



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Παιδείας, Θρησκευμάτων
και Αθλητισμού



ΓΕΝΙΚΗ
ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ & ΕΚ ΜΕΣΟΥ ΜΑΘΗΤΕΥΣΕ

Τεχνικός Ανελκυστήρων

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΣΑΕΚ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2026

ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ

Τεχνικός Ανελκυστήρων

ΣΑΕΚ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2026

ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ «ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ»

Συγγραφική ομάδα

Χρύσανθος Γκολώνης

Πέτρος Καραϊσάς

Στέργιος Μόσιαλος

Σύμβουλος μεθοδολογίας ανάπτυξης του εκπαιδευτικού εγχειριδίου

Ηλίας Γεωργόπουλος σε συνεργασία
με Μανώλη Φραγκιαδουλάκη

Γλωσσική επιμέλεια

Εκδόσεις Σοκόλη

Σχεδιασμός-σελιδοποίηση

Mr. Moschos / WINK DESIGN

Το περιεχόμενο του εκπαιδευτικού εγχειριδίου της ειδικότητας διαμορφώθηκε από τη συγγραφική ομάδα με βάση μεθοδολογικές προδιαγραφές και ειδικά πρότυπα που επεξεργάστηκε το ΚΑΝΕΠ/ΓΣΕΕ στο πλαίσιο της Πράξης «ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΟΔΗΓΩΝ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΩΝ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ (ΙΕΚ)» (κωδικός ΟΠΣ [MIS] 5069281) του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού, Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση 2014-2020», που υλοποιήθηκε με σύμπραξη των κοινωνικών εταίρων και, ειδικότερα, από το ΚΑΝΕΠ/ΓΣΕΕ (επικεφαλής εταίρο της κοινοπραξίας), το ΙΝΕ/ΓΣΕΕ, το ΙΜΕ/ΓΣΕΒΕΕ, το ΚΑΕΛΕ/ΕΣΕΕ, το ΙΝΣΕΤΕ και τον ΕΟΠΠΕΠ, και συγχρηματοδοτήθηκε από την Ελλάδα και την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ε.Κ.Τ.). Το παρόν εκπαιδευτικό εγχειρίδιο αναπτύχθηκε με την ευθύνη του ΙΜΕ/ΓΣΕΒΕΕ, τα επιστημονικά στελέχη του οποίου παρακολούθησαν και υποστήριξαν τον συντονισμό του έργου σε όλες του τις φάσεις.

Περιεχόμενα

1	Πρόλογος	7
2	Εισαγωγή	9
A	Περιγραφή ειδικότητας	11
1	Τίτλος της ειδικότητας και ομάδα προσανατολισμού	11
1 . 1	Τίτλος ειδικότητας	11
1 . 2	Ομάδα προσανατολισμού (επαγγελματικός τομέας)	11
2	Συνοπτική περιγραφή ειδικότητας	12
2 . 1	Ορισμός ειδικότητας	12
2 . 2	Αρμοδιότητες/Καθήκοντα	13
2 . 3	Προοπτικές απασχόλησης στον κλάδο ή τομέα	15
2 . 4	Πρόσθετες πηγές πληροφόρησης	16
B	Σκοπός και προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα του προγράμματος κατάρτισης της ειδικότητας	18
1	Σκοπός του προγράμματος κατάρτισης της ειδικότητας	18
2	Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα του προγράμματος κατάρτισης	19
Γ	Βασικές εκπαιδευτικές προδιαγραφές και αναλυτικό περιεχόμενο του προγράμματος της θεωρητικής και εργαστηριακής κατάρτισης	27
1	Ωρολόγιο πρόγραμμα	28
2	Αναλυτικό περιεχόμενο προγράμματος θεωρητικής και εργαστηριακής κατάρτισης	29
2 . 1	ΕΞΑΜΗΝΟ Α΄	29
2 . 1 . A	ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ-ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	29
2 . 1 . B	ΜΗΧΑΝΙΚΗ-ΑΝΤΟΧΗ ΥΛΙΚΩΝ	36
2 . 1 . Γ	ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ	43
2 . 1 . Δ	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ	49
2 . 2	ΕΞΑΜΗΝΟ Β΄	56
2 . 2 . A	ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ	56
2 . 2 . B	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ	63
2 . 2 . Γ	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ	69
2 . 2 . Δ	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ	76

2 . 2 . Ε	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΙΣΧΥΟΣ	82
2 . 3	ΕΞΑΜΗΝΟ Γ΄	88
2 . 3 . Α	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ	88
2 . 3 . Β	ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	95
2 . 3 . Γ	ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	101
2 . 3 . Δ	ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ	107
2 . 4	ΕΞΑΜΗΝΟ Δ΄	115
2 . 4 . Α	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ	115
2 . 4 . Β	ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	122
2 . 4 . Γ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ-ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ	127
Γ΄ 2	Εκπαιδευτικές προδιαγραφές του προγράμματος θεωρητικής και εργαστηριακής κατάρτισης	135
1	Αναγκαίος και επιθυμητός εξοπλισμός και μέσα διδασκαλίας	136
1 . 1	Θεωρητική κατάρτιση	136
1 . 2	Εργαστήρια	136
2	Διδακτική μεθοδολογία	137
3	Υγεία και ασφάλεια κατά τη διάρκεια της κατάρτισης	139
3 . 1	Βασικοί κανόνες υγείας και ασφάλειας	139
3 . 2	Μέσα ατομικής προστασίας	140
Δ	Προδιαγραφές υλοποίησης πρακτικής άσκησης	141
1	Ο θεσμός της πρακτικής άσκησης	142
2	Οδηγίες για τον/την πρακτικά ασκούμενο/-η	144
2 . 1	Προϋποθέσεις εγγραφής στο πρόγραμμα πρακτικής άσκησης	144
2 . 2	Δικαιώματα και υποχρεώσεις του/της πρακτικά ασκούμενου/-ης	144
2 . 3	Φορείς υλοποίησης πρακτικής άσκησης	146
3	Ο ρόλος του/της εκπαιδευτή/-τριας της πρακτικής άσκησης	147
4	Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα της πρακτικής άσκησης	148
5	Αναλυτικό περιεχόμενο προγράμματος πρακτικής άσκησης	157
5 . 1 . Α	ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ	157
5 . 1 . Β	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ	158
5 . 1 . Γ	ΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ, ΔΟΚΙΜΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΣΤΟΝ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ	158
5 . 1 . Δ	ΣΥΝΤΑΞΗ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΦΑΚΕΛΟΥ ΤΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ	159
5 . 1 . Ε	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ	160

5 . 1 . ΣΤ	ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ	161
5 . 1 . Ζ	ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ	162
5 . 2	Μεθοδολογία υλοποίησης πρακτικής άσκησης	163
	Βιβλιογραφία	165
A	Βιβλιογραφικές αναφορές σχετικές με την ειδικότητα	166
B	Βιβλιογραφικές αναφορές σχετικές με τη μεθοδολογία ανάπτυξης των εκπαιδευτικών εγχειριδίων	171
Γ	Σχετική εθνική νομοθεσία	174

1 | Πρόλογος

Το εκπαιδευτικό εγχειρίδιο της Ειδικότητας «Τεχνικός Ανελκυστήρων» αναπτύχθηκε στο πλαίσιο της Πράξης «ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΟΔΗΓΩΝ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΩΝ. ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ (ΙΕΚ)» (κωδικός ΟΠΣ [MIS] 5069281), η οποία υλοποιήθηκε με σύμπραξη των κοινωνικών εταίρων και, ειδικότερα, από το ΚΑΝΕΠ/ΓΣΕΕ (επικεφαλής εταίρο της κοινοπραξίας), το ΙΝΕ/ΓΣΕΕ, το ΙΜΕ/ΓΣΕΒΕΕ, το ΚΑΕΛΕ/ΕΣΕΕ, το ΙΝΣΕΤΕ και τον ΕΟΠΠΕΠ, και συγχρηματοδοτήθηκε από το ΕΠ «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού, Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση».

Το έργο αυτό αποτέλεσε μια ολοκληρωμένη παρέμβαση για τη βελτίωση και την ενίσχυση του θεσμού της αρχικής επαγγελματικής κατάρτισης σε μια περίοδο κατά την οποία, περισσότερο από ποτέ, το αίτημα διασύνδεσής του με την αγορά εργασίας είναι επιτακτικό και επίκαιρο. Ιδιαίτερα, μετά τη μακρά περίοδο οικονομικής κρίσης και ύφεσης την οποία αντιμετώπισε η ελληνική κοινωνία, αλλά και τις συνέπειες από την πανδημική κρίση Covid-19, οι αναδυόμενες προκλήσεις καθιστούν αναγκαία στοχευμένα μέτρα εκσυγχρονισμού του θεσμού. Το συγκεκριμένο έργο αποτέλεσε μια συστηματική προσπάθεια αντιμετώπισης χρόνιων αδυναμιών του πεδίου, αναβάθμισης του επιπέδου των παρεχόμενων γνώσεων, δεξιοτήτων και ικανοτήτων, και βελτίωσης των μαθησιακών αποτελεσμάτων που απορρέουν από την επαγγελματική κατάρτιση σε συγκεκριμένες ειδικότητες.

Εμπερικλείοντας μια καινοτόμο δέσμη αλληλοσυμπληρούμενων δράσεων, μεθόδων και πρακτικών, επιδιώκει να συμβάλλει στην ενίσχυση της ποιότητας και της αποτελεσματικότητας του πεδίου της αρχικής επαγγελματικής κατάρτισης. Ειδικότερα, στο πλαίσιο του έργου:

- Διεξήχθη ποιοτική έρευνα με στόχο τη διερεύνηση των χαρακτηριστικών και της δυναμικής που διέπει το πεδίο της αρχικής επαγγελματικής κατάρτισης στη χώρα μας και στον ευρωπαϊκό χώρο, με στόχο τη διαμόρφωση σχετικών προτάσεων πολιτικής.
- Αναπτύχθηκαν:
 - Επικαιροποιημένοι «οδηγοί κατάρτισης» για 130 ειδικότητες αρχικής κατάρτισης.
 - Αντίστοιχα εκπαιδευτικά εγχειρίδια για την υποστήριξη της κατάρτισης/εκπαίδευσης των σπουδαστών/-τριών,
 - Συναφείς τράπεζες θεμάτων για κάθε ειδικότητα.
- Το σύνολο των παραπάνω στηρίχθηκε σε ένα ενιαίο μεθοδολογικό πλαίσιο, μέσω του οποίου επιδιώχθηκε η σύνδεση της κοινωνικής εμπειρίας της εργασίας, της

εκπαίδευσης και της πιστοποίησής της, λαμβάνοντας υπόψη το ισχύον θεσμικό πλαίσιο, καθώς και τις ιδιαιτερότητες του πεδίου της αρχικής επαγγελματικής κατάρτισης.

- Τέλος, με γνώμονα την ενίσχυση της θετικής επενέργειας του έργου σε θεσμικό επίπεδο, αναπτύχθηκε μεθοδολογία ευέλικτης τακτικής περιοδικής επανεξέτασης και επικαιροποίησης των περιεχομένων των οδηγιών κατάρτισης, των εγχειριδίων και των τραπεζών θεμάτων, έτσι ώστε αυτά να βρίσκονται –κατά το δυνατόν– σε αντιστοιχία με τα νέα τεχνολογικά, οργανωσιακά, εργασιακά, περιβαλλοντικά, κοινωνικά και οικονομικά δεδομένα, και με τις ανάγκες της αγοράς εργασίας και των εκπαιδευομένων.

2 | Εισαγωγή

Το παρόν εγχειρίδιο, εκκινώντας από την περιγραφή της ειδικότητας, εστιάζεται στο αναλυτικό περιεχόμενο και τις βασικές εκπαιδευτικές προδιαγραφές ενός προγράμματος κατάρτισης στην ειδικότητα «Τεχνικός Ανελκυστήρων». Στοιχεί στην ενημέρωση του συνόλου των συντελεστών, λαμβάνοντας υπόψη τα καθήκοντα της ειδικότητας και τις ιδιαιτερότητες του κλάδου, καθώς και τους ισχύοντες θεσμικούς περιορισμούς στο πεδίο.

Απευθύνεται κυρίως στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες αλλά και στους/στις εκπαιδευτές/-τριες των προγραμμάτων αρχικής επαγγελματικής κατάρτισης. Επιπλέον, αποτελεί ένα χρήσιμο εγχειρίδιο για τα στελέχη σχεδιασμού, τους φορείς υλοποίησής τους –τις Σχολές Ανώτερης Επαγγελματικής Κατάρτισης– αλλά και για το σύνολο των υπόλοιπων δυνάμει συντελεστών ενός προγράμματος αρχικής επαγγελματικής κατάρτισης, ιδιαίτερα για όσους/-ες συμμετέχουν στην υλοποίηση της πρακτικής άσκησης.

Το εγχειρίδιο αυτό αποτελεί μια συστηματική βάση η οποία περιλαμβάνει βασικά στοιχεία για την κατανόηση του πεδίου της συγκεκριμένης ειδικότητας, αλλά κυρίως επικεντρώνεται στην ανάλυση των μαθησιακών ενοτήτων και των εκπαιδευτικών προδιαγραφών της θεωρητικής και της εργαστηριακής κατάρτισης, καθώς και την υλοποίηση της πρακτικής άσκησης.

Στην κατεύθυνση αυτή, για το κάθε πρόγραμμα αρχικής επαγγελματικής κατάρτισης το οποίο δύναται να υλοποιηθεί, είναι απαραίτητο να ληφθούν συστηματικά υπόψη το εκπαιδευτικό περιεχόμενο αλλά και οι μεθοδολογικές προδιαγραφές.

Ειδικότερα, το εκπαιδευτικό εγχειρίδιο αποτελείται από τέσσερα μέρη (Α΄-Δ΄).

- **Το Μέρος Α΄ παρέχει συνοπτικά τις πληροφορίες που αφορούν την περιγραφή της ειδικότητας.**

Περιλαμβάνει την περιγραφή της ειδικότητας, των κύριων εργασιακών καθηκόντων της, των προοπτικών απασχόλησης σε αυτήν, ενώ γίνεται αναφορά σε βασικές πληροφορίες πληροφόρησης σχετικά με την ειδικότητα.

- **Το Μέρος Β΄ εστιάζεται στον καθορισμό των ευρύτερων αλλά και των επιμέρους ενοτήτων των προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων του προγράμματος κατάρτισης.**

Αναφέρεται στις δραστηριότητες που θα είναι σε θέση να επιτελέσουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες μετά το πέρας της συνολικής κατάρτισής τους στη συγκεκριμένη ειδικότητα.

- **Το Μέρος Γ΄ εστιάζεται στο περιεχόμενο και τη διάρθρωση του προγράμματος θεωρητικής και εργαστηριακής κατάρτισης, καθώς και σε βασικές εκπαιδευτικές προδιαγραφές της υλοποίησής του.**

Το Μέρος Γ΄ περιλαμβάνει το ωρολόγιο πρόγραμμα, καθώς και την περίληψη, τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα, τις ώρες διδασκαλίας ανά εβδομάδα, τις βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά, ένα κείμενο αναφοράς και τις προτεινόμενες πηγές μελέτης κάθε μαθησιακής ενότητας. Επιπλέον, αναφέρεται στην προτεινόμενη διδακτική μεθοδολογία, καθώς και σε σημαντικές πληροφορίες που αφορούν την υγεία και την ασφάλεια κατά τη διάρκεια της κατάρτισης.

- **Το Μέρος Δ΄ εστιάζεται στην περιγραφή του περιεχομένου, των χαρακτηριστικών και των προδιαγραφών υλοποίησης της πρακτικής άσκησης.**

Εδώ περιλαμβάνεται η περιγραφή του θεσμού της πρακτικής άσκησης και παρέχονται χρήσιμες οδηγίες για τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες και τους/τις εκπαιδευτές/-τριες στον χώρο εργασίας. Στα περιεχόμενα συγκαταλέγονται, επίσης, οι ενότητες μαθησιακών αποτελεσμάτων της πρακτικής άσκησης, ενδεικτικές εργασίες τις οποίες θα εκτελέσουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες, καθώς και οι ειδικές προδιαγραφές υλοποίησης που αφορούν τον εξοπλισμό. Αναλύονται οι ενότητες μαθησιακών αποτελεσμάτων, ενώ προτείνονται βασικές μεθοδολογικές αρχές για την υλοποίηση της πρακτικής άσκησης.

Το εκπαιδευτικό εγχειρίδιο και η τράπεζα θεμάτων της ειδικότητας συνδέονται οργανικά με τον αντίστοιχο οδηγό κατάρτισης της ειδικότητας «Τεχνικός Ανελκυστήρων».

Για τη συγγραφή της μεθοδολογίας ανάπτυξης των εκπαιδευτικών εγχειριδίων συνεργάστηκαν οι Ρένα Βαρβιτσιώτη, Ελένη Θεοδωρή, Κωνσταντίνος Μαρκίδης και Δέσποινα Μπαμπανέλου, η οποία ανέλαβε και τη συντακτική της επιμέλεια. Η Μεθοδολογία εκπονήθηκε στο πλαίσιο της «Οριζόντιας Εκπαιδευτικής Μεθοδολογίας» της εν λόγω Πράξης «ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΟΔΗΓΩΝ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΩΝ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ (ΙΕΚ)» και με βάση μια κατάλληλα προσαρμοσμένη εκδοχή του προτύπου ανάπτυξης εκπαιδευτικών υλικών του ΙΝΕ/ΓΣΕΕ (Γούλας, Μαρκίδης & Μπαμπανέλου, 2021).

A

Περιγραφή ειδικότητας

1 | Τίτλος της ειδικότητας και ομάδα προσανατολισμού

1.1 • Τίτλος ειδικότητας

Ο/Η Τεχνικός Ανελκυστήρων αντιστοιχεί στον τίτλο «Τεχνικός Ανελκυστήρων».¹

1.2 • Ομάδα προσανατολισμού (επαγγελματικός τομέας)

Η ειδικότητα ανήκει στην ομάδα προσανατολισμού «Τεχνολογικών Εφαρμογών» του τομέα «Ηλεκτρολογίας, Ηλεκτρονικής και Αυτοματισμού».

1 Βάσει του ΦΕΚ 2661/Β'/30-5-2022 (Υ.Α. 206968 Κ1'Άρθρο 7/2014).

2 | Συνοπτική περιγραφή ειδικότητας

2.1 • Ορισμός ειδικότητας

Ο/Η «Τεχνικός Ανελκυστήρων» είναι ο/η επαγγελματίας ο/η οποίος/-α κατέχει τις απαιτούμενες γνώσεις και δεξιότητες ώστε να δύναται να μελετά, να εγκαθιστά, να συντηρεί, να επισκευάζει, να αναβαθμίζει και να επιτηρεί-ελέγχει παντός είδους ανελκυστήρες (Ατόμων, ΑμεΑ., Φορτίων, Κυλιόμενων Κλιμάκων και Διαδρόμων) και λοιπών ανυψωτικών μηχανημάτων μεταφοράς, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία και τις σύγχρονες ευρωπαϊκές προδιαγραφές (EN/Standards, Cen/CENELEC). Η εφαρμογή των ανωτέρω είναι άρρηκτα συνυφασμένη με τη συναίσθηση της ευθύνης σχετικά με τους κινδύνους που ελλοχεύουν, τόσο για τον ίδιο όσο και για τρίτους.

Είναι εκείνος/-η ο/η οποίος/α θα πρέπει να ενημερώνεται για τις τεχνολογικές και νομοθετικές εξελίξεις που αφορούν το επάγγελμά του, ώστε να προσαρμόζεται άμεσα στα νέα δεδομένα που προκύπτουν. Θα πρέπει να ενσωματώσει την έννοια της διάβίου μάθησης στην επαγγελματική του νοοτροπία και πρακτική.

Είναι ο/η τεχνικός ο/η οποίος/-α θα επικοινωνεί με τους/τις πελάτες/-ισσες και τους/τις συναδέλφους/-ισσές του/της και, κατά συνέπεια, θα πρέπει να έχει τις γνώσεις και δεξιότητες ώστε να συζητά, να εξηγεί, να περιγράφει, να συνεργάζεται, να ακούει, να κατανοεί, να συνθέτει και, συνοψίζοντας, να διαλέγεται.

Είναι εκείνος/-η ο/η οποίος/-α θα πρέπει να αντιλαμβάνεται και να εφαρμόζει βασικές οικονομικές έννοιες ώστε να υλοποιεί συγκεκριμένες οικονομοτεχνικές μελέτες-προσφορές.

Το επάγγελμα του/της «Τεχνικού Ανελκυστήρων» διακρίνεται στα ακόλουθα επίπεδα επαγγελματικής ιεραρχίας ανά ειδικότητα επαγγελματικών δικαιωμάτων:

Δ' Ειδικότητα:

- Τεχνίτης-Ηλεκτρολόγος (με την πιστοποίηση υπερβαίνει αυτό το επίπεδο)
- Αρχιτεχνίτης-Ηλεκτρολόγος (με την πιστοποίηση ξεκινά από αυτό το επίπεδο)
- Συντηρητής-Ηλεκτρολόγος
- Εγκαταστάτης-Ηλεκτρολόγος 1ης Ομάδας
- Εγκαταστάτης-Ηλεκτρολόγος 2ης Ομάδας

Υφίστανται επίσης και οι εξής εναλλακτικές επαγγελματικές δραστηριότητες:

Α' Ειδικότητα:

- Τεχνίτης-Ηλεκτρολόγος (με την πιστοποίηση ξεκινά από αυτό το επίπεδο)
- Αρχιτεχνίτης-Ηλεκτρολόγος
- Εγκαταστάτης-Ηλεκτρολόγος Φωτοβολταϊκών Συστημάτων Μικρής Κλίμακας
- Εγκαταστάτης-Ηλεκτρολόγος 1ης Ομάδας
- Εγκαταστάτης-Ηλεκτρολόγος 2ης Ομάδας

Γ' Ειδικότητα:

- Τεχνίτης-Ηλεκτρολόγος Φωτοβόλων Σωλήνων και Επιγραφών (με την πιστοποίηση ξεκινά από αυτό το επίπεδο)
- Εγκαταστάτης-Ηλεκτρολόγος Φωτοβόλων Σωλήνων και Επιγραφών

Τα φυσικά πρόσωπα τα οποία ανήκουν στις ανώτερες βαθμίδες δύνανται να ασκούν και τις επαγγελματικές δραστηριότητες των κατώτερων βαθμίδων, εντός της αυτής της ειδικότητας.

2.2 • Αρμοδιότητες/Καθήκοντα

Ο/Η «Τεχνικός Ανελκυστήρων» ασκεί (ενδεικτικά και όχι περιοριστικά) τις παρακάτω αρμοδιότητες/καθήκοντα:

Εκτελεί καταρχάς τις εργασίες στις επαγγελματικές δραστηριότητες που προσδιορίζονται από τη Δ' Ειδικότητα και αφορούν σε εγκαταστάσεις ανελκυστήρων και λοιπών ανυψωτικών μηχανημάτων μεταφοράς, οι οποίες, σύμφωνα με τη νομοθεσία, διακρίνονται σε δύο ομάδες ως εξής:

Στην 1η Ομάδα, στην οποία περιλαμβάνεται το σύνολο της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης, όπως του ηλεκτρικού πίνακα κίνησης και φωτισμού της εγκατάστασης του ανελκυστήρα με όλες τις επιμέρους καλωδιώσεις, συνδεσμολογίες, αυτοματισμούς και προγραμματισμούς, δίχως να εξαιρείται ο φωτισμός του φρεατίου και του θαλάμου. Περιλαμβάνεται επίσης η μηχανολογική εγκατάσταση με τις απαιτούμενες μεταλλικές κατασκευές.

Συνοψίζοντας, ο/η Τεχνικός Ανελκυστήρων αυτής της ομάδας πραγματοποιεί όλες τις απαιτούμενες ενέργειες για την ολοκλήρωση της εγκατάστασης, τον έλεγχο, τις δοκιμές, τη συντήρηση, την επισκευή ή και την τροποποίηση της εγκατάστασης του ανελκυστήρα.

Στη 2η ομάδα, στην οποία περιλαμβάνονται οι κάτωθι εγκαταστάσεις των ανυψωτικών και λοιπών μηχανημάτων ανύψωσης και μεταφοράς:

- Ατέρμονων ανυψωτήρων προσώπων ή φορτίων,
- Ανυψωτικών μηχανημάτων μεταφοράς προσώπων ή φορτίων μέσω κινούμενων ταινιών ή θαλάμων και κιβωτίων με επίγεια ή υπέργεια ή υπόγεια συρματοσχοίνα,
- Κυλιόμενων κλιμάκων ή πεζοδρομίων ή ταινιών ανύψωσης σε κεκλιμένο επίπεδο,
- Ανυψωτικών μηχανημάτων ανύψωσης μέσω αναρρόφησης και μεταφοράς,
- Ανυψωτικών μηχανημάτων εξυπηρέτησης λεκανών τήξης αλουμίνας εργοστασίων παραγωγής αλουμινίου,
- Πλατφόρμες εργασίας κινητές ανυψούμενες,
- Ανυψωτικές γέφυρες οχημάτων άνω των 4 μ. και ανυψωτήρες οχημάτων, τράπεζες ανύψωσης,
- Ανελκυστήρες για αποθήκευση αγαθών.

Γενικότερα, ο/η Τεχνικός είναι αυτός/-ή ο/η οποίος/-α έχει τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες για να:

- Τηρεί δίχως παρέκκλιση τη νομοθεσία, ακολουθώντας πιστά τις προδιαγραφές,
- Εκπονεί και υλοποιεί τη μελέτη προβαίνοντας σε όλες τις απαραίτητες ενέργειες για την εγκατάσταση του ανελκυστήρα,
- Αναλαμβάνει τον έλεγχο της εύρυθμης λειτουργίας και τη συντήρηση της εγκατάστασης του ανελκυστήρα,
- Επισκευάζει ή αντικαθιστά βλάβες της εγκατάστασης,
- Αναβαθμίζει εκσυγχρονίζει τον ανελκυστήρα,
- Χρησιμοποιεί με τον δέοντα τρόπο τα κατάλληλα εργαλεία, όργανα μετρήσεων και τον εν γένει εξοπλισμό,
- Εξασφαλίζει την ασφάλεια κατά την εργασία,
- Ενημερώνει εντύπως ή και ηλεκτρονικώς τα προβλεπόμενα που αφορούν την εγκατάσταση, συντήρηση-επισκευή και λειτουργία του ανελκυστήρα,
- Ενημερώνεται σχετικά με τις τεχνολογικές και νομοθετικές εξελίξεις που αφορούν το επάγγελμά του και προσαρμόζεται άμεσα στα νέα δεδομένα που προκύπτουν. Ενσωματώνει την έννοια της διά βίου μάθησης στην επαγγελματική του νοοτροπία και πρακτική,
- Επικοινωνεί-διαλέγεται με τους/τις πελάτες/-ισσες και τους/τις συναδέλφους/-ισσές του/της,
- Κατανοεί και εφαρμόζει βασικές οικονομικές έννοιες ώστε να υλοποιεί συγκεκριμένες οικονομοτεχνικές μελέτες-προσφορές, προβαίνοντας στους κατάλληλους υπολογισμούς και κοστολογήσεις,
- Δύναται, αναλόγως με το επίπεδο της επαγγελματικής του ιεραρχίας, να:
 - Προϊσταται και να συντονίζει τις εκτελούμενες εργασίες,
 - Αποκτά προϋπηρεσία για τη διατήρηση της υφιστάμενης ή την απόκτηση αδείας υψηλότερου επιπέδου,
 - Χορηγεί βεβαιώσεις προϋπηρεσίας,
 - Εκδίδει την υπεύθυνη δήλωση καλής εκτέλεσης (ΥΔΚΕ),
 - Εκδίδει την υπεύθυνη δήλωση εγκαταστάτη (ΥΔΕ).

Ταυτόχρονα, δύναται να ασκεί και τις εξής εναλλακτικές αρμοδιότητες-επαγγελματικά καθήκοντα:

- Εκτελεί εργασίες και στις επαγγελματικές δραστηριότητες οι οποίες προσδιορίζονται από την Α΄ Ειδικότητα του Τεχνίτη-Ηλεκτρολόγου ως εξής:
 - Είναι το φυσικό πρόσωπο το οποίο, υπό τις οδηγίες και τη συνεχή καθοδήγηση Αρχιτεχνίτη-Ηλεκτρολόγου, Εγκαταστάτη-Ηλεκτρολόγου ή του έχοντος το προς τούτο δικαίωμα, υλοποιεί τη μελέτη της ηλεκτρικής εγκατάστασης, όπου αυτή

απαιτείται, κατασκευάζει, επισκευάζει, ελέγχει και συντηρεί την ηλεκτρολογική εγκατάσταση και αποκτά προϋπηρεσία για την απόκτηση της άδειας του Αρχιτεχνίτη-Ηλεκτρολόγου της Α Ειδικότητας,

- Μετά την απόκτηση της άδειας του Αρχιτεχνίτη-Ηλεκτρολόγου της Α Ειδικότητας, δύναται, υπό προϋποθέσεις, να αποκτήσει το δικαίωμα του Εγκαταστάτη-Ηλεκτρολόγου φωτοβολταϊκών συστημάτων μικρής κλίμακας.
- Ασκή τις επαγγελματικές δραστηριότητες και τα καθήκοντα που προσδιορίζονται από την άδεια του Τεχνίτη-Ηλεκτρολόγου Φωτοβόλων Σωλήνων και Επιγραφών (Τεχνίτης Ηλεκτρολόγος Γ' Ειδικότητας) ως εξής:
 - Είναι το φυσικό πρόσωπο το οποίο, υπό τις οδηγίες και τη συνεχή καθοδήγηση υπευθύνου αδειούχου εγκαταστάτη-ηλεκτρολόγου φωτοβόλων σωλήνων κι επιγραφών ή του έχοντος το προς τούτο δικαίωμα, συναρμολογεί το ηλεκτρικό μέρος των φωτοβόλων σωλήνων ή επιγραφών, εγκαθιστά, επισκευάζει, παρακολουθεί και συντηρεί την εγκατάστασή τους και αποκτά προϋπηρεσία για την απόκτηση της άδειας του Εγκαταστάτη-Ηλεκτρολόγου Φωτοβόλων Σωλήνων και Επιγραφών,
 - Μετά την απόκτηση της άδειας του Τεχνίτη-Ηλεκτρολόγου Φωτοβόλων Σωλήνων & Επιγραφών, υπό προϋποθέσεις, δύναται να αποκτήσει το δικαίωμα του Εγκαταστάτη-Ηλεκτρολόγου Φωτοβόλων Σωλήνων και Επιγραφών ή αλλιώς του Εγκαταστάτη-Ηλεκτρολόγου Γ' Ειδικότητας.

2.3 • Προοπτικές απασχόλησης στον κλάδο ή τομέα

Ο/Η κάτοχος διπλώματος της ειδικότητας «Τεχνικός Ανελκυστήρων» μπορεί να εργαστεί:

- Ως μισθωτός/-ή σε επιχείρηση η οποία δραστηριοποιείται είτε στη Δ', είτε στην Α', είτε στη Γ' Ειδικότητα, σύμφωνα με το 2.1. και 2.2. του παρόντος. Συγκεκριμένα:
 - Ως μισθωτός/ή σε επιχείρηση η οποία ασχολείται με την κατασκευή και πώληση ηλεκτρολογικού ή και μηχανολογικού εξοπλισμού ανελκυστήρων παντός τύπου (Δ' Ειδικότητα) ή ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων (Α' και Γ' Ειδικότητα),
 - Ως μισθωτός/ή σε επιχείρηση σχετική με τη μελέτη, την προμήθεια, την εγκατάσταση, τη συντήρηση, την επισκευή, την αναβάθμιση και τον έλεγχο παντός είδους ανελκυστήρων (Δ' Ειδικότητα) ή ηλεκτρολογικής εγκατάστασης (Α' Ειδικότητα) ή ηλεκτρικών εγκαταστάσεων φωτοβόλων σωλήνων και επιγραφών (Γ' Ειδικότητα),
 - Ως μισθωτός/ή, ανάλογα με την επαγγελματική του/της ανέλιξη, σε επιχειρήσεις οι οποίες δραστηριοποιούνται σε φωτοβολταϊκά συστήματα μικρής κλίμακας (Α' Ειδικότητα).
- Ως ελεύθερος/-η επαγγελματίας, έπειτα από προϋποθέσεις που καθορίζονται από τη νομοθεσία (π.χ. με εξετάσεις, αφού συγκεντρώσει την κατάλληλη προϋπηρεσία

εργαζόμενος/-η αρχικά ως μισθωτός/-ή με την ιδιότητα του/της αρχιτεχνίτη/-τριας –για τη Δ΄ Ειδικότητα– ή του/της τεχνίτη/-τριας για τις άλλες [βλ. 2.1.] και την ανέλιξή του/της στο αντίστοιχο ιεραρχικό επίπεδο):

- Προμηθεύοντας, εγκαθιστώντας, συντηρώντας, επισκευάζοντας, αναβαθμίζοντας, ελέγχοντας παντός είδους ανελκυστήρες (Δ΄ Ειδικότητα) ή ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις (Α΄ και Γ΄ Ειδικότητα),
- Δραστηριοποιούμενος/-η σε φωτοβολταϊκά συστήματα μικρής κλίμακας (Α΄ Ειδικότητα).

Το επάγγελμα του/της «Τεχνικού Ανελκυστήρων» έχει ευρεία ζήτηση θέσεων εργασίας από τις επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στον κλάδο των ανελκυστήρων. Η διαθεσιμότητα τεχνικών βρίσκεται σε πλήρη αναντιστοιχία σε σχέση με τη ζήτηση από την πλευρά των εργοδοτών. Οι προσφερόμενες θέσεις εργασίας (η δύναμη των διαθέσιμων προς εργασία τεχνικών) είναι υποπολλαπλάσιες της ζήτησης των επιχειρήσεων, με αποτέλεσμα οι επιχειρήσεις να μην καλύπτουν τις ανάγκες τους. Αυτή η έλλειψη διαθέσιμου τεχνικού δυναμικού αναδεικνύει ακόμη περισσότερο τη δυναμική της ειδικότητας του/της «Τεχνικού Ανελκυστήρων».

2.4 • Πρόσθετες πηγές πληροφόρησης

- Γενική Γραμματεία Επαγγελματικής Εκπαίδευσης, Κατάρτισης Διά Βίου Μάθησης & Νεολαίας:

<https://gsvetlly.minedu.gov.gr/>

- Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής & Ασφάλειας της Εργασίας ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.:

<https://www.elinyae.gr/lexeis-kleidia/anelkystiras>

- Δικαιώματα & Υποχρεώσεις στην ΕΕ, π.χ. Υγεία & ασφάλεια στην Εργασία:

https://europa.eu/youreurope/index_el.htm

https://europa.eu/youreurope/business/human-resources/social-security-health/work-safety/index_el.htm

- Ευρωπαϊκό σύστημα ταξινόμησης δεξιοτήτων, ικανοτήτων, προσόντων & Επαγγελματών “ESCO” (European Skills, Competences, Qualifications and Occupations):

<https://socialpolicy.gr/2013/11/esco-%CE%B5%CF%85%CF%81%CF%89%CF%80%CE%B1%CF%8A%CE%BA%CF%8C-%CF%83%CF%8D%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BC%CE%B1-%CF%84%CE%B1%CE%BE%CE%B9%CE%BD%CF%8C%CE%BC%CE%B7%CF%83%CE%B7%CF%82-%CE%B4%CE%B5%CE%BE%CE%B9.html>

- Σύνδεσμος Εγκαταστατών Συντηρητών Ανελκυστήρων ΣΕΣΑ:

<https://www.sesa.gr>

- Πανελλήνια Ομοσπονδία Βιοτεχνών Εγκαταστατών Συντηρητών Ανελκυστήρων ΠΟΒΕΣΑ:
<https://www.povesa.gr>
- Πανελλήνια Ένωση Τεχνολογίας Ανελκυστήρων & Κυλιόμενων Κλιμάκων ΠΕΤΑΚ:
<http://petak.gr>

B

Σκοπός και προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα του προγράμματος κατάρτισης της ειδικότητας

1 | Σκοπός του προγράμματος κατάρτισης της ειδικότητας

Ο βασικός σκοπός του προγράμματος κατάρτισης της ειδικότητας είναι να προετοιμάσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες για την επαγγελματική τους σταδιοδρομία στην ειδικότητα «Τεχνικός Ανελκυστήρων». Επιδιώκεται, μέσω της θεωρητικής και εργαστηριακής κατάρτισης αλλά και της πρακτικής άσκησης ή της μαθητείας, να αποκτήσουν τις αναγκαίες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες για την άσκηση της ειδικότητας «Τεχνικός Ανελκυστήρων».

2 | Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα του προγράμματος κατάρτισης

Οι γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες που θα αποκτήσουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες κατά τη διάρκεια της κατάρτισής τους οργανώνονται σε ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων.

Πιο συγκεκριμένα, για την ειδικότητα «Τεχνικός Ανελκυστήρων» διακρίνουμε τις παρακάτω ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων:

- α) «Εκπόνηση μελέτης και σχεδιασμός της εγκατάστασης του ανελκυστήρα»,
- β) «Εγκατάσταση του ανελκυστήρα»,
- γ) «Διενέργεια απαραίτητων ελέγχων, δοκιμών και μετρήσεων στον ανελκυστήρα»,
- δ) «Σύνταξη τεχνικού φακέλου, πιστοποίηση και καταχώρηση του ανελκυστήρα»,
- ε) «Συντήρηση του ανελκυστήρα»,
- στ) «Επισκευή του ανελκυστήρα»,
- ζ) «Αναβάθμιση, τροποποίηση του ανελκυστήρα».

Στον πίνακα που ακολουθεί, παρουσιάζονται τα επιμέρους προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα ανά ενότητα. Προσδιορίζονται με σαφήνεια όσα οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίζουν ή/και θα είναι ικανοί/-ές να πράττουν αφού ολοκληρώσουν το πρόγραμμα κατάρτισης της συγκεκριμένης ειδικότητας.

Πίνακας 1 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	
ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	Επιμέρους προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα Με την ολοκλήρωση του προγράμματος κατάρτισης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:
A. «Εκπόνηση μελέτης και σχεδιασμός της εγκατάστασης του ανελκυστήρα» συνέχεια >>	• Επικοινωνούν με τον υπεύθυνο μηχανικό του έργου ή και τον πελάτη, αξιολογώντας το έργο και προτείνοντας την ορθότερη εφικτή λύση, • Διαβάζουν ηλεκτρολογικό και μηχανολογικό σχέδιο, • Σχεδιάζουν ηλεκτρολογικό και μηχανολογικό σχέδιο, • Διακρίνουν τη λειτουργία των μηχανολογικών συστημάτων, • Διακρίνουν τη λειτουργία του ηλεκτρολογικού-ηλεκτρονικού εξοπλισμού, • Διενεργούν αυτοψία, καθώς και τις απαραίτητες μετρήσεις για την εκπόνηση της μελέτης και τον σχεδιασμό της εγκατάστασης,

[συνέχεια >>](#)

Πίνακας 1 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	
ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	Επιμέρους προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα Με την ολοκλήρωση του προγράμματος κατάρτισης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:
« συνέχεια A. «Εκπόνηση μελέτης και σχεδιασμός της εγκατάστασης του ανελκυστήρα»	• Εκπονούν τη μελέτη-σχεδιασμό (εκτελώντας και τους απαραίτητους υπολογισμούς) σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία, • Επιλέγουν τα κατάλληλα υλικά σύμφωνα με τη μελέτη, • Υπολογίζουν το χρονοδιάγραμμα ολοκλήρωσης του έργου, • Υπολογίζουν το συνολικό κόστος του έργου, • Υποβάλλουν σχετικές προσφορές, • Υπογράφουν τα αντίστοιχα συμφωνητικά.
B. «Εγκατάσταση του ανελκυστήρα» συνέχεια >>	• Επικοινωνούν με τον υπεύθυνο μηχανικό του έργου ή και τον πελάτη, αξιολογώντας το έργο και προτείνοντας την ορθότερη εφικτή εφαρμογή του, • Διαβάζουν ηλεκτρολογικό και μηχανολογικό σχέδιο, • Σχεδιάζουν ηλεκτρολογικό και μηχανολογικό σχέδιο, • Διακρίνουν τη λειτουργία των μηχανολογικών συστημάτων, • Διακρίνουν τη λειτουργία του ηλεκτρολογικού-ηλεκτρονικού εξοπλισμού, • Διενεργούν αυτοψία, καθώς και τις απαραίτητες μετρήσεις για την εγκατάσταση του ανελκυστήρα, • Επιλέγουν τα κατάλληλα υλικά σύμφωνα με τη μελέτη, • Υπολογίζουν το χρονοδιάγραμμα ολοκλήρωσης του έργου, • Υπολογίζουν το συνολικό κόστος του έργου, • Υποβάλλουν σχετικές προσφορές, • Υπογράφουν τα αντίστοιχα συμφωνητικά, • Μεριμνούν για την εφαρμογή των μέτρων προστασίας, ώστε να μη διακυβεύεται η ασφάλεια κατά την εργασία και να αποφεύγεται ο κίνδυνος πτώσης εντός του φρεατίου, • Εκτελούν την παραγγελία των υλικών, • Παραλαμβάνουν τα υλικά και τα ελέγχουν ποσοτικά και ποιοτικά, ανάλογα με την παραγγελία,

συνέχεια >>

Πίνακας 1 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	
ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	Επιμέρους προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα Με την ολοκλήρωση του προγράμματος κατάρτισης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:
« συνέχεια Β. «Εγκατάσταση του ανελκυστήρα»	• Μεταφέρουν τα υλικά, τα αποθηκεύουν και τα εγκαθιστούν σύμφωνα με την πορεία του έργου, • Ελέγχουν το φρεάτιο, κυβίζοντας και ζυγίζοντάς το, • Τοποθετούν τα κασώματα και τις εξώθυρες στο φρεάτιο, • Τοποθετούν τα στηρίγματα και τις ευθυντήριες ράβδους, • Τοποθετούν το έμβολο με τα παρελκόμενά του (βάση, τροχαλία, συρματόσχοινα, πλαίσιο στήριξης), • Τοποθετούν τον κινητήριο μηχανισμό με τα παρελκόμενά του, • Τοποθετούν το αντίβαρο, το πλαίσιο ανάρτησης, τα συρματόσχοινα και τον περιοριστήρα (ρυθμιστή) ταχύτητας, • Τοποθετούν οδεύσεις διανομής (κανάλια και σωλήνες) καλωδίων και αγωγών, • Διενεργούν όλες τις διελεύσεις και συνδέσεις των απαιτούμενων καλωδίων και αγωγών για τη λειτουργία του ανελκυστήρα, • Εγκαθιστούν τον ηλεκτρικό πίνακα αυτοματισμού του ανελκυστήρα, • Συνδέουν στον ηλεκτρικό πίνακα αυτοματισμού του ανελκυστήρα τα παροχικά καλώδια και τα κυκλώματα φρεατίου και μηχανοστασίου, • Εγκαθιστούν τον θάλαμο με τα παρελκόμενα, τον εξοπλισμό του, • Συνδέουν όλα τα ηλεκτρικά κυκλώματα του θαλάμου και των κομβιοδόχων, • Εγκαθιστούν τους προσκρουστήρες.
Γ. «Διενέργεια απαραίτητων ελέγχων, δοκιμών και μετρήσεων στον ανελκυστήρα»	• Ελέγχουν την εγκατάσταση, • Υλοποιούν τις προβλεπόμενες δοκιμές, • Διεξάγουν τις απαραίτητες μετρήσεις (ισοδυναμικών συνδέσεων, γειώσεων, μονώσεων, βρόχου σφάλματος και βραχυκύκλωσης, έντασης ρεύματος και χρόνου διέγερσης του ΔΔΕΡ και πτώσης τάσης).

Πίνακας 1 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	
ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	Επιμέρους προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα Με την ολοκλήρωση του προγράμματος κατάρτισης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:
Δ. «Σύνταξη τεχνικού φακέλου του ανελκυστήρα»	• Συντάσσουν τον τεχνικό φάκελο, • Συντάσσουν τη δήλωση συμμόρφωσης, • Τοποθετούν τη σήμανση CE, • Φροντίζουν για την πιστοποίηση του ανελκυστήρα, • Καταχωρούν τον ανελκυστήρα στην αρμόδια αρχή, • Παραδίδουν τον ανελκυστήρα προς χρήση.
Ε. «Συντήρηση του ανελκυστήρα» συνέχεια >>	• Ενημερώνουν τον ιδιοκτήτη-διαχειριστή για την έναρξη των εργασιών συντήρησης, • Φροντίζουν να αναρτηθούν πινακίδες εργασιών συντήρησης, • Ελέγχουν την απρόσκοπτη λειτουργία των ηλεκτρικών ασφαλιστικών διατάξεων, • Ελέγχουν την αδυναμία εκκίνησης του ανελκυστήρα στην περίπτωση που δεν είναι ασφαλισμένες οι θύρες. Βεβαιώνονται ότι ο ανελκυστήρας ακινητοποιείται όταν παραβιαστεί έστω και μία θύρα, • Ελέγχουν τους υαλοπίνακες των θυρών, • Ελέγχουν τους μηχανισμούς των αυτόματων θυρών, των οδηγών ολίσθησης και των οδηγών ανάρτησης αυτόματων θυρών, • Ελέγχουν τη λειτουργία του χρονικού διαδρομής, • Ελέγχουν τη λειτουργία των θερματικών διακοπών, • Ελέγχουν τη «συνέχεια» της γείωσης, • Ελέγχουν τον διαφορικό διακόπτη έντασης ρεύματος, • Ελέγχουν την ορθή διαδοχή των φάσεων και τον επιτηρητή φάσεων, • Ελέγχουν την κατάσταση των συρματόσχοινων ανάρτησης και του συρματόσχοινου του περιοριστή ταχύτητας, καθώς και τις συνδέσεις τους με το πλαίσιο ανάρτησης, • Ελέγχουν την ικανότητα έλξης της τροχαλίας, • Ελέγχουν το σύστημα πέδησης του κινητηρίου μηχανισμού,

συνέχεια >>

Πίνακας 1 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	
ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	Επιμέρους προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα Με την ολοκλήρωση του προγράμματος κατάρτισης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:
« συνέχεια Ε. «Συντήρηση του ανελκυστήρα» συνέχεια »	• Ελέγχουν τη σωστή λειτουργία του περιοριστή ταχύτητας, • Ελέγχουν το σύστημα αρπάγης, ακαριαίας ή προοδευτικής, • Ελέγχουν τη λειτουργία των σημάτων κινδύνου, • Ελέγχουν τα μέσα της αμφίδρομης επικοινωνίας, • Ελέγχουν το σύστημα απεγκλωβισμού και τη λειτουργία του φωτισμού ασφαλείας, • Ελέγχουν τους προσκρουστήρες, • Ελέγχουν τη λειτουργία της επανισοστάθμισης με ανοιχτές θύρες, • Ελέγχουν αν υπάρχουν οι προβλεπόμενες πινακίδες (ωφέλιμο φορτίο, άτομα και οδηγίες χρήσης), • Ελέγχουν την κατάσταση του πλαισίου του θαλάμου και του πλαισίου του αντίβαρου, • Ελέγχουν τον φωτισμό του φρεατίου, • Ελέγχουν την ομαλή λειτουργία του κινητήριου μηχανισμού, • Ελέγχουν τη λειτουργία του μηχανισμού έκτακτης ανάγκης θυρών, • Ελέγχουν το χειριστήριο συντήρησης, • Ελέγχουν τη λειτουργία και τη στήριξη των κλείθρων, • Ελέγχουν τα στηρίγματα των ευθυντήριων ράβδων οδήγησης, • Δοκιμάζουν τη λειτουργία της βαλβίδας θραύσης-έκτακτης ανάγκης, • Ελέγχουν για τυχόν διαρροές του υδραυλικού κυκλώματος (σύστημα βαλβίδων, μαστοί, σωλήνας υψηλής πίεσεως), • Ελέγχουν τη στάθμη λαδιού στο δοχείο λαδιού, • Ελέγχουν την ύπαρξη του χειροκίνητου μοχλού πίεσεως (χειραντλία) του εμβόλου, • Δοκιμάζουν τη λειτουργία του χειροκίνητου μοχλού πίεσεως (χειραντλία) του εμβόλου, • Δοκιμάζουν τη βαλβίδα ανακούφισης, ώστε να ανοίγει στην προβλεπόμενη μέγιστη πίεση,

συνέχεια »

Πίνακας 1 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	
ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	Επιμέρους προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα Με την ολοκλήρωση του προγράμματος κατάρτισης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:
« συνέχεια Ε. «Συντήρηση του ανελκυστήρα» συνέχεια »	• Δοκιμάζουν τη λειτουργία της βαλβίδας έκτακτης ανάγκης, • Λιπαίνουν τους οδηγούς ολίσθησης, • Λιπαίνουν τον κινητήριο μηχανισμό, τα κουζινέτα και τις τροχαλίες, • Λιπαίνουν τα έδρανα του περιοριστή (ρυθμιστή) ταχύτητας, • Καθαρίζουν τον πυθμένα του φρεατίου, την οροφή του θαλάμου, το μηχανοστάσιο και το τροχαλιοστάσιο, • Καθαρίζουν τα αισθητήρια όργανα και τους διακόπτες στο φρεάτιο, • Ρυθμίζουν τις αυτόματες πόρτες και την ταχύτητα κλεισίματος, • Παρακολουθούν το συρματόσχοινο του περιοριστή ταχύτητας, εκτελώντας τις κατάλληλες ρυθμίσεις, • Ελέγχουν την τάνυση των συρματόσχοινων, • Ελέγχουν τον φωτισμό του θαλάμου, • Ελέγχουν τα κομβία κλήσης και τη λειτουργία των ενδεικτικών, • Ελέγχουν το επίπεδο ισοστάθμισης σε κάθε στάση, εκτελώντας τις κατάλληλες ρυθμίσεις, • Ελέγχουν το ιστορικό βλαβών (σε πίνακες νέας γενιάς), • Ελέγχουν τις επαφές των ηλεκτρονόμενων ισχύος (και των βοηθητικών), • Μετρούν την αντίσταση της μόνωσης των κυκλωμάτων ισχύος και ελέγχου, • Ελέγχουν οπτικά και μετρούν τον συσσωρευτή, • Μετρούν την τάση του συσσωρευτή, • Ελέγχουν τη λειτουργία του θερμικού προστασίας, • Ελέγχουν τις ασφάλειες στον πίνακα χειρισμού, καθώς και στους πίνακες κίνησης και φωτισμού, • Ελέγχουν το μηχανοστάσιο ώστε να υπάρχει απρόσκοπτη πρόσβαση και φροντίζουν να μη βρίσκονται εκεί αντικείμενα που δεν προβλέπονται,

συνέχεια »

Πίνακας 1 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	
ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	Επιμέρους προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα Με την ολοκλήρωση του προγράμματος κατάρτισης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:
« συνεχία Ε. «Συντήρηση του ανελκυστήρα»	• Ελέγχουν τη στερέωση των οδηγών ολίσθησης, • Διενεργούν ακουστικό έλεγχο του ανελκυστήρα από τον θάλαμο και το μηχανοστάσιο, • Ενημερώνουν τον ιδιοκτήτη-διαχειριστή για το πέρας των εργασιών συντήρησης αφαιρώντας τις πινακίδες εργασιών συντήρησης.
ΣΤ. «Επισκευή του ανελκυστήρα»	• Δημιουργούν διαύλους άμεσης επικοινωνίας με τον πελάτη (τηλεφωνικά και διαδικτυακά), • Ενημερώνονται για τη βλάβη και την αξιολογούν, • Προετοιμάζονται για την αποκατάσταση της βλάβης μεταβαίνοντας στο πεδίο, • Επιβεβαιώνουν τη βλάβη και τα συμπτώματά της, • Αναλύουν τα συμπτώματα της βλάβης, • Ανακαλύπτουν τα αίτια της βλάβης, • Αποφασίζουν για τα εξαρτήματα και τις εργασίες που τυχόν απαιτούνται για την επίλυση της βλάβης, • Κοστολογούν το έργο αποκατάστασης, • Καταγράφουν τη βλάβη ενημερώνοντας για τις απαιτούμενες ενέργειες που απαιτούνται για την επιδιόρθωση, • Προμηθεύονται τα κατάλληλα υλικά για την αποκατάσταση της βλάβης, • Μεταφέρουν τα κατάλληλα υλικά κι εργαλεία για την αποκατάσταση της βλάβης, • Αποκαθιστούν τη βλάβη του ανελκυστήρα, • Δοκιμάζουν τον ανελκυστήρα παραδίδοντάς τον προς χρήση.
Ζ. «Αναβάθμιση του ανελκυστήρα» συνέχεια »	• Επιθεωρούν την υφιστάμενη εγκατάσταση, εκτελώντας τις απαραίτητες επιμετρήσεις, • Εντοπίζουν τις αποκλίσεις από την υφιστάμενη νομοθεσία, • Συνιστούν τις υποχρεωτικές τροποποιήσεις της εγκατάστασης,

συνέχεια »

Πίνακας 1 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	
ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	Επιμέρους προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα Με την ολοκλήρωση του προγράμματος κατάρτισης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:
« συνέχεια Ζ. «Αναβάθμιση του ανελκυστήρα»	• Παρουσιάζουν προαιρετικές λύσεις εκσυγχρονισμού του ανελκυστήρα, • Προϋπολογίζουν το κόστος συντάσσοντας και υποβάλλοντας οικονομοτεχνικές προσφορές, • Οργανώνουν το συνεργείο και προετοιμάζονται για τις εργασίες οι οποίες έχει συμφωνηθεί να εκπονηθούν, • Εκτελούν εργασίες απεγκατάστασης των προς αντικατάσταση μηχανημάτων κι εξαρτημάτων, • Εκτελούν τις εργασίες υποχρεωτικής προσαρμογής του ανελκυστήρα στην ισχύουσα νομοθεσία, • Εκσυγχρονίζουν την ηλεκτρομηχανολογική εγκατάσταση του ανελκυστήρα, • Εγκαθιστούν συστήματα ισοστάθμισης κι απεγκλωβισμού, • Αναβαθμίζουν αισθητικά τον ανελκυστήρα.



Βασικές εκπαιδευτικές προδιαγραφές και αναλυτικό περιεχόμενο του προγράμματος της θεωρητικής και εργαστηριακής κατάρτισης

1 | Ωρολόγιο πρόγραμμα

Παρατίθεται το ωρολόγιο πρόγραμμα της ειδικότητας «Τεχνικός Ανελκυστήρων», με παρουσίαση των εβδομαδιαίων ωρών θεωρίας (Θ), εργαστηρίων (Ε), καθώς και του συνόλου (Σ) αυτών ανά μάθημα και ανά εξάμηνο:

Πίνακας 2 /// Ωρολόγιο πρόγραμμα

ΕΞΑΜΗΝΟ		Α			Β			Γ			Δ		
Α/Α	ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	Θ	Ε	Σ	Θ	Ε	Σ	Θ	Ε	Σ	Θ	Ε	Σ
1	ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ-ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	4	5	9									
2	ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ		3	3									
3	ΜΗΧΑΝΙΚΗ-ΑΝΤΟΧΗ ΥΛΙΚΩΝ	3		3									
4	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ	2	3	5		3	3						
5	ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ							2		2			
6	ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ				3	3	6						
7	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΙΣΧΥΟΣ				2	3	5						
8	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ					3	3						
9	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ				3		3						
10	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ							4	5	9	5	5	10
11	ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ							3	3	6			
12	ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ-ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ										3	4	7
13	ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ								3	3		3	3
ΣΥΝΟΛΟ		9	11	20	8	12	20	9	11	20	8	12	20

2 | Αναλυτικό περιεχόμενο προγράμματος θεωρητικής και εργαστηριακής κατάρτισης

2.1 • ΕΞΑΜΗΝΟ Α΄

2.1.A • ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ-ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Γίνεται περιγραφή και ανάλυση των κυκλωμάτων συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος (φυσική σημασία, σύμβολο, μαθηματική σχέση, μονάδα μέτρησης, πολλαπλάσια, υποπολλαπλάσια, πρακτική εφαρμογή) των βασικών ηλεκτρολογικών εννοιών, όπως ηλεκτρικής τάσης, έντασης ρεύματος ηλεκτρικού φορτίου, αγωγών, μονωτών και ημιαγωγών, νόμου του Ohm, εξάρτησης της αντίστασης από τη θερμοκρασία, κλάδου, βρόχου, κόμβου και των κανόνων του Kirchhoff, ωμικής, ειδικής αντίστασης και αγωγιμότητας, πυκνωτή και πηγίου (στο συνεχές-εναλλασσόμενο). Αναφέρονται τεχνικές και δεξιότητες με συνδεσμολογίες αντιστατών και πυκνωτών (σειρά, παράλληλα και μεικτά). Παρουσιάζονται οι κατηγορίες οργάνων μέτρησης (CAT I~IV) και οι συνδεσμολογίες βολτομέτρων, αμπερομέτρων, βατομέτρων, συχνομέτρων και συνημιτομέτρων. Ο υπολογισμός ωμικής, επαγωγικής και χωρητικής αντίστασης, μέσω βολτομέτρου και αμπερομέτρου. Η έννοια και ο υπολογισμός της πτώσης τάσης. Ερμηνεία της λειτουργίας και η συνδεσμολογία του διαιρέτη τάσης και ρεύματος και της γέφυρας Wheatstone (και με χορδή) και την πρακτική τους εφαρμογή. Ερμηνεύονται οι έννοιες ηλεκτρική ισχύς, τρίγωνο ισχύος, βαθμός απόδοσης, συντελεστής ισχύος και διόρθωσή του, φασικά και πολικά μεγέθη, σύνδεση κατά αστέρα-τρίγωνο, ηλεκτρική ενέργεια και θερμότητα (Joule). Παρουσιάζονται η θεμελιακή γείωση και η μέτρησή της (62%L) καθώς και τα συστήματα γειώσεων (TT, TNS, TNC, TNCS και IT), όπως και η δίοδος, η ανόρθωση, η εξομάλυνση και η σταθεροποίηση. Περιγράφεται η λειτουργία και πραγματοποιούνται μετρήσεις με παλμογράφο.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Διατυπώνουν τις βασικές έννοιες και τους νόμους της ηλεκτροτεχνίας και να τους αναλύουν,
- Πραγματοποιούν κυκλώματα συνδέσεων αντιστατών και πυκνωτών και να τα επιλύουν,
- Συνδέουν βολτόμετρα, αμπερόμετρα, βατόμετρα, συχνόμετρα και συνημιτόμετρα, επιλέγοντας την κατάλληλη κλίμακα,
- Πραγματοποιούν κυκλώματα επαλήθευσης του νόμου του Ohm,

- Πραγματοποιούν κυκλώματα διαιρέτη τάσεως κι εντάσεως ρεύματος και να τα ερμηνεύουν,
- Διατυπώνουν τους νόμους του Kirchhoff και να τους αναλύουν,
- Πραγματοποιούν κυκλώματα επαλήθευσης των νόμων του Kirchhoff,
- Αναγνωρίζουν τη γέφυρα Wheatstone και τη γέφυρα Wheatstone με χορδή και να επιλύουν παραδείγματα,
- Ερμηνεύουν την ισχύ, την ενέργεια και τον βαθμό απόδοσης και να επιλύουν παραδείγματα,
- Αναγνωρίζουν τα βασικά ηλεκτροτεχνικά μεγέθη στο εναλλασσόμενο ρεύμα, συμπεριλαμβανομένων των συνδεσμολογιών κατά αστέρα και κατά τρίγωνο, και να τα αναλύουν,
- Αναγνωρίζουν τα συστήματα γειώσεων, πραγματοποιώντας μετρήσεις αντίστασης γείωσης,
- Ερμηνεύουν τη λειτουργία της ανόρθωσης, της εξομάλυνσης και της σταθεροποίησης της τάσης,
- Πραγματοποιούν μετρήσεις με παλμογράφο (ψηφιακό ή/και αναλογικό).

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Ενέργεια / Ισχύς / Τάση / Ένταση / Ασφάλεια / Μετρήσεις / Ηλεκτρολογικά μεγέθη / Αντίσταση / Πηνίο / Πυκνωτής / Συνδεσμολογίες κ.λπ. / Συνεχής τάση / Εναλλασσόμενη τάση / Μαγνήτης, αρνητικός-θετικός πόλος / Συνδεσμολογία σε σειρά / Συνδεσμολογία εν παραλλήλω / Χρώματα αντιστάσεων (τιμές) / Νόμος του Ohm / Νόμοι του Kirchhoff / Διαιρέτης Τάσης / Διαιρέτης ρεύματος / Κυκλώματα RC, RL / Συντελεστής ισχύος.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (4), Εργαστήριο (5), Σύνολο (9).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΒΑΣΙΚΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ. ΟΡΙΣΜΟΙ: ΚΛΑΔΟΣ, ΚΟΜΒΟΣ, ΒΡΟΧΟΣ, ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ, ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΤΑΣΗ, ΜΟΝΑΔΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ
2	ΣΥΝΕΧΕΣ ΡΕΥΜΑ: ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ ΟΗΜ, ΝΟΜΟΙ ΤΟΥ ΚΙΡΧΗHOFF. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΟΣ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ
3	ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΠΟΤΕΝΣΙΟΜΕΤΡΟ, ΡΟΟΣΤΑΤΗΣ
4	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΠΙΛΥΣΗΣ ΓΡΑΜΜΙΚΩΝ ΩΜΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΑΠΛΩΝ ΒΡΟΧΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΩΝ ΜΕ ΓΕΦΥΡΑ WHEATSTONE ΚΑΙ ΓΕΦΥΡΑ WHEATSTONE ΜΕ ΧΟΡΔΗ
5	ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΕΠΑΛΛΗΛΙΑΣ (Ή ΥΠΕΡΘΕΣΗΣ). ΘΕΩΡΗΜΑ THEVENIN
6	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΙΣΧΥΣ ΣΤΟ ΣΥΝΕΧΕΣ ΡΕΥΜΑ. ΘΕΩΡΗΜΑ ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΙΣΧΥΟΣ
7	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟ ΡΕΥΜΑ-ΕΝΕΡΓΟΣ ΤΑΣΗ. Η ΩΜΙΚΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ, ΤΟ ΠΗΝΙΟ ΚΑΙ Ο ΠΥΚΝΩΤΗΣ ΣΤΟ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟ ΡΕΥΜΑ. ΣΤΙΓΜΙΑΙΑ ΙΣΧΥΣ

Κείμενο αναφοράς

2.1.A.1 | ΒΑΣΙΚΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ. ΟΡΙΣΜΟΙ: ΚΛΑΔΟΣ, ΚΟΜΒΟΣ, ΒΡΟΧΟΣ, ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ, ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΤΑΣΗ, ΜΟΝΑΔΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

Η εκπαιδευτική υποενότητα «Βασικές ηλεκτρικές ποσότητες» ορίζει τις έννοιες κλάδος, κόμβος, βρόχος, ηλεκτρικό ρεύμα, ηλεκτρική τάση, μονάδες μέτρησης, και αποσκοπεί στην κατανόηση των βασικών εννοιών των ηλεκτρικών μεγεθών. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες έρχονται σε άμεση επαφή με την έννοια του ηλεκτρικού ρεύματος και της ηλεκτρικής τάσης. Πραγματοποιούνται εφαρμογές με τα πολλαπλάσια και τα υποπολλαπλάσια της ηλεκτρικής ενέργειας.

Η εν λόγω εκπαιδευτική υποενότητα προσφέρει τη βάση για την απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων που απαιτούνται για την αποτελεσματική χρήση των προϊόντων του ηλεκτρισμού, όπως είναι οι ηλεκτρικοί αγωγοί (είδη αγωγών, τύποι, κατηγορίες χρήσης), οι ασφάλειες (τύποι, τυποποίηση), ηλεκτρονόμοι διαφυγής (τύποι, αρχή λειτουργίας, τρόπος ενεργοποίησης κ.λπ.)

Επιπλέον, μέσω της υποενότητας αυτής οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξετάσουν τη σημασία των τρόπων συνδεσμολογίας των συσκευών ηλεκτρισμού και των οργάνων μέτρησης.

Στο θεωρητικό μέρος παρουσιάζονται οι μονάδες μέτρησης, τα σύμβολα του ηλεκτρισμού. Επίσης γίνονται πρακτικές εφαρμογές, οι οποίες περιέχουν μετατροπές των μονάδων του ηλεκτρισμού μέσα από παραδείγματα. Στο εργαστηριακό σκέλος πραγματοποιούνται απλές μετρήσεις αντιστάσεων, ροοστατών, μέτρηση πηγών και γνωριμία με τη χρήση των βολτομέτρων και των αμπερομέτρων (αναλογικά και ψηφιακά, καθώς και του τρόπου σύνδεσής τους σε ηλεκτρικά κυκλώματα λειτουργίας).

Συνολικά, η εν λόγω εκπαιδευτική υποεπένδυση παρέχει στον εκπαιδευόμενο την απαραίτητη βάση για την κατανόηση και την εφαρμογή των ηλεκτροτεχνικών αρχών και μεθόδων στον ηλεκτρολογικό τομέα. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες για να διαχειριστούν τα ηλεκτρικά κυκλώματα των ανελκυστήρων, των ανυψωτικών μηχανημάτων και των κυλιόμενων κλιμάκων και διαδρόμων. Ακόμα, αποκτούν τη δυνατότητα να λάβουν αποφάσεις, οι οποίες μπορούν να συμβάλουν στην αποτελεσματική λειτουργία των κυκλωμάτων.

2.1.A.2 | ΣΥΝΕΧΕΣ ΡΕΥΜΑ, ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ ΟΗΜ, ΝΟΜΟΙ ΤΟΥ ΚΙΡΧΧΟΦ, ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΟΣ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ

Στη συγκεκριμένη εκπαιδευτική υποεπένδυση, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα πρέπει να καταστούν ικανοί/-ές να αναλύουν την έννοια ενός ηλεκτρικού δικτύου και των στοιχείων του. Ακόμα πρέπει να είναι σε θέση να εξερευνούν τη λειτουργία των αντιστάσεων, των πηνίων και του πυκνωτή. Θα κατανοήσουν την έννοια της συνεχούς τάσης, με παραδείγματα από την καθημερινότητα, τη χρήση της συνεχούς τάσης σε εφαρμογές και θα παρατηρήσουν εργαστηριακά μέσα από έναν παλμογράφο την κυματομορφή στο εναλλασσόμενο ρεύμα. Κατόπιν πρέπει να καταστούν ικανοί/-ές να λαμβάνουν μετρήσεις από ένα κύκλωμα που διαρρέεται από συνεχές και εναλλασσόμενο ρεύμα. Βασική επιδίωξη είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να κατανοήσουν την ανάλυση ενός ηλεκτρικού δικτύου που στοχεύει στον καθορισμό των άγνωστων ρευμάτων στους κλάδους και των άγνωστων τάσεων στους κόμβους ενός κυκλώματος. Για τον σκοπό αυτόν, αρχικά διαχωρίζονται οι άγνωστες από τις γνωστές μεταβλητές, αναπτύσσεται ένας κατάλληλος αριθμός εξισώσεων, που τις συσχετίζουν, και τελικά οι εξισώσεις επιλύονται με κατάλληλες τεχνικές χρησιμοποιώντας τους δύο νόμους του Kirchhoff για τα ρεύματα και τις τάσεις. Στη συνέχεια θα αναλυθούν οι νόμοι του Kirchhoff. Συγκεκριμένα, πρέπει οι εκπαιδευόμενοι/-ες να κατανοήσουν ότι το άθροισμα των ρευμάτων και το άθροισμα των τάσεων σε έναν κόμβο είναι μηδέν. Η εν λόγω εκπαιδευτική υποεπένδυση πρέπει να υποστηριχθεί και εργαστηριακά με τις κατάλληλες συνδεσμολογίες.

Επιπλέον, θα αναλυθεί θεωρητικά και πρακτικά η έννοια της αντίστασης. Η εν λόγω εκπαιδευτική υποεπένδυση προσφέρει τη βάση για την απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων που απαιτούνται για την αποτελεσματική διαχείριση της ηλεκτρικής ενέργειας με τη συμβολή των ηλεκτρικών αντιστάσεων. Στις εργαστηριακές εφαρμογές οι εκπαιδευόμενοι/-ες πρέπει να καταστούν ικανοί/-ές να πραγματοποιούν συνδεσμολογίες με μεικτές αντιστάσεις και πηγές τάσης, ώστε με τη χρήση βολτομέτρων και αμπερομέτρων να εμπεδώσουν τη θεωρητική κατάρτιση.

2.1.A.3 | ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΠΟΤΕΝΣΙΟΜΕΤΡΟ, ΡΟΟΣΤΑΤΗΣ

Στην εν λόγω υποεπένδυση, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξετάσουν τη σημασία των ηλεκτρικών εξαρτημάτων και τα διάφορα ηλεκτρικά μεγέθη που εφαρμόζονται στον

ηλεκτρολογικό τομέα. Εξασκούνται στις συνδεσμολογίες αντιστάσεων σε σειρά, εν παραλλήλω, αντιστάσεις με συνδυασμό συνδεσμολογιών και λαμβάνουν μετρήσεις με αμπερόμετρα και βολτόμετρα, ώστε οι έννοιες των νόμων του Kirchhoff να γίνουν αντιληπτές μέσα από παραδείγματα και ασκήσεις. Επιπλέον, μέσω της υποεπάρκειας αυτής, πραγματοποιούνται θεωρητικές ασκήσεις, οι οποίες προσομοιάζουν διάφορες συνδεσμολογίες αντιστάσεων, πηγών, ροοστατικών αντιστάσεων και άλλων στοιχείων της ηλεκτρολογικής επιστήμης.

Στη μεθοδολογία επίλυσης των ασκήσεων γίνεται ανάλυση της έννοιας του κόμβου και εξετάζεται η θεωρητική όσο και η πρακτική τους έννοια. Επίσης, στο εργαστηριακό κομμάτι θα πραγματοποιηθούν ασκήσεις με συνδεσμολογίες ηλεκτρικών στοιχείων συνεχούς ρεύματος (DC). Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να κατανοήσουν την έννοια του ρεύματος και της τάσης και να προβαίνουν σε απλές ηλεκτροτεχνικές συνδεσμολογίες. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στις σύνθετες συνδεσμολογίες των αντιστάσεων (συνδυασμό) και πώς αυτές επηρεάζουν την πτώση τάσης και γενικά το αποτέλεσμα, ώστε να γίνουν απόλυτα κατανοητοί οι νόμοι του Kirchhoff.

Ο στόχος της εκπαιδευτικής υποεπάρκειας είναι να προετοιμάσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να διαχειριστούν με επιτυχία τον τρόπο παρεμβολής των ρυθμιστικών αντιστάσεων σε ένα κύκλωμα, λαμβάνοντας υπόψη τον τρόπο παρεμβολής στο κύκλωμα, που σε μερικές περιπτώσεις λειτουργεί ως ρυθμιστής τάσης (ονομάζεται ποτενσιόμετρο) και σε κάποιες άλλες περιπτώσεις λειτουργεί ως ρυθμιστής έντασης (ονομάζεται ροοστάτης), ανάλογα με τις ειδικές ανάγκες που αντιμετωπίζουν.

2.1.A.4 | ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΠΙΛΥΣΗΣ ΓΡΑΜΜΙΚΩΝ ΩΜΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΑΠΛΩΝ ΒΡΟΧΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΩΝ ΜΕ ΓΕΦΥΡΑ WHEATSTONE ΚΑΙ ΓΕΦΥΡΑ WHEATSTONE ΜΕ ΧΟΡΔΗ

Στη συγκεκριμένη υποεπάρκεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξοικειώνονται στην ανάλυση των ηλεκτρικών κυκλωμάτων. Εξετάζονται στους διάφορους τρόπους αναγνώρισης των βρόχων, εξασκούνται να πραγματοποιούν απλές αναλύσεις κυκλωμάτων και να τις επιλύουν μέσα από παραδείγματα ηλεκτρικών κυκλωμάτων, τα οποία θα έχουν και την εργαστηριακή τους συνδεσμολογία και επαλήθευση. Ιδιαίτερη σημασία δίνεται στην έννοια του ηλεκτρικού κυκλώματος (δηλαδή τι είναι η συνδεσμολογία ορισμένων βασικών στοιχείων που το καθένα διαρρέεται με ρεύμα, ενώ στα άκρα του αναπτύσσεται διαφορά δυναμικού). Ο κύριος στόχος της ανάλυσης ενός ηλεκτρικού κυκλώματος είναι ο προσδιορισμός αυτών των τάσεων και ρευμάτων στα στοιχεία του έτσι ώστε να εφαρμόζονται οι νόμοι της ηλεκτροτεχνίας, καθώς επίσης και ο προσδιορισμός των σχέσεων μεταξύ των διαφόρων στοιχείων.

Στόχος της εκπαιδευτικής υποεπάρκειας είναι η μελέτη των μεθόδων ανάλυσης των ηλεκτρικών κυκλωμάτων με τη βοήθεια πειραματικών ασκήσεων, με την ολοκλήρωση των οποίων οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα κατανοήσουν τις βασικές λειτουργίες τους. Με τη χρήση της συνδεσμολογίας της γέφυρας Wheatstone οι εκπαιδευόμενοι/-ες

θα έρθουν αντιμέτωποι με το πρόβλημα της ανεύρεσης μιας άγνωστης αντίστασης και θα αναπτύξουν την έννοια της αναζήτησης σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα. Επίσης θα πρέπει να πραγματοποιηθεί θεωρητική και εργαστηριακή επαλήθευση των αποτελεσμάτων. Θα πρέπει να αναλυθεί θεωρητικά και να γίνει εργαστηριακή συνδεσμολογία επαλήθευσης για διαφορετικές τιμές αντιστάσεων.

Στόχος της εκπαιδευτικής υποενότητας είναι να προετοιμάσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να διαχειριστούν με επιτυχία τις συνδεσμολογίες οργάνων μέτρησης, λαμβάνοντας υπόψη τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν όταν πρέπει να πραγματοποιήσουν τις απαραίτητες μετρήσεις για την επίλυση προβλημάτων αγνώστων αντιστάσεων.

2.1.A.5 | ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΕΠΑΛΛΗΛΙΑΣ (Ή ΥΠΕΡΘΕΣΗΣ). ΘΕΩΡΗΜΑ THEVENIN

Η εκπαιδευτική υποενότητα «Αρχή της επαλληλίας ή υπέρθεσης» (Superposition Theorem) εξετάζει την αρχή της επαλληλίας, έναν τρόπο ανάλυσης κυκλωμάτων πολλαπλών πηγών (κυκλώματα στα οποία υπάρχουν περισσότερες από μία πηγές).

Το ρεύμα σε έναν οποιονδήποτε κλάδο του κυκλώματος ισούται με το άθροισμα των επιμέρους ρευμάτων που προκαλεί η κάθε πηγή ξεχωριστά. Αυτό πρέπει να ελεγχθεί θεωρητικά και εργαστηριακά.

Στόχος της συγκεκριμένης υποενότητας είναι να γίνει κατανοητό από τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες ο τρόπος επίλυσης του κυκλώματος το οποίο έχει επιλεγεί κάθε φορά, διατηρώντας μόνο μία πηγή, μηδενίζοντας όλες τις άλλες πηγές (μηδενισμός πηγής σημαίνει αντικατάσταση με βραχυκύκλωμα).

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξετάζονται στον μηδενισμό της πηγής ρεύματος. Είναι ιδιαίτερα ωφέλιμο να λαμβάνουν συγκεκριμένες γνώσεις, γιατί ο μηδενισμός της πηγής ρεύματος σημαίνει αντικατάσταση με ανοικτό κύκλωμα.

Επιπλέον, μελετάται σε κάθε κλάδο η προσθήκη όλων των επιμέρους ρευμάτων που οφείλονται σε κάθε πηγή ξεχωριστά, έτσι ώστε να ληφθεί η θεωρητική επιβεβαίωση. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα συνδυάσουν όλες τις γνώσεις που έχουν αποκτήσει στην ανάλυση ηλεκτρικών κυκλωμάτων (νόμοι τάσεων και εντάσεων Kirchhoff). Είναι ιδιαίτερα ωφέλιμο να γίνουν οι παραπάνω έννοιες της ηλεκτροτεχνίας σαφείς και κατανοητές, γιατί αποτελούν σημαντικό κομμάτι για την εξέλιξη των γνώσεων στις εργαστηριακές εφαρμογές της επιστήμης των ανελκυστήρων. Εργαστηριακά θα πραγματοποιηθούν ασκήσεις στις οποίες θα χρησιμοποιηθούν εφαρμογές και εξοπλισμός (πέρα από αντιστάσεις, ροοστάτες κ.λπ.), όργανα μέτρησης τάσης και έντασης στις κατάλληλες συνδεσμολογίες, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να αποκτήσουν ολοκληρωμένη θεωρητική και εργαστηριακή γνώση της ηλεκτροτεχνίας.

Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να δοθεί προσοχή στην κατάρτιση των ισοδύναμων κυκλωμάτων (μέσα από την ανάλυση κυκλωμάτων και τον υπολογισμό τάσεων και ρευμάτων με τη χρήση της αρχής της επαλληλίας), λαμβάνοντας υπόψη τις ειδικές ανάγκες και προκλήσεις.

2.1.A.6 | ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΙΣΧΥΣ ΣΤΟ ΣΥΝΕΧΕΣ ΡΕΥΜΑ.

ΘΕΩΡΗΜΑ ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΙΣΧΥΟΣ

Στην εν λόγω υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αποκτήσουν γνώσεις ώστε να είναι σε θέση να πραγματοποιήσουν τη σωστή συνδεσμολογία των οργάνων που χρησιμοποιούνται στην επιστήμη της ηλεκτροτεχνίας για τη μέτρηση της ηλεκτρικής ισχύος. Ο στόχος της εκπαιδευτικής υποενότητας είναι να γνωρίζουν τον τρόπο τοποθέτησης των οργάνων στη συνδεσμολογία ενός ηλεκτρικού κυκλώματος, δηλαδή να γνωρίζουν τον τρόπο συνδεσμολογίας των οργάνων μέτρησης της ηλεκτρικής ισχύος, όπως βολτόμετρα και αμπερόμετρα. Είναι ιδιαίτερα ωφέλιμο για τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να λάβουν ιδιαίτερες θεωρητικές γνώσεις στις συνδεσμολογίες των οργάνων, ώστε στη συνέχεια να μπορέσουν να τις εφαρμόσουν στις εργαστηριακές ασκήσεις. Επιπλέον, γίνεται μελέτη σε έννοιες των θετικών επιστημών, όπως τι είναι ισχύς, τι είναι έργο κ.λπ. με σκοπό να μπορούν να υπολογίσουν την ισχύ με έμμεσο (χρήση βολτομέτρου και χρήση αμπερομέτρου) και άμεσο (χρήση βατομέτρου-ορθή συνδεσμολογία) τρόπο.

Σε θεωρητικό επίπεδο πραγματοποιούνται ασκήσεις όπου το ζητούμενο μέγεθος είναι η ισχύς του κυκλώματος, είτε οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν την ισχύ και υπολογίζουν άλλα ηλεκτροτεχνικά μεγέθη σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα. Στη συνέχεια, στο πλαίσιο αυτής της υποενότητας, θα γίνει εκπαίδευση σε εφαρμογές. Θα κληθούν να εφαρμόσουν το θεώρημα μέγιστης μεταφοράς ισχύος, το οποίο θεωρητικά καθορίζει την τιμή της αντίστασης R (μεγάλη) και μεταφέρει τη μέγιστη ισχύ από την πηγή στην αντίσταση. Το θεώρημα μεταφοράς μέγιστης ισχύος εφαρμόζεται τόσο στο κύκλωμα DC όσο και στο κύκλωμα AC, οπότε θα γίνουν παραδείγματα και στους δύο τύπους τάσεων. Το θεώρημα θα παρουσιαστεί μέσα από ανάλυση και θεωρητικές εφαρμογές.

Στόχος της εκπαιδευτικής υποενότητας είναι να προετοιμάσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να μάθουν να χρησιμοποιούν τα κατάλληλα όργανα, πραγματοποιώντας μετρήσεις, με σκοπό την επαλήθευση της θεωρίας.

2.1.A.7 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟ ΡΕΥΜΑ-ΕΝΕΡΓΟΣ ΤΑΣΗ. Η ΩΜΙΚΗ

ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ, ΤΟ ΠΗΝΙΟ ΚΑΙ Ο ΠΥΚΝΩΤΗΣ ΣΤΟ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟ ΡΕΥΜΑ.

ΣΤΙΓΜΙΑΙΑ ΙΣΧΥΣ

Στη συγκεκριμένη υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τις ιδιότητες και τις εφαρμογές του εναλλασσόμενου ρεύματος. Αρχικά θα γνωρίσουν τα χαρακτηριστικά μεγέθη του εναλλασσόμενου ρεύματος, όπως περίοδος, συχνότητα, στιγμιαία τιμή τάσης-ρεύματος, μέγιστη τιμή, ενεργός τιμή του ρεύματος, και τιμή από κορυφή σε κορυφή. Περιγράφεται ο τρόπος λειτουργίας του εναλλασσόμενου ρεύματος, της κυματοειδούς μορφής της εναλλασσόμενης τάσης και της μονάδας μέτρησης (Volt) στο διεθνές σύστημα μονάδων (S.I), καθώς και στον κύκλο του εναλλασσόμενου ρεύματος. Αναλύονται οι έννοιες της ωμικής αντίστασης του ιδανικού πυκνωτή, του ιδανικού πηνίου, η αλληλεπίδραση των κυκλωμάτων που περιέχουν στοιχεία R-L-C.

Διερευνώνται οι έννοιες της πραγματικής, της άεργου και φαινόμενης ισχύος. Είναι ιδιαίτερα ωφέλιμο να γίνει αναφορά και ανάλυση της σημασίας του συντελεστή ισχύος και του τρόπου που γίνεται βελτίωση του, ώστε να γίνει κατανοητή στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες η σημασία του συντελεστή στα ηλεκτρικά κυκλώματα και γενικά στην εξοικονόμηση της ενέργειας. Πραγματοποιούνται ασκήσεις και εργαστηριακές μετρήσεις με ωμικά, επαγωγικά και χωρητικά φορτία για την κατανόηση της θεωρίας με τη χρήση κατάλληλου εξοπλισμού και οργάνων μέτρησης. Ο στόχος της θεματικής υποενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να εξοικειωθούν με το εναλλασσόμενο ρεύμα, την κυματομορφή του εναλλασσόμενου ρεύματος, με τη βοήθεια ενός παλμογράφου ώστε να διακρίνουν τη μορφή του.

Σημαντικό είναι να μπορέσουν να κατανοήσουν τις διαφορές μεταξύ εναλλασσόμενου και συνεχούς ρεύματος, μέσα από ηλεκτροτεχνικές εφαρμογές της καθημερινότητάς τους και ιδίως στον κλάδο του ανελκυστήρα. Τέλος, θα αναλυθούν τα πλεονεκτήματα του εναλλασσόμενου και του συνεχούς ρεύματος. Σημαντικό είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να αποκτήσουν γνώσεις και δεξιότητες ώστε να μπορούν να πραγματοποιούν εργαστηριακές ασκήσεις και μετρήσεις συνδεσμολογιών με συνδυασμό ηλεκτρικών στοιχείων.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Τουλόγλου, Στ. & Πάγκαλος, Στ. (1992). *Στοιχεία Ηλεκτρισμού*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
2. Τουλόγλου, Στ. & Στεργίου, Β. (2002). *Ηλεκτροτεχνία. Το εναλλασσόμενο ρεύμα* (1ος τόμος). Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
3. Τουλόγλου, Στ. & Στεργίου, Β. (2002). *Ηλεκτροτεχνία. Το εναλλασσόμενο ρεύμα* (2ος τόμος). Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

Συμπληρωματικές

1. Δημόπουλος, Φ., Παγιάτης, Χ. & Πάγκαλος, Στ. (2000). *Στοιχεία Ηλεκτρολογίας*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Χατζαράκης, Γ. Ε. (2003). *Θεωρία Κυκλωμάτων* (1ος τόμος). Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Ίων.

2.1.B • ΜΗΧΑΝΙΚΗ-ΑΝΤΟΧΗ ΥΛΙΚΩΝ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Στη συγκεκριμένη μαθησιακή ενότητα γίνεται περιγραφή των νόμων της φυσικής και της μηχανικής στην ανάλυση και τη σχεδίαση διαφόρων μηχανών και κατασκευών που φέρουν φορτία. Τόσο η ανάλυση όσο και η σχεδίαση μιας δεδομένης κατασκευής βα-

ορίζονται στον προσδιορισμό των τάσεων και των παραμορφώσεων. Γίνεται παρουσίαση του τρόπου σύνθεσης των δυνάμεων μέσω αριθμητικών εφαρμογών. Η ανάλυση των παραμορφώσεων μπορεί να οδηγήσει στον προσδιορισμό των τάσεων. Γίνεται μια σύντομη ανασκόπηση των βασικών μεθόδων της στατικής και της εφαρμογής τους για τον προσδιορισμό των δυνάμεων στα μέλη μιας απλής κατασκευής που είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους με αρθρώσεις. Αναφέρονται τα είδη των δυνάμεων και εκτελούνται βασικοί υπολογισμοί για την εύρεση μεγεθών. Αναφέρονται τα είδη των καταπονήσεων σε μια μηχανολογική κατασκευή, γνώση απαραίτητη στο επάγγελμα του Τεχνικού Ανελκυστήρων. Γίνεται ανάλυση βασικών εννοιών και των θεωρημάτων της δυναμικής, της ροπής, της ισχύος, της ενέργειας και του έργου. Σε όλα τα παραπάνω θεωρήματα θα εκτελούνται βασικοί υπολογισμοί σε απλές εφαρμογές. Γίνεται διατύπωση της αρχής του Pascal, των νόμων της συνέχειας και του νόμου του Bernoulli. Ερμηνεύονται τα είδη των τριβών και οι χαρακτηριστικές καμπύλες ροής αντλιών. Γίνεται αναφορά στα είδη των αντλιών και παρουσίαση των τεχνικών χαρακτηριστικών τους.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Αναγνωρίζουν τα είδη των δυνάμεων που ασκούνται σε ένα σώμα κατά τη διάρκεια μιας φόρτισης,
- Αναγνωρίζουν τον τρόπο σύνθεσης των δυνάμεων πάνω σε ένα σώμα,
- Αναγνωρίζουν τα είδη των καταπονήσεων που παρουσιάζονται στις διάφορες κατασκευές,
- Εκτελούν βασικούς υπολογισμούς καταπονήσεων ενός υλικού για την εύρεση μεγεθών (π.χ. τάσεων, βέλος κάμψης, ροπών) σε απλές εφαρμογές,
- Αναλύουν βασικές έννοιες της δυναμικής, της ροπής, της ισχύος, του έργου, της ενέργειας που έχουν εφαρμογή σε μια μηχανή,
- Περιγράφουν τις βασικές έννοιες της αντοχής ενός υλικού, όπως οι τάσεις (ορθές και διατμητικές) παραμορφώσεις, βέλη κάμψης, κ.λπ.,
- Ερμηνεύουν τα είδη των τριβών που μπορούν να έχουν εφαρμογή σε ένα σώμα και πώς επηρεάζουν τη «ζωή» ενός υλικού,
- Ερμηνεύουν τα είδη των παραμορφώσεων (μόνιμες, μη μόνιμες, ελαστικές, πλαστικές), μέσω πειραματικών εφαρμογών σε εργαστηριακούς χώρους,
- Διατυπώνουν την αρχή του Pascal και τους νόμους της συνέχειας και την αρχή του Bernoulli, που εφαρμόζονται σε ένα ρευστό στο εσωτερικό ενός αγωγού,
- Ερμηνεύουν τις χαρακτηριστικές καμπύλες ροής αντλιών και τον τρόπο επηρεασμού της λειτουργίας των αντλιών από τις φορτίσεις,
- Διενεργούν υπολογισμούς ισχύος, παροχής αντλιών μέσω πειραματικών εφαρμογών σε εργαστηριακούς χώρους,
- Αναγνωρίζουν τα είδη των αντλιών, μέσω των τεχνικών χαρακτηριστικών τους.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Τάση / Παραμόρφωση / Νόμος του Hooke / Συντελεστής Ασφαλείας / Εφελκυσμός / Θλίψη / Κάμψη / Διάτμηση / Στρέψη / Λυγισμός / Ροπή Αδράνειας / Έργο-Ενέργεια / Ισχύς / Ρευστό / Πίεση / Χαρακτηριστικές καμπύλες αντλιών.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (3), Εργαστήριο (0), Σύνολο (3).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΕΙΔΗ ΔΥΝΑΜΕΩΝ, ΜΗ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΙΜΟ ΣΩΜΑ, ΑΡΧΕΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ, ΡΟΠΕΣ ΔΥΝΑΜΕΩΝ, ΣΥΝΘΕΣΗ-ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΥΝΑΜΕΩΝ
2	ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΥΛΙΚΩΝ, ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΙΜΟ ΣΩΜΑ, ΤΑΣΗ, ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ ΗΟΟΚΕ, ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ-ΠΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ, ΕΙΔΗ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΕΩΝ, ΕΠΙΜΗΚΥΝΣΗ-ΕΠΙΒΡΑΧΥΝΣΗ, ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΑΣΗ-ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ
3	ΑΞΟΝΙΚΟΣ ΕΦΕΛΚΥΣΜΟΣ, ΘΛΙΨΗ, ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ ΠΙΕΣΗ, ΡΟΠΕΣ ΑΔΡΑΝΕΙΑΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ, ΘΕΩΡΗΜΑ STEINER
4	ΦΟΡΕΙΣ, ΕΙΔΗ ΣΤΗΡΙΞΕΩΝ, ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ ΔΟΚΩΝ, ΕΠΙΛΥΣΗ ΔΟΚΩΝ, ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΚΑΜΠΤΙΚΩΝ ΡΟΠΩΝ [M]-ΔΙΑΤΜΗΤΙΚΩΝ ΔΥΝΑΜΕΩΝ [Q]-ΑΞΟΝΙΚΩΝ ΔΥΝΑΜΕΩΝ [N]
5	ΚΑΜΨΗ, ΤΑΣΕΙΣ ΣΕ ΚΑΜΠΤΟΜΕΝΗ ΔΟΚΟ, ΔΙΑΤΜΗΣΗ, ΨΑΛΙΔΙΣΜΟΣ, ΟΡΙΑ ΦΟΡΤΙΣΗΣ, ΣΤΡΕΨΗ, ΤΑΣΕΙΣ ΣΕ ΣΤΡΕΨΗ, ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΤΡΑΚΤΟΥ ΣΕ ΣΤΡΕΨΗ, ΛΥΓΙΣΜΟΣ, ΣΥΝΘΕΤΕΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΕΙΣ
6	ΕΡΓΟ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΟ, ΕΡΓΟ ΚΑΤΑΝΑΛΙΣΚΟΜΕΝΟ, ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΙΣΧΥΣ, ΜΟΧΛΟΣ, ΤΡΟΧΑΛΙΑ, ΕΝΕΡΓΕΙΑ, ΤΡΙΒΗ
7	ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ-ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΗ-ΑΠΟΛΥΤΗ-ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ, ΑΡΧΗ ΤΟΥ PASCAL, ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ BERNOLLI, ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ, ΣΤΡΩΤΗ ΚΑΙ ΤΥΡΒΩΔΗΣ ΡΟΗ ΥΓΡΩΝ, ΕΙΔΗ ΑΝΤΛΙΩΝ, ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΑΝΤΛΙΩΝ, ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΡΟΗΣ ΑΝΤΛΙΩΝ, ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΙΣΧΥΟΣ ΑΝΤΛΙΩΝ

Κείμενο αναφοράς

2.1.B.1 | ΕΙΔΗ ΔΥΝΑΜΕΩΝ, ΜΗ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΙΜΟ ΣΩΜΑ, ΑΡΧΕΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ, ΡΟΠΕΣ ΔΥΝΑΜΕΩΝ, ΣΥΝΘΕΣΗ-ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΥΝΑΜΕΩΝ

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται αρχικά τα είδη των δυνάμεων που ασκούνται σε ένα σώμα. Εξετάζονται οι ομοεπίπεδες, οι συγγραμμικές, οι συντρέχουσες, οι ομόφορες, οι αντίφορες, οι ίσες και οι αντίθετες δυνάμεις, οι οποίες μεταβάλλουν την ισορροπία του σώματος πάνω στο οποίο ασκούνται. Αναφέρονται ως παραδείγματα οι βασικές δυνάμεις που ασκούνται στον ανελκυστήρα ή σε μηχανισμούς του, όπως είναι οι δυνάμεις που ασκούνται στα συρματόσχοινα και στην τροχαλία.

Αναλύεται η έννοια του μη παραμορφώσιμου σώματος, που αποτελεί το θεμέλιο της στατικής. Παρουσιάζονται οι βασικές αρχές της στατικής, ήτοι το παραλληλόγραμμο των δυνάμεων, η ισορροπία δυνάμεων, η μετακίνηση δύναμης στη διεύθυνσή

της και η αρχή της δράσης-αντίδρασης, με αντίστοιχα παραδείγματα από τον ανελκυστήρα ή μηχανισμούς του.

Αναλύεται, επίσης, η έννοια της ροπής, καθώς και το θεώρημα των ροπών, ενώ η υποενότητα ολοκληρώνεται με την παρουσίαση απλών μεθόδων σύνθεσης-ανάλυσης δυνάμεων, είτε με γραφική είτε με αναλυτική μέθοδο.

Τέλος, οι ασκήσεις σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, με τη χρήση κατάλληλων εργαλείων, εξοπλισμού και εξαρτημάτων (ροπόκλειδο, βαρίδια, νήμα της στάθμης κ.λπ.) συμβάλλουν στην κατανόηση, από την πλευρά των εκπαιδευομένων, βασικών αρχών (για παράδειγμα ισορροπία δυνάμεων ή υπολογισμός ροπών) της θεωρητικής εκπαίδευσης.

2.1.B.2 | ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΥΛΙΚΩΝ, ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΙΜΟ ΣΩΜΑ, ΤΑΣΗ, ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ ΗΟΟΚΕ, ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ-ΠΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ, ΕΙΔΗ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΕΩΝ, ΕΠΙΜΗΚΥΝΣΗ-ΕΠΙΒΡΑΧΥΝΣΗ, ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΑΣΗ-ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Στην ενότητα αυτή εξετάζονται τα στοιχεία των κατασκευών που υπόκεινται σε παραμόρφωση όταν επενεργούν εξωτερικές δυνάμεις, με απώτερο σκοπό τον προσδιορισμό των συνθηκών που θα εξασφαλίσουν την αντοχή τους.

Ειδικότερα, αναλύεται η έννοια της φόρτισης και της αποφόρτισης ενός υλικού, βάσει μόνιμων, μεταβλητών, συγκεντρωμένων, επιφανειακών, άμεσων και έμμεσων ασκούμενων δυνάμεων. Ορίζεται η τάση ως το πηλίκο του φορτίου με τη διατομή του υλικού, ενώ οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν τις έννοιες της ελαστικής και πλαστικής παραμόρφωσης, καθώς και τη διάκριση μεταξύ των όλκιμων και ψαθυρών υλικών. Ο/Η εκπαιδευτής/-τρια χρησιμοποιεί δοκίμια από πλαστελίνη, τμήματα κεραμιδιών ή άλλα όλκιμα/ψαθυρά υλικά.

Γίνεται αναφορά στον νόμο του Hook, με εστίαση της προσοχής στο όριο αναλογίας του υλικού από το οποίο εκκινεί η πλαστική περιοχή, και αναλύεται η επιμήκυνση κατά τον εφελκυσμό και η επιβράδυνση κατά τη θλίψη ενός υλικού. Υπολογίζεται η ειδική επιμήκυνση και η ειδική επιβράδυνση, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να αντιληφθούν τη σκοπιμότητα του ορίου αναλογίας σε σχέση με την αντίστοιχη παραμόρφωση του υλικού. Παράλληλα, ορίζεται το μέτρο ελαστικότητας και, συσχετιζόμενο με την τάση, προκύπτουν τα ανηγμένα μεγέθη της τάσης αναλογίας, της τάσης, ελαστικότητας, της τάσης διαρροής και εν τέλει της τάσης θραύσεως.

Χρησιμοποιούνται εποπτικά μέσα διδασκαλίας, όπως για παράδειγμα η πλαστελίνη, η οποία έχει όριο ελαστικότητας, διαρροής και εν τέλει θραύσης, ενώ παράλληλα επιδεικνύεται βιντεοληπτικό υλικό από το Διαδίκτυο με φορτίσεις μεταλλικών υλικών, καθώς μεταλλικά τμήματα του ανελκυστήρα βρίσκονται υπό διαρκή φόρτιση, όπως για παράδειγμα τα συρματοσχοίνα.

Η υποενότητα ολοκληρώνεται με ασκήσεις κατανόησης που εστιάζονται στις έννοιες της αναλογίας, της ελαστικότητας, της διαρροής και της θραύσης.

2.1.B.3 | ΑΞΟΝΙΚΟΣ ΕΦΕΛΚΥΣΜΟΣ, ΘΛΙΨΗ, ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ ΠΙΕΣΗ, ΡΟΠΕΣ ΑΔΡΑΝΕΙΑΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ, ΘΕΩΡΗΜΑ STEINER

Αναλύονται οι απλούστερες περιπτώσεις φόρτισης στην αντοχή υλικών, ήτοι ανάλυση του αξονικού εφελκυσμού και της θλίψης σε μία κυλινδρική ή πρισματική δοκό, στην οποία επενεργούν ίσες και αντίθετες δυνάμεις, κάθετες στη διατομή της ράβδου, που διέρχονται από τον γεωμετρικό άξονά της. Η δοκός εξετάζεται είτε στην επιμήκυνση είτε στην επιβράχυνση και υπολογίζεται η αναπτυσσόμενη τάση σε σχέση με την επιτρεπόμενη. Παρουσιάζεται ο συντελεστής ασφαλείας και συσχετίζεται με αντίστοιχα όρια που ισχύουν κατά τον σχεδιασμό και υπολογισμό, για παράδειγμα στο συρματόσχοινο ενός ανελκυστήρα. Παράλληλα, γίνεται αναφορά σε υλικά από το εμπόριο, στα όρια θραύσης τους και στα λοιπά χαρακτηριστικά τους, ταυτόχρονα με τη διατύπωση και επίλυση ασκήσεων αναφορικά με τον υπολογισμό του βαθμού καταπόνησης των υλικών σε εφελκυσμό ή θλίψη και τον έλεγχο περί θραύσεως του αντίστοιχου υλικού.

Ακολουθώντας, αναλύεται η τάση που αναπτύσσεται ως επιφανειακή πίεση όταν υπάρχει ομοιόμορφα καταναμεμένο φορτίο σε μια επιφάνεια και οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τη ροπή αδρανείας ως χαρακτηριστικό μέγεθος δυσκαμψίας μιας καμπτόμενης διατομής, εστιάζοντας την προσοχή στο γεγονός ότι, όσο μεγαλύτερη είναι η ροπή αδρανείας μιας διατομής ως προς τον άξονα, τόσο μεγαλύτερη είναι η αντίστασή της. Γίνεται αναφορά σε πίνακες διατομών εμπορίου (T, I, H, κοιλοδοκοί, κυκλικές διατομές κ.λπ.) προκειμένου να αντιληφθούν οι εκπαιδευόμενοι/-ες τον λόγο χρήσης αυτών των διατομών στις κατασκευές, με αναφορά στο θεώρημα του Steiner για τις σύνθετες διατομές.

Η παρούσα εκπαιδευτική ενότητα ολοκληρώνεται με τους ορισμούς εννοιών όπως η ροπή αντίστασης, η πολική ροπή αδρανείας, η πολική ροπή αντίστασης και η ακτίνα αδρανείας.

2.1.B.4 | ΦΟΡΕΙΣ, ΕΙΔΗ ΣΤΗΡΙΞΕΩΝ, ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ ΔΟΚΩΝ, ΕΠΙΛΥΣΗ ΔΟΚΩΝ, ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΚΑΜΠΤΙΚΩΝ ΡΟΠΩΝ [M]-ΔΙΑΤΜΗΤΙΚΩΝ ΔΥΝΑΜΕΩΝ [Q]-ΑΞΟΝΙΚΩΝ ΔΥΝΑΜΕΩΝ [N]

Σε αυτή τη μαθησιακή ενότητα οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν να διακρίνουν τα είδη των φορέων, δηλαδή τα δομικά στοιχεία μίας κατασκευής, όπως είναι η ράβδος, ο δίσκος, η δοκός, η πλάκα και το κέλυφος, τα οποία υπόκεινται σε φόρτιση κατόπιν εξωτερικής δύναμης. Τα εν λόγω φορτία μεταφέρονται στο έδαφος μέσω των στηρίξεων. Για αυτόν τον λόγο, διδάσκονται τα βασικά είδη στηρίξεων, που είναι η πάκτωση, η άρθρωση και η κύλιση. Σε κάθε είδος στήριξης παρουσιάζονται οι προκαλούμενες αντιδράσεις, όπως είναι η οριζόντια αντίδραση, η κατακόρυφη αντίδραση και η ροπή πάκτωσης. Τους δίνουμε παραδείγματα από στοιχεία του ανελκυστήρα, ώστε να αντιληφθούν πρακτικά πού θα συναντήσουν αντίστοιχες αντιδράσεις.

Στη συνέχεια, παρουσιάζεται μία τυπική δοκός, η οποία στηρίζεται σε μία κατασκευή με διαφορετικούς τρόπους, τους οποίους διδάσκονται οι εκπαιδευόμενοι/-ες.

Ειδικότερα, μαθαίνουν τον πρόβολο, την αμφιέρεστη δοκό, τη μονοπροέχουσα δοκό και την αμφιπροέχουσα δοκό. Ακολουθώντας διδάσκονται τα σημειακά φορτία, την ομοιόμορφη φόρτιση και την τριγωνική φόρτιση. Πραγματοποιούνται απλές ασκήσεις για τον υπολογισμό των αντιδράσεων στις στηρίξεις.

Η υποεπένδυση ολοκληρώνεται με την εκμάθηση επίλυσης δοκών και την εξαγωγή διαγραμμάτων καμπτικών ροπών $[M]$ -διατμητικών δυνάμεων $[Q]$ -αξονικών δυνάμεων $[N]$.

2.1.B.5 | ΚΑΜΨΗ, ΤΑΣΕΙΣ ΣΕ ΚΑΜΠΤΟΜΕΝΗ ΔΟΚΟ, ΔΙΑΤΜΗΣΗ, ΨΑΛΙΔΙΣΜΟΣ, ΟΡΙΑ ΦΟΡΤΙΣΗΣ, ΣΤΡΕΨΗ, ΤΑΣΕΙΣ ΣΕ ΣΤΡΕΨΗ, ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΤΡΑΚΤΟΥ ΣΕ ΣΤΡΕΨΗ, ΛΥΓΙΣΜΟΣ, ΣΥΝΘΕΤΕΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΕΙΣ

Στην παρούσα μαθησιακή υποεπένδυση, διακρίνονται τα είδη των κάμψεων, δηλαδή η καθαρή, η εγκάρσια, η επιμήκης και η μεικτή κάμψη, και αναλύεται ειδικότερα η απλή περίπτωση καταπόνησης δοκού μόνο σε ροπή κάμψης. Στη συνέχεια, αναλύονται οι τάσεις που αναπτύσσονται σε καμπτόμενη δοκό και πραγματοποιούνται ασκήσεις υπολογισμού της μέγιστης τάσης κάμψης.

Ακολουθώντας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τη διάτμηση, η οποία αποτελεί σύνηθες φαινόμενο καταπόνησης σε ηλώσεις στις κατασκευές και ειδικότερα σε διάφορα τμήματα του ανελκυστήρα. Παράλληλα περιγράφεται και η τμήση-ψαλιδισμός, ενώ αναφέρονται τα επιτρεπτά όρια φόρτισης για τα συνήθη υλικά ή και το χυτοσίδηρο.

Έπειτα αναφέρονται η στρέψη, συμπεριλαμβανομένων των παραμορφώσεων στις οποίες υπόκεινται τα υλικά σε στρεπτική ροπή, καθώς και οι αναπτυσσόμενες τάσεις σε στρέψη, και αναλύεται το βασικό τυπολόγιο συνήθων διατομών που υπόκεινται σε στρέψη, όπως κυκλικές, ορθογωνικές, δακτυλοειδείς κ.λπ. με ιδιαίτερη έμφαση στον υπολογισμό ατράκτου σε στρέψη.

Η υποεπένδυση ολοκληρώνεται με τη διδασκαλία του φαινομένου του λυγισμού, το κρίσιμο φορτίο του λυγισμού και τον τύπο του Euler στον λυγισμό, καθώς και με αναφορά σε σύνθετες καταπονήσεις, προκειμένου αυτές να είναι αναγνωρίσιμες από τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες (ενδεικτικά αναφέρονται οι οδηγοί-ράβδοι των υδραυλικών ανελκυστήρων με πλάγια ανάρτηση).

Σε όλη τη μαθησιακή υποεπένδυση μπορούν να χρησιμοποιηθούν απλά εποπτικά μέσα διδασκαλίας, όπως ράβδοι, ελάσματα, ηλώσεις κ.λπ. προκειμένου οι εκπαιδευόμενοι/-ες να είναι σε θέση να αναγνωρίζουν καταπονήσεις από κάμψη, στρέψη, λυγισμό και να επιλύουν ασκήσεις υπολογισμού αναπτυσσόμενων παραμορφώσεων, που συγκρίνονται με αντίστοιχα όρια φόρτισης.

2.1.B.6 | ΕΡΓΟ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΟ, ΕΡΓΟ ΚΑΤΑΝΑΛΙΣΚΟΜΕΝΟ, ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΙΣΧΥΣ, ΜΟΧΛΟΣ, ΤΡΟΧΑΛΙΑ, ΕΝΕΡΓΕΙΑ, ΤΡΙΒΗ

Στην υποεπένδυση αναλύεται αρχικά η έννοια της μηχανής και η παραγόμενη ή καταναλισκόμενη ενέργεια και ακολουθώντας ο μετασχηματισμός της μηχανικής ενέργειας σε μηχανικό έργο. Θα χρησιμοποιηθεί εποπτικά το παράδειγμα ανύψωσης βάρους

με χρήση τροχαλίας, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να αντιληφθούν τη διαφορά του παραγόμενου και του καταναλισκόμενου έργου. Θα διδαχθούν και θα αναλυθούν οι βασικοί τύποι υπολογισμού του έργου και θα παρουσιαστούν αντίστοιχα αριθμητικά παραδείγματα, τόσο για μετατόπιση σε οριζόντιο επίπεδο, όσο και σε κεκλιμένο. Θα αναλυθεί το έργο σε περιστροφική κίνηση, δηλαδή σε βαρούλκο, καθώς επίσης και η έννοια της μηχανικής ισχύος με χρήση αντίστοιχων αριθμητικών ασκήσεων.

Στη συνέχεια, θα εξεταστούν απλές μηχανές που χρησιμοποιεί ο άνθρωπος και θα συσχετιστούν με τους ανελκυστήρες. Ειδικότερα, θα εξεταστεί ο μοχλός πρώτου, δεύτερου και τρίτου είδους και οι διβραχιόνιοι μοχλοί με αντίβαρο και με σφόνδυλο.

Θα διδαχθεί ακολούθως η σταθερή και η κινητή τροχαλία, οι οποίες χρησιμοποιούνται κατά κόρον σε ανελκυστήρες, ενώ στο τέλος θα αναλυθεί η λειτουργία του βαρούλκου.

Η υποεπένδυση ολοκληρώνεται με τη διδασκαλία της έννοιας της τριβής, η οποία είναι απαραίτητη για την πέδηση των ανελκυστήρων. Θα εξεταστεί η τριβή ολίσθησης, η στατική τριβή, καθώς και η τριβή κύλισης και οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν να υπολογίζουν την τριβή μέσω αντίστοιχων ασκήσεων.

2.1.B.7 | ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ-ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΗ-ΑΠΟΛΥΤΗ-ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ, ΑΡΧΗ ΤΟΥ PASCAL, ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ BERNOULLI, ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ, ΣΤΡΩΤΗ ΚΑΙ ΤΥΡΒΩΔΗΣ ΡΟΗ ΥΓΡΩΝ, ΕΙΔΗ ΑΝΤΛΙΩΝ, ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΑΝΤΛΙΩΝ, ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΡΟΗΣ ΑΝΤΛΙΩΝ, ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΙΣΧΥΟΣ ΑΝΤΛΙΩΝ

Σκοπός αυτής της υποεπένδυσης είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να γνωρίσουν τις βασικές αρχές της μηχανικής των ρευστών, εκκινώντας από την έννοια της πίεσης στα ρευστά και στα αέρια, εστιάζοντας την προσοχή στο γεγονός ότι η λειτουργία των υδραυλικών ανελκυστήρων αξιοποιεί την πίεση των ρευστών. Με την παρουσίαση των εννοιών της ατμοσφαιρικής, της μανομετρικής και της απόλυτης πίεσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να αντιληφθούν τις διαφορές τους. Ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί στην έννοια της υδροστατικής πίεσης, καθώς επίσης και στην έννοια της συμπίεστικότητας, της στρωτής και της τυρβώδους ροής.

Η αρχή του Pascal, η αρχή του Αρχιμήδη και ο νόμος του Bernoulli θα αναλυθούν και θα παρουσιαστούν τα όργανα μέτρησης της πίεσης, δηλαδή το μανόμετρο, το βαρόμετρο και το διαφορικό μανόμετρο. Παράλληλα, θα αναλυθούν βασικές εφαρμογές με τη χρήση υδραυλικών ρευστών, όπως το υδραυλικό πιεστήριο και το υδραυλικό φρένο. Παρουσιάζονται, έπειτα, τα είδη των αντλιών, δηλαδή των παλινδρομικών-εμβολοφόρων αντλιών, των φυγοκεντρικών αντλιών κ.λπ. καθώς και οι έννοιες αναρρόφησης και κατάθλιψης. Διασαφηνίζονται, επίσης, τα βασικότερα κριτήρια που λαμβάνονται υπόψη για την επιλογή της βέλτιστης αντλίας, καθώς και οι χαρακτηριστικές καμπύλες ροής αντλιών, με την επίδειξη γραφημάτων από κατασκευαστές.

Στο τέλος της υποεπένδυσης πραγματοποιούνται απλές ασκήσεις υπολογισμού της ισχύος αντλιών.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Παπαγεωργίου, Δ., Ροζάκος, Ν. & Σπυρίδωνος, Π. (2012). *Τεχνική Μηχανική-Αντοχή των Υλικών – Β΄ ΕΠΑ.Λ.* Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Δαγκίνης, Ι. & Γλύκας, Α. (2016). *Αντλίες*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίδρυμα Ευγενίδου.

Συμπληρωματικές

1. Γαλιατσάτος, Ν. Δ., Λιναρδάτος, Γ. Σ. & Λιναρδάτος, Δ. Σ. (2016). *Αντοχή Υλικών*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίδρυμα Ευγενίδου.
2. Καραγιαννόπουλος, Μ. (2000). *Οδηγός Αντλιών*. Αθήνα: Εκδόσεις Ελληνικής Εταιρείας Τοπικής Ανάπτυξης και Αυτοδιοίκησης.

2.1.Γ • ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Στη συγκεκριμένη μαθησιακή ενότητα γίνεται περιγραφή των κατάλληλων μέσων, των εργαλείων σχεδίασης και των διεθνών κανονισμών σχεδίασης (είδη τεχνικού σχεδίου, μονάδες μέτρησης, όργανα σχεδίασης, χαρτιά σχεδίασης, κλίμακες σχεδίασης, γραμμές σχεδίασης, πάχη γραμμών σχεδίασης, γραμμογραφία) μηχανολογικού σχεδίου. Παρουσιάζεται ο τρόπος σχεδίασης μηχανολογικών εφαρμογών και χρησιμοποιούνται οι σύγχρονες διεθνείς προδιαγραφές και οι συμβολισμοί του μηχανολογικού σχεδίου. Παρουσιάζονται προς σχεδίαση και αναγνώριση σκαριφήματα εργαλείων και μηχανολογικών εξαρτημάτων και εφαρμόζονται οι αρχές της διαστασιολόγησης μιας μηχανολογικής κατασκευής. Ερμηνεύονται σχεδιαστικά οι όψεις (βασικές όψεις, βοηθητικές όψεις, διακοπτόμενες όψεις και μεγέθυνση λεπτομερειών) και οι τομές (γενικές αρχές τομών, κανονισμοί σχεδίασης τομών, τομή συνεργαζόμενων τεμαχίων, τοποθέτηση διαστάσεων σε τομές) μιας μηχανολογικής κατασκευής. Παρουσιάζεται ο σχεδιασμός μηχανολογικών εξαρτημάτων (ήλοι, κοχλίες και περικόχλια, έδρανα ολίσθησης και κύλισης). Γίνεται μελέτη στις κατηγορίες των σπειρωμάτων (μετρικό, σύστημα ISO, σπείρωμα Whitworth, πριονωτό, στρογγυλό, σχεδίαση σπειρωμάτων οπών). Μέσα από μηχανολογικά σχέδια, γίνεται παρουσίαση διαφόρων μηχανολογικών εξαρτημάτων. Γίνεται μελέτη μηχανολογικών σχεδίων από τεχνικά βιβλία και τεχνικά εγχειρίδια. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες ασκούνται στη σχεδίαση μηχανολογικών εξαρτημάτων μέσω Η/Υ χρησιμοποιώντας λογισμικό σχεδίασης (AUTOCAD). Αναφέρονται τεχνικές και δεξιότητες σχεδίασης του μηχανολογικού σχεδίου που πρέπει να διαθέτει ένας καταρτιζόμενος. Οι τεχνικές αυτές θα αποβούν χρήσιμες στην εκτέλεση του επαγγέλματος του Τεχνικού Ανελκυστήρων.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Χρησιμοποιούν τα κατάλληλα μέσα και υλικά σχεδίασης που ορίζουν οι διεθνείς προδιαγραφές σχεδίασης,
- Σχεδιάζουν, χρησιμοποιώντας τις σύγχρονες διεθνείς προδιαγραφές (standards) και συμβολισμούς του μηχανολογικού σχεδίου,
- Αναγνωρίζουν σκαριφήματα εργαλείων και μηχανολογικών εξαρτημάτων,
- Αναγνωρίζουν τις αρχές διαστασιολόγησης μιας μηχανολογικής κατασκευής,
- Σχεδιάζουν σκαριφήματα και απλά σχέδια μηχανολογικών εξαρτημάτων,
- Αναγνωρίζουν σχεδιαστικά τις όψεις και τις τομές ενός αντικειμένου,
- Σχεδιάζουν τις όψεις και τις τομές μιας μηχανολογικής κατασκευής,
- Σχεδιάζουν κοχλίες, περικόχλια και σπειρώματα σε μηχανολογικές εφαρμογές,
- Αναγνωρίζουν σε σχέδια τα διάφορα μηχανολογικά εξαρτήματα που διαθέτει μια μηχανή,
- Μελετούν μηχανολογικά σχέδια αναγνωρίζοντας βασικά εξαρτήματα και κατασκευαστικές λεπτομέρειες μιας εφαρμογής από τεχνικά βιβλία και από τεχνικά εγχειρίδια (manuals),
- Σχεδιάζουν μηχανολογικά εξαρτήματα μέσω Η/Υ χρησιμοποιώντας βασικές εντολές συστήματος CAD.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Μηχανολογικό σχέδιο / Υλικά σχεδίασης / Σύμβολα σχεδίασης / Σκαρίφημα / Όψεις / Τομές / Διαστάσεις / Κοχλίες-Περικόχλια / Σχεδιασμός με χρήση Η/Υ (Computer aided-design: CAD).

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (0), Εργαστήριο (3), Σύνολο (3).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΜΕΣΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ
2	ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΙ ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ
3	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΟΨΕΩΝ ΚΑΙ ΤΟΜΩΝ
4	ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΣΚΑΡΙΦΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΠΛΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ
5	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΟΧΛΙΩΝ-ΠΕΡΙΚΟΧΛΙΩΝ-ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΩΝ
6	ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ
7	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΣΕ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ

Κείμενο αναφοράς

2.1.Γ.1 | ΜΕΣΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ

Στην υποεπαιδεύση αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες έρχονται σε επαφή με τα μέσα και τα υλικά σχεδίασης του μηχανολογικού σχεδίου. Αρχικά επιδεικνύονται τα διαφορετικά μεγέθη χαρτιού που χρησιμοποιούνται, καθώς και η σχέση ύψους/πλάτους τους ήτοι Α0, Α1, Α2, Α3, Α4 κ.λπ. με την επίδειξη ανάλογων μεγεθών χαρτιών. Στη συνέχεια, εκπαιδεύονται ώστε να διπλώνουν τα σχέδια για την αρχειοθέτησή τους. Ακολούθως, διακρίνονται οι διαφορετικές ποιότητες επιφανειών, τα πάχη και τα υλικά κατασκευής των χαρτιών, καθώς και τα πλεονεκτήματα χρήσης κάθε διαφορετικού είδους χαρτιού. Έπειτα, μαθαίνουν τα διαφορετικά, μαλακά ή σκληρά, μολύβια σχεδίασης (ξύλινα ή μηχανικά), τη σκληρότητά τους, τον διεθνή τρόπο συμβολισμού του βαθμού σκληρότητας, καθώς και τη χρήση του κάθε διαφορετικού μολυβιού, ενώ γίνεται αναφορά και στις διαθέσιμες γομολάστιχες, αναλόγως του χρησιμοποιούμενου μολυβιού.

Ακολούθως, οι εκπαιδευόμενοι/-ες έρχονται σε επαφή με τα διαφορετικά είδη των μελανιών και ραπιδογράφων, καθώς και με τις χρωματικές αποχρώσεις που αποδίδονται σε διαφορετικά υλικά σε τομή. Ο/Η εκπαιδευτής/-τρια παρουσιάζει διάφορα μηχανολογικά σχέδια προς κατανόηση.

Εν συνεχεία, παρουσιάζονται αναλυτικότερα τα βασικά όργανα σχεδίασης, δηλαδή το σχεδιαστήριο, η πινακίδα, το ταυ, ο παραλληλογράφος, ο κανόνας, τα ορθογώνια τρίγωνα 45 και 60 μοιρών, τα καμπυλόγραμμα, το μοιρογνωμόνιο και ο διαβήτης, ενώ πραγματοποιείται επίδειξη χρήσης του καθενός οργάνου με πραγματικά όργανα.

2.1.Γ.2 | ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΙ ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ

Στην υποεπαιδεύση αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τη διεθνή τυποποίηση των συμβολισμών του μηχανολογικού σχεδίου. Εστιάζουμε την προσοχή στο γεγονός ότι η εν λόγω τυποποίηση συντελεί ώστε να καθίσταται κατανοητό ένα σχέδιο σε όλους τους τεχνικούς ανά τον κόσμο, ανεξαρτήτως της γλώσσας ομιλίας του κάθε τεχνίτη.

Αρχικά, επιδεικνύονται τα είδη των γραμμών του μηχανολογικού σχεδίου (παχιά, λεπτή, διακεκομμένη κ.λπ.) καθώς και η χρήση της κάθε γραμμής σε ένα μηχανολογικό σχέδιο. Παράλληλα, αναφέρονται τα τυποποιημένα πάχη των γραμμών και το σύμβολο που χρησιμοποιείται για κάθε πάχος (π.χ. Α, J, B, D).

Ακολούθως, σχεδιάζονται επί χάρτου τα γράμματα και οι αριθμοί, ήτοι το μέγεθός τους, το πάχος τους, η κλίση τους, η γενικότερη τυποποίησή τους, ενώ οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν τον τρόπο με τον οποίο μπορούν να τα γράψουν.

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται οι κλίμακες σχεδίασης, μεγέθυνσης ή σμίκρυνσης, ο σκοπός τον οποίο επιτελούν, η χρήση τους, τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά τους, καθώς και οι μέθοδοι αλλαγής κλίμακας σε ένα σχέδιο.

Στην υποεπαιδεύση ορίζεται ακολούθως ο τρόπος σχεδιασμού των διαστάσεων του

μηχανολογικού σχεδίου και ειδικότερα οι κύριες και βοηθητικές γραμμές, τα όριά τους, τα σύμβολα προσδιορισμού τους και οι κανόνες διαστασιολόγησης.

Τέλος, παρουσιάζεται το υπόμνημα, το οποίο αποτελεί την ταυτότητα του σχεδίου, και οι επιμέρους λεπτομέρειες σχεδιασμού του, σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα.

2.1.Γ.3 | ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΟΨΕΩΝ ΚΑΙ ΤΟΜΩΝ

Στην υποενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τις έννοιες των όψεων και των τομών. Αρχικά καθορίζεται η πρόοψη και κυρίως η επιλογή της κατάλληλης επιφάνειας αντικειμένου ως πρόοψης. Στη συνέχεια μαθαίνουν σταδιακά τις υπόλοιπες όψεις, ήτοι την αριστερή πλάγια όψη, την κάτοψη, την πίσω όψη, τη δεξιά πλάγια όψη και την άνοψη, καθώς και τους κανόνες προβολής των όψεων, ενιαία σε ένα μηχανολογικό σχέδιο.

Παράλληλα, παρουσιάζονται τα προβολικά επίπεδα, η προοπτική προβολή και η αξονομετρική προβολή. Ακολουθώντας, πραγματοποιείται αναφορά στις βοηθητικές όψεις και στην κατάταξή τους σε μερικές και ολόκληρες βοηθητικές όψεις, ενώ για τη βαθύτερη κατανόηση της έννοιας των όψεων πραγματοποιούνται ασκήσεις κατασκευής των τριών βασικών όψεων (πρόοψη, κάτοψη, αριστερή πλάγια όψη) από αξονομετρικά σχέδια.

Με την ολοκλήρωση των όψεων, επιδεικνύονται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες οι τομές. Δίδονται αρχικά παραδείγματα, όπου απαιτείται ο σχεδιασμός τομών για τη σαφή αποτύπωση ενός αντικειμένου. Παρουσιάζονται τα είδη των τομών, ήτοι η πλήρης, η υπό γωνία, η μερική, η εγκάρσια και η βοηθητική. Αναλύονται διεξοδικά οι κανόνες επιλογής και κατασκευής των τομών. Πραγματοποιείται αναφορά στα παραδοσιακά σύμβολα σχεδίασης των τομών και τα χρώματα που χρησιμοποιούνται αναλόγως του υλικού που σχεδιάζεται σε τομή, και η υποενότητα ολοκληρώνεται με τον σχεδιασμό απλού μηχανολογικού εξαρτήματος στις τρεις (3) βασικές όψεις, εκ των οποίων η μία (1) τουλάχιστον όψη θα τους ζητηθεί να τη σχεδιάσουν σε τομή.

2.1.Γ.4 | ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΣΚΑΡΙΦΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΠΛΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ

Στην εν λόγω υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται αρχικά την έννοια του σκαριφήματος, το οποίο σχεδιάζεται συνήθως με μολύβι σε ελεύθερη σχεδίαση σε οποιαδήποτε κόλλα χαρτιού, και ο/η εκπαιδευτής/-τρια εστιάζει την προσοχή στη σκοπιμότητά του και στις απαιτούμενες πληροφορίες που πρέπει να παρέχει το σκαρίφημα.

Για αυτόν τον λόγο, επιδεικνύονται διάφορα σκαριφήματα από εργαλεία και μηχανολογικά εξαρτήματα που λαμβάνονται από τεχνικά εγχειρίδια και καλούνται οι εκπαιδευόμενοι/-ες να τα αναγνωρίσουν και να αναφέρουν πληροφορίες που μπορούν να αντλήσουν από αυτά, όπως για παράδειγμα τις βασικές τους διαστάσεις και την ποιότητα επιφανείας τους. Ακολουθώντας, τους επιδεικνύονται εργαλεία και μηχανολογικά εξαρτήματα σε φυσική μορφή και θα κληθούν να σχεδιάσουν αντίστοιχα σκαριφήματα, αποτυπώνοντας σε αυτά βασικές πληροφορίες.

Στη συνέχεια, τους παρουσιάζονται απλά σχέδια από διάφορα εργαλεία και μηχανολογικά εξαρτήματα, τα οποία μελετούν με τη βοήθεια του/της εκπαιδευτή/-τριας, και τους ζητείται να αναγνωρίσουν τις πληροφορίες που υφίστανται στα εν λόγω σχέδια. Τέλος, με χρήση μέσων και οργάνων σχεδίασης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα κληθούν να σχεδιάσουν όψεις, τομές κ.λπ. μικροεργαλείων και μηχανολογικών εξαρτημάτων σε κατάλληλη κλίμακα, κατόπιν επίδειξης του φυσικού αντικειμένου.

Ως μικροεργαλεία και εξαρτήματα για την αναγνώριση και σχεδίαση, μπορούν να προσκομιστούν, σε φυσική μορφή, κοχλίες, ήλοι, σφήνες, περικόχλια, γερμανικά κλειδιά, δακτύλιοι, ρουλεμάν, γρανάζια κ.λπ. και, γενικότερα, βασικά εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται σε μηχανές.

2.1.Γ.5 | ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΟΧΛΙΩΝ-ΠΕΡΙΚΟΧΛΙΩΝ-ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΩΝ

Στην υποενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τον σχεδιασμό σπειρωμάτων σε κοχλίες και σε περικόχλια. Αρχικά αναφέρονται οι κοχλίες ως μέσα σύνδεσης ή ως μέσα μετάδοσης κίνησης και δίδονται αντίστοιχα παραδείγματα.

Ακολουθώντας, περιγράφεται αναλυτικά η διάκριση των σπειρωμάτων, αναλόγως της χρήσης τους (σύνδεσης-κίνησης), της μορφής τους (τριγωνικό, τραπεζοειδές κ.λπ.) της θέσης τους (εσωτερικά-εξωτερικά), ο αριθμός αρχών τους και η φορά περιστροφής της γραμμής του έλικα.

Στη συνέχεια, επιδεικνύονται οι πίνακες σπειρωμάτων (μετρικό, Whitworth κ.λπ.) και τα αντίστοιχα σκαριφήματά τους και ακολουθώντας διδάσκεται ο σχεδιασμός ορατών και μη ορατών σπειρωμάτων στο μηχανολογικό σχέδιο, καθώς και το πέρας αυτών.

Ιδιαίτερη βαρύτητα δίνεται στον σχεδιασμό συστήματος κοχλία-περικόχλιου, όπου εξετάζεται αναλυτικά ο σχεδιασμός όλων των απαιτούμενων διαστάσεων του συστήματος, όπως το μήκος κοχλία, το μήκος σπειρώματος, το ύψος κεφαλής και περικόχλιου, η εσωτερική διάμετρος, η εξωτερική διάμετρος κ.λπ. Ακολουθώντας αναλύεται ο σχεδιασμός μπουζονίων, οι διάμετροι οπών περαστών κοχλίων και τα βυθίσματα με κωνικές ή κυλινδρικές διαμορφώσεις.

Τέλος, παρουσιάζονται κανόνες απλοποίησης σχεδίασης για οπές, βυθίσματα, σπειρώματα και κοχλίες, ενώ σε όλη την υποενότητα οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα κληθούν να αναγνωρίσουν κοχλίες-περικόχλια-σπειρώματα από σκαριφήματα τεχνικών εγχειριδίων και θα κληθούν να σχεδιάσουν επίσης τα προαναφερόμενα σε όψη/τομή, έχοντας ως δεδομένο τις απαιτούμενες διαστάσεις.

2.1.Γ.6 | ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

Στην υποενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αρχικά διδάσκονται τους λόγους για τους οποίους πρέπει να λαμβάνονται οι διαστάσεις σε ένα μηχανολογικό σχέδιο.

Στη συνέχεια, αναλύονται οι κανόνες καταχώρισης των γραμμών διαστάσεων, των βοηθητικών γραμμών διαστάσεων, των ορίων, των αριθμών, των διαστάσεων ελέγχου, των θεωρητικών διαστάσεων, των βοηθητικών διαστάσεων, των διαστάσεων ακατέρ-

γαστου τεμαχίου, των διαμέτρων, των ακτινών, των τετραγωνικών μορφών, των σφαιρών, του μήκους των τόξων, των κλίσεων και των σφηναυλάκων, και ειδικότερα το πάχος αυτών (λεπτή, παχιά κ.λπ.) και η μορφή των γραμμών (συνεχής, διακοπτόμενη κ.λπ.).

Ακολουθώντας, εξετάζονται οι κανονισμοί της διάταξης των διαστάσεων για την καταχώρισή τους σε συμμετρικά ή ασύμμετρα αντικείμενα, η σχετική, η προσθετική και αλυσιδωτή καταχώριση διαστάσεων, καθώς και η καταχώρισή τους με τη βοήθεια πινάκων.

Αναφέρονται, επίσης, οι ανοχές των διαστάσεων και ο τρόπος συμβολισμού τους, καθώς και ο αντίστοιχος τρόπος συμβολισμού της ποιότητας των επιφανειών.

Σε όλη την υποεπένδυση θα πραγματοποιούνται στην αρχή ασκήσεις αναγνώρισης και επεξήγησης διαστάσεων από τεχνικά εγχειρίδια μηχανολογικών εξαρτημάτων και κατασκευών, ενώ ακολούθως θα πραγματοποιούνται ασκήσεις διαστασιολόγησης στις βασικές όψεις απλών και σύνθετων μηχανολογικών εξαρτημάτων και κατασκευών, όπως διωστήρες, έμβολα, τροχαλίες, συρματόσχοινα κ.λπ. με ιδιαίτερη έμφαση στα εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται στους ανελκυστήρες.

Τέλος, ο/η εκπαιδευτής/-τρια θα προσκομίσει επί τόπου απλά εξαρτήματα και θα ζητήσει από τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να τα μετρήσουν με παχύμετρο και μικρόμετρο, να τα σχεδιάσουν σε βασικές όψεις/τομές και να προβούν στη διαστασιολόγησή τους.

2.1.Γ.7 | ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΣΕ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ

Στην υποεπένδυση αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται αρχικά τις επιμέρους συσκευές που συγκροτούν το σύστημα σχεδίασης εξαρτημάτων σε ηλεκτρονικό υπολογιστή, ήτοι τον ηλεκτρονικό υπολογιστή, το ποντίκι, την οθόνη, το λειτουργικό σύστημα σχεδίασης και τον εκτυπωτή δισδιάστατων σχεδίων, καθώς και τρισδιάστατων αντικειμένων. Το σύστημα αυτό ολοκληρωμένο καλείται CAD/CAM/CIM.

Το βασικό πρόγραμμα είναι το σχεδιαστικό πρόγραμμα CAD (Computer-Aided Design). Το πιο γνωστό πρόγραμμα για σχεδιασμό δισδιάστατων αντικειμένων είναι το Autocad. Στη συνέχεια πραγματοποιείται διδασκαλία των βασικών εντολών σχεδίασης, είτε μέσω πληκτρολόγησης είτε μέσω καταλόγου επιλογών (menu). Βασικές εντολές είναι ο προσδιορισμός σημείων και ο σχεδιασμός γραμμών και κύκλων, με χρήση αντίστοιχων παραδειγμάτων. Ακολούθως, αναλύεται ο τρόπος τοποθέτησης διαστάσεων, ενώ παρουσιάζονται και ειδικές εντολές που παρέχουν ευκολία σχεδίασης, όπως συμμετρικότητα, αντιγραφή, περιστροφή, επιμήκυνση αντικειμένου κ.λπ. καθώς και βιβλιοθήκες υλικών (ρουλεμάν, γρανάζια κ.λπ.) που μπορούν να χρησιμοποιηθούν έτοιμα στο σχέδιο. Επίσης, παρουσιάζεται ο τρόπος αρχειοθέτησης και διαχείρισης των σχεδίων.

Εν συνεχεία, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα κληθούν να σχεδιάσουν σε λογισμικό CAD ένα απλό μηχανολογικό εξάρτημα στις απαιτούμενες όψεις ή/και τομές, να τοποθετήσουν τις κατάλληλες διαστάσεις και να το εκτυπώσουν υπό κατάλληλη κλίμακα στον εκτυπωτή.

Τέλος, επιδεικνύονται λειτουργικά συστήματα τρισδιάστατης σχεδίασης αντικειμένων, τα οποία παρέχουν επιπροσθέτως τη δυνατότητα γεωμετρικής μοντελοποίησης του αντικειμένου σε συρμάτινο μοντέλο, σε μοντέλο επιφανείας και σε στερεό μοντέλο.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Παναγιωτίδης, Π. & Παπανδρέου, Π. (2012). *Μηχανολογικό Σχέδιο – Β΄ ΕΠΑ.Λ.* Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Καρβέλης, Ι., Μπαλντούκας, Α. & Ντασκαγιάννη, Α. (1999). *Στοιχεία Μηχανών-Σχέδιο – Β΄ & Γ΄ ΕΠΑ.Λ.* Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Συμπληρωματικές

1. Παππάς, Α. Ι. & Αναγνωστόπουλος, Δ. Ε. (2021). *Μηχανολογικό Σχέδιο* (3η έκδοση). Αθήνα: Εκδόσεις Ίδρυμα Ευγενίδου.
2. Αντωνιάδης, Α. Θ. (2006). *Μηχανολογικό Σχέδιο*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

2.1.Δ • ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Στη συγκεκριμένη μαθησιακή ενότητα γίνεται περιγραφή των εργαλείων χειρός και των εργαλειομηχανών που υπάρχουν μέσα στον χώρο ενός μηχανουργείου ή ενός σχολικού εργαστηρίου. Γίνεται αναφορά στη σωστή χρήση του μηχανολογικού εξοπλισμού, σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών και τις σωστές προδιαγραφές ασφαλείας. Παρουσιάζεται η αναγνώριση και η σωστή χρήση των οργάνων μέτρησης (μετροταινία, χάρακας, παχύμετρο, μικρόμετρο). Περιγράφονται τα σφάλματα που είναι δυνατόν να συμβούν κατά τη διάρκεια μιας μέτρησης. Αναλύεται η διαδικασία διαμόρφωσης απλών δοκιμών (πραγματοποιώντας εφαρμογές οι οποίες περιέχουν λιμάρισμα, χάραξη, κοπή, διάτρηση, εσωτερικά και εξωτερικά σπειρώματα) σύμφωνα με τις διαστάσεις σχεδίου που έχει δοθεί στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες, με εργαλεία χειρός και στη συνέχεια με τη χρήση των εργαλειομηχανών. Γίνεται επίδειξη της σωστής λειτουργίας των εργαλειομηχανών ηλεκτροσυγκόλλησης και οξυγονοκόλλησης (δίνεται ιδιαίτερη σημασία στη σωστή λειτουργία και τα μέτρα ασφαλείας λόγω της επικινδυνότητάς τους). Κατόπιν, δίνονται δοκίμια εργασίας στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες ώστε να συγκολλήσουν δύο ελάσματα μεταξύ τους με ηλεκτροσυγκόλληση. Δίνονται δύο δοκίμια σωλήνα, ώστε να εργαστούν με οξυγονοκόλληση. Εργάζονται με τις συσκευές οξυγόνου στην κοπή του μετάλλου ή στη διάτρηση μιας

μεταλλικής κατασκευής. Παρουσιάζονται τεχνικές και δεξιότητες οι οποίες θα τους φανούν χρήσιμες στο επάγγελμα του Τεχνικού Ανελκυστήρων.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Αναγνωρίζουν τα εργαλεία χειρός και τις εργαλειομηχανές που είναι διαθέσιμες στον χώρο ενός μηχανουργείου,
- Αναγνωρίζουν τη χρήση του εξοπλισμού ενός μηχανουργείου, σύμφωνα με τις εκάστοτε προδιαγραφές ασφαλείας των κατασκευαστών,
- Αναγνωρίζουν τα όργανα μέτρησης που είναι διαθέσιμα και χρησιμοποιούνται σε ένα μηχανουργείο,
- Αναγνωρίζουν τη σωστή χρήση των οργάνων μέτρησης και τα σφάλματα μετρήσεων που γίνονται από τη λανθασμένη χρήση των οργάνων,
- Κάνουν χρήση των οργάνων μέτρησης που χρησιμοποιούνται σε ένα μηχανουργείο,
- Διαμορφώνουν απλά μεταλλικά δοκίμια εργασιών, σύμφωνα με οδηγίες και σχέδια που τους έχουν δοθεί από τους διδάσκοντες, με συγκεκριμένες μηχανουργικές εφαρμογές (λιμάρισμα, χάραξη, κοπή, διάτρηση, σπειρώματα),
- Χειρίζονται τις μηχανές ηλεκτροσυγκόλλησης σε απλά μεταλλικά δοκίμια και σωλίνες,
- Χειρίζονται τις συσκευές οξυγονοκοπής (φιάλες οξυγόνου-ασετυλίνης με τον κατάλληλο καυστήρα κοπής) σε μεταλλικά αντικείμενα,
- Χειρίζονται τις συσκευές οξυγονοκόλλησης για την ένωση δύο μεταλλικών στοιχείων.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Μηχανουργείο / Εργαλεία χειρός (χωρίς κοπή ή με κοπή) / Εργαλειομηχανές / Παχύμετρο-Μικρόμετρο / Χάραξη / Κοπή / Διάτρηση / Σπειρώματα / Ηλεκτροσυγκόλληση / Οξυγονοσυγκόλληση / Οξυγονοκοπή.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο (3), Σύνολο (5).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΕΙΟΥ
2	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ-ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ
3	ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ
4	ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΔΟΚΙΜΙΩΝ (ΧΑΡΑΞΗ, ΚΟΠΗ, ΛΙΜΑΡΙΣΜΑ, ΔΙΑΤΡΗΣΗ, ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ)
5	ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΔΟΚΙΜΙΩΝ ΚΑΙ ΣΩΛΗΝΩΝ
6	ΟΞΥΓΟΝΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ
7	ΟΞΥΓΟΝΟΚΟΠΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ

Κείμενο αναφοράς

2.1.Δ.1 | ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΕΙΟΥ

Αρχικά, περιγράφεται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες η οργάνωση του μηχανουργείου. Ειδικότερα, περιγράφονται τα επιμέρους τμήματα του μηχανουργείου (τμήματα διοίκησης, μελετών και έρευνας, παραγωγής, ποιοτικού ελέγχου, εμπορικό τμήμα) και οι αρμοδιότητες εκάστου τμήματος. Ιδιαίτερη έμφαση δίδεται στο τμήμα παραγωγής, όπου θα αναφερθούν αναλυτικά διακριτοί χώροι οι οποίοι χωροθετούνται στον χώρο παραγωγής (για παράδειγμα, χυτήριο, εργαλειομηχανές, εφαρμοστήριο κ.λπ.).

Στη συνέχεια, περιγράφεται ο κύριος μηχανολογικός και ηλεκτρολογικός εξοπλισμός του μηχανουργείου, ήτοι οι εργαλειομηχανές γενικής και ειδικής χρήσης (τόρνοι, φρέζες, δράπανα, φρεζοδράπανα, λειαντικά μηχανήματα, μηχανήματα CNC) και οι εργαλειομηχανές διαμόρφωσης (πρέσες, αερόσφυρες, έλαστρα).

Στη συνέχεια, αναφέρονται συνοπτικά τα εργαλεία χειρός με τα οποία είναι εφοδιασμένο ένα μηχανουργείο, όπως μηχανές συγκολλήσεων, μετρητικά όργανα, κοπτικά εργαλεία, παρελκόμενα εργαλειομηχανών κ.λπ.

Ακολούθως, αναλύεται/μελετάται/εξετάζεται ο ορθός τρόπος διάταξης του εξοπλισμού εντός ενός μηχανουργείου, με επίδειξη και ανάλυση κατόψεων ενδεικτικών χώρων μηχανουργείων, καθώς και τα μέσα διακίνησης υλικών εντός του μηχανουργείου (καρότσια, γερανοί, περονοφόρα οχήματα κ.λπ.).

Η υποενότητα ολοκληρώνεται με την επίδειξη εφαρμογής μέσων ατομικής προστασίας, την ανάλυση κινδύνων εντός του μηχανουργείου, τον τρόπο κίνησης των εργαζομένων και διακίνησης των υλικών εντός του μηχανουργείου.

2.1.Δ.2 | ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ-ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ

Στην υποενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες έρχονται σε επαφή με τα εργαλεία χειρός που χρησιμοποιούνται στους χώρους του μηχανουργείου. Αρχικά περιγράφονται

τα εργαλεία χειρός, τα οποία διαμορφώνουν μεταλλικά ελάσματα και δοκίμια χωρίς κοπή και ακολούθως τα αντίστοιχα εργαλεία χειρός με κοπή.

Αναλυτικότερα, εξετάζονται πρώτα τα εργαλεία χειρός χωρίς κοπή, ήτοι χαράκτες, πόντες, διαβήτες, σφυριά, κατσαβίδια, κλειδιά (γαλλικά, πολυγωνικά, καρυδάκια κ.λπ.) και στη συνέχεια τα εργαλεία χειρός με κοπή, δηλαδή ζουμπάδες, κοπίδια, πριόνια, ψαλίδια, κόφτες, πένσες, τσιμπίδες, λίμες, ξύστρες, τρυπάνια, γλύφανα και σπειροτόμοι.

Παράλληλα, αναλύονται τα βοηθητικά εργαλεία ενός μηχανουργείου, στα οποία πραγματοποιούνται οι διαμορφώσεις με εργαλεία χειρός, ήτοι οι πλάκες εφαρμογής, οι μέγγενες, τα τραπέζια εργασίας, οι σφιγκτήρες, τα αμονάκια, καθώς και ο ορθός τρόπος χρήσης τους κατά τη διαμόρφωση μεταλλικών δοκιμίων ή ελασμάτων. Οι συνήθεις εργαλειομηχανές που υπάρχουν μέσα στον χώρο ενός μηχανουργείου (τόρνοι, πλάνες, φρέζες, λειαντικές μηχανές-ρεκτιφιέ, πρέσες, αερόσφυγες κ.λπ.) παρουσιάζονται στη συνέχεια σε συνδυασμό με μια σύντομη αναφορά στη χρησιμότητά τους.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, ακολούθως, θα γνωρίσουν τα εργαλεία χειρός και θα εκπαιδευτούν στη χρήση τους με βάση κατάλληλες ασκήσεις που θα τους ανατεθούν. Καθ' όλη τη διάρκεια των εργαστηριακών ασκήσεων θα γίνεται χρήση από τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες ατομικών μέσων προστασίας, σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις, και θα εφαρμόζονται, επίσης σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις, οι κανόνες ασφαλείας που θα τους υποδειχθούν.

2.1.Δ.3 | ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

Στην εκπαιδευτική ενότητα «Όργανα μέτρησης» οι εκπαιδευόμενοι/-ες αρχικά διδάσκονται τα δύο βασικά συστήματα μέτρησης, το διεθνές σύστημα μέτρησης (S.I.) και το αγγλοσαξονικό σύστημα μέτρησης (το οποίο χρησιμοποιείται κυρίως από τις ΗΠΑ, τη Βρετανία και κάποιες άλλες χώρες). Αναλύονται οι διαφορές τους, καθώς και ο τρόπος μετάβασης από το ένα σύστημα στο άλλο. Παράλληλα, πραγματοποιείται αναφορά στα σφάλματα μέτρησης και στο γεγονός ότι η ακρίβεια ενός οργάνου μέτρησης αποτυπώνει το μέγιστο σφάλμα που μπορεί να κάνει ο τεχνίτης όταν χρησιμοποιεί το όργανο αυτό κατά τη μέτρηση μιας διάστασης. Ακολούθως, έρχονται σε επαφή με τα όργανα μέτρησης που χρησιμοποιούνται στο μηχανουργείο. Στην αρχή τους επιδεικνύουμε όργανα μέτρησης μήκους για απευθείας μετρήσεις, όπως είναι οι μετρητικές ταινίες, οι μεταλλικοί κανόνες, τα παχύμετρα και τα μικρόμετρα. Τα όργανα που θα τους επιδειχθούν θα έχουν κλίμακες τόσο στο διεθνές όσο και στο αγγλοσαξονικό σύστημα. Ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί στη χρήση του παχυμέτρου και της κινητής κλίμακας του βερνιέρου, καθώς και στη χρήση του μικρομέτρου.

Ακολούθως, θα πραγματοποιηθεί επίδειξη οργάνων συγκριτικών μετρήσεων, όπως είναι οι διαβήτες και τα μετρητικά ρολόγια, ενώ στο τέλος η υποενότητα ολοκληρώνεται με την επίδειξη των ειδών γωνιών (γωνιά, σύνθετη γωνιά, φαλτσογωνιά), το μοιρογνωμόνιο, το αλφάδι και το νήμα της στάθμης.

Καθ' όλη τη διάρκεια των επιδείξεων, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξασκηθούν στη μέτρηση διαφόρων μεγεθών και στον χειρισμό των οργάνων μέτρησης, καθώς και στη μελέτη των αποτελεσμάτων των μετρήσεων.

2.1.Δ.4 | ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΔΟΚΙΜΙΩΝ (ΧΑΡΑΞΗ, ΚΟΠΗ, ΛΙΜΑΡΙΣΜΑ, ΔΙΑΤΡΗΣΗ, ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ)

Στην υποενότητα αυτή, εξετάζεται η διαμόρφωση μεταλλικών δοκιμίων. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες χρησιμοποιούν εργαλεία χειρός (χωρίς κοπή και με κοπή), μελετώντας τα αντίστοιχα μηχανολογικά σχέδια.

Αρχικά, αναλύεται η έννοια της χάραξης σημείων και γραμμών (ευθειών ή καμπυλών) πάνω σε μια επιφάνεια. Στη συνέχεια, επιδεικνύεται η πλάκα εφαρμογής, πάνω στην οποία θα γίνει η χάραξη, με τη χρήση διαφορετικών εργαλείων χάραξης, ήτοι με απλούς χαρακτες, με υψομετρικούς χαρακτες, με πόντες, με διαβήτες κ.λπ. Ακολούθως, επιδεικνύεται ο τρόπος εφαρμογής της χάραξης και πραγματοποιούνται ενδεικτικές ασκήσεις.

Έπειτα, παρουσιάζονται οι βασικές αρχές της κοπής και το μοντέλο της ορθογωνικής κοπής με χρήση διαφορετικών εργαλείων, όπως οι ζουμπάδες (στιγείς), τα κοπίδια, τα πριόνια, τα ψαλίδια, οι κόφτες, οι πένσες και οι τσιμπίδες και ακολούθως εφαρμόζεται χάραξη σε δοκίμια, χρησιμοποιώντας όλα τα διαφορετικά εργαλεία. Χρησιμοποιούνται επίσης και άλλα εργαλεία χειρός, όπως η λίμα, τα τρυπάνια και τα γλύφανα, επιδεικνύεται ο τρόπος εφαρμογής τους και πραγματοποιούνται ανάλογες ασκήσεις από τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες.

Η υποενότητα ολοκληρώνεται με τη διαμόρφωση σπειρωμάτων. Γι' αυτόν τον λόγο, στην αρχή πραγματοποιείται αναφορά και επίδειξη των γεωμετρικών χαρακτηριστικών των σπειρωμάτων και των διαφορετικών ειδών τους. Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι σπειροτόμοι εσωτερικών σπειρωμάτων (κολαούζα) και των εξωτερικών σπειρωμάτων (βιδολόγοι ή φιλιέρες), ο τρόπος εφαρμογής τους και εκτελούνται αντίστοιχες ασκήσεις.

Σε όλες τις πραγματοποιηθείσες διαμορφώσεις αναλύονται και τηρούνται τα μέσα ατομικής προστασίας. Στο τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα δύνανται να διαμορφώνουν απλά μεταλλικά δοκίμια χρησιμοποιώντας εργαλεία χειρός.

2.1.Δ.5 | ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΔΟΚΙΜΙΩΝ ΚΑΙ ΣΩΛΗΝΩΝ

Στην υποενότητα αυτή, εξετάζονται αρχικά οι βασικές αρχές της συμβατικής μεθόδου ηλεκτροσυγκόλλησης τόξου, καθώς και οι ηλεκτροσυγκολλήσεις τόξου με προστατευτικά αέρια. Για τη συμβατική μέθοδο ηλεκτροσυγκόλλησης τόξου, αναλύεται η δημιουργία του ηλεκτρικού τόξου, η τήξη μετάλλου, το ρεύμα και οι μηχανές συγκόλλησης, καθώς και τα καταναλισκόμενα ηλεκτρόδια. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στα μέσα προστασίας του ηλεκτροσυγκολλητή και στον ορθό τρόπο εφαρμογής τους.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες έρχονται σε επαφή με όλα τα προαναφερόμενα, ώστε να είναι σε θέση να διακρίνουν τα μέσα και τα εργαλεία συγκόλλησης και να εφαρμόζουν τα μέσα προστασίας. Ακολούθως, καθορίζονται οι επιμέρους τεχνικές της ηλεκτροσυγκόλλησης τόξου (είδη ραφών, προετοιμασία άκρων, επιλογή ηλεκτροδίου, ένταση ρεύματος) και στη συνέχεια, με τη βοήθεια του εκπαιδευτή, πραγματοποιούνται αντίστοιχες ασκήσεις-εργασίες.

Αντιστοίχως, πραγματοποιείται επίδειξη και πρακτική εφαρμογή στις ηλεκτροσυγκολήσεις τόξου με προστατευτικά αέρια (TIG, MIG, MAG, WP) με χρήση μέσων ατομικής προστασίας.

Για το σύνολο των ηλεκτροσυγκολήσεων τόξου αναφέρονται τα ελαττώματα που μπορεί να προκύψουν και αίτια σε κάθε περίπτωση, ενώ πραγματοποιείται επίδειξη ορθής και ελαττωματικής συγκόλλησης, με αντιπαραβολή αντίστοιχων όμοιων συγκολλημένων δοκιμών.

2.1.Δ.6 | ΟΞΥΓΟΝΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ

Στην υποενότητα αυτή, αναλύονται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες οι αρχές της οξυγονοσυγκόλλησης. Στην αρχή, πραγματοποιείται επανάληψη στα μέτρα ατομικής προστασίας. Ακολούθως, επιδεικνύονται τα επιμέρους στοιχεία της οξυγονοσυγκόλλησης (φιάλες οξυγόνου και ασετυλίνης, βαλβίδες αντεπιστροφής, μανομετρικοί εκτονωτές, καυστήρας, εργαλεία-βοηθητικά εξαρτήματα κ.λπ.).

Στη συνέχεια, διακρίνονται οι οξυγονοσυγκολήσεις αναλόγως με το ποσοστό οξυγόνου-ασετυλίνης, ώστε το καύσιμο μείγμα να δημιουργεί τρία διαφορετικά είδη φλογών, ήτοι ουδέτερη ή κανονική φλόγα, αναγωγική ή ανθρακωτική φλόγα (περίσσεια ασετυλίνης) και οξειδωτική φλόγα (περίσσεια οξυγόνου). Πραγματοποιείται επίδειξη από τον εκπαιδευτή και των τριών ειδών καυσίμου μείγματος.

Ακολούθως, παρουσιάζεται αναλυτικά η τεχνική της οξυγονοσυγκόλλησης. Ειδικότερα, παρουσιάζεται στην αρχή η τεχνική οξυγονοσυγκόλλησης προς τα αριστερά και η οξυγονοσυγκόλληση προς τα δεξιά, η προετοιμασία των προς συγκόλληση άκρων, τα είδη συγκολλητικών ραφών αναλόγως προς τη μορφή συνδέσεως των προς συγκόλληση ελασμάτων και αναλόγως προς τη θέση τους, καθώς και η μεθοδολογία εργασίας με τα απαιτούμενα εργαλεία και συσκευές. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες προβαίνουν ακολούθως σε εργασίες οξυγονοσυγκόλλησης ελασμάτων και μεταλλικών υλικών με αυξανόμενο βαθμό δυσκολίας.

Τέλος, γίνεται αναφορά στα σφάλματα που μπορεί να προκύψουν και στα αίτια της κάθε περίπτωσης, ενώ πραγματοποιείται επίδειξη ορθής και ελαττωματικής οξυγονοσυγκόλλησης με αντιπαραβολή αντίστοιχων όμοιων οξυγονοσυγκολλημένων δοκιμών.

2.1.Δ.7 | ΟΞΥΓΟΝΟΚΟΠΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ

Στην υποενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τη μέθοδο της οξυγονοκοπής μεταλλικών υλικών με τη χρήση φλόγας οξυγονοασετυλίνης, βασιζόμενοι στην

ιδιότητα του οξυγόνου να οξειδώνει τα μέταλλα με μεγάλη ταχύτητα όταν είναι πυρακτωμένα, με αποτέλεσμα να σχηματίζονται οξειδία τα οποία, μετά την απομάκρυνσή τους, συντελούν στην κοπή του μετάλλου.

Πρώτα επαναλαμβάνονται στους/στις εκπαιδευομένους/-ες τα μέτρα ατομικής προστασίας και έπειτα παρουσιάζεται η συσκευή οξυγονοκοπής (πυροκόφτης) με όλα τα αποτελούμενα στοιχεία της (φιάλες και σωλήνες θέρμανσης και οξυγόνου κοπής, μπεκ κ.λπ.). Οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται ακολούθως όλα τα είδη οξυγονοκοπών (χειρός, με τροχούς οδήγησης και αυτόματους), καθώς και την απόσταση που απαιτείται να έχει ο οξυγονοκόφτης αναλόγως του πάχους ελάσματος.

Στη συνέχεια, παρουσιάζεται ο πίνακας επιλογής μεγέθους ακροφυσίου κοπής σε σχέση με το πάχος του μετάλλου και οι ενδεικνυόμενες τιμές πίεσης οξυγόνου και ασετυλίνης σε bar.

Ιδιαίτερη έμφαση δίδεται στα εξαρτήματα ασφαλείας της οξυγονοκοπής, ενώ ακολούθως διδάσκεται και ο πίνακας ενδεικνυόμενων στοιχείων κατανάλωσης αερίων (ποσοτήτων) για οξυγονοκοπή, λαμβάνοντας υπόψη το πάχος ελάσματος (mm), την πίεση οξυγόνου (bar), την κατανάλωση οξυγόνου και ασετυλίνης (lt/min) και την ταχύτητα κοπής (mm/min).

Μόλις ολοκληρωθεί η υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να πραγματοποιούν οξυγονοκοπές σε απλά ελάσματα και να αναγνωρίζουν τα στοιχεία της οξυγονοκοπής, καθώς επίσης και να ρυθμίζουν τα επιμέρους στοιχεία της, ώστε να επιτύχουν τη βέλτιστη απόδοση.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Δελλαπόρτας, Δ., Μανίκας, Θ. & Τσούμας, Ε. (2012). *Τεχνολογία Μηχανολογικών Κατασκευών – Β' & Γ' ΕΠΑ.Λ.* Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Ασημακόπουλος, Α. & Διακουμάκος, Κ. (2012). *Συγκολλήσεις – Γ' ΕΠΑ.Λ.* Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Συμπληρωματικές

1. Μανσούρ, Γκ. & Σαλονικίδου, Α. (2012). *Μηχανουργική Τεχνολογία Ι (Κατεργασίες Κοπής) – Γ' ΕΠΑ.Λ.* Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Αντωνιάδης, Α. & Πανταζόπουλος, Γ. (2012). *Μηχανουργική Τεχνολογία ΙΙ (Κατεργασίες Διαμόρφωσης) – Γ' ΕΠΑ.Λ.* Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
3. Λαζαρίδης, Λ. Ε. (1990). *Μηχανουργική Τεχνολογία*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίδρυμα Ευγενίδου.

2.2 • ΕΞΑΜΗΝΟ Β΄

2.2.A • ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Στη συγκεκριμένη μαθησιακή ενότητα γίνεται περιγραφή της αρχής λειτουργίας και των κατασκευαστικών στοιχείων από τα οποία αποτελούνται οι ηλεκτρικές μηχανές. Γίνεται σαφής διάκριση μεταξύ κινητήρων και γεννητριών-εναλλακτών, αναλύονται τα είδη τους, τα τυλίγματα και οι χρήσεις τους, τόσο στο συνεχές όσο και στο εναλλασσόμενο (μονοφασικό και τριφασικό) δίκτυο. Αναλύονται τα κυκλώματα συνδέσεων, οι μέθοδοι εκκίνησης κι ελέγχου της ταχύτητας περιστροφής, η αλλαγή φοράς περιστροφής και πέδησης ηλεκτροκινητήρα. Επίσης, περιγράφονται οι έννοιες των ρευμάτων διέγερσης, εκκίνησης, ονομαστικού φορτίου, των διατάξεων προστασίας, της ισχύος, της ροπής, της ολίσθησης, των απωλειών και του βαθμού απόδοσης, των πολικών και φασικών μεγεθών και του στρεφόμενου μαγνητικού πεδίου. Διδάσκονται οι τρόποι ελέγχου και συντήρησης μιας ηλεκτρικής μηχανής.

Παρουσιάζεται η λειτουργία με και χωρίς φορτίο, η σχέση μεταφοράς, τα είδη, ο βαθμός απόδοσης, οι χρήσεις του αντιστροφέα (inverter) και ο ρόλος του στην εξοικονόμηση ενέργειας, των αρμονικών αλλά και των φίλτρων στην ποιότητα της ισχύος.

Παρουσιάζεται η αρχή λειτουργίας, τα κατασκευαστικά στοιχεία, τα είδη (ανάλογα με τον προορισμό, την ισχύ, τον τρόπο ψύξης, τον χώρο τοποθέτησης, την ειδική κατασκευή) και οι χρήσεις ενός μετασχηματιστή. Αναλύονται η σχέση μεταφοράς, η τάση και το ρεύμα βραχυκύκλωσης, η ισχύς, οι τρόποι σύνδεσης των μετασχηματιστών, ο αυτομετασχηματιστής και ο μετασχηματιστής 1-1.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:

- Αναγνωρίζουν τα μέρη από τα οποία αποτελούνται οι ηλεκτρικές μηχανές (κινητήρας και γεννήτρια) συνεχούς ρεύματος,
- Περιγράφουν την αρχή λειτουργίας των μηχανών συνεχούς ρεύματος,
- Αναφέρουν τους τρόπους συνδέσεως των μηχανών συνεχούς ρεύματος,
- Πραγματοποιούν εκκίνηση, ελέγχοντας την ταχύτητα περιστροφής, την πέδηση, τις εντάσεις των ρευμάτων και τις τάσεις, σε κινητήρα και σε γεννήτρια συνεχούς ρεύματος,
- Υπολογίζουν τα ηλεκτρολογικά μεγέθη μιας μηχανής συνεχούς ρεύματος,
- Αναγνωρίζουν τα μέρη από τα οποία αποτελούνται οι σύγχρονες μηχανές (εναλλακτήρας και κινητήρας) εναλλασσόμενου ρεύματος,
- Περιγράφουν την αρχή λειτουργίας των σύγχρονων μηχανών εναλλασσόμενου ρεύματος,

- Αναγνωρίζουν τα μέρη από τα οποία αποτελούνται οι ασύγχρονες μηχανές (κινητήρες) εναλλασσόμενου ρεύματος,
- Περιγράφουν την αρχή λειτουργίας των ασύγχρονων μηχανών εναλλασσόμενου ρεύματος,
- Ερμηνεύουν τις μεθόδους εκκίνησης των τριφασικών κινητήρων,
- Πραγματοποιούν εκκινήσεις σε τριφασικούς κινητήρες εφαρμόζοντας τις κατάλληλες μεθόδους,
- Περιγράφουν τα είδη και την αρχή λειτουργίας των μονοφασικών κινητήρων,
- Κατηγοριοποιούν τις διατάξεις προστασίας των ηλεκτρικών μηχανών, επιλέγοντας τις κατάλληλες,
- Διεξάγουν μετρήσεις μονώσεων και συνέχειας τυλιγμάτων, τάσεων, εντάσεων ρευμάτων, συνημιτόνου, ισχύων και ταχύτητας περιστροφής,
- Περιγράφουν την αρχή λειτουργίας των αντιστροφέν (inverter),
- Αναφέρουν τον ρόλο του αντιστροφέα στην εξοικονόμηση ενέργειας, των αρμονικών και των φίλτρων στην ποιότητα της ισχύος,
- Περιγράφουν την αρχή λειτουργίας και τα είδη των μετασχηματιστών, εφαρμόζοντας το πείραμα βραχυκύκλωσης.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Κινητήρες συνεχούς ρεύματος / Γεννήτριες συνεχούς ρεύματος / Κινητήρες εναλλασσόμενου ρεύματος / Γεννήτριες εναλλασσόμενου ρεύματος / Σύγχρονες γεννήτριες / Σύγχρονοι κινητήρες / Μετασχηματιστές / Αυτομετασχηματιστές / Μετασχηματιστές οργάνων / Μετρήσεις ηλεκτρικών μεγεθών.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (3), Εργαστήριο (3), Σύνολο (6).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ (ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ, ΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ)
2	ΑΣΥΓΧΡΟΝΟΙ ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ
3	ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ
4	ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΡΕΣ (ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ), ΣΥΓΧΡΟΝΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ
5	ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ-ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΙ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ
6	ΑΥΤΟΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ-ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΟΡΓΑΝΩΝ
7	ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΩΝ-ΒΛΑΒΕΣ-ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΩΝ

Κείμενο αναφοράς

2.2.A.1 | ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ (ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ, ΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ)

Σε αυτή την πρώτη μαθησιακή υποενότητα των ειδικών θεμάτων ηλεκτρολογίας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξοικειώνονται στη χρήση και στη λειτουργία των ηλεκτρικών μηχανών συνεχούς ρεύματος όταν αυτές λειτουργούν ως κινητήρες, είτε όταν λειτουργούν ως γεννήτριες. Εκπαιδεύονται στην αναγνώριση των κατασκευαστικών στοιχείων μηχανών συνεχούς ρεύματος, στα μέρη από τα οποία αποτελείται μια μηχανή συνεχούς ρεύματος, καθώς και στην τυποποίηση ακροδεκτών γεννητριών και κινητήρων συνεχούς ρεύματος. Είναι ιδιαίτερα ωφέλιμο οι εκπαιδευόμενοι/-ες να λαμβάνουν συγκεκριμένες γνώσεις στις κατηγορίες γεννητριών συνεχούς ρεύματος ως προς τα κατασκευαστικά τους στοιχεία, καθώς και στη χρήση τους, το τύλιγμα του επαγωγικού τυμπάνου, το τύλιγμα της διέγερσης, τους βοηθητικούς πόλους της γεννήτριας, τις κατηγορίες των γεννητριών συνεχούς ρεύματος οι οποίες αφορούν τη γεννήτρια ξένης διέγερσης, παράλληλης διέγερσης, διέγερσης σειράς και σύνθετης διέγερσης, όπως και τα αντίστοιχα ηλεκτρικά κυκλώματα.

Επιπλέον, μελετάται η αρχή λειτουργίας των κινητήρων συνεχούς ρεύματος, τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κινητήρων συνεχούς ρεύματος, όπως η λειτουργία εν κενώ, η λειτουργία υπό φορτίο, η αντιηλεκτρεγερτική δύναμη (ΑΗΕΔ), η ροπή στρέψης των κινητήρων, η ρύθμιση της ταχύτητας περιστροφής, η μηχανική ισχύς, οι απώλειες του κινητήρα, ο βαθμός απόδοσης, τα είδη των κινητήρων συνεχούς ρεύματος (ξένης διέγερσης, παράλληλης διέγερσης, διέγερσης σειράς και σύνθετης διέγερσης, καθώς και τα αντίστοιχα ηλεκτρικά κυκλώματα), η αλλαγή φοράς περιστροφής του άξονα του κινητήρα, οι χαρακτηριστικές καμπύλες κινητήρα παράλληλης διέγερσης, διέγερσης σειράς και σύνθετης διέγερσης. Στη συνέχεια, αναλύονται οι τρόποι εκκίνησης κινητήρων, τα κυκλώματα εκκίνησης κινητήρων, καθώς και οι τρόποι πέδησης κινητήρων συνεχούς ρεύματος.

Με την ολοκλήρωση της μαθησιακής υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να επιλύουν θεωρητικές ασκήσεις, τις οποίες κατόπιν θα επαληθεύουν με εργαστηριακές ασκήσεις στις εφαρμογές των ανελκυστήρων.

2.2.A.2 | ΑΣΥΓΧΡΟΝΟΙ ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

Σκοπός της παρούσας μαθησιακής υποενότητας είναι να μελετηθούν οι ασύγχρονοι τριφασικοί κινητήρες εναλλασσόμενου ρεύματος και να περιγραφούν στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες τα είδη των ασύγχρονων τριφασικών κινητήρων, ο ασύγχρονος τριφασικός κινητήρας με δακτυλιοφόρο δρομέα και ο ασύγχρονος τριφασικός κινητήρας με βραχυκυκλωμένο δρομέα. Είναι ιδιαίτερα ωφέλιμο να αναλυθούν τα κατασκευαστικά στοιχεία των ασύγχρονων τριφασικών κινητήρων, τα τριφασικά ρεύματα, τα πολικά και φασικά μεγέθη, οι συνδεσμολογίες αστέρα, τριγώνου, καθώς και η ανάπτυξη του στρεφόμενου μαγνητικού πεδίου. Επιπροσθέτως, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα

γνωρίσουν την αρχή λειτουργίας των ασύγχρονων τριφασικών κινητήρων, την έννοια της ολίσθησης, την ανάπτυξη ροπής των ασύγχρονων τριφασικών κινητήρων, καθώς και την καμπύλη ροπής ταχύτητας των ασύγχρονων τριφασικών κινητήρων.

Είναι ιδιαίτερα ωφέλιμο οι εκπαιδευόμενοι/-ες να εξοικειωθούν στην αρχή λειτουργίας των ασύγχρονων τριφασικών κινητήρων βραχυκυκλωμένου δρομέα, τα κατασκευαστικά τους στοιχεία, το τύλιγμα κλωβού δρομέα, τις κατασκευαστικές κλάσεις κινητήρων με βραχυκυκλωμένο δρομέα, τους ακροδέκτες και τις συνδεσμολογίες των τριών φάσεων του στάτη, την τάση λειτουργίας σε συνδεσμολογία αστέρα και τριγώνου. Επίσης, θα διδαχθούν τις μεθόδους εκκίνησης ασύγχρονων τριφασικών κινητήρων, τη ρύθμιση στροφών, την αλλαγή φοράς περιστροφής του κινητήρα, καθώς και τον υπολογισμό της ισχύος, των απωλειών και του βαθμού απόδοσης. Κατόπιν, θα αναλυθούν τα κατασκευαστικά στοιχεία ασύγχρονων τριφασικών κινητήρων δακτυλιοφόρου δρομέα, η εκκίνηση ασύγχρονου τριφασικού κινητήρα με δακτυλίδια, η ρύθμιση των στροφών του ασύγχρονου τριφασικού κινητήρα με δακτυλίδια, η αλλαγή της ολίσθησης, η στατική ρύθμιση ολίσθησης και η ανάκτηση ισχύος, καθώς και η πέδηση του ασύγχρονου τριφασικού κινητήρα με δακτυλίδια.

Οι γνώσεις που θα αποκτηθούν στη συγκεκριμένη μαθησιακή υποενότητα είναι απαραίτητες για να κατανοήσουν και να αφομοιώσουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες τον τρόπο λειτουργίας των ασύγχρονων τριφασικών κινητήρων.

2.2.A.3 | ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τους ασύγχρονους μονοφασικούς κινητήρες εναλλασσόμενου ρεύματος. Θα περιγραφούν οι ασύγχρονοι μονοφασικοί κινητήρες βραχυκυκλωμένου δρομέα, με συλλέκτη, με αντίσταση, με πυκνωτή εκκίνησης και πυκνωτή λειτουργίας, με μόνιμο πυκνωτή (εκκίνησης και λειτουργίας), καθώς και οι μονοφασικοί κινητήρες με βραχυκυκλωμένες σπείρες στον στάτη. Θα αναλυθεί η αρχή λειτουργίας των ασύγχρονων μονοφασικών κινητήρων, η δημιουργία του στρεφόμενου μαγνητικού πεδίου στους ασύγχρονους μονοφασικούς κινητήρες, τα κατασκευαστικά τους στοιχεία, οι συνδεσμολογίες, η τυποποίηση των ακροδεκτών, καθώς και η ρύθμιση των στροφών με τη μεταβολή της συχνότητας του δικτύου ηλεκτροδότησης ή του αριθμού των πόλων ή με τη μεταβολή της τάσης τροφοδοσίας. Θα μελετηθούν, επιπροσθέτως, οι μονοφασικοί κινητήρες με συλλέκτη, η αρχή λειτουργίας των μονοφασικών κινητήρων με συλλέκτη, τα είδη των μονοφασικών κινητήρων με συλλέκτη (κινητήρας σειράς, κινητήρας γιουινιβέρσαλ, κινητήρας αντίδρασης), τα γενικά τους χαρακτηριστικά και η λειτουργία τους, οι χρήσεις της συγκεκριμένης κατηγορίας μονοφασικών κινητήρων, η κατασκευή τους, οι συνδεσμολογίες και η τυποποίηση ακροδεκτών καθώς και ο υπολογισμός της ισχύος τους.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, τέλος, θα εκπαιδευτούν στον έλεγχο σύνδεσης ακροδεκτών στον στάτη του μονοφασικού κινητήρα, στη μέτρηση των αντιστάσεων, στον έλεγχο της μόνωσης, στον έλεγχο της λίπανσης, στον έλεγχο του μονοφασικού κινη-

τήρα σε λειτουργία χωρίς φορτίο ή υπό φορτίο, στον έλεγχο του συλλέκτη και των ψηκτρών, καθώς και στον έλεγχο βοηθητικών συσκευών (διακόπτες, εκκινητές, αντιστάσεις διέγερσης).

2.2.A.4 | ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΡΕΣ (ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ), ΣΥΓΧΡΟΝΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

Η συγκεκριμένη μαθησιακή υποενότητα ασχολείται με τις σύγχρονες γεννήτριες και τους σύγχρονους κινητήρες εναλλασσόμενου ρεύματος. Η εν λόγω μαθησιακή υποενότητα θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να αποκτήσουν γνώση για την παραγωγή εναλλασσόμενης ημιτονοειδούς τάσης και ρεύματος, τα κύρια χαρακτηριστικά του εναλλασσόμενου ρεύματος, καθώς και τα είδη γεννητριών εναλλασσόμενου ρεύματος. Στο πλαίσιο της υποενότητας μελετάται η αρχή λειτουργίας των σύγχρονων γεννητριών (συχνότητα, στροφές και ζεύγη πόλων), η αρχή λειτουργίας γεννητριών με εξωτερικούς πόλους, καθώς και η αρχή λειτουργίας των γεννητριών με εσωτερικούς πόλους. Θα αναλυθούν, επιπλέον, η σχέση στροφών, συχνότητας και ζευγών πόλων (σύγχρονη ταχύτητα), τα κατασκευαστικά στοιχεία των σύγχρονων γεννητριών καθώς και οι συνδεσμολογίες.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν τη λειτουργία και τη ρύθμιση της τάσης της γεννήτριας, τη λειτουργία της σύγχρονης γεννήτριας υπό φορτίο και τη λειτουργία της σύγχρονης γεννήτριας χωρίς φορτίο, την παραγωγή ονομαστικής τάσης, τα φυσικά και πολιτικά μεγέθη της σύγχρονης γεννήτριας και τη λειτουργία αυτόματου ρυθμιστή. Επιπροσθέτως, παρουσιάζονται οι σύγχρονοι κινητήρες, η βασική αρχή λειτουργίας των σύγχρονων κινητήρων, το ισοδύναμο κύκλωμα καθώς και η μοναδική διαφορά μεταξύ του ισοδύναμου κυκλώματος και της γεννήτριας, η χαρακτηριστική ροπή ταχύτητας του σύγχρονου κινητήρα, η επίδραση των μεταβολών του φορτίου στον σύγχρονο κινητήρα, η ανάλυση λειτουργίας, η μεταβολή του συντελεστή ισχύος σε συνάρτηση με το ρεύμα διέγερσης, η εκκίνηση των σύγχρονων κινητήρων με τη βοήθεια εξωτερικής κινητήριας μηχανής, η εκκίνηση του σύγχρονου κινητήρα με τη βοήθεια τυλιγμάτων απόσβεσης, καθώς και η εκκίνηση του σύγχρονου κινητήρα με μειωμένη συχνότητα τροφοδοσίας.

2.2.A.5 | ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ-ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΙ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ

Η συγκεκριμένη μαθησιακή υποενότητα έχει σκοπό να δώσει τις απαραίτητες γνώσεις στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες αναφορικά με τους μονοφασικούς και τους τριφασικούς μετασχηματιστές. Αναλυτικότερα, η εν λόγω μαθησιακή υποενότητα θα βοηθήσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να αποκτήσουν γνώσεις για τα είδη και τις χρήσεις των μετασχηματιστών. Είναι ιδιαίτερα ωφέλιμο να διαθέτουν τις απαραίτητες γνώσεις σχετικά με τη χρήση των μετασχηματιστών (είδος δικτύου), τις κατηγορίες στις οποίες διακρίνονται (τριφασικοί και μονοφασικοί), ανάλογα με την ισχύ τους, μετασχηματιστές ισχύος και οργάνων μέτρησης, ανάλογα με τον τρόπο ψύξης (μετασχηματιστές λαδιού και ξηρού τύπου), ανάλογα με τον χώρο στα συστήματα

ηλεκτρικής ενέργειας (μετασχηματιστές υπαίθρου και κλειστού χώρου), καθώς και τις ιδιαίτερες κατηγορίες χρήσης ανάλογα με το περιβάλλον εργασίας (οι ειδικού σκοπού μετασχηματιστές). Στο πλαίσιο της συγκεκριμένης υποενότητας περιγράφονται, επίσης, τα κατασκευαστικά στοιχεία των μετασχηματιστών και αναλύεται η αρχή λειτουργίας τους. Οι εκπαιδευόμενοι/οι μαθαίνουν, επίσης, τη λειτουργία του μετασχηματιστή χωρίς φορτίο, τον λόγο μετασχηματισμού, τη λειτουργία του μετασχηματιστή υπό φορτίο, τη σχέση μεταξύ τάσεων και εντάσεων, καθώς και την τάση βραχυκύκλωσης.

Είναι ιδιαίτερα ωφέλιμο για τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να λαμβάνουν συγκεκριμένες γνώσεις και δεξιότητες ως προς την κατασκευή και τη μορφή του μαγνητικού κυκλώματος ενός μετασχηματιστή, την τοποθέτηση των τυλιγμάτων στους κορμούς των μονοφασικών μετασχηματιστών, τις κατηγορίες μετασχηματιστών τύπου πυρήνα και τύπου μανδύα και την κατασκευή των τριφασικών μετασχηματιστών. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες στη συνέχεια θα αποκτήσουν γνώσεις για την τυποποίηση των συνδέσεων, τη σύνδεση του μετασχηματιστή στο δίκτυο της ΔΕΗ, την τάση λειτουργίας, τον υπολογισμό της πραγματικής ισχύος που δίνει ένας μετασχηματιστής στο δευτερεύον τύλιγμα, τον υπολογισμό της φαινόμενης και της άεργης ισχύος τόσο στο πρωτεύον όσο και στο δευτερεύον τύλιγμα των μετασχηματιστών, καθώς και για τους μετασχηματιστές με σχέση μεταφοράς 1:1.

Με την ολοκλήρωση της μαθησιακής υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να επιλύουν ασκήσεις, τις οποίες έπειτα θα επαληθεύουν εργαστηριακά.

2.2.A.6 | ΑΥΤΟΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ-ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΟΡΓΑΝΩΝ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τους αυτομετασχηματιστές και τους μετασχηματιστές οργάνων μέτρησης. Παρουσιάζονται οι βασικές διαφορές ανάμεσα στο μονοφασικό και στον αντίστοιχο αυτομετασχηματιστή, οι μαθηματικές εξισώσεις των ηλεκτρικών μεγεθών του αυτομετασχηματιστή, το ισοδύναμο κύκλωμα, το κύκλωμα του αυτομετασχηματιστή υποβιβασμού τάσης με τις αντίστοιχες μαθηματικές σχέσεις. Ακόμα, εκπαιδεύονται στον υπολογισμό του απλουστευμένου ισοδύναμου κυκλώματος του αυτομετασχηματιστή ανοιγμένο στην πλευρά της χαμηλής τάσης και το πλήρες ισοδύναμο κύκλωμα αυτομετασχηματιστή με τον παράλληλο κλάδο ανοιγμένο στην πλευρά της χαμηλής τάσης.

Είναι ιδιαίτερα ωφέλιμο να λάβουν γνώσεις στο πλήρες ισοδύναμο κύκλωμα αυτομετασχηματιστή ανοιγμένο στην πλευρά της υψηλής τάσης, στο πλήρες ισοδύναμο κύκλωμα αυτομετασχηματιστή ανοιγμένο στην πλευρά της χαμηλής τάσης, στους δυνατούς συνδυασμούς σύνδεσης τυλιγμάτων αυτομετασχηματιστή για τον υποβιβασμό της τάσης, καθώς και για την ανύψωση της τάσης ανοιγμένης στην αριστερά πλευρά του αυτομετασχηματιστή ΑΜ/Σ σύμφωνα με τις συνδέσεις των τυλιγμάτων του. Στη συνέχεια, μελετώνται οι μετασχηματιστές οργάνων μέτρησης, ο ορισμός του μετασχηματιστή οργάνων μέτρησης, οι κατηγορίες μετασχηματιστών οργάνων

μέτρησης, τα κατασκευαστικά τους στοιχεία, οι διαφορές τους από τον μετασχηματιστή, καθώς και η χρήση τους. Επίσης, περιγράφονται οι συνδεσμολογίες, η λειτουργία των μετασχηματιστών τάσης, η κλίμακα του βολτομέτρου που συνδέεται με μετασχηματιστή τάσης (η οποία μπορεί να είναι βαθμολογημένη είτε σαν υψηλή τάση Υ.Τ. είτε σαν χαμηλή τάση Χ.Τ.), καθώς και η μέτρηση υψηλής τάσης στα τριφασικά συστήματα.

2.2.A.7 | ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΩΝ-ΒΛΑΒΕΣ-ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΩΝ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τις μετρήσεις των ηλεκτρικών μεγεθών στους μετασχηματιστές, τις βλάβες των μετασχηματιστών, καθώς και την αποκατάσταση των βλαβών των μετασχηματιστών. Πιο συγκεκριμένα, διδάσκονται τη μέτρηση των τάσεων των τυλιγμάτων, τη μέτρηση της αντίστασης των τυλιγμάτων, τη μέτρηση σχέσης μεταφοράς, τον έλεγχο πολικότητας και φασικής απόκλισης του μετασχηματιστή, τη μέτρηση της τάσης βραχυκύκλωσης, τη μέτρηση των απωλειών (με φορτίο και χωρίς φορτίο), καθώς και τη μέτρηση ακουστικού θορύβου. Επίσης θα παρουσιαστούν τα όργανα ελέγχου και προστασίας, όπως το θερμόμετρο, το ρελέ Μπούχολτς, η λειτουργία του ηλεκτρονόμου Μπούχολτς, καθώς και η θέση των στοιχείων μετασχηματιστή λαδιού.

Είναι ιδιαίτερα ωφέλιμο να διδάσκονται οι εκπαιδευόμενοι/-ες τις βλάβες των μετασχηματιστών που αφορούν στην υπερθέρμανση του μετασχηματιστή και τα πιθανά αίτια των βλαβών. Επιπλέον, μελετάται το βραχυκύκλωμα στα τυλίγματα, το βραχυκύκλωμα στα ελάσματα του πυρήνα, στον αερισμό του μετασχηματιστή (όταν ο μετασχηματιστής είναι σε εσωτερικό χώρο), το βραχυκύκλωμα μεταξύ αγωγών φάσης ή προς τη γη και η διάσπαση της μόνωσης των ακροδεκτών ή βλάβη στη μόνωση του τυλίγματος. Στη συνέχεια, εξετάζεται η περίπτωση μιας σοβαρής υπερφόρτισης, καθώς και η απαιτούμενη επισκευή με σκοπό να ελαττωθεί το φορτίο ή να τοποθετηθεί μεγαλύτερος μετασχηματιστής, να αντικατασταθούν τα βραχυκυκλωμένα τυλίγματα, να ληφθούν μέτρα για καλύτερο αερισμό του χώρου, να βρεθεί το βραχυκύκλωμα και να επισκευασθεί, να γίνει έλεγχος με Μέγκερ, να αντικατασταθούν οι ακροδέκτες που έχουν υποστεί βλάβη ή να γίνει επισκευή του τυλίγματος και να ελαττωθεί το φορτίο.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Σαφάκας, Α. Ν. (2019). *Ηλεκτρικές Μηχανές*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Ζήτη.
2. Μαλατέστας, Π. Β. (2021). *Ηλεκτρικές Μηχανές*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
3. Ξυπεράς, Γ. (1997). *Ηλεκτρικές Μηχανές. Μηχανές συνεχούς ρεύματος και ασύγχρονες μηχανές* (1ος τόμος). Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Ζήτη.

Συμπληρωματικές

1. Chapman, St. J. (2009.) *Ηλεκτρικές Μηχανές AC-DC* (2η έκδοση). Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

2.2.B • ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σε αυτή την ενότητα περιγράφονται τα είδη των μέσων σύνδεσης (ήλοι, κοχλίες, σφήνες) και στερέωσης μιας μεταλλικής κατασκευής, οι καταπονήσεις που μπορούν να δεχθούν και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους. Παρουσιάζονται τα είδη σύνδεσης και στερέωσης που θα χρησιμοποιηθούν σε μια μηχανολογική κατασκευή. Περιγράφονται τα είδη των συγκολλήσεων, η συγκολλητικότητα των υλικών, ο έλεγχος των συγκολλήσεων (καταστροφικές και μη καταστροφικές δοκιμές), οι συμβολισμοί συγκολλήσεων και οι κατηγορίες των συγκολλήσεων (ετερογενείς και αυτογενείς). Αναφέρονται τα είδη και τα χαρακτηριστικά των λιπαντικών που χρησιμοποιούνται στις εφαρμογές των στοιχείων μηχανών. Παρουσιάζονται τα κριτήρια επιλογής των λιπαντικών. Αναφέρονται τα είδη των ελατηρίων (τάσεις, στατικός και δυναμικός σχεδιασμός, υλικά κατασκευής). Γίνεται αναφορά στα είδη των αξόνων και των ατράκτων, στη χρήση τους, στα είδη των καταπονήσεων που μπορούν να δεχθούν, στον σχεδιασμό τους και στα υλικά κατασκευής τους. Περιγράφονται τα μέσα μετάδοσης κίνησης (ιμάντες, γρανάζια, αλυσίδες), τα είδη τους, η χρήση του κάθε μέσου μετάδοσης κίνησης, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της κάθε κατηγορίας, τα υλικά κατασκευής τους, τα είδη των καταπονήσεων που μπορούν να δεχθούν και ο σχεδιασμός τους. Ερμηνεύεται η λειτουργία του συστήματος ατέρμονα-κορόνας και των δυνάμεων που εφαρμόζονται στο ζεύγος. Περιγράφεται ο γεωμετρικός σχεδιασμός του συστήματος, το υλικό κατασκευής του και οι καταπονήσεις που μπορεί να δεχθεί.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Αναγνωρίζουν τα είδη των μέσων σύνδεσης και στερέωσης στους άξονες μεταφο-

ράς και μετάδοσης της κίνησης,

- Αποφασίζουν το είδος σύνδεσης και στερέωσης που θα πρέπει να χρησιμοποιούν αναλόγως της εκάστοτε εφαρμογής,
- Αναγνωρίζουν τα είδη, τα υλικά, τα εργαλεία και τις τεχνικές των συγκολλήσεων που χρησιμοποιούνται σε μεταλλικές κατασκευές,
- Αναγνωρίζουν τα είδη και τα χαρακτηριστικά των λιπαντικών,
- Αποφασίζουν τον τύπο των λιπαντικών που θα χρησιμοποιήσουν σε σχέση με το είδος των συγκεκριμένων κάθε φορά μηχανών μετάδοσης κίνησης,
- Αναγνωρίζουν τα είδη των ελατηρίων σύνδεσης δύο μεταλλικών στοιχείων,
- Αναγνωρίζουν τα είδη των αξόνων και ατράκτων που εφαρμόζονται σε συσκευές μετάδοσης κίνησης,
- Διενεργούν υπολογισμούς στατικούς-τάσεων σε μηχανολογικό εξοπλισμό,
- Αναγνωρίζουν τα μέσα μετάδοσης κίνησης σε μηχανολογικές εφαρμογές,
- Επιλέγουν το κατάλληλο μέσο μετάδοσης κίνησης για τη διαθέσιμη εφαρμογή,
- Ερμηνεύουν τη λειτουργία του μειωτήρα στροφών και το σύστημα ατέρμονα-κορόνας.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Ήλοι / Κοχλίες / Σφήνες / Συγκολλήσεις / Άξονες / Στροφείς / Έδρανα / Σύνδεσμοι / Οδοντώσεις / Ιμάντες / Αλυσίδες / Λιπαντικά / Ατέρμονας κοχλίας-κορόνα.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (3), Εργαστήριο (0), Σύνολο (3).

Διάρθρωση των μαθησιακών εννοιών σε υποενότητες

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΜΕΣΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΚΑΙ ΣΤΕΡΕΩΣΗΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ: ΗΛΟΙ, ΚΟΧΛΙΕΣ, ΣΦΗΝΕΣ
2	ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ: ΕΙΔΗ, ΕΛΕΓΧΟΣ, ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ, ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΩΝ
3	ΕΛΑΤΗΡΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ
4	ΜΕΣΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ: ΑΞΟΝΕΣ, ΑΤΡΑΚΤΟΙ, ΣΤΡΟΦΕΙΣ, ΕΔΡΑΝΑ, ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ
5	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ: ΟΔΟΝΤΩΣΕΙΣ, ΙΜΑΝΤΕΣ, ΑΛΥΣΙΔΕΣ
6	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΛΙΠΑΝΤΙΚΩΝ ΓΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΕ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ
7	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΜΕΙΩΤΗΡΑ ΣΤΡΟΦΩΝ, ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΤΕΡΜΟΝΑ ΚΟΧΛΙΑ-ΚΟΡΟΝΑΣ

Κείμενο Αναφοράς

2.2.B.1 | ΜΕΣΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΚΑΙ ΣΤΕΡΕΩΣΗΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ:

ΗΛΟΙ, ΚΟΧΛΙΕΣ, ΣΦΗΝΕΣ

Στη συγκεκριμένη εκπαιδευτική υποενότητα, αναλύονται οι έννοιες των λυόμενων και μη λυόμενων (μόνιμων) συνδέσεων μεταλλικών στοιχείων και αναφέρονται επιγραμματικά τα είδη τους. Ακολουθώς περιγράφεται ο ήλος-καρφί (μη λυόμενη σύνδεση) και αναλύονται οι διαφορετικές κατηγορίες με επίδειξη αντίστοιχων ήλων που θα προσκομίσει ο/η εκπαιδευτής/-τρια (ημιστρογγυλοί, φακοειδείς, βυθισμένοι, ημιβυθισμένοι, σωληνωτοί, επιπεδοκάμπυλοι ή πλατυκέφαλοι, πριτσίνια κ.λπ.). Επισημαίνεται η διάκριση ήλων αναλόγως της διαμέτρου τους (λεβητόκαρφα), τα υλικά κατασκευής τους (χάλυβας, χαλκός, αλουμίνιο), οι βασικές τους διαστάσεις καθώς και η τυποποίησή τους. Αναλύονται τα θετικά και τα αρνητικά των ηλώσεων και οι εφαρμογές τους. Μελετώνται οι κοχλιωτές συνδέσεις (λυόμενες) και αναλύονται τα βασικά χαρακτηριστικά τους (κορμός, κεφαλή, σπείρωμα) με επίδειξη αντίστοιχων ήλων που θα προσκομίσει ο/η εκπαιδευτής/-τρια. Ιδιαίτερη έμφαση δίδεται στα χαρακτηριστικά των σπειρωμάτων και παρουσιάζονται οι διαφορετικές μορφές τους, ήτοι το τριγωνικό, το τραπεζοειδές, το ορθογωνικό και το στρογγυλό σπείρωμα. Αναφέρονται τα δεξιόστροφα και αριστερόστροφα σπειρώματα και τα χαρακτηριστικά των διαστάσεών τους. Εστιάζουμε την προσοχή, κυρίως, στα μετρικά και αγγλοσαξονικά σπειρώματα. Τέλος, αναλύονται τα θετικά και τα αρνητικά των κοχλιωτών συνδέσεων και οι εφαρμογές τους.

Διδάσκονται οι σφήνες (λυόμενες συνδέσεις) και οι τύποι τους, ήτοι οι διαμήκεις, οι εγκάρσιες, οι οδηγοί και τα πολύσφηνα, καθώς και οι εφαρμογές τους, ενώ ο/η εκπαιδευτής/-τρια μπορεί να προσκομίσει και να επιδείξει διάφορα είδη σφηνών.

2.2.B.2 | ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ: ΕΙΔΗ, ΕΛΕΓΧΟΣ, ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ, ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΩΝ

Στην υποενότητα αυτή, παρουσιάζεται η μόνιμη σύνδεση της συγκόλλησης και οι εφαρμογές της. Αρχικά εξετάζονται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των συγκολλήσεων. Ακολουθώς, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τις κατηγορίες των συγκολλήσεων, που είναι οι συγκολλήσεις τήξης και οι συγκολλήσεις πίεσης (πλαστικές συγκολλήσεις).

Στις συγκολλήσεις τήξης αναλύονται οι αυτογενείς και οι ετερογενείς συγκολλήσεις. Ειδικότερα, στις αυτογενείς παρουσιάζεται η οξυγονοκόλληση με καύσιμο αέριο την ασετυλίνη και οι εφαρμογές της κατά την κατασκευή σωληνωτών αγωγών, δοχείων, επιδιορθώσεων κ.λπ. Αναλύεται, επίσης, ως αυτογενής συγκόλληση, η ηλεκτροσυγκόλληση και τα χρησιμοποιούμενα ηλεκτρόδια. Εξετάζονται οι λοιπές μέθοδοι αυτογενών ή ετερογενών συγκολλήσεων, δηλαδή η συγκόλληση πλάσματος, η συγκόλληση WIG, MIG/MAG, UP, η συγκόλληση με δέσμη ηλεκτρονίων, η συγκόλληση με πίεση, καθώς και η αξιοποίηση της τριβής για την επίτευξη της συγκόλλησης.

Εν συνεχεία, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τη μετωπική και γωνιακή ραφή

συγκόλλησης. Ιδιαίτερη έμφαση δίδεται στις εφαρμογές που έχει η χρήση μετωπικής ραφής (ελάσματα, φορείς), καθώς και στις εφαρμογές της γωνιακής ραφής (κομμάτια που σχηματίζουν γωνία ή επικαλύπτονται) και περιγράφονται οι διάφοροι «μη καταστροφικοί έλεγχοι» που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον έλεγχο των ραφών.

Στην εν λόγω υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξοικειώνονται με τους πρότυπους συμβολισμούς που χρησιμοποιούνται στα αντίστοιχα μηχανολογικά σχέδια. Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα δύνανται να διακρίνουν τους διαφορετικούς τύπους συγκολλήσεων προτού τις εφαρμόσουν στο εργαστήριο, να γνωρίζουν τις εφαρμογές τους και τα βασικά χαρακτηριστικά τους, καθώς και τους μη καταστροφικούς ελέγχους που διενεργούνται επ' αυτών.

2.2.B.3 | ΕΛΑΤΗΡΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Περιγράφεται η λειτουργία του ελατηρίου, δηλαδή η παραμόρφωσή του εξαιτίας άσκησης εξωτερικής δύναμης και η αποθήκευση έργου (δυναμική ενέργεια). Η τελευταία αποδίδεται κατά την αποφόρτισή του ελατηρίου.

Εξετάζονται οι εφαρμογές των ελατηρίων ως αποταμιευτές ενέργειας (π.χ. ρολόγια), αποσβεστής κρούσεων (π.χ. οχήματα), επαναφορείς (π.χ. φρένα), μετρητικά όργανα (π.χ. δυναμόμετρα) και περιοριστές φορτίσεων (π.χ. πρέσες), ενώ αναλύονται και τα υλικά κατασκευής τους, όπως ο χάλυβας υψηλής αντοχής, τα μη σιδηρούχα μέταλλα, το φυσικό ή συνθετικό καουτσούκ.

Αναλύονται οι διαφορετικοί τύποι-μορφές των ελατηρίων, ήτοι τα ελικοειδή ελατήρια, τα ελατήρια πολλαπλών ελασμάτων, οι ράβδοι στρέψης, τα ελαστικά ελατήρια, τα σπειροειδή ελατήρια και τα δισκοειδή ελατήρια. Ιδιαίτερη έμφαση δίδεται στα ελικοειδή ελατήρια, τα οποία χρησιμοποιούνται ευρέως και τα οποία δέχονται εφελκυστικά ή θλιπτικά φορτία, ενώ διακρίνονται σε κυλινδρικά, κωνικά και δισκοειδή. Εξετάζονται, επίσης, τα ελατήρια πολλαπλών ελασμάτων, τα οποία χρησιμοποιούνται σε συστήματα ανάρτησης μεγάλων φορτίων.

Ο/Η εκπαιδευτής/-τρια θα προσκομίσει επιτόπου διάφορους τύπους ελατηρίων για επίδειξη στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες, συνοδευόμενα από αντίστοιχα τεχνικά εγχειρίδια. Στη συνέχεια, με τη βοήθεια του/της εκπαιδευτή, θα ερευνηθούν οι τρόποι και οι μέθοδοι τοποθέτησης και συντήρησής τους. Θα αναφερθούν παράλληλα τα διάφορα υγρά (πχ. ορυκτέλαια), τα οποία, ερχόμενα σε άμεση επαφή με τα ελατήρια, μειώνουν το προσδόκιμο ζωής τους. Τέλος, θα παρουσιαστούν οι τρόποι σχεδιασμού-συμβολισμού τους.

2.2.B.4 | ΜΕΣΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ: ΑΞΟΝΕΣ, ΑΤΡΑΚΤΟΙ, ΣΤΡΟΦΕΙΣ, ΕΔΡΑΝΑ, ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ

Στην υποενότητα αυτή, περιγράφεται αρχικά η έννοια της υποστήριξης της κίνησης, ξεκινώντας από τη διδασκαλία του άξονα, ο οποίος είναι περιστρεφόμενη ράβδος που δεν μεταφέρει ροπή και υπόκειται σε καμπτικά φορτία, σε αντίθεση με την άτρα-

κτο, η οποία περιστρέφεται μεταφέροντας ροπή και υπόκειται σε καμπτικά και στρεπτικά φορτία. Αναλύονται στη συνέχεια οι τύποι και οι κατηγορίες αξόνων και ατράκτων, οι τρόποι κατεργασίας τους και τα κριτήρια επιλογής των υλικών κατασκευής τους. Περιγράφονται τα σημεία στήριξης των αξόνων (στροφείς) και τα αντίστοιχα είδη τους (μετωπικοί, εγκάρσιοι, κωνικοί, σφαιρικοί, αξονικοί κ.λπ.).

Ακολούθως, διδάσκονται τα έδρανα ολίσθησης (κουζινέτα) και τα έδρανα κύλισης (ρουλεμάν). Αναφέρονται οι σκοποί που εξυπηρετούν (περιστροφή, μεταβίβαση δυνάμεων, αξονική μετατόπιση κ.λπ.). Αναλύονται οι τύποι και οι κατηγορίες τους, τα υλικά κατασκευής τους, και ειδικότερα διδάσκεται η τυποποίηση των εδράνων κύλισης με τη συνδρομή τεχνικών εγχειριδίων και την προσκόμιση αντίστοιχων εδράνων από τον/την εκπαιδευτή/-τρια, καθώς επίσης και οι εφαρμογές κάθε κατηγορίας και ο τρόπος τοποθέτησης-συντήρησής τους.

Η υποενότητα ολοκληρώνεται με τη διδασκαλία των κατηγοριών συνδέσμων, ήτοι σταθερών, κινητών και λυόμενων συνδέσμων. Για κάθε μία από τις ως άνω κατηγορίες, εξετάζονται οι διαφορετικοί τύποι τους, τα υλικά κατασκευής τους, οι εφαρμογές τους και ο τρόπος τοποθέτησής τους.

2.2.B.5 | ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ: ΟΔΟΝΤΩΣΕΙΣ, ΙΜΑΝΤΕΣ, ΑΛΥΣΙΔΕΣ

Στην υποενότητα αυτή, περιγράφεται αρχικά η έννοια της υποστήριξης της κίνησης, η οποία συναντάται σε όλο το σύστημα του ανελκυστήρα, ξεκινώντας από τη διδασκαλία των οδοντώσεων (γρανάζια, κανόνες, ατέρμονες κοχλίες). Περιγράφονται οι τρεις βασικές κατηγορίες μετάδοσης κίνησης με οδοντώσεις, ήτοι με γεωμετρικούς άξονες ατράκτων, παράλληλους, τεμνόμενους και ασύμβατους. Αναλύονται τα υλικά και οι μέθοδοι κατασκευής τους, οι βασικές διαστάσεις τους και η τυποποίηση-MODUL. Εξετάζονται, ακολούθως, οι βασικοί τύποι υπολογισμού σχέσης μετάδοσης, MODUL κ.λπ. καθώς και κατασκευαστικά σχέδια διαφόρων τύπων οδοντώσεων.

Στη συνέχεια εξετάζεται η μετάδοση κίνησης με ιμάντα και αναλύονται τα επιμέρους στοιχεία (τροχαλίες, ιμάντας κ.λπ.) και ειδικότερα οι βασικοί τύποι ιμάντων (επίπεδοι, κυκλικοί, τραπεζοειδείς, οδοντωτοί), με έμφαση στη χρήση τους σε ανελκυστήρες. Περιγράφονται τα υλικά κατασκευής των στοιχείων της ιμαντοκίνησης, η σχέση μετάδοσης, η λειτουργία του τανυστήρα, καθώς και κατασκευαστικά σχέδια διαφόρων τύπων ιμαντοκίνησης.

Τέλος, διδάσκεται η αλυσοκίνηση, ήτοι οι αλυσοτροχοί και η αλυσίδα που τους συνδέει. Εξετάζονται οι διαφορετικοί τύποι αλυσίδων (πείροι, δαχτυλίδια, ράουλα, αλυσίδες), τα κατασκευαστικά τους στοιχεία, οι βασικές διαστάσεις, οι κατασκευαστικοί περιορισμοί, καθώς και κατασκευαστικά σχέδια διαφόρων τύπων ιμαντοκίνησης.

Σε όλη την υποενότητα, ο/η εκπαιδευτής/-τρια θα προσκομίσει προς επίδειξη διάφορα από τα ως άνω στοιχεία μηχανών και θα επεξηγήσει τα βασικά χαρακτηριστικά τους στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες.

2.2.B.6 | ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΛΙΠΑΝΤΙΚΩΝ ΓΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΕ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ

Στην υποενότητα αυτή, αναλύονται τα λιπαντικά, τα οποία χρησιμοποιούνται στα στοιχεία μηχανών για την ελάττωση της τριβής μεταξύ κινούμενων στοιχείων που βρίσκονται σε επαφή, στην απαγωγή της αναπτυσσόμενης θερμότητας εξαιτίας της τριβής, στην προστασία από οξείδωση-διάβρωση και στη διατήρηση της καθαρότητας των στοιχείων μηχανών. Αναλύονται τα λιπαντικά ως προς τη φυσική τους κατάσταση, ήτοι υγρά (ορυκτέλαια, συνθετικά έλαια), ημίρρευστα ή συνεκτικά έλαια (γράσα) και στερεά λιπαντικά (PTFE, ανόργανα στερεά, μέταλλα-κράματα).

Εξετάζεται, επίσης, η ορθή λειτουργία αξόνων και ατράκτων, η οποία στηρίζεται στη σωστή λίπανση των εδράνων. Στα έδρανα ολίσθησης η λίπανση πραγματοποιείται με ορυκτέλαιο ή γράσο συγκεκριμένων προδιαγραφών, εντός κατάλληλων διακένων, ενώ αναφέρονται και τα αυτολιπαινόμενα έδρανα ολίσθησης. Αντίστοιχα, στα έδρανα κύλισης επισημαίνεται το γεγονός ότι είναι αυτολιπαινόμενα, μέσω γράσου και ορυκτελαίου, το οποίο βρίσκεται στο σημείο λειτουργίας του εδράνου με χρήση στεγανωτικών δακτυλίων.

Παράλληλα, εξετάζονται τα χαρακτηριστικά των λιπαντικών (εάν είναι λεπτόρρευστα ή ιξώδη, η αντοχή τους στη θερμοκρασία κ.λπ.) ώστε να επιτελούν τον σκοπό τους. Πραγματοποιείται ανάλυση πινάκων χαρακτηριστικών λιπαντικών εμπορίου. Αναφέρονται μη επιτρεπτά υλικά λίπανσης, τα οποία καταστρέφουν τα μέταλλα των στοιχείων μηχανών.

Αναλύεται, επίσης, η λίπανση κινητών συνδέσμων, οδοντώσεων και αλυσίδων. Στις οδοντώσεις, ιδιαίτερα, εξετάζονται τρόποι λίπανσης αναλόγως της ταχύτητας περιστροφής, ήτοι γράσο για χαμηλές, εμβάπτιση σε ορυκτέλαιο σε μεγαλύτερες, και άμεσος ψεκασμός στα δόντια σε υψηλότερες ταχύτητες, ενώ για αλυσοκίνηση αναφέρονται οι αντίστοιχοι τρόποι λίπανσης αναλόγως της ταχύτητας αλυσοκίνησης.

2.2.B.7 | ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΜΕΙΩΤΗΡΑ ΣΤΡΟΦΩΝ, ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΤΕΡΜΟΝΑ ΚΟΧΛΙΑ-ΚΟΡΟΝΑΣ

Στην υποενότητα αυτή, αναλύεται η λειτουργία του μειωτήρα στροφών μέσω οδοντώσεων. Ειδικότερα, εξετάζεται η έννοια της μείωσης/αύξησης στροφών με χρήση γραναζιών και περιγράφεται λεπτομερώς η σχέση μετάδοσης με χρήση αριθμητικών παραδειγμάτων. Παρουσιάζεται το σύνολο των στοιχείων μηχανών που απαιτούνται για τη λειτουργία ενός μειωτήρα στροφών, όπως γρανάζια, άξονες, ρουλεμάν, τσιμούχες, σφήνες κ.λπ. καθώς και τα υλικά κατασκευής του. Αναλύονται, επίσης, οι ασκούμενες δυνάμεις στους μειωτήρες στροφών, καθώς επίσης και τα υλικά κατασκευής των συνεργαζόμενων στοιχείων μηχανών. Δίδονται παραδείγματα όπου εφαρμόζεται η μείωση στροφών, με έμφαση σε συστήματα του ανελκυστήρα.

Ακολουθώντας αναλύεται το σύστημα ατέρμονα κοχλία-κορόνας (οδοντωτός τροχός), στοιχεία που συνεργάζονται μεταξύ τους και μεταφέρουν την κίνηση εκατέρωθεν με μείωση ή αύξηση αναλόγως των στροφών. Δίδονται παραδείγματα αναφορικά

με τις περιπτώσεις που χρησιμοποιείται το εν λόγω σύστημα, ενώ εξετάζονται διεξοδικά τα στοιχεία μηχανών που χρησιμοποιούνται στο σύστημα ατέρμονα κοχλία-α-κορόνας, όπως ο ελικοειδής κοχλίας, ο οδοντωτός τροχός, η σύνδεση με ηλεκτροκινητήρα κ.λπ. Παράλληλα, παρουσιάζονται τα υλικά που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή τους (ατέρμονας κοχλίας από μαλακό ή σκληρό χάλυβα και κορόνα από χυτοσίδηρο ή χαλκό).

Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να κατανοούν και να εξηγούν τον τρόπο λειτουργίας των μειωτήρων στρωφών και του συστήματος ατέρμονα κοχλία-κορόνας, να επιλέγουν γρανάτζια σύμφωνα με την επιθυμητή σχέση μετάδοσης και να αναγνωρίζουν το σύνολο των στοιχείων μηχανών που απαιτούνται για την ορθή λειτουργία των συστημάτων.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Παπαδόπουλος, Χ. (2017). *Στοιχεία Μηχανών*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
2. Κωστόπουλος, Θ. Ν. (2010). *Οδοντώσεις και Μειωτήρες Στρωφών*. Αθήνα: Εκδόσεις Συμεών.

Συμπληρωματικές

1. Λαζαρίδης, Λ. Ε. (1998). *Στοιχεία Μηχανών*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίδρυμα Ευγενίδου.
2. Juvinall, R. C. & Marshek, K. M. (2020). *Στοιχεία Μηχανών. Βασικές αρχές σχεδιασμού* (6η έκδοση). Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

2.2.Γ • ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Στη συγκεκριμένη μαθησιακή ενότητα γίνεται περιγραφή της λειτουργίας των εργαλειομηχανών (τόρνος, φρέζα, πλάνη, δράπανο) που υπάρχουν μέσα σε ένα μηχανολογικό εργαστήριο και προσδιορίζεται η εργασία που κάνει η κάθε μία μηχανή. Εκτελούνται εργασίες (σε δοκίμια) με τις συγκεκριμένες μηχανές. Αναλυτικότερα, παρουσιάζονται τα μέρη από τα οποία αποτελείται ο τόρνος και τα εργαλεία εργασίας μιας κλασικής εργαλειομηχανής. Γίνεται αναφορά στα κοπτικά εργαλεία (κύρια και βοηθητικά) που διαθέτει ένας τόρνος, στις συνθήκες κοπής και στα μέτρα ασφαλείας που πρέπει να εφαρμόζονται κατά την εργασία στον τόρνο. Γίνεται αναφορά στα εργαλεία διάτρησης, στα μέρη από τα οποία αποτελείται ένα δράπανο, στις κατηγορίες μηχανών διάτρησης, στις συνθήκες κοπής, στη διάτρηση, στην επιλογή των συνθηκών κοπής και στα μέτρα ασφαλείας που πρέπει να εφαρμόζονται κατά την εργασία στο δράπανο. Γίνεται αναφορά στα εργαλεία φρεζαρίσματος, στα μέρη

από τα οποία αποτελείται μια φρέζα, στις κατηγορίες μηχανών φρεζαρίσματος, στις συνθήκες κοπής στο φρεζάρισμα, στην επιλογή των συνθηκών κοπής και στα μέτρα ασφαλείας που πρέπει να εφαρμόζονται κατά την εργασία στη φρέζα. Γίνεται αναφορά στα εργαλεία πλαναρίσματος, στα μέρη από τα οποία αποτελείται μια πλάνη, στις κατηγορίες μηχανών πλαναρίσματος, στις συνθήκες κοπής στο πλαναρίσμα, στην επιλογή συνθηκών κοπής και στα μέτρα ασφαλείας που πρέπει να εφαρμόζονται κατά την εργασία στην πλάνη.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Αναγνωρίζουν τις εργαλειομηχανές ανάλογα με το έργο που εκτελεί η κάθε μία,
- Κάνουν χειρισμούς σε τόρνο, φρέζα, πλάνη και δράπανο σύμφωνα με τις προδιαγραφές τους,
- Κατεργάζονται μεταλλικά δοκίμια σε τόρνο σύμφωνα με οδηγίες και διαστάσεις που έχουν δοθεί σε φύλλα έργου,
- Χρησιμοποιούν κατάλληλα τη φρέζα για την κατασκευή μηχανολογικών κατασκευών,
- Χρησιμοποιούν την πλάνη για την κατασκευή μηχανολογικών κατασκευών,
- Χρησιμοποιούν το δράπανο για την κατασκευή μηχανολογικών κατασκευών που χρειάζονται εσωτερικές διατρήσεις,
- Κατασκευάζουν μηχανολογικά εξαρτήματα ανελκυστήρα με τη βοήθεια των εργαλειομηχανών.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Τόρνος / Φρέζα / Διαιρέτης φρέζας / Δράπανο / Πλάνη / Υγρά κοπής / Κοπτικά εργαλεία / Εργαλειοφορείο.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (0), Εργαστήριο (3), Σύνολο (3).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΡΝΟΥ
2	ΚΟΠΤΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ-ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΟΠΗΣ ΤΟΡΝΕΥΣΗΣ
3	ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΡΑΠΑΝΟΥ
4	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΔΙΑΤΡΗΣΗΣ-ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΟΠΗΣ ΔΙΑΤΡΗΣΗΣ
5	ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΦΡΕΖΑΣ
6	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΦΡΕΖΑΣ-ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΟΠΗΣ ΦΡΕΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ-ΔΙΑΙΡΕΤΗΣ ΦΡΕΖΑΣ
7	ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΛΑΝΗΣ
8	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΠΛΑΝΗΣ-ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΟΠΗΣ ΠΛΑΝΑΡΙΣΜΑΤΟΣ

Κείμενο Αναφοράς

2.2.Γ.1 | ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΡΝΟΥ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά του τórνου. Στην αρχή διδάσκονται τις εργασίες που μπορούν να εκτελεστούν στον τórνο και στη συνέχεια τα διαφορετικά είδη τórνων (γενικής χρήσης, αντιγραφής, ρεβόλβερ κ.λπ.).

Στη συνέχεια, σε πραγματικές συνθήκες, και αφού οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδαχθούν τα μέσα ατομικής προστασίας και τα μέτρα ασφαλείας, τους επιδεικνύεται ένας τórνος γενικής χρήσης και τους αναλύονται τα πέντε (5) κύρια μέρη του: το σώμα (κρεβάτι), το κιβώτιο ταχυτήτων, το κιβώτιο προώσεων, το εργαλειοφορείο και ο κεντροφορέας.

Ακολούθως, διδάσκεται και πραγματοποιείται επίδειξη του συστήματος συγκράτησης των προς κατεργασία δοκιμίων (τσोक και πλατώ), καθώς και συγκράτησης μεταξύ κέντρων. Επιπλέον, επιδεικνύονται τα καβαλέτα, οιτσιμπίδες και τα λοιπά βοηθητικά συστήματα συγκράτησης δοκιμίων.

Μετά την επίδειξη και την ανάλυση του τórνου, όλοι οι εκπαιδευόμενοι/-ες προετοιμάζουν ένα τεμάχιο προς κατεργασία, το τοποθετούν με ασφάλεια στο ενδεικνυόμενο σύστημα συγκράτησης και στη συνέχεια εκτελούν έναρξη λειτουργίας του τórνου (εν κενώ, χωρίς κοπτικό εργαλείο), επιλέγοντας διάφορες ταχύτητες περιστροφής και πρόωσης, προκειμένου να αντιληφθούν τον μηχανισμό περιστροφής και κίνησης του τσοκ και του εργαλειοφορείου αντίστοιχα.

2.2.Γ.2 | ΚΟΠΤΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ-ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΟΠΗΣ ΤΟΡΝΕΥΣΗΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται αρχικά το μοντέλο κοπής και ειδικότερα τη γωνία αποβλήτου, τη γωνία ελευθερίας, τη γωνία τοποθέτησης,

τη γωνία κλίσης και τη γωνία κόψης. Επιδεικνύονται αντίστοιχα σχήματα και αντιπαραβάλλονται διάφορα κοπτικά εργαλεία.

Στη συνέχεια, αναφέρονται όλα τα διαφορετικά υλικά κοπτικών εργαλείων, ήτοι χάλυβες, ταχυχάλυβες, διάφορα κράματα κ.λπ. Παρατίθεται πίνακας με τα χαρακτηριστικά των κύριων γωνιών κοπής, αναφέρονται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα κάθε υλικού, καθώς και η διαφορετική χρήση εκάστου.

Ακολούθως, επιδεικνύεται ο τρόπος συγκράτησης κοπτικού εργαλείου στο εργαλειοφορέο του τόννου, λαμβάνοντας υπόψη το ύψος ακμής, την προεξοχή του εργαλειοδέτη και την κλίση της μανέλας. Επιδεικνύεται, επίσης, το τρόχισμα του κοπτικού εργαλείου και στη συνέχεια διδάσκονται οι συνθήκες κοπής. Ειδικότερα, αναλύονται διεξοδικά η ταχύτητα κοπής, η πρόωση, το βάθος κοπής, η ταχύτητα πρόωσης, η ταχύτητα εγκάρσιας πρόωσης, τα υγρά κοπής κ.λπ. καθώς και ο τρόπος υπολογισμού ή επιλογής των βέλτιστων τιμών όλων των ανωτέρω συνθηκών κοπής, με χρήση διαγραμμάτων και πινάκων.

Στη συνέχεια, επιδεικνύεται η κωνική τόννευση και η κοπή σπειρωμάτων στον τόννο και πραγματοποιούνται απλές ασκήσεις τόννευσης, όπου οι εκπαιδευόμενοι/-ες επιλέγουν δοκίμια και κοπτικά εργαλεία, καθώς και τις κατάλληλες συνθήκες κοπής, και εν τέλει εκτελούν τόννευση.

2.2.Γ.3 | ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΡΑΠΑΝΟΥ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά του δραπάνου. Αρχικά, διδάσκονται τις εργασίες που μπορούν να εκτελεστούν με ένα δράπανο, ήτοι το άνοιγμα και την αποπεράτωση (τελείωμα) οπών στον τόννο και στη συνέχεια τα διαφορετικά είδη δραπάνων (επιτραπέζιο, στήλης, ακτινωτό-radial, μεταφοράς, πολυάτρακτο, πυργωτό, βαθέων οπών κ.λπ.).

Στη συνέχεια, σε πραγματικές συνθήκες, και αφού οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδαχθούν τα μέσα ατομικής προστασίας και τα μέτρα ασφαλείας, τους επιδεικνύεται ένα δράπανο στήλης και τους αναλύονται οι βασικές του δομικές μονάδες, ήτοι η βάση, η στήλη (κορμός ή ορθοστάτης), η σταθερή κεφαλή, η κινητή κεφαλή, η κύρια άτρακτος και η τράπεζα.

Ακολούθως, διδάσκεται και πραγματοποιείται επίδειξη του συστήματος συγκράτησης των προς κατεργασία δοκιμών και αναφέρεται η πρωτεύουσα κίνηση (περιστροφική από την άτρακτο του δραπάνου) και η κίνηση προώσεως (αξονική μετακίνηση ατράκτου).

Στη συνέχεια, όλοι/-ες οι εκπαιδευόμενοι/-ες προετοιμάζουν ένα τεμάχιο προς κατεργασία, το τοποθετούν με ασφάλεια στο ενδεικνυόμενο σύστημα συγκράτησης και στη συνέχεια εκτελούν έναρξη λειτουργίας του δραπάνου (εν κενώ, χωρίς κοπτικό εργαλείο), επιλέγοντας διάφορες ταχύτητες περιστροφής και πρόωσης, προκειμένου να αντιληφθούν τις κινήσεις του δραπάνου.

2.2.Γ.4 | ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΔΙΑΤΡΗΣΗΣ-ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΟΠΗΣ ΔΙΑΤΡΗΣΗΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται αρχικά το ελικοειδές τρυπάνι ως κοπτικό εργαλείο. Αναλύεται το σώμα του, οι κόψεις του και το στέλεχος, επιδεικνύονται αντίστοιχα σχήματα και αντιπαραβάλλονται διάφορα κοπτικά εργαλεία.

Στη συνέχεια ,αναφέρονται όλα τα διαφορετικά υλικά κοπτικών εργαλείων, ήτοι χάλυβες, ταχυχάλυβες, διάφορα κράματα κ.λπ. Παρατίθεται πίνακας με τα χαρακτηριστικά τους, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα κάθε υλικού, καθώς και τη διαφορετική χρήση εκάστου.

Ακολούθως, επιδεικνύεται ο τρόπος συγκράτησης κοπτικού εργαλείου στο δρόπανο και στη συνέχεια διδάσκονται οι συνθήκες κοπής. Ειδικότερα, αναλύονται διεξοδικά η ταχύτητα κοπής, η πρόωση, η ταχύτητα πρόωσης, η περιστροφική ταχύτητα τρυπανιού, η θεωρητική διατομή αποβλήτου, ο ρυθμός αφαίρεσης υλικού, η ισχύς κοπής, τα υγρά κοπής κ.λπ. καθώς και ο τρόπος υπολογισμού ή επιλογής των βέλτιστων τιμών όλων των ανωτέρω συνθηκών κοπής, με χρήση διαγραμμάτων και πινάκων.

Στη συνέχεια, πραγματοποιούνται απλές ασκήσεις διάτρησης, όπου οι εκπαιδευόμενοι/-ες επιλέγουν δοκίμια και κοπτικά εργαλεία, καθώς και τις κατάλληλες συνθήκες κοπής, και εν τέλει εκτελούν διάτρηση. Ακολούθως διδάσκεται η γλύφανση, η οποία είναι η αποπεράτωση μιας διάτρησης. Επιδεικνύονται και αναλύονται τα εργαλεία γλύφανσης, οι συνθήκες γλύφανσης, και εν τέλει οι εκπαιδευόμενοι/-ες εκτελούν γλύφανση στα δοκίμια τα οποία έχουν προηγουμένως διατρήσει.

2.2.Γ.5 | ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΦΡΕΖΑΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά της φρέζας. Στην αρχή διδάσκονται τις εργασίες που μπορούν να εκτελεστούν στη φρέζα και στη συνέχεια τα διαφορετικά είδη φρεζών (οριζόντιες, κατακόρυφες, φρεζοπλάνες κ.λπ.).

Έπειτα, σε πραγματικές συνθήκες, επιδεικνύεται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες μία οριζόντια φρεζομηχανή και τους αναλύονται τα κύρια μέρη της, ήτοι η βάση, το σώμα (κορμός), η κύρια άτρακτος, ο κώνος Μορς ή/και ο κώνος 7:24 και το συγκρότημα του τραπεζιού. Αντίστοιχα, επιδεικνύονται και τα βασικά μέρη κατακόρυφης φρέζας και φρεζοπλάνης.

Ακολούθως, διδάσκεται και πραγματοποιείται επίδειξη του συστήματος συγκράτησης των προς κατεργασία δοκιμίων, ενώ σημαντική είναι και η επίδειξη του εργαλειοφόρου άξονα και των επιμέρους τμημάτων του (δαχτυλίδια, περικόχλια, σφήνες κ.λπ.).

Μετά την επίδειξη και την ανάλυση της φρέζας, όλοι/όλες οι εκπαιδευόμενοι/-ες προετοιμάζουν ένα τεμάχιο προς κατεργασία, το τοποθετούν με ασφάλεια στο ενδεικνυόμενο σύστημα συγκράτησης και στη συνέχεια εκτελούν έναρξη λειτουργίας της φρέζας (εν κενώ, χωρίς κοπτικό εργαλείο), επιλέγοντας διάφορες ταχύτητες περιστροφής και πρόωσης, προκειμένου να αντιληφθούν τον μηχανισμό περιστροφής και κίνησης του τσοκ και του εργαλειοφορείου αντίστοιχα.

2.2.Γ.6 | ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΦΡΕΖΑΣ-ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΟΠΗΣ ΦΡΕΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ-ΔΙΑΙΡΕΤΗΣ ΦΡΕΖΑΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται αρχικά τα είδη του φρεζαρίσματος αναλόγως της θέσης του άξονα του κοπτήρα προς την αποδιδόμενη από την κατεργασία επιφάνεια, ήτοι το περιφερειακό και το μετωπικό φρεζάρισμα. Ακολούθως, διδάσκονται τις δύο μεθόδους φρεζαρίσματος αναλόγως με την κατεύθυνση της πρόωσης, σε σχέση με την κίνηση της κόψεως στο σημείο επαφής της με την κατεργαζόμενη επιφάνεια, δηλαδή το ομόρροπο και το αντίρροπο φρεζάρισμα. Στη συνέχεια, αναλύεται η πρόωση ανά στροφή ή ανά δόντι, το βάθος κοπής, το πάχος του αποβλήτου, η ισχύς κοπής, οι δυνάμεις κοπής, τα υγρά κοπής, καθώς και ο τρόπος υπολογισμού ή επιλογής των βέλτιστων τιμών όλων των ανωτέρω συνθηκών κοπής, με χρήση διαγραμμάτων και πινάκων.

Αναλύονται, επίσης, όλα τα διαφορετικά υλικά και οι μορφές κοπτικών εργαλείων, ήτοι χάλυβες, ταχυχάλυβες, διάφορα κράματα κ.λπ. Παρατίθεται πίνακας με τα κύρια χαρακτηριστικά τους και ακολουθώς πραγματοποιείται επίδειξη φρεζαρίσματος μετωπικού-περιφερειακού, ομόρροπου-αντίρροπου, και στη συνέχεια καλούνται οι εκπαιδευόμενοι/-ες να το ασκήσουν σε απλά δοκίμια, επιλέγοντας κοπτικά εργαλεία, συνθήκες κοπής κ.λπ.

Πραγματοποιείται, επίσης, διδασκαλία για τον διαιρέτη φρέζας. Αναλύονται οι διαφορετικές εργασίες που μπορεί να εκτελεστούν με αυτόν και στη συνέχεια πραγματοποιείται επίδειξη λειτουργίας του διαιρέτη φρέζας με την κατασκευή οδόντωσης γραναζιού ή πολυσφήνων.

2.2.Γ.7 | ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΛΑΝΗΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά της πλάνης. Στην αρχή διδάσκονται τις εργασίες που μπορούν να εκτελεστούν στην πλάνη και στη συνέχεια τα διαφορετικά είδη πλάνων, ήτοι την οριζόντια βραχεία πλάνη, την κατακόρυφη βραχεία πλάνη και την τραπεζοπλάνη.

Στη συνέχεια, σε πραγματικές συνθήκες επιδεικνύεται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες μία οριζόντια βραχεία πλάνη –που είναι η συνηθέστερη στα μηχανουργεία– και τους αναλύονται τα κύρια μέρη της, ήτοι η βάση, ο κορμός, η τράπεζα και το έλκηθρο που φέρει το εργαλειοφορείο και τον εργαλειοδέτη.

Ακολουθώς, αναλύεται ο μηχανισμός πρόωσης της τράπεζας, η διάταξη για την παλινδρομική κίνηση του ελκήθρου, καθώς και η ενεργή και η νεκρή διαδρομή του.

Έπειτα, διδάσκεται και πραγματοποιείται επίδειξη του συστήματος συγκράτησης των προς κατεργασία δοκιμίων. Στη συνέχεια, όλοι οι εκπαιδευόμενοι/-ες προετοιμάζουν ένα τεμάχιο προς κατεργασία, τοποθετώντας το με ασφάλεια στο ενδεικνυόμενο σύστημα συγκράτησης και εκτελούν έναρξη λειτουργίας μιας πλάνης (εν κενώ, χωρίς κοπτικό εργαλείο), επιλέγοντας διάφορες ταχύτητες πρόωσης της τράπεζας.

Στο τέλος της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να γνωρίζουν τις εργασίες που εκτελεί μια πλάνη, να αναφέρουν τα διαφορετικά είδη, να επιδεικνύ-

ουν τα βασικά μέρη της, να τοποθετούν δοκίμιο σε σύστημα συγκράτησης και να χειρίζονται το σύστημα πρόωσής της.

2.2.Γ.8 | ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΠΛΑΝΗΣ-ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΟΠΗΣ ΠΛΑΝΑΡΙΣΜΑΤΟΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται αρχικά τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται στο πλάνισμα. Ειδικότερα, επιδεικνύονται τα εργαλεία ξεχονδρίσματος και τα εργαλεία αποπεράτωσης, καθώς και οι γωνίες κοπής τους, ήτοι η γωνία αποβλήτου, η ελεύθερη γωνία, η γωνία σφήνας, η γωνία θέσης και η περιεχόμενη γωνία.

Στη συνέχεια, αναφέρονται όλα τα διαφορετικά υλικά κοπτικών εργαλείων, ήτοι χάλυβες, ταχυχάλυβες, διάφορα κράματα κ.λπ. και παρατίθεται πίνακας με τα χαρακτηριστικά των κύριων γωνιών κοπής, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα κάθε υλικού, καθώς και τη διαφορετική χρήση εκάστου.

Ακολουθώντας, επιδεικνύεται ο τρόπος συγκράτησης κοπτικού εργαλείου στο εργαλειοφορείο της πλάνης και εν συνεχεία αναφέρεται ο τρόπος επιλογής των συνθηκών κοπής κατά το πλάνισμα, όπως η επιλογή του βάθους κοπής ή τα υγρά κοπής, σύμφωνα με τυποποιημένα διαγράμματα και πίνακες.

Επιδεικνύεται, επίσης, ο τρόπος πρόσδεσης του κοπτικού εργαλείου στο εργαλειοφορείο, καθώς και ο αντίστοιχος τρόπος πρόσδεσης του προς κατεργασία τεμαχίου στην τράπεζα της πλάνης, σε πραγματικές συνθήκες. Τέλος, διδάσκεται ο τρόπος με τον οποίο ελέγχονται τα πλανισμένα τεμάχια.

Ακολουθώντας, πραγματοποιείται από όλους τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες απλή άσκηση πλάνισματος τεμαχίων, αφού προηγουμένως επιλέξουν τις συνθήκες κοπής και τα κατάλληλα εργαλεία, τα οποία προσδένουν και εν τέλει χρησιμοποιούν.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Παπαδανήλ, Ε. Δ. & Σφαντζικόπουλος, Μ. Μ. (2006). *Μηχανουργική Τεχνολογία. Εργαστήριο II*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίδρυμα Ευγενίδου.
2. Πετρόπουλος, Π. Γ. (1994). *Μηχανουργική Τεχνολογία. Εργαστήριο II*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίδρυμα Ευγενίδου.

Συμπληρωματικές

1. Λαζαρίδης, Λ. Ε. (1990). *Μηχανουργική Τεχνολογία*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίδρυμα Ευγενίδου.
2. Μανσούρ, Γκ. & Σαλονικίδου, Α. (2012). *Μηχανουργική Τεχνολογία Ι (Κατεργασίες Κοπής) – Γ' ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Στη συγκεκριμένη μαθησιακή ενότητα γίνεται περιγραφή των διεθνών κανόνων και μέσων σχεδίασης, των γραμμών και συμβόλων του ηλεκτρολογικού σχεδίου. Αναφέρονται τεχνικές και δεξιότητες σχεδίασης τις οποίες θα πρέπει να αποκτήσει ο/η κατάρτιζόμενος/-η και οι οποίες θα αποβούν χρήσιμες στην εκτέλεση του επαγγέλματος του τεχνικού ανελκυστήρων. Πιο συγκεκριμένα, γίνεται αναφορά στη χρήση του υπομνήματος, της κλίμακας, καθώς και στη διάκριση του ηλεκτρολογικού σχεδίου σε λειτουργικό, πολυγραμμικό και μονογραμμικό. Αναλύονται τα σχέδια μονού διακόπτη, με ρευματοδότη, διπλού, εναλλαγής (με δύο, τρεις και τέσσερις διακόπτες), τηλεδιακόπτη, αυτόματου κλιμακοστασίου, φθορισμού και μετατροπής του με λαμπτήρα led, μονοφασικών και τριφασικών πινάκων διανομής ηλεκτρικής ενέργειας. Διδάσκονται, επίσης, θεμελιώδη κυκλώματα βιομηχανικών αυτοματισμών, καθώς και η διάκρισή τους σε κυκλώματα ισχύος και χειρισμού, όπως του απλού αυτόματου διακόπτη για την απευθείας εκκίνηση κινητήρα, της αναστροφής και της αυτόματης εκκίνησης αστέρα-τριγώνου. Ερμηνεύονται κυκλώματα που αφορούν στη λειτουργία του ανελκυστήρα, όπως του φωτισμού του φρεατίου, του θαλάμου, του ελέγχου των θυρών, των ασφαλιστικών, του κινητήριου μηχανισμού, των μετασχηματιστών, του πίνακα αυτοματισμού. Παρουσιάζεται το κύκλωμα μονοφασικής και τριφασικής ανόρθωσης εξομαλυμένο και σταθεροποιημένο. Διευκρινίζεται ο απαιτούμενος για την ηλεκτροδότηση του ανελκυστήρα σχεδιασμός της κάτοψης και του μονογραμμικού στην Υ.Δ.Ε. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες ασκούνται στη σχεδίαση μέσω λογισμικού, χρησιμοποιώντας προγράμματα CAD, και δημιουργούν σχέδια που περιλαμβάνουν περίγραμμα, υπόμνημα, κάτοψη, πολυγραμμικό και μονογραμμικό.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Αναγνωρίζουν τα σύμβολα των ηλεκτρολογικών σχεδίων και να τα αντιστοιχίζουν σε πραγματικά υλικά,
- Χρησιμοποιούν τα κατάλληλα μέσα και υλικά σχεδίασης,
- Σχεδιάζουν, χρησιμοποιώντας τις σύγχρονες διεθνείς προδιαγραφές (standards) και συμβολισμούς του ηλεκτρολογικού σχεδίου,
- Διακρίνουν τα είδη του ηλεκτρολογικού σχεδίου (π.χ. λειτουργικό, πολυγραμμικό, μονογραμμικό κ.λπ.),
- Ερμηνεύουν βασικά κυκλώματα (πολυγραμμικό, μονογραμμικό) εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων (μονού, διπλού διακόπτη, εναλλαγής, ρευματοδότη, τηλεδιακόπτη, κ.λπ.),

- Ερμηνεύουν βασικά κυκλώματα αυτοματισμών (ισχύος και χειρισμού) με ηλεκτρονόμους σε κινητήρες (απευθείας εκκίνηση, αυτόματη εκκίνηση αστέρα-τριγώνου, αναστροφής, κ.λπ.),
- Εξηγούν κυκλώματα (πολυγραμμικό, μονογραμμικό) πινάκων διανομής ηλεκτρικής ενέργειας (μονοφασικού και τριφασικού δικτύου),
- Ερμηνεύουν τη λειτουργία κυκλωμάτων ανελκυστήρα (π.χ. φωτισμού φρεατίου, θυρών, ασφαλιστικών, κ.λπ.),
- Ερμηνεύουν το κύκλωμα της ανόρθωσης (μονοφασικής και τριφασικής) με εξομάλυνση και σταθεροποίηση,
- Σχεδιάζουν την κάτοψη με το μονογραμμικό σχέδιο (το οποίο απαιτείται για την εκπόνηση της ΥΔΕ) για την ηλεκτροδότηση του ανελκυστήρα,
- Σχεδιάζουν μέσω Η/Υ χρησιμοποιώντας βασικές εντολές συστήματος CAD.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Ηλεκτρολογικό σχέδιο / Ηλεκτρολογική εγκατάσταση / Γραμμικό σχέδιο / Ελεύθερο σχέδιο / Αυτοματισμοί / Πολυγραμμικά σχέδια / Μονογραμμικά σχέδια / Διαστασιακή γραμμή / Τομή / Ημιτομή / Σχεδίαση όψεων.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (0), Εργαστήριο (3), Σύνολο (3).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ
2	ΣΧΕΔΙΟ ΑΠΛΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ
3	ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ
4	ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ-ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ
5	ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟΥ
6	ΤΟΜΗ, ΗΜΙΤΟΜΗ-ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΟΨΕΩΝ

Κείμενο Αναφοράς

2.2.Δ.1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τις κατηγορίες (ανάλογα με τον τρόπο σχεδίασης των γραμμών), το ελεύθερο σχέδιο (ελεύθερη γραφή), το γραμμικό σχέδιο (χρήση σχεδιαστικών οργάνων), τις κατηγορίες (ανάλογα με τις ανάγκες που εξυπηρετούμε), το μηχανολογικό (απεικόνιση μηχανολογικών εξαρτημάτων), το ηλεκτρολογικό (απεικόνιση ηλεκτρολογικών κυκλωμάτων και εγκαταστάσεων), το οικοδομικό (εξυπηρέτηση αναγκών οικοδομικού τομέα (τοπο-

γραφικό, αρχιτεκτονικό, κατασκευαστικό, λεπτομερειακό). Στη συνέχεια, παρουσιάζονται ηλεκτρολογικά στοιχεία για συνδεσμολογία ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων, ηλεκτρολογικών μηχανημάτων, ηλεκτρικών συσκευών, καθώς και ηλεκτρικών αυτοματισμών. Επίσης, είναι πολύ σημαντικό να αναλυθούν οι κατηγορίες ηλεκτρολογικών σχεδίων ανάλογα με το μέγεθος των ρευμάτων, σχέδια εγκαταστάσεων ισχυρών ρευμάτων, εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, εσωτερικών συνδεσμολογιών ηλεκτρικών μηχανημάτων και συσκευών κατανάλωσης, φωτισμού και κίνησης, καθώς και σχέδια εγκαταστάσεων ασθενών ρευμάτων. Επιπλέον, μελετώνται οι κατηγορίες των ηλεκτρολογικών σχεδίων ανάλογα με τον τρόπο σχεδίασης, και συγκεκριμένα το πολυγραμμικό σχέδιο, τα ηλεκτρολογικά σύμβολα πολυγραμμικού σχεδίου, η θέση των στοιχείων, καθώς και το μονογραμμικό σχέδιο, η χρήση ηλεκτρολογικών συμβόλων μονογραμμικού σχεδίου και η σχεδίαση μεγάλων και πολύπλοκων κυκλωμάτων. Είναι ιδιαίτερα ωφέλιμο οι εκπαιδευόμενοι/-ες να λαμβάνουν συγκεκριμένες γνώσεις στις κατηγορίες σχεδίων ανάλογα με τον τρόπο σχεδίασης, το λειτουργικό σχέδιο ή κυκλωματικό σχέδιο ή σχέδιο πορείας ρεύματος ή σχέδιο ελέγχου, καθώς και το παραστατικό σχέδιο.

Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τα κυκλώματα αυτοματισμών και συγκεκριμένα το κύκλωμα ισχύος, το οποίο ξεκινάει από το δίκτυο και φτάνει στην κατανάλωση, διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα, περιλαμβάνει τις διάφορες επαφές των ηλεκτρονόμων, την αντιστοίχιση επαφών με τα πηνία από τα οποία ελέγχονται, το βοηθητικό κύκλωμα, την τροφοδοσία διεγέρσεων ηλεκτρονόμων, και γενικά το σύνολο του κυκλώματος ελέγχου και κυκλώματος ισχύος.

2.2.Δ.2 | ΣΧΕΔΙΟ ΑΠΛΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τα είδη του ηλεκτρολογικού σχεδίου και πιο συγκεκριμένα το πολυγραμμικό σχέδιο, το μονογραμμικό σχέδιο, το λειτουργικό ή κυκλωματικό σχέδιο και το παραστατικό σχέδιο. Είναι ιδιαίτερα ωφέλιμο οι εκπαιδευόμενοι/-ες να λάβουν συγκεκριμένες γνώσεις στη χρήση του μονογραμμικού σχεδίου (μονογραμμικό σε κάτοψη οικίας) και τις στοιχειώδεις γνώσεις οικοδομικού σχεδίου. Επίσης, παρουσιάζονται τα κουτιά διακλάδωσης, διακόπτες, ρευματοδότες, ρευματολήπτες, καθώς και τα διάφορα σύμβολα ηλεκτρολογικής εγκατάστασης για μονογραμμικό σχέδιο. Επιπλέον, μελετάται η λειτουργία του απλού διακόπτη και οι αντίστοιχες συνδεσμολογίες, η λειτουργία του εναλλακτικού διακόπτη και οι αντίστοιχες συνδεσμολογίες, η σχεδίαση ηλεκτρικής εγκατάστασης ενός φωτιστικού (γειωμένου) με ένα διακόπτη (περιστροφικό ή πλήκτρου), καθώς και το κυκλωματικό ή λειτουργικό σχέδιο. Παρουσιάζεται, επίσης, το πολυγραμμικό με τις διαστάσεις, τύπους και πάχη γραμμών, το μονογραμμικό σχέδιο με τις διαστάσεις, τύπους και πάχη γραμμών για τη σχεδίαση ηλεκτρικής εγκατάστασης ενός φωτιστικού (γειωμένου) με ένα διακόπτη (περιστροφικό ή πλήκτρου), καθώς και το εποπτικό μονογραμμικό σχέδιο. Στη συνέχεια, οι εκπαι-

δευόμενοι/-ες γνωρίζουν τη σχεδίαση ηλεκτρικής εγκατάστασης που περιλαμβάνει τρία φωτιστικά σώματα (με γείωση), τα οποία ελέγχονται από ένα σημείο και μία πρίζα σούκο, το κυκλωματικό ή λειτουργικό σχέδιο και τα πολυγραμμικά σχέδια με τις διαστάσεις, τύπους και πάχη γραμμών, το μονογραμμικό σχέδιο για τη σχεδίαση ηλεκτρικής εγκατάστασης που περιλαμβάνει τρία φωτιστικά σώματα (με γείωση), τα οποία ελέγχονται από ένα σημείο και μία πρίζα σούκο, καθώς και τη σχεδίαση ηλεκτρικής εγκατάστασης με τέσσερα (4) γειωμένα φωτιστικά σώματα και διακόπτη επιλογής ομάδων (εναλλακτικός) με τα κυκλωματικά ή λειτουργικά σχέδια, τα πολυγραμμικά σχέδια, καθώς και τα μονογραμμικά.

2.2.Δ.3 | ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τα εξαρτήματα της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης, τους συμβολισμούς ηλεκτρικών εξαρτημάτων και οικιακών συσκευών και τους τρόπους σύνδεσης, τα βήματα για τον σχεδιασμό μιας εσωτερικής ηλεκτρικής εγκατάστασης, τους κανόνες σχεδιασμού μιας εσωτερικής ηλεκτρικής εγκατάστασης, τον υπολογισμό διατομών αγωγών και προστατευτικών σωληνώσεων, καθώς και τον σχεδιασμό ηλεκτρολογικού πίνακα (ή πινάκων) μιας εσωτερικής ηλεκτρικής εγκατάστασης. Στη συνέχεια, μελετάται ο τρόπος με τον οποίο γίνεται η κατηγοριοποίηση των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων χαμηλής τάσης ΧΤ που αφορούν στις εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων (φωτισμός, ρευματοδότες, θερμοσίφωνο, κουζίνα, μηχανισμούς κίνησης κ.λπ.), οι εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων (κουδούνια, θυροτηλέφωνα, θυροτηλεόραση, κεραία, ηλεκτρική κλειδαριά, τηλέφωνα κ.λπ.), οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις για τάσεις πάνω από 1KV, οι ειδικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις που αφορούν στις εγκαταστάσεις πυρανίχνευσης, σύγχρονες τεχνολογίες, οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις υπαίθριων χώρων, οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις αεροδρομίων, οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις πλοίων, καθώς και οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χώρων εκρηκτικού περιβάλλοντος.

Είναι ιδιαίτερα ωφέλιμο οι εκπαιδευόμενοι/-ες να λαμβάνουν συγκεκριμένες γνώσεις στον τρόπο επιλογής και στον τρόπο υπολογισμού των εξαρτημάτων της εσωτερικής ηλεκτρικής εγκατάστασης, στην επιλογή των εξαρτημάτων που θα τοποθετηθούν, στον υπολογισμό της κατανομής των φορτίων, στον υπολογισμό της διατομής των αγωγών, στον υπολογισμό των διαμέτρων των σωληνώσεων, στον υπολογισμό των διακοπών και των ασφαλειών του πίνακα διανομής και στον σχεδιασμό του πίνακα. Ακόμα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τον τρόπο αποτύπωσης των απαραίτητων ηλεκτρολογικών σχεδίων για την υλοποίηση της εγκατάστασης, το μονογραμμικό σχέδιο σε κάτοψη της εγκατάστασης, το μονογραμμικό σχέδιο του πίνακα διανομής.

2.2.Δ.4 | ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ-ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται την αρχή λειτουργίας των ηλεκτρονόμων, τους διάφορους τύπους των ηλεκτρονόμων και συγκε-

κριμένα το ρελέ χωρίς μανδάλωση με συνεχή απόκριση, ρελέ χωρίς μανδάλωση με απόκριση παλμού, ρελέ με μανδάλωση, ρελέ καθυστέρησης, χρονικά ρελέ ή χρονορελέ ή χρονοδιακόπτες, ρελέ επιτήρησης τάσης, ρελέ επιτήρησης ασυμμετρίας φάσεων, ρελέ ελέγχου διαδοχής φάσεων, θερμικά ρελέ, ρελέ προστασίας από βραχυκύκλωμα, ρελέ επιτήρησης σφάλματος ως προς τη γη, ρελέ αντεπιστροφής ισχύος, διαφορικά ρελέ ή ρελέ διαρροής ή αντιηλεκτροπληξιακά ρελέ, ρελέ διακοπτόμενης λειτουργίας, ειδικά ρελέ αυτομάτου ελέγχου, όπως επιτήρησης στάθμης υγρών, πίεσης κ.λπ.

Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να διδαχθούν τα κυκλωματικά ή λειτουργικά διαγράμματα ενός φωτιστικού σώματος που ελέγχεται από μπουτόν και χρονορελέ, τη σχεδίαση ηλεκτρικής εγκατάστασης με τέσσερα φωτιστικά σώματα που ελέγχονται από μπουτόν (τάστο) και χρονορελέ του οποίου το βοηθητικό κύκλωμα τροφοδοτείται από μετασχηματιστή, καθώς και τα κυκλωματικά ή λειτουργικά διαγράμματα και τα πολυγραμμικά σχέδια, τη σχεδίαση ηλεκτρικής εγκατάστασης ενός φωτιστικού σώματος που ελέγχεται από τέσσερις διαφορετικές θέσεις με τη βοήθεια μπουτόν (τάστο) και ηλεκτρονόμου με μετασχηματιστή τάσης M/T και χωρίς MT , τη σχεδίαση ηλεκτρικής εγκατάστασης με δύο φωτιστικά σώματα που ελέγχονται από δύο μπουτόν (τάστο) και ηλεκτρονόμο (χωρίς M/T), τον χρονορελέ στο κουτί διακλάδωσης καθώς και τα πολυγραμμικά και μονογραμμικά σχέδια, τη σχεδίαση ηλεκτρικής εγκατάστασης ενός φωτιστικού σώματος που ελέγχεται από τέσσερις διαφορετικές θέσεις με τη βοήθεια μπουτόν και ηλεκτρονόμου και τα πολυγραμμικά και μονογραμμικά σχέδια. Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν την εξοικονόμηση συνδέσεων σε ηλεκτρονόμο και τα αντίστοιχα μονογραμμικά σχέδια, καθώς και τα συγκριτικά πλεονεκτήματα συνδεσμολογίας τηλεδιακόπτη έναντι αλέ ρετούρ με ενδιάμεσο.

2.2.Δ.5 | ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟΥ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τη σχεδίαση ηλεκτρικής εγκατάστασης κλιμακοστασίου έξι φωτιστικών ελεγχόμενων από έξι μπουτόν (ένα ανά όροφο) και χρονορελέ. Πιο συγκεκριμένα, θα διδαχθούν τον έλεγχο φωτισμού σε κλιμακοστάσια με αυτόματους διακόπτες, καθώς και τους τύπους αυτόματων κλιμακοστασίου.

Είναι ιδιαίτερα ωφέλιμο οι εκπαιδευόμενοι/-ες να μάθουν την αρχή λειτουργίας αυτόματου διακόπτη κλιμακοστασίου (DPL διακόπτης), τις διαφορετικές εσωτερικές συνδεσμολογίες και τα σύμβολα του διακόπτη DPL, το σύμβολο για πολυγραμμικό και για μονογραμμικό σχέδιο, τα σύμβολα και τα αντίστοιχα μονογραμμικά σχέδια για την τροφοδοσία, τη στιγμιαία επαφή, την επιστροφή στα φωτιστικά σώματα, τους διάφορους τύπους αυτόματων διακοπών κλιμακοστασίου, και συγκεκριμένα τον υδραυλικό, τον ωρολογιακό και τον ηλεκτρονικό, τα αντίστοιχα κυκλωματικά λειτουργικά διαγράμματα, τα πολυγραμμικά σχέδια, καθώς και το αντίστοιχο μονογραμμικό. Επιπλέον, στην υποενότητα μελετάται ο αυτόματος διακόπτης κλιμακοστασίου με διακόπτη επιλογής ομάδας, με την επιλογή μεταξύ τριών καταστάσεων μη λειτουργίας,

συνεχούς λειτουργίας και λειτουργίας με χρονοδιακόπτη με τα αντίστοιχα μονογραμμικά διαγράμματα, καθώς και το μονογραμμικό σχέδιο χωρίς διακόπτη επιλογής ομάδας και με διακόπτη επιλογής ομάδας. Επίσης, θα παρουσιαστούν το μονογραμμικό σχέδιο στην τομή του κλιμακοστασίου και το μονογραμμικό σχέδιο στην κάτοψη των ορόφων του κλιμακοστασίου. Στη συνέχεια, θα παρουσιαστούν η αρχή λειτουργίας και τα σύμβολα κουδουνιών και μηχανισμού ανοίγματος εξώπορτας, τα μονογραμμικά και πολυγραμμικά τους σύμβολα, η σχεδίαση συνδεσμολογίας εγκατάστασης κουδουνιών και μηχανισμού ανοίγματος εξώπορτας με τα κυκλωματικά διαγράμματα, τα πολυγραμμικά σχέδια, η σχεδίαση ηλεκτρικής εγκατάστασης κουδουνιών και κλειδαριάς πολυκατοικίας με διάκριση κλήσεων μεταξύ εξώπορτας και κεντρικών εισόδων και διαμερισμάτων με το πολυγραμμικό σχέδιο.

2.2.Δ.6 | ΤΟΜΗ, ΗΜΙΤΟΜΗ-ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΟΨΕΩΝ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τον ορισμό της τομής, τη σχεδίαση της τομής, τη διαγράμμιση της τομής (βασικοί κανόνες), τα είδη τομών, τη βασική τομή, την ημιτομή, ή τομή 90ο ή τομή 1/4, την τομή με αλλαγή επιπέδου και κατεύθυνσης, τη διατομή, καθώς και τη μερική και τοπική τομή. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται οι κατηγορίες σχεδίασης αντικειμένων από 3Δ σε 2Δ, μεταφορά αξόνων 3Δ σε 2Δ, αποτύπωση διαστάσεων και λεπτομερειών (προβολή πολλών όψεων, οι μαθηματικές τεχνικές προβολής αξόνων χώρου στο επίπεδο, η πλάγια διμετρία, η αξονομετρία και η ισομετρία).

Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να αποκτήσουν γνώσεις οι εκπαιδευόμενοι/-ες στη μέθοδο ορθογώνιας προβολής η οποία αφορά την ακριβή περιγραφή αντικειμένου, ώστε να κατασκευαστεί ή να αποσταλεί για έλεγχο σε άλλο μηχανικό ή τεχνικό, στην περιγραφή των εξωτερικών λεπτομερειών και διαστάσεων, καθώς και στον σχεδιασμό διαφόρων όψεων με τη χρήση κοινά αποδεκτών κανόνων. Επιπλέον, μελετάται η μέθοδος εφαρμογής των προβολών σε ένα χαρακτηριστικό σημείο του αντικειμένου, όταν είναι κάθετες στο επίπεδο προβολής και παράλληλες μεταξύ τους θεωρώντας ότι το σημείο παρατήρησης βρίσκεται σε άπειρη απόσταση. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξοικειώνονται στην ονομασία των όψεων (τοποθέτηση ενός νοητού κύβου, προβολές από όλα τα χαρακτηριστικά σημεία προς όλες τις πλευρές του κύβου, επιλογή πρόσοψης έτσι ώστε να περιέχει τις περισσότερες εξωτερικές λεπτομέρειες του αντικειμένου, ονομασία όψεων ανάλογα με την πλευρά του κύβου που σχεδιάζεται). Επίσης, παρουσιάζονται τα απαραίτητα στοιχεία υπομνήματος, καθώς και οι απαραίτητες λεπτομέρειες σχεδιασμού των όψεων.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Βασιλαντωνόπουλος, Σ. (2005). *Ηλεκτρολογικό & Ηλεκτρονικό Σχέδιο*. Πάτρα: Εκδόσεις Πανεπιστημίου Πατρών.
2. Βοβός, Π. & Τατάκης, Ε. (2015). *Τεχνικό Σχέδιο. Ενότητα 8: Αυτοματισμοί*. Πάτρα: Έκδοση: 1.0.

Συμπληρωματικές

1. Μαυράκης, Ι. (2019). *Τεχνικό Σχέδιο*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

2.2.E • ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΙΣΧΥΟΣ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Το αντικείμενο του μαθήματος εστιάζεται στην παρουσίαση της φυσικής έννοιας και της πρακτικής εφαρμογής των βασικών ηλεκτρονικών στοιχείων, όπως είναι η δίοδος, η ανόρθωση, η εξομάλυνση, η σταθεροποίηση, το θυρίστορ, το τρανζίστορ και ο τελεστικός ενισχυτής. Επίσης, στην ανάλυση και στη σύνθεση κυκλωμάτων που εμπεριέχουν βασικά ηλεκτρονικά στοιχεία. Αναφέρονται θεωρητικές έννοιες, τεχνικές και δεξιότητες οι οποίες συμβάλλουν στην κατανόηση της φυσικής λειτουργίας των ηλεκτρονικών στοιχείων και στη μελέτη απλών κυκλωμάτων, καθώς και στην αναλυτική χρήση παλμογράφου και γεννήτριας συχνότητας. Έτσι παρέχεται στους σπουδαστές ένα ουσιαστικό υπόβαθρο για την ανάλυση πολύπλοκων κυκλωμάτων και την εξοικειώσή τους με τις λειτουργίες βασικών ηλεκτρονικών στοιχείων, προκειμένου να μάθουν να αναπτύσσουν και να σχεδιάζουν κυκλώματα αυτοματισμού και διασύνδεσης ηλεκτρονικών συσκευών. Πιο συγκεκριμένα, γίνεται αναφορά στις διόδους και στις εφαρμογές τους σε γέφυρες (μονοφασικές και τριφασικές), σε τροφοδοτικά μεταβλητής τάσης εξόδου και σταθεροποιημένα με προστασία έναντι βραχυκύκλωσης, στις Zener, Schottky, Led και στη φωτοδίοδο και φωτοαντίσταση, στα θυρίστορ, στα Diac και Triac και στις πολώσεις των κρυσταλλοδιδίων (transistors), στην έννοια της διακοπής και της ενίσχυσης και στους τελεστικούς ενισχυτές. Παρουσιάζεται ο μετατροπέας DC/DC, ο αντιστροφέας DC/AC, ο μετατροπέας AC/AC, τα φίλτρα. Παρουσιάζεται, επίσης, η δομή, οι τύποι και η λειτουργία του αντιστροφέα (inverter) και της επίδρασής του στην εξοικονόμηση-ποιότητας ενέργειας.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:

- Ερμηνεύουν την αρχή λειτουργίας της διόδου και της φωτοδιόδου,
- Πραγματοποιούν κυκλώματα με δίοδο και φωτοδίοδο,
- Εξηγούν τη λειτουργία ενός τροφοδοτικού,
- Υλοποιούν κυκλώματα ανόρθωσης με εξομάλυνση και σταθεροποίηση,
- Περιγράφουν τη λειτουργία του παλμογράφου και της γεννήτριας συχνοτήτων,
- Αξιοποιούν τον παλμογράφο, συνδέοντάς τον με τη γεννήτρια συχνοτήτων και λαμβάνοντας τις αντίστοιχες μετρήσεις,
- Αναλύουν την αρχή λειτουργίας των θυρίστωρ,
- Πραγματοποιούν κυκλώματα με θυρίστωρ για τον έλεγχο της ισχύος σε φορτίο,
- Αναγνωρίζουν την αρχή λειτουργίας των Triac και Diac, εφαρμόζοντας κατάλληλα κυκλώματα,
- Διακρίνουν τους αντιστροφείς (inverters) ανάλογα με τον τύπο τους,
- Μετρούν την ποιότητα ισχύος (αρμονικές συνιστώσες) σε κυκλώματα με αντιστροφείς (inverters),
- Κατανοούν τη χρησιμότητα των φίλτρων στην αντιμετώπιση του προβλήματος των αρμονικών συνιστωσών,
- Εντοπίζουν τα είδη των ηλεκτρονικών ισχύος που έχουν εφαρμογή στους ανελκυστήρες.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Ημιαγωγικές διατάξεις / Transistor ισχύος / Ανορθωτές / Κυκλώματα παλμών / Παλμοί έναυσης / Εφαρμογές ελέγχου κινητήρων / Μετατροπείς DC / Ηλεκτρονικοί διακόπτες / Έλεγχος ισχύος / Μετατροπή συχνότητας / Τριφασικός ημιανορθωτής / Κυκλομετατροπείς.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο (3), Σύνολο (5).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΙΣΧΥΟΣ
2	ΒΑΣΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΑΝΟΡΘΩΤΩΝ
3	ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΠΑΛΜΩΝ
4	ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΑΣΗΣ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΤΗΣ ΓΩΝΙΑΣ ΦΑΣΗΣ
5	ΕΛΕΓΧΟΣ ΙΣΧΥΟΣ ΣΤΟ ΣΥΝΕΧΕΣ ΡΕΥΜΑ-CHOPPERS
6	ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΙΣ

Κείμενο αναφοράς

2.2.E.1 | ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΙΣΧΥΟΣ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τους βασικούς τύπους ημιαγωγικών διατάξεων. Οι πιο σημαντικοί είναι η διόδος, το thyristor δύο επαφών, η διόδος PNP, ο ελεγχόμενος ανορθωτής πυριτίου ή thyristor τριών επαφών (SCR), το thyristor με διακοπή από την πύλη (GTO), το DIAC, το TRIAC, το transistor ισχύος (PTR), και το διπολικό transistor με απομονωμένη πύλη (IGBT). Πιο αναλυτικά, θα παρουσιαστεί ο ορισμός της διόδου, το κυκλωματικό σύμβολο της διόδου, η χαρακτηριστική V-I της διόδου, καθώς και η λειτουργία της. Στη συνέχεια θα παρουσιαστεί το κυκλωματικό σύμβολο του thyristor δύο επαφών ή διόδου PNP και η χαρακτηριστική V-I της διόδου PNP. Είναι ιδιαίτερα ωφέλιμο να παρουσιαστεί, επίσης, το πιο σημαντικό μέλος της οικογένειας των thyristor, το thyristor τριών επαφών (SCR), που είναι γνωστό και ως ελεγχόμενος ανορθωτής πυριτίου, το thyristor με διακοπή από την πύλη (GTO), το DIAC, το οποίο είναι ένα εξάρτημα που συμπεριφέρεται όπως δύο διόδοι PNP συνδεδεμένες πλάτη με πλάτη, με το κυκλωματικό σύμβολο και τη χαρακτηριστική του V-I.

Έπειτα θα αναλυθεί το TRIAC, το οποίο είναι εξάρτημα που συμπεριφέρεται όπως δύο SCR συνδεδεμένα πλάτη με πλάτη και έχουν κοινή πύλη. Το TRIAC έχει τη δυνατότητα να άγει και προς τις δύο κατευθύνσεις, αρκεί η τάση στα άκρα του να ξεπεράσει την ορθή τάση κατάρρευσης. Επίσης, θα γίνει αναλυτική παρουσίαση του transistor ισχύος και του διπολικού transistor με απομονωμένη πύλη (IGBT).

2.2.E.2 | ΒΑΣΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΑΝΟΡΘΩΤΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τα βασικά κυκλώματα ανορθωτών. Τα πιο κοινά κυκλώματα ανόρθωσης είναι ο ημιανορθωτής, η γέφυρα πλήρους ανόρθωσης, ο τριφασικός ημιανορθωτής και ο πλήρης τριφασικός ανορθωτής. Πιο συγκεκριμένα, λαμβάνουν γνώσεις για το κύκλωμα ημιανόρθωσης και την τάση εξόδου του κυκλώματος. Στη συνέχεια, παρουσιάζεται το κύκλωμα της γέφυρας πλήρους ανόρθωσης, καθώς και η τάση εξόδου του κυκλώματος και ο τριφασικός ημιανορθωτής, και πιο συγκεκριμένα το τριφασικό κύκλωμα ημιανόρθωσης, η τριφασική τάση εισόδου στο κύκλωμα ημιανόρθωσης και η τάση εξόδου του κυκλώματος ημιανόρθωσης. Στο συγκεκριμένο κύκλωμα, οι τρεις διόδοι με τις καθόδους είναι συνδεδεμένες σε ένα κοινό σημείο. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να άγει κάθε χρονική στιγμή η διόδος με τη μεγαλύτερη τάση στα άκρα της, ενώ οι άλλες διόδοι είναι ανάστροφα πολωμένες. Η τάση εξόδου είναι περισσότερο ομαλή από την έξοδο της μονοφασικής γέφυρας πλήρους ανόρθωσης.

Είναι ιδιαίτερα ωφέλιμο οι εκπαιδευόμενοι/-ες να λάβουν συγκεκριμένες γνώσεις και ιδιαίτερες δεξιότητες στο τριφασικό κύκλωμα πλήρους ανόρθωσης, το οποίο είναι δυνατό να χωριστεί σε δύο ξεχωριστά τμήματα: το ένα τμήμα είναι ακρι-

βώς όμοιο με τον τριφασικό ημιανορθωτή και το άλλο μέρος του κυκλώματος περιλαμβάνει τρεις διόδους που προσανατολίζονται με τις ανόδους τους προς το φορτίο και με τις καθόδους προς την τροφοδοσία, καθώς και τα φίλτρα στην έξοδο του ανορθωτή για την εξομάλυνση της τάσης και έντασης.

2.2.E.3 | ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΠΑΛΜΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με τα βασικά κυκλώματα παλμών. Τα SCR, τα GTO και τα TRIAC, τα οποία περιγράψαμε στην πρώτη υποενότητα και τα οποία αρχίζουν να άγουν με την εφαρμογή ενός παλμού ρεύματος στην πύλη τους. Στη συγκεκριμένη υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξοικειώνονται με τις τεχνικές για την ανάπτυξη μεθόδων παραγωγής και εφαρμογής παλμών στις πύλες των εξαρτημάτων. Αυτές οι τεχνικές διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, τις αναλογικές και τις ψηφιακές τεχνικές.

Είναι ιδιαίτερα ωφέλιμο να αναλυθούν κάποια απλά αναλογικά κυκλώματα παραγωγής παλμών, και συγκεκριμένα οι ταλαντωτές χαλάρωσης. Αναλυτικότερα, παρουσιάζεται ένας ταλαντωτής χαλάρωσης ή κύκλωμα παραγωγής παλμών που κατασκευάζεται με τη χρήση μιας διόδου PNP. Για τη λειτουργία του συγκεκριμένου κυκλώματος γίνεται εκτενής αναφορά στις συνθήκες και γίνεται, επίσης, ανάλυση στα σχετικά κυκλώματα που αφορούν στην τάση στα άκρα του πυκνωτή του ταλαντωτή χαλάρωσης, στην τάση στην έξοδο του ταλαντωτή χαλάρωσης καθώς και στην τάση του ταλαντωτή χαλάρωσης μετά τη μείωση της αντίστασης R1. Επιπλέον, γίνεται μελέτη στο κύκλωμα μιας γεννήτριας παλμών για τον απευθείας σκανδαλισμό του SCR, το κύκλωμα σύζευξης μιας γεννήτριας παλμών με ένα SCR μέσω μετασχηματιστή, καθώς και το κύκλωμα μιας γεννήτριας παλμών στο SCR μέσω ενισχυτή με transistor με σκοπό την αύξηση της ικανότητας των παλμών έναυσης. Επίσης, στις εφαρμογές εναλλασσόμενου ρεύματος είναι σημαντικό να αναφερθεί το γεγονός ότι ο παλμός έναυσης εφαρμόζεται στο SCR την ίδια στιγμή σε κάθε περίοδο του εναλλασσόμενου ρεύματος.

2.2.E.4 | ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΑΣΗΣ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΤΗΣ ΓΩΝΙΑΣ ΦΑΣΗΣ

Το επίπεδο της τάσης που εφαρμόζεται σε έναν κινητήρα είναι μία από τις συνηθέστερες μεταβλητές στις εφαρμογές ελέγχου κινητήρων. Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν το επίπεδο της τάσης σε εφαρμογές ελέγχου ηλεκτρικών κινητήρων. Τα SCR και τα TRIAC προσφέρουν μια απλή μέθοδο ελέγχου της μέσης τιμής της τάσης που εφαρμόζεται σε ένα φορτίο, μεταβάλλοντας τη γωνία φάσης κατά την οποία η πηγή τάσης εφαρμόζεται στο φορτίο. Επιπλέον μελετάται το κύκλωμα ελέγχου της τάσης ενός ωμικού φορτίου συνεχούς ρεύματος με έλεγχο της γωνίας φάσης, καθώς και η τάση στην έξοδο της γέφυρας του κυκλώματος.

Είναι ιδιαίτερα χρήσιμο οι εκπαιδευόμενοι/-ες να λάβουν γνώσεις στον έλεγχο της γωνίας για φορτίο εναλλασσόμενου ρεύματος. Επίσης, γίνεται αναλυτική παρου-

σίαση του κυκλώματος ελέγχου της τάσης σε φορτίο εναλλασσόμενου ρεύματος με έλεγχο γωνίας φάσης, οι τάσεις στο φορτίο, στην πηγή και στο SCR του κυκλώματος (κυματομορφές των τάσεων και των ρευμάτων), και το κύκλωμα ελέγχου της τάσης σε φορτίο εναλλασσόμενου ρεύματος με έλεγχο γωνίας φάσης, που χρησιμοποιεί ένα DIAC και ένα TRIAC, όπως επίσης και το κύκλωμα ελέγχου της τάσης σε φορτίο εναλλασσόμενου ρεύματος με έλεγχο γωνίας φάσης, που χρησιμοποιεί ένα TRIAC το οποίο σκανδαλίζεται από ένα ψηφιακό παλμικό κύκλωμα. Γίνεται, επίσης, αναφορά στις επιπτώσεις των επαγωγικών φορτίων και στον έλεγχο γωνίας φάσης και παρουσιάζονται οι επιπτώσεις του επαγωγικού φορτίου στις κυματομορφές τάσης και ρεύματος για το κύκλωμα ελέγχου της τάσης σε φορτίο εναλλασσόμενου ρεύματος με έλεγχο γωνίας φάσης.

2.2.E.5 | ΕΛΕΓΧΟΣ ΙΣΧΥΟΣ ΣΤΟ ΣΥΝΕΧΕΣ ΡΕΥΜΑ-CHOPPERS

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τα κυκλώματα τα οποία μεταβάλλουν την τάση μιας πηγής συνεχούς ρεύματος και τα οποία ονομάζονται μετατροπείς συνεχούς ρεύματος (dc to dc converters ή choppers). Στην αρχή γίνεται εστίαση και στη συνέχεια εφαρμογή στο κύκλωμα το οποίο αφορά στη βασική αρχή λειτουργίας ενός κυκλώματος chopper, η τάση εισόδου στο κύκλωμα, καθώς και η τελική τάση στο φορτίο και το κύκλωμα chopper με επαγωγικό φίλτρο για την εξομάλυνση της τάσης και του ρεύματος στο φορτίο. Στη συνέχεια παρουσιάζεται το κύκλωμα chopper με GTO και το κύκλωμα chopper με transistor, τα οποία έχουν την ιδιότητα της αυτομετάβασης και χρησιμοποιούνται σε κυκλώματα chopper που λειτουργούν μέσα στα όρια ισχύος των transistor. Γίνεται εκτενής αναφορά στα chopper τα οποία χρησιμοποιούνται για τη ρύθμιση της ταχύτητας των κινητήρων συνεχούς ρεύματος.

Είναι ιδιαίτερα χρήσιμο να γίνει ανάλυση στις δύο βασικές εκδοχές της μετάβασης με πυκνωτή, και πιο συγκεκριμένα στα κυκλώματα μετάβασης με πυκνωτή συνδεδεμένα σε σειρά και τα κυκλώματα μετάβασης με πυκνωτή συνδεδεμένα παράλληλα. Αναλύεται το κύκλωμα συνεχούς ρεύματος, όπου η μετάβαση γίνεται με πυκνωτή συνδεδεμένο σε σειρά, και παρουσιάζονται οι κυματομορφές της τάσης και του ρεύματος για το συγκεκριμένο κύκλωμα. Επιπλέον, μελετάται το βελτιωμένο κύκλωμα μετάβασης με πυκνωτή σειράς όπου ο χρόνος αποκατάστασης έχει γίνει μικρότερος, οι παραγόμενες κυματομορφές τάσης στον πυκνωτή και στο φορτίο, καθώς και το κύκλωμα chopper εξαναγκασμένης μετάβασης με παράλληλο πυκνωτή.

2.2.E.6 | ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΙΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τις μεθόδους στατικής μετατροπής συχνότητας εναλλασσόμενου ρεύματος, οι οποίες υλοποιούνται με τους κυκλομετατροπείς (cycloconverters) ή με τους ανορθωτές-αντιστροφείς (rectifiers-inverters). Αναλυτικότερα, παρουσιάζεται το τριφασικό κύκλωμα πλήρους ανόρθωσης, όπου οι δίοδοι έχουν αντικατασταθεί με SCR για τον έλεγχο του επιπέδου της

συνεχούς τάσης εξόδου, καθώς και οι αντιστροφείς ανάλογα με την τεχνική μετάβασης που χρησιμοποιούν. Και πιο συγκεκριμένα, ο αντιστροφέας εξωτερικής μετάβασης και αυτομετάβασης.

Ακολουθώντας, αναλύεται το κύκλωμα ενός αντιστροφέα εξωτερικής μετάβασης όπου ο αντιστροφέας είναι συνδεδεμένος με ένα τριφασικό σύγχρονο κινητήρα, ο οποίος προσφέρει την αντίστροφη τάση που αποκόπτει ένα SCR, όταν το SCR το οποίο το συνοδεύει δέχεται παλμό έναυσης. Οι αντιστροφείς αυτομετάβασης χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες, πιο συγκεκριμένα στους αντιστροφείς πηγών τάσης (VSI), στους αντιστροφείς πηγών ρεύματος (CSI) και στους αντιστροφείς διαμόρφωσης εύρους παλμού (PWM).

Στη συνέχεια γίνεται σύγκριση των αντιστροφέων πηγής ρεύματος με τους αντιστροφείς πηγής τάσης, και παρουσιάζεται η δομή του κυρίως κυκλώματος, το είδος της πηγής, η σύνθετη αντίσταση εξόδου, η κυματομορφή εξόδου και τα χαρακτηριστικά τους.

Είναι ιδιαίτερα χρήσιμο να μελετηθεί το κύκλωμα και η λειτουργία ενός αντιστροφέα μονοφασικής πηγής ρεύματος με πυκνωτή μετάβασης και το αντίστοιχο κύκλωμα, ο αντιστροφέας τριφασικής πηγής ρεύματος και το αντίστοιχο κύκλωμα, ο αντιστροφέας τριφασικής πηγής τάσης και το αντίστοιχο κύκλωμα, οι αντιστροφείς διαμόρφωσης εύρους παλμού με το μονοφασικό κύκλωμα PWM με IGBT, οι συγκριτές για τον έλεγχο των χρόνων αγωγιμότητας και αποκοπής των transistor, οι τάσεις αναφοράς στους συγκριτές, καθώς και η έξοδος του κυκλώματος PWM, του οποίου η είσοδος είναι ίση με 0 volt.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Μανιάς, Στ. Ν. (2020). *Ηλεκτρονικά Ισχύος* (3η έκδοση). Αθήνα: Εκδόσεις Συμμεών.
2. Chapman, St. J. (2009.) *Ηλεκτρικές Μηχανές AC-DC* (2η έκδοση). Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

Συμπληρωματικές

1. Rashid, M. H. (2010). *Ηλεκτρονικά Ισχύος. Κυκλώματα, εξαρτήματα & εφαρμογές*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

2.3 • ΕΞΑΜΗΝΟ Γ΄

2.3.A • ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Στη συγκεκριμένη μαθησιακή ενότητα, γίνεται περιγραφή της αρχής λειτουργίας και των εξαρτημάτων από τα οποία απαρτίζεται ένας ηλεκτρομηχανικός ανελκυστήρας. Περιγράφονται τα είδη των ανελκυστήρων, καθώς και τα δομικά στοιχεία στήριξης, ανάρτησης, ολίσθησης και τριβής που διαθέτει ένας ανελκυστήρας. Γίνεται περιγραφή στα είδη των θυρών του φρέατος και του θαλάμου, καθώς και στα μικροεξαρτήματα από τα οποία απαρτίζονται οι θύρες. Περιγράφεται, επίσης, ο ρόλος των υλικών κατασκευής από τα οποία πρέπει να είναι κατασκευασμένος ο θάλαμος ενός ανελκυστήρα. Γίνεται αναφορά στα κυκλώματα ασφαλείας που διαθέτει ένας ανελκυστήρας και στον σκοπό τους. Περιγράφεται ο ρόλος του πίνακα παροχής ηλεκτρικής ενέργειας και ο τρόπος με τον οποίο γίνεται η εγκατάστασή του. Γίνεται περιγραφή της εγκατάστασης και της συνεργασίας με τα υπόλοιπα εξαρτήματα ενός πίνακα λειτουργίας σε έναν ηλεκτρομηχανικό ανελκυστήρα. Ακόμα, δημιουργούνται σενάρια βλαβών επάνω στον πίνακα λειτουργίας του ανελκυστήρα. Αναφέρονται τεχνικές και δεξιότητες στην εγκατάσταση, στη συντήρηση, στην επισκευή και στον εκσυγχρονισμό του ηλεκτρομηχανικού ανελκυστήρα. Σκοπός της συγκεκριμένης θεματικής ενότητας είναι να αποκτήσουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνώσεις και δεξιότητες οι οποίες θα αποβούν χρήσιμες στο επάγγελμα του τεχνικού ανελκυστήρων.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Διακρίνουν τα είδη των ανελκυστήρων,
- Αναγνωρίζουν την αρχή λειτουργίας του ηλεκτρομηχανικού ανελκυστήρα,
- Περιγράφουν τα οικοδομικά στοιχεία ενός ανελκυστήρα,
- Περιγράφουν τα δομικά στοιχεία στήριξης, ανάρτησης, ολίσθησης, τριβής και τη χρήση τους σε έναν ηλεκτρομηχανικό ανελκυστήρα,
- Αναγνωρίζουν τις προδιαγραφές των θυρών φρέατος και θαλάμου, καθώς και τα κυκλώματα με τα οποία εμπλέκεται η λειτουργία τους,
- Αναγνωρίζουν τον ρόλο του θαλάμου και τον εξοπλισμό από τον οποίο αποτελείται ένας ανελκυστήρας,
- Αναγνωρίζουν τα κυκλώματα ασφαλείας ενός ηλεκτρομηχανικού ανελκυστήρα,
- Αναλύουν την αρχή λειτουργίας των κυκλωμάτων ασφαλείας ενός ηλεκτρομηχανικού ανελκυστήρα,
- Εγκαθιστούν πίνακες διανομής ηλεκτρικής ενέργειας-αυτοματισμών και τα εξερχόμενα από αυτούς κυκλώματα του ηλεκτρομηχανικού ανελκυστήρα,

- Επισκευάζουν πίνακες διανομής ηλεκτρικής ενέργειας-αυτοματισμών και τα εξερχόμενα από αυτούς κυκλώματα του ηλεκτρομηχανικού ανελκυστήρα,
- Συντηρούν τον ηλεκτρομηχανικό ανελκυστήρα,
- Αξιολογούν την κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο ηλεκτρομηχανικός ανελκυστήρας,
- Αναβαθμίζουν τους υφιστάμενους ανελκυστήρες σύμφωνα με τις σύγχρονες προδιαγραφές ασφαλείας, οι οποίες ορίζονται από τα εθνικά κι ευρωπαϊκά πρότυπα.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Ηλεκτρομηχανικός ανελκυστήρας / Προδιαγραφές ασφαλείας / Πίνακας λειτουργίας / Κύκλωμα ασφαλείας / Μέσα ανάρτησης / Μέσα οδήγησης / Θύρες θαλάμου / Θύρες φρέατος / Κινητήριος μηχανισμός / Θάλαμος ανελκυστήρα.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (4), Εργαστήριο (5), Σύνολο (9).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ. ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ
2	ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ
3	ΘΥΡΕΣ ΦΡΕΑΤΟΣ ΚΑΙ ΘΥΡΕΣ ΘΑΛΑΜΟΥ ΕΝΟΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ
4	ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ
5	ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑΣ (ΕΛΞΗΣ) ΚΑΙ ΤΑ ΒΑΣΙΚΑ ΤΟΥ ΜΕΡΗ
6	ΜΕΣΑ ΟΔΗΓΗΣΗΣ ΕΝΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ
7	ΜΕΣΑ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ ΕΝΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ
8	ΘΑΛΑΜΟΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ ΚΑΙ ΤΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ

Κείμενο Αναφοράς

2.3.A.1 | ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ.

ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τι ορίζεται ως ανελκυστήρας σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία, καθώς και τη σχετική νομοθεσία. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό οι εκπαιδευόμενοι/-ες να αποκτήσουν γνώσεις θεωρητικές και πρακτικές για τις κατηγορίες στις οποίες διακρίνονται οι ανελκυστήρες αναλόγως με τις ανάγκες των ατόμων (φορτίων ή ατόμων), αναλόγως με την ονομαστική τους ταχύτητα (μικρής, μέσης και μεγάλης ταχύτητας), αναλόγως με τον αριθμό των ταχυτήτων (σε μονοτάχτους, σε διπλοτάχτους ή ανελκυστήρες συνεχώς μεταβαλλόμενης ταχύτητας (VVVF) και αναλόγως με τον τρόπο απομνημόνευ-

σης της κλήσης (απλής και αυτόματης λειτουργίας). Επιπλέον, μελετάται ο τρόπος λειτουργίας και οι κατηγορίες των ανελκυστήρων οι οποίοι εργάζονται σε ομάδες εργασίας (duplex-triplex) με σκοπό την ταχύτερη και οικονομικότερη εξυπηρέτηση του επιβατικού κοινού.

Η κατηγοριοποίηση ενός ανελκυστήρα είναι πάρα πολύ σημαντική, γιατί είναι το κριτήριο επιλογής κατασκευαστικών στοιχείων ασφαλείας (π.χ. επιλογή πάχους οδηγών, διάμετρος συρματόσχοινων, επιλογή συστήματος πέδησης σε περίπτωση θραύσης συρματόσχοινων) κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού του.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν βασικές γνώσεις στην αρχή λειτουργίας ενός ηλεκτρομηχανικού ανελκυστήρα και στα εξαρτήματα με τα οποία συνεργάζεται ένας ηλεκτρομηχανικός ανελκυστήρας. Αναλύεται ο τρόπος έλξης του θαλάμου από την τροχαλία τριβής σε συνδυασμό με την κίνηση του αντίβαρου.

Στο πλαίσιο αυτής της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες, εκτός από την αρχή λειτουργίας ενός ηλεκτρομηχανικού ανελκυστήρα, θεωρείται απαραίτητο να λάβουν τις απαραίτητες γνώσεις για τη νομοθεσία και τις προδιαγραφές ασφαλείας που απαιτούνται, ώστε ο ανελκυστήρας να μπορέσει να πιστοποιηθεί και να διατίθεται στην αγορά της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

2.3.A.2 | ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τα οικοδομικά στοιχεία από τα οποία απαρτίζεται ένας ηλεκτρομηχανικός ανελκυστήρας, τις προδιαγραφές και τα υλικά από τα οποία είναι κατασκευασμένος.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις στις κύριες διαστάσεις ενός ανελκυστήρα, ώστε να μπορούν να σχεδιάσουν σωστά έναν ηλεκτρομηχανικό ανελκυστήρα.

Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξοικειώνονται με τις κατηγορίες φρεατίων (ανοιχτό και πλήρως κλειστό φρεάτιο), με τις προδιαγραφές σχεδιασμού ενός φρεατίου, με τα συστήματα εξαερισμού που θα πρέπει να διαθέτει και με τα υλικά κατασκευής από τα οποία θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο. Εκπαιδεύονται στις απαραίτητες διαστάσεις ασφαλείας που θα πρέπει να κατασκευαστούν στην άνω και κάτω απόληξη του φρεατίου, καθώς και στα ανοίγματα που θα πρέπει να διαθέτει ένα φρεάτιο.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξετάζουν τη σημασία των προδιαγραφών και των υλικών από τα οποία θα πρέπει να έχει κατασκευαστεί το μηχανοστάσιο ενός ηλεκτρομηχανικού ανελκυστήρα. Ιδιαίτερα σημαντικό είναι να διαθέτουν τις απαραίτητες γνώσεις ως προς τη θέση που θα πρέπει να κατασκευαστεί ο ανελκυστήρας σε σχέση με το φρεάτιο, καθώς και ως προς τις προβλεπόμενες διαστάσεις ασφαλείας που θα πρέπει να διαθέτει μπροστά και πάνω από τον κινητήριο μηχανισμό.

Κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν πώς να επιλέγουν τα υλικά (σύμφωνα με τις προδιαγραφές ασφαλείας) από τα οποία θα πρέπει να κατασκευαστεί το τροχαλιοστάσιο ενός ηλεκτρομηχανικού ανελκυστή-

ρα. Ακόμα, εκπαιδεύονται στην αναγνώριση της θέσης στην οποία θα πρέπει να κατασκευαστεί ο ανελκυστήρας σε σχέση με το φρέατιο, καθώς και στις προβλεπόμενες διαστάσεις ασφαλείας που θα πρέπει να διαθέτει μπροστά και πάνω από τον κινητήριο μηχανισμό.

2.3.A.3 | ΘΥΡΕΣ ΦΡΕΑΤΟΣ ΚΑΙ ΘΥΡΕΣ ΘΑΛΑΜΟΥ ΕΝΟΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν τη σημασία που έχει μια θύρα φρέατος σχετικά με την ασφάλεια του επιβατικού κοινού. Στη συνέχεια, διδάσκονται τις κατηγορίες θυρών φρέατος που υπάρχουν (κεντρικού και τηλεσκοπικού ανοίγματος) σε κάθε τύπο ανελκυστήρα, καθώς και τα υλικά από τα οποία είναι κατασκευασμένες. Ακόμα, διδάσκονται τις δοκιμές στις οποίες πρέπει να υποβληθεί πριν από την τελική διάθεσή του σε κυκλοφορία.

Διδάσκονται, επίσης, τα βοηθητικά εξαρτήματα που θα πρέπει να διαθέτει μια ημιαυτόματη και μια αυτόματη θύρα φρέατος, ώστε να μπορούν να εργάζονται με ασφάλεια κατά τη διάρκεια λειτουργίας του ανελκυστήρα.

Ακολουθώντας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τεχνικές εγκατάστασης θυρών φρέατος ώστε να μπορούν να τις ευθυγραμμίσουν, με σκοπό την ομαλή και ασφαλή λειτουργία του ανελκυστήρα.

Κατόπιν, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται την αρχή λειτουργίας μιας θύρας θαλάμου και τους τύπους θυρών θαλάμου που υπάρχουν διαθέσιμοι στην αγορά εργασίας (χειροκίνητες και αυτόματες θύρες θαλάμου).

Έπειτα, διδάσκονται τα υλικά από τα οποία είναι κατασκευασμένες οι θύρες θαλάμου και τις μηχανικές καταπονήσεις στις οποίες πρέπει να υποβληθούν πριν από την τελική διάθεσή τους στην αγορά (πρότυπο ΕΛΟΤ EN81:20).

Ακόμα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τεχνικές εγκατάστασης των θυρών (αυτόματες) θαλάμου και τα εργαλεία που χρειάζονται κατά τη διάρκεια της εγκατάστασής τους. Θα διδαχθούν, επίσης, να σχεδιάζουν ηλεκτρικά κυκλώματα ασφαλείας στην εγκατάσταση ενός ηλεκτρομηχανικού ανελκυστήρα για την ασφαλή λειτουργία των θυρών του.

2.3.A.4 | ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τον ορισμό των κατασκευαστικών στοιχείων ασφαλείας και τη σημασία τους σε έναν ηλεκτρομηχανικό ανελκυστήρα. Ακόμα, αποκτούν τις απαραίτητες γνώσεις για τη νομοθεσία που διέπει τα κατασκευαστικά στοιχεία ασφαλείας, σε εθνικό και διεθνές επίπεδο, τη σήμανση και την πιστοποίηση που θα πρέπει να διαθέτουν, καθώς και για τις κυρώσεις που θα υποστούν οι κατασκευαστές εάν τα θέσουν στην αγορά χωρίς να πληρούν συγκεκριμένες προδιαγραφές ασφαλείας.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες μελετούν τα είδη των κατασκευαστικών στοιχείων που πρέπει να διαθέτει ένας ηλεκτρομηχανικός ανελκυστήρας.

Επιπλέον, μελετάται ο σκοπός τον οποίο επιτελεί το σύστημα της αρπάγης σε έναν ανελκυστήρα και οι τύποι αρπάγης. Ακόμα, μελετάται η θέση της πάνω στο πλαίσιο του θαλάμου και ο τρόπος εγκατάστασής της για την ασφαλή λειτουργία ενός ανελκυστήρα.

Κατόπιν, διδάσκεται ο σκοπός τον οποίο επιτελεί ο περιοριστήρας ταχύτητας σε έναν ανελκυστήρα και οι τύποι περιοριστήρων ταχύτητας που υπάρχουν. Περιγράφονται οι περιπτώσεις κατά τις οποίες χρησιμοποιείται ο κάθε τύπος. Ακόμα, εξετάζεται η θέση και ο τρόπος εγκατάστασής του για την ασφαλή λειτουργία ενός ανελκυστήρα.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τον σκοπό που επιτελεί ένας προσκρουστήρας σε έναν ανελκυστήρα, τους τύπους προσκρουστήρων (ελαστικούς και υδραυλικούς) που υπάρχουν και τις περιπτώσεις κατά τις οποίες χρησιμοποιείται ο κάθε τύπος. Επίσης, είναι ιδιαίτερα χρήσιμο να γνωρίσουν τη θέση, τον αριθμό και τον τρόπο εγκατάστασής τους για την ασφαλή λειτουργία του ανελκυστήρα.

Τέλος, διδάσκονται τον σκοπό που επιτελεί το σύστημα μανδάλωσης σε έναν ανελκυστήρα, τους τύπους μανδάλωσης που υπάρχουν και τις περιπτώσεις κατά τις οποίες χρησιμοποιείται ο κάθε τύπος, ανάλογα με τη θύρα φρέατος και θαλάμου.

2.3.A.5 | ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑΣ (ΕΛΞΗΣ) ΚΑΙ ΤΑ ΒΑΣΙΚΑ ΤΟΥ ΜΕΡΗ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται την αρχή λειτουργίας ενός ηλεκτρομηχανικού ανελκυστήρα και τον τρόπο με τον οποίο δημιουργείται η έλξη σε έναν θάλαμο σε σχέση με το αντίβαρο. Πολύ σημαντικό είναι να αποκτήσουν γνώσεις και να διδαχθούν τις κατηγορίες κινητήρων που χρησιμοποιούνται (κινητήρες με μειωτήρα και χωρίς μειωτήρα). Στη συνέχεια, θα εξοικειωθούν με τα μέρη από τα οποία αποτελείται ο κινητήριος μηχανισμός (1: Σύστημα πέδησης, 2: Ηλεκτροκινητήρας, 3: Αντικραδασμικά λάστιχα, 4: Τροχαλία εκτροπής, 5: Τροχαλία τριβής, 6: Μειωτήρας στροφών) και θα πληροφορηθούν τον σκοπό τον οποίο επιτελεί το καθένα από αυτά.

Έπειτα, θα αναλυθεί η αρχή λειτουργίας του συστήματος πέδησης, τα μέρη από τα οποία αποτελείται, καθώς και οι δυνάμεις τριβής που εφαρμόζονται κατά τη διάρκεια της πέδησης. Ιδιαίτερα χρήσιμο είναι να αποκτήσουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες τις απαραίτητες δεξιότητες στη σωστή ρύθμιση του συστήματος πέδησης.

Στη συνέχεια, αναλύεται η αρχή λειτουργίας και οι κατηγορίες (μίας ταχύτητας, δύο ταχυτήτων, κινητήρες μεταβλητής ταχύτητας) των κινητήρων βραχυκυκλωμένου δρομέα.

Είναι ιδιαίτερα χρήσιμο οι εκπαιδευόμενοι/-ες να αποκτήσουν γνώσεις και δεξιότητες στην αρχή λειτουργίας και τα μέρη από τα οποία αποτελείται ένας κινητήρας με μόνιμους μαγνήτες και τον τρόπο περιέλιξης των τυλιγμάτων τους.

Κατόπιν, μελετούν σε θεωρητικό και πρακτικό επίπεδο τα συστήματα και τις τεχνικές οδήγησης των κινητήρων (μετατροπéας ισχύος, αντιστροφéας PWM, πηγής τάσης, αντιστροφéας διαμόρφωσης διανύσματος χώρου).

Τέλος, λαμβάνουν γνώσεις στην ανάλυση κίνησης ανελκυστήρων (με φορτίο και χωρίς φορτίο) και στον υπολογισμό της ροπής και της ηλεκτρικής ισχύος στην άνοδο και στην κάθοδο του θαλάμου σε έναν ηλεκτρομηχανικό ανελκυστήρα. Ακόμα, εξειδικεύονται στον ενεργειακό υπολογισμό ενός πλήρους κύκλου εργασίας και στις μεθόδους εκκίνησης των τριφασικών κινητήρων σε θεωρητικό και πρακτικό επίπεδο.

2.3.A.6 | ΜΕΣΑ ΟΔΗΓΗΣΗΣ ΕΝΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τον ρόλο των οδηγών σε έναν ανελκυστήρα. Οι οδηγοί είναι απαραίτητοι για τη διευκόλυνση και την οδήγηση του θαλάμου και του αντίβαρου σε κατακόρυφη διεύθυνση. Η τοποθέτησή τους απαιτεί μεγάλη ακρίβεια, επειδή από αυτούς εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό η σωστή λειτουργία του ανελκυστήρα.

Στη συνέχεια, αναλύονται οι τύποι των οδηγών που υπάρχουν διαθέσιμοι στην αγορά (μορφή Τ και Π) και οι μηχανουργικές κατεργασίες που έχουν υποστεί πριν λάβουν την τελική τους μορφή. Είναι ωφέλιμο οι εκπαιδευόμενοι/-ες να αποκτήσουν γνώσεις στις τεχνικές εργασίες που θα πρέπει να λάβουν χώρα πριν από την τελική τους εγκατάσταση στο φρεάτιο και να ενημερωθούν για τα σύμβολα της τυποποίησης με τα οποία είναι αναγνωρίσιμοι στην αγορά.

Στη συνέχεια, εστιάζουμε το ενδιαφέρον στα εξαρτήματα στήριξης των οδηγών (στηρίγματα οδηγών και τοίχου) και στις κατηγορίες τυποποίησης στις οποίες διακρίνονται (γωνιακά και τριγωνικά στηρίγματα).

Είναι πολύ σημαντικό οι εκπαιδευόμενοι/-ες να αναγνωρίζουν τα εξαρτήματα (φλάντζες σύνδεσης και περικόχλια) που χρειάζονται για τη σύνδεση των οδηγών μεταξύ τους.

Ακολουθώς, εκπαιδεύονται στον υπολογισμό των καταπονήσεων (κάμψη και λογισμό) που δέχεται ένας οδηγός και στη διάρκεια της κίνησης και της πέδησης (ενεργοποίηση της αρπάγης) του θαλάμου.

Στόχος της συγκεκριμένης υποενότητας είναι να προετοιμάσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να διαχειριστούν τα εργαλεία και τις τεχνικές πρακτικές που απαιτούνται, ώστε να είναι σε θέση να εκτελούν σωστά την εγκατάσταση των οδηγών του θαλάμου και του αντίβαρου, εργασία ιδιαιτέρως σημαντική για τη σωστή λειτουργία του ανελκυστήρα.

2.3.A.7 | ΜΕΣΑ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ ΕΝΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τον τρόπο έλξης του θαλάμου και του αντίβαρου σε έναν ηλεκτρομηχανικό ανελκυστήρα. Αναλυτικότερα, αποκτούν γνώσεις στα μέσα με τα οποία γίνεται η ανάρτηση ενός ανελκυστήρα (συρματόσχοινα, ιμάντες και αλυσίδες), την τυποποίηση στις διαστάσεις των συρματόσχοινων, τα χαρακτηριστικά και τις απαιτούμενες προδιαγραφές για τα συρματόσχοινα ανάρτησης των ανελκυστήρων, τα είδη ανάρτησης που υπάρχουν (άμεση

και έμμεση ανάρτηση, με πάνω και κάτω το μηχανοστάσιο) και τις τυποποιήσεις (κατά DIN και κατά ISO) που είναι διαθέσιμες στην αγορά.

Έπειτα, εκπαιδεύονται στα είδη των καταπονήσεων που δέχεται ένα συρματόσχοινο και στον υπολογισμό του συντελεστή ασφαλείας.

Κατόπιν γίνεται ανάλυση των ελκτικών δυνάμεων και των τριβών οι οποίες δημιουργούνται μεταξύ τροχαλίας, τριβής και συρματόσχοινου. Ακόμα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες ενημερώνονται σχετικά με τον τρόπο υπολογισμού της διαμέτρου της τροχαλίας τριβής σε σχέση με τη διάμετρο ενός συρματόσχοινου.

Μελετάται ο σκοπός τον οποίο εξυπηρετούν τα συρματόσχοινα αντιστάθμισης και οι τύποι που υπάρχουν διαθέσιμοι στην αγορά (ελεύθερα και με τροχαλία).

Είναι ιδιαίτερα χρήσιμο οι εκπαιδευόμενοι/-ες να λάβουν τις απαραίτητες γνώσεις για τον σωστό τρόπο υπολογισμού του μήκους των συρματόσχοινων, οι οποίες απαιτούνται σε περίπτωση αντικατάστασης των συρματόσχοινων. Θα αποκτήσουν, ακόμα, τις απαραίτητες δεξιότητες για τον έλεγχο της φθοράς των μέσων ανάρτησης με τη βοήθεια ηλεκτρονικών διατάξεων. Θα εκπαιδευτούν, τέλος, στα είδη των τροχαλιών (τριβής και παρέκκλισης) και στις καταπονήσεις που δέχονται και επιπλέον θα μελετήσουν τους τύπους τροχαλιών που υπάρχουν (με ημικυκλική αυλάκωση με υποκοπή, με ημικυκλική αυλάκωση χωρίς υποκοπή, με αυλάκωση τύπου V και με αυλάκωση τύπου V με σκλήρυνση) και θα μάθουν να υπολογίζουν την ελκτική ικανότητα μιας τροχαλίας.

2.3.A.8 | ΘΑΛΑΜΟΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ ΚΑΙ ΤΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ

Η συγκεκριμένη μαθησιακή υποενοότητα προετοιμάζει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να αντιληφθούν τον ρόλο που έχει ένας θάλαμος σε έναν ηλεκτρομηχανικό ανελκυστήρα. Αναλυτικότερα, διδάσκονται τα υλικά κατασκευής από τα οποία πρέπει να είναι κατασκευασμένος ένας θάλαμος, ώστε να πληροί τις προδιαγραφές ασφαλείας της πυραντοχής και των μηχανικών καταπονήσεων του. Είναι ιδιαίτερα ωφέλιμο να γνωρίζουν τα μέρη από τα οποία αποτελείται ένας θάλαμος.

Στη συνέχεια, εκπαιδεύονται στον τρόπο υπολογισμού του ονομαστικού φορτίου και του αριθμού των ατόμων βάσει των προδιαγραφών του προτύπου του ΕΛΟΤ EN:81-20.

Εκπαιδεύονται, επίσης, στον προβλεπόμενο εξοπλισμό τον οποίο πρέπει να διαθέτει ένας θάλαμος στην οροφή του (χειριστήριο επιθεώρησης, διακόπτη στάσεως, ρευματοδότη, συσκευή έκτακτης ανάγκης και τηλεφωνική συσκευή).

Διδάσκονται τον απαραίτητο εξοπλισμό τον οποίο πρέπει να διαθέτει στο εσωτερικό του ένας θάλαμος (κομβία κλήσεων ανάλογα με τον αριθμό των στάσεων, φωτιστικό ασφαλείας με λαμπτήρα ισχύος 1 Watt λειτουργίας μίας ώρας, κουδούνι έκτακτης ανάγκης τροφοδοτούμενο από μπαταρία, τηλεφωνική συσκευή, ψηφιακή οροφόνδειξη και βέλη πορείας και θύρας θαλάμου).

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες για την αρχή λειτουργίας του πλαισίου θαλάμου και αντίβαρου σε έναν ηλε-

κτρομηχανικό ανελκυστήρα και στα μέρη από τα οποία αποτελείται (κύρια και βοηθητικά εξαρτήματα). Ενημερώνονται, επίσης, για τις μηχανικές καταπονήσεις που δέχεται κατά τη διάρκεια της λειτουργίας και της πέδησης.

Τέλος, εκπαιδεύονται στον σχεδιασμό ενός θαλάμου (μαθαίνουν να υπολογίζουν τις διαστάσεις σε ένα φρεάτιο) σε έναν ηλεκτρομηχανικό ανελκυστήρα.

Στόχος της εκπαιδευτικής υποενότητας είναι να προετοιμάσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να διαχειριστούν τις πρακτικές εφαρμογές συναρμολόγησης και αντικατάστασης του θαλάμου σε έναν ηλεκτρομηχανικό ανελκυστήρα.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Παππάς, Ε. & Γκολώνης, Χρ. (2022). *Η τέχνη του ανελκυστήρα*. Αθήνα: Εκδόσεις 24 Γράμματα.
2. Γκολώνης, Χρ. & Ζωγόπουλος, Ε. (2014). *Σύγχρονη τεχνολογία ανελκυστήρα*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.

Συμπληρωματικές

1. Αντωνόπουλος, Σ., Κουτουλάκος, Χ., Νικολάου, Γ. & Μήτσιου, Η. (2009). *Ανελκυστήρες* (1ος τόμος). Αθήνα: Εκδόσεις Ζαμπάρα.
2. Αντωνόπουλος, Σ., Κουτουλάκος, Χ., Νικολάου, Γ. & Μήτσιου, Η. (2009). *Ανελκυστήρες* (2ος τόμος). Αθήνα: Εκδόσεις Ζαμπάρα.

2.3.B • ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Στη συγκεκριμένη μαθησιακή ενότητα, αναφέρονται τα είδη και οι αιτίες πρόκλησης των εργατικών ατυχημάτων, καθώς και οι τεχνικές οι δεξιότητες σχετικά με την εκτίμηση και την αξιολόγηση του κινδύνου τις οποίες θα πρέπει να διαθέτει ένας εργαζόμενος κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης, της συντήρησης και της επισκευής του ανελκυστήρα. Γίνεται αναφορά στα μέτρα ασφαλείας που θα πρέπει να εφαρμόζονται κατά τη διάρκεια της εργασίας και στις εξόδους διαφυγής που υπάρχουν στους χώρους εργασίας σε περίπτωση εκτάκτου ανάγκης. Γίνεται, επίσης, αναφορά στον τρόπο οργάνωσης επαφών άμεσης επικοινωνίας σε περίπτωση κινδύνου, καθώς και στις συνθήκες υγιεινής, καθαριότητας, αερισμού και εξαερισμού κατά τη διάρκεια της εργασίας. Αναφέρονται οι προδιαγραφές των υλικών τα οποία δεν ρυπαίνουν το περιβάλλον. Παρουσιάζονται σενάρια εκτίμησης κινδύνου ηλεκτροπληξίας, με τη χρήση του κατάλληλου εξοπλισμού. Διδάσκεται το θεωρητικό μέρος των πρώτων βοηθειών στους χώρους εργασίας σε περίπτωση ατυχήματος. Οι γνώσεις και οι δε-

ξιοότητες των θεμελιωδών αρχών ασφάλειας στον χώρο εργασίας είναι χρήσιμες στην εκτέλεση του επαγγέλματος του τεχνικού ανελκυστήρων.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Αναγνωρίζουν τις κατηγορίες και τα αίτια των εργατικών ατυχημάτων,
- Πραγματοποιούν εκτίμηση κινδύνου για την πρόληψη των εργατικών ατυχημάτων,
- Αξιολογούν τα μέτρα ασφαλείας που θα πρέπει να εφαρμόζουν κατά τη διάρκεια της εργασίας τους,
- Αναγνωρίζουν τις εξόδους διαφυγής σε περίπτωση εκτάκτου ανάγκης,
- Οργανώνουν επαφές άμεσης επικοινωνίας σε περίπτωση κινδύνου,
- Αναδεικνύουν τις συνθήκες υγιεινής, καθαριότητας, αερισμού κι εξαερισμού κατά τη διάρκεια της εργασίας τους,
- Χρησιμοποιούν τα κατάλληλα υλικά τα οποία είναι φιλικά προς το περιβάλλον,
- Αναγνωρίζουν τους κινδύνους από ηλεκτροπληξία χρησιμοποιώντας τον κατάλληλο εξοπλισμό,
- Γνωρίζουν την παροχή πρώτων βοηθειών σε περίπτωση ατυχήματος.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Ανελκυστήρας / Επαγγελματικός κίνδυνος / Επισκευή ανελκυστήρα / Εργατικό ατύχημα / Εκτίμηση κινδύνου / Μέσα ατομικής προστασίας / Ηλεκτροπληξία / Κυκλική οικονομία / Τεχνικές ανακύκλωσης / Έξοδος διαφυγής / Πρώτες βοήθειες

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο (0), Σύνολο (2).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ
2	ΕΡΓΑΤΙΚΟ ΑΤΥΧΗΜΑ-ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ
3	ΜΕΤΡΑ ΑΤΟΜΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (ΜΑΠ)
4	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΛΙΠΑΝΤΙΚΩΝ-ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ-ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ
5	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΕ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ
6	ΣΗΜΑΝΣΗ ΧΩΡΩΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Κείμενο Αναφοράς

2.3.B.1 | ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εκπαιδεύονται να αναγνωρίζουν την έννοια και τις επιπτώσεις του επαγγελματικού κινδύνου. Ως επαγγελματικός κίνδυνος λογίζεται κάθε κίνδυνος που απειλεί τον εργαζόμενο στις σωματικές, μυϊκές και διανοητικές προσπάθειες που καταβάλλει στην εργασία του. Αναλυτικότερα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις στην αναγνώριση των πηγών επαγγελματικού κινδύνου, όπως είναι τα υλικά (χημικές ουσίες) που χρησιμοποιούνται στην εργασία, ο εξοπλισμός (μηχανήματα, εργαλεία) που χρησιμοποιείται στον χώρο εργασίας, καθώς και το περιβάλλον της εργασίας. Επιπλέον, μελετώνται οι φυσικοί, χημικοί και βιολογικοί παράγοντες που υπάρχουν στον χώρο εργασίας, οι μέθοδοι και οι πρακτικές που ακολουθούνται, η δομή και η οργάνωση της επιχείρησης και οι ριψοκίνδυνες ενέργειες των εργαζομένων και των τρίτων προσώπων κατά τη διάρκεια της εργασίας.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες ενημερώνονται για τις επιπτώσεις των επαγγελματικών κινδύνων στην κοινωνία (ανθρώπινο κόστος, φθορά της υγείας κ.λπ.), στις επιχειρήσεις (πρόστιμα, διακοπή της παραγωγικής δραστηριότητας, αποζημιώσεις) και στην εθνική οικονομία (έξοδα νοσηλείας, επιβάρυνση ασφαλιστικών ταμείων, φάρμακα, θεραπείες).

Επιπλέον, μελετώνται οι βασικές αρχές για την εξάλειψη ή τη μείωση των επαγγελματικών κινδύνων στον χώρο εργασίας, όπως η αναγνώριση του κινδύνου και η εκτίμηση του μεγέθους του, η αποφυγή του κινδύνου, η αντιμετώπιση του κινδύνου στην πηγή του, η αντικατάσταση του «επικίνδυνου» με «ακίνδυνο» ή «λιγότερο επικίνδυνο», η ένταξη της ασφάλειας εργασίας στη συνολική πολιτική της επιχείρησης και στην οργάνωση εργασίας και, τέλος, ο έλεγχος και η εξασφάλιση της εφαρμογής των μέτρων για την αντιμετώπιση του επαγγελματικού κινδύνου.

2.3.B.2 | ΕΡΓΑΤΙΚΟ ΑΤΥΧΗΜΑ-ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν για το εργατικό ατύχημα, που είναι κάθε βίαιο, ξαφνικό και απρόβλεπτο γεγονός το οποίο συμβαίνει σε έναν/μία εργαζόμενο/-η κατά τη διάρκεια της εργασίας του/της.

Κατόπιν, ερευνώνται οι αιτίες των εργατικών ατυχημάτων, που συνήθως είναι περισσότερες από μία.

Στόχος της υποενότητας είναι να προετοιμάσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να ερευνούν την αιτία ενός ατυχήματος με τη μεγαλύτερη δυνατή αντικειμενικότητα. Ερευνώντας τις αιτίες, αποκτούν γνώσεις τις οποίες ομαδοποιούν στις παρακάτω κατηγορίες: ανθρώπινος παράγοντας πρόκλησης ατυχήματος, εξοπλισμός εργασίας (κακή συντήρηση, λάθος θέση εγκατάστασης, ελλιπή μέτρα ασφαλείας), και συνθήκες που επικρατούν στην εργασία.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μελετούν τα μέτρα ασφαλείας που λαμβάνει ο εργοδότης και ο εργαζόμενος για την αποφυγή των εργατικών ατυχημάτων, όπως:

Μέτρα που λαμβάνει ο εργοδότης:

- Ένταξη της ασφάλειας εργασίας στη γενικότερη πολιτική της επιχείρησης,
- Ευαισθητοποίηση και δημιουργία κλίματος ασφάλειας σε όλες τις βαθμίδες του προσωπικού,
- Προμήθεια εξοπλισμού εργασίας που πληροί τις προδιαγραφές ασφαλείας,
- Λειτουργία του εξοπλισμού εργασίας με τα μέτρα ασφαλείας που προβλέπουν οι προδιαγραφές τους,
- Συντήρηση, επίβλεψη λειτουργίας και χειρισμός του εξοπλισμού εργασίας σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή,
- Λήψη μέτρων που εξασφαλίζουν ότι δεν θα εξουδετερωθούν τα συστήματα ασφαλείας του εξοπλισμού εργασίας,
- Εφαρμογή συστήματος γραπτών οδηγιών για τον χειρισμό, τον καθαρισμό, τη συντήρηση και την επισκευή του εξοπλισμού εργασίας σε όλες τις φάσεις παραγωγής.

Μέτρα που λαμβάνει ο εργαζόμενος:

- Να εφαρμόζει τις εντολές της επιχείρησης για την αποφυγή των ατυχημάτων,
- Να χρησιμοποιεί σωστά τα μηχανήματα σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή,
- Να χρησιμοποιεί σωστά τα μέσα ατομικής προστασίας.

2.3.B.3 | ΜΕΤΡΑ ΑΤΟΜΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (ΜΑΠ)

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν να αναγνωρίζουν τα είδη και τη σωστή χρήση των μέσων ατομικής προστασίας για την αντιμετώπιση του επαγγελματικού κινδύνου. Αναλυτικότερα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν να αναγνωρίζουν τις περιπτώσεις κατά τις οποίες λαμβάνονται μέσα ατομικής προστασίας. Επιπλέον, μελετούν τι πρέπει να προσέχουν οι εργαζόμενοι κατά τη χρήση των μέτρων ατομικής προστασίας στον χώρο εργασίας κι εάν ο χώρος είναι κατάλληλος και σωστά καθαρισμένος και συντηρημένος.

Είναι ιδιαίτερα ωφέλιμο οι εκπαιδευόμενοι/-ες να είναι προετοιμασμένοι στη χρήση των μέτρων ατομικής προστασίας και να γνωρίζουν τα μέσα που υπάρχουν διαθέσιμα στην αγορά, καθώς και τα μέρη του σώματος που προστατεύουν, όπως προστατευτικά μέσα κεφαλιού, μέσα ακοής, μέσα οφθαλμών και προσώπου, μέσα αναπνευστικών οδών, χεριών και βραχιόνων. Δεν πρέπει να παραλείπονται τα προστατευτικά μέσα ποδιών και κνημών, κοιλιάς και κορμού και ολόκληρου του σώματος. Στη συνέχεια, πρέπει να μάθουν να εφαρμόζουν την εθνική και ευρωπαϊκή νομοθεσία σχετικά με την αναγκαιότητα των μέσων ατομικής προστασίας στην εργασία εγκατάστασης, συντήρησης και επισκευής ανελκυστήρων, καθώς και τις κυρώσεις που θα υποστούν οι εργοδότες σε περίπτωση μη εφαρμογής τους.

2.3.B.4 | ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΛΙΠΑΝΤΙΚΩΝ-ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ-ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν τη χρησιμότητα της λίπανσης στον ανελκυστήρα κι επίσης μαθαίνουν να αναγνωρίζουν τα είδη (στερεά-υγρά-αέρια) και τις πηγές προέλευσης των λιπαντικών. Θα πρέπει να μάθουν τους λόγους για τους οποίους, με τη σωστή λίπανση ενός ανελκυστήρα, εξασφαλίζεται η ομαλή και απρόσκοπτη λειτουργία του μηχανήματος, μειώνεται το κόστος συντήρησης, επισκευών και ανταλλακτικών, αυξάνεται η διάρκεια ζωής του μηχανήματος και εξοικονομείται ενέργεια μέσω του περιορισμού των απωλειών λόγω τριβών.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις πάνω στην εθνική και ευρωπαϊκή νομοθεσία που σχετίζεται με την περιβαλλοντική ρύπανση, τις διαδικασίες που θα πρέπει να εφαρμόζουν οι εταιρίες ανελκυστήρων για την ανακύκλωση των λιπαντικών των ανελκυστήρων (υδραυλικών και ηλεκτρομηχανικών) και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη ρύπανση του εδάφους και των υδάτων (υπόγεια και επιφανειακά). Κατόπιν, μαθαίνουν τις κυριότερες περιβαλλοντικές μεθόδους ανακύκλωσης λιπαντικών, όπως είναι η κατεργασία με οξέα, η εκχύλιση με προπάνιο και η απόσταξη υπό κενό-υδρογόνωση.

Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μελετούν το μοντέλο της κυκλικής οικονομίας που προάγεται ήδη από την Οδηγία 98/2008/ΕΚ, η οποία θεσπίζει ένα νομικό πλαίσιο επεξεργασίας των αποβλήτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) και ορίζει την ιεράρχηση των αποβλήτων: πρόληψη, επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση, ανάκτηση για άλλους σκοπούς –όπως ανάκτηση ενέργειας– και διάθεση. Αναλυτικότερα, κατανοούν τις αρχές του άρθρου 21 της συγκεκριμένης Οδηγίας, όπου ορίζονται οι όροι και οι προϋποθέσεις για τη διαχείριση των αποβλήτων λιπαντικών ελαίων και όπου προβλέπεται ότι τα απόβλητα λιπαντικά έλαια συλλέγονται χωριστά και υποβάλλονται κατά προτεραιότητα σε επεξεργασία με αναγέννηση (ανακύκλωση για παραγωγή βασικών λιπαντικών).

2.3.B.5 | ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΕ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν τις προδιαγραφές που πρέπει να διαθέτει ένας χώρος για την ασφαλή εργασία του τεχνικού και για την προστασία των μηχανημάτων. Αναλυτικότερα, ο χώρος εργασίας θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος σύμφωνα με την εθνική νομοθεσία και το Γενικό Οικοδομικό Κανονισμό Κτιρίων. Επιπλέον, εκπαιδεύονται στα μέτρα και στις ενέργειες που πρέπει να λαμβάνονται σε περίπτωση που δεν είναι απόλυτα ασφαλείς οι χώροι εργασίας. Πιο αναλυτικά, πρέπει να αναγνωρίζουν τις παρακάτω κατηγορίες κινδύνων και συγχρόνως να ξέρουν τα προβλεπόμενα μέτρα που πρέπει να ακολουθούν στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις με σκοπό να αποφευχθεί η ηλεκτροπληξία, η πυρκαγιά και η έκρηξη. Για να αποφευχθούν οι παραπάνω κίνδυνοι, θα πρέπει να βεβαιωθούν ότι η εγκατάσταση είναι κατασκευασμένη σύμφωνα με τους κανονισμούς εσωτερικών εγκαταστάσεων. Πρέπει οι οδοί διαφυγής και οι έξοδοι κινδύνου των χώρων εργασίας να μπορούν να

χρησιμοποιηθούν χωρίς δυσκολία και να διαθέτουν επαρκή σήμανση, να έχουν απομακρυνθεί από τον χώρο εργασίας παράγοντες όπως σκόνη, ατμοί και αέρια, οι οποίοι επηρεάζουν τον εργαζόμενο και το μηχάνημα. Πολύ σημαντικό μέσο προστασίας είναι να έχει δημιουργηθεί στον χώρο εργασίας περιβάλλον άνεσης με θερμοκρασία μεταξύ 20 και 25°C. Επίσης, ιδιαίτερα σημαντικό για την υγεία των παρευρισκομένων είναι να εργάζονται σε περιβάλλον υγιές (απομάκρυνση σκόνης, καπνού, χημικών ουσιών, διαφόρων μικροβίων κ.λπ.). Ακόμα, πρέπει να υπάρχει ο κατάλληλος φωτισμός εργασίας και ασφαλείας σε περίπτωση διακοπής της ηλεκτρικής ισχύος, να μην υπάρχουν ολισθηρά δάπεδα και να είναι σωστά σχεδιασμένοι κατάλληλοι διάδρομοι κυκλοφορίας.

2.3.B.6 | ΣΗΜΑΝΣΗ ΧΩΡΩΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Επειδή οι χώροι εργασίας, τα υλικά και ο εξοπλισμός εργασίας περικλείουν πολλούς κινδύνους, σε αυτή την υποενότητα οι εκπαιδευόμενοι/-ες εκπαιδεύονται στην πρόληψη των ατυχημάτων μέσω της κατάλληλης σήμανσης. Είναι πολύ σημαντικό οι εργαζόμενοι να ενημερώνονται για τους κινδύνους και τις απαγορεύσεις που υπάρχουν σε έναν χώρο εργασίας, καθώς και για τις απαραίτητες ενέργειες που πρέπει να κάνουν σε περίπτωση κινδύνου. Αυτό επιτυγχάνεται με τη σήμανση που προβλέπεται από τη νομοθεσία στους χώρους εργασίας. Θα πρέπει να μάθουν τις κατηγορίες σήμανσης (μόνιμη και προσωρινή).

Η **μόνιμη σήμανση** γίνεται με πινακίδες ή χρώμα ασφαλείας, όταν πρέπει να επισημανθούν θέματα που σχετίζονται με απαγόρευση, προειδοποίηση, υποχρέωση, εντοπισμό και αναγνώριση, με ετικέτα, εικονοσύμβολο ή σύμβολο σε έγχρωμο φόντο. Οι συγκεκριμένοι τρόποι σήμανσης χρησιμοποιούνται όταν χρειάζεται να γίνει επισήμανση σε δοχεία ή εμφανείς σωληνώσεις, οι οποίες περιέχουν ή διακινούν επικίνδυνες ουσίες ή παρασκευάσματα. Ακόμα, η μόνιμη σήμανση γίνεται με πινακίδες σήμανσης. Ανάλογα με τον σκοπό για τον οποίο χρησιμοποιούνται, γίνεται επιλογή της μορφής και του χρώματος των πινακίδων.

Η **περιστασιακή σήμανση** χρησιμοποιείται όταν δεν απαιτείται μόνιμη σήμανση, αλλά σήμανση προσωρινού ή περιστασιακού χαρακτήρα. Σε αυτή την περίπτωση χρησιμοποιείται κάποιος από τους παρακάτω τρόπους σήμανσης, όπως φωτεινό σήμα, ηχητικό σήμα, χειρονομίες και προφορική ανακοίνωση. Ιδιαίτερα σημαντικό είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να μπορούν να εξασκήσουν αυτές τις γνώσεις σε πρακτικές εφαρμογές.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Παππάς, Ε. & Γκολώνης, Χρ. (2025). *Βασικές Αρχές Εργασιακής Ασφάλειας*. Αθήνα: Εκδόσεις 24 Γράμματα.
2. Ανδρεάδης, Π. & Παπαϊωάννου, Γ. (1997). *Ασφάλεια εργαζομένου*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

Συμπληρωματικές

1. Σαραφόπουλος, Ν. (2002). *Οδηγός υγιεινής και ασφάλειας της εργασίας*. Αθήνα: Εκδόσεις Μεταίχμιο.

2.3.Γ • ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Στη συγκεκριμένη ενότητα, γίνεται αναφορά στη συντήρηση ενός ανελκυστήρα, ενός ανυψωτικού μηχανήματος ή μιας κυλιόμενης κλίμακας, στα είδη της συντήρησης (αντιδραστική-διορθωτική, προληπτική και προβλεπτική-προγνωστική) και στον τρόπο αποκατάστασης βλαβών σε έναν ηλεκτρομηχανικό ανελκυστήρα. Παρουσιάζονται οι εργασίες που θα πρέπει να εκτελούνται κατά τη διάρκεια της συντήρησης του ανελκυστήρα. Γίνεται αναφορά στη νομοθεσία και στις σύγχρονες προδιαγραφές κατά τη διάρκεια της συντήρησης και της επισκευής του ανελκυστήρα. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες ενημερώνονται για την τήρηση όλων των διαδικασιών ασφαλείας κατά τη διάρκεια της εργασίας στον χώρο του ανελκυστήρα. Γίνεται προσομοίωση στον τρόπο αποκωδικοποίησης βλαβών του ανελκυστήρα και μελέτη του τρόπου οργάνωσης της εργασίας. Παρουσιάζεται η καταγραφή των παρατηρήσεων από τον χώρο εργασίας κατά τη διάρκεια της συντήρησης και η διαδικασία ενημέρωσης των υπευθύνων. Αναφέρονται τεχνικές και δεξιότητες που θα πρέπει να εφαρμόζει ένας τεχνικός για τη συντήρηση και την αποκατάσταση της λειτουργίας του ανελκυστήρα, με γνώμονα την ασφάλεια του εργαζόμενου και δευτερευόντως του μηχανήματος, οι οποίες θα αποβούν χρήσιμες στην εκτέλεση του επαγγέλματος του τεχνικού ανελκυστήρων.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Αναγνωρίζουν τα είδη της συντήρησης (διορθωτική, προληπτική, προβλεπτική) που εφαρμόζονται στους ανελκυστήρες,
- Αναγνωρίζουν τις εργασίες που θα πρέπει να εκτελούν κατά τη διάρκεια της συντήρησης του ανελκυστήρα,

- Εφαρμόζουν τη νομοθεσία και τις σύγχρονες προδιαγραφές (standards) κατά τη συντήρηση ή και την επισκευή των ανελκυστήρων,
- Εφαρμόζουν τις διαδικασίες ασφαλείας (για τους εργαζομένους και για το επιβατικό κοινό) που απαιτούνται στους χώρους εργασίας ενός ανελκυστήρα,
- Οργανώνουν τις εργασίες τους στον διαθέσιμο χρόνο,
- Αποκωδικοποιούν τις βλάβες του ανελκυστήρα,
- Καταγράφουν με σαφήνεια τις παρατηρήσεις τους στον χώρο εργασίας και ενημερώνουν αρμοδίως.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Ανελκυστήρας / Συντήρηση ανελκυστήρα / Επισκευή ανελκυστήρα / Εκσυγχρονισμός ανελκυστήρα / Κυλιόμενη κλίμακα / Αnuψωτικό μηχάνημα / Πίνακας λειτουργίας (controller) / Εργαλεία ανελκυστήρα / Μέτρηση μόνωσης τυλιγμάτων / Πρόγραμμα συντήρησης / Νομοθεσία ανελκυστήρων

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (0), Εργαστήριο (3), Σύνολο (3).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ, ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΗΣ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ
2	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ
3	ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ
4	ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΥΛΙΟΜΕΝΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ
5	ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ
6	ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΒΛΑΒΩΝ ΣΤΟΝ ΚΙΝΗΤΗΡΙΟ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟ ΕΛΞΗΣ ΕΝΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ
7	ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΑΝΥΨΩΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ

Κείμενο Αναφοράς

2.3.Γ.1 | ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ, ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΗΣ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες λαμβάνουν τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες σχετικά με την ονομασία και τον τρόπο λειτουργίας των εργαλείων που χρειάζεται ένας τεχνικός προκειμένου να κατασκευάσει, να συντηρήσει και να επισκευάσει έναν ηλεκτρομηχανικό ανελκυστήρα. Στη συνέχεια, εκπαιδεύονται στα τεχνικά χαρακτηριστικά, στη χρησιμότητα και στις κατηγορίες των εργαλείων (εργαλεία

κοπής, μέτρησης, καθοδήγησης, συγκράτησης, εφαρμογής, λείανσης και ηλεκτρικά εργαλεία). Διδάσκονται τις εργασίες που εκτελούν τα όργανα χειρός, όπως οι χαράκτες, οι πλάκες εφαρμογής, οι πόντες, οι διαβήτες χάραξης, καθώς και τις εργασίες που εκτελούν τα εργαλεία συγκράτησης, όπως το τραπέζι εργασίας, οι μέγγκες και οι σφιγκτήρες. Η εκπαιδευτική υποεπάρκεια εστιάζεται στις εργασίες που εκτελούνται με τα εργαλεία, καθώς και στις κατηγορίες των εργαλείων κρούσης (σφυριά και αμονάκια).

Είναι ιδιαίτερα ωφέλιμο οι εκπαιδευόμενοι/-ες να λαμβάνουν συγκεκριμένες γνώσεις στις εργασίες που εκτελούν και στις κατηγορίες των εργαλείων σύσφιξης κοχλίων και περικοχλίων, όπως τα κατσαβίδια (κοινά κατσαβίδια, κατσαβίδια με λειασμένα άκρα, τα σταυροκατσαβίδια, τα αυτόματα κατσαβίδια, αλλά και τα κλειδιά, γερμανικά κλειδιά, γαλλικά κλειδιά, πολυγωνικά κλειδιά, σωληνωτά κλειδιά).

Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μελετούν τα εργαλεία μέτρησης της τάσεως (βολτόμετρο), της έντασης (αμπερόμετρο), της αντίστασης (ωμόμετρο) και μέτρησης της αντίστασης μόνωσης (megger).

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξετάζονται σε πρακτικές εφαρμογές με εργαλεία ανύψωσης φορτίων (χειροκίνητο και ηλεκτρικό παλάγκο), σε εργαλεία διάνοιξης οπών (τρυπάνια) και σε εργαλεία κρούσης (κομπρεσέρ). Στόχος της διδακτικής υποεπάρκειας είναι να τους προετοιμάσει ώστε να μπορούν να χειριστούν με επιτυχία τα παραπάνω εργαλεία.

2.3.Γ.2 | ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

Σε αυτή την υποεπάρκεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εκπαιδεύονται στη συντήρηση των ηλεκτρομηχανικών ανελκυστήρων. Αναλυτικότερα, αποκτούν γνώσεις για την ισχύ-ουσα νομοθεσία ως προς τη συντήρηση των ηλεκτρομηχανικών ανελκυστήρων (βάσει νόμου, ΦΕΚ 2604/22-12-2008).

Κατά τη διάρκεια της συντήρησης ενός ηλεκτρομηχανικού ανελκυστήρα, ο/η εκπαιδευόμενος/-η εστιάζει την προσοχή στις εργασίες τις οποίες θα πρέπει να εκτελέσει κατά την πραγματοποίηση της επιθεώρησης του φρεατίου (τοιχώματα, οροφή, λάκκος), της επιθεώρησης στήριξης και ευθυγράμμισης των οδηγών, της επιθεώρησης του εύκαμπτου καλωδίου και των διακλαδωτήρων.

Επιπλέον, μελετάται ο τρόπος επιθεώρησης και καθαρισμού των διακοπών ασφάλειας και του συστήματος προμανδάλωσης, της συσκευής αρπάγης και της λειτουργίας του διακόπτη ασφαλείας, της καλής λειτουργίας των διακοπών τέρματος διαδρομής, του κινητού δαπέδου του θαλάμου και του ψευδοδαπέδου, των σημείων πρόσδεσης των συρματόσχοινων, καθώς στον θάλαμο και στο αντίβαρο.

Ακόμα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες ενημερώνονται για τις απαιτήσεις της σχετικής νομοθεσίας, την επιθεώρηση της ποιότητας των συρματόσχοινων ανάρτησης και του συρματόσχοινου του ρυθμιστή ταχύτητας, τη λίπανση όλων των κινητών μερών του ανελκυστήρα (πέδιλα ολίσθησης και οδηγών θαλάμου και αντίβαρου). Ιδιαίτερα σημαντικό είναι να διαθέτουν τις απαραίτητες ηλεκτρολογικές γνώσεις και δεξιότητες

στην επιθεώρηση και ρύθμιση της λειτουργίας των κουδουνιών κινδύνου, στην εξέταση της διαρροής ηλεκτρικού ρεύματος, στην επιθεώρηση των επαφών των πηνίων των ορόφων και των ηλεκτρονόμων ανόδου-καθόδου, καθώς και στον έλεγχο των μπαταριών του συστήματος απεγκλωβισμού και εκτάκτου ανάγκης.

2.3.Γ.3 | ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εκπαιδεύονται στην εφαρμογή των υποχρεωτικών μέτρων συντήρησης των ηλεκτρομηχανικών ανελκυστήρων. Αναλυτικότερα, σε κάθε μηχανήμα, ανεξάρτητα από το αν είναι καινούργιο ή παλιό, σύμφωνα με την υπ. αριθμ. οικ. Φ.Α/9.2/ΟΙΚ. 28425, ΦΕΚ 2604/Β/22-12-2008, η συντήρηση του ανελκυστήρα ορίζεται ως υποχρεωτική.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα πρέπει να ενημερώνονται για όσα απαιτεί η νομοθεσία σχετικά με τη συντήρηση των ανελκυστήρων, όπως η συχνότητα χρησιμοποίησης, ο αριθμός των στάσεων, το είδος χρήσης και ο περιβάλλων χώρος. Ακόμα, ανάλογα με το μέγεθος και το είδος του κτιρίου όπου είναι εγκαταστημένος ο ανελκυστήρας, θα πρέπει να διαθέτουν τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες σχετικά με τη συχνότητα (αριθμός) των συντηρήσεων και τις εργασίες που θα πρέπει να εκτελούν σε κάθε περίπτωση, όπως σε μονοκατοικίες με ανελκυστήρα έως δύο (2) στάσεις, τέσσερις (4) φορές το χρόνο, σε μονοκατοικίες με ανελκυστήρα από τρεις (3) έως τέσσερις (4) στάσεις, πέντε (5) φορές τον χρόνο, σε πολυκατοικίες με ανελκυστήρα έως τέσσερις (4) στάσεις, επτά (7) φορές τον χρόνο, σε πολυκατοικίες με ανελκυστήρα με περισσότερες από τέσσερις (4) στάσεις και κτίρια επαγγελματικής χρήσης μέχρι τέσσερις (4) στάσεις, εννέα (9) φορές τον χρόνο, σε κτίρια επαγγελματικής χρήσης με περισσότερες από τέσσερις (4) στάσεις, δέκα (10) φορές τον χρόνο.

Επίσης, θα πρέπει να γνωρίζουν τις ειδικές κατηγορίες κτιρίων όπου ο αριθμός των συντηρήσεων δεν πρέπει να είναι μικρότερος από 24 συντηρήσεις τον χρόνο, π.χ. νοσοκομεία, σχολεία, ξενοδοχεία, εμπορικά κέντρα, αρχαιολογικοί χώροι κ.λπ.

2.3.Γ.4 | ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΥΛΙΟΜΕΝΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εκπαιδευτούν στην αρχή λειτουργίας μιας κυλιόμενης κλίμακας ή ενός κυλιόμενου διαδρόμου. Ακόμα, θα διδαχτούν το νομοθετικό πλαίσιο (ΕΛΟΤ: EN 115) και τις προδιαγραφές ασφαλείας για την ασφαλή λειτουργία και την πιστοποίηση των συγκεκριμένων μηχανών.

Στη συνέχεια, εκπαιδεύονται στα τεχνικά χαρακτηριστικά μιας κυλιόμενης κλίμακας όπως η ονομαστική ταχύτητα (ταχύτητα κατά τη φορά της κίνησης των βαθμίδων παλετών ή ιμάντα, η οποία έχει προσδιοριστεί από τον κατασκευαστή για λειτουργία χωρίς φορτίο), η γωνία κλίσης (η μέγιστη γωνία ως προς την οριζόντιο, με την οποία κινούνται οι βαθμίδες, οι παλέτες ή ο ιμάντας) και η θεωρητική μεταφορική ικανότητα (είναι ο αριθμός των ατόμων ο οποίος θεωρητικά μπορεί να μεταφερθεί από την κυλιόμενη κλίμακα ή τον κυλιόμενο πεζόδρομο σε 1 h).

Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες πρέπει να διαθέτουν γνώσεις για το μέγεθος σκαλοπατιών/παλετών (η επιλογή του μεγέθους-πλάτους των σκαλοπατιών-παλετών εξαρτάται από την απαιτούμενη μεταφορική ικανότητα), το ύψος μεταφοράς (είναι η κατακόρυφη απόσταση μεταξύ των επιφανειών των δαπέδων δύο ορόφων οι οποίες εξυπηρετούνται από μια κυλιόμενη κλίμακα ή πεζόδρομο με την ίδια διαδρομή) και τη γωνία κλίσης (είναι η μέγιστη γωνία ως προς την οριζόντιο με την οποία κινούνται οι βαθμίδες και οι παλέτες ή οι ιμάντες και είναι συνήθως 30ο ή 35ο για τις κυλιόμενες κλίμακες και 12ο για τους κυλιόμενους πεζόδρομους).

Είναι ιδιαίτερα ωφέλιμο οι εκπαιδευόμενοι/-ες να λαμβάνουν συγκεκριμένες γνώσεις στα κατασκευαστικά στοιχεία από τα οποία αποτελείται μια κυλιόμενη κλίμακα ή διάδρομος (βαθμίδες, αλυσίδες βαθμίδων, κινητήριος μηχανισμός, συσκευή τάνυσης αλυσίδας βαθμίδων, πλάκες κάλυψης μηχανισμού, χειρολισθητήρες, πίνακας λειτουργίας, επένδυση κλίμακας-στηθαία).

Ακόμα, προετοιμάζονται σε τεχνικές συντήρησης και εγκατάστασης των κυλιόμενων κλιμάκων ή διαδρόμων.

2.3.Γ.5 | ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες πρέπει να λάβουν γνώσεις πάνω στο νομικό πλαίσιο που έχει σχέση με τον εκσυγχρονισμό των υφιστάμενων ανελκυστήρων (ΕΛΟΤ EN:81:80). Αναλυτικότερα, εκπαιδεύονται στις εργασίες εκσυγχρονισμού που θα πρέπει να γίνουν, όπως αντικατάσταση του συστήματος μανδάλωσης με νέο, το οποίο θα διαθέτει σύστημα μηχανικού ελέγχου κλεισίματος των θυρών (προμανδάλωση), το σύστημα πέδησης του θαλάμου έναντι υπερτάχυνσης του θαλάμου κατά την άνοδο (αρπάγη ανόδου-καθόδου), τους περιοριστήρες ταχύτητας που αντικαθίστανται με νέους οι οποίοι θα ενεργοποιούνται κατά την άνοδο (προδιαγραφές κατασκευαστικές), την τοποθέτηση ειδικών προσκρουστήρων που θα είναι πιστοποιημένοι. Ακόμα, διδάσκονται τις προδιαγραφές ισοστάθμισης του θαλάμου στους ορόφους και τους κινδύνους που διατρέχει το επιβατικό κοινό σε περίπτωση που δεν υπάρχει η συγκεκριμένη προδιαγραφή.

Είναι ιδιαίτερα ωφέλιμο οι εκπαιδευόμενοι/-ες να λάβουν συγκεκριμένες γνώσεις στις απαιτούμενες προδιαγραφές και στις εργασίες που πρέπει να γίνουν για την κάλυψη των ανοιγμάτων τα οποία υπάρχουν στα φρεάτια των ανελκυστήρων. Επιπλέον, πρέπει να μελετήσουν τις εργασίες που απαιτούνται ώστε ο θάλαμος στο εσωτερικό να διαθέτει θύρα θαλάμου, εργασίες που πρέπει να γίνουν ώστε το εσωτερικό του φρεατίου να διαθέτει επαρκή φωτισμό, προδιαγραφές ελέγχου της διαθέσιμης επιφάνειας του θαλάμου σε σχέση με το ονομαστικό φορτίο για το οποίο έχει σχεδιαστεί ο ανελκυστήρας (κίνδυνος υπερφόρτωσης θαλάμου).Θα διδαχθούν, επίσης, τις εργασίες αντικατάστασης ποδιάς θαλάμου με νέα η οποία θα διαθέτει ύψος 0,75m.

Ακόμα, μελετώνται οι προδιαγραφές των αποστάσεων ασφαλείας στο ύψος τελευταίου ορόφου και στον πυθμένα του φρεατίου και εφαρμόζονται οι προβλεπόμενες εργασίες συμμόρφωσης των ανωτέρω αποκλίσεων.

2.3.Γ.6 | ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΒΛΑΒΩΝ ΣΤΟΝ ΚΙΝΗΤΗΡΙΟ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟ ΕΛΞΗΣ ΕΝΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες ασκούνται σε πρακτικά υποθετικά σενάρια εντοπισμού και αποκατάστασης βλαβών σε έναν ηλεκτρομηχανικό ανελκυστήρα. Μερικά από τα σενάρια βλαβών είναι η διακοπή της λειτουργίας του μηχανισμού κίνησης, η συνεχής λειτουργία του ανελκυστήρα, η λειτουργία του ανελκυστήρα μόνο στην άνοδο ή στην κάθοδο, ο θάλαμος του ανελκυστήρα να παραμένει εκτός λειτουργίας σε κάποιον όροφο με απενεργοποιημένα τα φώτα θαλάμου και με αδυναμία εκτέλεσης κλήσης. Κάποια άλλα σενάρια βλαβών είναι να μη σταματάει ο θάλαμος κανονικά στους ορόφους κατά τη διάρκεια της κίνησής του, να υπάρχει θόρυβος κατά τη λειτουργία του μηχανισμού κίνησης του ανελκυστήρα, να μη μεταβαίνει ο θάλαμος σε κάποιον όροφο ή να έχει σταματήσει σε κάποιον όροφο και να παραμένουν αναμμένα τα φώτα του.

Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα πρέπει να αποκτήσουν γνώσεις και δεξιότητες σε σενάρια βλαβών όπως η κίνηση του θαλάμου ανεξάρτητα από την κλήση και η υπέρβαση των ορίων διαδρομής του (άνω και κάτω απόληξη του φρεατίου), η κίνηση του θαλάμου με ανοιχτή κάποια θύρα του φρεατίου, ο θόρυβος του ανελκυστήρα κατά τη διάρκεια της κίνησης του θαλάμου, η χαλάρωση ή η θραύση κλώνων των συρματόσχοινων ανάρτησης θαλάμου και αντίβαρου και ο έντονος θόρυβος που προκαλείται στον χώρο του μηχανοστασίου από τον μηχανισμό του ανελκυστήρα κατά τη διάρκεια της κίνησής του.

Είναι πολύ σημαντικό να γνωρίζει ο/η εκπαιδευόμενος/-η το σενάριο βλάβης κατά τη διάρκεια κλήσης του θαλάμου, όταν δεν κλείνει η θύρα του θαλάμου (φτάνει στο μισό της διαδρομής και μετά επανέρχεται στην αρχική της θέση όταν είναι ανοιχτή).

2.3.Γ.7 | ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΑΝΥΨΩΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εκπαιδευτούν στις κατηγορίες ανυψωτικών μηχανημάτων και στους τύπους που είναι διαθέσιμοι στην αγορά (κάθετης και οριζόντιας μεταφοράς ατόμων). Θα διδαχθούν την αρχή λειτουργίας των ανυψωτικών μηχανημάτων μεταφοράς ατόμων ΑμεΑ και φορτίων. Ακόμα, θα διδαχθούν το νομοθετικό πλαίσιο και τις προδιαγραφές ασφαλείας για την ασφαλή λειτουργία και την πιστοποίηση των συγκεκριμένων μηχανών.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις και δεξιότητες στα τεχνικά χαρακτηριστικά των ανυψωτικών μηχανημάτων, όπως η ονομαστική ταχύτητα, οι προβλεπόμενες διαστάσεις φρέατος για την εγκατάσταση του μηχανήματος (βάθος και πλάτος), οι προβλεπόμενες διαστάσεις θαλάμου για την εξυπηρέτηση των ατόμων

με ειδικές ανάγκες (ΑμεΑ), ο αριθμός εισόδων θαλάμου, ο αριθμός εξυπηρετούμενων στάσεων, η θεωρητική μεταφορική ικανότητα (είναι ο αριθμός των ατόμων ο οποίος θεωρητικά μπορεί να μεταφερθεί), η διαδρομή θαλάμου ύψος μεταφοράς (είναι η κατακόρυφη απόσταση μεταξύ των επιφανειών των δαπέδων τελευταίας άνω στάσης και τελευταίας κάτω στάσης). Επιπλέον, μελετούν τα κατασκευαστικά στοιχεία από τα οποία αποτελείται ένα ανυψωτικό μηχανήμα (για παράδειγμα, βαθμίδες μεταφοράς, υδραυλικός ή ηλεκτρομηχανικός μηχανισμός, κινητήριος μηχανισμός, συσκευή τάνυσης αλυσίδας, στοιχείο κίνησης θαλάμου, πίνακας λειτουργίας, συσκευή πέδησης θαλάμου).

Θα διδαχθούν, επίσης, τεχνικές δεξιότητες οι οποίες θα αποβούν χρήσιμες για να μπορέσουν να εκτελέσουν εργασίες συντήρησης και εγκατάστασης των ανυψωτικών μηχανημάτων. Στη συνέχεια, θα διδαχθούν σενάρια αποκατάστασης βλαβών στα συγκεκριμένα μηχανήματα, όπως η διακοπή της λειτουργίας του μηχανισμού κίνησης, η συνεχής λειτουργία του κινητήριου μηχανισμού και η λειτουργία του μηχανισμού μόνο στην άνοδο ή στην κάθοδο.

Πολύ σημαντικό είναι να γνωρίζουν σενάρια βλαβών, π.χ. όταν ο θάλαμος του μηχανήματος παραμένει εκτός λειτουργίας σε κάποιον όροφο με απενεργοποιημένα τα φώτα θαλάμου και δεν εκτελεί κλήσεις και όταν ο θάλαμος του ανελκυστήρα κατά τη διάρκεια της κίνησης του δεν σταματά κανονικά στους ορόφους.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Παππάς, Ε. & Γκολώνης, Χρ. (2022). *Η τέχνη του ανελκυστήρα*. Αθήνα: Εκδόσεις 24 Γράμματα.
2. Γκολώνης, Χρ. & Ζωγόπουλος, Ε. Α. (2014). *Σύγχρονη τεχνολογία ανελκυστήρα*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.

Συμπληρωματικές

1. Αντωνόπουλος, Σ., Κουτουλάκος, Χ., Νικολάου, Γ. & Μήτσιου, Η. (2009). *Ανελκυστήρες* (1ος τόμος). Αθήνα: Εκδόσεις Ζαμπάρα.
2. Αντωνόπουλος, Σ., Κουτουλάκος, Χ., Νικολάου, Γ. & Μήτσιου, Η. (2009). *Ανελκυστήρες* (2ος τόμος). Αθήνα: Εκδόσεις Ζαμπάρα.

2.3.Δ • ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Στη συγκεκριμένη μαθησιακή ενότητα, γίνεται αναφορά γενικά στην έννοια του αυτοματισμού και ειδικότερα στα αναλογικά και, κυρίως, στα ψηφιακά συστήματα και στα είδη των αυτοματισμών που εφαρμόζονται σε έναν ανελκυστήρα. Αναφέρονται

θεωρητικές έννοιες, τεχνικές και δεξιότητες αυτοματισμού τις οποίες θα πρέπει να αποκτήσει κάθε τεχνικός, ώστε να δύναται να τις εφαρμόζει για την εγκατάσταση, τον έλεγχο και την αποκατάσταση της λειτουργίας του ανελκυστήρα. Πιο συγκεκριμένα, αναλύονται οι έννοιες της σχεδίασης κυκλωμάτων αυτοματισμού, των λογικών προτάσεων και του συνδυαστικού και ακολουθιακού αυτοματισμού, του πίνακα αληθείας, των λογικών πράξεων και παραστάσεων και των λογικών πυλών (AND, OR, NOT, NAND, NOR, XOR, XNOR). Παρουσιάζονται οι προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές (PLC), ο προγραμματισμός τους, τόσο σε γλώσσα λογικών γραφικών (FBD) όσο και σε γλώσσα κλίμακας (Ladder), καθώς και η συνδεσμολογία τους. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες ασκούνται σε κυκλώματα προγραμματισμού, μέσω PLC, όπως για την αυτόματη εκκίνηση ΑΤΚΒΔ απλού αυτομάτου, την αλλαγή φοράς περιστροφής ΑΤΚΒΔ με μανδάλωση και χρονική καθυστέρηση, την αυτόματη εκκίνηση ΑΤΚΒΔ από αστέρα σε τρίγωνο, την αυτοσυγκράτηση μέσω εντολών SET και RESET, τις χρονικές λειτουργίες (όπως delay on, delay off, παλμού), τον συνδυασμό μετρητών, συγκριτών. Επίσης, στις εφαρμογές ηλεκτροπνευματικών συστημάτων απλής ενέργειας και διπλής ενέργειας με βαλβίδες σημάτων κι ελέγχου, ελέγχου στάθμης υγρού κι ελέγχου θερμοκρασίας με σήμανση ανεπιθύμητης κατάστασης.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Αναγνωρίζουν την έννοια και τη χρησιμότητα του αυτοματισμού στις σύγχρονες εγκαταστάσεις,
- Περιγράφουν λειτουργίες αυτοματισμών κατά τη χρήση ενός ανελκυστήρα,
- Ερμηνεύουν προβλήματα αυτοματισμού εξετάζοντας συστήματα λογικού και συνδυαστικού αυτοματισμού,
- Αναγνωρίζουν την ψηφιακή λογική,
- Εκτελούν λογικές πράξεις, αναλύοντας τις λογικές πύλες (άλγεβρα Boole),
- Σχηματίζουν πίνακες αληθείας,
- Σχεδιάζουν κυκλώματα ακολουθιακού αυτοματισμού,
- Υλοποιούν κυκλώματα ακολουθιακού αυτοματισμού,
- Υλοποιούν προγραμματισμούς σε PLC με τη μορφή πυλών (FBD) και τη μορφή κλίμακας (ladder), διακρίνοντας τις εισόδους, τις εξόδους και τις λοιπές παραμέτρους των συστημάτων, χρησιμοποιώντας χρονικές εντολές,
- Αναγνωρίζουν τους απαριθμητές-συγκριτές,
- Περιγράφουν τη λειτουργία των ηλεκτροπνευματικών συστημάτων,
- Υλοποιούν κυκλώματα αυτοματισμού με τη χρήση ηλεκτροπνευματικών συστημάτων.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Αυτοματοποιημένες εφαρμογές / PLC / FBD / Ladder / STL / Set-Reset / Άλγεβρα Boole / Ακολουθιακά κυκλώματα / Απαριθμητές / Προγραμματισμός ελεγκτών / Προγραμματισμός PLC / Προγραμματισμός προηγμένων συστημάτων αυτοματισμού / Βιομηχανικό λογισμικό / Διακόπτης αστέρα-τρίγωνο / Logo.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (3), Εργαστήριο (3), Σύνολο (6).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΕΞΕΛΙΞΗ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ ΚΑΙ ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ PLC
2	ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ
3	ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΣΕ ΑΚΟΛΟΥΘΙΑΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΟΙ ΕΝΤΟΛΕΣ SET-RESET
4	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΥΤΟΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ ΜΕ RS ΚΑΙ ΧΩΡΙΣ RS
5	ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΕ PLC ΓΙΑ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΑΛΜΟΥ-ΧΡΟΝΙΚΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΚΑΙ ΑΠΕΥΘΕΙΑΣ ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΑΤΚΒΔ
6	ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ-ΜΑΝΔΑΛΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΑΣΤΕΡΑ-ΤΡΙΓΩΝΟΥ ΜΕ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΣΕ PLC
7	ΨΗΦΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ, ΔΥΑΔΙΚΗ ΑΛΓΕΒΡΑ, ΛΟΓΙΚΕΣ ΠΡΑΞΕΙΣ ΚΑΙ ΠΥΛΕΣ

Κείμενο Αναφοράς

2.3.Δ.1 | ΕΞΕΛΙΞΗ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ ΚΑΙ ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ PLC

Εδώ γίνεται αναφορά στην εξέλιξη των αυτοματισμών και εισαγωγή στα PLC. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται η δομή και τα πλεονεκτήματα χρήσης ενός PLC. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις στον τρόπο προγραμματισμού ενός PLC και στις γλώσσες προγραμματισμού που είναι διαθέσιμες στην αγορά εργασίας. Αρχικά, γίνεται αναφορά στις διαφορές μεταξύ κλασικού και ψηφιακού αυτοματισμού και στα στάδια εξέλιξης των Programming Logic Controller (PLC). Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν τον σκοπό και τη λειτουργία μιας εισόδου και μιας εξόδου τις οποίες διαθέτει ένα PLC, την αρχή λειτουργίας του, την εσωτερική δομή λειτουργίας, τον δομημένο προγραμματισμό, τις συνδέσεις στις επικοινωνίες (βιομηχανικά δίκτυα) και τη χρήση των αισθητήρων στο PLC.

Είναι ιδιαίτερα ωφέλιμο οι εκπαιδευόμενοι/-ες να εκπαιδευτούν σε όσο το δυνατόν περισσότερες εταιρίες PLC, ώστε να αναλυθούν όσο το δυνατόν περισσότερες διαφορετικές τεχνολογίες PLC. Επίσης, αναλύονται οι τρεις επικρατέστερες γλώσσες προγραμματισμού των PLC (LADDER, FBD, SQL) με έμφαση στις διαφορές, στον τρόπο απεικόνισης ενός προγράμματος και στον τρόπο γραφής του. Με την ολοκλήρωση της

πρώτης αυτής υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έχουν έρθει σε μια πρώτη επαφή με το νέο σύστημα αυτοματοποιημένου ελέγχου, πέρα από τον κλασικό αυτοματισμό που έχουν διδαχθεί μέχρι τώρα, και θα έχουν μια πρώτη επαφή με τη διαδικασία αποτύπωσης ενός προβλήματος αυτοματισμού. Θα μάθουν να το αποτυπώνουν με ψηφιακό τρόπο (PLC) σε όποια γλώσσα θέλουν (σαν πρώτη επαφή). Ακόμα, γίνεται παρουσίαση στο εργαστήριο ενός PLC (είσοδοι, έξοδοι, τροφοδοσία, δομή, συνδέσεις κ.ά.) από έναν ή/και περισσότερους κατασκευαστές. Τέλος, σχεδιάζεται ένα απλό πρόγραμμα στο PLC με χρήση δεδομένων και από τις τρεις γλώσσες προγραμματισμού (για παράδειγμα, ένα κουμπί-button ενεργοποιεί μια έξοδο, ενεργοποιεί ένα φωτιστικό σώμα κ.λπ.).

2.3.Δ.2 | ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Η συγκεκριμένη μαθησιακή ενότητα εισάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στον σχεδιασμό ενός προγράμματος σε γλώσσα Ladder-λίστα εντολών STL και γλώσσα γραφικών FBD. Γίνεται διδασκαλία στις γλώσσες προγραμματισμού και στη συνέχεια επισημαίνονται οι μεταξύ τους διαφορές. Γίνεται παρουσίαση των συσκευών προγραμματισμού PLC και κατόπιν εκτελείται σχεδιασμός του πρώτου προγράμματος. Στην εν λόγω υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξοικειώνονται με την τεχνική του προγραμματισμού μιας εφαρμογής αυτοματοποιημένου ελέγχου, από τη σύνταξη του προγράμματος στο χαρτί, την εισαγωγή στο PLC, τους τρόπους εισαγωγής του προγράμματος στο PLC (αυτό θα παρουσιαστεί με τη βοήθεια μιας συσκευής προγραμματισμού είτε μέσω σύνταξης του σε κατάλληλο πρόγραμμα στον ηλεκτρονικό υπολογιστή). Βέβαια, θα παρουσιαστούν όλοι οι τρόποι εισαγωγής, αφού δεν υπάρχει τυποποιημένη διαδικασία.

Στόχος της εκπαιδευτικής υποενότητας «ανάπτυξη προγραμμάτων» είναι να προετοιμάσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να διαχειρίζονται με επιτυχία και τους τέσσερις τρόπους εισαγωγής προγραμματισμού σε ένα PLC, είτε μέσω χρήσης των πλήκτρων στο PLC, είτε μέσω συσκευής «προγραμματιστή» που συνδέεται με καλώδιο στο PLC, είτε μέσω Η/Υ και σύνδεσης του με καλώδιο στο PLC, είτε μέσω Η/Υ και προγραμματισμού μνήμης με ειδική συσκευή και μεταφοράς της μνήμης στο PLC.

Είναι ιδιαίτερα χρήσιμο, στο εργαστηριακό σκέλος της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες να πραγματοποιήσουν προγραμματισμό στο PLC του εργαστηρίου και στη συνέχεια να εκτελέσουν εισαγωγή δεδομένων εφαρμόζοντας και τους τέσσερις τρόπους. Συνολικά, με την ολοκλήρωση της εργαστηριακής υποενότητας εφαρμογής προγραμματισμού, στόχος είναι η ορθή διαχείριση και ανάλυση με επιτυχία της διαδικασίας προγραμματισμού και η «φόρτωσης-upload» προγράμματος σε οποιοδήποτε PLC από αυτά που είναι διαθέσιμα στην αγορά της τεχνολογίας των ανελκυστήρων.

2.3.Δ.3 | ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΣΕ ΑΚΟΛΟΥΘΙΑΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ. ΟΡΙΣΜΟΙ SET-RESET

Στη συγκεκριμένη μαθησιακή υποενότητα, αναπτύσσεται πρόγραμμα σε ακολουθιακά κυκλώματα αυτοματισμού μέσω των εντολών Set και Reset. Αναλύεται ο τρόπος

προγραμματισμού και εξετάζεται σε βάθος η έννοια του προγραμματισμού και η αλληλεπίδραση των εισόδων και εξόδων ενός PLC σε πραγματικό χρόνο. Διατυπώνεται και επεξηγείται η έννοια ενός ακολουθιακού κυκλώματος αυτοματισμού, στο οποίο έχουμε εξάρτηση κάποιων εξόδων από τον χρόνο ή από προηγούμενες καταστάσεις.

Είναι ιδιαίτερα ωφέλιμο οι εκπαιδευόμενοι/-ες να λαμβάνουν ιδιαίτερες γνώσεις και δεξιότητες προγραμματισμού, όπως στην περίπτωση που υπάρχουν έξοδοι οι οποίες εξαρτώνται από προηγούμενες καταστάσεις. Η συγκεκριμένη υποενότητα συμβάλλει στην προετοιμασία των εκπαιδευομένων ώστε να είναι σε θέση να διαχειριστούν με επιτυχία το κύκλωμα αυτοματισμού. Επιπλέον, γίνεται μελέτη στις πιο γνωστές ακολουθιακές εντολές Continuous όπως η Set (S) και Reset (R). Επίσης, σε αυτή την υποενότητα θα αναφερθούν κάποιες ακόμα ακολουθιακές εντολές, όπως counter up, counter down, οι οποίες είναι πάρα πολύ σημαντικές για τον προγραμματισμό ενός πίνακα αυτοματισμού (Controller) σε έναν υδραυλικό ή ηλεκτρομηχανικό ανελκυστήρα.

Στόχος της εκπαιδευτικής υποενότητας είναι να προετοιμάσει και σε πρακτικό επίπεδο τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να πραγματοποιούν συνδεσμολογίες που θα περιέχουν εντολές set/reset σε διάφορες αυτοματοποιημένες εφαρμογές μέσω εργαστηριακών ασκήσεων.

Οι παραπάνω θεωρητικές προσεγγίσεις σε αυτές τις εντολές θα μεταφερθούν στο εργαστήριο ως ασκήσεις στις βασικές γλώσσες του ψηφιακού προγραμματισμού (Ladder, SQL, FBD) και ίσως σε οποιαδήποτε άλλη γλώσσα χρησιμοποιείται από το PLC και υπάρχει διαθέσιμη στην αγορά. Θα συνταχθούν έτσι προγράμματα με τη χρήση των ανωτέρω εντολών και θα καταστεί δυνατόν να «ανέβουν-upload» στο PLC με τη χρήση ολοκληρωμένων συνδεσμολογιών.

2.3.Δ.4 | ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΥΤΟΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ ΜΕ RS ΚΑΙ ΧΩΡΙΣ RS

Στόχος της συγκεκριμένης υποενότητας είναι να προετοιμάσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στην ανάλυση της εντολής αυτοσυγκράτησης με RS και χωρίς RS και στις τρεις γλώσσες προγραμματισμού. Στη συγκεκριμένη υποενότητα, μελετάται σε βάθος η χρήση του προγραμματισμού PLC και σχεδιάζονται ολοκληρωμένα προγράμματα εφαρμογών για PLC, όπως για παράδειγμα η αυτοσυγκράτηση (απευθείας εκκίνηση κινητήρα), που είναι πολύ σημαντική λειτουργία σε έναν ηλεκτρικό κινητήρα ενός ανελκυστήρα.

Κατόπιν, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αποκτήσουν τις απαραίτητες γνώσεις και θα είναι σε θέση να αναλύσουν και να συγκρίνουν τον προγραμματισμό PLC με την αντίστοιχη συνδεσμολογία κλασικού αυτοματισμού για την απευθείας εκκίνηση κινητήρα. Επιπλέον, γίνεται μελέτη και ανάλυση στον προγραμματισμό PLC με την εφαρμογή των εντολών S (Set) και R (Reset) σε διάφορα PLC, τόσο στη γλώσσα LADDER όσο και στη γλώσσα FBD, και διευκρινίζεται ότι το σύμβολο των εντολών SET, RESET είναι το ίδιο το σύμβολο του S-R flip-flop. Κατά τη διάρκεια της πρακτικής κατάρτισης στο εργαστήριο, πραγματοποιούνται συνδεσμολογίες στο PLC. Εφαρμόζεται το κύ-

κύκλωμα αυτοσυγκράτησης χωρίς τις εντολές SET, RESET σε LADDER και το κύκλωμα αυτοσυγκράτησης χωρίς τις εντολές SET, RESET σε STL. Στη συνέχεια, αναλύεται το κύκλωμα αυτοσυγκράτησης χωρίς τις εντολές SET, RESET σε FBD, το κύκλωμα αυτοσυγκράτησης με τις εντολές SET, RESET σε LADDER ME LOGO SOFT, το κύκλωμα αυτοσυγκράτησης με τις εντολές SET, RESET σε STL, το κύκλωμα αυτοσυγκράτησης με τις εντολές SET, RESET σε FBD, το κύκλωμα αυτοσυγκράτησης με τις εντολές SET, RESET σε FBD και δείχνεται η απαραίτητη προσοχή στην είσοδο RESET του flip-flop.

2.3.Δ.5 | ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΕ PLC ΓΙΑ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΑΛΜΟΥ-ΧΡΟΝΙΚΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΚΑΙ ΑΠΕΥΘΕΙΑΣ ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΑΤΚΒΔ

Στη συγκεκριμένη υποενότητα, αναπτύσσονται προγράμματα σε PLC και πραγματοποιούνται καταστάσεις δημιουργίας παλμού καθώς και καταστάσεις δημιουργίας παλμοσειράς, απαραίτητες γνώσεις για έναν τεχνικό ανελκυστήρων. Επιπλέον, σχεδιάζεται πρόγραμμα σε PLC για απευθείας εκκίνηση ασύγχρονου τριφασικού κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα (ΑΤΚΒΔ).

Είναι ιδιαίτερα ωφέλιμο οι εκπαιδευόμενοι/-ες να λάβουν συγκεκριμένες γνώσεις στην ανάλυση, στον σχεδιασμό και στην εφαρμογή μέσω του προγραμματισμού εφαρμογών του PLC. Αναλυτικότερα, θα μάθουν να εφαρμόζουν ειδικές συναρτήσεις του προγραμματισμού, όπως είναι τα χρονικά, οι απεριθμητές, οι συγκριτές, οι γεννήτριες παλμοσειρών, ο μετρητής πραγματικού χρόνου.

Οι συγκεκριμένες γνώσεις και δεξιότητες προγραμματισμού θα γίνουν κατανοητές στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες μέσα από πρακτικές εφαρμογές εξάσκησης και κατάρτισης προγραμμάτων για PLC σε όλες τις γλώσσες προγραμματισμού. Ταυτόχρονα, στο εργαστήριο, θα γίνεται η εργαστηριακή επαλήθευση των καταρτιζόμενων προγραμμάτων για PLC και το αντίστοιχο φόρτωμα στο PLC με όποιον από τους τέσσερις (4) τρόπους είναι εφαρμόσιμος.

Επιπλέον, θα μελετηθεί η προσαρμογή ενός σχεδίου κλασικού αυτοματισμού στα δεδομένα που απαιτεί η γλώσσα προγραμματισμού η οποία έχει επιλεγεί και θα αναλυθούν οι μέθοδοι αποτύπωσης είτε σε μεταφορά από κλασικό αυτοματισμό σε PLC, είτε από την εφαρμογή του πελάτη μέσα στην εγκατάσταση ενός ανελκυστήρα.

Στόχος της εκπαιδευτικής υποενότητας είναι να προετοιμάσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να λάβουν τις απαραίτητες γνώσεις σε πραγματικές συνθήκες βιομηχανικού ελέγχου, μέσα από εργαστηριακές ασκήσεις ελέγχου ενός κινητήρα ανελκυστήρα. Θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή σε έννοιες όπως ο δομημένος προγραμματισμός και η μεταφορά του σε κλασικό αυτοματισμό. Ακόμα, θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή και στη μετατροπή του κλασικού προγραμματισμού σε ψηφιακό με τη χρήση PLC.

2.3.Δ.6 | ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ-ΜΑΝΔΑΛΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΑΣΤΕΡΑ-ΤΡΙΓΩΝΟΥ ΜΕ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΣΕ PLC

Η συγκεκριμένη θεματική υποενότητα έχει στόχο να προετοιμάσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να πραγματοποιήσουν αρκετές εργαστηριακές ασκήσεις, στην αρχή με κλασικό αυτοματισμό και κατόπιν, εκ νέου, με τη χρήση δομημένου προγραμματισμού και με τη χρήση PLC. Ασκήσεις όπως εκκίνηση και αναστροφή ασύγχρονου τριφασικού κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα (ΑΤΚΒΔ) με δύο πιεστικούς διακόπτες start και ένα stop.

Έπειτα, είναι ιδιαίτερα ωφέλιμο οι καταρτιζόμενοι/-ες να λάβουν συγκεκριμένες γνώσεις και να αναπτύξουν δεξιότητες στη μανδάλωση δύο ασύγχρονων τριφασικών κινητήρων βραχυκυκλωμένου δρομέα (ΑΤΚΒΔ), σε άσκηση όπως εκκίνηση ΑΤΚΒΔ με διακόπτη αστέρα-τρίγωνο, εκκίνηση κινητήρα και λειτουργία αριστερά-δεξιά, καθώς και πρόγραμμα για την πέδη κινητήρα με τη χρήση PLC. Επίσης, στο πλαίσιο ανάπτυξης εφαρμογών αυτοματισμού, θα πραγματοποιηθούν, μέσω ασκήσεων ελέγχου λειτουργίας με προγραμματισμό, πιο συγκεκριμένες εφαρμογές, όπως η εκκίνηση κινητήρα και ο έλεγχός του με τη χρήση αισθητήρων για τη μέτρηση των στροφών της μηχανής και ο έλεγχος στάθμης και μεταφοράς ρευστού μεταξύ δύο δεξαμενών.

Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες σχεδιάζουν πρόγραμμα για τον έλεγχο της λειτουργίας ενός κινητήρα με τη χρήση ενός inverter. Με τη χρήση του inverter, τους δίνεται η δυνατότητα να ρυθμίσουν τον αριθμό των στροφών. Σε αυτή την υποενότητα, γίνεται επίσης ανάλυση και σύνδεση όλων των εργαστηριακών συνδεσμολογιών με σχεδιασμό SCADA και δημιουργία συστημάτων με HMI (Human Interface) protocols.

2.3.Δ.7 | ΨΗΦΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ, ΔΥΑΔΙΚΗ ΑΛΓΕΒΡΑ, ΛΟΓΙΚΕΣ ΠΡΑΞΕΙΣ ΚΑΙ ΠΥΛΕΣ

Σε αυτή την μαθησιακή υποενότητα των ψηφιακών ηλεκτρονικών, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις στην έννοια του ψηφιακού (digital) μεγέθους, ενώ είναι ιδιαίτερα χρήσιμο να τους υποδειχθεί και η διαφορά των αναλογικών από τα ψηφιακά μεγέθη, ώστε να είναι σε θέση να κατανοούν τη μεταξύ τους διαφορά. Οι συγκεκριμένες γνώσεις είναι απαραίτητες για την αποκατάσταση βλαβών στα ψηφιακά συστήματα του ανελκυστήρα και ιδιαίτερα στα συστήματα οροφωενδείξεων και κλήσεων (κομβιοδόχες ορόφων και θαλάμου).

Στη συνέχεια, θα διδαχθούν τη δίτιμη άλγεβρα Boole (Boolean Algebra), τις βασικές λογικές πράξεις που χρησιμοποιεί η άλγεβρα Boole, τα σύμβολά των εν λόγω λογικών πράξεων, τους πίνακες αληθείας τους, τα βασικά αξιώματα και θεωρήματα της δίτιμης άλγεβρας Boole, την προτεραιοποίηση στην εκτέλεση των πράξεων των δυαδικών αριθμών.

Στόχος της συγκεκριμένης υποενότητας είναι να προετοιμάσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να μπορούν να διατυπώνουν και να εφαρμόζουν τις βασικές πράξεις, τα αξιώματα και τα θεωρήματα της άλγεβρας Boole, με σκοπό να καταστούν ικανοί /-ές να προγραμματίζουν τα κυκλώματα λειτουργίας ενός ανελκυστήρα.

Επιπλέον, γίνεται μελέτη στις βασικότερες λογικές πύλες μίας, δύο ή περισσότερων εισόδων (NOT, AND, OR, NAND, NOR, XOR, XNOR) και τα κυκλωματικά τους σχήματα (γραφικά σύμβολα) κατά IEC 60617-12, ANSI/IEEE 91-1984-ANSI/IEEE Std 91a-1991, DIN 40700. Κρίνεται σκόπιμη η παρουσίαση της εξόδου τους ως συνάρτηση των εισόδων με τη χρήση και των πινάκων αληθείας, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να είναι σε θέση να αναγνωρίζουν τις λογικές πύλες και να αναπαριστούν τις λογικές πράξεις με τις αντίστοιχες λογικές πύλες. Επίσης, διδάσκονται τη χρήση των λογικών πυλών NAND και NOR για τον σχεδιασμό λογικών ψηφιακών κυκλωμάτων.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Καφετζάκης, Π. & Σούλτης, Γ. (1998). *Συστήματα Αυτοματισμού* (1ος τόμος). Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Κρανάς, Γ. & Δασκαλόπουλος, Ε. (2011). *Βιομηχανικοί αυτοματισμοί και προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές PLC*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
3. Φανουράκης, Κ. Θ., Πάτσης, Γ. Π. & Τσακιρίδης, Ο. Π. (2017). *Θεωρία & Ασκήσεις Ψηφιακών Ηλεκτρονικών*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

Συμπληρωματικές

1. Bieder, K. (2009). *Ηλεκτρολογικοί & ηλεκτρονικοί αυτοματισμοί PLC* (μτφρ. Ν. Φωτιάδης). Αθήνα: Ευρωπαϊκές Τεχνολογικές Εκδόσεις.
2. Μπερέτας, Ι. (2001). *Αυτοματισμός με χρήση PLC. Ολοκληρωμένες πρακτικές εφαρμογές*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

2.4 • ΕΞΑΜΗΝΟ Δ΄

2.4.A • ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Στη συγκεκριμένη μαθησιακή ενότητα, γίνεται περιγραφή της αρχής λειτουργίας και των εξαρτημάτων από τα οποία αποτελείται ένας υδραυλικός ανελκυστήρας ατόμων ή φορτίων. Περιγράφονται τα οικοδομικά στοιχεία ενός υδραυλικού ανελκυστήρα, καθώς και τα δομικά στοιχεία στήριξης, ανάρτησης, ολίσθησης και χρήσης. Περιγράφονται, επίσης, τα βασικότερα κριτήρια διαχωρισμού στην ανάρτηση ενός υδραυλικού ανελκυστήρα (άμεση και έμμεση ανάρτηση). Γίνεται αναφορά στους τύπους ανάρτησης εμβόλου και πλαισίου οι οποίοι υπάρχουν διαθέσιμοι στην αγορά (HAI, HA, HADI, HAS). Γίνεται περιγραφή των κυκλωμάτων που διαθέτει ένας υδραυλικός ανελκυστήρας και του σκοπού τον οποίο επιτελούν. Περιγράφονται οι κατηγορίες λιπαντικών που είναι διαθέσιμες στην αγορά καθώς και οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις που έχουν, η μονάδα ισχύος και τα μέρη από τα οποία αποτελείται, οι κατηγορίες εμβόλων που υπάρχουν για την ανάρτηση του θαλάμου. Περιγράφονται τα κατασκευαστικά στοιχεία ασφαλείας που θα πρέπει να διαθέτει ένας υδραυλικός ανελκυστήρας και γίνεται αναφορά στον τρόπο εγκατάστασης του πίνακα κίνησης και φωτισμού. Γίνεται προσομοίωση στον τρόπο εγκατάστασης και αποκατάστασης βλαβών σε έναν πίνακα λειτουργίας ενός υδραυλικού ανελκυστήρα. Προτείνονται λύσεις αναβάθμισης της λειτουργίας του ανελκυστήρα, λαμβάνοντας υπόψη το ενεργειακό αποτύπωμα στο πλαίσιο της εξοικονόμησης ενέργειας, ώστε να δημιουργηθεί ανταγωνιστικό πλεονέκτημα. Περιγράφονται οι διαδικασίες για την αξιολόγηση της ασφαλούς λειτουργίας ενός υδραυλικού ανελκυστήρα. Αναφέρονται τεχνικές και δεξιότητες (συντήρησης, εγκατάστασης, εκσυγχρονισμού) της λειτουργίας ενός υδραυλικού ανελκυστήρα, οι οποίες θα αποβούν χρήσιμες κατά την εκτέλεση του επαγγέλματος του Τεχνικού Ανελκυστήρων.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Αναγνωρίζουν την αρχή λειτουργίας του υδραυλικού ανελκυστήρα,
- Περιγράφουν τα οικοδομικά στοιχεία, που θα πρέπει να υπάρχουν υποχρεωτικά σε ένα κτίριο, για την εγκατάσταση ενός ανελκυστήρα,
- Περιγράφουν τα δομικά στοιχεία στήριξης, ανάρτησης, ολίσθησης και τη χρήση τους σε έναν υδραυλικό ανελκυστήρα,
- Αναγνωρίζουν τις προδιαγραφές των θυρών φρέατος και του θαλάμου, καθώς και τα κυκλώματα ασφαλείας που θα πρέπει να διαθέτουν,
- Αναγνωρίζουν τον ρόλο του θαλάμου και τον εξοπλισμό από τον οποίο αποτελείται για την ασφαλή λειτουργία του ανελκυστήρα,

- Αναγνωρίζουν τα κυκλώματα ασφαλείας ενός υδραυλικού ανελκυστήρα,
- Αναγνωρίζουν την αρχή λειτουργίας των κυκλωμάτων ασφαλείας ενός υδραυλικού ανελκυστήρα,
- Εγκαθιστούν πίνακες διανομής ηλεκτρικής ενέργειας-αυτοματισμών και τα εξερχόμενα από αυτούς κυκλώματα του υδραυλικού ανελκυστήρα,
- Επισκευάζουν πίνακες διανομής ηλεκτρικής ενέργειας-αυτοματισμών και τα εξερχόμενα από αυτούς κυκλώματα του υδραυλικού ανελκυστήρα,
- Συντηρούν τον υδραυλικό ανελκυστήρα,
- Αξιολογούν την κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο υδραυλικός ανελκυστήρας,
- Προτείνουν λύσεις αναβάθμισης της λειτουργίας του ανελκυστήρα, λαμβάνοντας υπόψη και το ενεργειακό αποτύπωμα στο πλαίσιο της εξοικονόμησης ενέργειας.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Υδραυλικός ανελκυστήρας / Προδιαγραφές ασφαλείας / Πίνακας λειτουργίας / Κύκλωμα ασφαλείας / Μέσα ανάρτησης ανελκυστήρα / Μέσα οδήγησης ανελκυστήρα / Θύρες θαλάμου / Λιπαντικά / Έμβολο-κύλινδρος / Μονάδα ισχύος / Θάλαμος ανελκυστήρα.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (5), Εργαστήριο (5), Σύνολο (10).

Διάρθρωση των μαθησιακών εννοιών σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ. ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ
2	ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ
3	ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ
4	ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑΣ ΚΑΙ ΤΑ ΒΑΣΙΚΑ ΤΟΥ ΜΕΡΗ
5	ΜΕΣΑ ΟΔΗΓΗΣΗΣ ΕΝΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ
6	ΜΕΣΑ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ ΕΝΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ
7	Ο ΘΑΛΑΜΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ ΚΑΙ ΤΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ

Κείμενο αναφοράς

2.4.A.1 | ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ. ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις στην αρχή λειτουργίας του υδραυλικού ανελκυστήρα σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία και μαθαίνουν τη σχετική νομοθεσία. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκο-

νται τις κατηγορίες στις οποίες διακρίνονται οι υδραυλικοί ανελκυστήρες σύμφωνα με τις ανάγκες φορτίων ή ατόμων, ανάλογα με την ονομαστική τους ταχύτητα (μικρής, μέσης και μεγάλης ταχύτητας) και ανάλογα με τον αριθμό των ταχυτήτων (σε διπλοτάχυτους ή ανελκυστήρες συνεχώς μεταβαλλόμενης ταχύτητας VVVF, ανάλογα με τον τρόπο απομνημόνευσης της κλήσης, απλής και αυτόματης λειτουργίας). Μαθαίνουν, επίσης, για τους υδραυλικούς ανελκυστήρες οι οποίοι εργάζονται σε ομάδες εργασίας (duplex-triplex) με σκοπό την ταχύτερη και οικονομικότερη εξυπηρέτηση του επιβατικού κοινού.

Η κατηγοριοποίηση ενός ανελκυστήρα είναι πάρα πολύ σημαντική, γιατί είναι το κριτήριο επιλογής κατασκευαστικών στοιχείων ασφαλείας (για παράδειγμα, επιλογή πάχους οδηγών, διάμετρος συρματόσχοινων, επιλογή συστήματος πέδησης σε περίπτωση θραύσης συρματόσχοινων, επιλογή ισχύος υδραυλικής μονάδας, επιλογή πάχους εμβόλου κυλίνδρου) κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού του.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις και δεξιότητες στην αρχή λειτουργίας ενός υδραυλικού ανελκυστήρα και στα εξαρτήματα με τα οποία συνεργάζεται ένας υδραυλικός ανελκυστήρας. Θα αναλυθεί ο τρόπος έλξης του θαλάμου από την τροχαλία εμβόλου.

Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν τη νομοθεσία και τις προδιαγραφές ασφαλείας με τις οποίες θα πρέπει να είναι κατασκευασμένος ένας υδραυλικός ανελκυστήρας, ώστε να μπορέσει να πιστοποιηθεί και να διατεθεί στην αγορά της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

2.4.A.2 | ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν τα οικοδομικά στοιχεία από τα οποία απαρτίζεται ένας υδραυλικός ανελκυστήρας, καθώς και τις προδιαγραφές των υλικών από τα οποία τα στοιχεία είναι κατασκευασμένα. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εστιάζουν την προσοχή στις διαστάσεις που θα πρέπει να γνωρίζουν, ώστε να μπορέσουν να σχεδιάσουν σωστά έναν υδραυλικό ανελκυστήρα (βάθος φρέατος, πλάτος φρέατος, διαδρομή θαλάμου, κάτω απόληξη και άνω υπερδιαδρομή).

Ακολουθώς, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τις κατηγορίες φρεατίων (ανοιχτό και πλήρως κλειστό φρεάτιο), τις προδιαγραφές σχεδιασμού ενός φρεατίου, τα συστήματα εξαερισμού που θα πρέπει να διαθέτει και τα υλικά κατασκευής από τα οποία θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο. Ακόμα, μαθαίνουν τις απαραίτητες διαστάσεις ασφαλείας με τις οποίες θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες η άνω και η κάτω απόληξη του φρεατίου και τα ανοίγματα που θα πρέπει να διαθέτει ένα φρεάτιο σε έναν υδραυλικό ανελκυστήρα.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες λαμβάνουν γνώσεις και δεξιότητες στις προδιαγραφές, τις διαστάσεις και τα υλικά από τα οποία θα πρέπει να έχει κατασκευαστεί το μηχανοστάσιο ενός υδραυλικού ανελκυστήρα. Επιπλέον, γίνεται μελέτη για

τη θέση που θα πρέπει να κατασκευαστεί σε σχέση με το φρεάτιο, καθώς και τις προβλεπόμενες διαστάσεις ασφαλείας που θα πρέπει να διαθέτει μπροστά και πάνω από τον κινητήριο μηχανισμό.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξοικειώνονται με την επιλογή της θέσης κατασκευής του μηχανοστασίου σε σχέση με το φρεάτιο, καθώς και με τις προβλεπόμενες διαστάσεις ασφαλείας που πρέπει να διαθέτει μπροστά και πάνω από τον κινητήριο μηχανισμό. Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες ασκούνται στην ανάλυση των προδιαγραφών και στην κατάλληλη επιλογή των υλικών από τα οποία πρέπει να κατασκευαστεί ένας υδραυλικός ανελκυστήρας χωρίς μηχανοστάσιο.

2.4.A.3 | ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν τα προβλεπόμενα κατασκευαστικά μέτρα ασφαλείας και τη σημασία τους στην κατασκευή ενός υδραυλικού ανελκυστήρα. Μαθαίνουν, επίσης, τη σχετική νομοθεσία σε εθνικό και διεθνές επίπεδο, τη σήμανση και την πιστοποίηση που απαιτείται, καθώς και τις κυρώσεις που θα έχουν οι κατασκευαστές εάν τα θέσουν στην αγορά χωρίς να πληρούν τις συγκεκριμένες προδιαγραφές ασφαλείας.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν, επίσης, τα είδη των κατασκευαστικών στοιχείων που πρέπει να διαθέτει ένας υδραυλικός ανελκυστήρας. Αναλυτικότερα, μαθαίνουν τον σκοπό που επιτελεί το σύστημα της αρπάγης σε έναν ανελκυστήρα, τους τύπους αρπάγης που υπάρχουν (ακαριαίας και προοδευτικής πέδησης), καθώς και τις περιπτώσεις που χρησιμοποιείται ο κάθε τύπος. Επιπλέον, κατανοούν τον σκοπό της θέσης πάνω στο πλαίσιο του θαλάμου και τον τρόπο με τον οποίο θα πρέπει να γίνεται η εγκατάστασή της για την ασφαλή λειτουργία ενός υδραυλικού ανελκυστήρα.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν τον σκοπό που επιτελεί η βαλβίδα θραύσης του εμβόλου και τις τεχνικές ρύθμισης ώστε να ενεργοποιείται στον σωστό χρόνο για την ασφάλεια του επιβατικού κοινού. Επιπροσθέτως, μελετάται ο σκοπός που επιτελεί ένας προσκρουστήρας σε έναν υδραυλικό ανελκυστήρα, οι τύποι των προσκρουστήρων που υπάρχουν (ελαστικοί και υδραυλικοί), καθώς και οι περιπτώσεις κατά τις οποίες χρησιμοποιείται ο κάθε τύπος. Ακόμα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν τον αριθμό που απαιτείται και τον τρόπο να τους τοποθετούν σωστά για την ασφαλή λειτουργία ενός υδραυλικού ανελκυστήρα.

Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν τον ρόλο που επιτελεί το σύστημα μανδάλωσης σε έναν ανελκυστήρα, τους τύπους μανδάλωσης που υπάρχουν και τις περιπτώσεις κατά τις οποίες χρησιμοποιείται ο κάθε τύπος ανάλογα με τη θύρα φρέατος και θαλάμου. Εξοικειώνονται σχετικά με τη θέση του συστήματος και τον ορθό τρόπο εγκατάστασής του για την ασφαλή λειτουργία ενός υδραυλικού ανελκυστήρα.

Συνολικά, η εκπαιδευτική υποενότητα προσφέρει γνώσεις και δεξιότητες που εφαρμόζονται στη μέτρηση των οικοδομικών στοιχείων κατά την εγκατάσταση ενός υδραυλικού ανελκυστήρα.

2.4.A.4 | ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑΣ ΚΑΙ ΤΑ ΒΑΣΙΚΑ ΤΟΥ ΜΕΡΗ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται την αρχή λειτουργίας ενός υδραυλικού ανελκυστήρα και τον τρόπο με τον οποίο δημιουργείται η ανύψωση του θαλάμου. Ακόμα, διδάσκονται τις κατηγορίες των κινητήρων που χρησιμοποιούνται.

Στη συνέχεια, γνωρίζουν τα μέρη από τα οποία αποτελείται ο κινητήριος μηχανισμός (δεξαμενή, αντλία λαδιού, μπλοκ βαλβίδων, φίλτρα λαδιού, κινητήρας, θερμοστές, θερμίστορ λαδιού, αντικραδασμικά λάστιχα, μανόμετρο, βάνα λαδιού) και τον σκοπό τον οποίο επιτελεί το καθένα από αυτά.

Έπειτα, αναλύεται η αρχή λειτουργίας του μπλοκ των βαλβίδων λαδιού και τα μέρη από τα οποία αποτελείται. Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις για τα βασικά στοιχεία κάθε είδους βαλβίδων. Εκπαιδεύονται στη σωστή ρύθμιση του συστήματος ανόδου και καθόδου του θαλάμου και στη σωστή επιλογή διαστάσεων μπλοκ βαλβίδων. Ακολούθως, κατανοούν την αρχή λειτουργίας και τις κατηγορίες των κινητήρων βραχυκυκλωμένου δρομέα (μίας δύο ταχυτήτων και κινητήρων μεταβλητής ταχύτητας).

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξοικειώνονται σε θεωρητικό και πρακτικό επίπεδο στα συστήματα και στις τεχνικές οδήγησης των κινητήρων (μετατροπéας ισχύος, αντιστροφéας PWM πηγής τάσης, αντιστροφéας διαμόρφωσης διανύσματος χώρου). Έπειτα, καλούνται να εφαρμόσουν την ανάλυση κίνησης ανελκυστήρων (με φορτίο και χωρίς φορτίο), τον υπολογισμό της ηλεκτρικής ισχύος και της ταχύτητας στην άνοδο και στην κάθοδο του θαλάμου σε έναν υδραυλικό ανελκυστήρα. Ακόμα, ασκούνται στον ενεργειακό υπολογισμό ενός πλήρους κύκλου εργασίας και στις μεθόδους εκκίνησης των τριφασικών κινητήρων σε θεωρητικό και πρακτικό επίπεδο.

Συνολικά, η εκπαιδευτική υποενότητα προσφέρει τις απαραίτητες γνώσεις και τα εργαλεία ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να μπορούν να αναγνωρίσουν και να εφαρμόσουν τα εξαρτήματα ενός υδραυλικού ανελκυστήρα.

2.4.A.5 | ΜΕΣΑ ΟΔΗΓΗΣΗΣ ΕΝΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τον ρόλο της ύπαρξης των οδηγιών σε έναν υδραυλικό ανελκυστήρα. Η τοποθέτησή τους απαιτεί μεγάλη ακρίβεια, επειδή από αυτούς εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό η σωστή λειτουργία του υδραυλικού ανελκυστήρα. Στη συνέχεια, αναλύονται οι τύποι των οδηγιών που υπάρχουν διαθέσιμοι στην αγορά (μορφή T και Π) και οι μηχανουργικές κατεργασίες που έχουν υποστεί πριν πάρουν την τελική τους μορφή. Είναι ωφέλιμο οι εκπαιδευόμενοι/-ες να λάβουν γνώσεις στις τεχνικές εργασίες που απαιτούνται πριν από την τελική τους εγκατάσταση στο φρεάτιο ενός υδραυλικού ανελκυστήρα και να ενημερωθούν σχετικά με τα σύμβολα της τυποποίησης με τα οποία είναι αναγνωρίσιμοι στην αγορά.

Στη συνέχεια, εστιάζουμε την προσοχή στα εξαρτήματα στήριξης των οδηγιών (στηρίγματα οδηγιών και τοίχου) και στις κατηγορίες τυποποίησης στις οποίες διακρίνονται (γωνιακά και τριγωνικά στηρίγματα).

Είναι πολύ σημαντικό να γνωρίζουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες τα εξαρτήματα (φλάττζες σύνδεσης και περικόχλια) που χρειάζονται για τη σύνδεση των οδηγών μεταξύ τους. Στη συνέχεια, εκπαιδεύονται στον υπολογισμό και στις καταπονήσεις (κάμψη και λογισμό) που δέχεται ένας οδηγός και τη διάρκεια της κίνησης και της πέδησης (ενεργοποίηση της αρπάγης) του θαλάμου.

Στόχος της συγκεκριμένης υποενότητας είναι να προετοιμάσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να διαχειριστούν τα εργαλεία και τις τεχνικές δεξιότητες που πρέπει να διαθέτουν, ώστε να είναι σε θέση να εκτελούν σωστά την εγκατάσταση των οδηγών του θαλάμου, εργασία πολύ σημαντική για τη σωστή λειτουργία του ανελκυστήρα.

2.4.A.6 | ΜΕΣΑ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ ΕΝΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

Σε αυτή τη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τον τρόπο έλξης του θαλάμου και του αντίβαρου σε έναν υδραυλικό ανελκυστήρα. Αναλυτικότερα, μαθαίνουν τα μέσα με τα οποία γίνεται η ανάρτηση ενός ανελκυστήρα (συρματόσχοινα, μάντες και αλυσίδες), την τυποποίηση στις διαστάσεις των συρματόσχοινων, τα χαρακτηριστικά και τις απαιτήσεις που ισχύουν για τα συρματόσχοινα ανάρτησης των ανελκυστήρων, τα είδη ανάρτησης που υπάρχουν (άμεση και έμμεση ανάρτηση με πάνω και κάτω το μηχανοστάσιο) και τις τυποποιήσεις με τις οποίες τα συρματόσχοινα είναι διαθέσιμα στην αγορά (κατά DIN και κατά ISO). Στη συνέχεια, μαθαίνουν τα είδη των καταπονήσεων που δέχεται ένα συρματόσχοινο και ασκούνται στον υπολογισμό του συντελεστή ασφαλείας του.

Κατόπιν, αναλύονται οι ελκτικές δυνάμεις και οι τριβές που δημιουργούνται και οι εκπαιδευόμενοι/-ες ενημερώνονται για τον τρόπο υπολογισμού της διαμέτρου της τροχαλίας παρέκκλισης σε σχέση με τη διάμετρο ενός συρματόσχοινου. Μελετάται, επίσης, ο σκοπός τον οποίο εξυπηρετούν τα συρματόσχοινα αντιστάθμισης και παρέχονται πληροφορίες για τους τύπους που διατίθενται στην αγορά (ελεύθερα και με τροχαλία).

Είναι ιδιαίτερα χρήσιμο οι εκπαιδευόμενοι/-ες να διαθέτουν τις απαραίτητες γνώσεις για τον σωστό τρόπο υπολογισμού του μήκους των συρματόσχοινων σε περίπτωση αντικατάστασής τους. Πρέπει, ακόμα, να αποκτήσουν τις απαραίτητες δεξιότητες για τον έλεγχο της φθοράς των μέσων ανάρτησης με τη βοήθεια ηλεκτρονικών διατάξεων. Στη συνέχεια, εκπαιδεύονται στα είδη των τροχαλιών (τριβής και παρέκκλισης) και στις καταπονήσεις που δέχονται. Επιπλέον, μελετούν τους τύπους τροχαλιών που υπάρχουν (με ημικυκλική αυλάκωση με υποκοπή, με ημικυκλική αυλάκωση χωρίς υποκοπή, με αυλάκωση τύπου V και με αυλάκωση τύπου V με σκλήρυνση) και εκπαιδεύονται στον υπολογισμό της ελκτικής ικανότητας μιας τροχαλίας.

2.4.A.7 | Ο ΘΑΛΑΜΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ ΚΑΙ ΤΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ

Η συγκεκριμένη μαθησιακή υποενότητα διδάσκει στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες τον ρόλο του θαλάμου σε έναν υδραυλικό ανελκυστήρα. Αναλυτικότερα, διδάσκο-

νται τα υλικά κατασκευής από τα οποία πρέπει να είναι κατασκευασμένος ένας θάλαμος, ώστε να πληροί τις προδιαγραφές ασφαλείας της πυραντοχής και των μηχανικών καταπονήσεων του.

Είναι ιδιαίτερα ωφέλιμο να γνωρίζουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες τα μέρη από τα οποία αποτελείται ένας θάλαμος. Στη συνέχεια, μαθαίνουν τον τρόπο υπολογισμού του ονομαστικού φορτίου και του αριθμού των ατόμων βάσει προδιαγραφών του προτύπου του ΕΛΟΤ EN:81-20. Μαθαίνουν, επίσης, τον προβλεπόμενο εξοπλισμό τον οποίο πρέπει να διαθέτει ένας θάλαμος στην οροφή του (χειριστήριο επιθεώρησης, διακόπτη στάσεως, ρευματοδότη, συσκευή έκτακτης ανάγκης και τηλεφωνική συσκευή).

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται και τον απαραίτητο εξοπλισμό τον οποίο πρέπει να διαθέτει στο εσωτερικό του ένας θάλαμος (κομβία κλήσεων ανάλογα με τον αριθμό των στάσεων, φωτιστικό ασφαλείας με λαμπτήρα ισχύος 1 Watt λειτουργίας μίας ώρας, κουδούνι έκτακτης ανάγκης τροφοδοτούμενο από μπαταρία, τηλεφωνική συσκευή, ψηφιακή οροφθένδειξη, βέλη πορείας και θύρα θαλάμου). Στη συνέχεια, αποκτούν τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες για την αρχή λειτουργίας του πλαισίου θαλάμου σε έναν υδραυλικό ανελκυστήρα και τα μέρη από τα οποία αποτελείται (κύρια και βοηθητικά εξαρτήματα). Ακόμα, ενημερώνονται για τις μηχανικές καταπονήσεις που δέχεται κατά τη διάρκεια της λειτουργίας και της πέδησης. Εκπαιδεύονται, επίσης, στον σχεδιασμό ενός θαλάμου σε έναν ηλεκτρομηχανικό ανελκυστήρα (μαθαίνουν, δηλαδή, να υπολογίζουν τις διαστάσεις σε ένα φρεάτιο).

Στόχος της εκπαιδευτικής υποενοότητας είναι να προετοιμάσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες, ώστε να καταστούν ικανοί/-ές για τις εργασίες συναρμολόγησης και αντικατάστασης του θαλάμου σε έναν ηλεκτρομηχανικό ανελκυστήρα.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Παππάς, Ε. & Γκολώνης, Χρ. (2022). *Η τέχνη του ανελκυστήρα*. Αθήνα: Εκδόσεις 24 Γράμματα.
2. Γκολώνης, Χρ. & Ζωγόπουλος, Ε. Α. (2014). *Σύγχρονη τεχνολογία ανελκυστήρα*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.

Συμπληρωματικές

1. Αντωνόπουλος, Σ., Κουτουλάκος, Χ., Νικολάου, Γ. & Μήτσιου, Η. (2009). *Ανελκυστήρες* (1ος τόμος). Αθήνα: Εκδόσεις Ζαμπάρα.
2. Αντωνόπουλος, Σ., Κουτουλάκος, Χ., Νικολάου, Γ. & Μήτσιου, Η. (2009). *Ανελκυστήρες* (2ος τόμος). Αθήνα: Εκδόσεις Ζαμπάρα.

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Στη συγκεκριμένη μαθησιακή ενότητα, γίνεται αναφορά στη συντήρηση και στην αποκατάσταση συγκεκριμένων βλαβών ενός υδραυλικού ανελκυστήρα. Παρουσιάζονται οι εργασίες που θα πρέπει να εκτελούνται κατά τη διάρκεια της συντήρησης ενός ανελκυστήρα. Αναλύονται όλες οι διαδικασίες ασφαλείας, τόσο για τους εργαζομένους όσο και για όλους όσους δύνανται να βρεθούν στον χώρο επισκευής και συντήρησης ενός ανελκυστήρα. Γίνεται προσομοίωση αποκωδικοποίησης των βλαβών ενός υδραυλικού ανελκυστήρα. Ερμηνεύεται η χρήση και η σημασία των μέσων ανάρτησης ενός υδραυλικού ανελκυστήρα. Αναφέρεται η σχετική νομοθεσία, καθώς και οι σύγχρονες προδιαγραφές συντήρησης και επισκευής των ανελκυστήρων. Αναφέρεται με σαφήνεια η διαδικασία καταγραφής των παρατηρήσεων στον χώρο εργασίας κατά τη διάρκεια της συντήρησης του ανελκυστήρα και η υποχρέωση για ενημέρωση των αρμοδίων. Γίνεται μελέτη του τρόπου οργάνωσης του έργου στον χώρο όπου θα πραγματοποιηθεί η εκτέλεση. Αναφέρονται τεχνικές και δεξιότητες που θα πρέπει να εφαρμόζει ένας τεχνικός για τη συντήρηση και την αποκατάσταση της λειτουργίας ενός ανελκυστήρα, με γνώμονα την ασφάλεια των εργαζομένων και, δευτερευόντως, του μηχανήματος. Οι τεχνικές αυτές θα αποβούν χρήσιμες στην εκτέλεση των εργασιών του Τεχνικού Ανελκυστήρων.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:

- Αναλύουν την αρχή λειτουργίας των ηλεκτροϋδραυλικών ανελκυστήρων,
- Γνωρίζουν τις εργασίες που θα πρέπει να εκτελούν κατά τη διάρκεια της συντήρησης,
- Εφαρμόζουν τη νομοθεσία και τις σύγχρονες προδιαγραφές (standards) κατά τη συντήρηση και επισκευή των υδραυλικών ανελκυστήρων και των ανυψωτικών μηχανημάτων,
- Τηρούν όλες τις διαδικασίες ασφαλείας, τόσο για τους εργαζομένους, όσο και για όλους όσους δύνανται να βρεθούν στον χώρο συντήρησης ή επισκευής,
- Οργανώνουν τις εργασίες τους στον διαθέσιμο χρόνο,
- Αποκωδικοποιούν τις βλάβες των υδραυλικών ανελκυστήρων,
- Αναλύουν τη χρήση των ηλεκτρονικών ισχύος στους ανελκυστήρες,
- Ερμηνεύουν τη χρήση και τη σημασία των μέσων ανάρτησης,
- Καταγράφουν με σαφήνεια τις παρατηρήσεις τους, ενημερώνοντας αρμοδίως (πελάτες και υπεύθυνο συντηρητή).

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Ανελκυστήρας / Συντήρηση ανελκυστήρα / Επισκευή ανελκυστήρα /
Εκσυγχρονισμός ανελκυστήρα / Υδραυλικό αναβατόριο / Πίνακας λειτουργίας
(controller) / Εργαλεία ανελκυστήρα / Εκσυγχρονισμός ανελκυστήρα /
Πρόγραμμα συντήρησης / Νομοθεσία ανελκυστήρων.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (0), Εργαστήριο (3), Σύνολο (3).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ, ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ
2	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ
3	ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ
4	ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΑΝΥΨΩΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ
5	ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ
6	ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΒΛΑΒΩΝ ΣΤΟΝ ΚΙΝΗΤΗΡΙΟ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟ ΑΝΥΨΩΣΗΣ ΕΝΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

Κείμενο αναφοράς

2.4.B.1 | ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ, ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν την ονομασία και την αρχή λειτουργίας των εργαλείων που χρειάζεται ένας τεχνικός για την κατασκευή, τη συντήρηση και την επισκευή ενός υδραυλικού ανελκυστήρα. Στη συνέχεια, εξοικειώνονται στα τεχνικά χαρακτηριστικά, στη χρησιμότητα και στις κατηγορίες των εργαλείων (εργαλεία κοπής, μέτρησης, καθοδήγησης, συγκράτησης, εφαρμογής, λείανσης και ηλεκτρικά). Αναλυτικότερα, μαθαίνουν τις εργασίες που εκτελούν τα όργανα χειρός για την εγκατάσταση υδραυλικού ανελκυστήρα, όπως είναι οι χαράκτες, οι πλάκες εφαρμογής, οι πόντες και οι διαβήτες χάραξης μετάλλου. Διδάσκονται τις εργασίες που εκτελούν τα εργαλεία συγκράτησης, όπως είναι το τραπέζι εργασίας, οι μέγγενες και οι σφιγκτήρες.

Πραγματοποιούν εξάσκηση στις εργασίες και στις κατηγορίες των εργαλείων κρούσης, όπως τα σφυριά και τα αμονάκια, που χρειάζονται σε μια εργασία επισκευής και συντήρησης υδραυλικού ανελκυστήρα.

Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις και δεξιότητες στις εργασίες που εκτελούνται με τα εργαλεία σύσφιξης κοχλίων και περικοχλίων, όπως τα κατσαβίδια (κοινά κατσαβίδια, κατσαβίδια με λειασμένα άκρα, σταυροκατσαβίδια, αυτό-

ματα κατσαβίδια) και τα κλειδιά (γερμανικά κλειδιά, γαλλικά κλειδιά, πολυγωνικά κλειδιά, σωληνωτά κλειδιά). Στη συνέχεια, μελετούν τα εργαλεία μέτρησης της τάσεως (βολτόμετρο), της έντασης (αμπερόμετρο), της αντίστασης (ωμόμετρο) και της μέτρησης της αντίστασης μόνωσης (megger).

Τέλος, γνωρίζουν τα εργαλεία ανύψωσης φορτίων (χειροκίνητο και ηλεκτρικό παλάγκο), τα εργαλεία διάνοιξης οπών (τρυπάνια) και τα εργαλεία κρούσης (κομπρεσέρ).

2.4.B.2 | ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εκπαιδεύονται στη συντήρηση των υδραυλικών ανελκυστήρων. Αναλυτικότερα, αποκτούν γνώσεις σχετικά με τη νομοθεσία ως προς την υποχρεωτικότητα της συντήρησης των υδραυλικών ανελκυστήρων βάσει νόμου (ΦΕΚ 2604/22-12-2008).

Κατά τη διάρκεια της συντήρησης σε έναν υδραυλικό ανελκυστήρα, ο/η εκπαιδευόμενος/-η εστιάζει την προσοχή στις εργασίες τις οποίες θα πρέπει να εκτελεί κατά την πραγματοποίηση της επιθεώρησης του φρεατίου (τοιχώματα, οροφή, λάκκος), της επιθεώρησης στήριξης και ευθυγράμμισης των οδηγών, της επιθεώρησης του εύκαμπτου καλωδίου και των διακλαδωτήρων.

Επιπλέον, μελετάται ο τρόπος επιθεώρησης και καθαρισμού των διακοπών ασφαλείας και του συστήματος προμανδάλωσης, της συσκευής αρπάγης και της λειτουργίας του διακόπτη ασφαλείας, της καλής λειτουργίας των διακοπών τέρματος διαδρομής, του κινητού διαπέδου του θαλάμου, των σημείων πρόσδεσης των συρματόσχοινων.

Ακόμα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες ενημερώνονται για όσα απαιτεί η νομοθεσία στην επιθεώρηση της ποιότητας των συρματόσχοινων ανάρτησης και του συρματόσχοινου του ρυθμιστή ταχύτητας και τη λίπανση όλων των κινητών μερών του ανελκυστήρα (πέδιλα ολίσθησης και οδηγών θαλάμου και αντίβαρου). Ιδιαίτερα σημαντικό είναι να διαθέτουν τις απαραίτητες ηλεκτρολογικές γνώσεις και δεξιότητες στην επιθεώρηση και ρύθμιση της λειτουργίας των κουδουνιών κινδύνου, στην εξέταση της διαρροής ηλεκτρικού ρεύματος, στην επιθεώρηση των επαφών των πηνίων των οροφών και των ηλεκτρονόμων ανόδου-καθόδου, καθώς και στον έλεγχο των μπαταριών του συστήματος απεγκλωβισμού και εκτάκτου ανάγκης.

2.4.B.3 | ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν περί της υποχρεωτικής συντήρησης των υδραυλικών ανελκυστήρων. Αναλυτικότερα, σε κάθε μηχανήμα, ανεξάρτητα από το αν είναι καινούργιο ή παλιό, σύμφωνα με την αριθμ. οικ. Φ.Α/9.2/ΟΙΚ. 28425, ΦΕΚ 2604/Β/22-12-2008, η συντήρηση του ανελκυστήρα ορίζεται ως υποχρεωτική.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα πρέπει να ενημερώνονται για όσα απαιτεί η νομοθεσία σχετικά με τη συντήρηση των ανελκυστήρων, όπως η συχνότητα χρήσης, ο αριθμός των στάσεων, το είδος χρήσης και ο περιβάλλων χώρος. Ακόμα, ανάλογα με το μέγε-

θος και το είδος του κτιρίου που είναι εγκαταστημένος ο ανελκυστήρας, θα πρέπει να διαθέτουν τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες στη συχνότητα (αριθμός) των συντηρήσεων και στις εργασίες που θα πρέπει να εκτελούν σε κάθε περίπτωση, όπως σε μονοκατοικίες με ανελκυστήρα έως δύο (2) στάσεις, τέσσερις (4) φορές τον χρόνο, σε μονοκατοικίες με ανελκυστήρα από τρεις (3) έως τέσσερις (4) στάσεις, πέντε (5) φορές τον χρόνο, σε πολυκατοικίες με ανελκυστήρα έως τέσσερις (4) στάσεις, επτά (7) φορές τον χρόνο, σε πολυκατοικίες με ανελκυστήρα με περισσότερες από τέσσερις (4) στάσεις και κτίρια επαγγελματικής χρήσης μέχρι τέσσερις (4) στάσεις, εννέα (9) φορές τον χρόνο, σε κτίρια επαγγελματικής χρήσης με περισσότερες από τέσσερις (4) στάσεις, δέκα (10) φορές τον χρόνο.

Οφείλουν, επίσης, να γνωρίζουν τις ειδικές κατηγορίες κτιρίων στα οποία ο αριθμός των συντηρήσεων δεν πρέπει να είναι μικρότερος από 24 συντηρήσεις τον χρόνο (για παράδειγμα νοσοκομεία, σχολεία, ξενοδοχεία, εμπορικά κέντρα, αρχαιολογικοί χώροι κ.λπ.).

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν για τη νομοθεσία και τα κριτήρια της πιστοποίησης των ανελκυστήρων, καθώς και για τα δικαιολογητικά που απαιτούνται για την πιστοποίηση ενός υδραυλικού ανελκυστήρα και, ακολούθως, για την καταχώρισή του στην αρμόδια αρχή της τοπικής αυτοδιοίκησης.

2.4.B.4 | ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν το νομικό πλαίσιο που έχει σχέση με τον εκσυγχρονισμό των υφιστάμενων υδραυλικών ανελκυστήρων (ΕΛΟΤ EN:81:80). Αναλυτικότερα, εκπαιδεύονται στις εργασίες εκσυγχρονισμού που απαιτούνται, όπως αντικατάσταση του συστήματος μανδάλωσης με νέο το οποίο θα διαθέτει το σύστημα μηχανικού ελέγχου κλεισίματος των θυρών (προμανδάλωση), το σύστημα πέδησης του θαλάμου, τους περιοριστήρες ταχύτητας με νέους, οι οποίοι θα ενεργοποιούνται κατά την άνοδο (κατασκευαστικές προδιαγραφές σε ειδικές εφαρμογές υδραυλικού ανελκυστήρα), την τοποθέτηση ειδικών προσκρουστήρων που θα είναι πιστοποιημένοι. Ακόμα, διδάσκονται τις προδιαγραφές ισοστάθμισης του θαλάμου στους ορόφους (σύστημα ζώνης διόρθωσης της ολίσθησης) και τους κινδύνους που διατρέχει το επιβατικό κοινό σε περίπτωση που δεν υπάρχει η συγκεκριμένη προδιαγραφή.

Είναι ιδιαίτερα ωφέλιμο οι εκπαιδευόμενοι/-ες να λαμβάνουν συγκεκριμένες γνώσεις στις προδιαγραφές και στις εργασίες που θα πρέπει να εκτελούν για την κάλυψη των ανοιγμάτων τα οποία υπάρχουν στα φρεάτια των ανελκυστήρων. Επιπλέον, θα πρέπει να μελετήσουν τις εργασίες που απαιτούνται ώστε ο θάλαμος στο εσωτερικό τους να διαθέτει θύρα, τις εργασίες που απαιτούνται ώστε το εσωτερικό του φρεατίου να διαθέτει επαρκή φωτισμό, τις προδιαγραφές ελέγχου της διαθέσιμης επιφάνειας του θαλάμου σε σχέση με το ονομαστικό φορτίο για το οποίο έχει σχεδιαστεί ο ανελκυστήρας (κίνδυνος υπερφόρτωσης θαλάμου). Θα διδαχθούν, επίσης, εργασίες αντικατάστασης ποδιάς θαλάμου με νέα η οποία θα διαθέτει ύψος 0,75m.

Επιπλέον, θα μελετηθούν οι προδιαγραφές των αποστάσεων ασφαλείας στο ύψος τελευταίου ορόφου και στον πυθμένα του φρεατίου και θα εφαρμοστούν οι προβλεπόμενες εργασίες συμμόρφωσης των παραπάνω αποκλίσεων.

2.4.B.5 | ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΑΝΥΨΩΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν τις κατηγορίες ανυψωτικών μηχανημάτων (πλατφόρμες, αναβατόρια) που είναι διαθέσιμες και τους τύπους που διατίθενται στην αγορά (κάθετης και οριζόντιας μεταφοράς ατόμων). Διδάσκονται, επίσης, την αρχή λειτουργίας των υδραυλικών ανυψωτικών μηχανημάτων μεταφοράς ατόμων ΑμεΑ και φορτίων. Ακόμα, παρέχονται πληροφορίες για το νομοθετικό πλαίσιο και τις προδιαγραφές ασφαλείας, για την ασφαλή λειτουργία και την πιστοποίηση των συγκεκριμένων τύπων μηχανημάτων.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις και δεξιότητες στα τεχνικά χαρακτηριστικά των υδραυλικών ανυψωτικών μηχανημάτων, όπως την ονομαστική ταχύτητα, τις προβλεπόμενες διαστάσεις φρέατος για την εγκατάσταση του μηχανήματος (βάθος και πλάτος), τις προβλεπόμενες διαστάσεις θαλάμου για την εξυπηρέτηση των ατόμων με ειδικές ανάγκες (ΑμεΑ), τον αριθμό εισόδων θαλάμου, τον αριθμό εξυπηρετούμενων στάσεων, τη θεωρητική μεταφορική ικανότητα (είναι ο αριθμός των ατόμων ο οποίος θεωρητικά μπορεί να μεταφερθεί), τη διαδρομή θαλάμου-ύψος μεταφοράς (είναι η κατακόρυφη απόσταση μεταξύ των επιφανειών των δαπέδων τελευταίας άνω στάσης και τελευταίας κάτω στάσης).

Έπειτα, εκπαιδεύονται στην αναγνώριση των κατασκευαστικών στοιχείων από τα οποία αποτελείται ένα υδραυλικό ανυψωτικό μηχανήμα (για παράδειγμα βαθμίδες μεταφοράς, βαλβίδα θραύσης, υδραυλικός ή ηλεκτρομηχανικός μηχανισμός, κινητήριος μηχανισμός, συσκευή τάνυσης αλυσίδας, στοιχείο κίνησης θαλάμου, πίνακας λειτουργίας, συσκευή πέδησης θαλάμου).

Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μελετούν τεχνικές δεξιότητες οι οποίες θα αποβούν χρήσιμες ώστε να μπορούν να εκτελέσουν εργασίες συντήρησης και εγκατάστασης των υδραυλικών ανυψωτικών μηχανημάτων. Στη συνέχεια, εστιάζουμε την προσοχή σε σενάρια αποκατάστασης βλαβών στα συγκεκριμένα μηχανήματα, όπως η διακοπή λειτουργίας του μηχανισμού κίνησης, η συνεχής λειτουργία του κινητήριου μηχανισμού, η λειτουργία του μηχανισμού μόνο στην άνοδο ή στην κάθοδο, η περίπτωση να μη σταματάει κανονικά στους ορόφους ο θάλαμος του ανελκυστήρα κατά τη διάρκεια της κίνησής του.

2.4.B.6 | ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΒΛΑΒΩΝ ΣΤΟΝ ΚΙΝΗΤΗΡΙΟ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟ ΑΝΥΨΩΣΗΣ ΕΝΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εκπαιδευτούν σε υποθετικά πρακτικά σενάρια εντοπισμού και αποκατάστασης βλαβών σε έναν υδραυλικό ανελκυστήρα. Μερικά από τα σενάρια βλαβών είναι η διακοπή της λειτουργίας του μηχανισμού κίνη-

σης (αντλία λαδιού), η συνεχής λειτουργία του ανελκυστήρα, ο ανελκυστήρας να λειτουργεί μόνο στην άνοδο ή στην κάθοδο και ο θάλαμος του ανελκυστήρα να παραμένει εκτός λειτουργίας σε κάποιον όροφο με απενεργοποιημένα τα φώτα θαλάμου. Μερικά άλλα σενάρια βλαβών είναι ο θάλαμος του ανελκυστήρα, κατά τη διάρκεια της κίνησης του, να μη σταματάει κανονικά στους ορόφους, να κάνει θόρυβο κατά τη λειτουργία του μηχανισμού κίνησης, να μη μεταβαίνει ο θάλαμος του ανελκυστήρα σε κάποιον όροφο ή να έχει σταματήσει σε κάποιον όροφο και να παραμένουν αναμμένα τα φώτα του.

Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα πρέπει να αποκτήσουν γνώσεις και δεξιότητες σε σενάρια βλαβών όπως η κίνηση του θαλάμου ανεξάρτητα από την κλήση, η υπέρβαση των ορίων διαδρομής του (άνω και κάτω απόληξη του φρεατίου), η κίνηση του θαλάμου με ανοιχτή κάποια θύρα του φρεατίου, ο θόρυβος του ανελκυστήρα κατά τη διάρκεια της κίνησης του θαλάμου, η χαλάρωση ή θραύση κλώνων των συρματόσχοινων ανάρτησης θαλάμου και αντίβαρου και ο έντονος θόρυβος στον χώρο του μηχανοστασίου από τον κινητήριο μηχανισμό.

Είναι πολύ σημαντικό να γνωρίζει ο/η εκπαιδευόμενος/-η το σενάριο βλάβης κατά το οποίο, κατά τη διάρκεια κλήσης του θαλάμου, δεν κλείνει η θύρα (φτάνει στο μισό της διαδρομής και μετά επανέρχεται στην αρχική της θέση όταν είναι ανοιχτή).

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Παππάς, Ε. & Γκολώνης, Χρ. (2022). *Η τέχνη του ανελκυστήρα*. Αθήνα: Εκδόσεις 24 Γράμματα.
2. Γκολώνης, Χρ. & Ζωγόπουλος, Ε. Α. (2014). *Σύγχρονη τεχνολογία ανελκυστήρα*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.

Συμπληρωματικές

1. Αντωνόπουλος, Σ., Κουτουλάκος, Χ., Νικολάου, Γ. & Μήτσιου, Η. (2009). *Ανελκυστήρες* (1ος τόμος). Αθήνα: Εκδόσεις Ζαμπάρα.
2. Αντωνόπουλος, Σ., Κουτουλάκος, Χ., Νικολάου, Γ. & Μήτσιου, Η. (2009). *Ανελκυστήρες* (2ος τόμος). Αθήνα: Εκδόσεις Ζαμπάρα.

2.4.Γ • ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ-ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Στη συγκεκριμένη μαθησιακή ενότητα, γίνεται αναφορά στις αρχές και στις κατ' ελάχιστον υποχρεωτικές προδιαγραφές (standards), οι οποίες πρέπει να τηρούνται απαραίτητα στις εσωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις και ειδικότερα στις εγκαταστάσεις ανελκυστήρων με τα σύγχρονα συστήματα αυτοματισμών που περιλαμβάνουν.

Αποσαφηνίζονται οι έννοιες «κανονισμός» κι «ελάχιστες υποχρεωτικές προδιαγραφές» (standards, «πρότυπο»), καθώς και οι διαφορές μεταξύ εθνικών και διεθνών «προτύπων». Ενημερώνονται οι σπουδαστές/-τριες για το ευρωπαϊκό EN 81-20, το οποίο έχει και την ισχύ ελληνικού «προτύπου». Παρουσιάζονται τα ηλεκτρολογικά υλικά που χρησιμοποιούνται στις εγκαταστάσεις ανελκυστήρων με τις προδιαγραφές τους κι ερμηνεύονται οι δείκτες προστασίας IP και IK. Αναλύονται τα είδη των ασφαλειών, οι χαρακτηριστικές τους καμπύλες και η αντοχή τους σε βραχυκύκλωμα, καθώς και τα είδη των διαφορικών διακοπών έντασης ρεύματος. Αναφέρεται η μέθοδος υπολογισμού της διατομής και η επιλογή του είδους των αγωγών, καλωδίων, η αντιστοίχισή τους με τις προβλεπόμενες ασφάλειες, ο υπολογισμός της πτώσης τάσης και τα κατάλληλα μέσα όδευσης και σύνδεσής τους. Οι σπουδαστές/-τριες εκπαιδεύονται στην επιλογή των κατάλληλων οργάνων μέτρησης και στη διενέργεια των απαραίτητων ελέγχων, δοκιμών και μετρήσεων για την έκδοση της ΥΔΕ. Ενημερώνονται για τις αρμονικές συνιστώσες, τη μέτρηση και την αντιμετώπισή τους, και για τις βασικές φωτοτεχνικές έννοιες, τον περιοδικό έλεγχο και τα σημεία ελέγχου του ανελκυστήρα. Παρουσιάζονται σύγχρονα κυκλώματα αυτοματισμών.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν τη μαθησιακή ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί /-ές να:

- Αναγνωρίζουν τις διαφορές μεταξύ κανονισμών και «προτύπων» (κατ' ελάχιστον υποχρεωτικές προδιαγραφές-standards),
- Αναφέρουν τις διαφορές μεταξύ εθνικών και διεθνών «προτύπων» (κατ' ελάχιστον υποχρεωτικές προδιαγραφές-standards),
- Αναγνωρίζουν τα υλικά των εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων,
- Εκτελούν εργασίες εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων,
- Αναγνωρίζουν τα είδη των ασφαλειών, τις χαρακτηριστικές καμπύλες, τα ονομαστικά τους χαρακτηριστικά, καθώς και των ΔΔΕΡ και να επιλέγουν το καταλληλότερο κάθε φορά υλικό για τη συγκεκριμένη γραμμή παροχέτευσης,
- Υπολογίζουν τις διατομές και το είδος των αγωγών (ή και καλωδίων) αναλόγως της ισχύος, του τρόπου εγκατάστασης, του πλήθους, του χώρου και της πτώσης τάσης και να τα αντιστοιχίζουν με την προβλεπόμενη ασφάλεια,
- Ερμηνεύουν τις κατηγορίες προστασίας των οργάνων μέτρησης αναλόγως με τον χώρο εκτέλεσης των μετρήσεων και να επιλέγουν το κατάλληλο όργανο μέτρησης,
- Διενεργούν όλους τους απαιτούμενους ελέγχους, δοκιμές και μετρήσεις για την έκδοση της ΥΔΕ,
- Αναγνωρίζουν τις βασικές φωτοτεχνικές έννοιες,
- Αναγνωρίζουν την έννοια των αρμονικών συνιστωσών και των φίλτρων,
- Μετρούν τις αρμονικές συνιστώσες σε εγκαταστάσεις ανελκυστήρων,
- Κάνουν χρήση κυκλωμάτων αυτοματισμών σε εγκαταστάσεις ανελκυστήρων.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Πρότυπο ΕΛΟΤ HD384 / Πρότυπο ΕΛΟΤ HD60364:2020 / Μονογραμμικό σχέδιο / Πολυγραμμικό σχέδιο / Ασφάλειες, διακόπτες / Οικιακές συσκευές / Ανεγκυστήρες / Συντελεστής Ισχύος / Μονοφασικός πίνακας / Τριφασικός πίνακας / Γείωση / Μετασχηματιστής.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (3), Εργαστήριο (4), Σύνολο (7).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΝΕΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ΕΛΟΤ HD 60364:2020
2	ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ-ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ
3	ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΣΤΙΣ ΟΙΚΙΕΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΜΕ ΔΙΑΚΟΠΤΗ ΔΙΑΦΥΓΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ (1Φ-3Φ)
4	ΟΙΚΙΑΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ-ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ-ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ
5	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ-ΓΕΙΩΣΕΙΣ
6	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ. ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΑ ΚΑΙ ΠΟΛΥΓΡΑΜΜΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ
7	ΑΣΘΕΝΗ ΡΕΥΜΑΤΑ ΟΙΚΙΑΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

Κείμενο αναφοράς

2.4.Γ.1 | ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΝΕΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ΕΛΟΤ HD 60364:2020

Στη συγκεκριμένη θεματική υποενότητα, γίνεται εισαγωγή στους κανόνες ασφαλείας του εργαστηρίου. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν να λαμβάνουν όλα τα μέτρα ασφαλείας (για τις συσκευές και για την ανθρώπινη ζωή). Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, μετά την ολοκλήρωση της υποενότητας, είναι σε θέση να αναγνωρίζουν σχηματικά τα ηλεκτρολογικά εξαρτήματα όπως αναφέρονται στον νέο κανονισμό εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, κάτι που είναι σημαντικό για την ειδικότητα του τεχνικού αυτοματισμών, ώστε να υπάρχει κοινή γλώσσα παράστασης και συνεννόησης με τις υπόλοιπες ηλεκτρολογικές ειδικότητες. Επίσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται θεωρητικά τους νέους κανονισμούς και τις ονοματολογίες για τα καλώδια-αγωγούς των εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, αλλά και τη χρήση τους σε εγκαταστάσεις αυτοματισμών. Σε θεωρητικό σκέλος, γίνεται ανάλυση στα ιδιαίτερα καλώδια ειδικών εγκαταστάσεων ηλεκτρολογίας και αυτοματισμού, όπως τα καλώδια αντεκρηκτικού τύπου, τα βραδύκαυστα, τα καλώδια σημάτων, τα καλώδια για εγκαταστάσεις έξυπνων δικτύων και τα ηλεκτρολογικά εξαρτήματα εξοπλισμού αυτοματισμού,

όπως ρελέ, μπουτόν, χρονικά κ.ά. Στο εργαστηριακό σκέλος, εκπαιδεύονται σε ηλεκτρολογικά εξαρτήματα, στα καλώδια και στους αγωγούς που έχουν παρουσιαστεί στη θεωρία, καθώς και στις εφαρμογές τους. Επίσης, παρουσιάζονται ζητήματα που αφορούν στη σύνδεση των καλωδίων μεταξύ τους, τους τρόπους, τα μειονεκτήματα και τα πλεονεκτήματα των διάφορων συνδέσεων.

Στο τέλος της υποεπάρκειας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να γνωρίζουν τις αρχές για τη σωστή κατασκευή μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης, καθώς και τον σκοπό και το αντικείμενο των κανονισμών εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

2.4.Γ.2 | ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ-ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ

Στόχος αυτής της θεματικής υποεπάρκειας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να γνωρίσουν τα ηλεκτρολογικά υλικά εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων και ανελκυστήρων, τη χρησιμότητα τους, τον τρόπο εγκατάστασής τους και τις ιδιαιτερότητες των υλικών τους. Εκπαιδεύονται έτσι ώστε να τα αναγνωρίζουν από τις πινακίδες των ηλεκτρικών συσκευών, και μαθαίνουν τον βαθμό προστασίας τους έναντι επαφής, εισόδου ξένων σωματιδίων και νερού, (δηλαδή το επίπεδο προστασίας). Επίσης, ενημερώνονται για τις μονάδες μέτρησης των ηλεκτρικών μεγεθών τις οποίες χρησιμοποιεί ένας ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης, μαθαίνουν να μετατρέπουν τις μονάδες μέτρησης ηλεκτρικών μεγεθών σε πολλαπλάσια ή υποπολλαπλάσια και να αναγνωρίζουν τις απαιτήσεις μεταξύ ασφάλειας και αγωγού εγκατάστασης σε μια ΕΗΕ.

Στο εργαστήριο αποκτούν γνώσεις σε υλικά όπως ντουί, αγωγούς, λαμπτήρες, Ballast, εκκινητές, διακόπτες και ηλεκτρολογικές ασφάλειες πίνακα, με τις απαραίτητες τιμές διατομών-ασφαλειών. Στους/στις σπουδαστές/-τριες αναφέρονται, επίσης, οι ορθοί κανόνες συνδεσμολογίας και διασύνδεσης όλων των παραπάνω ηλεκτρολογικών υλικών.

Όταν ολοκληρωθεί η υποεπάρκεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να ερμηνεύουν απλά σχηματικά διαγράμματα μονοφασικών και τριφασικών παροχών κτιρίων, θα μπορούν να σχεδιάζουν απλά ηλεκτρολογικά κυκλώματα συνδεσμολογίας διακοπών ελέγχου, όπως κομιτατέρ, αλέ ρετούρ, ακραίος και μεσαίος αλέ ρετούρ, σύνδεση φωτιστικών φθορίου tadem και φωτιστικών LED. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα πραγματοποιήσουν στο εργαστήριο τις συνδεσμολογίες που διδάχθηκαν θεωρητικά, όπως κομιτατέρ, αλέ ρετούρ και όλες τις ενδιάμεσες θέσεις, και θα είναι σε θέση να σχεδιάσουν και να υλοποιήσουν σχηματικά είτε μονογραμμικά είτε πολυγραμμικά τα παραπάνω σχέδια. Επιπλέον, θα μπορούν να εμβαθύνουν σε τυχόν απλές ηλεκτρολογικές βλάβες συνδεσμολογίας των διακοπών ελέγχου του φωτισμού.

2.4.Γ.3 | ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΣΤΙΣ ΟΙΚΙΕΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΜΕ ΔΙΑΚΟΠΤΗ ΔΙΑΦΥΓΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ (1Φ-3Φ)

Στόχος της θεματικής υποεπάρκειας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να γνωρίσουν τους διακόπτες διαφυγής έντασης (διακόπτες διαρροής ή ρελέ διαρροής) και τα ενσωματω-

μένα στοιχεία μικροαυτόματου, τα οποία θα πρέπει να αναλυθούν για να αντιληφθούν τις διαφορές. Είναι ιδιαίτερα χρήσιμο να λάβουν γνώσεις σχετικά με τις διατάξεις που χρησιμοποιούνται για την προστασία ανθρώπων και εξοπλισμού από ρεύματα διαρροής. Θα αναλυθεί η παροχή προστασίας από τις συσκευές ελέγχου διαρροής, οι οποίες ταυτόχρονα παρέχουν θερμική και μαγνητική προστασία καλωδίων/γραμμών αναχωρήσεων από πίνακες χαμηλής τάσης σε οικιακές και βιομηχανικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις και θα παρουσιαστεί στο εργαστήριο η ορθή συνδεσμολογία τους.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες πρέπει να είναι σε θέση να γνωρίζουν τη χρήση των ηλεκτρολογικών συσκευών και την προστασία από υπερφόρτιση (διμεταλλικό θερμικό στοιχείο) ή βραχυκύκλωμα (μαγνητικό στοιχείο) που προσφέρουν. Πρέπει, επίσης, να γνωρίζουν τα βασικά χαρακτηριστικά τους (ως προς τον χρόνο/ρεύμα, θερμικό και μαγνητικό στοιχείο απόξευξης) ώστε να κάνουν την κατάλληλη επιλογή στην αγορά. Ακόμα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες πρέπει να είναι σε θέση να αναγνωρίζουν τι σημαίνουν οι χαρακτηριστικές καμπύλες λειτουργίας και απόξευξης, ανάλογα με το είδος του ηλεκτρολογικού εξαρτήματος και της εφαρμογής που θα κληθούν να πραγματοποιήσουν.

Στο εργαστηριακό σκέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα πραγματοποιήσουν συνδεσμολογίες απαραίτητες για την ασφάλεια των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων με χρήση των ρελέ μονοφασικής και τριφασικής παροχής, ώστε να εξοικειωθούν με την ορθή συνδεσμολογία τους βάσει του ΕΛΟΤ που ισχύει για την ασφάλεια των εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

2.4.Γ.4 | ΟΙΚΙΑΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ-ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ-ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ

Εδώ παρουσιάζονται διάφορες οικιακές συσκευές, όπως θερμοσίφωνας, κουζίνα, φούρνος, κλιματιστικά, πλυντήρια, και οι συνδεσμολογίες τους. Επίσης, οι συμβολισμοί εκτίμησης του ρεύματος με χρήση υπολογισμών ή ειδικών πινάκων. Με την ολοκλήρωση της υποεπένδυσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να πραγματοποιούν υπολογισμούς για την κατανάλωση της ισχύος του ανελκυστήρα και των οικιακών συσκευών, υπολογισμούς που θα αναφέρονται στην πτώση τάσης των προς χρήση οικιακών συσκευών, καθώς και υπολογισμούς για την ορθή επιλογή ασφαλιστικών διατάξεων και ηλεκτρικών αγωγών.

Οι σπουδαστές/-τριες εκπαιδεύονται, επίσης, στη μετατροπή, με τη βοήθεια του σχετικού πίνακα, μονάδων ισχύος και ενέργειας σε άλλες επιθυμητές τιμές και είναι σε θέση να αναγνωρίζουν βασικά ηλεκτρολογικά υλικά και συσκευές από τα σύμβολά τους. Σχεδιάζουν, ακόμα, στο εργαστήριο ενδεικτικές συνδεσμολογίες ανελκυστήρων, καθώς και συσκευών (π.χ. ηλεκτρικές εστίες, ηλεκτρικούς φούρνους, θερμοσίφωνες). Γίνεται λόγος για την ασφαλή χρήση των ηλεκτρικών συσκευών και δίνεται έμφαση στην εφαρμογή των κανονισμών ασφαλείας σχετικά με την εκάστοτε συνδεσμολογία και την καλωδίωση των συσκευών με τον ηλεκτρολογικό πίνακα της οικίας.

Επιπλέον, είναι πολύ σημαντικό οι εκπαιδευόμενοι/-ες να είναι σε θέση να εκτελούν εφαρμογές ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, οι οποίες απαιτούν υπολογισμούς δι-

ατομής καλωδίων και ασφαλειών. Ιδιαίτερη αναφορά γίνεται στην εφαρμογή των κανόνων ασφαλούς εργασίας κατά τη διάρκεια των ηλεκτρολογικών εργασιών, καθώς και τη λήψη των απαραίτητων μέτρων προστασίας.

2.4.Γ.5 | ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ-ΓΕΙΩΣΕΙΣ

Στην υποενοότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εκπαιδεύονται στον υπολογισμό των ελάχιστων διατομών αγωγών, για την τροφοδότηση ανελκυστήρων και βασικών οικιακών συσκευών.

Είναι ιδιαίτερα ωφέλιμο οι εκπαιδευόμενοι/-ες να είναι σε θέση να υπολογίζουν την ελάχιστη διατομή των αγωγών της κεντρικής γραμμής μετρητή-πίνακα, καθώς επίσης να ορίζουν τον συντελεστή ταυτοχρονισμού ηλεκτρικών φορτίων, την πιθανή ισχύ βασικών οικιακών συσκευών, τα συμβατικά φορτία μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης και την κατανάλωσή της. Πολύ σημαντικό είναι να κατανοούν τις επιπτώσεις της πτώσης τάσης σε φωτιστικά σώματα ή ηλεκτρικές καταναλώσεις. Χρησιμοποιούνται τα κατάλληλα όργανα για τον έλεγχο μιας γραμμής και ο έλεγχος γείωσης. Πραγματοποιούνται ασκήσεις υπολογισμού για χρήση υλικών πίνακα σύμφωνα με την ηλεκτρολογική μελέτη εγκατάστασης και οι σπουδαστές υπολογίζουν την πτώση τάσης μιας γραμμής εσωτερικής ηλεκτρικής εγκατάστασης και επιλέγουν την κατάλληλη διατομή βάσει κανόνων ΕΛΟΤ HD 60364.

Επίσης, όσον αφορά στο θέμα της γείωσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα πρέπει να γνωρίζουν τους παράγοντες του εδάφους που επηρεάζουν την αντίσταση γείωσης μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης, να γνωρίζουν τρόπους τοποθέτησης των ηλεκτροδίων γείωσης και τα βασικά κατασκευαστικά τους γνωρίσματα, τις ελάχιστες διατομές των αγωγών γείωσης σε σχέση με τις διατομές των ενεργών αγωγών. Ακόμα, θα πρέπει να ερμηνεύουν την αναγκαιότητα της μικρής τιμής της αντίστασης γείωσης, να υπολογίζουν τη μέγιστη επιτρεπόμενη αντίσταση γείωσης σε μια εγκατάσταση, να αναφέρουν μεθόδους μέτρησης της αντίστασης γείωσης και τα κύρια χαρακτηριστικά των αντικεραυνικών συσκευών, τις επιπτώσεις από τους κεραυνούς και τους τρόπους προστασίας.

Στο εργαστήριο, θα πρέπει να σχεδιαστούν εγκαταστάσεις και ολοκληρωμένο μοντάρισμα ηλεκτρικών πινάκων με χρήση όλων των προβλεπομένων βάσει της κείμενης νομοθεσίας διακοπτικών στοιχείων, των στοιχείων προστασίας έναντι ηλεκτροπληξίας, των απαραίτητων γειώσεων και, τέλος, με τη χρήση των κατάλληλων αγωγών σύνδεσης.

2.4.Γ.6 | ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ. ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΑ ΚΑΙ ΠΟΛΥΓΡΑΜΜΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ

Στη συγκεκριμένη θεματική υποενοότητα, παρουσιάζεται το μονογραμμικό σχέδιο της ηλεκτρικής εγκατάστασης μιας οικίας και ενός ανελκυστήρα, καθώς και οι σχετικές συνδεσμολογίες. Διευρύνονται, επίσης, οι υπολογισμοί, αφού προστίθενται

στα θέματα της προηγούμενης υποενότητας οι ηλεκτρολογικοί υποπίνακες και διδασκονται όλες οι απαραίτητες υπολογιστικές πράξεις για τον ορθό καταμερισμό των καταναλώσεων, των φάσεων σε ένα τριφασικό σύστημα τροφοδοσίας και της κατάλληλης επιλογής ορθής διατομής σε ένα μονοφασικό σύστημα τροφοδοσίας. Όλα όσα έχουν διδαχθεί μέχρι τώρα οι εκπαιδευόμενοι/-ες, θα κληθούν να τα εφαρμόσουν ολοκληρωμένα, κατασκευάζοντας, δηλαδή, ολοκληρωμένα ηλεκτρολογικά κυκλώματα και λειτουργώντας συνδυαστικά. Στο εργαστήριο θα πραγματοποιήσουν τις ίδιες συνδεσμολογίες με την προηγούμενη ενότητα και θα επεκταθούν σε ακόμα πιο ολοκληρωμένα κυκλώματα, φάσεις, ουδέτερο, γείωση, ασφάλεια εγκατάστασης και εξοπλισμού.

Επίσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έρθουν σε επαφή με τη δημιουργία ενός εργοταξιακού πίνακα, απαραίτητου για τις εσωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις και για τις εγκαταστάσεις αυτοματισμού την περίοδο της κατασκευής. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα πρέπει να είναι σε θέση να αναφέρουν τους λόγους χρήσης του εργοταξιακού πίνακα, τη μορφή του, να αναφέρουν τη χρησιμότητα του, να αναφέρουν τα απαραίτητα ηλεκτρολογικά εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν και τα κατάλληλα όργανα για την τοποθέτηση.

Ιδιαίτερη σημασία δίνεται στην έκδοση πιστοποιητικού ορθής λειτουργίας από τον ηλεκτρολόγο. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα πρέπει να είναι σε θέση να μπορούν να συμπληρώσουν και να «διαβάσουν» ένα τέτοιο πιστοποιητικό. Αναλύονται, τέλος, και οι επαγγελματικές άδειες των ηλεκτρολόγων που υπάρχουν βάσει του Π.Δ. 108.

2.4.Γ.7 | ΑΣΘΕΝΗ ΡΕΥΜΑΤΑ ΟΙΚΙΑΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

Σε αυτή την ενότητα, παρουσιάζονται τα κυκλώματα κλήσης, όπως κουδούνια, κλειδαριές, βομβητές, μπουτονιέρες, κυκλώματα θυροτηλεφώνου και θυροτηλεόρασης, καθώς και τα κυκλώματα των ανελκυστήρων.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις ώστε να αναγνωρίζουν τα κύρια χαρακτηριστικά των εγκαταστάσεων ασθενών ρευμάτων, να ερμηνεύουν το διάγραμμα λειτουργίας ενός ηλεκτρικού κουδουνιού, να ερμηνεύουν το διάγραμμα λειτουργίας ενός ανελκυστήρα και να πραγματοποιούν διάφορες συνδεσμολογίες ηλεκτρικών κουδουνιών. Ακόμα, πρέπει να είναι σε θέση να κατανοούν τα βασικά μέρη ενός θυροτηλεφώνου και τις λειτουργίες τους, να αναφέρουν τα κύρια χαρακτηριστικά ενός τροφοδοτικού, καθώς και να γνωρίζουν τι πρέπει να έχουν υπόψη τους πριν ξεκινήσουν τη διαδικασία εγκατάστασης γραμμών ενός θυροτηλεφώνου. Οι βασικές γνώσεις στις εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων είναι να μπορούν να αναφέρουν τα βασικά μέρη μιας θυροτηλεόρασης και τις λειτουργίες τους, να γνωρίζουν τι πρέπει να έχουν υπόψη τους πριν ξεκινήσουν τη διαδικασία εγκατάστασης μιας θυροτηλεόρασης, να αναφέρουν τα είδη γειώσεων σε ένα τηλεπικοινωνιακό δίκτυο και τη χρησιμότητά τους, και να ερμηνεύουν το σχεδιάγραμμα τηλεφωνικής εγκατάστασης μιας οικοδομής και ενός ανελκυστήρα.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες πρέπει να αποκτήσουν στο εργαστήριο δεξιότητες στη μελέτη και στην εγκατάσταση ασθενών ρευμάτων, όπως θυροτηλεφώνων, θυροτηλεοράσεων και ανελκυστήρων, ακολουθώντας μονογραμμικά ή πολυγραμμικά σχέδια. Επίσης, να είναι σε θέση να αναγνωρίσουν τα διάφορα ηλεκτρολογικά εξαρτήματα στις εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων και βασικά συμπτώματα βλαβών.

Τέλος, παρουσιάζονται εξαρτήματα και συνδεσμολογίες για εγκαταστάσεις κεραιών και «έξυπνων σπιτιών», όπως αισθητήρες και τροφοδοτικά, έτσι ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να έρθουν σε μια πρώτη επαφή με αυτές τις συνδεσμολογίες.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Τουλόγλου, Στ. & Στεργίου, Ε. (2005). *Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
2. Μπιτζιώνης, Β. (2022). *Σύγχρονες Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις* (3η έκδοση). Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

Συμπληρωματικές

1. Chapman, St. J. (2009.) *Ηλεκτρικές Μηχανές AC-DC* (2η έκδοση). Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

Γ2

Εκπαιδευτικές προδιαγραφές του προγράμματος θεωρητικής και εργαστηριακής κατάρτισης

1 | Αναγκαίος και επιθυμητός εξοπλισμός και μέσα διδασκαλίας

1.1 • Θεωρητική κατάρτιση

- **Αναγκαίος εξοπλισμός και μέσα διδασκαλίας**
 - Πίνακας κιμωλίας ή μαρκαδόρου
 - Βιντεοπροβολέας (projector) (τεχνολογία προβολής: LCD/LED, αντίθεση: 2000:1, φωτεινότητα: 2500 Ansi Lumens)
 - Συμβολικά (έντυπα με οδηγίες κατασκευαστών και βιβλία της ειδικότητας)
 - Ηλεκτρονικός υπολογιστής.
- **Επιθυμητός εξοπλισμός και μέσα διδασκαλίας**
 - Διαδραστικός πίνακας
 - Διαδίκτυο
 - Αντικείμενα σε φυσική μορφή από τον εξοπλισμό του ανελκυστήρα.

1.2 • Εργαστήρια

- **Αναγκαίος εξοπλισμός και μέσα διδασκαλίας**
 - Εργαλειομηχανές (τόρνος, φρέζα, πάγκος εργασιών, λίμες, δράπανα, πλάνη, κ.λπ.)
 - Ηλεκτροσυγκολλήσεις τόξου
 - Οξυγονοκολλήσεις
 - Εργαλεία χειρός
- **Επιθυμητός εξοπλισμός και μέσα διδασκαλίας**
 - Πραγματικός ανελκυστήρας ή μοντέλο ηλεκτρομηχανικού ανελκυστήρα
 - Πραγματικός ανελκυστήρας ή μοντέλο ηλεκτροϋδραυλικού ανελκυστήρα
 - Πραγματική κυλιόμενη σκάλα ή μοντέλο κυλιόμενης σκάλας
 - Προσομοιωτής πίνακα λειτουργίας.

2 | Διδακτική μεθοδολογία

Στο πλαίσιο των εκπαιδευτικών συναντήσεων, αξιοποιείται η συμμετοχική ή/και βιωματική διδασκαλία. Με αφετηρία τις βασικές αρχές εκπαίδευσης ενηλίκων αλλά και τη σύνδεση της επαγγελματικής κατάρτισης με το πραγματικό περιβάλλον εργασίας, η εκπαίδευση έχει ένα διπλό σημείο αναφοράς: την ενεργή ανταπόκριση στις μαθησιακές ανάγκες της συγκεκριμένης κάθε φορά ομάδας εκπαιδευομένων και τις ανάγκες που προκύπτουν στο περιβάλλον εργασίας της συγκεκριμένης ειδικότητας.

Ο/Η εκπαιδευτής/-τρια οργανώνει και καθοδηγεί την εκπαιδευτική πράξη, επιλύει τυχόν προβλήματα, υποστηρίζει, ανατροφοδοτεί και ενδυναμώνει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες. Διαμεσολαβεί, διευκολύνει και ενισχύει τη διαδικασία μάθησης σε ομαδικό και σε ατομικό επίπεδο, συνδέοντας την κατάρτιση με τον κόσμο της εργασίας.

Η συμμετοχική και βιωματική εκπαίδευση διαμορφώνει ένα δημιουργικό περιβάλλον μάθησης και ενισχύει την αλληλεπίδραση εκπαιδευτή/-τριας και εκπαιδευομένων. Προσφέρει τη δυνατότητα να γίνουν αντιληπτές αλλά και να αξιοποιηθούν στην εκπαιδευτική διαδικασία οι ανάγκες, οι ιδιαιτερότητες, οι δυνατότητες, οι γνώσεις, οι δεξιότητες και οι εμπειρίες της συγκεκριμένης ομάδας των καταρτιζομένων. Προσφέρει τη δυνατότητα να γίνουν πρακτικές και ρεαλιστικές συνδέσεις με το πραγματικό περιβάλλον εργασίας της συγκεκριμένης ειδικότητας.

Το αλληλεπιδραστικό περιβάλλον υποστηρίζει η χρήση σύντομων εμπλουτισμένων εισηγήσεων και η συχνή εφαρμογή συμμετοχικών εκπαιδευτικών τεχνικών και μέσων. Ενδεικτικά, αναφέρουμε ότι η ενίσχυση της συμμετοχής των καταρτιζομένων υποβοηθείται ενεργά με την αξιοποίηση απλών τεχνικών, όπως ο «καταιγισμός ιδεών», οι ερωτήσεις-απαντήσεις ή η συζήτηση, οι ατομικές ή/και ομαδικές ασκήσεις εφαρμογής ή επίλυσης προβλήματος, η προσομοίωση, η εργασία σε ομάδες, η μελέτη της εκάστοτε περίπτωσης. Οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες που αξιοποιούν τις παραπάνω (ή ανάλογες) εκπαιδευτικές τεχνικές αντλούν τα θέματά τους από τη θεματολογία της κάθε μαθησιακής ενότητας και τα συναφή ζητήματα που συνδέονται με το πραγματικό περιβάλλον εργασίας.

Η εκπαίδευση σε συγκεκριμένες –ατομικές ή/και ομαδικές– δραστηριότητες μέσα στην τάξη και στα εργαστήρια προετοιμάζει τα μέλη της ομάδας για τη συμμετοχή τους στην πρακτική άσκηση/μαθητεία. Η σταδιακή εξειδίκευση της γνώσης, η ανάπτυξη συγκεκριμένων δεξιοτήτων/ικανοτήτων, καθώς και η καλλιέργεια κατάλληλων στάσεων και συμπεριφορών σε κρίσιμα ζητήματα δεοντολογίας, υγείας και ασφάλειας κ.λπ. προετοιμάζουν τη συγκεκριμένη κάθε φορά ομάδα εκπαιδευομένων για τα επόμενα βήματα. Το πρόγραμμα κατάρτισης συνδυάζει την απόκτηση θεωρητικών γνώσεων και την ανάπτυξη αναγκαίων πρακτικών δεξιοτήτων για την αποτελεσματική άσκηση του επαγγέλματος.

Σε ανάλογη κατεύθυνση, στο πλαίσιο της πρακτικής εφαρμογής της ειδικότητας δίνεται και η δυνατότητα ανάπτυξης διαθεματικών προγραμμάτων/σχεδίων δραστηριοτήτων (projects), με την εφαρμογή διαφορετικών μαθησιακών ενοτήτων και θεματικών. Οι συγκεκριμένες δραστηριότητες μπορούν να αναπτύσσονται σε μεγαλύτερη ή σε μικρότερη χρονική έκταση και να συμπεριλαμβάνουν, ενδεικτικά, επισκέψεις σε χώρους εργασίας και εγκαταστάσεις παραγωγής, συναντήσεις με έμπειρους επαγγελματίες της ειδικότητας ή ειδικούς του συγκεκριμένου παραγωγικού τομέα και κλάδου, υλοποίηση ομαδικών εργασιών υπό την καθοδήγηση ομάδας εκπαιδευτών/-τριών ή ακόμη και δημιουργία ομάδων εκπαιδευομένων με στόχο την αμοιβαία άσκηση, μελέτη και αλληλοδιδασκαλία. Το σύνολο των παραπάνω δραστηριοτήτων μπορεί να αξιοποιηθεί και αυτόνομα, ανεξάρτητα δηλαδή από την υλοποίηση ενός γενικού project.

3 | Υγεία και ασφάλεια κατά τη διάρκεια της κατάρτισης

Για την προστασία των καταρτιζομένων, τόσο στην αίθουσα διδασκαλίας και στους εργαστηριακούς χώρους της ΣΑΕΚ όσο και στις επιχειρήσεις που επισκέπτονται για την υλοποίηση της πρακτικής άσκησης/μαθητείας, τηρούνται όλες οι προβλεπόμενες διατάξεις για την υγεία και την ασφάλεια στην ειδικότητα και το επάγγελμα, αλλά και ευρύτερα, όπως προβλέπονται ιδίως από:

- Τον κώδικα νόμων για την υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων (βλ. Ν. 3850/2010), όπως ισχύει
- Τις διατάξεις του κτιριοδομικού κανονισμού (βλ. 3046/304/89-ΦΕΚ Δ' 59/03-02-89), όπως ισχύει
- Τον κανονισμό λειτουργίας των εργαστηριακών κέντρων (ΦΕΚ Β' 1318 01-07/2015), όπως ισχύει
- Το ΦΕΚ Β' 3938/26-08-2021, κοινή Υπουργική Απόφαση υπ' αριθμ. Κ5/97484 με θέμα την «Πρακτική άσκηση σπουδαστών Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης αρμοδιότητας Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων», όπως ισχύει
- Το ΦΕΚ Β' 4146/09-09-2021, κοινή Υπουργική Απόφαση υπ' αριθμ. ΦΒ7/108652/Κ3, με θέμα το «Πλαίσιο Ποιότητας Μαθητείας», όπως ισχύει

Παρακάτω παρατίθενται οι βασικοί κανόνες υγείας και ασφάλειας, καθώς και ο αναγκαίος ατομικός εξοπλισμός για τις συνθήκες άσκησης της ειδικότητας:

3.1 • Βασικοί κανόνες υγείας και ασφάλειας

Οι βασικοί κανόνες υγείας και ασφάλειας που πρέπει να εφαρμόζονται σε όλους τους χώρους (θεωρητικούς και εργαστηριακούς) διδασκαλίας είναι οι παρακάτω:

- Εφαρμογή των μέσων ατομικών προστασίας (ΜΑΠ),
- Απαραίτητη προϋπόθεση για την ασφαλή εργασία είναι η ανάπαυση των εκπαιδευόμενων,
- Δεν επιτρέπεται η χρήση του εργαστηριακού εξοπλισμού όταν δεν παρευρίσκεται το αρμόδιο εκπαιδευτικό προσωπικό,
- Το εκπαιδευτικό προσωπικό είναι αρμόδιο για να εκπαιδεύσει τους καταρτιζόμενους στη λειτουργία και τη χρήση του εργαστηριακού εξοπλισμού,
- Στους χώρους εργασίας δεν επιτρέπεται η χρήση καπνικών ή παρεμφερών προϊόντων και οιοσπνευματωδών ποτών,
- Δεν επιτρέπεται οι εκπαιδευόμενοι/-ες να εγκαταλείπουν τον χώρο εργασίας τους και να αφήνουν τη μηχανή σε λειτουργία χωρίς επίβλεψη,
- Θα πρέπει να αερίζονται επαρκώς όλοι οι χώροι εργασίας.

3.2 • Μέσα ατομικής προστασίας

Τα απαραίτητα μέσα ατομικής εργασίας για τη διεξαγωγή των θεωρητικών και εργαστηριακών μαθημάτων είναι τα παρακάτω:

- Φόρμα εργασίας
- Παπούτσια ασφαλείας
- Προστατευτικά γυαλιά
- Γάντια εργασίας γενικής χρήσης
- Μάσκες εργασίες
- Ωτοασπίδες
- Ποδιά εργασίας
- Προσωπίδα ηλεκτροσυγκόλλησης
- Απλή μάσκα



Προδιαγραφές υλοποίησης πρακτικής άσκησης

1 | Ο θεσμός της πρακτικής άσκησης

Η πρακτική άσκηση συνδέεται άρρηκτα με τη θεωρητική κατάρτιση, αφού, κατά τη διάρκειά της, οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες ανακαλούν τη θεωρητική και εργαστηριακή γνώση για να την εφαρμόσουν στην πράξη και να αντεπεξέλθουν στις εργασίες που τους ανατίθενται. Καλούνται να αναλάβουν συγκεκριμένα καθήκοντα και να δώσουν λύση σε πρακτικά προβλήματα που ανακύπτουν, υπό την εποπτεία των εκπαιδευτών/-τριών. Έτσι, ο θεσμός της πρακτικής άσκησης στοχεύει στην ανάπτυξη επαγγελματικών ικανοτήτων/δεξιοτήτων σχετικών με την ειδικότητα, στην επαφή με τον εργασιακό χώρο και την προετοιμασία των εκπαιδευομένων για την παραγωγική διαδικασία, μέσω της απόκτησης εμπειριών ιδιαίτερα χρήσιμων για τη μετέπειτα επαγγελματική τους πορεία.

Αναλυτικότερα, η πρακτική άσκηση είναι υποχρεωτική για τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες των Σχολών Ανώτερης Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΣΑΕΚ) και θεωρείται απαραίτητη προϋπόθεση για την απόκτηση Βεβαίωσης Επαγγελματικής Κατάρτισης (Άρθρο 27 του Ν. 4763/2020 για το Εθνικό Σύστημα Επαγγελματικής Εκπαίδευσης, Κατάρτισης και Διά Βίου Μάθησης).

Στη συνέχεια, αναφέρονται χρήσιμες πληροφορίες για τον θεσμό της πρακτικής άσκησης, όπως περιγράφονται στη σχετική νομοθεσία. Αφορούν τις βασικές προϋποθέσεις, τον τρόπο και τους όρους υλοποίησής της.

Διάρκεια πρακτικής άσκησης

Η συνολική διάρκεια της περιόδου πρακτικής άσκησης είναι εννιακόσιες εξήντα (960) ώρες. Οι ώρες πρακτικής ανά ημέρα καθορίζονται σε τέσσερις (4) έως οκτώ (8), ανάλογα με τη φύση και το αντικείμενο της ειδικότητας κατάρτισης του/της ασκουμένου/-ης. Δεν επιτρέπεται η υπέρβαση του ημερήσιου ωραρίου πέραν των ωρών που ορίζονται στην ειδική σύμβαση πρακτικής άσκησης.

Όροι υλοποίησης πρακτικής άσκησης

Η πρακτική άσκηση δύναται να πραγματοποιηθεί σε θέσεις που προσφέρονται από φυσικά πρόσωπα, ΝΠΔΔ, ΝΠΙΔ, δημόσιες υπηρεσίες, ΟΤΑ α' και β' βαθμού και επιχειρήσεις. Εξαιρούνται οι φορείς:

- α) Προσωρινής απασχόλησης
- β) Τα νυχτερινά κέντρα
- γ) Παροχής καθαριότητας και φύλαξης
- δ) Τα πρακτορεία τυχερών παιχνιδιών
- ε) Κάθε επιχείρηση στην οποία δεν είναι εφικτός ο έλεγχος της εκπαίδευσης από τον αρμόδιο φορέα.

Ο/Η εκπαιδευόμενος/-η, προκειμένου να πραγματοποιήσει πρακτική άσκηση, υπογράφει ειδική σύμβαση πρακτικής άσκησης με τον/την εργοδότη/-τρια, η οποία θεωρείται από τη ΣΑΕΚ φοίτησης. Η ειδική σύμβαση πρακτικής άσκησης δεν συνιστά σύμβαση εξαρτημένης εργασίας.

Βασικός συντελεστής για την επιτυχή υλοποίηση της πρακτικής άσκησης είναι και ο/η εκπαιδευτής/-τρια της επιχείρησης ή υπηρεσίας, ο/η οποίος/-α αναλαμβάνει την παρακολούθηση και υποστήριξη των ασκουμένων. Σε αυτή την κατεύθυνση, ο/η εργοδότης/-τρια ορίζει έμπειρο στέλεχος συναφούς επαγγελματικής ειδικότητας με τον/την πρακτικά ασκούμενο/-η ως «εκπαιδευτή/-τρια στον χώρο εργασίας», ο/η οποίος/-α αναλαμβάνει την αποτελεσματική υλοποίηση των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων στον χώρο εργασίας και την παρακολούθηση της προόδου του/της πρακτικά ασκουμένου/-ης.

Η παρακολούθηση της προόδου του/της πρακτικά ασκουμένου/-ης γίνεται μέσω του βιβλίου πρακτικής άσκησης. Αναλυτικότερα, σε αυτό καταγράφει ο/η ίδιος/-α ο/η ασκούμενος/-η κατά εβδομάδα τις εργασίες με τις οποίες ασχολήθηκε, καθώς και τα καθήκοντα που του/της ανατέθηκαν στον χώρο πραγματοποίησης της πρακτικής άσκησης. Κάθε εβδομαδιαία καταχώρηση ελέγχεται και υπογράφεται από τον/την εκπαιδευτή/-τρια στον χώρο εργασίας.

2 | Οδηγίες για τον/την πρακτικά ασκούμενο/-η

2.1 • Προϋποθέσεις εγγραφής στο πρόγραμμα πρακτικής άσκησης

Η πρακτική άσκηση είναι υποχρεωτική για τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες των Σχολών Ανώτερης Επαγγελματικής Κατάρτισης και θεωρείται απαραίτητη προϋπόθεση για την απόκτηση Βεβαίωσης Επαγγελματικής Κατάρτισης.

Για την έναρξη της πρακτικής άσκησης στην ειδικότητα «Τεχνικός Ανελκυστήρων», οι εκπαιδευόμενοι/-ες πρέπει να έχουν συμπληρώσει το εξάμηνο Β΄ της φοίτησής τους στις ΣΑΕΚ. Στην περίπτωση αυτή, μπορούν πια να τοποθετηθούν σε θέση πρακτικής άσκησης της ειδικότητάς τους.

2.2 • Δικαιώματα και υποχρεώσεις του/της πρακτικά ασκουμένου/-ης

Βασική προϋπόθεση για την επιτυχή υλοποίηση ενός προγράμματος πρακτικής άσκησης είναι η γνώση και η εφαρμογή των δικαιωμάτων και των υποχρεώσεων κάθε εμπλεκόμενου μέλους, όπως ορίζονται στην ισχύουσα νομοθεσία (ΦΕΚ 3938/Β/26-8-2021. Κοινή Υπουργική Απόφαση υπ' αριθμ. Κ5/97484. Πρακτική άσκηση σπουδαστών Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης αρμοδιότητας Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων.) Στη συνέχεια, παρατίθενται κάποια δικαιώματα και υποχρεώσεις των πρακτικά ασκουμένων.

Δικαιώματα πρακτικά ασκουμένων

1. Τμηματική ή συνεχόμενη υλοποίηση της πρακτικής άσκησης.
2. Δυνατότητα αποζημίωσης, η οποία ορίζεται στο 80% του νόμιμου, νομοθετημένου, κατώτατου ορίου του ημερομισθίου του ανειδίκευτου εργάτη, όπως αυτό διαμορφώνεται από το Υπουργείο Εργασίας και Κοινωνικών Υποθέσεων ή αναλογικά εάν η ημερήσια διάρκεια της πρακτικής είναι μικρότερη των οκτώ (8) ωρών. Η αποζημίωση καταβάλλεται στον/στην πρακτικά ασκούμενο/-η μετά την ολοκλήρωση της πρακτικής άσκησης. Σε περίπτωση μη δυνατότητας χρηματοδότησης της αποζημίωσης της πρακτικής άσκησης, δεν υφίσταται η υποχρέωση αποζημίωσής της, παρά μόνο η υποχρέωση του/της εργοδότη/-τριας να αποδίδει τις προβλεπόμενες ασφαλιστικές εισφορές.
3. Υπαγωγή στην ασφάλιση του e-ΕΦΚΑ (πρώην ΙΚΑ-ΕΤΑΜ) για τον κλάδο του ατυχήματος. Για την ασφάλιση του/της ασκουμένου/-ης καταβάλλονται οι προβλεπόμενες από την παρ. 1 του άρθρου 10 του Ν. 2217/1994 (Α' 83) ασφαλιστικές ει-

σφοδρές, οι οποίες βαρύνουν το φυσικό ή νομικό πρόσωπο (εργοδότης/-τρια) στο οποίο υλοποιείται η πρακτική άσκηση.

4. Δικαίωμα αναφοράς στη ΣΑΕΚ σε περίπτωση μη τήρησης των όρων πρακτικής άσκησης.
5. Δικαίωμα διακοπής πρακτικής άσκησης βάσει τεκμηρίωσης κι έπειτα από σχετική δήλωση στη ΣΑΕΚ εποπτείας.
6. Αλλαγή εργοδότη/-τριας, εφόσον συντρέχει τεκμηριωμένος σοβαρός λόγος
7. Οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες δεν απασχολούνται την Κυριακή και τις επίσημες αργίες.

Υποχρεώσεις πρακτικά ασκουμένων

1. Τήρηση του ημερήσιου ωραρίου πρακτικής άσκησης, όπως ορίζεται στην ειδική σύμβαση.
2. Τήρηση των όρων υγείας και ασφαλείας που τίθενται από τον/την εργοδότη/-τρια.
3. Σεβασμός της κινητής και ακίνητης περιουσίας του/της εργοδότη/-τριας.
4. Αρμονική συνεργασία με τα στελέχη του/της εργοδότη/-τριας.
5. Προσκόμιση –όπου απαιτείται– όλων των απαραίτητων ιατρικών βεβαιώσεων για την εξάσκηση του επαγγέλματος.
6. Προσκόμιση στη ΣΑΕΚ των απαραίτητων δικαιολογητικών, πριν από την έναρξη και μετά τη λήξη της πρακτικής άσκησης, αλλά και σε περίπτωση διακοπής της.
7. Ενημέρωση σε περίπτωση απουσίας του/της ασκουμένου/-ης της επιχείρησης και της ΣΑΕΚ εποπτείας.
8. Τήρηση βιβλίου πρακτικής άσκησης, το οποίο διατίθεται από τη ΣΑΕΚ και στο οποίο αναγράφονται από τους/τις ασκούμενους/-ες κατά εβδομάδα οι εργασίες με τις οποίες ασχολήθηκαν και περιγράφονται συνοπτικά τα καθήκοντα που τους ανατέθηκαν στον χώρο πραγματοποίησης της πρακτικής άσκησης.
9. Προσκόμιση στο τέλος κάθε μήνα στη ΣΑΕΚ φοίτησης ή εποπτείας της πρακτικής άσκησης του βιβλίου πρακτικής άσκησης για τον σχετικό έλεγχο.
10. Υποβολή, μετά την ολοκλήρωση της πρακτικής άσκησης, του βιβλίου πρακτικής άσκησης στη ΣΑΕΚ φοίτησης. Το βιβλίο πρέπει να είναι συμπληρωμένο με τις εβδομαδιαίες εκθέσεις, τον χρόνο και το αντικείμενο απασχόλησης, τις ημέρες απουσίας και την επίδοση του/της πρακτικά ασκουμένου/-ης. Υποβολή του εντύπου λήξης (Βεβαίωση Παρουσίας) της πρακτικής άσκησης, συμπληρωμένου, υπογεγραμμένου και σφραγισμένου από τον/την εργοδότη/-τρια-νόμιμο/-η εκπρόσωπο του φορέα απασχόλησης, στο οποίο βεβαιώνεται ότι ο/η εκπαιδευόμενος/-η πραγματοποίησε την πρακτική άσκηση στην επιχείρηση/οργανισμό, καθώς και το χρονικό διάστημα κατά το οποίο απασχολήθηκε.
11. Άμεση ενημέρωση της ΣΑΕΚ φοίτησης από τον/την πρακτικά ασκούμενο/-η σε περίπτωση διακοπής της πρακτικής άσκησης και προσκόμιση του βιβλίου πρα-

κτικής και του εντύπου λήξης (Βεβαίωση Παρουσίας) με τις ημέρες πρακτικής άσκησης που έχουν πραγματοποιηθεί. Για να συνεχίσει ο/η εκπαιδευόμενος/-η την πρακτική άσκηση, για το υπόλοιπο του προβλεπόμενου διαστήματος, στον ίδιο ή σε άλλο φορέα απασχόλησης (εργοδότη/-τρια), θα πρέπει να ακολουθηθεί εκ νέου η διαδικασία έναρξης πρακτικής. Αν η διακοπή της πρακτικής άσκησης γίνει από τον/την εργοδότη/-τρια, τότε οφείλει ο/η τελευταίος/-α να ενημερώσει άμεσα τη ΣΑΕΚ φοίτησης του/της πρακτικά ασκουμένου/-ης.

2.3 • Φορείς υλοποίησης πρακτικής άσκησης

Κάθε πρακτικά ασκούμενος/-η πραγματοποιεί την πρακτική άσκηση σε τμήματα των φορέων απασχόλησης αντίστοιχα με την ειδικότητά του/της, με την εποπτεία του υπεύθυνου του φορέα που έχει ειδικότητα αντίστοιχη με το αντικείμενο κατάρτισής του/της.

Συγκεκριμένα, στην ειδικότητα «Τεχνικός Ανελκυστήρων» οι εκπαιδευόμενοι/-ες πραγματοποιούν πρακτική άσκηση σε τομείς που σχετίζονται με φορείς/επιχειρήσεις όπως οι εταιρείες δημοσίου φορέα και οι ιδιωτικές τεχνικές εταιρείες.

3 | Ο ρόλος του/της εκπαιδευτή/-τριας της πρακτικής άσκησης

Ο/Η εργοδότης/-τρια της επιχείρησης που προσφέρει θέση πρακτικής άσκησης ορίζει ένα έμπειρο στέλεχος συναφούς επαγγελματικής ειδικότητας με τον/την πρακτικά ασκούμενο/-η ως «εκπαιδευτή/-τρια στον χώρο εργασίας», ο/η οποίος/-α αναλαμβάνει την υλοποίηση των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων στον χώρο εργασίας, την παρακολούθηση της προόδου των εκπαιδευομένων και την ανατροφοδότηση των υπεύθυνων εκπαιδευτών στην εκπαιδευτική δομή.

Αναλυτικότερα, ο/η εκπαιδευτής/-τρια είναι το συνδετικό πρόσωπο του/της εργοδότη/-τριας της επιχείρησης με την εκπαιδευτική δομή (ΣΑΕΚ) και, κατά συνέπεια, έχει συνεχή συνεργασία με αυτήν. Επιπλέον, ο ρόλος του αφορά και στην παροχή συμβουλών, πληροφοριών ή καθοδήγησης, καθώς πρόκειται για ένα άτομο με εμπειρία, δεξιότητες και εξειδίκευση, το οποίο υποστηρίζει την προσωπική και επαγγελματική ανάπτυξη των πρακτικά ασκουμένων.

4 | Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα της πρακτικής άσκησης

Κατά τη διάρκεια της πρακτικής άσκησης, επιδιώκεται η αναβάθμιση των γνώσεων, των επαγγελματικών δεξιοτήτων και των ικανοτήτων των σπουδαστών/-τριών ΣΑΕΚ, με στόχο την ομαλή μετάβασή τους από την αίθουσα κατάρτισης στον χώρο εργασίας, και μάλιστα κάτω από πραγματικές εργασιακές συνθήκες. Στο πλαίσιο αυτής της μετάβασης και της ομαλής ένταξης, οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες καλούνται να καλλιεργήσουν όχι μόνο επαγγελματικές δεξιότητες που αφορούν στην ειδικότητα και οι οποίες δεν εξαντλούνται στο πλαίσιο της αίθουσας κατάρτισης, αλλά και οριζόντιες δεξιότητες που ενισχύουν την επαγγελματική τους συμπεριφορά και καλλιεργούν την περιβαλλοντική και επιχειρηματική κουλτούρα. Έτσι, η πρακτική άσκηση αποτελεί ένα προπαρασκευαστικό στάδιο κατά το οποίο αναβαθμίζονται οι γενικές και ειδικές γνώσεις, συντελούνται σημαντικές διεργασίες επαγγελματικού προσανατολισμού και διευκολύνεται η επαγγελματική ανάπτυξη του ατόμου.

Αναλυτικά, κατά τη διάρκεια της πρακτικής άσκησης δίνεται η δυνατότητα στον/στην πρακτικά ασκούμενο/-η να ασκηθεί στις εργασίες που σχετίζονται με τα επιμέρους μαθησιακά αποτελέσματα του προγράμματος κατάρτισης στην ειδικότητα. Η άσκηση μπορεί να επιτευχθεί μέσω της παρατήρησης της εργασίας, της συμμετοχής σε ομάδα εκτέλεσης της εργασίας, της καθοδηγούμενης εργασίας ή της δοκιμής (αυτόνομης εκτέλεσης της εργασίας από τον/την πρακτικά ασκούμενο/-η).

Στον πίνακα που ακολουθεί, αποτυπώνονται οι ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων της πρακτικής άσκησης για την ειδικότητα «Τεχνικός Ανελκυστήρων», καθώς και οι αντίστοιχες ενδεικτικές εργασίες και ειδικές προδιαγραφές ανά ενότητα κατά τη διάρκεια της πρακτικής άσκησης. Επισημαίνεται ότι οι εν λόγω εργασίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους/τις πρακτικά ασκούμενους/-ες για τη συμπλήρωση του βιβλίου πρακτικής άσκησης.

**Πίνακας 3 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων
πρακτικής άσκησης**

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ		
ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ	ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
A. «Εκπόνηση μελέτης και σχεδιασμός της εγκατάστασης του ανελκυστήρα»	• Σχεδίαση ηλεκτρολογικού και μηχανολογικού σχεδίου, • Εκπόνηση μελέτης-σχεδιασμού σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία με εκτέλεση των απαραίτητων υπολογισμών, • Επιλογή των καταλλήλων υλικών σύμφωνα με τη μελέτη, • Υπολογισμός του χρονοδιαγράμματος ολοκλήρωσης και του συνολικού κόστους του έργου.	• Όργανα σχεδίου, • Πινακίδα σχεδιάσεως, • Μολύβια ευθύγραμμου τμήματος, τόξου, και γωνίας, • Είδη και πάχη γραμμών-χρήση, • Γραφή γραμμάτων και αριθμών.
B. «Εγκατάσταση του ανελκυστήρα» συνέχεια >>	• Εφαρμογή της μελέτης-σχεδιασμού σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία, με εκτέλεση των απαραίτητων υπολογισμών, • Τοποθέτηση των υλικών που αποκτήθηκαν σύμφωνα με τη μελέτη, • Μέριμνα για την καθολική εφαρμογή των μέτρων προστασίας, τόσο για την ασφάλεια κατά την εργασία, όσο και για τυχόν πτώση εντός του φρεατίου, • Έλεγχος του φρεατίου, κυβισμός και «ζύγισμά» του, • Τοποθέτηση των κασωμάτων και των εξώθυρων στο φρεάτιο, • Τοποθέτηση των στηριγμάτων και των ευθυντήριων ράβδων, • Τοποθέτηση του εμβόλου με τα παρελκόμενά του (βάση, τροχαλία, συρματόσχοινα, πλαίσιο στήριξής του),	• Μετροταινία, • Κανόνας, • Παχύμετρο, • Μικρόμετρο, • Γωνία, αεροστάθμη, • Νήμα της στάθμης, • Τροχοί, • Σιδηροπρίονο, • Ηλεκτρικό πριόνι, • Ψαλίδι χειρός, • Κόφτης, πένσα, • Τσιμπίδια, λίμες, • Δράπανο χειρός,

συνέχεια >>

**Πίνακας 3 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων
πρακτικής άσκησης**

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ		
ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ	ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
« συνέχεια B. «Εγκατάσταση του ανελκυστήρα»	• Τοποθέτηση του κινητήριου μηχανισμού με τα παρελκόμενά του (δηλαδή εάν πρόκειται για ηλεκτροϋδραυλικό, δοχείο πληρωμένο με λάδι, συνδεδεμένο με το έμβολο μέσω σωλήνα υψηλής πίεσης, κατάλληλα τοποθετημένες και συνδεδεμένες βαλβίδες με τα παρελκόμενά τους. Αντιστοίχως, για ηλεκτρομηχανικό τριβής, βάση της μηχανής, αντιδονητικά στηρίγματα, κινητήρια μηχανή, τροχαλία τριβής και τροχαλίες παρέκκλισης), • Τοποθέτηση του αντίβαρου, του πλαστίου ανάρτησης, των συρματόσχοινων και του περιοριστήρα («ρυθμιστή») ταχύτητας, • Τοποθέτηση οδεύσεων διανομής (κανάλια και σωλήνες) καλωδίων και αγωγών, • Διενέργεια όλων των διελεύσεων και συνδέσεων των απαιτούμενων καλωδίων και αγωγών για τη λειτουργία του ανελκυστήρα, • Τοποθέτηση του ηλεκτρικού πίνακα αυτοματισμού του ανελκυστήρα και σύνδεση σε αυτόν των παροχικών καλωδίων και των κυκλωμάτων φρεατίου και μηχανοστασίου, • Εγκατάσταση του θαλάμου με τα παρελκόμενα και τον εξοπλισμό του, • Σύνδεση όλων των ηλεκτρικών κυκλωμάτων του θαλάμου και των κομβιοδόχων, • Εγκατάσταση των προσκρουστήρων.	• Τύποι κλειδίων, • Κατσαβίδια, • Σωλήνες, • Συσκευή ηλεκτροσυγκόλλησης, • Πολύμετρο, • Φωτιστικά σώματα, • Μπαλαντέζα, • Σκάλα αλουμινίου, • Σκαλωσιά, • Σύστημα ανύψωσης (παλάγκο).

**Πίνακας 3 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων
πρακτικής άσκησης**

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ		
ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ	ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
Γ. «Διενέργεια απαραίτητων ελέγχων, δοκιμών και μετρήσεων στον ανελκυστήρα»	• Έλεγχος της εγκατάστασης, • Υλοποίηση των προβλεπόμενων δοκιμών, • Διεξαγωγή των απαραίτητων μετρήσεων (ισοδυναμικών συνδέσεων, γειώσεως, μονώσεων, βρόχου σφάλματος και βραχυκύκλωσης, έντασης ρεύματος και χρόνου διέγερσης του ΔΔΕΡ και πτώσης τάσης).	• Κόφτης, πένσα, • Τύποι κλειδιών, • Κατσαβίδια, • Πολύμετρο, • Αμπερόμετρο.
Δ. «Σύνταξη τεχνικού φακέλου του ανελκυστήρα»	• Σύνταξη του τεχνικού φακέλου, • Σύνταξη της δήλωσης συμμόρφωσης.	• Μολύβια, • Χαρτικά.
Ε. «Συντήρηση του ανελκυστήρα» συνέχεια >>	• Ανάρτηση των πινακίδων εργασιών συντήρησης, • Έλεγχος της απρόσκοπτης λειτουργίας των ηλεκτρικών ασφαλιστικών διατάξεων, • Έλεγχος ότι δεν εκκινεί ο ανελκυστήρας αν όλες οι θύρες δεν είναι κλειδωμένες και ότι η ακινητοποίησή του είναι δεδομένη με την παραβίαση έστω και μίας θύρας, • Έλεγχος των υαλοπινάκων των θυρών, • Έλεγχος των μηχανισμών των αυτόματων θυρών, των οδηγών ολίσθησης και των οδηγών ανάρτησης αυτόματων θυρών, • Έλεγχος της λειτουργίας του χρονικού διαδρομής, • Έλεγχος της λειτουργίας των τερματικών διακοπών,	• Μετροταινία, • Κανόνας, • Παχύμετρο, • Τροχοί, • Ηλεκτρικό πριόνι, • Ψαλίδι χειρός, • Κόφτης, πένσα, • Τσιμπίδια, λίμες, • Δράπανο χειρός, • Τύποι κλειδιών, • Κατσαβίδια, • Σωλήνες,

συνέχεια >>

**Πίνακας 3 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων
πρακτικής άσκησης**

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ		
ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ	ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
« συνεχία Ε. «Συντήρηση του ανελκυστήρα» συνέχεια »	• Έλεγχος της συνεχείας της γείωσης, • Έλεγχος του διαφορικού διακόπτη έντασης ρεύματος, • Έλεγχος της ορθής διαδοχής των φάσεων και του επιτηρητή φάσεων, • Έλεγχος της κατάστασης των συρματόσχοινων ανάρτησης και του συρματόσχοινου του περιοριστήρα ταχύτητας, καθώς και των συνδέσεων τους με το πλαίσιο ανάρτησης, • Έλεγχος της ικανότητας έλξης της τροχαλίας, • Έλεγχος του συστήματος πέδησης του κινητηρίου μηχανισμού, • Έλεγχος της σωστής λειτουργία του περιοριστήρα ταχύτητας, • Έλεγχος του συστήματος αρπάγης, ακαριαίας ή προοδευτικής, • Έλεγχος της λειτουργίας των σημάτων κινδύνου, • Έλεγχος των μέσων αμφίδρομης επικοινωνίας, • Έλεγχος του συστήματος απεγκλωβισμού και της λειτουργία του φωτισμού ασφαλείας, • Έλεγχος των προσκρουστήρων, • Έλεγχος των προβλεπόμενων πινακίδων με ωφέλιμο φορτίο, άτομα και οδηγίες χρήσης, • Έλεγχος της κατάστασης του πλαισίου του θαλάμου και του πλαισίου του αντιβάρου,	• Συσκευή ηλεκτροσυγκόλλησης, • Πολύμετρο, • Φωτιστικά σώματα, • Μπαλαντέζα, • Σκάλα αλουμινίου, • Σύστημα ανύψωσης (παλάγκο).

συνέχεια »

**Πίνακας 3 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων
πρακτικής άσκησης**

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ		
ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ	ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
« συνέχεια Ε. «Συντήρηση του ανελκυστήρα» συνέχεια »	• Έλεγχος του φωτισμού του φρεατίου, • Έλεγχος της ομαλής λειτουργίας του κινητηρίου μηχανισμού, • Έλεγχος της λειτουργίας του μηχανισμού έκτακτης ανάγκης θυρών, • Έλεγχος του χειριστηρίου συντήρησης, • Έλεγχος της λειτουργίας και της στήριξης των κλείθρων, • Έλεγχος των στηριγμάτων των ευθυντήριων ράβδων οδήγησης, • Δοκιμή της λειτουργίας της βαλβίδας θραύσης-έκτακτης ανάγκης, • Έλεγχος για τυχόν διαρροές του υδραυλικού κυκλώματος (σύστημα βαλβίδων, μαστοί, σωλήνας υψηλής πίεσης), • Έλεγχος της στάθμης λαδιού στο δοχείο λαδιού, • Έλεγχος και δοκιμή της λειτουργίας του χειροκίνητου μοχλού πίεσης (χειραντλία) του εμβόλου, • Δοκιμή της βαλβίδας ανακούφισης (για το άνοιγμά της στην προβλεπόμενη μέγιστη πίεση), • Δοκιμή της λειτουργίας της βαλβίδας έκτακτης ανάγκης, • Λίπανση των οδηγών, • Λίπανση του κινητηρίου μηχανισμού, των κουζινέτων και των τροχαλίων, • Λίπανση των εδράνων του περιοριστήρα (ρυθμιστή) ταχύτητας,	

συνέχεια »

**Πίνακας 3 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων
πρακτικής άσκησης**

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ		
ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ	ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
« συνέχεια Ε. «Συντήρηση του ανελκυστήρα» συνέχεια »	- Καθαρισμός του πυθμένα του φρεατίου, της οροφής του θαλάμου, του μηχανοστασίου και του τροχαλίστασιου, - Καθαρισμός των αισθητηρίων οργάνων και των διακοπών στο φρεάτιο, - Ρύθμιση των αυτόματων θυρών και της ταχύτητας κλεισίματος, - Παρακολούθηση και ρύθμιση του συρματόσχοινου του περιοριστή ταχύτητας, - Έλεγχος της τάνυσης των συρματόσχοινων, - Έλεγχος του φωτισμού του θαλάμου, - Έλεγχος των κομβίων κλήσης και της λειτουργίας των ενδεικτικών, - Έλεγχος και ρύθμιση του επιπέδου ισοστάθμισης σε κάθε στάση, - Έλεγχος, σε πίνακες νέας γενιάς, του ιστορικού των βλαβών, - Έλεγχος των επαφών των ηλεκτρονόμων ισχύος (και των βοηθητικών), - Μέτρηση της αντίστασης της μόνωσης των κυκλωμάτων ισχύος και ελέγχου, - Έλεγχος και μέτρηση του συσσωρευτή, - Έλεγχος της λειτουργίας του θερμικού προστασίας, - Έλεγχος των ασφαλειών στον πίνακα χειρισμού καθώς και στους πίνακες κίνησης και φωτισμού, - Έλεγχος του μηχανοστασίου για την απρόσκοπτη πρόσβαση και την απομάκρυνση μη προβλεπόμενων αντικειμένων,	

συνέχεια »

**Πίνακας 3 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων
πρακτικής άσκησης**

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ		
ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ	ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
« συνέχεια Ε. «Συντήρηση του ανελκυστήρα»	• Έλεγχος της στερέωσης των οδηγών, • Διενέργεια ακουστικού ελέγχου του ανελκυστήρα από τον θάλαμο και το μηχανοστάσιο, • Αφαίρεση των πινακίδων εργασιών συντήρησης.	
ΣΤ. «Επισκευή του ανελκυστήρα»	• Επιβεβαίωση της βλάβης, ενδελεχής εντοπισμός των συμπτωμάτων της, • Ανάλυση των συμπτωμάτων της βλάβης, • Ανακάλυψη των αιτιών της βλάβης, • Λήψη απόφασης για τα τυχόν αναγκαία εξαρτήματα και τις εργασίες που απαιτούνται για την επιδιόρθωση της βλάβης, • Καταγραφή των απαιτούμενων ενεργειών για την επιδιόρθωσή της βλάβης, • Τοποθέτηση των κατάλληλων εξαρτημάτων κι εργαλείων για την αποκατάσταση της βλάβης, • Αποκατάσταση της ομαλής λειτουργίας, • Δοκιμή του ανελκυστήρα και παράδοσή του προς χρήση.	• Μετροταινία, • Κανόνας, • Παχύμετρο, • Τροχοί, • Ηλεκτρικό πριόνι, • Ψαλίδι χειρός, • Κόφτης, πένσα, • Τσιμπίδια, λίμες, • Δράπανο χειρός, • Τύποι κλειδιών, • Κατσαβίδια, • Σωλήνες, • Συσκευή ηλεκτροσυγκόλλησης, • Πολύμετρο, • Φωτιστικά σώματα, • Μπαλαντέζα, • Σκάλα αλουμινίου, • Σύστημα ανύψωσης (παλάγκο).

συνέχεια >>

**Πίνακας 3 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων
πρακτικής άσκησης**

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ		
ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ	ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
Ζ. «Αναβάθμιση του ανελκυστήρα»	• Επιθεώρηση της υφιστάμενης εγκατάστασης, • Εκτέλεση των απαραίτητων επιμετρήσεων, • Εντοπισμός των αποκλίσεων από την υφιστάμενη νομοθεσία, • Σύσταση για τις υποχρεωτικές τροποποιήσεις, • Παρουσίαση προαιρετικών λύσεων εκσυγχρονισμού του ανελκυστήρα, • Εκτέλεση εργασιών απεγκατάστασης των προς αντικατάσταση μηχανημάτων κι εξαρτημάτων, • Εκτέλεση των εργασιών υποχρεωτικής προσαρμογής του ανελκυστήρα στην ισχύουσα νομοθεσία, • Εκσυγχρονισμός της ηλεκτρικής εγκατάστασης του ανελκυστήρα, • Εγκατάσταση συστημάτων ισοστάθμισης κι απεγκλωβισμού, • Πραγματοποίηση της αισθητικής αναβάθμισης του ανελκυστήρα.	• Μετροταινία, • Κανόνας, • Παχύμετρο, • Μικρόμετρο, • Γωνία, αεροστάθμη, • Νήμα της στάθμης, • Τροχοί, • Σιδηροπρίονο, • Ηλεκτρικό πριόνι, • Ψαλίδι χειρός, • Κόφτης, πένσα, • Τιμπίδια, λίμες, • Δράπανο χειρός, • Τύποι κλειδίων, • Κατσαβίδια, • Σωλήνες, • Συσκευή ηλεκτροσυγκόλλησης, • Πολύμετρο, • Φωτιστικά σώματα, • Μπαλαντέζα, • Σκάλα αλουμινίου, • Σύστημα ανύψωσης (παλάγκο).

5 | Αναλυτικό περιεχόμενο προγράμματος πρακτικής άσκησης

5.1.A • ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

Ο/Η εκπαιδευόμενος/-η, κατά τη διάρκεια του προγράμματος της πρακτικής του άσκησης, θα κληθεί να σχεδιάσει τα ηλεκτρικά κυκλώματα ενός ηλεκτρομηχανικού και ενός υδραυλικού ανελκυστήρα ατόμων και φορτίων. Αναλυτικά, θα κληθεί να σχεδιάσει τα κυκλώματα ασφαλείας, τα κυκλώματα ισχύος που χρειάζονται για την κίνηση του μηχανισμού, τα κυκλώματα φωτισμού του φρεατίου καθώς και τα κυκλώματα κλήσεων και φωτισμού του θαλάμου ενός ανελκυστήρα.

Στη συνέχεια, θα κληθεί να σχεδιάσει τα μηχανολογικά εξαρτήματα ενός υδραυλικού και ενός ηλεκτρομηχανικού ανελκυστήρα. Αναλυτικότερα, θα κληθεί να κάνει διαστασιολόγηση θαλάμου, να κάνει τους υπολογισμούς για τον τύπο θύρας που θα πρέπει να τοποθετηθεί (ημιαυτόματη, αυτόματη κεντρικού και τηλεσκοπικού ανοίγματος), να σχεδιάσει τα στηρίγματα και τους οδηγούς που θα χρησιμοποιήσει, να κάνει τους υπολογισμούς αντοχής της βάσης του κινητήριου μηχανισμού ενός ηλεκτρομηχανικού ανελκυστήρα χωρίς μηχανοστάσιο και να υπολογίσει το μήκος της βάσης του εμβόλου και των προσκρουστήρων του θαλάμου.

Μετά τη σχεδίαση, ο/η εκπαιδευόμενος/-η θα πρέπει να είναι σε θέση να κάνει τους απαραίτητους υπολογισμούς καταπονήσεων σε λυγισμό και κάμψη στους οδηγούς του θαλάμου, σε λυγισμό στο έμβολο, καθώς και να λογαριάσει τις αντίστοιχες καταπονήσεις στα συρματόσχοινα και τον σωλήνα πίεσης του λαδιού.

Αφού γίνουν οι κατάλληλοι υπολογισμοί των καταπονήσεων των εξαρτημάτων ενός ανελκυστήρα, στη συνέχεια ο/η εκπαιδευόμενος/-η θα πρέπει, βάσει των υπολογισμών της μελέτης, να κάνει την κατάλληλη επιλογή εξαρτημάτων επιλέγοντας τη σωστή διάμετρο και το μήκος του εμβόλου, την ηλεκτρική ισχύ του κινητήριου μηχανισμού, την παροχή και την ηλεκτρική ισχύ μιας αντλίας λαδιού και τη σωστή διατομή των οδηγών.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν να κάνουν τη σωστή κοστολόγηση των υλικών και των ωρών εργασίας, ώστε να μπορούν να καλύπτουν τα λειτουργικά έξοδα μιας επιχείρησης εγκατάστασης και συντήρησης ανελκυστήρων, με στόχο τη βιωσιμότητά της μέσω της κερδοφορίας. Ένα άλλο στοιχείο στο οποίο θα πρέπει να εκπαιδευτούν οι καταρτιζόμενοι/-ες, είναι να κάνουν σωστό χρονοπρογραμματισμό των έργων.

5.1.B • ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

Ο/Η εκπαιδευόμενος/-η, κατά τη διάρκεια του προγράμματος της πρακτικής του άσκησης, θα κληθεί να κάνει εφαρμογή της μελέτης, με την επιλογή των κατάλληλων εξαρτημάτων του ανελκυστήρα. Θα εκπαιδευτεί να κάνει ορθή εγκατάσταση των εξαρτημάτων του ανελκυστήρα, τα οποία θα αντιστοιχούν στη μελέτη εφαρμογής. Ακόμα, θα εκπαιδευτεί να εφαρμόζει τα απαραίτητα μέτρα ασφαλείας, τόσο για την ασφάλεια κατά την εργασία όσο και για τυχόν πτώση εντός του φρεατίου. Έπειτα, θα εκπαιδευτεί να «ζυγίζει» το φρεάτιο για την επιπεδότητά του, με τη βοήθεια των ραμμάτων, και κατόπιν να τοποθετεί σωστά τις θύρες του φρέατος. Το επόμενο στάδιο εργασίας θα είναι να κάνει σωστή τοποθέτηση των στηριγμάτων και των οδηγών του πλαισίου θαλάμου και αντίβαρου, μια εργασία πολύ σημαντική για τη σωστή λειτουργία ενός ανελκυστήρα.

Ακολουθώντας, ο/η εκπαιδευόμενος/-η θα εκπαιδευτεί στην εγκατάσταση της βάσης του εμβόλου, των στηριγμάτων του εμβόλου και του ιδίου του εμβόλου. Θα εκπαιδευτεί στη σωστή εγκατάσταση του κινητήριου μηχανισμού μαζί με τη βάση της, καθώς και στη σωστή εγκατάσταση της αντλίας λαδιού, η οποία θα πρέπει να είναι πληρωμένη με λάδι, συνδεδεμένη με το έμβολο μέσω σωλήνα υψηλής πίεσης, και κατάλληλα τοποθετημένες και συνδεδεμένες βαλβίδες με τα παρελκόμενά τους. Έπειτα, θα εκπαιδευτεί στην τοποθέτηση της ηλεκτρικής εγκατάστασης φρεατίου (τοποθέτηση οδεύσεων διανομής –κανάλια και σωλήνες– καλωδίων και αγωγών) και στα μέσα ανάρτησης θαλάμου και αντίβαρου (συρματόσχοινα, τροχαλίες, κώνους κ.λπ.). Θα εκπαιδευτεί, επίσης, στην τοποθέτηση του ηλεκτρικού πίνακα αυτοματισμού του ανελκυστήρα και στη σύνδεση των παροχικών καλωδίων και των κυκλωμάτων φρεατίου και μηχανοστασίου με τον πίνακα λειτουργίας. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εκτελέσουν συνδέσεις όλων των ηλεκτρικών κυκλωμάτων του θαλάμου και των κομβιοδόχων. Θα εκπαιδευτούν στην εγκατάσταση του θαλάμου με τα παρελκόμενα και τον εξοπλισμό του (χειριστήριο επιθεώρησης, καθρέφτη, οροφή θαλάμου, δάπεδο θαλάμου, κουπαστή, τηλεφωνικές συσκευές, ποδιά θαλάμου, θύρα θαλάμου και κομβιοδόχο θαλάμου. Θα εκπαιδευτεί, ακόμα, στην εγκατάσταση των προσκρουστήρων του θαλάμου και των αντίστοιχων κοιλοδοκών.

5.1.Γ • ΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ, ΔΟΚΙΜΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΣΤΟΝ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

Ο/Η εκπαιδευόμενος/-η, κατά τη διάρκεια του προγράμματος της πρακτικής του άσκησης, θα εκπαιδευτεί να εκτελεί τους κατάλληλους ελέγχους της ασφαλούς λειτουργίας του ανελκυστήρα ή ενός ανυψωτικού μηχανήματος. Αναλυτικότερα, θα εκπαιδευτεί να ελέγχει όλα τα απαραίτητα συστήματα ασφαλείας του ανελκυστήρα, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της μελέτης εφαρμογής που έχουν υπολογισθεί στη

φάση του σχεδιασμού του προϊόντος, όπως το σύστημα πέδησης του θαλάμου (αρπάγη), το σύστημα μανδάλωσης των θυρών (κλειδαριές), το σύστημα προστασίας έναντι πρόσκρουσης του θαλάμου (προσκρουστήρες), τις διαστάσεις του εμβόλου, τις διαστάσεις των οδηγών θαλάμου, το σύστημα υπερτάχυνσης του θαλάμου (περιοριστήρας ταχύτητας) και το σύστημα προστασίας θραύσης του ελαστικού σωλήνα (βαλβίδα θραύσης).

Όταν γίνει η εγκατάσταση του ανελκυστήρα, ο/η καταρτιζόμενος/-η θα εκπαιδευτεί να εκτελεί δοκιμές στα μηχανικά συστήματα ασφαλείας του ανελκυστήρα, όπως δοκιμή καλής λειτουργίας του συστήματος πέδησης (αρπάγη), του συστήματος ελέγχου θραύσης του ελαστικού σωλήνα (βαλβίδα θραύσης) και του συστήματος μανδάλωσης των θυρών (κλειδαριές για αυτόματες και ημιαυτόματες θύρες θαλάμου). Ακόμα, θα εκπαιδευτεί να πραγματοποιεί δοκιμές στο σύστημα υπερτάχυνσης του θαλάμου (περιοριστήρας ταχύτητας στην άνοδο και στην κάθοδο) και στην ολίσθηση του θαλάμου (μεταξύ συρματόσχοινων και τροχαλίας τριβής θαλάμου). Θα εκπαιδευτεί, επίσης, να εκτελεί δοκιμές πρώτης κίνησης του θαλάμου, ώστε να ελέγξει τη σωστή κίνηση καθετότητας του θαλάμου.

Στη συνέχεια, ο/η εκπαιδευόμενος/-η, εκτός από τις μηχανικές δοκιμές, θα εκπαιδευτεί να εκτελεί και τις ηλεκτρικές δοκιμές (μέσω ηλεκτρικών μετρήσεων) με τη βοήθεια των κατάλληλων ηλεκτρικών οργάνων (π.χ. βολτόμετρο, αμπερόμετρο, βατόμετρο, μέγκερ, ταχύμετρο κ.λπ.). Θα εκτελέσει τις απαραίτητες δοκιμές, όπως σωστή ζύγιση του αντίβαρου και του θαλάμου (με τη χρήση της αμπεροτσιμπίδας), έλεγχο της ταχύτητας του θαλάμου, έλεγχο των ισοδυναμικών συνδέσεων, έλεγχο της γειώσεως των μεταλλικών στοιχείων του ανελκυστήρα, έλεγχο των μονώσεων, έλεγχο του βρόχου σφάλματος και βραχυκύκλωσης, έλεγχο της έντασης ρεύματος και χρόνου διέγερσης του ΔΔΕΡ και έλεγχο της πτώσης τάσης.

5.1.Δ • ΣΥΝΤΑΞΗ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΦΑΚΕΛΟΥ ΤΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

Ο/Η εκπαιδευόμενος/-η, κατά τη διάρκεια του προγράμματος της πρακτικής του άσκησης, θα εκπαιδευτεί στη σύνταξη τεχνικού φακέλου ενός ανελκυστήρα. Η σύνταξη τεχνικού φακέλου είναι πολύ σημαντική για την έκδοση της άδειας λειτουργίας του ανελκυστήρα από την αρμόδια υπηρεσία της τοπικής αυτοδιοίκησης της περιοχής όπου είναι εγκατεστημένος ο ανελκυστήρας. Ο/Η εκπαιδευόμενος/-η θα εκπαιδευτεί στις κατηγορίες τακτοποίησης τεχνικού φακέλου ανελκυστήρα, όπως στην περίπτωση περιοδικού ελέγχου ανελκυστήρα, στην περίπτωση προέγκρισης ανελκυστήρα, στην περίπτωση ανελκυστήρα χωρίς στοιχεία νομιμότητας και στην περίπτωση αρχικού ελέγχου ανελκυστήρα.

Αναλυτικότερα, στις αναφερθείσες κατηγορίες τακτοποίησης τεχνικού φακέλου, οι εκπαιδευόμενοι/-ες πρέπει να γνωρίζουν τα δικαιολογητικά τα οποία θα πρέπει να διαθέτει ένας τεχνικός φάκελος, όπως:

- **Κατηγορία περιοδικού ελέγχου:** Ο συγκεκριμένος φάκελος θα πρέπει να διαθέτει την υφιστάμενη άδεια του ανελκυστήρα, υπεύθυνη δήλωση ανάθεσης συντήρησης, υπεύθυνη δήλωσης ανάληψης συντήρησης, αίτηση καταχώρισης ανελκυστήρα, βιβλιάριο συντήρησης ανελκυστήρα, κατάσταση συντηρούμενων ανελκυστήρων του συντηρητή και άδεια συνεργείου συντηρητή.
- **Κατηγορία ανελκυστήρα χωρίς στοιχεία νομιμότητας:** Ο συγκεκριμένος φάκελος θα πρέπει να διαθέτει την άδεια λειτουργίας του κτιρίου, τη μελέτη του ανελκυστήρα, το μηχανολογικό σχέδιο (κάτοψη θαλάμου, τομή φρεατίου και κάτοψη μηχανοστασίου), το ηλεκτρικό διάγραμμα, υπεύθυνη δήλωση ανάθεσης συντήρησης (εις διπλούν), υπεύθυνη δήλωσης ανάληψης συντήρησης (εις διπλούν), αίτηση καταχώρισης ανελκυστήρα, βιβλιάριο συντήρησης ανελκυστήρα, κατάσταση συντηρούμενων ανελκυστήρων του συντηρητή και άδεια συνεργείου συντηρητή.
- **Κατηγορία αρχικού ελέγχου ανελκυστήρα:** Ο συγκεκριμένος φάκελος θα πρέπει να διαθέτει την άδεια λειτουργίας του κτιρίου, τη μελέτη του ανελκυστήρα, το μηχανολογικό σχέδιο (κάτοψη θαλάμου, τομή φρεατίου και κάτοψη μηχανοστασίου), το ηλεκτρικό διάγραμμα, υπεύθυνη δήλωση ανάθεσης συντήρησης (εις διπλούν), υπεύθυνη δήλωσης ανάληψης συντήρησης (εις διπλούν), υπεύθυνη δήλωση ανάθεσης εγκατάστασης (εις διπλούν), υπεύθυνη δήλωσης ανάληψης εγκατάστασης (εις διπλούν), αίτηση καταχώρισης ανελκυστήρα, βιβλιάριο συντήρησης ανελκυστήρα, κατάσταση συντηρούμενων ανελκυστήρων του συντηρητή και άδεια συνεργείου συντηρητή.

5.1.E • ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

Ο/Η εκπαιδευόμενος/-η, κατά τη διάρκεια του προγράμματος της πρακτικής του άσκησης, θα εκπαιδευτεί στη συντήρηση του ανελκυστήρα. Αναλυτικότερα, θα εκπαιδευτεί να εκτελεί τις παρακάτω εργασίες συντήρησης σε έναν ανελκυστήρα:

- Έλεγχος της απρόσκοπτης λειτουργίας των ηλεκτρικών ασφαλιστικών διατάξεων του ανελκυστήρα,
- Έλεγχος και ρύθμιση ακινητοποίησης του ανελκυστήρα σε περίπτωση που δεν είναι όλες οι θύρες κλειδωμένες ή σε περίπτωση παραβίασης έστω και μίας θύρας,
- Έλεγχος των μηχανισμών των αυτόματων θυρών, των οδηγών ολίσθησης και των οδηγών ανάρτησης των αυτόματων θυρών θαλάμου και φρεατός,
- Οπτικός έλεγχος της κατάστασης των συρματόσχοινων ανάρτησης και του συρματόσχοινου του περιοριστή ταχύτητας, της τροχαλίας τριβής (κατάσταση φθοράς), καθώς και των συνδέσεων τους με το πλαίσιο ανάρτησης,
- Έλεγχος των στηριγμάτων των ευθυντήριων ράβδων οδήγησης του θαλάμου, του εμβόλου και του αντίβαρου,

- Δοκιμή της λειτουργίας της βαλβίδας θραύσης του ελαστικού σωλήνα για τυχόν διαρροές του υδραυλικού κυκλώματος (σύστημα βαλβίδων, μαστοί, σωλήνας υψηλής πίεσεως) και της βαλβίδας απεγκλωβισμού εκτάκτου ανάγκης στους υδραυλικούς ανελκυστήρες,
- Έλεγχος και δοκιμή της λειτουργίας του χειροκίνητου μοχλού πίεσεως (χειραντλία) του εμβόλου,
- Λίπανση των οδηγών του θαλάμου, του αντίβαρου, του κινητήριου μηχανισμού, των κουζινέτων και των τροχαλίων,
- Καθαρισμός του πυθμένα του φρεατίου, της οροφής του θαλάμου, του μηχανοστασίου, του τροχαλιοστασίου, των αισθητηρίων οργάνων και των διακοπών στο φρεάτιο,
- Μέτρηση της αντίστασης της μόνωσης των κυκλωμάτων ισχύος και ελέγχου, μέτρηση του συσσωρευτή και της λειτουργίας του θερμικού προστασίας.

5.1.ΣΤ • ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

Ο/Η εκπαιδευόμενος/-η, κατά τη διάρκεια του προγράμματος της πρακτικής του άσκησης, θα εκπαιδευτεί στην αποκατάσταση βλαβών από την αστοχία υλικών ή από ηλεκτρικές δυσλειτουργίες του ανελκυστήρα. Στις περισσότερες περιπτώσεις, οι μηχανικές αστοχίες προέρχονται από κακή συντήρηση του ανελκυστήρα. Αναλυτικότερα, θα εκπαιδευτεί στην επιβεβαίωση της βλάβης, κάνοντας ενδελεχή εντοπισμό των συμπτωμάτων του προβλήματος σε συνδυασμό με τον έλεγχο της οθόνης καταγραφής βλαβών του πίνακα λειτουργίας σε περίπτωση που ο τελευταίος είναι καινούργιος. Σε περίπτωση που ο πίνακας λειτουργίας του ανελκυστήρα είναι παλιός, η διαπίστωση θα γίνει από τις ειδικές λυχνίες βλαβών.

Όταν γίνει η διάγνωση της βλάβης, στη συνέχεια ο/η εκπαιδευόμενος/-η θα χρειαστεί να επιβεβαιώσει τα συμπτώματα της βλάβης, σε συνδυασμό με τις προδιαγραφές που υπάρχουν στο εγχειρίδιο λειτουργίας του κατασκευαστή του μηχανήματος. Αφού επιβεβαιωθεί η βλάβη του ανελκυστήρα, ακολούθως θα κάνει σχεδιασμό των αναγκαίων εξαρτημάτων και των απαραίτητων εργασιών που απαιτούνται για την αποκατάσταση της βλάβης και την ασφαλή λειτουργία του.

Μετά τον απαραίτητο σχεδιασμό, θα εκτελέσει το επόμενο στάδιο εργασίας, που είναι η προμήθεια των απαραίτητων υλικών από τον αρμόδιο προμηθευτή και των απαραίτητων εργαλείων που θα χρειαστούν, ώστε να μπορέσει να εκτελέσει τις απαιτούμενες εργασίες για την ορθή και ασφαλή λειτουργία του ανελκυστήρα.

Στη συνέχεια, θα αποκαταστήσει την αστοχία του ανελκυστήρα (με την αντικατάσταση κάποιου εξαρτήματος), λαμβάνοντας υπόψη όλα τα απαραίτητα μέτρα ασφαλείας, για τον τεχνικό που θα εκτελέσει τις εργασίες, για τους κατοίκους του κτιρίου και για το ίδιο το μηχάνημα.

Μετά την αποκατάσταση του προβλήματος του ανελκυστήρα, προτού τον παραδώσει ο τεχνικός στο κοινό προς χρήση, θα πρέπει να ελέγξει εάν έχει αποκατασταθεί το πρόβλημα (ώστε να μην επαναληφθεί) και να αποφευχθεί ο εγκλωβισμός ατόμου μέσα στον θάλαμο.

5.1.Z • ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

Ο/Η εκπαιδευόμενος/-η, κατά τη διάρκεια του προγράμματος της πρακτικής του άσκησης, θα εκπαιδευτεί στις εργασίες αναβάθμισης του ανελκυστήρα. Η αναβάθμιση αυτή συνήθως πηγάζει από την παλαιότητα του ανελκυστήρα ή την αλλαγή της νομοθεσίας (στο πλαίσιο του εκσυγχρονισμού).

Προτού γίνει η αναβάθμιση, θα πρέπει να γίνει εκτίμηση της υφιστάμενης κατάστασης και κατόπιν να γίνει πρόταση εκσυγχρονισμού του παλαιού ανελκυστήρα, η οποία θα στηρίζεται στην ασφαλή λειτουργία του και θα εναρμονίζεται με τη νέα νομοθεσία.

Αναλυτικότερα, οι εργασίες αναβάθμισης του ανελκυστήρα περιλαμβάνουν αντικατάσταση του παλαιού πίνακα λειτουργίας με νέο (μετά τα είκοσι χρόνια ο παλαιός συνήθως έχει ολοκληρώσει τον κύκλο ζωής του). Ο νέος πίνακας θα διαθέτει σύστημα μεταβαλλόμενης ταχύτητας (inverter). Επίσης, αντικατάσταση των συρματόσχοινων και των κώνων πρόσδεσης, των διακοπών στάσεως του θαλάμου στους ορόφους, αντικατάσταση του περιοριστή ταχύτητας με νέο, πιστοποιημένο ως προς την ταχύτητα ενεργοποίησης, επισκευή του συστήματος ατέρμονα-κορόνας (σε περίπτωση που χρειάζεται), αντικατάσταση του συστήματος μανδάλωσης με νέο, το οποίο θα διαθέτει σύστημα προμανδάλωσης, και σύστημα ενεργοποίησης του θαλάμου κατά την άνοδο (αρπάγη ανόδου-καθόδου). Ακόμα, ένα τμήμα που χρειάζεται εκσυγχρονισμό είναι η ηλεκτρική εγκατάσταση του ανελκυστήρα (καλωδίωση κυκλωμάτων ασφαλείας, εύκαμπτα καλώδια και κυκλώματα κλήσεων θαλάμου και ορόφου). Στον εκσυγχρονισμό περιλαμβάνονται προαιρετικά και τα συστήματα απεγκλωβισμού (σε υδραυλικούς και ηλεκτρομηχανικούς ανελκυστήρες). Στην περίπτωση που η ταχύτητα του θαλάμου ξεπερνάει το 0,7m/s, θα πρέπει να γνωρίζει ο/η εκπαιδευόμενος/-η ότι πρέπει να υποβάλει και πρόταση για τοποθέτηση θύρας θαλάμου (αυτόματη ή χειροκίνητη). Θα πρέπει, επίσης, να ελέγξει εάν ο ανελκυστήρας διαθέτει προσκρούστές θαλάμου και αντίβαρου.

Μετά την εκτίμηση της κατάστασης του θαλάμου που χρειάζεται εκσυγχρονισμό, ο/η εκπαιδευόμενος/-η θα εκπαιδευτεί στη σύνταξη και στην κοστολόγηση τεχνικής έκθεσης με τις προτάσεις αναβάθμισης του ανελκυστήρα, ώστε να τις αποστείλει στην πελάτη και να τις εγκρίνει ο τελευταίος. Στη συνέχεια, θα εκπαιδευτεί στην εκτέλεση των συγκεκριμένων προτάσεων εκσυγχρονισμού.

5.2 • Μεθοδολογία υλοποίησης πρακτικής άσκησης

Για την επιτυχή υλοποίηση της πρακτικής άσκησης, απαιτείται συνέργεια των συστημάτων εκπαίδευσης, κατάρτισης και αγοράς εργασίας, αλλά και συνεργασία του συνόλου του ανθρώπινου δυναμικού που εμπλέκεται στη μαθησιακή διαδικασία και που περιλαμβάνει τον/την εργοδότη/-τρια που προσφέρει θέση πρακτικής άσκησης, τον/την εκπαιδευτή/-τρια στον χώρο εργασίας, τους/τις εργαζόμενους/-ες στην επιχείρηση, καθώς και τον/την εκπαιδευτή/-τρια και τον/την επόπτη/-τρια από την πλευρά της εκπαιδευτικής δομής. Η εν λόγω συνεργασία αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την αναβάθμιση της ποιότητας του τρόπου εφαρμογής της πρακτικής άσκησης και για την πραγμάτωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων της ειδικότητας.

Αναλυτικότερα, κομβικός είναι ο ρόλος του/της εκπαιδευτή/-τριας της επιχείρησης ο/η οποίος/-α καλείται να λειτουργήσει ως μέντορας, να υποστηρίξει τον/την εκπαιδευόμενο/-η στη διερεύνηση των επαγγελματικών του/της στόχων, να ενθαρρύνει την ανάπτυξη δεξιοτήτων και την απόκτηση νέων εμπειριών, ώστε να εισέλθει στον κόσμο της πραγματικής εργασίας. Απαραίτητα μεθοδολογικά βήματα από την πλευρά του/της εκπαιδευτή/-τριας της επιχείρησης για την ομαλή ένταξη των εκπαιδευομένων στο εργασιακό περιβάλλον και την προώθηση της συνεργασίας με το υφιστάμενο προσωπικό της επιχείρησης είναι η περιγραφή της θέσης πρακτικής άσκησης, ο προσανατολισμός στο έργο και η εναλλαγή εργασιακών θέσεων.

Ειδικότερα, ως προς την περιγραφή της θέσης πρακτικής άσκησης, ο/η εκπαιδευτής/-τρια καλείται να λάβει υπόψη τη συνοπτική περιγραφή της ειδικότητας και τις αρμοδιότητες/καθήκοντα, όπως αποτυπώνονται στον οδηγό κατάρτισης, γεγονός που προϋποθέτει τη συνεργασία με την εκπαιδευτική δομή. Καλείται να τροφοδοτήσει τους/τις ασκούμενους/-ες με τις απαραίτητες πληροφορίες που αφορούν στην εκτελούμενη εργασία, τις ευθύνες, τις δεξιότητες και την εκπαίδευση που απαιτείται, τις συνθήκες κάτω από τις οποίες γίνεται η εργασία και τις σχέσεις της με άλλες εργασίες παρεμφερείς.

Παράλληλα, κρίνεται απαραίτητος και ο προσανατολισμός στο έργο με στόχο να κατανοήσουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες το εργασιακό περιβάλλον στο οποίο εντάσσονται, να λάβουν υπόψη τα χαρακτηριστικά και τον τρόπο λειτουργίας της επιχείρησης, να γνωρίσουν το προσωπικό της και να αναπτύξουν το αίσθημα του ανήκειν. Στο πλαίσιο του προσανατολισμού, οι εκπαιδευόμενοι/-ες ενημερώνονται για την ιστορία της επιχείρησης, την πολιτική της, τα προϊόντα ή τις υπηρεσίες, την κτιριακή υποδομή, τη γενική δομή, τους κανόνες συμπεριφοράς, την πολιτική προαγωγών, τα συστήματα αξιολόγησης κ.λπ.

Τέλος, προτείνεται η εναλλαγή των εργασιακών θέσεων (job rotation), κατά την οποία ο/η εκπαιδευόμενος/-η περνάει διαδοχικά από όλες τις συναφείς ή συσχετιζόμενες θέσεις εργασίας, μέχρι να ασκηθεί σε όλο τον κύκλο της εργασίας. Η συγκεκριμένη πρακτική μειώνει τη μονοτονία, την κούραση και, κατά συνέπεια, τα σφάλματα,

ενώ αυξάνει την απόδοση και την ικανοποίηση. Ωστόσο, δεν συνιστάται για τις ειδικότητες που απαιτούν υψηλή ειδίκευση και οι οποίες χρειάζονται χρόνο, επομένως ο/η εκπαιδευτής/-τρια πρέπει να λάβει υπόψη του τον περιορισμένο χρόνο (εξάμηνο) υλοποίησης της πρακτικής άσκησης. Τέλος, θα πρέπει να σημειώσουμε ότι το μικρό μέγεθος της επιχείρησης μπορεί να λειτουργήσει ανασταλτικά στην εφαρμογή της εν λόγω πρακτικής.

Βιβλιογραφία

Α | Βιβλιογραφικές αναφορές σχετικές με την ειδικότητα

ΕΛΛΗΝΟΓΛΩΣΣΗ

Ανδρεάδης, Π. & Παπαϊωάννου, Γ. (1997). *Ασφάλεια εργαζομένου*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

Αντωνιάδης, Α. Θ. (2006). *Μηχανολογικό Σχέδιο*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

Αντωνιάδης, Α. & Πανταζόπουλος, Γ. (2012). *Μηχανουργική Τεχνολογία II (Κατεργασίες Διαμόρφωσης) – Γ΄ ΕΠΑ.Λ.* Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Αντωνόπουλος, Σ., Κουτουλάκος, Χ., Νικολάου, Γ. & Μήτσιου, Η. (2009). *Ανελκυστήρες (1ος τόμος)*. Αθήνα: Εκδόσεις Ζαμπάρα.

Αντωνόπουλος, Σ., Κουτουλάκος, Χ., Νικολάου, Γ. & Μήτσιου, Η. (2009). *Ανελκυστήρες (2ος τόμος)*. Αθήνα: Εκδόσεις Ζαμπάρα.

Ασημακόπουλος, Α. & Διακουμάκος, Κ. (2012). *Συγκολλήσεις – Γ΄ ΕΠΑ.Λ.* Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Βασιλαντωνόπουλος, Σ. (2005). *Ηλεκτρολογικό & Ηλεκτρονικό Σχέδιο*. Πάτρα: Εκδόσεις Πανεπιστημίου Πατρών.

Bastian, P. (2010). *Ηλεκτρολογία 4: Εισαγωγή στους Αυτοματισμούς*. Αθήνα: Ευρωπαϊκές Τεχνολογικές Εκδόσεις.

Bieder, K. (2009). *Ηλεκτρολογικοί & ηλεκτρονικοί αυτοματισμοί PLC (μτφρ. Ν. Φωτιάδης)*. Αθήνα: Ευρωπαϊκές Τεχνολογικές Εκδόσεις.

Βοβός, Π. & Τατάκης, Ε. (2015). *Τεχνικό Σχέδιο. Ενότητα 8: Αυτοματισμοί*. Πάτρα: Έκδοση: 1.0.

Γαλιατσάτος, Ν. Δ., Λιναρδάτος, Γ. Σ. & Λιναρδάτος, Δ. Σ. (2016). *Αντοχή Υλικών*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίδρυμα Ευγενίδου.

- Chapman, St. J. (2009). *Ηλεκτρικές Μηχανές AC-DC* (2η έκδοση). Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
- Γκολώνης, Χρ. & Ζωγόπουλος, Ε. Α. (2014). *Σύγχρονη τεχνολογία ανελκυστήρα*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- Γκολώνης, Χρ. & Δηλαβέρης, Κ. (2022). *Απαντήσεις στην τράπεζα θεμάτων του ΕΟΠΠΕΠ. Ειδικότητα Τεχνικός Ανελκυστήρων*. Αθήνα: Εκδόσεις 24 Γράμματα.
- Γκολώνης, Χ., Μιχαηλίδης, Π. & Αγαπητός, Ι. (χ.χ.). *Οδηγός σπουδών «Τεχνικός Ανελκυστήρων»*, 21-06-02-0, Γενική Γραμματεία Επαγγελματικής Εκπαίδευσης, Κατάρτισης, Διά βίου Μάθησης και Νεολαίας.
- Δαγκίνης, Ι. & Γλύκας, Α. (2016). *Αντλίες*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίδρυμα Ευγενίδου.
- Δελλαπόρτας, Δ., Μανίκας, Θ. & Τσούμας, Ε. (2012). *Τεχνολογία Μηχανολογικών Κατασκευών – Β΄ & Γ΄ ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
- Δημόπουλος, Φ., Παγιάτης, Χ. & Πάγκαλος, Στ. (2000). *Στοιχεία Ηλεκτρολογίας*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
- Διαμαντής, Η., Σάρρος, Π. & Γισδάκης, Σ. (2015). *Σύγχρονες Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις με το Σύστημα ΕΙΒ*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
- Juvinall, R. C. & Marshek, K. M. (2020). *Στοιχεία Μηχανών. Βασικές αρχές σχεδιασμού* (6η έκδοση). Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
- Καλοβρέκτης, Κ. & Κατέβας, Ν. (2019). *Αισθητήρες Μέτρησης & Ελέγχου*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
- Κάπος Μ. Μ. (2008). *Ασφάλεια ηλεκτρικών εγκαταστάσεων*. Αθήνα: Εκδόσεις Μ. Κάπου.
- Καραγιαννόπουλος, Μ. (2000). *Οδηγός Αντλιών*. Αθήνα: Εκδόσεις Ελληνικής Εταιρείας Τοπικής Ανάπτυξης και Αυτοδιοίκησης.
- Καρβέλης, Ι., Μπαλντούκας, Α. & Ντασκαγιάννη, Α. (1999). *Στοιχεία Μηχανών-Σχέδιο – Β΄ & Γ΄ ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

- Καφετζάκης, Π. & Σούλτης, Γ. (1998). *Συστήματα Αυτοματισμού* (1ος τόμος). Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
- Κιζήρογλου, Μ. (2015). *Εργαστηριακές Ασκήσεις Ηλεκτρονικής*. Αθήνα: Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα.
- Κοτζαμπάσης, Μ. (1997). *Αυτοματισμοί. Διατάξεις-Εφαρμογές. Προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές (PLC)*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
- Κούλας, Κ. & Μουστάκας, Γ. (1998). *Ψηφιακά Ηλεκτρονικά* (2 τόμοι). Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
- Κουτρούλης, Χ. (2010). *Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Χαμηλής Τάσης. Απαιτήσεις Ασφάλειας και Λειτουργίας*. Αθήνα: Εκδόσεις Παπασωτηρίου.
- Κρανάς, Γ. & Δασκαλόπουλος, Ε. (2011). *Βιομηχανικοί αυτοματισμοί και προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές PLC*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
- Κωστόπουλος, Θ. Ν. (2010). *Οδοντώσεις και Μειωτήρες Στροφών*. Αθήνα: Εκδόσεις Συμεών.
- Λαζαρίδης, Λ. Ε. (1990). *Μηχανουργική Τεχνολογία*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίδρυμα Ευγενίδου.
- Λαζαρίδης, Λ. Ε. (1998). *Στοιχεία Μηχανών*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίδρυμα Ευγενίδου.
- Μαγγανά, Φ. (2001). *Ηλεκτρονικά Κυκλώματα & Εφαρμογές Ι*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
- Μαλατέστας, Π. Β. (2021). *Ηλεκτρικές Μηχανές*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
- Μανιάς, Στ. Ν. (2020). *Ηλεκτρονικά Ισχύος* (3η έκδοση). Αθήνα: Εκδόσεις Συμεών.
- Μανσούρ, Γκ. & Σαλονικίδου, Α. (2012). *Μηχανουργική Τεχνολογία Ι (Κατεργασίες Κοπής) – Γ΄ ΕΠΑ.Λ.* Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
- Μαυράκης, Ι. (2019). *Τεχνικό Σχέδιο*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

- Μπερέτας, Ι. (2001). *Αυτοματισμός με χρήση PLC. Ολοκληρωμένες πρακτικές εφαρμογές*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
- Μπιτζιώνης, Β. (2022). *Σύγχρονες Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις* (3η έκδοση). Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
- Μπίτσιος, Δ. Φ. (2011). *Η εξέλιξη και οι βασικές έννοιες της ηλεκτροτεχνίας*. Καρδίτσα: Ιδιωτική έκδοση.
- Ξυπεράς, Γ. (1997). *Ηλεκτρικές Μηχανές. Μηχανές συνεχούς ρεύματος και ασύγχρονες μηχανές* (1ος τόμος). Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Ζήτη.
- Παπαδόπουλος, Χ. (2017). *Στοιχεία Μηχανών*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
- Παππάς, Α. Ι. & Αναγνωστόπουλος, Δ. Ε. (2021). *Μηχανολογικό Σχέδιο* (3η έκδοση). Αθήνα: Εκδόσεις Ίδρυμα Ευγενίδου.
- Παππάς, Ε. & Γκολώνης, Χρ. (2022). *Η τέχνη του ανελκυστήρα*. Αθήνα: Εκδόσεις 24 Γράμματα.
- Παππάς, Ε. & Γκολώνης, Χρ. (2025). *Βασικές Αρχές Εργασιακής Ασφάλειας*. Αθήνα: Εκδόσεις 24 Γράμματα.
- Παναγιωτίδης, Π. & Παπανδρέου, Π. (2012). *Μηχανολογικό Σχέδιο – Β΄ ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
- Πανταζής, Ν. Α. (1998). *Αυτοματισμοί με PLC*. Αθήνα: Εκδόσεις Αθ. Σταμούλη.
- Πανταζής, Ν. Α. (2006). *Σύγχρονοι βιομηχανικοί αυτοματισμοί*. Αθήνα: Ελληνικές Τεχνολογικές Εκδόσεις.
- Παπαγεωργίου, Δ., Ροζάκος, Ν. & Σπυρίδωνος, Π. (2012). *Τεχνική Μηχανική-Αντοχή των Υλικών – Β΄ ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
- Παπαδανιήλ, Ε. Δ. & Σφαντζικόπουλος, Μ. Μ. (2006). *Μηχανουργική Τεχνολογία. Εργαστήριο II*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίδρυμα Ευγενίδου.
- Πετρόπουλος, Π. Γ. (1994). *Μηχανουργική Τεχνολογία. Εργαστήριο II*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίδρυμα Ευγενίδου.

- Rashid, M. H. (2010). *Ηλεκτρονικά Ισχύος. Κυκλώματα, εξαρτήματα & εφαρμογές*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
- Σαραφόπουλος, Ν. (2002). *Οδηγός υγιεινής και ασφάλειας της εργασίας*. Αθήνα: Εκδόσεις Μεταίχμιο.
- Σαφάκας, Α. Ν. (2019). *Ηλεκτρικές Μηχανές*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Ζήτη.
- Τουλόγλου, Στ. & Πάγκαλος, Στ. (1992). *Στοιχεία Ηλεκτρισμού*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
- Τουλόγλου, Στ. & Στεργίου, Β. (2002). *Ηλεκτροτεχνία. Το εναλλασσόμενο ρεύμα (1ος τόμος)*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
- Τουλόγλου, Στ. & Στεργίου, Β. (2002). *Ηλεκτροτεχνία. Το εναλλασσόμενο ρεύμα (2ος τόμος)*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
- Τουλόγλου, Στ. & Στεργίου, Ε. (2005). *Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
- Τούλογλου, Στ. (2007). *Δομημένη καλωδίωση και έξυπνες ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ΕΙΒ*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
- Φανουράκης, Κ. Θ., Πάτσης, Γ. Π. & Τσακιρίδης, Ο. Π. (2017). *Θεωρία & Ασκήσεις Ψηφιακών Ηλεκτρονικών*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
- Χαριτάντης, Ι. (2001). *Αναλογικά Ηλεκτρονικά. Κυκλώματα-Τεχνικές Σχεδιασμού και Εξομοίωσης*. Αθήνα: Εκδόσεις Παπασωτηρίου.
- Χατζαράκης, Γ. Ε. (2003). *Θεωρία Κυκλωμάτων (1ος τόμος)*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

B | Βιβλιογραφικές αναφορές σχετικές με τη μεθοδολογία ανάπτυξης των εκπαιδευτικών εγχειριδίων

- Βαρβιτσιώτη, Ρ., Γούλας, Χρ., Θεοδωρή, Ελ. Καρατράσογλου, Ιάκ., Μαρκίδης, Κ., Μπαμπανέλου, Δ. & Νάτσης, Π. (2022). *Πρότυπος οδηγός κατάρτισης*. Αθήνα: ΚΑΝΕΠ/ΓΣΕΕ.
- Βαρβιτσιώτη, Ρ., Θεοδωρή, Ελ., Μαρκίδης, Κ. & Μπαμπανέλου, Δ. (2023). *Ανάπτυξη οριζόντιας εκπαιδευτικής μεθοδολογίας/Εκπαιδευτικός σχεδιασμός στο πεδίο της αρχικής επαγγελματικής κατάρτισης*. Αθήνα: ΚΑΝΕΠ/ΓΣΕΕ.
- Βαρβιτσιώτη, Ρ., Θεοδωρή, Ελ., Μαρκίδης, Κ. & Μπαμπανέλου, Δ. (2023). *Πρότυπο εκπαιδευτικό εγχειρίδιο*. Αθήνα: ΚΑΝΕΠ/ΓΣΕΕ.
- Βαρβιτσιώτη, Ρ., Θεοδωρή, Ελ., Μαρκίδης, Κ. & Μπαμπανέλου, Δ. (2023). *Πρότυπη τράπεζα θεμάτων*. Αθήνα: ΚΑΝΕΠ/ΓΣΕΕ.
- Γενική Γραμματεία Επαγγελματικής Εκπαίδευσης, Κατάρτισης και Διά Βίου Μάθησης. Τμήμα Σπουδών, Προγραμμάτων και Οργάνωσης Επαγγελματικής Κατάρτισης. (2020). *Οδηγοί σπουδών ειδικοτήτων ΙΕΚ του Ν. 4186/2013*. Ανακτήθηκε στις 5 Μαρτίου 2026 από: <https://gsvetlly.minedu.gov.gr/sxoles-anoteris-epaggelmatikis-katartisis-s-a-e-k/odigoi-katartisis-spoudon>
- Γούλας, Χ. & Λιντζέρης, Π. (2017). *Διά Βίου Μάθηση, Επαγγελματική Κατάρτιση, Απασχόληση και Οικονομία: Νέα Δεδομένα, Προτεραιότητες και Προκλήσεις*. Αθήνα: ΙΜΕ/ΓΣΕΒΕΕ, ΙΝΕ/ΓΣΕΕ.
- Γούλας, Χ., Μαρκίδης, Κ. & Μπαμπανέλου, Δ. (2021). *Πρότυπο ανάπτυξης εκπαιδευτικών υλικών του ΙΝΕ/ΓΣΕΕ* [Εσωτερική έκδοση]. Ινστιτούτο Εργασίας της Γενικής Συνομοσπονδίας Εργατών Ελλάδας.
- Δημουλάς, Κ., Βαρβιτσιώτη, Ρ. & Σπηλιώτη, Χ. (2007). *Οδηγός Ανάπτυξης Επαγγελματικών Περιγραμμάτων*. Αθήνα: ΓΣΕΕ, ΣΕΒ, ΓΣΕΒΕΕ, ΕΣΕΕ.
- ΙΝΕ/ΓΣΕΕ. (2021). *Νέα βίντεο παρουσίασης επαγγελμαμάτων* [Video]. Ανακτήθηκε από: <https://oasi.inegsee.gr/>

- Καραλής, Θ., Καρατράσογλου, Ι., Μαρκίδης, Κ., Βαρβιτσιώτη, Ρ., Νάτσης, Π. & Παπαευσταθίου, Κ. (2021). *Μεθοδολογικές προσεγγίσεις ανάπτυξης επαγγελματικών περιγραμμάτων και πλαισίων εκπαιδευτικών προδιαγραφών προγραμμάτων*. Αθήνα: ΙΝΕ/ΓΣΕΕ. Ανακτήθηκε στις 15 Μαρτίου 2022 από: https://www.inegsee.gr/wp-content/uploads/2021/07/Me8odologia_EP_Ebook.pdf
- Λευθεριώτου, Π. (χ.χ.). *Η Εκπαιδευτική Διεργασία στην Εκπαίδευση Ενηλίκων*. Αθήνα: Υπουργείο Εθνικής Παιδείας & Θρησκευμάτων, Γενική Γραμματεία Εκπαίδευσης Ενηλίκων. Ανακτήθηκε στις 20 Φεβρουαρίου 2020 από: http://www.nath.gr/Photos/%CE%95%CE%9A%CE%A0%CE%91%CE%99%CE%94%CE%95%CE%A5%CE%A3%CE%97_%CE%95%CE%9D%CE%97%CE%9B%CE%99%CE%9A%CE%A9%CE%9D.pdf
- Cedefop. (2014). *Επαγγελματική Εκπαίδευση και Κατάρτιση στην Ελλάδα: Συνοπτική Περιγραφή*. Λουξεμβούργο: Υπηρεσία Εκδόσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
- Cedefop. (2014). *Terminology of European Education and Training Policy: A Selection of 130 Key Terms* (2nd edition). Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Cedefop. (2018). *Skills forecast, trends and challenges to 2030*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. Ανακτήθηκε από: <https://doi.org/10.2801/4492>
- Κορνον, V. A., Shmurygina, O., Shchipanova, D., Dremina, M. A., Papaloizou, L., Orphanidou, Y. & Morevs, P. (2018). "Functional Analysis and Functional Maps of Qualifications in ECVET Context", in: *The Education and Science Journal*, 20(6), pp. 90-117. Διαθέσιμο σε: https://www.researchgate.net/publication/326242379_Functional_Analysis_and_Functional_Maps_of_Qualifications_in_ECVET_Context
- Mansfield, B. & Schmidt, H. (2001). *Linking Vocational Education and Training Standards and Employment Requirements: An International Manual*. European Training Foundation. Ανακτήθηκε στις 9 Ιουνίου 2020 από: https://www.etf.europa.eu/sites/default/files/m/C12578310056925BC12571FE00473D6B_NOTE6UAEET.pdf
- Μπουραντάς, Δ. Κ. (2002). *Μάνατζμεντ, Θεωρητικό υπόβαθρο, Σύγχρονες Πρακτικές*. Αθήνα: Εκδόσεις Μπένου.

Psfidou, I. (2009). "What learning outcome based curricula imply for teachers and trainers", in: *7th International Conference "Comparative Education and Teacher Training"* (June 29-July 3, 2009), vol. 7, pp. 183-188. Sofia, Bulgaria: Bureau for Educational Services.

Γ | Σχετική εθνική νομοθεσία

Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, Σύσταση του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου και του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου της 18ης Δεκεμβρίου 2006 σχετικά με τις βασικές ικανότητες της διά βίου μάθησης (2006/962/ΕΚ). Ανακτήθηκε στις 15 Μαρτίου 2022 από: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reco/2006/962/oj>

Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, Σύσταση του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου και του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου της 22ας Μαΐου 2018 σχετικά με τις βασικές ικανότητες της διά βίου μάθησης (2018/C 189/01). Ανακτήθηκε 15 Μαρτίου 2022 από: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)&from=PL](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=PL)

ΦΕΚ 1245/Β/11-04-2017. Υπουργική Απόφαση υπ' αριθμ. Κ1/54877/2017.
Τροποποίηση του Κανονισμού Λειτουργίας Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΙΕΚ) που υπάγονται στη Γενική Γραμματεία Διά Βίου Μάθησης (ΓΓΔΒΜ).

ΦΕΚ 1807/Β/2-7-2014. Υπουργική Απόφαση υπ' αριθμ. 5954/2014. *Κανονισμός Λειτουργίας Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΙΕΚ) που Υπάγονται στη Γενική Γραμματεία Διά Βίου Μάθησης (ΓΓΔΒΜ).*

ΦΕΚ 2440/Β/18-7-2017. Κοινή Υπουργική Απόφαση υπ' αριθμ. Κ1/118932/2017.
Ρύθμιση Θεμάτων Επιδότησης και Ασφάλισης της Μαθητείας των Σπουδαστών των Δημόσιων και Ιδιωτικών Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΙΕΚ) και Σχολών Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΣΕΚ).

ΦΕΚ 254/Α/21-12-2020. Νόμος υπ' αριθμ. 4763/2020. *Εθνικό Σύστημα Επαγγελματικής Εκπαίδευσης, Κατάρτισης και Διά Βίου Μάθησης, ενσωμάτωση στην ελληνική νομοθεσία της Οδηγίας (ΕΕ) 2018/958 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 28ης Ιουνίου 2018 σχετικά με τον έλεγχο αναλογικότητας πριν από τη θέσπιση νέας νομοθετικής κατοχύρωσης των επαγγελματιών (ΕΕ L 173), κύρωση της Συμφωνίας μεταξύ της Κυβέρνησης της Ελληνικής Δημοκρατίας και της Κυβέρνησης της Ομοσπονδιακής Δημοκρατίας της Γερμανίας για το Ελληνογερμανικό Ίδρυμα Νεολαίας και άλλες διατάξεις.*

ΦΕΚ 3520/Β/19-9-2019. Υπουργική Απόφαση υπ' αριθμ. 40331/Δ1.13521/2019.
*Επανακαθορισμός Όρων Ηλεκτρονικής Υποβολής Εντύπων Αρμοδιότητας
Σώματος Επιθεώρησης Εργασίας (ΣΕΠΕ) και Οργανισμού Απασχολήσεως
Εργατικού Δυναμικού (ΟΑΕΔ).*

ΦΕΚ 3938/Β/26-8-2021. Κοινή Υπουργική Απόφαση υπ' αριθμ. Κ5/97484. *Πρακτική
άσκηση σπουδαστών Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης αρμοδιότητας
Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων.*

ΦΕΚ 4146/Β/9-9-2021. Κοινή Υπουργική Απόφαση υπ' αριθμ. ΦΒ7/108652/Κ3.
Πλαίσιο Ποιότητας Μαθητείας.

ΦΕΚ 566/Β/8-5-2006. Κοινή Υπουργική Απόφαση υπ' αριθμ. 110998/8-5-2006.
Πιστοποίηση Επαγγελματικών Περιγραμμάτων.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΩΝ

Συντακτική ομάδα

Ρένα Βαρβιτσιώτη

Ελένη Θεοδωρή

Κωνσταντίνος Μαρκίδης

Δέσποινα Μπαμπανέλου

Επιμέλεια σύνταξης

Δέσποινα Μπαμπανέλου

Το εκπαιδευτικό εγχειρίδιο συντάχθηκε στο πλαίσιο της Πράξης με τίτλο «Διαμόρφωση οδηγών κατάρτισης και εκπαιδευτικών εγχειριδίων Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης (IEK)» με κωδικό ΟΠΣ (MIS) 5069281 μέσω του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού, Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση 2014-2020» που συγχρηματοδοτείται από την Ελλάδα και την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο-Ε.Κ.Τ.).



Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού,
Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

