθώσετε οι ίδιοι.
7. Μην αποπειραθείτε να γευθείτε οτιδήποτε.
8. Όταν τα κυκλώματα είναι υπό τάση και οι διάφορες συσκευές σε λειτουργία οι κινήσεις σας να είναι σταθερές και να μην ενεργείτε απότομα για οποιοδήποτε λόγο.
9. Μην αφήνετε πειράματα να λειτουργούν όταν δεν είστε παρόντες.
10. Πριν τροφοδοτήσετε το κύκλωμα της άσκησης με ηλεκτρικό ρεύμα, ειδοποιήστε τον επιβλέποντα προκειμένου να προβεί στον απαραίτητο έλεγχο.
11. Μην εργάζεστε με βρεγμένα χέρια ή ρούχα.

### **Πριν φύγετε από το εργαστήριο**

1. Κλείνετε όλα τα όργανα και τους διακόπτες τροφοδοσίας.
2. Αφήνετε το χώρο εργασίας σας τακτοποιημένο και καθαρό.

## Ηλεκτροπληξία

**Ηλεκτροπληξία** ονομάζεται η διέλευση του ηλεκτρικού ρεύματος μέσα από το ανθρώπινο σώμα, η οποία μπορεί να έχει ολέθριες συνέπειες όπως μυϊκές, αναπνευστικές και καρδιακές βλάβες, σοβαρά εγκαύματα, κακώσεις ή ακόμα και θάνατο.

Τα εγκαύματα μπορεί να οφείλονται στη θερμότητα που δημιουργεί το ηλεκτρικό ρεύμα καθώς διαρρέει το ανθρώπινο σώμα, κυρίως στα σημεία επαφής, ή στις πολύ υψηλές θερμοκρασίες που αναπτύσσονται ακαριαία κατά τη δημιουργία ηλεκτρικού τόξου σε εγκαταστάσεις υψηλής συνήθως τάσης. Σε πολλές περιπτώσεις, η λάμψη του ηλεκτρικού τόξου μπορεί να προκαλέσει ακόμα και μόνιμη τύφλωση.

Η ηλεκτροπληξία μπορεί να γίνει επίσης αιτία πρόκλησης δευτερογενών ατυχημάτων, λόγω πτώσης από ύψος (πτώση από σκάλα, στέγη κ.λπ.), καθώς η διέλευση του ηλεκτρικού ρεύματος από το σώμα μπορεί να οδηγήσει σε απότομες κινήσεις πανικού, ολίσθηση ή απώλεια ισορροπίας.

Η συνηθέστερη περίπτωση ηλεκτροπληξίας είναι η επαφή με μεταλλικό αντικείμενο, που βρίσκεται υπό τάση (άμεση επαφή). Άλλες περιπτώσεις περιλαμβάνουν την επαφή με μεταλλικό αντικείμενο, που δεν αποτελεί τμήμα κάποιου ηλεκτρικού κυκλώματος, αλλά λόγω βλάβης συμβαίνει τη δεδομένη στιγμή να βρίσκεται υπό τάση (έμμεση επαφή).

Σημειώνεται ότι ηλεκτροπληξία μπορεί να συμβεί και χωρίς επαφή, εάν το ανθρώπινο σώμα (ή το αγώγιμο αντικείμενο με το οποίο το σώμα βρίσκεται σε επαφή), βρεθεί κοντά σε μία εγκατάσταση υψηλής τάσης, λόγω του φαινομένου της υπερπήδησης του ηλεκτρικού ρεύματος (ηλεκτρικό τόξο). Σε πολύ υψηλές τάσεις (π.χ. 400kV), η υπερπήδηση αυτή μπορεί να γεφυρώσει αποστάσεις μερικών μέτρων. Μία ιδιαίτερη, τέλος, περίπτωση ηλεκτροπληξίας αποτελεί η εκφόρτιση στατικού ηλεκτρισμού μέσω του σώματος (π.χ. εκφόρτιση φορτισμένων πυκνωτών ή κεραυνόπτωση). Οι παράγοντες που καθορίζουν τη σοβαρότητα μιας ηλεκτροπληξίας είναι:

- Η τάση επαφής (Volts) και η ένταση του ρεύματος (Amperes) που διαρρέει το σώμα.
- Η χρονική διάρκεια της διέλευσης του ρεύματος από το ανθρώπινο σώμα.
- Η διαδρομή του ρεύματος μέσω του σώματος και συνεπώς το είδος των εσωτερικών οργάνων που πλήττεται κατά μήκος αυτής της διαδρομής.
- Η συχνότητα ή τη μορφή του ρεύματος (συνεχές, εναλλασσόμενο, χαμηλής ή υψηλής συχνότητας).
- Η κατάσταση του σώματος (ιδρωμένο, εξασθενημένο κ.λπ.). Αν το δέρμα είναι υγρό, ρυπαρό ή ιδρωμένο εμφανίζει 10 με 100 φορές μειωμένη ηλεκτρική αντίσταση.
- Η υγρασία του χώρου.

Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το ανθρώπινο σώμα (υπό σταθερή τάση) εξαρτάται από την ηλεκτρική αντίσταση του σώματος, η οποία μετράται σε Ωμ (Ohm). Εξίσου σημαντική είναι και η αντίσταση στο σημείο επαφής, τόσο με τον αγωγό του ρεύματος όσο και με το έδαφος.

Υψηλές αντιστάσεις έχουμε όταν: το δέρμα είναι χοντρό, ξηρό και η επιφάνεια επαφής με το ρεύμα είναι μικρή. Χαμηλές αντιστάσεις προκύπτουν όταν το δέρμα είναι λεπτό, υγρό και η επιφάνεια επαφής είναι μεγάλη. Επίσης, το εναλλασσόμενο ρεύμα, σε σχέση με το αντίστοιχο (ίσης τάσης) συνεχές, είναι πιο επικίνδυνο γιατί προκαλεί ευκολότερα μη αναστρέψιμες διαταραχές του καρδιακού ρυθμού και παράλυση του αναπνευστικού κέντρου.

Η επικινδυνότητα των πιθανών διαδρομών του ηλεκτρικού ρεύματος μέσω του σώματος ποικίλει, δεδομένου ότι το ρεύμα ακολουθεί πάντα τη διαδρομή που παρουσιάζει τη μικρότερη αντίσταση. Έτσι, για ίδια τάση επαφής, οι διαδρομές εκείνες που είναι ιδιαίτερα επικίνδυνες ακολουθούν τη σειρά: **Χέρια- θώρακας, αριστερό χέρι - θώρακας, δεξί χέρι - θώρακας, χέρια-πόδια.**

Επισημαίνεται ότι στις περισσότερες περιπτώσεις η ηλεκτρική αντίσταση του ανθρώπινου σώματος προκύπτει υψηλότερη, διότι θα πρέπει να προστεθεί στη συνολική αντίσταση του σώματος, η αντίσταση των υποδημάτων και του δαπέδου.

Η ηλεκτροπληξία αποτελεί σοβαρή απειλή για τη ζωή του παθόντα και ο χρόνος που μεσολαβεί είναι ιδιαίτερα κρίσιμος για την επιβίωσή του. Οι απαιτούμενες επείγουσες ενέργειες σε περίπτωση ηλεκτροπληξίας είναι:

1. Διακοπή της παροχής του ηλεκτρικού ρεύματος (από τον γενικό διακόπτη).
2. Απομάκρυνση του παθόντα από το ηλεκτροφόρο αντικείμενο με χρήση κάποιου μονωτικού αντικειμένου (ξηρό ξύλο, πλαστικό, ειδικά γάντια) και **ποτέ με γυμνά χέρια.**
3. Ειδοποίηση του Ε.Κ.Α.Β. στον τηλεφωνικό αριθμό 166 και περιγραφή του συμβάντος.
4. Τοποθέτηση του παθόντα σε στάση που διατηρεί ελεύθερη την αναπνευστική οδό. Σε περίπτωση που το θύμα δεν αναπνέει, εφαρμόζεται καρδιοπνευμονική αναζωογόνηση με μαλάξεις καρδιάς και τεχνητή αναπνοή (ρυθμική συμπίεση στο στήθος, 80 συμπίεσεις στο λεπτό, ενώ κάθε 15 συμπίεσεις γίνεται μια αναπνοή).
5. Συνέχιση της προσπάθειας διάσωσης έως ότου αναλάβει ο γιατρός ή ο διασώστης του Ε.Κ.Α.Β.

Πρώτες βοήθειες σε περίπτωση ηλεκτροπληξίας δίνονται στο εγχειρίδιο του ΕΚΑΒ (σελ. 36)

<https://www.ekab.gr/files/entypa/EKAB-protos-voithies.pdf>

Οδηγίες για την εφαρμογή Καρδιοπνευμονικής Αναζωογόνησης (ΚΑΡΠΑ)

**Προσοχή! οι οδηγίες απευθύνονται σε ανθρώπους που γνωρίζουν την εφαρμογή τους. Σε κάθε άλλη περίπτωση παρακαλείσθε να απευθύνεστε σε ειδικούς επαγγελματίες υγείας.**

<https://www.ekab.gr/odigies/protos-voithies/kardiopnefmoniki-anazoogonisi-karpa/>

Πηγή: [www.elinyae.gr](http://www.elinyae.gr)

## Ασφαλιστικές Διατάξεις στο χώρο του εργαστηρίου

Στο χώρο του εργαστηρίου υπάρχουν μια σειρά συστημάτων για την αποφυγή ατυχημάτων από το ηλεκτρικό ρεύμα.



Στον ηλεκτρικό πίνακα του εργαστηρίου έχει τοποθετηθεί Αυτόματος Διακόπτης Διαφυγής Ρεύματος που ανιχνεύει διαρροή ρεύματος ως προς τη γη άνω των 30mA. Σε τακτά χρονικά διαστήματα γίνεται ο έλεγχος του με το μπουτόν δοκιμής που διαθέτει.



Διακόπτης «Emergency Stop» έχουν εγκατασταθεί δυο διακόπτες στο χώρο του εργαστηρίου που όταν ενεργοποιηθούν διακόπτεται η παροχή ισχύος προς όλους τους πάγκους και συσκευές.