ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Παιδείας, Θρησκευμάτων και Αθλητισμού

ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ & ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗΣ

Τεχνικός Μηχανικός Θερμικών Εγκαταστάσεων και Μηχανικός Τεχνολογίας Πετρελαίου και Φυσικού Αερίου

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΣΑΕΚ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2026

ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ

Τεχνικός Μηχανικός Θερμικών Εγκαταστάσεων και Μηχανικός Τεχνολογίας Πετρελαίου και Φυσικού Αερίου

ΣΑΕΚ
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2026

ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ
ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ
«ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ
ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ»

Συγγραφική ομάδα
Φωτεινή Αγραφιώτη
Δήμητρα Καφφέ
Στέργιος Μόσιαλος
Παναγιώτα Παρμαξίδου
Παναγιώτης Ροβολής
Αριστείδης Συργκάνης

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
Α		**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	12
2 . 3		Προοπτικές απασχόλησης στον κλάδο ή τομέα	13
2 . 4		Πρόσθετες πηγές πληροφόρησης	13
Β		**Σκοπός και προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα του προγράμματος κατάρτισης της ειδικότητας**	**14**
1		Σκοπός του προγράμματος κατάρτισης της ειδικότητας	14
2		Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα του προγράμματος κατάρτισης	15
Γ		**Βασικές εκπαιδευτικές προδιαγραφές και αναλυτικό περιεχόμενο του προγράμματος της θεωρητικής και εργαστηριακής κατάρτισης**	**19**
1		Ωρολόγιο πρόγραμμα	20
2		Αναλυτικό περιεχόμενο προγράμματος θεωρητικής και εργαστηριακής κατάρτισης	22
2 . 1		**ΕΞΑΜΗΝΟ Α΄**	**22**
2 . 1 . Α		ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΗ	22
2 . 1 . Β		ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΑΝΤΟΧΗ ΥΛΙΚΩΝ	28
2 . 1 . Γ		ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ	34
2 . 1 . Δ		ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ, ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΡΓΟΥ	40
2 . 1 . Ε		ΤΕΧΝΙΚΗ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΚΑΙ ΡΕΥΣΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ	45
2 . 1 . ΣΤ		ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΩΝ	51

2 . 2		**ΕΞΑΜΗΝΟ Β΄**	**57**
2 . 2 . Α		ΣΧΕΔΙΟ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	57
2 . 2 . Β		ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ, ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ	62
2 . 2 . Γ		ΗΠΙΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	68
2 . 2 . Δ		ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	73
2 . 2 . Ε		ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	79
2 . 2 . ΣΤ		ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	87
2 . 3		**ΕΞΑΜΗΝΟ Γ΄**	**93**
2 . 3 . Α		ΠΑΡΑΓΩΓΗ, ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΥΣΙΜΩΝ	93
2 . 3 . Β		ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ Ι	98
2 . 3 . Γ		ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	103
2 . 3 . Δ		ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ	109
2 . 3 . Ε		ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	114
2 . 4		**ΕΞΑΜΗΝΟ Δ΄**	**121**
2 . 4 . Α		ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΙΙ	121
2 . 4 . Β		ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ	126
2 . 4 . Γ		ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	132
2 . 4 . Δ		ΜΕΤΡΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΥΣΙΜΩΝ	137
2 . 4 . Ε		ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	146
3		Διδακτική μεθοδολογία	152
4		Υγεία και ασφάλεια κατά τη διάρκεια της κατάρτισης	155
4 . 1		Βασικοί κανόνες υγείας και ασφάλειας	155
4 . 2		Μέσα ατομικής προστασίας	156
Δ		**Προδιαγραφές υλοποίησης πρακτικής άσκησης**	**157**
1		Ο θεσμός της πρακτικής άσκησης	158
2		Οδηγίες για τον/την πρακτικά ασκούμενο/-η	160
2 . 1		Προϋποθέσεις εγγραφής στο πρόγραμμα πρακτικής άσκησης	160
2 . 2		Δικαιώματα και υποχρεώσεις του/της πρακτικά ασκουμένου/-ης	160
2 . 3		Φορείς υλοποίησης πρακτικής άσκησης	162
3		Ο ρόλος του/της εκπαιδευτή/-τριας της πρακτικής άσκησης	163
4		Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα της πρακτικής άσκησης	164
5		Αναλυτικό περιεχόμενο προγράμματος πρακτικής άσκησης	169
5 . 1 . Α		ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ	169

5.1.Β ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΥΓΡΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ 170
5.1.Γ ΚΥΡΙΑ ΥΛΙΚΑ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΥΓΡΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ 171
5.1.Δ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΥΓΡΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ 172
5.1.Ε ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΥΓΡΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ 173
5.1.ΣΤ ΛΟΙΠΑ ΥΛΙΚΑ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ, ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ, ΜΕΤΡΑ ΚΑΙ ΜΕΣΑ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ 174
5.2 Μεθοδολογία υλοποίησης πρακτικής άσκησης 174

Βιβλιογραφία **177**
Α Βιβλιογραφικές αναφορές σχετικές με την ειδικότητα 178
Β Βιβλιογραφικές αναφορές σχετικές με τη μεθοδολογία ανάπτυξης των εκπαιδευτικών εγχειριδίων 185
Γ Σχετική εθνική νομοθεσία 188

1 | Πρόλογος

Το εκπαιδευτικό εγχειρίδιο της ειδικότητας «Τεχνικός Μηχανικός Θερμικών Εγκαταστάσεων και Μηχανικός Τεχνολογίας Πετρελαίου και Φυσικού Αερίου» 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 της 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, επιδίωξε να συμβάλει με πολλαπλασιαστικό τρόπο 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 μια μεθοδολογία ευέλικτης τακτικής περιοδικής επανεξέτασης και επικαιροποίησης των περιεχομένων των οδηγών 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 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 Μηχανικός Θερμικών Εγκαταστάσεων και Μηχανικός Τεχνολογίας Πετρελαίου και Φυσικού Αερίου». Στοχεύει στην ενημέρωση του συνόλου των συντελεστών του, λαμβάνοντας υπόψη τα περιεχόμενα των καθηκόντων και τις ιδιαιτερότητές της, 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 σχετικούς 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 στην υλοποίηση της πρακτικής άσκησης.

Στην κατεύθυνση αυτή, για κάθε πρόγραμμα αρχικής επαγγελματικής κατάρτισης το οποίο δύναται να υλοποιηθεί, είναι απαραίτητο να ληφθούν συστηματικά υπόψη τα εκπαιδευτικά περιεχόμενα αλλά και οι μεθοδολογικές προδιαγραφές που περιλαμβάνονται.

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

- **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 πηγές πληροφόρησης σε σχέση 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, όπως και σε βασικές εκπαιδευτικές προδιαγραφές 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.**
  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 που 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.[1]

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. Αυτή 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).

1 Μόσιαλος, Σ., Αγραφιώτη, Φ. & Οικονόμου, Σ. (2022). *Οδηγός Κατάρτισης στην Ειδικότητα: «Τεχνικός Μηχανικός Θερμικών Εγκαταστάσεων και Μηχανικός Τεχνολογίας Πετρελαίου και Φυσικού Αερίου»* (2η έκδοση). Αθήνα: Γενική Γραμματεία Επαγγελματικής Εκπαίδευσης, Κατάρτισης και Διά Βίου Μάθησης.

Α

Περιγραφή ειδικότητας

1 | Τίτλος της ειδικότητας και ομάδα προσανατολισμού

1.1 • Τίτλος ειδικότητας

«Τεχνικός Μηχανικός Θερμικών Εγκαταστάσεων και Μηχανικός Τεχνολογίας Πετρελαίου και Φυσικού Αερίου».[2]

1.2 • Ομάδα προσανατολισμού (επαγγελματικός τομέας)

Η ειδικότητα ανήκει στον τομέα «Μηχανολογίας» της ομάδας προσανατολισμού «Τεχνολογικών Εφαρμογών».

2 ΦΕΚ 2661/Β΄/30-5-2022.

2 | Συνοπτική περιγραφή ειδικότητας

2.1 • Ορισμός ειδικότητας

Ο/Η «Τεχνικός Μηχανικός Θερμικών Εγκαταστάσεων και Μηχανικός Τεχνολογίας Πετρελαίου και Φυσικού Αερίου» ασχολείται με την εγκατάσταση, τη συντήρηση, τη μεταφορά, τη διανομή, τη μετατροπή δικτύων και συσκευών τεχνολογίας πετρελαίου ή αερίων καυσίμων και τον ποιοτικό έλεγχο αυτών, για οικιακή, επαγγελματική, βιοτεχνική και βιομηχανική χρήση.

2.2 • Αρμοδιότητες/Καθήκοντα

Ο/Η «Τεχνικός Μηχανικός Θερμικών Εγκαταστάσεων και Μηχανικός Τεχνολογίας Πετρελαίου και Φυσικού αερίου» ασκεί (ενδεικτικά και όχι περιοριστικά) τις παρακάτω αρμοδιότητες/καθήκοντα:

- Εκτελεί εργασίες εγκατάστασης, επέκτασης, επισκευής, καθαρισμού και συντήρησης δικτύων μεταφοράς πετρελαίου ή αερίων καυσίμων, καθώς και υδραυλικών εγκαταστάσεων, συμπεριλαμβανομένων των οργάνων ρύθμισης και της ασφαλούς λειτουργίας αυτών,
- Διερευνά και διαπιστώνει με ασφάλεια τη βλάβη σε ένα δίκτυο μεταφοράς πετρελαίου ή αερίων καυσίμων, καθώς και σε δίκτυο υδραυλικής εγκατάστασης, και προτείνει τη βέλτιστη οικονομοτεχνική λύση αποκατάστασής της,
- Συνδέει, ρυθμίζει και παραδίδει σε ασφαλή λειτουργία συσκευές θερμικών εγκαταστάσεων κατανάλωσης πετρελαίου ή αερίων καυσίμων,
- Συνδέει, ρυθμίζει και παραδίδει σε ασφαλή λειτουργία υποδοχείς σε δίκτυο υδραυλικής εγκατάστασης,
- Ελέγχει και εκδίδει τα προβλεπόμενα πιστοποιητικά ή βεβαιώσεις αρμοδιότητάς του/της, που είναι απαραίτητα για τη λειτουργία εσωτερικών εγκαταστάσεων πετρελαίου ή αερίων καυσίμων,
- Αναζητά, εντοπίζει και χρησιμοποιεί τεχνικοοικονομικούς καταλόγους προμηθευτών και εγκαταστατών οργάνων, συσκευών ή και εργαλείων της ειδικότητάς του/της,
- Συμμετέχει και συνεργάζεται εποικοδομητικά σε ομάδες εργασίας συναδέλφων ή και άλλων μελών της ιεραρχίας, για την επίτευξη βέλτιστων λύσεων και την εφαρμογή των ισχυόντων κανονισμών, προκειμένου να κατασκευαστεί, να συντηρηθεί, να επεκταθεί, να επισκευαστεί μια θερμική εγκατάσταση τεχνολογίας πετρελαίου ή αερίου καυσίμου, καθώς και ένα δίκτυο υδραυλικής εγκατάστασης,
- Ερμηνεύει και κάνει παρατηρήσεις σε σχέδια, μελέτες και τεχνικούς φακέλους που αφορούν την κατασκευή, τη μετατροπή, τη χρήση και τη συντήρηση των δικτύων της ειδικότητάς του/της.

2.3 • Προοπτικές απασχόλησης στον κλάδο ή τομέα

Ο/Η κάτοχος διπλώματος της ειδικότητας «Τεχνικός Μηχανικός Θερμικών Εγκαταστάσεων και Μηχανικός Τεχνολογίας Πετρελαίου και Φυσικού Αερίου» μπορεί να εργαστεί:

- Σε κατασκευαστικές εταιρείες εγκατάστασης και συντήρησης υδραυλικών δικτύων,
- Σε κατασκευαστικές εταιρείες εγκατάστασης και συντήρησης δικτύων τεχνολογίας πετρελαίου ή αερίων καυσίμων,
- Στα τμήματα πωλήσεων και επισκευών (service) του αντικειμένου της ειδικότητάς του/της,
- Σε εταιρείες αποθήκευσης Υγροποιημένου Φυσικού Αερίου (LNG) και Συμπιεσμένου Φυσικού Αερίου (CNG),
- Ως ελεύθερος/-η επαγγελματίας-αυτοαπασχολούμενος/-η με αντικείμενο την εγκατάσταση και συντήρηση υδραυλικών δικτύων και δικτύων θερμικών εγκαταστάσεων.

2.4 • Πρόσθετες πηγές πληροφόρησης

Επιστημονικοί και επαγγελματικοί φορείς και οργανώσεις σχετικών με το επάγγελμα:

- Συναφές Επαγγελματικό Περίγραμμα (βάσει λίστας ΕΠ του ΕΟΠΠΕΠ): «Τεχνίτης Υδραυλικών Εγκαταστάσεων»: https://www.eoppep.gr/images/EP/EP15.pdf
- Συναφές Επαγγελματικό Περίγραμμα (βάσει λίστας ΕΠ του ΕΟΠΠΕΠ): «Τεχνικός Κατασκευής Εφαρμογών Ηλιακής Ενέργειας»: https://www.eoppep.gr/images/EP/EP80.pdf
- Συναφές Επαγγελματικό Περίγραμμα (βάσει λίστας ΕΠ του ΕΟΠΠΕΠ): «Τεχνίτης Αερίων Καυσίμων»: https://www.eoppep.gr/images/EP/EP78.pdf
- Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας: «Οδηγός για τα Τεχνικά Επαγγέλματα 7 – Βεβαιώσεις Αναγγελίας & Άδειες Τεχνιτών, Αρχιτεχνιτών & Εγκαταστατών Εγκαταστάσεων Καύσης Υγρών & Αερίων Καυσίμων»: https://www.pkm.gov.gr/odigoi-gia-ta-technika-epaggelmata-31-3-2021/
- Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας: «Εξεταστέα Ύλη Εγκαταστάσεων Υγρών και Αερίων Καυσίμων» και «Εξεταστέα Ύλη Τεχνικών Υδραυλικών Εγκαταστάσεων»: https://www.pkm.gov.gr/exetastea-yli-epaggelmaton/
- Υπουργείο Εργασίας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων (2012). *Σήμανση ασφάλειας και υγείας στους χώρους εργασίας*. Αθήνα: Εκδόσεις Theopress Ltd.
- Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας στην Εργασία: (ΕΛΙΝΥΑΕ): https://www.elinyae.gr

Β

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 Μηχανικός Θερμικών Εγκαταστάσεων και Μηχανικός Τεχνολογίας Πετρελαίου και Φυσικού Αερίου». 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 Μηχανικός Θερμικών Εγκαταστάσεων και Μηχανικός Τεχνολογίας Πετρελαίου και Φυσικού αερίου».

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.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα επιμέρους προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα ανά ενότητα.

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:
Α. «Εγκαταστάσεις ύδρευσης και αποχέτευσης»	• Αναγνωρίζουν όλα τα πρωτεύοντα και δευτερεύοντα υλικά και τους υδραυλικούς υποδοχείς για εγκαταστάσεις ύδρευσης και αποχέτευσης, • Περιγράφουν όλα τα πρωτεύοντα και δευτερεύοντα υλικά και τους υδραυλικούς υποδοχείς για εγκαταστάσεις ύδρευσης και αποχέτευσης, • Εγκαθιστούν όλα τα υλικά εγκαταστάσεων ύδρευσης και αποχέτευσης, • Αναγνωρίζουν βλάβες σε εγκαταστάσεις ύδρευσης και αποχέτευσης, • Αποκαθιστούν βλάβες σε εγκαταστάσεις ύδρευσης και αποχέτευσης, • Αξιολογούν τα διαφορετικά διαθέσιμα υλικά και τους υδραυλικούς υποδοχείς εγκαταστάσεων ύδρευσης και αποχέτευσης, • Εκφράζουν την τεχνική ορολογία για εγκαταστάσεις ύδρευσης και αποχέτευσης στις επικοινωνίες τους με τους προμηθευτές υλικών, λοιπά συνεργεία και τον επιβλέποντα μηχανικό, • Κοστολογούν τις εγκαταστάσεις ύδρευσης και αποχέτευσης, • Προτείνουν βέλτιστες οικονομοτεχνικές λύσεις ύδρευσης και αποχέτευσης, • Αξιολογούν τα κατασκευαστικά σχέδια των εγκαταστάσεων ύδρευσης και αποχέτευσης.

συνέχεια >>

« 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:
Β. «Τεχνολογίες θερμικών εγκαταστάσεων με χρήση υγρών και αερίων καυσίμων»	• Αναγνωρίζουν όλες τις τεχνολογίες θερμικών εγκαταστάσεων υγρών και αερίων καυσίμων, • Εξηγούν τον τρόπο λειτουργίας θερμικών εγκαταστάσεων υγρών και αερίων καυσίμων, • Συγκρίνουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα θερμικών εγκαταστάσεων υγρών και αερίων καυσίμων, • Προτείνουν βέλτιστες οικονομοτεχνικές λύσεις θερμικών εγκαταστάσεων, • Αξιολογούν τα κατασκευαστικά σχέδια μιας θερμικής εγκατάστασης.
Γ. «Κύρια υλικά θερμικών εγκαταστάσεων με χρήση υγρών και αερίων καυσίμων»	• Αναγνωρίζουν κάθε επιμέρους στοιχείο μιας θερμικής εγκατάστασης υγρών και αερίων καυσίμων, • Περιγράφουν κάθε επιμέρους στοιχείο μιας θερμικής εγκατάστασης υγρών και αερίων καυσίμων, • Προσδιορίζουν την ακριβή θέση τοποθέτησης κάθε επιμέρους υλικού σε οποιαδήποτε θερμική εγκατάσταση, • Εκτιμούν τις δυνατότητες υλικών που προορίζονται για θερμική εγκατάσταση υγρών και αερίων καυσίμων, σύμφωνα με τα εγχειρίδια του κατασκευαστή, • Επιλέγουν τα κατάλληλα υλικά που προορίζονται για θερμική εγκατάσταση υγρών και αερίων καυσίμων.
Δ. «Εγκατάσταση και λειτουργία θερμικών εγκαταστάσεων με χρήση υγρών και αερίων καυσίμων» συνέχεια »	• Εγκαθιστούν τις συσκευές και τα υλικά σε θερμικές εγκαταστάσεις υγρών και αερίων καυσίμων, σύμφωνα με τα κατασκευαστικά σχέδια, • Προτείνουν εναλλακτικές λύσεις οδεύσεων, διαδρομών κ.λπ. κατά την κατασκευή, • Αναλύουν τις ιδιαιτερότητες της εκάστοτε εγκατάστασης, βάσει των συνθηκών κάθε περιοχής, • Προτείνουν λύσεις αποτροπής ή/και ελαχιστοποίησης τυχόν ενδεχόμενων βλαβών, πριν από την εμφάνισή τους,

συνέχεια »

« 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 **Δ. «Εγκατάσταση και λειτουργία θερμικών εγκαταστάσεων με χρήση υγρών και αερίων καυσίμων»**	• Σχεδιάζουν σκαριφήματα θερμικών εγκαταστάσεων υγρών και αερίων καυσίμων, • Εκφράζουν την κατάλληλη τεχνική ορολογία σε επικοινωνίες με προμηθευτές υλικών, λοιπούς εγκαταστάτες υλικών, εργατικό προσωπικό και επιβλέποντες μηχανικούς των εγκαταστάσεων.
Ε. «Συντήρηση θερμικών εγκαταστάσεων με χρήση υγρών και αερίων καυσίμων»	• Αναγνωρίζουν πρωτόκολλα συντήρησης σε θερμικές εγκαταστάσεις υγρών και αερίων καυσίμων, • Εφαρμόζουν πρωτόκολλα συντήρησης σε θερμικές εγκαταστάσεις υγρών και αερίων καυσίμων, • Προτείνουν βελτιώσεις επί πρωτοκόλλων συντήρησης σε θερμικές εγκαταστάσεις υγρών και αερίων καυσίμων, • Αναγνωρίζουν βλάβες σε θερμικές εγκαταστάσεις υγρών και αερίων καυσίμων, • Αποκαθιστούν βλάβες σε θερμικές εγκαταστάσεις υγρών και αερίων καυσίμων, • Αξιολογούν σε επείγουσα περίπτωση τον τρόπο που πρέπει να αντιμετωπιστεί μια επείγουσα βλάβη, • Διαχειρίζονται άμεσα, με επαγγελματισμό και ασφάλεια, τεχνικά προβλήματα που προκύπτουν κατά τη λειτουργία θερμικών εγκαταστάσεων υγρών και αερίων καυσίμων, • Αξιολογούν τις οικονομίες κλίμακας όσον αφορά την εγκατάσταση αλλά και τη συντήρηση θερμικών εγκαταστάσεων υγρών και αερίων καυσίμων.
ΣΤ. «Λοιπά υλικά θερμικών εγκαταστάσεων, λογισμικά συντήρησης, μέτρα και μέσα υγιεινής και ασφάλειας» συνέχεια »	• Αναγνωρίζουν δευτερεύοντα υλικά και εργασίες που απαιτούνται για την προετοιμασία μιας θερμικής εγκατάστασης υγρών και αερίων καυσίμων, • Προσδιορίζουν συνοδευτικές εργασίες που απαιτούνται για την κατασκευή ή/και τη συντήρηση μιας θερμικής εγκατάστασης υγρών και αερίων καυσίμων, • Συμβάλλουν στον σχεδιασμό των προμετρήσεων των απαιτούμενων υλικών μιας θερμικής εγκατάστασης υγρών και αερίων καυσίμων,

συνέχεια »

« 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 **ΣΤ. «Λοιπά υλικά θερμικών εγκαταστάσεων, λογισμικά συντήρησης, μέτρα και μέσα υγιεινής και ασφάλειας»**	• Χρησιμοποιούν κατάλληλα λογισμικά και όργανα για τη συντήρηση μιας θερμικής εγκατάστασης υγρών και αερίων καυσίμων, • Εφαρμόζουν τα μέτρα και τα μέσα υγιεινής και ασφάλειας.

Γ

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

1 | Ωρολόγιο πρόγραμμα

Παρατίθεται το ωρολόγιο πρόγραμμα της ειδικότητας «Τεχνικός Μηχανικός Θερμικών Εγκαταστάσεων και Μηχανικός Τεχνολογίας Πετρελαίου και Φυσικού Αερίου», 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	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΗ		4	4									
2	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΑΝΤΟΧΗ ΥΛΙΚΩΝ	3		3									
3	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ			4									
4	ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ, ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΡΓΟΥ	2		2									
5	ΤΕΧΝΙΚΗ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΚΑΙ ΡΕΥΣΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ	3		3									
6	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΩΝ		4	4									
7	ΣΧΕΔΙΟ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ					3	3						
8	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ, ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ				2	3	5						
9	ΗΠΙΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ				2		2						
10	ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ				2		2						
11	ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ				2	3	5						
12	ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ					3	3		3	3		3	3
13	ΠΑΡΑΓΩΓΗ, ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΥΣΙΜΩΝ							3		3			
14	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ Ι							2	3	5			
15	ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ							2	2	4			
16	ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ							2	3	5			

συνέχεια »

« συνέχεια

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**
17	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΙΙ										2	3	5
18	ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ										2	3	5
19	ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ										2	3	5
20	ΜΕΤΡΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΥΣΙΜΩΝ										2		2
ΣΥΝΟΛΟ		**8**	**12**	**20**	**8**	**12**	**20**	**9**	**11**	**20**	**8**	**12**	**20**

2 | Αναλυτικό περιεχόμενο προγράμματος θεωρητικής και εργαστηριακής κατάρτισης

2.1 • ΕΞΑΜΗΝΟ Α΄

2.1.Α • ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΗ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι η ανάπτυξη γνώσεων και δεξιοτήτων σχεδίασης μηχανολογικών εξαρτημάτων με το χέρι ή με τη βοήθεια οργάνων και η ερμηνεία κατασκευαστικών μηχανολογικών σχεδίων, σχεδίων δικτύων και εγκαταστάσεων και μηχανολογικών σχεδίων συναρμολόγησης και ροής. Με τη βοήθεια του μηχανολογικού σχεδίου (που είναι η γραφική απεικόνιση της μορφής ενός εξαρτήματος, ενός μηχανήματος, μιας εγκατάστασης, με πληρότητα και σαφήνεια) θα γίνει η περιγραφή, ο υπολογισμός των βασικών διαστάσεων, η επιλογή και η τυποποίηση των κύριων εξαρτημάτων και διατάξεων των μηχανολογικών κατασκευών, και θα εξηγηθεί η λειτουργία και η χρήση τους.

Αρχικά, θα αναφερθούν οι βασικές αρχές του μηχανολογικού σχεδίου και τα υλικά σχεδίασης. Θα αναπτυχθούν το σύστημα ορθών προβολών (όψεις, διάταξη όψεων, αναγκαίες όψεις, τομές), οι κλίμακες σχεδίασης και οι κανόνες διαστασιολόγησης των σχεδίων. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα σχεδιάσουν με ελεύθερο χέρι σκαριφήματα (σκίτσα) και με όργανα τις αναγκαίες όψεις και τομές μηχανολογικών εξαρτημάτων, που δίνονται σε αξονομετρικά σχέδια. Επίσης, θα γίνει ανάγνωση και ερμηνεία, με περιγραφή του περιεχομένου τους (ονομασία, τύπος, κατασκευαστικά και λειτουργικά στοιχεία), σχεδίων από τα στοιχεία μηχανών (μέσα σύνδεσης και στερέωσης, μέσα υποστήριξης και μετάδοσης της κίνησης, μηχανισμός στροφάλου).

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Χρησιμοποιούν τα όργανα σχεδίασης σύμφωνα με τους κανόνες χρήσης τους,
- Σχεδιάζουν σκαριφήματα μηχανολογικών αντικειμένων,
- Σχεδιάζουν όψεις και τομές μηχανολογικών εξαρτημάτων από αξονομετρικά σχέδια,
- Αποτυπώνουν όψεις και τομές μηχανολογικών εξαρτημάτων από πραγματικά αντικείμενα,
- Τοποθετούν τις αναγκαίες διαστάσεις σε σχέδια όψεων και τομών,
- Σχεδιάζουν όψεις και τομές μηχανολογικών εξαρτημάτων σε κλίμακα από αξονομετρικά σχέδια,
- Αντιστοιχίζουν αξονομετρικά σχέδια αντικειμένων με σχέδια όψεων,
- Αναγνωρίζουν τα διάφορα μέσα σύνδεσης από μηχανολογικά σχέδια (κανονική ή

συμβολική σχεδίαση),
- Αναγνωρίζουν τα μέσα υποστήριξης της κίνησης (άξονες, ατράκτους, στροφείς, έδρανα, συνδέσμους) από μηχανολογικά σχέδια (κανονική ή συμβολική σχεδίαση),
- Αναγνωρίζουν τα στοιχεία μετάδοσης της κίνησης (οδοντώσεις, ιμάντες, αλυσίδες) από μηχανολογικά σχέδια (κανονική ή συμβολική σχεδίαση),
- Αναγνωρίζουν τα επιμέρους στοιχεία του μηχανισμού του στροφάλου από μηχανολογικά σχέδια.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Όργανα σχεδίασης / Σχεδιασμός σκαριφημάτων / Όψεις μηχανολογικού σχεδίου / Τομή μηχανολογικού σχεδίου / Αναγνώριση μέσων σύνδεσης / Οδοντωτός τροχός / Αναγνώριση επιμέρους στοιχείων / Κλίμακα σχεδίασης / Χαρτί σχεδίασης.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (0), Εργαστήριο (4), Σύνολο (4).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ
2	ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ
3	ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΣΧΗΜΑΤΑ: ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ, ΠΡΟΒΟΛΕΣ
4	ΒΟΗΘΗΤΙΚΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ, ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΕ ΚΥΚΛΟΥΣ ΚΑΙ ΤΟΞΑ
5	ΤΟΜΕΣ, ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΤΟΜΩΝ ΣΕ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ
6	ΚΟΧΛΙΟΣΥΝΔΕΣΕΙΣ, ΟΔΟΝΤΩΣΕΙΣ, ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ
7	ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ, ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ
8	ΑΝΟΧΕΣ

Κείμενο αναφοράς

2.1.Α.1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες κατανοούν το μηχανολογικό σχέδιο ως τρόπο επικοινωνίας του τεχνικού κόσμου για την κατασκευή, τον ποιοτικό έλεγχο αλλά και τη συναρμολόγηση των προϊόντων. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες λαμβάνουν τις απαραίτητες γνώσεις για να σχεδιάζουν μηχανολογικά εξαρτήματα είτε με το χέρι είτε με βοήθεια οργάνων και να ερμηνεύουν κατασκευαστικά μηχανολογικά σχέδια, σχέδια δικτύων και εγκαταστάσεων, καθώς και μηχανολογικά σχέδια συναρμολόγησης και ροής.

Αρχικά, γίνεται μια σύντομη παρουσίαση των διαφόρων οργάνων σχεδίασης και επεξήγηση του τρόπου χρήσης τους, καθώς και των κανόνων σχεδίασης ενός μηχανο-

λογικού σχεδίου κατά τα πρότυπα DIN/BS.ASNT/ΕΛ.ΟΤ. Εν συνεχεία, παρουσιάζονται λεπτομερώς ο πίνακας σχεδίασης και ο παραλληλογράφος, τα υλικά σχεδίασης (το χαρτί σχεδίασης, μολύβια, μελάνη, ραπιδογράφος, διαβήτες, χάρακες σχεδίασης) και επεξηγείται η χρήση αλλά και χρησιμότητά τους.

Επίσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες ενημερώνονται πως στα τεχνικά σχέδια χρησιμοποιούνται διάφορα είδη γραμμών και ότι το είδος, το πάχος και το μήκος αυτών των γραμμών εξαρτάται από τον προορισμό τους, ενώ γίνεται και η κατηγοριοποίησή τους. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται πώς να επιλέγουν σωστά τα κατάλληλα εργαλεία και τα υλικά σχεδίασης, καθώς και τον τρόπο χρήσης τους. Στο εργαστήριο, γίνεται εξάσκηση των εκπαιδευομένων στη χρήση των οργάνων και των υλικών σχεδίασης αλλά και στον σχεδιασμό μηχανολογικών εξαρτημάτων με το χέρι.

2.1.Α.2 | ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες κατανοούν και μαθαίνουν να χρησιμοποιούν τις βασικές αρχές αλλά και τους κανόνες του μηχανολογικού σχεδίου. Αρχικά, δίνονται οι ορισμοί και γίνεται επεξήγηση των εννοιών του περιγράμματος, του υπομνήματος σχεδίων και της κλίμακας, και ακολούθως γίνεται λεπτομερής παρουσίαση των διαφόρων γραμμών που χρησιμοποιούνται, καθώς και της χρήσης τους ανάλογα με το πάχος, το μήκος και το είδος τους. Τονίζεται πως η επιφάνεια σχεδίασης καθορίζεται από το περίγραμμα και όχι το αντίθετο.

Στη συνέχεια, γίνεται παρουσίαση του υπομνήματος, του σκοπού που επιτελεί και των πληροφοριών που πρέπει απαραίτητα να εμπεριέχονται σε αυτό (ονομασία αντικειμένου που βρίσκεται στο σχέδιο και αριθμός σχεδίου, το υλικό από το οποίο θα κατασκευαστεί το αντικείμενο, η κλίμακα σχεδίασης, η ονομασία της επιχείρησης, τα επώνυμα του σχεδιαστή και του ελεγκτή, οι υπογραφές τους και οι ημερομηνίες σχεδίασης και ελέγχου). Σε αυτό το σημείο, γίνεται αναφορά στις διαφορές μεταξύ των παλαιών και του νέου υπομνήματος ISO 7200.

Στο εργαστηριακό μέρος, μια καλή προσέγγιση είναι η παρουσίαση αρχικά των τεχνικών σχεδίασης των γραμμάτων και των αριθμών (όρθια και πλάγια γραφή) και η εξάσκηση των εκπαιδευομένων σε αυτές. Επιπρόσθετα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξασκούνται στο να σχεδιάζουν απλά μηχανολογικά υπομνήματα με βάση τις οδηγίες και την καθοδήγηση του/της εκπαιδευτή/-τριάς τους.

2.1.Α.3 | ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΣΧΗΜΑΤΑ: ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ, ΠΡΟΒΟΛΕΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες κατανοούν και διδάσκονται πώς να απεικονίζουν ένα γεωμετρικό αντικείμενο ή ένα μηχανολογικό εξάρτημα με τη βοήθεια των όψεων. Αρχικά, γίνεται παρουσίαση όλων των γεωμετρικών χαρακτηριστικών, του τρόπου με τον οποίο καταχωρίζονται όλες οι απαιτούμενες διαστάσεις των αξονικών γραμμών και των βοηθητικών γραμμών, καθώς και των στοιχειωδών εννοιών της παραστατικής γεωμετρίας που χρησιμοποιούνται στο μηχανολογικό σχέδιο.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες λαμβάνουν τις απαραίτητες γνώσεις για τα είδη (παράλληλη, ορθή κεντρική προβολή) και τα συστήματα προβολών (ISO European, ISO American), για τη γεωμετρία του χώρου αλλά και για τις μεθόδους γεωμετρικής παράστασης και σχεδίασης αντικειμένων απλής μορφής. Μια καλή προσέγγιση είναι η χρήση αρκετών παραδειγμάτων, με τη βοήθεια των οποίων οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν την ικανότητα να διακρίνουν τα συστήματα προβολής, να τα ερμηνεύουν με σωστό τρόπο και να εντοπίζουν τις διαφορές που υπάρχουν μεταξύ τους.

Επιπρόσθετα, διδάσκονται τους κανονισμούς σε σχέση με τις διαστάσεις και τον τρόπο με τον οποίο τοποθετούνται σωστά στο μηχανολογικό σχέδιο. Προτείνεται η εξάσκηση των εκπαιδευομένων στη σχεδίαση και η αποτύπωση των βασικών όψεων των αντικειμένων με χρήση κυρίως απλών μηχανολογικών εξαρτημάτων (πρόσοψη, κάτοψη, άνοψη, πλάγια αριστερή/δεξιά όψη), καθώς επίσης και η εξάσκηση στην αποτύπωση αντικειμένων με βάση συγκεκριμένες διαστάσεις.

2.1.Α.4 | ΒΟΗΘΗΤΙΚΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ, ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΕ ΚΥΚΛΟΥΣ ΚΑΙ ΤΟΞΑ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες λαμβάνουν όλες τις απαραίτητες γνώσεις σχετικά με τις βοηθητικές διαστάσεις και τις διαστάσεις σε κύκλους και τόξα. Αρχικά, διδάσκονται το ποιες ονομάζονται βοηθητικές διαστάσεις και ποιες διαστάσεις ελέγχου, ποια είναι η χρησιμότητά τους και πώς γίνεται ο σχεδιασμός τους. Ακολούθως, γίνεται παρουσίαση των διαστάσεων τόξων και των διαστάσεων εκτός κλίμακας, ενώ ορίζεται η κλίση και οι διαστάσεις της. Επιπλέον, μαθαίνουν τον τρόπο σχεδιαστικής απόδοσης της λέπτυνσης και των σπασιμάτων των γωνιών.

Στη συνέχεια, γίνεται αναλυτική παρουσίαση των διαστάσεων σε επαναλαμβανόμενες, σε διακοπτόμενες και ίδιες διαμορφώσεις, καθώς και του τρόπου με τον οποίο γίνεται η απεικόνιση της επανάληψης των διαμορφώσεων σε κυκλική διάταξη. Επιπρόσθετα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται πώς να τοποθετούν τις διαστάσεις σε συμμετρικά αντικείμενα, σε γωνίες και σε συναρμολογημένες διατάξεις. Προτείνεται να τονιστεί η σπουδαιότητα της χρήσης υψομετρικού χαράκτη στη χάραξη των διαμορφώσεων αλλά και της τοποθέτησης των διαστάσεων με σύστημα αναφοράς και γύρω από τον άξονα συμμετρίας.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τις φάσεις τόσο της κατασκευής όσο και της διαστασιολόγησης ενός αντικειμένου και τον τρόπο σωστής τοποθέτησης των διαστάσεων σε σχεδόν συμμετρικά αντικείμενα. Μαθαίνουν, τέλος, πώς να τοποθετούν διαστάσεις σε ελάσματα και σε εξαρτήματα με ή χωρίς συμμετρία, ποιες είναι οι διάφορες γωνίες αναφοράς και ποια είναι τα πιο συνήθη λάθη που γίνονται κατά την τοποθέτηση των διαστάσεων. Μια καλή προσέγγιση στο εργαστηριακό κομμάτι περιλαμβάνει την εξάσκηση των εκπαιδευομένων στον σχεδιασμό βοηθητικών διαστάσεων και των διαστάσεων σε κύκλους και τόξα.

2.1.Α.5 | ΤΟΜΕΣ, ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΤΟΜΩΝ ΣΕ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες κατανοούν και μαθαίνουν πώς θα απεικονίζουν στο χαρτί το εσωτερικό ενός τεμαχίου. Αρχικά, γίνεται παρουσίαση του σχεδιασμού ως προς τον άξονα συμμετρίας ενός τεμαχίου και της απεικόνισης στο χαρτί τόσο της εσωτερικής όσο και της εξωτερικής όψης του με σχεδιασμό του μισού σε όψη και του άλλου μισού σε τομή. Δίνεται ο ορισμός της τομής και επεξηγείται το γεγονός ότι η θέση σχεδιασμού της τομής διαφέρει ανάλογα με τη θέση της αξονικής τομής, αν είναι δηλαδή κατακόρυφη ή οριζόντια.

Επιπρόσθετα, θα παρουσιαστούν οι βασικοί κανόνες σχεδίασης τομής σε εξαρτήματα, τα βασικά λάθη που γίνονται κατά τη σχεδίασή της και ο τρόπος αποφυγής τους. Εν συνεχεία, παρουσιάζονται και περιγράφονται οι διάφορες τομές ως προς τα είδη τους (τομές πολλαπλού επιπέδου και τομές ενός επιπέδου) και γίνεται η διάκριση των τομών με βάση τις διαφορές τους και τις λεπτομέρειες κάθε σχεδίου. Για την ορθή κατανόηση των τομών, προτείνεται η χρήση οπτικών παραδειγμάτων αλλά και ασκήσεων. Εκτός των άλλων, αναφέρονται και επεξηγούνται οι ειδικές περιπτώσεις των διαγραμμίσεων προκειμένου οι εκπαιδευόμενοι/-ες να κατανοήσουν πώς μπορεί να διαφέρει η διαγράμμιση των τομών των τεμαχίων ώστε να μην συγχέονται μεταξύ τους.

Τέλος, γίνεται παρουσίαση παραδειγμάτων για τη σχεδιαστική απόδοση των αλληλοτομιών, των τομών δηλαδή διαφόρων γεωμετρικών σχημάτων. Όσον αφορά το εργαστηριακό μέρος, μια καλή προσέγγιση είναι η εξάσκηση των εκπαιδευομένων στη σχεδιαστική απόδοση τομών και αλληλοτομιών.

2.1.Α.6 | ΚΟΧΛΙΟΣΥΝΔΕΣΕΙΣ, ΟΔΟΝΤΩΣΕΙΣ, ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ

Αυτή η υποενότητα είναι χωρισμένη σε δύο μέρη. Στο πρώτο μέρος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες έρχονται σε επαφή με τις οδοντώσεις και τις κοχλιοσυνδέσεις και στο δεύτερο μέρος γνωρίζουν τα στοιχεία μηχανών. Παρουσιάζονται τα κυριότερα είδη σπειρωμάτων σύνδεσης και κίνησης, τα κυριότερα είδη κοχλιών, περικοχλίων, ασφαλειών, ροδελών και άλλων στοιχείων που χρησιμοποιούνται σε κοχλιοσυνδέσεις. Προτείνεται να παρουσιαστεί η θεωρία του σχεδιασμού των κοχλιοσυνδέσεων και των οδοντωτών συνδέσεων όπως και οι αντίστοιχοι πίνακές τους και, ακολούθως, να περιγραφεί ο τρόπος με τον οποίο γίνεται η σχεδιαστική αποτύπωση των κοχλιών, των περικοχλίων, των ασφαλειών και των γεωμετρικών σχημάτων τους στο χαρτί σχεδίασης σε σχέση με το θεωρητικό μέρος και τους αντίστοιχους πίνακες.

Επιπρόσθετα, μια καλή προσέγγιση είναι να παρουσιαστούν αρχικά οι οδοντωτοί τροχοί και στη συνέχεια να διακριθούν σε κωνικούς, σε μετωπικούς, σε κορώνες και σε ατέρμονες κοχλίες. Αφού δοθούν τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των οδοντώσεων, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μπορούν να εξασκηθούν στη σχεδιαστική αποτύπωση τόσο των οδοντωτών τροχών ανάλογα με το είδος όσο και της διεύθυνσης της οδόντωσης βασιζόμενοι στους κανόνες σχεδίασης.

Στο δεύτερο μέρος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες έρχονται σε μια πρώτη επαφή με τα στοιχεία των μηχανών. Με στόχο μια γενική εισαγωγή στα στοιχεία των μηχανών, δίνεται ο ορισμός τους και γίνεται η διάκρισή τους σε στοιχεία σύνδεσης, στοιχεία έδρασης και μετάδοσης και σε στοιχεία για τη μεταφορά υγρών και αερίων. Επιπρόσθετα, γίνεται παρουσίαση των διαφόρων ειδών εδράνων κύλισης, των κανονισμών τυποποίησής τους και των τρόπων με τους οποίους γίνεται η απεικόνιση των χαρακτηριστικών των εδράνων κύλισης σε ένα μηχανολογικό σχέδιο.

2.1.Α.7 | ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ, ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες λαμβάνουν τις απαραίτητες γνώσεις σχετικά με τις συγκολλήσεις και τις κατεργασίες. Αρχικά, αναφέρονται τα είδη και οι τρόποι συγκόλλησης, όπως και οι διάφοροι τρόποι σύνδεσης των μεταλλικών κατασκευών μέσω κόλλησης, ήλωσης, κοχλίωσης και συγκόλλησης. Λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός πως η συγκόλληση κατέχει την πρωτοκαθεδρία στις μηχανολογικές κατασκευές, προτείνεται να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση σε αυτή με την αναλυτική παρουσίαση των πλεονεκτημάτων αλλά και των μειονεκτημάτων αυτής της μεθόδου όπως επίσης και των κατηγοριών στις οποίες διακρίνονται οι συγκολλήσεις.

Στη συνέχεια, γίνεται παρουσίαση των ειδικών συμβόλων που χρησιμοποιούνται για την απόδοση των ραφών συγκόλλησης όπως και των συνδυασμών τους, καθώς από αυτούς προκύπτουν τα σύνθετα σύμβολα που χρησιμοποιούνται για την απόδοση κάθε τύπου συγκόλλησης. Εκτός από την παρουσίαση, προτείνεται να επεξηγηθούν με σαφήνεια όλα τα σύμβολα καθώς και ο τρόπος με τον οποίο μπορεί να γίνει η απόδοση των ραφών των συγκολλήσεων στο σχέδιο με τη χρήση ευδιάκριτων ειδικών συμβόλων.

Παράλληλα, πρέπει να υπάρξει σαφής επεξήγηση πως σε περιπτώσεις που αυτό δεν είναι εφικτό, τότε οι εκπαιδευόμενοι/-ες πρέπει να σχεδιάζουν ξεχωριστά κάθε ραφή καταχωρίζοντας τόσο τις διαστάσεις όσο και τα υπόλοιπα απαραίτητα στοιχεία. Για να μπορέσουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες να κατανοήσουν πλήρως αυτά τα σύμβολα, προτείνεται να δοθούν παραδείγματα σωστών και λανθασμένων συμβολικών παραστάσεων συγκολλήσεων. Τέλος, μια καλή προσέγγιση είναι να εξασκηθούν στην καταχώριση των διαστάσεων των συγκολλήσεων σε όλα τα είδη ραφών εφόσον αυτό είναι εφικτό.

2.1.Α.8 | ΑΝΟΧΕΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν ότι η απόλυτη ακρίβεια στην πραγματοποίηση των διαστάσεων δεν υφίσταται και πως σε όλες τις περιπτώσεις υπάρχει κάποια απόκλιση από τις διαστάσεις του σχεδίου εξαιτίας διαφόρων αιτίων, όπως της φθοράς των εργαλείων, τυχόν σφαλμάτων στη μέτρηση και άλλων αστάθμητων παραγόντων.

Εν συνεχεία, ορίζονται οι έννοιες του άξονα, του τρίμματος, της εναλλαξιμότητας, της συναρμογής, της ονομαστικής διάστασης και των οριακών διαστάσεων, και γίνε-

ται παρουσίαση των όρων μέγιστη και ελάχιστη αποδεκτή διάσταση και του πεδίου ανοχής που κατ' ουσίαν είναι μια σχηματική παράσταση στην οποία απεικονίζεται τόσο η θέση όσο και το μέγεθος της ανοχής σε σχέση με την ονομαστική διάσταση Ν. Ακολούθως, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν τον ορισμό της απόκλισης και τον τρόπο υπολογισμού της ανάλογα με το αν πρόκειται για άνω, κάτω, βασική ή θετική απόκλιση. Για την καλύτερη κατανόηση των προαναφερθέντων, προτείνεται η χρήση παραδειγμάτων και ασκήσεων. Επιπρόσθετα, γίνεται παρουσίαση της κωδικοποίησης του συστήματος ανοχών κατά ISO με χρήση σειράς παραδειγμάτων για την καλύτερη κατανόησή της.

Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τις έννοιες μέγιστη και ελάχιστη σύσφιγξη, τη διάκριση των συναρμογών σε ελεύθερες, σε συναρμογές ολίσθησης, σε συναρμογές αμφίβολης σύσφιγξης και σε συναρμογές σύσφιγξης. Μια καλή προσέγγιση είναι η εξάσκηση των εκπαιδευομένων στην καταχώριση των ανοχών στα τεχνικά σχέδια ανάλογα με τη διαδικασία ελέγχου των διαστάσεων.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Αντωνιάδης, Α. (2014). *Μηχανολογικό σχέδιο*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
2. Βούλγαρης, Μ. Δ. (2004). *Μηχανολογικό σχέδιο*. Αθήνα: Σύγχρονη Εκδοτική.
3. Μπουζάνης, Κ. Δ. (2006). *Κανονισμοί μηχανολογικού σχεδίου*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Ζήτη.

Συμπληρωματικές

1. Καρβέλης, Ι., Μπαλντούκας, Α. & Ντασκαγιάννη, Α. (2000). *Στοιχεία μηχανών. Σχέδιο – Β΄ ΕΠΑ.Λ & Γ΄ ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Μαυράκης, Ι. (2014). *Τεχνικό σχέδιο – Β΄ ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
3. Παναγιωτίδης, Π. & Παπανδρέου, Γ. (2019). *Μηχανολογικό σχέδιο – Β΄ ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

2.1.Β • ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΑΝΤΟΧΗ ΥΛΙΚΩΝ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι η απόκτηση γνώσεων αναφορικά με τις βασικές ιδιότητες και κατηγορίες των υλικών, τα κριτήρια επιλογής των κατάλληλων υλικών για κάθε εφαρμογή, τα είδη των καταπονήσεων που παρουσιάζονται στις διάφορες κατασκευές, τον υπολογισμό των μεγεθών σε απλές εφαρμογές και την αντοχή των υλικών.

Αρχικά, θα αναλυθούν οι ιδιότητες των υλικών (μηχανικές, θερμικές, ηλεκτρικές, μαγνητικές, ηλεκτροχημικές), τα μεταλλικά υλικά (σίδηρος, χάλυβας, χυτοσίδηρος, αλουμίνιο, χαλκός, κράματα), τα συνθετικά υλικά, τα μονωτικά υλικά και η επιλογή των κατάλληλων υλικών ανά περίπτωση. Ειδική αναφορά θα γίνει στους χαλκοσωλήνες (ιδιότητες, κατηγορίες, πλεονεκτήματα) και στα μονωτικά υλικά (είδη, κατηγορίες, σύγχρονα μονωτικά υλικά).

Στην αντοχή των υλικών θα παρουσιαστούν τα είδη των φορτίων, οι σπουδαιότερες καταπονήσεις, η έννοια της τάσης και ο νόμος του Hooke. Θα αναλυθούν ο αξονικός εφελκυσμός και η θλίψη των σωμάτων με παραδείγματα και εφαρμογές από την πράξη και θα λυθούν προβλήματα σχετικά με τη διαστασιολόγηση, τον έλεγχο τάσεων και την ικανότητα φορτίσεων των σωμάτων. Ακολούθως, θα αναπτυχθούν τα είδη στήριξης των δοκών με υπολογισμό των αντιδράσεων στήριξης, η διάτμηση, η κάμψη και η στρέψη. Με παραδείγματα, εφαρμογές και επίλυση ασκήσεων, θα επιτευχθεί η βέλτιστη κατανόηση των καταπονήσεων.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Περιγράφουν τις μηχανικές ιδιότητες των υλικών,
- Συγκρίνουν τις ιδιότητες των υλικών για την επιλογή του κατάλληλου υλικού ανά περίπτωση,
- Αναφέρουν ονομαστικά τα είδη των καταπονήσεων των σωμάτων,
- Ορίζουν πότε ένα σώμα καταπονείται σε εφελκυσμό με παραδείγματα από την πράξη,
- Ορίζουν πότε ένα σώμα καταπονείται σε θλίψη με παραδείγματα από την πράξη,
- Υπολογίζουν τις διαστάσεις και την ικανότητα φόρτισης σώματος που καταπονείται σε εφελκυσμό ή θλίψη,
- Διακρίνουν τα είδη στηρίξεων των δοκών από τη σχηματική τους σχεδίαση,
- Υπολογίζουν τις αντιδράσεις στήριξης σε μια αμφιέρειστη δοκό παρατηρώντας τη σχηματική της σχεδίαση,
- Αναγνωρίζουν πότε ένα σώμα καταπονείται σε διάτμηση παρατηρώντας τις δυνάμεις που ενεργούν πάνω στο σώμα,
- Εξηγούν τα είδη των κάμψεων παρατηρώντας τη σχηματική τους σχεδίαση.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Ιδιότητες υλικών / Αντοχή υλικών / Χαλκοσωλήνες / Μονωτικά υλικά / Καταπόνηση εφελκυσμού / Καταπόνηση θλίψης / Καταπόνηση διάτμησης / Καταπόνηση κάμψης / Καταπόνηση στρέψης / Όριο αναλογίας / Όριο ελαστικότητας / Όριο θραύσης.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

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

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΥΛΙΚΩΝ
2	ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΥΛΙΚΩΝ
3	ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΥΛΙΚΩΝ
4	ΕΦΕΛΚΥΣΜΟΣ, ΘΛΙΨΗ, ΔΙΑΤΜΗΣΗ
5	ΣΤΑΤΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ ΔΟΚΩΝ
6	ΚΑΜΨΗ, ΣΤΡΕΨΗ

Κείμενο αναφοράς

2.1.Β.1 | ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΥΛΙΚΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν τις ιδιότητες των υλικών και αποκτούν τις απαραίτητες γνώσεις ώστε να επιλέγουν με τον σωστό τρόπο τα απαραίτητα υλικά για την εκτέλεση των εργασιών τους.

Αρχικά, γίνεται αναφορά στις βασικές κατηγορίες στις οποίες διακρίνονται οι ιδιότητες των υλικών. Ιδιότητες όπως: οι φυσικές (προσδιορίζουν τη φύση των υλικών), οι μηχανικές (σχετίζονται με τη συμπεριφορά των υλικών όταν υπάρχει καταπόνηση από εξωτερικά φορτία), οι θερμικές (περιγράφουν τη συμπεριφορά των υλικών σε σχέση με τη θερμότητα), οι τεχνολογικές (αναφέρονται στον τρόπο που συμπεριφέρονται τα υλικά κατά τη διάρκεια διαφόρων μηχανουργικών κατεργασιών), οι ηλεκτρικές (περιγράφουν τη συμπεριφορά των υλικών σε σχέση με τη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος) και οι μαγνητικές (περιγράφουν την ικανότητα των υλικών να σχηματίζουν μαγνητικό πεδίο ή να επηρεάζονται από αυτό).

Εν συνεχεία, προτείνεται να αναλυθούν όλες οι ιδιότητες. Πιο συγκεκριμένα, να αναφερθεί ότι στις φυσικές ιδιότητες περιλαμβάνονται η πυκνότητα, η θερμοκρασία τήξης, η θερμοκρασία βρασμού και το ιξώδες· στις μηχανικές ιδιότητες περιλαμβάνονται το όριο διαρροής, το όριο θραύσης σε εφελκυσμό, το μέτρο ελαστικότητας, το όριο της διαρκούς αντοχής, η επιμήκυνση θραύσης, το μέτρο διάτμησης και η σκληρότητα· τέλος, στις θερμικές ιδιότητες περιλαμβάνονται ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας και ο συντελεστής γραμμικής διαστολής.

Επιπρόσθετα, γίνεται παρουσίαση των τεχνολογικών ιδιοτήτων (κατεργαστικότητα, ελατότητα και ολκιμότητα), των ηλεκτρικών ιδιοτήτων (ηλεκτρικοί φορείς, διηλεκτρική σταθερότητα, αγωγιμότητα μετάλλων και αγωγιμότητα κραμάτων) και των μαγνητικών ιδιοτήτων (διαμαγνητισμός, παραμαγνητισμός, σιδηρομαγνητισμός, αντισιδηρομαγνητισμός, μεταμαγνητισμός).

2.1.Β.2 | ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΥΛΙΚΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες έρχονται σε επαφή με τις διάφορες κατηγορίες υλικών που καλούνται να χρησιμοποιήσουν στην εργασία τους, όπως τα μονωτικά, τα συνθετικά και τα μεταλλικά υλικά. Σκοπός της υποενότητας είναι να λάβουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες τις απαραίτητες γνώσεις ώστε να μπορούν να διακρίνουν και να επιλέγουν τα κατάλληλα υλικά ανάλογα με την εργασία που καλούνται να φέρουν εις πέρας.

Αρχικά, γίνεται παρουσίαση των μεταλλικών υλικών, δηλαδή του σιδήρου, του χάλυβα, του χυτοσιδήρου, του αλουμινίου, του χαλκού και των διαφόρων κραμάτων. Στη συνέχεια, γίνεται αναφορά στα συνθετικά υλικά, δηλαδή σε αυτά που κατασκευάζονται από μικρά μόρια ή από συνθετικά πολυμερή και, ιδιαίτερα, στο βιοπλαστικό, στο νάιλον, στο αυτο-επισκευαστικό υλικό και στα έξυπνα αντιδραστικά πολυμερή που χρησιμοποιούνται κατά κόρον στο επάγγελμα του τεχνικού μηχανικού θερμικών εγκαταστάσεων. Διευκρινίζεται ότι οι ενώσεις που χρησιμοποιούνται για να κατασκευαστούν αυτά τα υλικά αποτελούνται από χημικές ουσίες προερχόμενες από πετρέλαιο ή πετροχημικά.

Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται πως η διάκριση των μονωτικών υλικών σε οργανικά, ανόργανα και υλικά νέας τεχνολογίας γίνεται με βάση τη χημική τους σύσταση, ενώ η διάκρισή τους σε αφρώδη και ινώδη γίνεται με βάση τη δομή τους. Τέλος, παρουσιάζονται οι χαλκοσωλήνες, βασικό υλικό των ψυκτικών εγκαταστάσεων κ.λπ., οι ιδιότητές τους, οι κατηγορίες τους, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους.

2.1.Β.3 | ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΥΛΙΚΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τις βασικές έννοιες και τα μεγέθη της αντοχής των υλικών. Αρχικά, γίνεται παρουσίαση της έννοιας της παραμόρφωσης των σωμάτων, της διάκρισης των παραμορφώσεων που υφίστανται τα σώματα (παροδική ή ελαστική, μόνιμη ή πλαστική), της έννοιας και των ειδών των φορτίων (μόνιμα, μεταβλητά, συγκεντρωμένα, επιφανειακά, άμεσα, έμμεσα).

Εν συνεχεία, προσεγγίζονται σε αρχικό στάδιο οι πιο σημαντικές καταπονήσεις των σωμάτων (εφελκυσμός, θλίψη, διάτμηση, κάμψη, στρέψη, λυγισμός). Επιπρόσθετα, αναλύεται η έννοια της τάσης, των όρων επιμήκυνση και ειδική επιμήκυνση για την καταπόνηση του εφελκυσμού, και των όρων επιβράδυνση και ειδική επιβράδυνση για τη θλίψη. Τέλος, διατυπώνεται ο νόμος ελαστικότητας του Hooke. Προτείνεται η παρουσίαση πειραμάτων εφελκυσμού και θλίψης, των αντιστοίχων διαγραμμάτων με τις περιοχές που προκύπτουν και τα αντίστοιχα όρια-φορτία (όριο αναλογίας, όριο ελαστικότητας, όριο διαρροής, όριο θραύσης), όπως και η εγκάρσια διαστολή και συστολή που συνοδεύουν αντίστοιχα τη θλίψη και τον εφελκυσμό, για την καλύτερη κατανόηση των καταπονήσεων των σωμάτων και τα όριά τους.

Επιπρόσθετα, γίνεται ανάλυση της σκληρότητας του υλικού και παρουσίαση των μεθόδων σκληρομετρήσεων (στατική, δυναμική και με αναπήδηση), ενώ αναλύεται εκτενώς ο τρόπος με τον οποίο επιδρούν τόσο η θερμοκρασία όσο και ο χρόνος στην αντοχή των υλικών, καθώς και οι παράγοντες που καθορίζουν την κόπωση. Για την καλύτερη κατανόηση των εννοιών, προτείνεται η χρήση παραδειγμάτων υπολογισμού και η επίλυση ασκήσεων.

2.1.Β.4 | ΕΦΕΛΚΥΣΜΟΣ, ΘΛΙΨΗ, ΔΙΑΤΜΗΣΗ

Σε αυτή την υποενότητα, άμεσα συνδεδεμένη με την προηγούμενη, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εμβαθύνουν στις καταπονήσεις του αξονικού εφελκυσμού και της θλίψης. Αρχικά, δίνονται οι ορισμοί όλων των ειδών καταπόνησης με προτεινόμενη χρήση παραδειγμάτων και εφαρμογών στην πράξη. Ακολουθεί η διατύπωση των σχέσεων εφελκυσμού και θλίψης και γίνεται ανάλυση των εννοιών της επιτρεπόμενης τάσης και του συντελεστή ασφαλείας μιας κατασκευής.

Επιπρόσθετα, με τη χρήση παραδειγμάτων υπολογισμού, εφαρμόζονται στην πράξη οι σχέσεις εφελκυσμού και θλίψης για τον έλεγχο των τάσεων (υπολογισμός της τάσης λειτουργίας), για τον προσδιορισμό της ικανότητας φόρτισης (υπολογισμός του φορτίου) και για τη διαστασιολόγηση (υπολογισμός απαιτούμενης διατομής) των καταπονούμενων κατασκευών. Παράλληλα, γίνεται αναφορά στις ομοιότητες και τις διαφορές των καταπονήσεων του εφελκυσμού και της θλίψης μέσω σύγκρισης αυτών. Στη συνέχεια, γίνεται παρουσίαση των τάσεων και των παραμορφώσεων στη διάτμηση, ενώ ορίζεται και η έννοια της επιτρεπόμενης τάσης διάτμησης.

Για την εφαρμογή των σχέσεων της διάτμησης προκειμένου να ελεγχθούν οι τάσεις (υπολογισμός της τάσης λειτουργίας), για τη διαστασιολόγηση (υπολογισμός απαιτούμενης διατομής) και για τον προσδιορισμό της ικανότητας φόρτισης (υπολογισμός του φορτίου) των καταπονούμενων κατασκευών, προτείνεται η χρήση παραδειγμάτων και ασκήσεων. Επιπλέον, γίνεται αναφορά στις παραμορφώσεις που υφίστανται οι κατασκευές που καταπονούνται σε διάτμηση με παράλληλη σύγκριση της διάτμησης με τον εφελκυσμό και τη θλίψη.

2.1.Β.5 | ΣΤΑΤΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ ΔΟΚΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν τα βασικά στοιχεία της στατικής θεωρίας δοκών που είναι απαραίτητα για την κατανόηση των εννοιών της κάμψης και της στρέψης, η ανάλυση των οποίων γίνεται στην επόμενη υποενότητα. Αρχικά, ορίζεται η δοκός και γίνεται παρουσίαση των διαφορετικών ειδών στήριξης και πιο συγκεκριμένα η πάκτωση, η άρθρωση ή σταθερή στήριξη και η κύλιση ή κινητή στήριξη. Παρουσιάζονται τα ιδιαίτερα γνωρίσματα κάθε είδους ξεχωριστά, καθώς και ο διαφορετικός τρόπος αξιοποίησής τους.

Εν συνεχεία, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν για τη διάκριση μιας δοκού σε προέχουσα, αμφιπροέχουσα, αμφίπακτη, πρόβολο, αμφιέρειστη και συνεχή, για τα

χαρακτηριστικά κάθε τρόπου στήριξης και για το ποιες ανάγκες καλύπτει ανάλογα με την εργασία. Παράλληλα, γίνεται αναφορά στις αντιδράσεις, στις δυνάμεις δηλαδή που ασκούνται στη δοκό από τα στηρίγματα και στον τρόπο υπολογισμού τους με τη βοήθεια των συνθηκών ισορροπίας της δοκού. Για την καλύτερη κατανόηση του υπολογισμού των αντιδράσεων στήριξης μιας δοκού, προτείνεται η χρήση παραδειγμάτων υπολογισμών και ασκήσεων.

Τέλος, γίνεται επεξήγηση των ορθών και τεμνουσών δυνάμεων που αναπτύσσονται στη δοκό, των κοπτικών ροπών, όπως και των διαγραμμάτων ορθών δυνάμεων, τεμνουσών δυνάμεων και καμπτικών ροπών με τη χρήση παραδειγμάτων και την επίλυση ασκήσεων.

2.1.Β.6 | ΚΑΜΨΗ, ΣΤΡΕΨΗ

Σε αυτή την υποενότητα, μελετάται η καταπόνηση της κάμψης και της στρέψης. Αρχικά, ορίζεται η έννοια της κάμψης και γίνεται παρουσίαση των ειδών της. Ακολούθως, γίνεται ανάλυση της περίπτωσης της καθαρής κάμψης με παράλληλη επεξήγηση των προκαλούμενων τάσεων και παραμορφώσεων, όπως και η κατηγοριοποίηση της κάμψης σε συμμετρική καθαρή κάμψη, σε συμμετρική κοινή κάμψη, σε συμμετρική σύνθετη κάμψη, σε μη συμμετρική ή λοξή καθαρή κάμψη, σε μη συμμετρική ή λοξή κοινή κάμψη και σε μη συμμετρική ή λοξή σύνθετη κάμψη.

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται οι ομοιότητες και οι διαφορές που έχει η κάμψη με τον εφελκυσμό και τη θλίψη και γίνεται αναφορά στην τεχνική θεωρία της κάμψης και στις παραδοχές στις οποίες στηρίζεται. Επιπρόσθετα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες λαμβάνουν τις αναγκαίες γνώσεις για τη στρέψη. Αφού οριστεί η έννοια της στρέψης, προτείνεται να παρουσιαστούν οι περιπτώσεις στρέψης σε δοκό κυκλικής και μη κυκλικής διατομής και να δοθούν παραδείγματα εφαρμογής της.

Στη συνέχεια, γίνεται διατύπωση του νόμου του Hooke για τη στρέψη και παρουσίαση των προκαλούμενων τάσεων και παραμορφώσεων. Μια καλή προσέγγιση είναι να χρησιμοποιηθούν παραδείγματα-εφαρμογές και να δοθούν στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες ασκήσεις υπολογισμού της επιτρεπόμενης τάσης κάμψης και υπολογισμού της επιτρεπόμενης τάσης στρέψης προς επίλυση.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Βουθούνης, Π. Α. (1997). *Τεχνική μηχανική. Αντοχή των υλικών*. Αθήνα: Ιδιωτική έκδοση.
2. Γαλιατσάτου, Ν. Δ., Λιναρδάτου, Γ. Σ. & Λιναρδάτου, Δ. Σ. (2016). *Αντοχή υλικών*. Αθήνα: Εκδόσεις Ιδρύματος Ευγενίδου.
3. Γκαρούτσος, Γ. Β. (2008). *Μηχανική παραμορφώσιμου στερεού I και II*. Αθήνα: Εκδόσεις Spin.
4. Ζασπάλης, Β. (2020). *Επιστήμη και τεχνολογία των υλικών* (2η έκδοση). Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
5. Παπαργύρης, Α. Δ. & Παπαργύρη, Σ. Α. (2008). *Εισαγωγή στην επιστήμη και την τεχνολογία μηχανολογικών υλικών*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Ζήτη.
6. Beer, F. P., Johnston, E., DeWolf, J. T. & Mazurek, D. F. (2014). *Mechanics of Materials* (7η έκδοση). New York: McGraw-Hill Education.

Συμπληρωματικές

1. Βατάλης, Α. Σ. (2009). *Επιστήμη και τεχνολογία υλικών* (2η έκδοση). Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Ζήτη.
2. Ροζάκος, Ν., Σπυρίδωνος, Π. & Παπαγεωργίου, Δ. (2016). *Τεχνική μηχανική. Αντοχή των υλικών – Β΄ ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
3. Trolier-Mckinstry, S. & Newnham, R. E. (2021). *Επιστήμη και τεχνολογία υλικών. Δεσμοί, δομή και σύνδεση δομής με ιδιότητες των υλικών* (μτφρ. Σοφία Πινακίδου). Αθήνα: Εκδόσεις Κριτική.

2.1.Γ • ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι να εισαγάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στα μηχανολογικά εργαλεία και την ορθή χρήση τους. Ειδικότερα, στην ενότητα αυτή αναλύονται οι έννοιες «μέτρηση» και «σφάλματα μετρήσεων», και παρουσιάζονται οι διάφοροι παράγοντες που τα προκαλούν. Επίσης, γίνεται αναφορά στα συστήματα μονάδων μέτρησης (διεθνές σύστημα μονάδων SI και αγγλοσαξονικό σύστημα μονάδων) και στις μετατροπές τους από το ένα σύστημα στο άλλο.

Ακόμη, αναλύονται τα όργανα μέτρησης μήκους, με τα πεδία εφαρμογών τους και την ακρίβειά τους (μετρητικές ταινίες, μεταλλικοί κανόνες, παχύμετρα, μικρόμετρα), τα εργαλεία χάραξης, συγκράτησης, κοπής, κρούσης, καθώς και τα εργαλεία σύσφιξης, δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στην ασφάλεια κατά τη χρήση τους, στη σω-

στή συντήρηση και αποθήκευσή τους. Τέλος, με τη χρήση των παραπάνω εργαλείων πραγματοποιούνται από τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες μηχανολογικές κατασκευές σε μεταλλικά δοκίμια.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Αναγνωρίζουν τα συστήματα των μονάδων μέτρησης,
- Επιλέγουν το κατάλληλο όργανο μέτρησης μηκών ανάλογα με την ακρίβεια που επιθυμούν,
- Περιγράφουν τα εργαλεία συγκράτησης,
- Κατασκευάζουν μηχανολογικά δοκίμια με τη χρήση των μηχανολογικών εργαλείων,
- Μετρούν μεγέθη με τη χρήση των κατάλληλων οργάνων μέτρησης (παχύμετρο, μικρόμετρο),
- Χρησιμοποιούν με ασφάλεια τα εργαλεία ενός μηχανουργείου,
- Κατεργάζονται μεταλλικά αντικείμενα με τη χρήση των εργαλείων κοπής,
- Ελέγχουν την ορθή κατασκευή των δοκιμίων με ορθή γωνία,
- Οργανώνουν τα στάδια της εργασίας τους με βάση το φύλλο εργασίας που τους δίνεται,
- Εκτιμούν ποια είναι τα κατάλληλα εργαλεία για χρήση, ανάλογα με το στάδιο στο οποίο βρίσκεται η εργασία τους,
- Υιοθετούν τον σωστό χειρισμό των εργαλείων.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Μηχανουργείο / Μέτρηση / Σφάλματα μετρήσεων / Μονάδες μέτρησης / Όργανα μέτρησης μηκών / Όργανα μέτρησης γωνιών / Εργαλεία χειρός / Συντήρηση εργαλείων / Κατεργασίες διαμόρφωσης εν ψυχρώ / Εργαλειομηχανές / Μέτρα ασφάλειας εργασίας / Μέσα ατομικής προστασίας.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (0), Εργαστήριο (4), Σύνολο (4).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	Ο ΧΩΡΟΣ ΤΟΥ ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΕΙΟΥ
2	ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ, ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΜΗΚΩΝ ΚΑΙ ΓΩΝΙΩΝ
3	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ ΧΩΡΙΣ ΚΟΠΗ
4	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ ΜΕ ΚΟΠΗ
5	ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΕΝ ΨΥΧΡΩ
6	ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ

Κείμενο αναφοράς

2.1.Γ.1 | Ο ΧΩΡΟΣ ΤΟΥ ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΕΙΟΥ

Σκοπός της πρώτης μαθησιακής υποενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να γνωρίσουν το μηχανουργείο, δηλαδή τον χώρο στον οποίο εργάζονται. Αρχικά, παρουσιάζεται ο μηχανολογικός και ο ηλεκτρολογικός εξοπλισμός του μηχανουργείου, όπως οι εργαλειομηχανές γενικής και ειδικής χρήσης (τόρνοι, φρέζες, δράπανα, φρεζοδράπανα, λειαντικά μηχανήματα, μηχανήματα CNC), καθώς και οι εργαλειομηχανές διαμόρφωσης (πρέσες, αερόσφυρες, έλαστρα). Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες έρχονται σε μια πρώτη επαφή με τα μετρητικά όργανα, τα εργαλεία χάραξης, τα εργαλεία συγκράτησης, τα εργαλεία κρούσης, τα εργαλεία σύσφιξης, τα εργαλεία κοπής, τις τράπεζες και τις θέσεις εργασίας.

Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στη σωστή χωροταξική διάταξη, στην οργάνωση και την τακτοποίηση του χώρου, καθώς και στη διατήρηση της καθαριότητας για την αποφυγή ατυχημάτων και τη διασφάλιση της ποιότητας των κατεργασιών. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τους κανόνες ασφάλειας που πρέπει να τηρούνται στον χώρο του μηχανουργείου, επισημαίνεται το σημείο τοποθέτησης του φαρμακείου και αναφέρονται τα περιεχόμενά του, ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε περίπτωση ανάγκης. Ακόμη, περιγράφονται τα μέσα πυρόσβεσης και οι τρόποι διαφυγής των εκπαιδευομένων σε περίπτωση πυρκαγιάς.

Τέλος, παρουσιάζονται λεπτομερώς τα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ), όπως φόρμες εργασίας, γάντια, γυαλιά προστασίας κ.λπ., ανάλογα με τις εργασίες που εκτελούν.

2.1.Γ.2 | ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ, ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΜΗΚΩΝ ΚΑΙ ΓΩΝΙΩΝ

Στην υποενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες έρχονται σε επαφή με την έννοια της μέτρησης. Συγκεκριμένα, αναλύονται τα δύο βασικά συστήματα μονάδων μέτρησης [Διεθνές Σύστημα Μονάδων Μέτρησης (SI) και Αγγλοσαξονικό (Imperial) Σύστημα Μονάδων Μέτρησης] και εκτελούνται μετατροπές από το ένα σύστημα στο άλλο, βοηθώντας τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να κατανοήσουν μεγέθη μηχανολογικού ενδιαφέροντος και να εκτελέσουν μηχανολογικές εργασίες σε διεθνές περιβάλλον. Στη συνέχεια, περιγράφεται η σημασία της ακρίβειας στις μετρήσεις και των σφαλμάτων που μπορεί να προκύψουν από λάθος μετατροπές ή παραλείψεις.

Ακόμη, παρουσιάζονται και αναλύονται τα όργανα μέτρησης μήκους για απευθείας μετρήσεις, όπως οι μετρητικές ταινίες, οι μεταλλικοί κανόνες, τα παχύμετρα και τα μικρόμετρα, και τονίζεται η ακρίβεια των μετρήσεων που μπορούν να γίνουν με αυτά. Λεπτομερής αναφορά γίνεται στα μέρη του παχυμέτρου και την κλίμακα του βερνιέρου, καθώς και στη χρήση του μικρομέτρου. Επίσης, παρουσιάζονται τα όργανα συγκριτικών μετρήσεων (μετρητικά ρολόγια, διαβήτες) καθώς και τα όργανα μέτρησης γωνιών (γωνιές, φαλτσογωνιές, κεντρογωνιές, μοιρογνωμόνια).

Τέλος, γίνεται επίδειξη του τρόπου χρήσης των οργάνων που παρουσιάστηκαν και αναλύθηκαν παραπάνω, και οι εκπαιδευόμενοι/-ες πραγματοποιούν μετρήσεις με τη χρήση τόσο του Διεθνούς όσο και του Αγγλοσαξονικού Συστήματος Μονάδων Μέτρησης σε δοκίμια και εξαρτήματα που βρίσκονται στον χώρο του μηχανουργείου, χρησιμοποιώντας τα μετρητικά όργανα μηκών και τα όργανα μέτρησης γωνιών.

2.1.Γ.3 | ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ ΧΩΡΙΣ ΚΟΠΗ

Στη συγκεκριμένη υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες έρχονται σε επαφή με τα εργαλεία χειρός που δεν κόβουν και δεν αφαιρούν υλικό. Αρχικά, παρουσιάζονται και αναλύονται τα εργαλεία χάραξης, όπως οι χαράκτες, οι υψομετρικοί χαράκτες (απλοί ή με κανόνα και βερνιέρο), οι πόντες και οι διαβήτες χάραξης, με επίδειξη του τρόπου χρήσης τους και με την επισήμανση ότι, για να ξεκινήσουμε τη διαδικασία χάραξης πάνω σε μια επιφάνεια, μελετάμε πρώτα το μηχανολογικό σχέδιο που μας έχει δοθεί. Έπειτα, παρουσιάζονται τα εργαλεία συγκράτησης, όπως τα είδη των μεγγενών (μέγγενη του εφαρμοστή, μέγγενη του σιδηρουργού, σωληνομέγγενη, μέγγενη εργαλειομηχανών και φορητή μέγγενη), που τοποθετούνται πάνω στο τραπέζι εργασίας σε κατάλληλο ύψος διευκολύνοντας την εργασία του τεχνίτη, καθώς και οι σφιγκτήρες.

Ακόμη, δίνεται έμφαση στα εργαλεία κρούσης όπως τα αμονάκια και τα σφυριά (σφυριά μπάλας, σφυριά πένας), που χρησιμοποιούνται στο μηχανουργείο για τη διαμόρφωση και το ίσιωμα υλικών, την εξαγωγή πείρων ή σφηνών και τις συναρμολογήσεις εξαρτημάτων. Επίσης, αναλύονται τα εργαλεία σύσφιξης όπως τα κλειδιά (σταθερού και ρυθμιζόμενου ανοίγματος) και τα κατσαβίδια.

Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες, μέσα από τις εργαστηριακές ασκήσεις που εκπονούν, αποκτούν δεξιότητες χειρισμού των εργαλείων χειρός χωρίς κοπή, επιλέγουν τα εργαλεία που είναι κατάλληλα για την εργασία που πρόκειται να εκτελέσουν και μαθαίνουν πώς να τηρούν τα μέτρα ασφαλείας και να χρησιμοποιούν τα μέσα ατομικής προστασίας.

2.1.Γ.4 | ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ ΜΕ ΚΟΠΗ

Η ακόλουθη μαθησιακή υποενότητα αποτελεί τη λογική συνέχεια της προηγούμενης, καθόσον περιγράφει τα εργαλεία χειρός που διαμορφώνουν δοκίμια αφαιρώντας τους υλικό. Ειδικότερα, τα εργαλεία κοπής που παρουσιάζονται χωρίζονται σε δύο κατηγορίες.

Στην πρώτη ανήκουν τα πριόνια που κόβουν με τη χρήση οδοντωτής λεπίδας, οι κόφτες που κόβουν σύρματα, οι τσιμπίδες που διαμορφώνουν λεπτά μεταλλικά ελάσματα ή σύρματα, οι πένσες που χρησιμοποιούνται για τις δύο προηγούμενες εργασίες, οι λίμες και οι ξύστρες που χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση επιφανειών, τα ψαλίδια που χρησιμοποιούνται για την κοπή ελασμάτων περιορισμένου πάχους, τα κοπίδια που χρησιμοποιούνται για το ξεχόνδρισμα επιφανειών και οι ζουμπάδες που χρησιμοποιούνται στο τρύπημα λεπτών ελασμάτων.

Στη δεύτερη κατηγορία ανήκουν τα τρυπάνια, που χρησιμοποιούνται για το άνοιγμα κυλινδρικών οπών, τα γλύφανα (αλεζουάρ), που είναι περιστρεφόμενα κοπτικά εργαλεία με πολλές κόψεις (χειροκίνητα με τη χρήση μανέλας ή μηχανοκίνητα), και οι σπειροτόμοι (εσωτερικών σπειρωμάτων [κολαούζα] ή εξωτερικών σπειρωμάτων [βιδολόγοι ή φιλιέρες]).

Η υποενότητα αυτή περιλαμβάνει επίσης πρακτικές ασκήσεις, όπου οι εκπαιδευόμενοι/-ες, αφού πρώτα οργανώσουν τα στάδια της εργασίας τους μέσα από τα φύλλα έργου που τους δίνονται, εξασκούνται στη διαμόρφωση δοκιμίων με αφαίρεση υλικού, επιλέγοντας και κάνοντας χρήση των μέχρι τώρα γνωστών εργαλείων χειρός. Επίσης, μαθαίνουν να συντηρούν και να φυλάσσουν τα εργαλεία στην κατάλληλη για το καθένα θέση αποθήκευσης.

Τέλος, τονίζεται ότι κατά τη διάρκεια των εργασιών διαμόρφωσης ενός μηχανολογικού δοκιμίου με αφαίρεση είναι υποχρεωτικό να τηρούνται τα αναγκαία μέτρα ασφαλείας και να χρησιμοποιούνται τα μέσα ατομικής προστασίας.

2.1.Γ.5 | ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΕΝ ΨΥΧΡΩ

Στην υποενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες έρχονται σε επαφή με τις κατεργασίες διαμόρφωσης μετάλλων εν ψυχρώ, οι οποίες πραγματοποιούνται συνήθως σε θερμοκρασία περιβάλλοντος. Συγκεκριμένα, έμφαση δίνεται σε μέταλλα και κράματα με χαμηλό όριο διαρροής, όπως ο μαλακός χάλυβας, το αλουμίνιο και ο ορείχαλκος, τα οποία διαμορφώνονται εύκολα εν ψυχρώ. Τονίζεται πως τα υλικά αυτά πρέπει να είναι ελατά και όλκιμα, ώστε να μην υφίστανται ρωγμές και σπασίματα κατά τη διαμόρφωσή τους.

Ειδικότερα, στην υποενότητα αυτή, περιγράφεται η κοπή με μηχανικά ψαλίδια (ποδοκίνητα μηχανικά ψαλίδια, μηχανικό ψαλίδι με χειροκίνητο μοχλό κοπής, χειροκίνητη μηχανή κυκλικής κοπής, φορητό ηλεκτρικό ψαλίδι) που, σε σύγκριση με τα ψαλίδια χειρός που αναλύσαμε στην προηγούμενη υποενότητα, προσφέρουν κοπή καλύτερης ποιότητας και, ασφαλώς, ταχύτερου ρυθμού. Ακόμη, αναφέρονται οι μηχανές κάμψης όπως η στράντζα, η κάμψη με κύλινδρο κάμψης, η κορδονιέρα, η σύνθετη ηλεκτροκίνητη μηχανή διαμόρφωσης άκρων ελασμάτων και η ηλεκτροκίνητη μηχανή διαμόρφωσης άκρων κύκλου.

Επίσης, γίνεται αναφορά στη χρήση πρέσας για κοπή και διαμόρφωση ελασμάτων καθώς και σε κάποιες νέες τεχνολογίες κοπής υλικών (κοπή με σκόνη, κοπή με ηλεκτρικό τόξο και οξυγόνο, κοπή με τη μέθοδο του πλάσματος, κοπή με λέιζερ, κοπή με τη μέθοδο βολφραμίου-αερίου και κοπή με πίδακα νερού υψηλής πίεσης).

Τέλος, αναλύεται ο τρόπος ορθής και ασφαλούς χρήσης των προαναφερθέντων μηχανών, αναλύοντας τα σημεία στα οποία οι εκπαιδευόμενοι/-ες οφείλουν να εστιάσουν την προσοχή τους, και αναφέρονται οι μέθοδοι συντήρησής τους.

2.1.Γ.6 | ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ

Στην έκτη υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν βασικές γνώσεις σχετικά με τις εργαλειομηχανές. Παρουσιάζονται οι βασικότερες εργαλειομηχανές κοπής που συναντώνται στο μηχανουργείο, δηλαδή ο τόρνος, η πλάνη, η φρέζα και οι λειαντικές μηχανές (ρεκτιφιέ). Αρχικά, οι εργαλειομηχανές ταξινομούνται σύμφωνα με το είδος της κατεργασίας που εκτελείται με τη χρήση τους, με στόχο οι εκπαιδευόμενοι/-ες να κατανοήσουν τα κριτήρια με τα οποία επιλέγονται για τη διεκπεραίωση μιας συγκεκριμένης εργασίας.

Συγκεκριμένα, γίνεται λόγος για τους τόρνους που χρησιμοποιούνται για την κατεργασία κυλινδρικών, κωνικών ή σφαιρικών επιφανειών ή για την κοπή σπειρωμάτων, καθώς και για τις πλάνες, που είναι ιδανικές για την αφαίρεση υλικού και τη διαμόρφωση επίπεδων κυρίως επιφανειών. Ακόμη, γνωρίζουν τις φρέζες, που χρησιμοποιούνται στις ίδιες κατεργασίες με τις προαναφερθείσες εργαλειομηχανές αλλά προσφέρουν μεγαλύτερη ακρίβεια κοπής, υψηλότερη απόδοση και καλύτερη ποιότητα επιφάνειας, και τις λειαντικές μηχανές, που χρησιμοποιούν ως κοπτικό εργαλείο τον λειαντικό τροχό και χρησιμοποιούνται για τη λείανση επιφανειών. Ακόμη, αναφέρονται τα κύρια μέρη της κάθε εργαλειομηχανής (τόρνος, πλάνη, φρέζα, λειαντικές μηχανές), τα χαρακτηριστικά κατεργασίας τους, οι εργασίες που εκτελούνται με τη βοήθειά τους, τα πλεονεκτήματα και οι περιορισμοί τους.

Τέλος, δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στα μέτρα ασφαλείας και στα μέσα ατομικής προστασίας που είναι απαραίτητα κατά τη χρήση των εργαλειομηχανών για να διασφαλιστεί ότι οι εκπαιδευόμενοι/-ες είναι σε θέση να χειρίζονται με ασφάλεια και αποτελεσματικότητα τις διάφορες εργαλειομηχανές που συναντούν στην επαγγελματική σταδιοδρομία τους.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Δελλαπόρτας, Δ., Μανίκας, Θ. & Τσούμας, Ε. (χ.χ.). *Τεχνολογία μηχανολογικών κατασκευών – Β΄ ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Πετρόπουλος, Π. (1997). *Μηχανουργική τεχνολογία. Εργαστήριο Ι*. Αθήνα: Εκδόσεις Ιδρύματος Ευγενίδου.

Συμπληρωματικές

1. Αντωνιάδης, Α. (2018). *Μηχανουργική τεχνολογία*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
2. Παρίκος, Γ. (2004). *Μηχανουργική τεχνολογία*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

2.1.Δ • ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ, ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΡΓΟΥ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να γνωρίζουν τις προβλεπόμενες διατάξεις των κανονισμών ασφάλειας και υγείας στα διάφορα εργασιακά περιβάλλοντα, τα μέτρα πρόληψης των επαγγελματικών κινδύνων, καθώς και τον τρόπο οργάνωσης και διαχείρισης ενός έργου.

Αρχικά, θα αναπτυχθούν τα αίτια και η πρόληψη των εργατικών ατυχημάτων, τα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) και η ορθή χρήση τους, η επιλογή των κατάλληλων μέσων προστασίας, ασφάλειας και υγείας, καθώς και οι συνθήκες υγιεινής εργασίας: η τάξη, η καθαριότητα, ο αερισμός και ο εξαερισμός των χώρων εργασίας. Θα αναλυθούν οι κίνδυνοι από το ηλεκτρικό ρεύμα, τα μέτρα προφύλαξης από την ηλεκτροπληξία, οι πυρκαγιές, τα μέτρα αντιμετώπισης των πυρκαγιών και οι πυροσβεστήρες. Θα αναφερθούν τα σύμβολα σήμανσης ασφάλειας και υγείας των χώρων και των εργαλείων/μηχανημάτων, οι υποχρεώσεις εργοδοτών και εργαζομένων για την ασφάλεια και την προστασία της υγείας των εργαζομένων, η κείμενη νομοθεσία στους χώρους εργασίας και οι καλές πρακτικές πρόληψης επαγγελματικών κινδύνων στα διάφορα εργασιακά περιβάλλοντα.

Στο δεύτερο μέρος της ενότητας, θα γίνει παρουσίαση των βασικών χαρακτηριστικών, της σωστής οργάνωσης και του κατάλληλου σχεδιασμού, προγραμματισμού και ελέγχου ενός έργου. Θα αναλυθούν ο τρόπος σύνταξης του προϋπολογισμού και η οικονομική προσφορά ενός έργου σύμφωνα με τα στοιχεία της τεχνικής περιγραφής, η οργάνωση των εργασιών έως την παράδοση του έργου κ.λπ.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Αναγνωρίζουν τα αίτια των εργατικών ατυχημάτων,
- Εφαρμόζουν τις προβλεπόμενες διατάξεις των κανονισμών ασφάλειας και υγείας στο δεδομένο εργασιακό περιβάλλον τους,
- Λαμβάνουν μέτρα πρόληψης επαγγελματικών κινδύνων χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα μέσα ατομικής προστασίας,
- Εντοπίζουν πιθανές εστίες επαγγελματικού κινδύνου,
- Αναφέρουν τις υποχρεώσεις των εργοδοτών και των εργαζομένων για την προστασία της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων στο εργασιακό τους περιβάλλον,
- Χρησιμοποιούν κατάλληλα τα μέσα ατομικής προστασίας,
- Αναγνωρίζουν τη σήμανση προστασίας ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων και μη, εντός και εκτός των επαγγελματικών χώρων,
- Εφαρμόζουν τα σήματα σήμανσης ασφάλειας και υγείας του χώρου εργασίας και των εργαλείων/μηχανημάτων,
- Οργανώνουν τον χώρο εργασίας τους για την αποφυγή εργατικών ατυχημάτων,

- Συντάσσουν τον αναλυτικό προϋπολογισμό ενός έργου,
- Συντάσσουν το οργανόγραμμα των εργασιών ενός έργου.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Κανονισμοί ασφάλειας και υγείας / Πρόληψη ατυχημάτων / Μέσα ατομικής προστασίας / Σήμανση ασφάλειας / Οργάνωση χώρου / Εκτέλεση έργου.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

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

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΤΩΝ ΚΑΝΟΝΙΣΜΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑΣ
2	ΑΙΤΙΑ ΚΑΙ ΠΡΟΛΗΨΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΤΙΚΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ
3	ΜΕΣΑ ΑΤΟΜΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΟΡΘΗ ΧΡΗΣΗ
4	ΣΗΜΑΤΑ ΣΗΜΑΝΣΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑΣ
5	ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΩΝ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΩΝ
6	ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΟΥ

Κείμενο αναφοράς

2.1.Δ.1 | ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΤΩΝ ΚΑΝΟΝΙΣΜΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑΣ

Η υγεία και ασφάλεια στην εργασία είναι ο τομέας που ασχολείται με την προστασία την ανθρώπινης ζωής στο εργασιακό περιβάλλον. Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν τις διατάξεις των κανονισμών ασφάλειας και υγείας που πρέπει απαρέγκλιτα να τηρούνται σε κάθε εργασιακό περιβάλλον και λαμβάνουν τις απαραίτητες γνώσεις για το ισχύον θεσμικό πλαίσιο της χώρας σχετικά με την ασφάλεια και την υγεία των εργαζομένων.

Πιο συγκεκριμένα, διδάσκονται πως το μεγαλύτερο μέρος του θεσμικού πλαισίου, σε ό,τι αφορά στις γενικές προβλέψεις της νομοθεσίας, περιλαμβάνεται στον Κώδικα Νόμων για την υγεία και ασφάλεια στην εργασία (ΚΝΥΑΕ), ο οποίος κυρώθηκε με το πρώτο άρθρο του Ν. 3850/2010 (ΦΕΚ Α΄ 84). Τονίζεται πως όλες οι επιχειρήσεις, εγκαταστάσεις, εκμεταλλεύσεις και εργασίες τόσο του ιδιωτικού όσο και του δημόσιου τομέα οφείλουν να εφαρμόζουν τον Κώδικα Νόμων. Επισημαίνεται η καθολική ισχύς του Κώδικα για τους εργαζόμενους που απασχολούνται με οποιαδήποτε σχέση εργασίας. Διευκρινίζεται ότι οι εν λόγω διατάξεις είναι σύμφωνες με τις ευρωπαϊκές οδηγίες και δεσμευτικές για όλα τα κράτη μέλη, καθώς και η δυνατότητα του κάθε μέλους να υιοθετήσει πιο αυστηρούς κανόνες όσον αφορά την προστασία των εργαζομένων.

Εκτός των υποχρεώσεων των εργοδοτών με βάση τη νομοθεσία, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν και για τα αναγκαία μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται από τους εργοδότες για την προστασία και τη διασφάλιση της σωματικής τους ακεραιότητας.

2.1.Δ.2 | ΑΙΤΙΑ ΚΑΙ ΠΡΟΛΗΨΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΤΙΚΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες ενημερώνονται σχετικά με τα αίτια των εργατικών ατυχημάτων. Λαμβάνοντας υπόψη πως κάθε χρόνο σημειώνονται εκατομμύρια εργατικά ατυχήματα ως αποτέλεσμα ανθρώπινου λάθους ή παράλειψης, κρίνεται απαραίτητη η ανάγκη ενημέρωσης των εργαζομένων με στόχο την πρόληψη και την αντιμετώπιση αυτών των συμβάντων.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν για τους κινδύνους που ελλοχεύουν σε κάθε εργασιακό περιβάλλον, τόσο για τους φανερούς που είναι εύκολο να τους εντοπίσουν όσο και για τους κρυμμένους των οποίων τον τρόπο εντοπισμού οφείλουν να ξέρουν. Παράλληλα, ενημερώνονται για τους τρόπους αντιμετώπισης αυτών των κινδύνων και των μέτρων που οφείλουν να λαμβάνουν οι ίδιοι για την αποφυγή εργατικών ατυχημάτων που μπορεί να έχουν σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία τους και στην ικανότητά τους να εργαστούν.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τρόπους πρόληψης επικίνδυνων καταστάσεων, καθώς και τις ενέργειες στις οποίες πρέπει να προβαίνουν και τα μέτρα που πρέπει να λαμβάνουν σε κάθε στάδιο της εργασίας τους για να μειωθεί ή ακόμη και να εξαλειφθεί ο κίνδυνος εργατικού ατυχήματος. Προτείνεται η χρήση παραδειγμάτων αλλά και πραγματικών περιστατικών, καθώς και σεναρίων όπου οι εκπαιδευόμενοι/-ες καλούνται να εντοπίσουν αρχικά τυχόν κινδύνους σε έναν εργασιακό χώρο και στη συνέχεια να τους αντιμετωπίσουν με τη λήψη των κατάλληλων μέτρων.

2.1.Δ.3 | ΜΕΣΑ ΑΤΟΜΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΟΡΘΗ ΧΡΗΣΗ

Τα μέσα ατομικής προστασίας είναι απαραίτητα για τους τεχνικούς μηχανικούς θερμικών εγκαταστάσεων, καθώς χωρίς τη χρήση τους αυξάνεται ο κίνδυνος σοβαρού τραυματισμού. Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν τα μέσα ατομικής προστασίας, τα είδη τους και τον τρόπο χρήσης τους κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Πιο συγκεκριμένα, αφού δοθεί ο ορισμός του όρου ΜΑΠ, γίνεται παρουσίαση των ειδών ανάλογα με τον τρόπο χρήσης και του μέρους του σώματος που προστατεύει το καθένα από αυτά. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν πως για να προστατεύσουν το κεφάλι τους και να ελαχιστοποιήσουν τον κίνδυνο τραυματισμού από πτώσεις αντικειμένων ή από την επαφή του κεφαλιού με γυμνά καλώδια πρέπει πάντα να χρησιμοποιούν κράνος, ενώ για την προστασία της όρασής τους πρέπει να κάνουν χρήση προστατευτικών γυαλιών ασφαλείας. Για να προστατεύσουν τον κορμό τους από την ακτινοβολία ή τον ηλεκτρισμό, είναι υποχρεωμένοι να φορούν φόρμες εργασίας

ή προστατευτικές στολές. Για να προστατεύσουν τα χέρια και να μειωθεί ο κίνδυνος τραυματισμού από τη χρήση μηχανημάτων ή εργαλείων, οφείλουν να χρησιμοποιούν ειδικά προστατευτικά γάντια. Αντίστοιχα, για να προστατεύσουν τα πόδια τους, πρέπει να φορούν τα κατάλληλα παπούτσια εργασίας.

Προτείνεται να γίνει επίδειξη των ατομικών μέσων προστασίας σε πραγματικό χρόνο, και σε περίπτωση που αυτό δεν είναι εφικτό, να χρησιμοποιηθεί αντίστοιχο οπτικοακουστικό υλικό.

2.1.Δ.4 | ΣΗΜΑΤΑ ΣΗΜΑΝΣΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τα σήματα ασφάλειας και υγείας που μπορεί να συναντήσουν στον εργασιακό τους χώρο. Αρχικά, παρουσιάζεται η σήμανση που σχετίζεται με την προειδοποίηση, την απαγόρευση, την υποχρέωση και τον εντοπισμό, καθώς και η σήμανση κινδύνων κρούσεων σε αντικείμενα και κίνδυνου πτώσεων προσώπων. Μαθαίνουν επίσης να εντοπίζουν και να αναγνωρίζουν τα υλικά και τον εξοπλισμό για την καταπολέμηση μιας πυρκαγιάς και τα μέσα παροχής πρώτων βοηθειών και διάσωσης.

Παράλληλα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες ενημερώνονται για το ποιες είναι οι κατάλληλες συνθήκες χρήσης και σε ποιες περιπτώσεις και υπό ποιες προϋποθέσεις επιτρέπεται η αφαίρεση μιας πινακίδας. Ακολούθως, μαθαίνουν για τα υφιστάμενα είδη σημάτων και για τις διαφορές τους. Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάζονται τα σήματα απαγόρευσης, τα σήματα προειδοποίησης, τα σήματα υποχρέωσης, τα σήματα πυροσβεστικού εξοπλισμού ή υλικού, τα σήματα διάσωσης, τα σήματα εμποδίων, επικίνδυνων σημείων και οδών κυκλοφορίας.

Επιπρόσθετα, μαθαίνουν πως –εκτός από τη μόνιμη σήμανση– υπάρχει και η περιστασιακή σήμανση, η οποία χρησιμοποιείται για την κλήση προσώπων σε μια συγκεκριμένη ενέργεια, για την καθοδήγηση προσώπων, για την επείγουσα απομάκρυνση προσώπων και για την επισήμανση επικίνδυνων περιστατικών. Παράλληλα, μαθαίνουν πως η περιστασιακή σήμανση διακρίνεται σε φωτεινό και ηχητικό σήμα, σε φωτεινό σήμα και προφορική ανακοίνωση, και σε σήμα με χειρονομίες και προφορική ανακοίνωση.

2.1.Δ.5 | ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΩΝ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες έρχονται σε επαφή με την έννοια της οργάνωσης των παραγωγικών συντελεστών. Η χρήση του όρου παραγωγικοί συντελεστές γίνεται για την περιγραφή του συνόλου της εργασίας, των υλικών, των εργαλείων, των μηχανημάτων και της επιχειρηματικότητας.

Πιο συγκεκριμένα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν ποιος είναι ο καλύτερος τρόπος να διεξαγάγουν τη δική τους έρευνα αγοράς όσον αφορά τα ανταλλακτικά, τα εργαλεία και τα αναλώσιμα υλικά, λαμβάνοντας πάντα υπόψη τις προδιαγραφές του εκάστοτε έργου αλλά και τις ανάγκες τους. Παράλληλα, διδάσκονται τον ενδε-

δειγμένο τρόπο σωστής οργάνωσης της προμήθειας των απαραίτητων και κατάλληλων μηχανημάτων, ανταλλακτικών και ποσοτήτων υλικών, όπως και τη σημασία της έγκαιρης προμήθειας αυτών ώστε να αποφευχθούν αναίτιες καθυστερήσεις.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν πώς να προετοιμάζουν τον χώρο εργασίας τους ανάλογα με το είδος και το μέγεθος της εγκατάστασης, καθώς κάθε εγκατάσταση έχει τα δικά της ιδιαίτερα χαρακτηριστικά. Ακολούθως, διδάσκονται τους τρόπους ελέγχου των εργαλείων και των μηχανημάτων που χρησιμοποιούνται, καθώς και τις ενέργειες στις οποίες οφείλουν να προβαίνουν τόσο για τη διαπίστευση όσο και για την εξασφάλιση της ασφαλούς λειτουργίας.

Τέλος, λαμβάνουν τις απαραίτητες γνώσεις για τη βαθμονόμηση των οργάνων μετρήσεων και των μετρητικών διατάξεων ώστε οι μετρήσεις τους να είναι έγκυρες, αξιόπιστες και ασφαλείς.

2.1.Δ.6 | ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΟΥ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες γνωρίζουν τα βήματα που πρέπει να ακολουθούνται για να εκτελέσουν το έργο που έχουν αναλάβει. Αρχικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν πώς να συναρμολογούν τα μηχανήματα, τα εξαρτήματα, τους αυτοματισμούς και τις διατάξεις ασφαλείας των εγκαταστάσεων.

Παράλληλα, διδάσκονται πώς να αξιολογούν τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των μηχανημάτων, των στοιχείων στήριξης και των ιδιαιτεροτήτων κάθε εγκατάστασης. Τονίζεται πως η αξιολόγηση των γεωμετρικών χαρακτηριστικών των μηχανημάτων είναι καίριας σημασίας για την επιλογής της καταλληλότερης θέσης τοποθέτησης ενός μηχανήματος.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν πώς να μελετούν με προσοχή τα σχέδια μιας εγκατάστασης ώστε να είναι σε θέση να εφαρμόσουν με ακρίβεια τις προδιαγραφές που έχουν οριστεί από τους κατασκευαστές. Παράλληλα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται πώς να επιλέγουν την πιο κατάλληλη θέση μιας θερμικής εγκατάστασης ώστε να τηρούνται πλήρως όλες οι προδιαγραφές ασφαλείας. Προτείνεται να δίνονται παραδείγματα λανθασμένης επιλογής θέσεως για την τοποθέτηση της εγκατάστασης και να παρουσιάζονται οι συνέπειες αυτής της επιλογής.

Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται πως μετά το πέρας της εγκατάστασης πρέπει να προγραμματίζουν τον έλεγχο της θερμικής εγκατάστασης σε τακτά χρονικά διαστήματα με βάση τις προδιαγραφές των μηχανημάτων αλλά και το πώς η χρήση του Διαδικτύου τούς βοηθά να προσφέρουν στους πελάτες τους υπηρεσίες υψηλού επιπέδου.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Ανδρεάδης, Π. (1997). *Ασφάλεια εργαζομένου*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
2. Θεοδωράτος, Π. Χ. & Καρακασίδης, Ν. Γ. (2001). *Υγιεινή – ασφάλεια εργασίας και προστασία περιβάλλοντος*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
3. Κυριακόπουλου, Π. (2002). *Τεχνική νομοθεσία*. Αθήνα: Σύγχρονη Εκδοτική.
4. Υπουργείο Εργασίας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων. (2012). *Σήμανση ασφάλειας και υγείας στους χώρους εργασίας*. Αθήνα: Εκδόσεις Theopress Ltd.

Συμπληρωματικές

1. Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας στην Εργασία (ΕΛΙΝΥΑΕ): https://www.elinyae.gr
2. ΥΑ 87669/2019, (ΦΕΚ 4584/Β΄/13.12.2019). Μέσα ατομικής προστασίας και μέτρα για την υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων στους ΟΤΑ (Μερική τροποποίηση): https://www.elinyae.gr/ethniki-nomothesia/ya-876692019-fek-4584b-13122019

2.1.Ε • ΤΕΧΝΙΚΗ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΚΑΙ ΡΕΥΣΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι η κατανόηση των βασικών μεγεθών και εννοιών της θερμοδυναμικής και της μηχανικής των ρευστών. Αρχικά, θα αναφερθούν οι βασικές έννοιες και τα μεγέθη της θερμοδυναμικής με τις μονάδες μέτρησής τους (πίεση, θερμοκρασία, έργο, ενέργεια, ισχύς, θερμότητα, θερμική ισχύς, τρόποι μετάδοσης της θερμότητας, θερμοδυναμικά συστήματα, εσωτερική ενέργεια, ενθαλπία, εντροπία).

Ακολούθως, θα διατυπωθούν και θα εξηγηθούν το πρώτο και το δεύτερο θερμοδυναμικό αξίωμα, καθώς και εφαρμογές αυτών σε συστήματα ψύξης και κλιματισμού. Θα αναπτυχθούν τα τέλεια αέρια, οι θερμοδυναμικές μεταβολές των αερίων (ισοθερμοκρασιακή, ισόογκη, ισοβαρής, αδιαβατική). Επίσης, θα αναφερθούν οι κυκλικές μεταβολές, όπως ο κύκλος Carnot και οι καταστάσεις της ύλης.

Στη συνέχεια, θα μελετηθούν οι μετατροπές-αλλαγές «φάσης» (ατμοποίηση και συμπύκνωση) και οι διάφορες καταστάσεις του υγρού και του ατμού (υπόψυκτο υγρό, κορεσμένο υγρό, κορεσμένος ατμός, ξηρός κορεσμένος ατμός, υπέρθερμος ατμός). Τέλος, στην ενότητα της ρευστομηχανικής θα αναπτυχθούν, με παραδείγματα και εφαρμογές, η υδροστατική πίεση, η αρχή του Pascal, η άνωση, τα είδη ροής, η παροχή των ρευστών και οι νόμοι συνέχειας και Bernoulli.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Αναγνωρίζουν τις βασικές έννοιες της θερμοδυναμικής και τις μονάδες μέτρησής τους,
- Υπολογίζουν τις απαιτούμενες μετατροπές στις μονάδες των διαφόρων μεγεθών,
- Αναφέρουν το πρώτο και το δεύτερο θερμοδυναμικό αξίωμα,
- Περιγράφουν τις μεταβολές κατάστασης των αερίων (ισόθλιπτη, ισόογκη, ισοθερμοκρασιακή, αδιαβατική),
- Σχεδιάζουν σε διάγραμμα P-V τις χαρακτηριστικές μεταβολές κατάστασης των αερίων (ισόθλιπτη, ισόογκη, ισοθερμοκρασιακή, αδιαβατική),
- Εφαρμόζουν τις μαθηματικές σχέσεις μεταβολής της κατάστασης των αερίων (ισόθλιπτη, ισόογκη, ισοθερμοκρασιακή, αδιαβατική),
- Περιγράφουν τις καταστάσεις της ύλης (φάσεις) και τις αλλαγές φάσης,
- Αναφέρουν τις έννοιες ατμοποίηση, συμπύκνωση, λανθάνουσα θερμότητα ατμοποίησης, λανθάνουσα θερμότητα συμπύκνωσης,
- Αναγνωρίζουν τις βασικές έννοιες της μηχανικής των ρευστών και τις μονάδες μέτρησής τους,
- Αναφέρουν παραδείγματα εφαρμογής των εννοιών και των νόμων της μηχανικής των ρευστών,
- Εκτιμούν τις μεταβολές των αερίων με βάση τους νόμους των ιδανικών αεριών.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Πίεση / Θερμοκρασία / Θερμότητα / Ενθαλπία / 1ο Θερμοδυναμικό αξίωμα / 2ο Θερμοδυναμικό αξίωμα / Μεταβολές αερίων / Ατμοποίηση / Συμπύκνωση / Λανθάνουσα θερμότητα / Υδροστατική πίεση.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

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

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ: ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΑΙ ΜΕΓΕΘΗ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ
2	ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ
3	ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ, ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΑ ΑΞΙΩΜΑΤΑ
4	ΤΕΛΕΙΑ ΑΕΡΙΑ, ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ
5	ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΥΛΗΣ, ΑΛΛΑΓΕΣ «ΦΑΣΗΣ»
6	ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΩΝ ΡΕΥΣΤΩΝ

Κείμενο αναφοράς

2.1.Ε.1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ: ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΑΙ ΜΕΓΕΘΗ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες έρχονται σε επαφή με το αντικείμενο, τις βασικές έννοιες και τα βασικά μεγέθη της θερμοδυναμικής. Αρχικά, αναφέρονται το αντικείμενο και οι λόγοι για τους οποίους είναι απαραίτητη η γνώση της θερμοδυναμικής, καθώς και η χρησιμότητα των εννοιών της (θερμοκρασία, πίεση, θερμότητα, συμπύκνωση, κορεσμένος ατμός, εξάτμιση κ.λπ.) αλλά και η σχέση της με τα συστήματα θερμικών εγκαταστάσεων πετρελαίου και φυσικού αερίου.

Στη συνέχεια, γίνεται ανάλυση των βασικών εννοιών και μεγεθών της θερμοδυναμικής με τις αντίστοιχες μονάδες μέτρησης. Πιο συγκεκριμένα, γίνεται παρουσίαση της πίεσης (ορισμός της πίεσης, παραδείγματα-εφαρμογές, σύμβολο, μονάδες, μετατροπές μονάδων πίεσης-παραδείγματα, ατμοσφαιρική πίεση, μονάδες και όργανα μέτρησης της ατμοσφαιρικής πίεσης, απόλυτη και μανομετρική πίεση, κενό, απόλυτο κενό, όργανα μέτρησης πίεσης και κενού), της θερμοκρασίας (ορισμός της θερμοκρασίας, σύμβολο, κλίμακες θερμοκρασιών, μετατροπή ενδείξεων θερμοκρασιών-παραδείγματα, θερμόμετρα, απόλυτη θερμοκρασία, απόλυτο μηδέν, κλίμακες απόλυτων θερμοκρασιών), του έργου (ορισμός του έργου στη θερμοδυναμική, σύμβολο, παραγόμενο έργο δύναμης, μονάδες, παραδείγματα-εφαρμογές), της ισχύος (έννοια της ισχύος, σύμβολο, μονάδες μέτρησης, σχέσεις μετατροπής των μονάδων), της θερμότητας (ορισμός της θερμότητας, σύμβολο, μονάδες μέτρησης, θερμική ισορροπία, μεταφορά της θερμότητας, διαφορά μεταξύ θερμότητας και θερμοκρασίας, αισθητή και λανθάνουσα θερμότητα, ειδική θερμότητα, παραδείγματα και εφαρμογές) και της θερμικής ισχύος (ορισμός της θερμικής ισχύος και μονάδες μέτρησης). Για την κατανόηση των εννοιών, προτείνεται η επίλυση ασκήσεων όπου κρίνεται απαραίτητο.

2.1.Ε.2 | ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

Σε αυτή την υποενότητα, περιγράφονται και αναλύονται οι τρόποι με τους οποίους μεταδίδεται η θερμότητα. Είναι σημαντικό οι εκπαιδευόμενοι/-ες να κατανοήσουν τους τρόπους μετάδοσης της θερμότητας, καθώς οι εφαρμογές των θερμικών εγκαταστάσεων βασίζονται στη μεταφορά της θερμότητας από έναν χώρο ή σώμα σε έναν άλλο χώρο ή σώμα.

Αρχικά, γίνεται παρουσίαση της μετάδοσης της θερμότητας με αγωγή, όπου αναλύονται οι συνθήκες μετάδοσης της θερμότητας, οι παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η μετάδοση, ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας (λ) και οι μονάδες του, και η μαθηματική σχέση υπολογισμού της παροχής θερμότητας. Για την καλύτερη κατανόηση των προαναφερθέντων, προτείνεται η χρήση παραδειγμάτων και ασκήσεων. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται η μετάδοση με αγωγή σε επιφάνειες αποτελούμενες από δύο ή και περισσότερα στρώματα διαφορετικού υλικού, καθώς και οι τρόποι επιλογής των υλικών (αγώγιμα και μονωτικά) ανάλογα με την εφαρμογή.

Ακολουθεί η μετάδοση θερμότητας με μεταφορά (συνθήκες μετάδοσης της θερμότητας, με βεβιασμένη ή εξαναγκασμένη μεταφορά, με φυσική ή ελεύθερη μεταφορά, συντελεστής συναγωγής (α), μονάδες συντελεστή, παραδείγματα, εφαρμογές). Επιπρόσθετα, αναλύεται η μετάδοση θερμότητας με ακτινοβολία, με ιδιαίτερη αναφορά στις συνθήκες μετάδοσης της θερμοκρασίας, στη θερμοκρασία σωμάτων και στην ακτινοβολούμενη ισχύ, στον συντελεστή εκπομπής (ε), στην ικανότητα απορρόφησης θερμικής ακτινοβολίας, στον συντελεστή απορρόφησης (α) και στις εφαρμογές με χρήση παραδειγμάτων.

Τέλος, παρουσιάζεται η μεταφορά θερμότητας με αγωγιμότητα και μεταφορά όπως, για παράδειγμα, η μεταφορά θερμότητας διαμέσου ενός απλού ή πολλαπλού τοιχώματος, η μαθηματική σχέση υπολογισμού της και η εφαρμογή της.

2.1.Ε.3 | ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ, ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΑ ΑΞΙΩΜΑΤΑ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες λαμβάνουν τις απαραίτητες γνώσεις όσον αφορά τα θερμοδυναμικά συστήματα και τα θερμοδυναμικά αξιώματα. Αρχικά, γίνεται αναφορά στην έννοια του θερμοδυναμικού συστήματος, στο ανοικτό-κλειστό και απομονωμένο θερμοδυναμικό σύστημα και στην εσωτερική ενέργεια, όπου δίνεται ο ορισμός της, το σύμβολο, οι μονάδες της και εξηγείται η μεταβολή της εσωτερικής ενέργειας ενός θερμοδυναμικού συστήματος.

Στη συνέχεια, με τη χρήση παραδειγμάτων εξηγούνται τα αποτελέσματα της μεταφοράς θερμότητας σε ένα αέριο και το μηχανικό ισοδύναμο της θερμότητας. Παράλληλα, δίνεται ο ορισμός του πρώτου θερμοδυναμικού αξιώματος και η μαθηματική του έκφραση. Στη συνέχεια, γίνεται περιγραφή και ανάλυση του τρόπου λειτουργίας μιας θερμικής μηχανής, διατυπώνεται το δεύτερο θερμοδυναμικό αξίωμα για τις θερμικές μηχανές και δίνεται ο βαθμός απόδοσης μιας θερμικής μηχανής. Για την καλύτερη κατανόηση των θερμοδυναμικών αξιωμάτων αλλά και των εννοιών που παρουσιάζονται σε αυτή την υποενότητα, προτείνεται η χρήση παραδειγμάτων όπου βρίσκουν εφαρμογή.

Επιπρόσθετα, γίνεται αναφορά στην ενθαλπία και την ειδική ενθαλπία (έννοια, ορισμός, σύμβολο, σχέση μαθηματικής έκφρασης της ενθαλπίας, μονάδες) και στην εντροπία και την ειδική εντροπία (έννοια, ορισμός, σύμβολο, σχέση μαθηματικής έκφρασης της εντροπίας, μονάδες). Στο τέλος της υποενότητας, αναφέρεται η συσχέτιση των θερμοδυναμικών αξιωμάτων και των μεγεθών τους με τη λειτουργία των θερμικών εγκαταστάσεων.

2.1.Ε.4 | ΤΕΛΕΙΑ ΑΕΡΙΑ, ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες έρχονται σε επαφή με τα τέλεια αέρια και τις θερμοδυναμικές μεταβολές τους, η γνώση των οποίων βοηθά τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να κατανοήσουν τον τρόπο λειτουργίας των θερμικών εγκαταστάσεων. Αρχικά, ορίζονται τα τέλεια αέρια, δίνονται τα μεγέθη τους P, V, T, εξηγείται το πώς

μεταβάλλονται αυτά τα μεγέθη και πώς απεικονίζονται πάνω σε διαγράμματα, ενώ παρουσιάζεται η καταστατική εξίσωση και η ειδική θερμότητα των τέλειων αερίων.

Εν συνεχεία, με τη χρήση παραδειγμάτων, γίνεται ανάλυση των θερμοδυναμικών μεταβολών των αερίων και πιο συγκεκριμένα της ισόογκης μεταβολής (εξήγηση της μεταβολής, απεικόνισή της σε διάγραμμα P-V, μαθηματική έκφραση, αριθμητικό παράδειγμα), της ισόθλιπτης μεταβολής (εξήγηση της μεταβολής, απεικόνισή της σε διάγραμμα P-V, μαθηματική έκφραση, αριθμητικό παράδειγμα) και της αδιαβατικής μεταβολής (εξήγηση της μεταβολής, απεικόνισή της σε διάγραμμα P-V, μαθηματική έκφραση, αριθμητικό παράδειγμα). Για την καλύτερη κατανόηση των προαναφερθέντων μεταβολών των αερίων, προτείνεται η επίλυση ασκήσεων.

Στο τέλος της υποενότητας, παρουσιάζονται και εξηγούνται οι αντιστρεπτές και μη αντιστρεπτές μεταβολές, οι κυκλικές μεταβολές των αερίων, η χαρακτηριστική κυκλική αντιστρεπτή μεταβολή που ονομάζεται κύκλος Carnot, η απεικόνιση των τεσσάρων μεταβολών σε διαγράμματα P-V, καθώς και ο βαθμός απόδοσης μιας θερμικής μηχανής που λειτουργεί με τον κύκλο Carnot.

2.1.Ε.5 | ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΥΛΗΣ, ΑΛΛΑΓΕΣ «ΦΑΣΗΣ»

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες λαμβάνουν τις απαραίτητες γνώσεις όσον αφορά τις αλλαγές της κατάστασης των σωμάτων. Αρχικά, γίνεται αναφορά στον όρο «φάσεις» ή, όπως είναι πιο γνωστές, στις καταστάσεις της ύλης ή φυσικές καταστάσεις, και γίνεται η διάκρισή τους σε στερεά, υγρή, αέρια και πλάσμα με βάση τη διάταξη των σωματιδίων, την πυκνότητα, τον όγκο, το σχήμα και τη συμπιεστότητα.

Ακολούθως, εξηγούνται οι διαδικασίες μετατροπής μιας ουσίας από μια κατάσταση σε μια άλλη είτε με απορρόφηση είτε με αποβολή θερμότητας προς το περιβάλλον. Πιο συγκεκριμένα, γίνεται παρουσίαση και επεξήγηση της διαδικασίας τήξης και πήξης των σωμάτων, της μεταβολής ή μη της θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια της μετατροπής και των όρων λανθάνουσα θερμότητα τήξης, λανθάνουσα θερμότητα πήξης, θερμοκρασία τήξης και θερμοκρασία πήξης.

Επιπρόσθετα, γίνεται αναφορά στη διαδικασία ατμοποίησης και συμπύκνωσης, στη μεταβολή ή μη της θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια της εκάστοτε μετατροπής, και στους όρους λανθάνουσα θερμότητα ατμοποίησης, λανθάνουσα θερμότητα συμπύκνωσης, θερμοκρασία ατμοποίησης και θερμοκρασία συμπύκνωσης. Παράλληλα, γίνεται ανάλυση της διαφοράς μεταξύ εξάτμισης και βρασμού και της σχέσης μεταξύ της πίεσης και της θερμοκρασίας ατμοποίησης ή συμπύκνωσης ενός ρευστού, ενώ παρουσιάζονται οι όροι υπόψυκτο υγρό, κορεσμένο υγρό, κορεσμένος ατμός, ξηρός κορεσμένος ατμός και υπέρθερμος ατμός.

2.1.Ε.6 | ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΩΝ ΡΕΥΣΤΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, γίνεται ανάλυση των βασικών εννοιών και των νόμων της υδροστατικής και της υδροδυναμικής. Αρχικά, όσον αφορά την υδροστατική, αναφέ-

ρονται οι κατηγορίες των ρευστών, η πυκνότητα, το ειδικό βάρος και οι αντίστοιχες μονάδες μέτρησης.

Ακολουθεί η επεξήγηση της έννοιας της υδροστατικής πίεσης, διατυπώνεται ο θεμελιώδης νόμος της υδροστατικής, δίνονται παραδείγματα για το πώς η υδροστατική πίεση εξαρτάται από το βάθος, από την επιφάνεια του υγρού, την πυκνότητα του υγρού και την επιτάχυνση της βαρύτητας, και διατυπώνεται η αρχή της υδροστατικής της οποίας παρουσιάζεται η μαθηματική έκφραση και ο τρόπος υπολογισμού.

Στη συνέχεια, διατυπώνονται η αρχή των συγκοινωνούντων δοχείων και η αρχή του Pascal με παράλληλη επεξήγηση της πειραματικής και θεωρητικής επιβεβαίωσης αυτής της αρχής. Εξηγείται πού βρίσκει εφαρμογή αυτή η αρχή (π.χ. υδραυλικά φρένα, υδραυλικός ανυψωτήρας, υδραυλικό πιεστήριο) και πού εφαρμόζεται η αρχή των συγκοινωνούντων δοχείων (π.χ. δίκτυο ύδρευσης, αρτεσιανό πηγάδι). Γίνεται αναφορά στην άνωση που ασκούν τα ρευστά σε βυθισμένα σώματα και στην αρχή του Αρχιμήδη.

Όσον αφορά την υδροδυναμική, γίνεται αναφορά στη ροή των ρευστών, στα είδη της ροής (μόνιμη ή στρωτή ροή-μη μόνιμη ή στροβιλώδης ροή) και στον αριθμό Reynolds που καθορίζει το είδος της ροής. Τέλος, αναλύεται η παροχή των ρευστών που διαρρέουν κλειστούς αγωγούς, ο νόμος της συνέχειας και ο νόμος Bernoulli (μαθηματική έκφραση, εξήγηση του κάθε όρου, εφαρμογές).

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Παγωνάρης, Κ. Ζ. (2017). *Εφαρμοσμένη θερμοδυναμική*. Αθήνα: Εκδόσεις Ιδρύματος Ευγενίδου.
2. Παντζάλης, Ν. (2017). *Μηχανική των ρευστών*. Αθήνα: Εκδόσεις Ιδρύματος Ευγενίδου.
3. Çengel, Y. A. & Boles, M. A. & Kanoğlou M. (1998). *Θερμοδυναμική για μηχανικούς* (μτφρ. Α. Ι. Μάργαρης & Δ. Ν. Τερτίπης). Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

Συμπληρωματικές

1. Bejan, A. (1997). *Advanced Engineering Thermodynamics*. New York: John Wiley & Sons.
2. Rayner, J. (1998). *Basic Engineering Thermodynamics*. Boston: Addison-Wesley Publishing Company.

2.1.ΣΤ • ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΩΝ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι να εισαγάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στις συγκολλήσεις. Ειδικότερα, αναλύεται η έννοια της «συγκόλλησης» και δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά της σε σχέση με τους άλλους τρόπους σύνδεσης που υπάρχουν. Ακόμη, γίνεται εκτενής αναφορά στην οξυγονοκόλληση και στα στοιχεία από τα οποία αποτελείται η διάταξή της.

Επίσης, παρουσιάζονται οι ηλεκτροσυγκολλήσεις τόξου, αναλύοντας τη δημιουργία ηλεκτρικού τόξου και την επιλογή των ηλεκτροδίων. Επιπλέον, πραγματοποιούνται εργασίες οξυγονοκόλλησης και οξυγονοκοπής, καθώς και ηλεκτροσυγκολλήσεις. Συμπληρωματικά, αναλύονται οι συγκολλήσεις των χαλκοσωλήνων (μαλακές και σκληρές) και οι τρόποι επεξεργασίας τους (κάμψη, εκχείλωση και εκτόνωση).

Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες χρησιμοποιούν τα μέσα ατομικής προστασίας που είναι απαραίτητα για καθεμία από τις παραπάνω εργασίες και λαμβάνουν υπόψη τα γενικά μέτρα προστασίας κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Αναγνωρίζουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των συγκολλήσεων,
- Περιγράφουν τη διάταξη της οξυγονοσυγκόλλησης,
- Επιλέγουν τα κατάλληλα ηλεκτρόδια ανάλογα με την εργασία που θέλουν να πραγματοποιήσουν,
- Εκτελούν εργασίες οξυγονοκοπής,
- Ελέγχουν τα ελαττώματα των οξυγονοσυγκολλήσεων,
- Κατασκευάζουν δοκίμια με τη βοήθεια της ηλεκτροσυγκόλλησης,
- Παρουσιάζουν τις αιτίες που προκαλούν ελαττώματα κατά τη διάρκεια της οξυγονοσυγκόλλησης,
- Εκτελούν μαλακές και σκληρές συγκολλήσεις σε χαλκοσωλήνες,
- Παρουσιάζουν τα υλικά καθαρισμού που χρησιμοποιούνται στις σκληρές και τις μαλακές συγκολλήσεις,
- Υποστηρίζουν τη χρήση των μέσων ατομικής προστασίας,
- Εκτιμούν την ποιότητα των μαλακών και των σκληρών συγκολλήσεων που έχουν πραγματοποιήσει.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Συγκόλληση / Ηλεκτροσυγκόλληση τόξου / Συγκόλληση χαλκοσωλήνα / Οξυγονοσυγκόλληση / Μαλακές συγκολλήσεις / Σκληρές συγκολλήσεις / Κάμψη / Εκχείλωση / Εκτόνωση.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

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

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΧΡΗΣΗ ΜΑΠ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ
2	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ
3	ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ, ΘΕΣΕΙΣ, ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΩΝ
4	ΟΞΥΓΟΝΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ
5	ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΤΟΞΟΥ
6	ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΑ

Κείμενο αναφοράς

2.1.ΣΤ.1 | ΧΡΗΣΗ ΜΑΠ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες έρχονται σε επαφή με όλα τα απαραίτητα εργαλεία για την εκτέλεση μιας συγκόλλησης και μαθαίνουν να χρησιμοποιούν με το σωστό τρόπο τα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ). Αρχικά, προτείνεται να γίνει παρουσίαση των ατομικών μέσων προστασίας που υποχρεούνται να φέρουν όσοι εκτελούν συγκολλήσεις (ασπίδα χειρός με κρύσταλλο σκοτεινού χρώματος για την παρακολούθηση της φλόγας του τόξου, μάσκα κεφαλής με κρύσταλλο σκοτεινού χρώματος για την παρακολούθηση της φλόγας του τόξου, πυρίμαχα γάντια από δέρμα ή από άλλο υλικό, ποδιά κατασκευασμένη από δέρμα κ.λπ.) και επίδειξη της σωστής χρήσης τους. Πρέπει να τονιστεί πως η μη χρήση των ΜΑΠ θέτει σε κίνδυνο τη σωματική ακεραιότητα τόσο των ίδιων όσο και των συναδέλφων τους και τονίζεται ότι δεν πρέπει να προβαίνουν σε εκτέλεση συγκολλήσεων χωρίς τη λήψη των απαραίτητων μέτρων προστασίας.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες λαμβάνουν τις απαραίτητες γνώσεις για τις μηχανές συγκόλλησης TIG, MIG, ηλεκτροδίου ΜΜΑ, τα συγκολλητικά υλικά, τους συγκολλητήρες (κολλητήρια), τα ελατήρια κάμψης, τους κόφτες χαλκοσωλήνων, τις μέγγενες για τη συγκράτηση των σωλήνων και τα ηλεκτρολογικά όργανα που μπορεί να χρειαστεί να χρησιμοποιήσουν, όπως βολτόμετρα ή αμπερόμετρα.

Προτείνεται να γίνει εξάσκηση των εκπαιδευομένων στη χρήση των προαναφερθέντων εργαλείων (ανάλογα με τη διαθεσιμότητα) ώστε να αποκτήσουν την απαραίτητη ευχέρεια στον χειρισμό τους για την εκτέλεση των εργασιών που ακολουθούν.

2.1.ΣΤ.2 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εισάγονται στην έννοια της συγκόλλησης. Πιο συγκεκριμένα, διδάσκονται τι ονομάζεται συγκόλληση, πώς πραγματοποιείται και πού χρησιμοποιείται. Η συγκόλληση αποτελεί την πιο απλή και πιο διαδεδομένη μέθοδο αποκατάστασης κομματιών που έχουν σπάσει, με αποτέλεσμα να έχει αντικαταστήσει σε μεγάλο βαθμό άλλες μεθόδους σύνδεσης, όπως την ήλωση και την κοχλίωση. Γίνεται εκτενής αναφορά στα πλεονεκτήματα της μεθόδου (μικρότερο βάρος στις κατασκευές, καλύτερη στεγανότητα, λιγότερος χρόνος κατασκευής, μικρότερο κόστος, καλύτερη εμφάνιση των προϊόντων) και στην ταξινόμησή της σε συγκολλήσεις πιέσεως και συγκολλήσεις τήξεως, όπου δίνονται οι ορισμοί και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους.

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται η αυτογενής συγκόλληση (η κόλληση και τα κομμάτια που πρόκειται να συγκολληθούν είναι από το ίδιο υλικό) και η ετερογενής συγκόλληση (η κόλληση και τα κομμάτια που θα συγκολληθούν είναι από διαφορετικό υλικό), ενώ γίνεται αναφορά στο τι ονομάζεται οξυγονοκόλληση και τι ηλεκτροσυγκόλληση. Επιπρόσθετα, γίνεται διάκριση των δύο μεθόδων ηλεκτροσυγκόλλησης, της ηλεκτροσυγκόλλησης τόξου και της ηλεκτροσυγκόλλησης με αντίσταση.

Τέλος, προτείνεται να γίνει ιδιαίτερη αναφορά στη συγκολλητότητα των μετάλλων και να παρουσιαστούν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά διαφόρων μετάλλων, όπως είναι ο φαιός χυτοσίδηρος, ο χάλυβας και τα κράματα χάλυβα, ο χαλκός, ο μπρούντζος, ο ορείχαλκος, το αλουμίνιο και τα κράματα αλουμινίου, το μαγνήσιο, το νικέλιο και τα ευγενή μέταλλα.

2.1.ΣΤ.3 | ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ, ΘΕΣΕΙΣ, ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες λαμβάνουν τις απαραίτητες γνώσεις όσον αφορά την ονοματολογία, τις θέσεις και τους συμβολισμούς των συγκολλήσεων, ενώ γίνεται αναφορά στη διαστολή και στη συστολή κατά τη συγκόλληση. Αρχικά, δίνεται η ονοματολογία των διαφόρων στοιχείων των ραφών συγκολλήσεως (τομέας τήξεως, σκέλος συγκολλήσεως, ρίζα συγκολλήσεως, πρόσοψη συγκολλήσεως, πτέρνα συγκολλήσεως, ενίσχυση συγκολλήσεως) και θα παρουσιαστούν οι διάφορες ζώνες θερμάνσεως (πρωτογενής ζώνη θερμάνσεως και δευτερογενής ζώνη θερμάνσεως). Προτείνεται να γίνει χρήση σχεδιαγραμμάτων για την καλύτερη κατανόηση των εννοιών.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τις κατηγορίες στις οποίες κατατάσσονται οι συγκολλήσεις ανάλογα με τη θέση των κομματιών που πρόκειται να συγκολληθούν. Μαθαίνουν για την επίπεδη ραφή κατά μέτωπο, την επίπεδη ραφή εσωτερικής γωνίας, την επίπεδη ραφή εξωτερικής γωνίας, την οριζόντια ραφή εσωτερικής γωνίας, την οριζόντια ραφή εξωτερικής γωνίας, την ανεβατή ραφή κατά μέτωπο και εσωτερικής γωνίας, την κατεβατή ραφή κατά μέτωπο και εσωτερικής γωνίας, την κάθετη ραφή, τη ραφή ουρανού κατά μέτωπο και τη ραφή ουρανού εσωτερικής

γωνίας. Επιπρόσθετα, μαθαίνουν για τα σύμβολα συγκολλήσεως που προσδιορίζουν τον τύπο της συγκόλλησης που απαιτείται κάθε φορά.

Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν για τις παραμορφώσεις των μετάλλων εξαιτίας της συστολής και διαστολής κατά τη συγκόλληση και για τις μεθόδους που μπορούν να χρησιμοποιήσουν για να τις μειώσουν (μέθοδος αντίστροφης τμηματικής συγκολλήσεως, μέθοδος διατηρήσεως του ανοίγματος της ρίζας συγκολλήσεως με σφήνα, μέθοδος ψύξεως της ραφής με πλάκες ψύξεως, μέθοδος πονταρίσματος).

2.1.ΣΤ.4 | ΟΞΥΓΟΝΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εστιάζουν στην οξυγονοσυγκόλληση, που αποτελεί μια από τις κυριότερες μεθόδους αυτογενούς συγκόλλησης μαζί με την ηλεκτροσυγκόλληση και τη συγκόλληση με ηλεκτρική αντίσταση. Η οξυγονοσυγκόλληση πραγματοποιείται με τήξη των άκρων των προς συγκόλληση κομματιών και προσθήκη ή μη συγκολλητικού υλικού, ενώ η απαραίτητη θερμότητα εξασφαλίζεται με τη βοήθεια ενός καυστήρα οξυγονοασετυλίνης.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του οξυγόνου και της ασετυλίνης, των δύο αερίων που χρησιμοποιούνται κατά την οξυγονοσυγκόλληση, καθώς και τον τρόπο και τις φιάλες αποθήκευσης. Τονίζεται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες πως πρέπει να είναι ιδιαίτερα προσεκτικοί/-ές όταν χρησιμοποιούν οξυγονοσυγκόλληση, καθώς η ανάμειξη των δύο αερίων μπορεί να προκαλέσει ένα εκρηκτικό μείγμα, και ως εκ τούτου πρέπει να λαμβάνουν πάντα τα απαραίτητα μέτρα προστασίας.

Στη συνέχεια, γίνεται αναφορά στη φλόγα της οξυγονοασετυλίνης που παράγεται από την καύση της ασετυλίνης με το οξυγόνο και στους λόγους για τους οποίους χρησιμοποιείται περισσότερο (απαιτεί λιγότερο καθαρό οξυγόνο, περιέχει λιγότερους υδρατμούς, δημιουργεί μια αναγωγική φλόγα που προστατεύει το λιωμένο μέταλλο, ρυθμίζεται με ευκολία, πιάνει την υψηλότερη θερμοκρασία από όλες τις συγκολλητικές φλόγες).

Στη συνέχεια, γίνεται αναφορά στον καυστήρα χαμηλής πίεσης και στον τρόπο με τον οποίο πρέπει να γίνεται η σωστή ρύθμιση της φλόγας για την επίτευξη του βέλτιστου αποτελέσματος, ενώ αναλύονται οι όροι ουδέτερη φλόγα, οξειδωτική φλόγα και ανθρακωτική φλόγα. Κατά τη διάρκεια της υποενότητας, γίνεται εξάσκηση των εκπαιδευομένων στην τεχνική της οξυγονοκόλλησης.

2.1.ΣΤ.5 | ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΤΟΞΟΥ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες λαμβάνουν τις απαραίτητες γνώσεις για την ηλεκτροσυγκόλληση τόξου. Αρχικά, μαθαίνουν πως η ισχύς του τόξου εξαρτάται άμεσα από την ένταση του ρεύματος και την απόσταση των άκρων. Όσο μεγαλύτερη είναι η ένταση και η απόσταση, τόσο ισχυρότερο είναι το τόξο.

Στη συνέχεια, γίνεται η παρουσίαση των βημάτων που πρέπει να ακολουθηθούν για να ξεκινήσουν ένα ηλεκτρικό τόξο. Για παράδειγμα, πρέπει να διαθέτουν ηλεκτρικό ρεύμα με τέτοια ένταση, ώστε να είναι εφικτή η πυράκτωση του άκρου του ηλεκτροδίου, και τάση ρεύματος που να προκαλεί τον ιονισμό του διακένου, δηλαδή να οδηγεί στην ελάττωση της ηλεκτρικής αντίστασης της μάζας του αέρα που παρεμβάλλεται μεταξύ του ηλεκτροδίου και του κομματιού.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν για τις κατηγορίες των μηχανών ηλεκτροσυγκόλλησης (στατές, περιστρεφόμενες), για τη σπουδαιότητα επιλογής της έντασης του ρεύματος προκειμένου να εκτελεστεί η ηλεκτροσυγκόλληση και για τους παράγοντες που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την επιλογή.

Ακολούθως, παρουσιάζονται τα είδη ηλεκτροδίων, τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους και η χρήση τους. Γίνεται ιδιαίτερη αναφορά στην τυποποίησή τους ανάλογα με τις διαστάσεις (διάμετρος, μήκος, πάχος, επένδυση κ.λπ.), τα μηχανικά χαρακτηριστικά τους και τις ανοχές τους, καθώς και ο τρόπος συμβολισμού τους κατά το διεθνές σύστημα τυποποιήσεων ISO. Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξασκούνται στην τεχνική της ηλεκτροσυγκόλλησης με τόξο.

2.1.ΣΤ.6 | ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΑ

Στη συγκεκριμένη υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εστιάζουν στις συγκολλήσεις χαλκοσωλήνων και στους τρόπους επεξεργασίας τους (κάμψη, εκχείλωση και εκτόνωση). Αρχικά, μαθαίνουν για τους τύπους χαλκοσωλήνων, τις χρήσεις τους, τους τρόπους σύνδεσής τους, τους τύπους των εξαρτημάτων αλλά και τις τεχνολογίες συγκόλλησης σωλήνων χαλκού (με χαμηλή θερμοκρασία-μαλακό συγκολλητικό, συγκολλήσεις υψηλής θερμοκρασίας).

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξασκούνται στην τεχνολογία συγκόλλησης χαλκού. Διδάσκονται πώς να εκτελούν σωστά την κοπή του σωλήνα ώστε να είναι αυστηρά κάθετη χωρίς γλουτούς με ομοιόμορφη και λεία άκρη και πώς να αφαιρούν το άνω οξειδωμένο στρώμα στο τμήμα του σωλήνα όπου εισάγεται το εξάρτημα.

Στη συνέχεια, αφού εφαρμόσουν ομοιόμορφα τη ροή σε όλη την καθαρισμένη επιφάνεια, προχωρούν στη συγκόλληση σωλήνων χαλκού. Επιπλέον, πραγματοποιούνται ασκήσεις κατά τις οποίες οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται και εξασκούνται στην κάμψη των μαλακών σωλήνων χαλκού με στόχο την εξοικείωσή τους με τα εργαλεία και τη σωστή διαδικασία κάμψης αυτών. Εν συνεχεία, εξασκούνται στην εκχείλωση των άκρων των σωλήνων χαλκού που χρησιμοποιείται για τη σύνδεση κομματιών χαλκοσωλήνων μεταξύ τους με τη βοήθεια εξαρτημάτων.

Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξασκούνται στη διαδικασία σύνδεσης δύο κομματιών σωλήνα χαλκού ίδιας διαμέτρου με τη μέθοδο της εκτόνωσης, ώστε να εξοικειωθούν με τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται σε αυτή τη μέθοδο και να μάθουν πώς να τα χειρίζονται με τον σωστό τρόπο.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Κοκκαλάρας, Γ. (2015). *Εγχειρίδιο συγκολλήσεων του εργαστηρίου συγκολλήσεων του ΕΜΠ*. [Διπλωματική εργασία]. Αθήνα: ΕΜΠ. Ανακτήθηκε στις 19 Σεπτεμβρίου 2024 από: https://dspace.lib.ntua.gr/xmlui/handle/123456789/41555
2. Διαμαντούδης, Θ. Α. (2000). *Συγκολλήσεις μετάλλων*. Θεσσαλονίκη: Ιδιωτική έκδοση.
3. Χαϊδεμενόπουλος, Γ. Ν. (2023). *Εισαγωγή στις συγκολλήσεις* (2η έκδοση). Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

Συμπληρωματικές

1. Χρυσουλάκης, Γ. & Παντελής, Δ. Ι. (1996). *Επιστήμη και τεχνολογία των μεταλλικών υλικών*. Αθήνα: Εκδόσεις Παπασωτηρίου.
2. Καρμίρης, Α. (1997). *Τεχνολογία συγκολλήσεων*. Αθήνα: Εκδόσεις Ιδρύματος Ευγενίδου.

2.2 • ΕΞΑΜΗΝΟ Β΄

2.2.Α • ΣΧΕΔΙΟ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι να εισαγάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στα σχέδια των διαφόρων εγκαταστάσεων. Συγκεκριμένα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να διαβάζουν και να κατανοούν πλήρως σχέδια εγκαταστάσεων, να σχεδιάζουν και να κάνουν επιμέτρηση των υλικών.

Ειδικότερα, θα εξασκηθούν στη δημιουργία οικοδομικών και αρχιτεκτονικών σχεδίων αφενός για να μπορούν να σχηματίζουν μια γενική εικόνα του εκάστοτε κτιρίου και αφετέρου για να μπορούν να διακρίνουν όλες τις κατασκευαστικές λεπτομέρειές του (πάχος τοίχων, συμβολισμό διαφόρων ανοιγμάτων, κλιμακοστασίων κ.λπ.).

Επίσης, στις εγκαταστάσεις ύδρευσης, αποχέτευσης και θέρμανσης θα είναι σε θέση να αναγνωρίζουν τα τυποποιημένα σύμβολα σωληνώσεων, εξαρτημάτων, οργάνων διακοπής και ρύθμισης, καθώς και των υδραυλικών υποδοχέων. Τέλος, γίνεται αναφορά στο μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο και στο αυτόματο σύστημα καταιονιστήρων (sprinklers).

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Αναγνωρίζουν τις κατασκευαστικές λεπτομέρειες (επιφάνειες χώρων, πάχος τοίχων κ.λπ.),
- Ερμηνεύουν σχέδια από εγκαταστάσεις ύδρευσης, αποχέτευσης και θέρμανσης,
- Αναγνωρίζουν συμβολισμούς εξαρτημάτων,
- Διορθώνουν παραλείψεις σε κατόψεις αρχιτεκτονικών σχεδίων,
- Χρησιμοποιούν τους κατάλληλους συμβολισμούς εξαρτημάτων ύδρευσης, αποχέτευσης και θέρμανσης,
- Υπολογίζουν τα υλικά που θα χρησιμοποιήσουν,
- Σχεδιάζουν εγκαταστάσεις πυρόσβεσης,
- Ελέγχουν την ορθότητα των οικοδομικών σχεδίων,
- Σχεδιάζουν όψεις και τομές οικοδομικών σχεδίων,
- Απορρίπτουν σχέδια που δεν είναι σχεδιασμένα με ορθό τρόπο,
- Υιοθετούν τα πρότυπα του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποιήσεων και τις οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Τοπογραφικό σχέδιο / Αρχιτεκτονικό σχέδιο / Σχέδιο θέρμανσης / Σχέδιο ύδρευσης / Σχέδιο αποχέτευσης / Σχέδιο πυρόσβεσης / Σωληνώσεις / Υδραυλικοί υποδοχείς / Εξαρτήματα θέρμανσης / Εξαρτήματα ύδρευσης / Εξαρτήματα αποχέτευσης / Εξαρτήματα πυρόσβεσης.

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	ΑΡΧΕΣ ΤΕΧΝΙΚΟΥ, ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΚΑΙ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ
2	ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ
3	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ
4	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ Ή ΑΛΛΩΝ ΜΟΡΦΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
5	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ – ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΕΙΔΩΝ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΚΡΟΥΝΟΠΟΙΙΑΣ
6	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ

Κείμενο αναφοράς

2.2.Α.1 | ΑΡΧΕΣ ΤΕΧΝΙΚΟΥ, ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΚΑΙ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ

Αρχικά, στην υποενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τα βασικά όργανα σχεδίασης, τις διαστάσεις και τις κλίμακες σχεδίασης. Ειδικότερα, τους επιδεικνύονται τα βασικότερα όργανα σχεδίασης, ο τρόπος αποτύπωσης διαστάσεων επί διαφόρων σχεδίων εγκαταστάσεων, καθώς και οι χρησιμοποιούμενες κλίμακες σχεδίασης.

Ακολούθως, τους επιδεικνύονται τοπογραφικά σχέδια οικοπέδων, επί των οποίων αποτυπώνονται εγκαταστάσεις ύδρευσης, αποχέτευσης, ομβρίων εξωτερικού χώρου, καθώς και περίγραμμα ακινήτων, και αναλύονται όλα τα δεδομένα του σχεδίου προκειμένου οι εκπαιδευόμενοι/-ες να είναι σε θέση να διακρίνουν επί τοπογραφικού σχεδίου τις συνδέσεις του κτιρίου με τα δίκτυα κοινής ωφέλειας, ήτοι τα μήκη και τα ύψη των σωληνώσεων από το έδαφος, με όλες τις διακλαδώσεις τους, για τις προβλεπόμενες συνδέσεις παροχών και αποχετεύσεων.

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται αρχιτεκτονικές όψεις και κατόψεις οικοδομών, και οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται ώστε να αναγνωρίζουν ανοίγματα, θύρες και κουφώματα, καθώς και τα είδη αυτών, όπως επάλληλα, ανοιγόμενα και συρόμενα. Παράλληλα εκπαιδεύονται ώστε να ερμηνεύουν τις διαστάσεις των ανοιγμάτων, της ποδιάς και τυχόν φεγγιτών.

Στους/Στις εκπαιδευόμενους/-ες παρουσιάζονται επίσης λοιπά βασικά στοιχεία του αρχιτεκτονικού σχεδίου, όπως κλιμακοστάσια, ανελκυστήρες, αποθηκευτικοί και επικίνδυνοι χώροι, οδεύσεις διαφυγής και κοινόχρηστοι χώροι. Για την εμπέδωση της διδασκαλίας, όλοι οι εκπαιδευόμενοι/-ες ερμηνεύουν διάφορα τοπογραφικά και αρχιτεκτονικά σχέδια (κατόψεις και όψεις), εντοπίζοντας σφάλματα και προτείνοντας βέλτιστες πρακτικές σχεδίασης.

2.2.Α.2 | ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Στους/Στις εκπαιδευόμενους/-ες περιγράφονται αρχικά τα βασικά στοιχεία των δικτύων σωληνώσεων. Ειδικότερα, πραγματοποιείται αναφορά και στους κύριους σωλήνες (ευθύγραμμους, καμπύλους και άλλων ειδών), καθώς και στα συνδετικά τμήματα που είναι απαραίτητα για τον σχηματισμό των σωληνώσεων (ταυ, μούφες, γωνιές). Παράλληλα αναφέρονται εξαρτήματα που συμπληρώνουν τη λειτουργία της εγκατάστασης, όπως αποφρακτικά όργανα (βάνες, διακόπτες) και μέσα στεγανοποίησης των εξαρτημάτων (φλάντζες), ενώ για το σύνολο των προαναφερθέντων σωληνώσεων και εξαρτημάτων, επιδεικνύονται αντίστοιχα παραστατικά σχέδια.

Ειδικότερα για τις σωληνώσεις, δίδεται ιδιαίτερη έμφαση στον τρόπο παρουσίασης και σχεδιασμού της εξωτερικής και εσωτερικής διαμέτρου, στο πάχος και στο μήκος τους, καθώς και στην επιλογή τυποποιημένων διαστάσεων από πρότυπους πίνακες. Παρουσιάζεται επίσης με αντίστοιχα σχέδια η διάκριση των δικτύων σε μικρού μεγέθους (θέρμανση, κλιματισμός, νερό, αποχέτευση, φυσικό αέριο σε οικιακό και εμπορικό επίπεδο), μεσαίου μεγέθους (δίκτυα πυρόσβεσης, αζώτου και άλλων αδρανών αερίων σε βιοτεχνίες και βιομηχανίες), καθώς επίσης και μεγάλου μεγέθους (υδροδότησης, τηλεθέρμανσης πόλεων, μεταφοράς πετρελαίου).

Επιδεικνύεται επίσης ο τρόπος σχεδιασμού της ποιότητας των επιφανειών και αναλύονται τα διάφορα χρώματα και οι αριθμοί που χρησιμοποιούνται στα δίκτυα σωληνώσεων, αναλόγως του ρευστού που κυκλοφορεί εντός τους, όπως πράσινο 1Χ για νερό (όπως 1.1-γεώτρησης, 1.4-απεσταγμένο), κόκκινο 2Χ για ατμό (όπως 2.2-υψηλής πίεσης υπέρθερμο), μπλε 3Χ για αέρα (όπως 3.1-με πίεση, 3.8-οξυγόνο) και κίτρινο 4Χ για καύσιμα αέρια (όπως 4.1-ασετυλίνη, 4.2-υδρογόνο).

Στο τέλος της μαθησιακής υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες καλούνται να αναγνωρίσουν σε διάφορα σχέδια το είδος ενός δικτύου, τις σωληνώσεις και τα εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται στα δίκτυα.

2.2.Α.3 | ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Αρχικά αναλύεται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες το λεβητοστάσιο, το οποίο αποτελεί την αρχή κάθε εγκατάστασης θέρμανσης. Σε ένα τυπικό σκαρίφημα ή σχέδιο λεβητοστασίου, αναλύονται τα βασικότερα στοιχεία του, όπως ο λέβητας, ο καυστήρας, ο καπναγωγός, η δεξαμενή καυσίμου, η παροχή καυσίμου, το φίλτρο, ο κυκλοφορητής, οι τρίοδες και τετράοδες βάνες, το μανόμετρο και τα ασφαλιστικά. Ειδικά για

τον καυστήρα εξετάζεται ένα τυπικό σχέδιο από εγχειρίδιο, στο οποίο διακρίνονται τα επιμέρους χαρακτηριστικά του. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες καλούνται να αναγνωρίσουν τα επιμέρους στοιχεία ενός λεβητοστασίου και ενός καυστήρα από διάφορα σχέδια που τους δίνονται από τον/την εκπαιδευτή/-τρια.

Ακολούθως, αναλύεται το δίκτυο διανομής θέρμανσης, ήτοι κάθετες και οριζόντιες σωληνώσεις, καθώς και το κατακόρυφο διάγραμμα μιας εγκατάστασης θέρμανσης, σε τυπικά σχέδια μονοκατοικίας ή πολυκατοικίας. Τα σχέδια θέρμανσης περιλαμβάνουν μονοσωλήνιο και δισωλήνιο σύστημα, ενώ υπάρχουν και πολλαπλά ζεύγη σωληνώσεων που αναχωρούν και επιστρέφουν στον λέβητα μέσω συλλεκτών και οι εκπαιδευόμενοι/-ες καλούνται σε διάφορα σχέδια να αναγνωρίζουν τα δίκτυα και να ανακαλύπτουν σφάλματα και ασυνέχειες.

Τέλος, η υποενότητα ολοκληρώνεται με την αναγνώριση επί σχεδίου των θερμαντικών σωμάτων, αφενός ταυτοποιώντας τη μορφή τους (π.χ. τύπου Ακάν, τύπου Πάνελ, τύπου Radial) και αφετέρου αναλύοντας τα χαρακτηριστικά τους (π.χ. δίστηλο-τρίστηλο, ύψος και πλάτος). Οι εκπαιδευόμενοι/-ες καλούνται να σχεδιάσουν την κάτοψη μιας απλής εγκατάστασης μονοσωλήνιου συστήματος ισόγειας εγκατάστασης, όπως επίσης και μια απλή εγκατάσταση δισωλήνιου συστήματος διώροφης οικοδομής.

2.2.Α.4 | ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ Ή ΑΛΛΩΝ ΜΟΡΦΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Σε εγκαταστάσεις θέρμανσης με χρήση αερίων καυσίμων αναλύεται αρχικά η δυνατότητα χρήσης φυσικού αερίου. Στην περίπτωση αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τον σχεδιασμό εγκαταστάσεων είτε κεντρικής θέρμανσης –όπου το λεβητοστάσιο είναι αντίστοιχο με των υγρών καυσίμων, πλην όμως αναλύεται με λεπτομέρεια η γραμμή παροχής φυσικού αερίου στον καυστήρα (π.χ. βάνα αποκοπής, αντισεισμική βάνα, μανόμετρο)– είτε αναλύεται ο σχεδιασμός επίτοιχων λεβήτων σε αυτόνομες εγκαταστάσεις.

Επιπλέον, στην περίπτωση υγραερίου για χρήση σε μικρές εγκαταστάσεις, ο/η εκπαιδευτής/-τρια επιδεικνύει και αναλύει αντίστοιχα σχέδια αυτόνομων οικιών. Για αμφότερα αέρια καύσιμα (φυσικό αέριο και υγραέριο), οι εκπαιδευόμενοι/-ες καλούνται να αναγνωρίσουν όλα τα σύμβολα σε σχέδια που θα τους επιδειχθούν, ενώ θα κληθούν επίσης να σχεδιάσουν παροχικές γραμμές φυσικού αερίου ή υγραερίου.

Ακολούθως και λόγω του γεγονότος ότι σήμερα υπάρχουν και λοιπές μορφές ενέργειας για χρήση σε θερμάνσεις, όπως οι αντλίες θερμότητας, η γεωθερμία, η τηλεθέρμανση σε συγκεκριμένες περιοχές της χώρας (Κοζάνη, Φλώρινα) και οι ηλιακοί συλλέκτες με μπόιλερ, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται το σύνολο των εξαρτημάτων που χρησιμοποιούνται στις νέες μορφές παραγωγής θέρμανσης. Για τον λόγο αυτόν, με το πέρας της παρουσίασης των εν λόγω εξαρτημάτων, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξασκούνται στον σχεδιασμό των βασικών υποδομών παραγωγής θερμού ύδατος, το οποίο διοχετεύεται ακολούθως στο δίκτυο διανομής και εντέλει στα θερμαντικά σώματα.

2.2.Α.5 | ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ – ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΕΙΔΩΝ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΚΡΟΥΝΟΠΟΙΙΑΣ

Στην υποενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αρχικά διδάσκονται τις βασικές αρχές σχεδιασμού εγκαταστάσεων ύδρευσης. Ειδικότερα, παρουσιάζονται από τον/την εκπαιδευτή/-τρια οι βασικοί συμβολισμοί που χρησιμοποιούνται στην ύδρευση, δηλαδή οι σωληνώσεις (ορατές, χωνευτές, μονωμένες), οι μούφες, οι φλάντζες, οι αναμονές και τα εξαεριστικά.

Ακολούθως, παρουσιάζονται οι συμβολισμοί των βασικότερων υδραυλικών υποδοχέων, δηλαδή των ειδών υγιεινής στα οποία καταλήγει μια εγκατάσταση ύδρευσης, όπως η λεκάνη ευρωπαϊκού ή τουρκικού τύπου, το ντους, ο νεροχύτης, ο νιπτήρας, καθώς και τα είδη κρουνοποιίας, όπως οι βρύσες, οι μπαταρίες και οι διακόπτες.

Στη συνέχεια, αναλύονται οι κατόψεις σχεδίων ύδρευσης μιας διώροφης ή τριώροφης οικοδομής και το αντίστοιχο κατακόρυφο διάγραμμα, όπου οι εκπαιδευόμενοι/-ες καλούνται να αναγνωρίσουν το δίκτυο και τις οδεύσεις του, καθώς και τα είδη υγιεινής και κρουνοποιίας. Στην ίδια υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται και τις βασικές αρχές σχεδιασμού δικτύου αποχέτευσης. Ειδικότερα, παρουσιάζονται οι βασικοί συμβολισμοί δικτύων ακαθάρτων και ομβρίων υδάτων, όπως σωληνώσεις, φρεάτια, τάπες καθαρισμού, οσμοπαγίδες, ενώ επαναλαμβάνονται οι συμβολισμοί υδραυλικών υποδοχέων απ' όπου ξεκινάει το δίκτυο, όπως λεκάνες και νιπτήρες.

Ακολούθως, παρουσιάζονται κατόψεις και κατακόρυφο διάγραμμα οικοδομής, όπου ο/η εκπαιδευτής/-τρια με τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες αναλύουν το δίκτυο και αναγνωρίζουν τα επιμέρους στοιχεία του. Η υποενότητα ολοκληρώνεται με την επίδοση στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες ενός αρχιτεκτονικού σκαριφήματος ισόγειας κατοικίας, στο οποίο εμφαίνονται μόνο οι θέσεις των υδραυλικών υποδοχέων, η αρχή του δικτύου ύδρευσης και το σημείο απορροής των λυμάτων, και ζητείται από αυτούς να σχεδιάσουν την εγκατάσταση ύδρευσης, την εγκατάσταση αποχέτευσης και τα είδη υγιεινής και κρουνοποιίας, ακολουθώντας τις αρχές σχεδιασμού τους.

2.2.Α.6 | ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ

Στην υποενότητα αυτή, ο/η εκπαιδευτής/-τρια αναφέρει στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες τις βασικές πηγές υδροδότησης που καλύπτουν οποιοδήποτε πυροσβεστικό δίκτυο και τους επιδεικνύει τα αντίστοιχα σχεδιαστικά σύμβολά τους (δίκτυο πόλης με επαρκή πίεση και παροχή, δεξαμενές βαρύτητας, πιεστικά δοχεία, πυροσβεστικές λήψεις).

Στη συνέχεια, αναλύεται διεξοδικά ο σχεδιασμός ενός μόνιμου πυροσβεστικού δικτύου, με όλα τα επιμέρους εξαρτήματά του, όπως σωληνώσεις, βάνες, πυροσβεστικές φωλιές, δίδυμο στόμιο για σύνδεση με πυροσβεστικό όχημα, αντεπίστροφα και αντλίες. Ιδιαίτερη μνεία γίνεται στη διαστασιολόγηση των σωληνώσεων προκειμένου να αποφεύγονται κατασκευαστικά λάθη. Επιδεικνύονται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες κατόψεις και κατακόρυφο διάγραμμα αντίστοιχης εγκατάστασης

από κτιριακή εγκατάσταση με μόνιμο πυροσβεστικό σύστημα, αναλύοντας όλα τα σύμβολα πυρόσβεσης που υπάρχουν στα υπομνήματα του σχεδίου.

Ακολούθως, αναλύεται ο σχεδιασμός αυτόματου συστήματος καταιονιστήρων (sprinklers), τα εξαρτήματα και οι σχεδιαστικοί συμβολισμοί, και επιδεικνύονται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες κατόψεις εγκαταστάσεων με δίκτυο sprinkler, είτε π.χ. σε διαδρόμους ξενοδοχειακών μονάδων είτε σε χώρους στάθμευσης. Πραγματοποιείται ειδική αναφορά για την επιφάνεια που μπορεί να καλύψει έκαστο sprinkler, καθώς και οι κατασκευαστικοί περιορισμοί που ισχύουν κατά περίπτωση, όπως οι αποστάσεις από τα δοκάρια ή από την οροφή, καθώς και ο τρόπος αποτύπωσής τους στο σχέδιο.

Τέλος, παρουσιάζονται και κατόψεις ειδικών χώρων που προστατεύονται από ειδικές μόνιμες εγκαταστάσεις, όπως CO2, Halon ή αφρού, όταν το νερό είναι ακατάλληλο πυροσβεστικό μέσο για κατάσβεση, π.χ. σε χώρους υπολογιστικών συστημάτων.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Πουλημένος, Κ. & Κορρές, Ε. (2012). *Σχέδιο – Γ΄ ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Διαβάτης, Η., Καρβέλης, Ι. & Κοτζάμπασης, Γ. (2012). *Στοιχεία σχεδιασμού κεντρικών θερμάνσεων – Β΄ & Γ΄ ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Συμπληρωματικές

1. Harterich, M., Leopold, B. & Frey, H. F. (2013). *Τεχνικό σχέδιο για τεχνικούς θερμικών εγκαταστάσεων, πετρελαίου και αερίων καυσίμων*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
2. Κάργας, Δ. (2012). *Ύδρευση – Αποχέτευση – Γ΄ ΕΠΑ.Λ*. Αθήνα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

2.2.Β • ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ, ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι η απόκτηση βασικών γνώσεων αναφορικά με τις υδραυλικές εγκαταστάσεις. Συγκεκριμένα, στην ενότητα αυτή δίνονται οι οδηγίες για τη σωστή κατασκευή των υδραυλικών εγκαταστάσεων, καθώς και όλα τα εξαρτήματα και οι σωληνώσεις που χρησιμοποιούνται σε αυτές. Ακόμη, παρουσιάζονται τα στοιχεία μιας εγκατάστασης αποχέτευσης και δίνεται έμφαση στα συστήματα εξαερισμού και στην άντληση των υδάτων από υπόγειους χώρους.

Επίσης, αναλύεται η αποχέτευση των βρόχινων νερών και τονίζεται η σπουδαιότητα της συντήρησής της. Επιπλέον, παρουσιάζονται η διαχείριση των λυμάτων, η ασφαλής μεταφορά τους και η τελική τους διάθεση στο δίκτυο αποχέτευσης ή στους βόθρους. Τέλος, παρουσιάζονται οι τρόποι επεξεργασίας των λυμάτων, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να κατανοήσουν τη σπουδαιότητά τους στην προστασία του περιβάλλοντος.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Αναγνωρίζουν τα στοιχεία μιας εγκατάστασης ύδρευσης,
- Περιγράφουν τα βασικά στοιχεία μιας εγκατάστασης αποχέτευσης,
- Επιλέγουν το κατάλληλο σύστημα αποχέτευσης των βρόχινων νερών,
- Εφαρμόζουν τους κανόνες προστασίας των εξωτερικών υδραυλικών δικτύων από τον παγετό,
- Παρουσιάζουν τους τρόπους διαχείρισης των λυμάτων,
- Σχεδιάζουν την υδροδότηση της κουζίνας και του μπάνιου σε οικοδομικές κατόψεις,
- Κατασκευάζουν εγκαταστάσεις αποχέτευσης (κουζίνας, μπάνιου και κλιματιστικών συσκευών),
- Ελέγχουν τη λειτουργία των δικτύων υδραυλικών εγκαταστάσεων,
- Επιλύουν προβλήματα που αφορούν την άντληση λυμάτων από τους υπόγειους χώρους,
- Παροτρύνουν για τη χρήση ηλιακών συστημάτων με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας,
- Υιοθετούν καλές πρακτικές κατά την εγκατάσταση των υδραυλικών δικτύων, ώστε να μην μειώνεται η αντοχή του κτιρίου.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Ύδρευση / Αποχέτευση / Όμβρια ύδατα / Λύματα / Υδραυλικοί υποδοχείς / Σωληνώσεις / Εξαρτήματα / Όργανα διακοπής / Άντληση υδάτων / Συντήρηση δικτύων / Επισκευή δικτύων.

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	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΤΟΥ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΦΟΡΑ ΕΙΔΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ
2	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ
3	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
4	ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΟΜΒΡΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ
5	ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ
6	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΛΥΜΑΤΩΝ

Κείμενο αναφοράς

2.2.Β.1 | ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΤΟΥ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΦΟΡΑ ΕΙΔΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Σκοπός της πρώτης μαθησιακής υποενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να έρθουν σε επαφή με τα ειδικά εργαλεία του υδραυλικού (π.χ. βιδολόγος, σωληνοκάβουρας, κουρμπαδόρος κ.λπ.) και να εξοικειωθούν με τη σωστή και ασφαλή χρήση τους.

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται και αναλύονται τα είδη των υδραυλικών σωλήνων, όπως οι χαλυβδοσωλήνες, οι χαλκοσωλήνες, οι πλαστικοί σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE) και πολυπροπυλενίου (PP), καθώς και οι πολυστρωματικοί σωλήνες. Για το καθένα από τα προαναφερθέντα είδη των σωληνώσεων παρουσιάζονται και αναλύονται τα εξαρτήματα που απαιτούνται για τη σύνδεση των σωλήνων (γωνίες, ταυ, μούφες, μαστοί, συστολές, φλάντζες κ.λπ.). Ακόμη αναλύονται οι τρόποι σύνδεσης των σωλήνων, οι οποίοι περιλαμβάνουν την κόλληση, τη μηχανική σύσφιξη, την πρεσαριστή εφαρμογή και την κοχλίωση, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να είναι σε θέση να τους συναρμολογούν με τη βοήθεια των κατάλληλων εργαλείων.

Σημαντική επίσης είναι και η στερέωση των σωληνώσεων με τρόπο που να διατηρείται σταθερή η διάταξή τους στον χώρο. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες έρχονται σε επαφή με τα διάφορα μέσα στερέωσής τους (είδη στηριγμάτων), καθώς και με τη σωστή απόσταση τοποθέτησής τους, ώστε να μην παρουσιάζονται φαινόμενα όπως τάση λόγω κακής ανάρτησης και κάμψη που να δημιουργεί προβλήματα στην κλίση των σωλήνων.

Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αφομοιώνουν τις προαναφερθείσες γνώσεις και εξασκούνται στην εφαρμογή τους μέσα από κατάλληλες εργαστηριακές ασκήσεις.

2.2.Β.2 | ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Στη συγκεκριμένη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες έρχονται σε επαφή με τις εγκαταστάσεις ύδρευσης. Αρχικά, παρουσιάζεται και αναλύεται η κατασκευή του κεντρικού δικτύου ύδρευσης (εξωτερικά δίκτυα) και η σύνδεσή του με τη μονοκατοικία ή την πολυκατοικία του καταναλωτή. Στη συνέχεια, διατυπώνονται οι

κανονισμοί και οι τεχνικές οδηγίες βάσει των οποίων κατασκευάζονται τα εσωτερικά δίκτυα ύδρευσης. Ακόμη, παρουσιάζονται τα διάφορα εξαρτήματα που περιλαμβάνονται στα υδραυλικά δίκτυα, όπως τα όργανα με τα οποία επιτυγχάνεται η διακοπή (διακόπτες, βάνες, κρουνοί), και η ρύθμιση της παροχής του νερού στα σημεία καταναλώσεων (ρυθμιστές πίεσης), η ομαλή και ασφαλής λειτουργία του δικτύου (διαστολικά, εξαεριστικά, βαλβίδες αντεπιστροφής, ρυθμιστές πίεσης, ηλεκτροβάνες, bypass, αντιπληγματικά), η μέτρηση των επιπέδων κατανάλωσης (θερμιδόμετρα, ωρομετρητές, μετρητές παροχής νερού) και η διασφάλιση της υγείας του καταναλωτή (φίλτρα νερού), και αναλύεται ο τρόπος λειτουργίας και συναρμολόγησής τους.

Εξηγείται με σαφήνεια στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες πως η εγκατάσταση ύδρευσης ενός κτιρίου (παροχή ζεστού και κρύου νερού) συνδέεται άμεσα με την υγιεινή και την υγεία των κατοίκων του. Για τον λόγο αυτόν, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν να λαμβάνουν μέτρα προστασίας κατά την εγκατάσταση δικτύων διανομής νερού και να αντιμετωπίζουν βλάβες που πιθανόν να προκύψουν.

Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες πραγματοποιούν εργαστηριακές ασκήσεις κατασκευής μικρού δικτύου ύδρευσης παροχής ζεστού και κρύου νερού. Μέσω αυτών των πρακτικών ασκήσεων, αποκτούν εμπειρία και δεξιότητες που απαιτούνται για την κατασκευή και τη συντήρηση υδραυλικών εγκαταστάσεων.

2.2.Β.3 | ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

Στην παρούσα μαθησιακή υποενότητα, αναλύεται ο όρος «εγκατάσταση αποχέτευσης». Δίνεται έμφαση στη σπουδαιότητά της, τόσο για την υγιεινή όσο και για την ασφάλεια των χώρων που εξυπηρετεί. Στη συνέχεια, αναλύονται τα είδη των σωληνώσεων και των ειδικών εξαρτημάτων που χρησιμοποιούνται σε μια εγκατάσταση αποχέτευσης και δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην επιθυμητή κλίση των σωλήνων της, καθώς και στην επιλογή των διαμέτρων των σωλήνων της στήλης αποχέτευσης, του σωλήνα που βρίσκεται στο έδαφος και των σωλήνων απορροής των υδραυλικών υποδοχέων.

Ακόμη, παρουσιάζονται και αναλύονται τα στοιχεία από τα οποία αποτελείται μια εγκατάσταση αποχέτευσης, όπως οι υδραυλικοί υποδοχείς, το δίκτυο εξαερισμού και αερισμού και το σύστημα τελικής διάθεσης των λυμάτων. Αναλύονται οι τεχνικές οδηγίες βάσει των οποίων πρέπει να κατασκευάζεται μια τέτοια εγκατάσταση αποχέτευσης, καθώς και οι κανονισμοί που διέπουν αυτή την κατασκευή. Επίσης, γίνεται αναφορά στην άντληση των λυμάτων από υπόγειους χώρους (χώρους που βρίσκονται σε στάθμες χαμηλότερες από εκείνη του κεντρικού αποχετευτικού αγωγού), η οποία πραγματοποιείται με τη χρήση αντλιών λυμάτων.

Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες πραγματοποιούν εργαστηριακές ασκήσεις με αντικείμενο την εγκατάσταση του κεντρικού αγωγού αποχέτευσης (σε κατακόρυφη και οριζόντια θέση), τη σύνδεση της αποχέτευσης της κουζίνας και την εγκατάσταση του εσωτερικού δικτύου αποχέτευσης του λουτρού, επιλέγοντας τα υλικά, τα εξαρτήματα και τα εργαλεία που θα χρειαστούν.

2.2.Β.4 | ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΟΜΒΡΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

Στην υποενότητα αυτή, παρουσιάζεται η εγκατάσταση των ομβρίων ή βρόχινων υδάτων, η οποία έχει σκοπό να συγκεντρώνει τα νερά της βροχής από τις στέγες και τα δώματα των κτιρίων και να τα οδηγεί μέσω οριζόντιων και κατακόρυφων σωλήνων (υδρορροές) είτε στα κεντρικά δίκτυα αποχέτευσης είτε σε ελεύθερη ροή στο δάπεδο του εδάφους.

Αρχικά, παρουσιάζονται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες τα στοιχεία που απαρτίζουν μια εγκατάσταση βρόχινων νερών (όπως οι λεκάνες συγκέντρωσης, οι συλλεκτήριες σωληνώσεις, ο κεντρικός συλλεκτήριος αγωγός και η σωλήνωση τελικής απορροής των βρόχινων νερών) και τονίζεται πως η συγκέντρωση των υδάτων γίνεται με τη βοήθεια της κλίσης που έχουν οι επιφάνειες των κτιρίων. Επίσης, γίνεται λόγος για τις μεθόδους αποστράγγισης νερών από τις ράμπες υπόγειων γκαράζ, όπως είναι η συγκέντρωσή τους με κανάλια και η παροχέτευσή τους στο δίκτυο βρόχινων νερών. Ακόμη, αναλύονται οι τεχνικές οδηγίες βάσει των οποίων κατασκευάζονται οι εγκαταστάσεις αυτές. Έπειτα γίνεται αναφορά στα ειδικά εξαρτήματα και στις διαστάσεις των σωλήνων των δικτύων βρόχινων νερών και τονίζεται πως η διαστασιολόγησή τους ορίζεται από τον αρμόδιο μηχανικό. Έμφαση δίνεται στις πιθανές βλάβες ή δυσλειτουργίες των σωληνώσεων των ομβρίων υδάτων.

Τέλος, επισημαίνεται η σημασία του ελέγχου και της συντήρησης της αποχέτευσης των ομβρίων υδάτων, η οποία πραγματοποιείται τουλάχιστον μία φορά τον χρόνο, πριν ξεκινήσουν τα πρωτοβρόχια.

2.2.Β.5 | ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ

Στην παρούσα υποενότητα, αναλύεται ο όρος «υδραυλικοί υποδοχείς», δηλαδή οι συσκευές της οικοδομής (π.χ. ο νιπτήρας, η λεκάνη, η μπανιέρα) που δέχονται τα λύματα (νερά και ακαθαρσίες) και στη συνέχεια τα παροχετεύουν στην εγκατάσταση της αποχέτευσης.

Αρχικά, παρουσιάζονται τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή υδραυλικών υποδοχέων (μάρμαρο, πορσελάνη, πλαστικό κ.λπ.) και οι προδιαγραφές που πρέπει να τηρούν. Αναλύονται οι τύποι κατασκευής των υδραυλικών υποδοχέων (νεροχύτες, νιπτήρες, λουτήρες, ντουζιέρες, λεκάνες και ουρητήρια), καθώς επίσης και ο τρόπος στερέωσης και σύνδεσής τους με το δίκτυο αποχέτευσης. Ακόμη, δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην ορθή σειρά τοποθέτησης των υδραυλικών υποδοχέων σε μία οικοδομή, με τις μπανιέρες, τις ντουζιέρες και τα ουρητήρια να τοποθετούνται πριν από τα πλακάκια, και τους νιπτήρες, τις λεκάνες και τους νεροχύτες μετά. Σημαντικό είναι να αναφέρουμε και τον τρόπο λειτουργίας του δοχείου εκπλύσεως (καζανάκι) υψηλής και χαμηλής πιέσεως, καθώς και τις ειδικές πιεστικές βαλβίδες εκπλύσεως λεκανών. Τονίζεται ακόμη πως η θέση των υδραυλικών υποδοχέων απεικονίζεται στα σχέδια της αρχιτεκτονικής μελέτης, ενώ τα δίκτυα, τα υλικά και οι προδιαγραφές περιέχονται στη μηχανολογική μελέτη.

Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξασκούνται στην τοποθέτηση υδραυλικών υποδοχέων όπως είναι οι λεκάνες, οι νιπτήρες και οι μπανιέρες, και είναι σε θέση να συνδέουν την παροχή ζεστού και κρύου νερού και τη σύνδεση απορροής σε ένα ήδη εγκατεστημένο δίκτυο ύδρευσης και αποχέτευσης.

2.2.Β.6 | ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΛΥΜΑΤΩΝ

Στην υποενότητα αυτή, αναπτύσσονται οι τρόποι διάθεσης και επεξεργασίας των λυμάτων και αποβλήτων, με σκοπό να μην δημιουργούνται προβλήματα υγιεινής και να μην επιβαρύνεται το περιβάλλον. Αρχικά, παρουσιάζονται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες οι τρόποι διαχείρισης των λυμάτων και των βιομηχανικών αποβλήτων τα οποία αποχετεύονται σε βόθρους, σε δεξαμενές προσωρινής αποθήκευσης, σε δίκτυα αποχέτευσης και στο σύστημα βιολογικού καθαρισμού.

Έπειτα περιγράφονται οι βόθροι, δηλαδή οι υπόγειοι χώροι στους οποίους καταλήγει το σύστημα της αποχέτευσης. Έμφαση δίνεται στη διάκριση των βόθρων σε σηπτικούς, στους οποίους γίνεται μερική μηχανική επεξεργασία στα λύματα πριν από την τελική τους διάθεση, σε στεγανούς, στους οποίους γίνεται απλώς η συγκέντρωση των λυμάτων για αποκομιδή και απόρριψη με ειδικά τροχοφόρα, και σε απορροφητικούς, όπου γίνεται η τελική απορρόφηση των λυμάτων από το έδαφος.

Ακόμη, τονίζεται ο ρόλος και η αξία του βιολογικού καθαρισμού, καθώς εκεί γίνεται η επεξεργασία των λυμάτων και η μετατροπή τους σε σταθερά υλικά που δεν επιβαρύνουν το περιβάλλον. Μια δευτερογενής αλλά σημαντική λειτουργία του βιολογικού καθαρισμού με την οποία εξοικειώνονται οι εκπαιδευόμενοι/-ες είναι και η ανάκτηση σημαντικών υλικών και φυσικών πόρων, όπως του νερού. Τέλος, παρουσιάζονται τα στοιχεία που περιλαμβάνονται σε ένα συνηθισμένο σύστημα βιολογικού καθαρισμού και αναλύεται η λειτουργία τους.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Κάργας, Δ. (2012). *Ύδρευση – Αποχέτευση – Γ΄ ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Λαζαρίδης, Λ. Ε. (1998). *Υδραυλικές εγκαταστάσεις*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίδρυμα Ευγενίδου.

Συμπληρωματικές

1. Ασημακόπουλος, Α., Καραμουσαντάς, Δ. & Νικολόπουλος, Γ. (2012). *Υδραυλικές εγκαταστάσεις – Γ΄ ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Τσακίρης, Γ. (2010). *Υδραυλικά έργα. Σχεδιασμός & Διαχείριση*. (τόμος 1ος: «*Αστικά υδραυλικά έργα*»). Αθήνα: Εκδόσεις Συμμετρία.

2.2.Γ • ΗΠΙΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι να εισαγάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στις κυριότερες ήπιες μορφές ενέργειας. Αρχικά, αναλύεται η ηλιακή ενέργεια και παρουσιάζονται τα παθητικά και ενεργητικά ηλιακά συστήματα. Ακολούθως, γίνεται αναφορά στην αιολική ενέργεια και στα χαρακτηριστικά του ανέμου. Επιπρόσθετα, στην ενότητα αυτή αναλύεται η γεωθερμική ενέργεια και δίνεται έμφαση στις εφαρμογές της (θέρμανση αγροτικών θερμοκηπίων, θέρμανση και ψύξη κτιρίων, ξήρανση αγροτικών προϊόντων, ιχθυοκαλλιέργειες και αφαλάτωση), καθώς επίσης και στα τεχνικά, οικονομικά και περιβαλλοντικά θέματα (ρύποι, αξιοποίηση γεωθερμικών πεδίων και ορθολογική χρήση της γεωθερμίας).

Εν συνεχεία, εισάγεται η έννοια της υδροηλεκτρικής ενέργειας και δίνονται παραδείγματα υδροηλεκτρικών σταθμών, παρουσιάζεται η κατασκευή ενός υδροηλεκτρικού σταθμού και ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός. Τέλος, γίνεται μια αναφορά στην πυρηνική σχάση και σύντηξη, στην τεχνολογία των πυρηνικών σταθμών, καθώς και στη διαχείριση πυρηνικών αποβλήτων.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Αναγνωρίζουν τη σπουδαιότητα των ήπιων μορφών ενέργειας,
- Περιγράφουν τις εφαρμογές της γεωθερμικής ενέργειας,
- Κατονομάζουν τις ήπιες μορφές ενέργειας,
- Ορίζουν την αιολική ενέργεια,
- Επιλέγουν την κατάλληλη μορφή ενέργειας με βάση τα περιβαλλοντολογικά δεδομένα,
- Παρουσιάζουν τα παθητικά και τα ενεργειακά ηλιακά συστήματα,
- Παρουσιάζουν τη λειτουργία ενός υδροηλεκτρικού σταθμού,
- Χρησιμοποιούν τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αντί των ορυκτών καυσίμων,
- Παρουσιάζουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των ήπιων μορφών ενέργειας,
- Αποδέχονται την αναγκαιότητα για ορθολογική διαχείριση της ενέργειας,
- Ευαισθητοποιούνται γύρω από τα ενεργειακά και περιβαλλοντικά προβλήματα.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) / Πράσινη ενέργεια / Ηλιακή ενέργεια / Φωτοβολταϊκά συστήματα / Αιολική ενέργεια / Ανεμογεννήτριες / Γεωθερμική ενέργεια / Υδροηλεκτρική ενέργεια / Υδροηλεκτρικά εργοστάσια / Πυρηνική ενέργεια / Πυρηνικά απόβλητα.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

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

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΗΠΙΩΝ ΜΟΡΦΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ: ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ
2	ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ: ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ
3	ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ: ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΝΕΜΟΥ, ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ
4	ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ: ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ
5	ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ, ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ
6	ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ: ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΥΡΗΝΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Κείμενο αναφοράς

2.2.Γ.1 | ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΗΠΙΩΝ ΜΟΡΦΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ: ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

Αρχικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται την έννοια της ενέργειας, ως κινητήρια δύναμη για το σύνολο των ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Ειδικότερα, πραγματοποιείται μια σύντομη αναδρομή στους παραδοσιακούς ενεργειακούς πόρους, δηλαδή στις συμβατικές πηγές ενέργειας, όπως είναι τα ορυκτά καύσιμα, το πετρέλαιο, το φυσικό αέριο κ.λπ., και δίνεται έμφαση αφενός μεν στο γεγονός ότι δεν είναι ανεξάντλητα, αφετέρου δε στη ρύπανση που προκαλείται τόσο κατά την εξόρυξη όσο και κατά την καύση τους.

Για τους παραπάνω λόγους, επισημαίνεται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες η αναγκαιότητα αξιοποίησης νέων μορφών ενέργειας (ήπιων, ανανεώσιμων) και αναλύεται ο όρος «Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας» ή εν συντομία «ΑΠΕ», εστιάζοντας κυρίως στην έννοια της ανανεωσιμότητας. Ακολούθως, αναφέρονται επιγραμματικά οι κύριες ήπιες μορφές ενέργειας, οι οποίες χαρακτηρίζονται και ως «πράσινη ενέργεια», δηλαδή η ηλιακή, η αιολική, η γεωθερμική και η υδροηλεκτρική ενέργεια, ενώ γίνεται ιδιαίτερη αναφορά και στην πυρηνική ενέργεια, ως εναλλακτική μορφή ενέργειας. Επιπλέον, αναφέρονται και λοιπές ήπιες μορφές ενέργειας, οι οποίες αναμένεται στο μέλλον να λάβουν μεγαλύτερο μερίδιο στον παγκόσμιο ενεργειακό χάρτη, όπως η χρήση βιομάζας, υδρογόνου και κυμάτων.

Τέλος, αναλύονται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των ήπιων μορφών ενέργειας και αναφέρονται οι βασικότεροι λόγοι για τους οποίους δεν έχει καταστεί μέχρι σήμερα δυνατή η πλήρης απεξάρτηση από τα συμβατικά καύσιμα στο μεγαλύτερο μέρος του πλανήτη.

2.2.Γ.2 | ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ: ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Στην υποενότητα αυτή, παρουσιάζεται γενικά η συλλογή και μετατροπή της ηλιακής ακτινοβολίας σε ηλιακή ενέργεια. Γίνεται αναφορά στις εφαρμογές της ηλιακής ακτινοβολίας στον φωτισμό, στην ξήρανση αγροτικών κυρίως προϊόντων, στη θέρμανση χώρων και ύδατος, καθώς και στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Στη συνέχεια, αναλύεται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες η βέλτιστη γωνία πρόσπτωσης της ηλιακής ακτινοβολίας σε επιφάνειες που τη συλλέγουν και τη μετατρέπουν αντίστοιχα σε θέρμανση (ηλιακός συλλέκτης) ή σε ρεύμα (φωτοβολταϊκή συστοιχία). Κατά τη διάρκεια της ανάλυσης, ο/η εκπαιδευτής/-τρια δύναται να προσκομίσει και να επιδείξει δείγμα από ανάλογες επιφάνειες για επίτευξη βέλτιστης εποπτικότητας.

Ακολούθως, ο/η εκπαιδευτής/-τρια αναφέρεται στα παθητικά ηλιακά συστήματα, ήτοι τα συστήματα στα οποία η θερμότητα διανέμεται στο σύστημα με φυσική κυκλοφορία και μεταφορά. Επεξηγείται συνοπτικά η διαδικασία απορρόφησης και διάδοσης της ηλιακής ακτινοβολίας και παρέχονται παραδείγματα παθητικών ηλιακών συστημάτων, όπως είναι τα παράθυρα, τα θερμοκήπια και οι εσωτερικοί χώροι δωματίων, ενώ γίνεται ιδιαίτερη μνεία στη θερμοχωρητικότητα, στην αποθήκευση και στη διάδοση της θερμότητας διαφόρων συνήθων υλικών (σκυρόδεμα, πέτρα, αδρανή αέρια).

Τέλος, περιγράφονται τα ενεργά ηλιακά συστήματα, ήτοι τα συστήματα στα οποία η θερμότητα διανέμεται στο σύστημα με συνδρομή κάποιου ρευστού, μέσω αυθόρμητης ή εξαναγκασμένης κυκλοφορίας. Επεξηγούνται συνοπτικά τα είδη των συλλεκτών της ηλιακής ακτινοβολίας, τα είδη των χρησιμοποιούμενων ρευστών και παρέχονται παραδείγματα ενεργών ηλιακών συστημάτων, όπως είναι ο ηλιακός θερμοσίφωνας για παραγωγή ζεστού νερού χρήσης ή οι συλλέκτες νερού για θέρμανση κτιριακών εγκαταστάσεων.

2.2.Γ.3 | ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ: ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΝΕΜΟΥ, ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Αρχικά, αναλύεται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες το γεγονός ότι η αιολική ενέργεια προέρχεται από κατάλληλη αξιοποίηση των ανέμων της γης, οι οποίοι δημιουργούνται ως κινούμενες μάζες κατόπιν μετατροπής ποσοστού 1-2% της ηλιακής ακτινοβολίας. Ακολούθως, αναλύονται τα χαρακτηριστικά του ανέμου. Παρουσιάζεται η μεταβλητή του φύση και ενδεικτικοί πίνακες καταγραφής της ταχύτητάς του σε διαφορετικές κλίμακες του χρόνου. Στη συνέχεια, αναφέρεται η μεταβλητότητα του ανέμου στον χώρο, δηλαδή καθ' ύψος και ιδιαιτέρως λόγω της επίδρασης της μορφολογίας του εδάφους.

Στην υποενότητα αυτή, αναφέρονται επίσης εφαρμογές της αιολικής ενέργειας, εξετάζοντας τις ανεμομηχανές οριζόντιου και κατακόρυφου άξονα, που χρησιμοποιήθηκαν τους προηγούμενες αιώνες για άλεσμα σοδειών (ανεμόμυλοι), για άντληση νερού ή για άλλες τεχνικές και γεωργικές εργασίες. Ο/Η εκπαιδευτής/-τρια αναλύει, ακολούθως, τις ανεμογεννήτριες, οι οποίες αξιοποιούν την κινητική ενέργεια του ανέ-

μου και με χρήση κατάλληλων συστημάτων τη μετατρέπουν σε ηλεκτρική ενέργεια. Ειδικότερα, παρουσιάζει βασικά χαρακτηριστικά τους, όπως τα υλικά κατασκευής τους, τα γεωμετρικά μεγέθη τους, καθώς και λοιπά χαρακτηριστικά της παραγωγής ισχύος τους. Επιδεικνύονται στοιχεία σχετικά με τη διείσδυση της αιολικής ενέργειας στον ενεργειακό χάρτη σήμερα τόσο στην Ελλάδα όσο και παγκοσμίως, ενώ αναφέρονται και οι λόγοι για τους οποίους είναι πρακτικά αδύνατη η αποκλειστική χρήση αιολικής ενέργειας για την ηλεκτροδότηση της χώρας.

Ο/Η εκπαιδευτής/-τρια είναι σκόπιμο να προσκομίσει και να επιδείξει μία μικρή εκπαιδευτική ανεμογεννήτρια στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες προκειμένου να καταστεί αντιληπτή η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με χρήση του ανέμου (π.χ. ανάβοντας έναν μικρό λαμπτήρα χαμηλής τάσης).

2.2.Γ.4 | ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ: ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Στην υποενότητα αυτή, εξετάζεται αρχικά η γεωθερμική ενέργεια, ως αξιοποίηση της θερμότητας που προέρχεται από τα έγκατα της γης, λόγω των γεωτεκτονικών συνθηκών των διαφόρων περιοχών. Πραγματοποιείται μια μικρή ιστορική αναδρομή της χρήσης της στα ρωμαϊκά χρόνια για παραγωγή ζεστού νερού χρήσης, για μαγείρεμα ή για λουτρό. Αναφέρονται χώρες με ιδιαίτερα μεγάλες ποσότητες γεωθερμίας, καθώς και περιοχές στην Ελλάδα όπου συναντάται το φαινόμενο.

Ακολούθως, αναφέρονται και αναλύονται συνοπτικά οι βασικότερες εφαρμογές της γεωθερμικής ενέργειας. Αρχικά, ο/η εκπαιδευτής/-τρια αναλύει τις άμεσες χρήσεις της, δηλαδή την απευθείας διάχυση και αξιοποίηση του ατμού, με βασικότερη χρήση τη θέρμανση κτιριακών εγκαταστάσεων. Επιπρόσθετα, αναφέρει εφαρμογές σε αγροτικές εργασίες –όπως είναι η θέρμανση θερμοκηπίων και η ξήρανση κηπευτικών ειδών–, για θέρμανση υδατοκαλλιεργειών ή για αφαλάτωση νερού, ενώ αναλύεται ιδιαιτέρως η αξιοποίηση άμεσης χρήσης της γεωθερμίας στη θέρμανση πισίνων και λοιπών θεραπευτικών μονάδων (λουτροθεραπεία).

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται έμμεσες χρήσεις της γεωθερμικής ενέργειας, όπως τη μετατροπή της σε ηλεκτρική ενέργεια μέσω κατάλληλων συστημάτων (π.χ. μονάδες ξηρού ατμού). Πραγματοποιείται, ακολούθως, μνεία στις σύγχρονες γεωθερμικές αντλίες θερμότητας για θέρμανση χώρων και παραγωγή ζεστού νερού χρήσης, με παράλληλη κατασκευή κατάλληλου δικτύου σωληνώσεων στο υπέδαφος.

Η υποενότητα ολοκληρώνεται με την αναφορά στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη χρήση της γεωθερμίας και στα μέτρα που λαμβάνονται για την ελαχιστοποίησή τους.

2.2.Γ.5 | ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ, ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ

Στην υποενότητα αυτή, παρουσιάζεται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες η υδροηλεκτρική ενέργεια, ως ανανεώσιμη και ήπια μορφή ενέργειας που αξιοποιεί την ενέργεια

του νερού, αναλύοντας την προέλευσή της από τον υδρολογικό κύκλο στην ατμόσφαιρα, στο έδαφος και στο υπέδαφος της γης. Πραγματοποιείται ιστορική αναδρομή αξιοποίησης της ενέργειας του ρεύματος των ποταμών σε υδάτινους περιστρεφόμενους τροχούς για το άλεσμα σιτηρών (νερόμυλοι) ή για άλλες εφαρμογές, μέχρι την εποχή μετά τη Βιομηχανική Επανάσταση, όπου αναπτύχθηκε ο πρώτος υδροστρόβιλος για μετατροπή της κινητικής ενέργειας του ύδατος σε ηλεκτρική ενέργεια.

Ακολούθως, ο/η εκπαιδευτής/-τρια επιδεικνύει εποπτικό υλικό από διάφορους τύπους υδροστροβίλων και αναλύει συνοπτικά τον τρόπο λειτουργίας τους. Στη συνέχεια, παρουσιάζεται η κατηγοριοποίηση των υδροηλεκτρικών έργων στις δύο βασικές κατηγορίες, δηλαδή στα υποβοηθούμενα φυσικά ή τεχνητά υδροηλεκτρικά έργα με φράγματα, καθώς και στα υδροηλεκτρικά έργα με συστήματα ροής ή εκτροπής ποταμού και αναλύεται ο τρόπος λειτουργίας τους.

Για πληρότητα της υποενότητας, παρουσιάζονται επίσης υπεράκτια συστήματα αξιοποίησης της παλίρροιας ή των κυμάτων για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς και συστήματα αντλησιοταμίευσης ως αποθηκευτικό μέσο δυναμικής ενέργειας ύδατος σε ταμιευτήρες.

Η υποενότητα ολοκληρώνεται με τον/την εκπαιδευτή/-τρια να αναλύει την έννοια των μικρών υδροηλεκτρικών συστημάτων, τους λόγους για τους οποίους προκρίνονται σήμερα, καθώς και τα επιμέρους στοιχεία τους, δηλαδή τον ταμιευτήρα, τη διώρυγα, τον υπερχειλιστή, το κτίριο παραγωγής ρεύματος (τουρμπίνα, γεννήτρια), τις παγίδες φερτών και το αυλάκι απαγωγής, επιδεικνύοντας τις αντίστοιχες εικόνες.

2.2.Γ.6 | ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ: ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΥΡΗΝΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Στην υποενότητα αυτή, ο/η εκπαιδευτής/-τρια παρουσιάζει αρχικά τις βασικές έννοιες της πυρηνικής ενέργειας, κάνοντας μια ιστορική αναδρομή στην ανακάλυψή της στα τέλη του 19ου αιώνα. Αναλύει τις έννοιες της πυρηνικής σχάσης και της πυρηνικής σύντηξης για την παραγωγή ενέργειας, καθώς και τα ραδιενεργά υλικά που χρησιμοποιούνται για τον σκοπό αυτόν.

Στη συνέχεια, αναφέρονται οι πρώτες εφαρμογές της πυρηνικής ενέργειας για στρατιωτικούς σκοπούς, με ιδιαίτερη μνεία στην κατασκευή και ρίψη πυρηνικών βομβών στη Χιροσίμα και το Ναγκασάκι τον Αύγουστο του 1945, κατά τη διάρκεια του Β΄ Παγκοσμίου Πολέμου που συνεχιζόταν στα πεδία μαχών της Ασίας και του Ειρηνικού Ωκεανού. Ακολούθως, αναλύεται η έννοια της ειρηνικής χρήσης της πυρηνικής ενέργειας, που καθιερώθηκε μεταπολεμικά, καθώς και η κατασκευή των πυρηνικών αντιδραστήρων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

Ο/Η εκπαιδευτής/-τρια, στη συνέχεια, εστιάζει την προσοχή στα προβλήματα που παρουσιάζει η χρήση της πυρηνικής ενέργειας, δηλαδή στον γενικευμένο κίνδυνο χρήσης πυρηνικών όπλων κατά τη διάρκεια πολέμου με σημαντικές επιπτώσεις, καθώς και στο γεγονός ότι τα πυρηνικά καύσιμα-υλικά είναι δυσεύρετα στη φύση. Περαιτέρω, αναφέρονται τα προβλήματα από τη συσσώρευση των στερεών πυρηνικών

αποβλήτων, κυρίως αντιδραστήρων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, και η δυσχέρεια απόθεσής τους στο περιβάλλον.

Ο/Η εκπαιδευτής/-τρια αναφέρει επίσης τα προβλήματα που παρουσιάζονται κατά την έκλυση ραδιενεργών υλικών, κατά τη διάρκεια πυρηνικών εκρήξεων και δοκιμών, κατά τη διάρκεια τυπικής συντήρησης των αντιδραστήρων και κατά τη διάρκεια μικρών ή μεγάλων πυρηνικών ατυχημάτων, αναφέροντας τα παραδείγματα του Τσερνόμπιλ (1986) και της Φουκουσίμα (2011).

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Τσούτσος, Θ. Δ. & Κανάκης, Ι. Ν. (2013). *Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Τεχνολογίες & περιβάλλον*. Αθήνα: Εκδόσεις Παπασωτηρίου.
2. Παπαϊωάννου, Γ., Herr, H. & Harterich, M. (2009). *Ήπιες μορφές ενέργειας* (μτφρ. Π. Ψαλλίδα). Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

Συμπληρωματικές

1. Καραμάνης, Δ. (2022). *Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
2. Ταουσανίδης, Ν. (2012). *Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας* [Σημειώσεις]. Γρεβενά: Εκδόσεις ΤΕΙ Δυτικής Μακεδονίας.

2.2.Δ • ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι να εισαγάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στους τρόπους παραγωγής ενέργειας μέσω των ορθών πρακτικών περιβαλλοντικής διαχείρισης. Ειδικότερα, αναλύονται οι βασικές περιβαλλοντικές έννοιες, η σπουδαιότητα του ορυκτού πλούτου και τα βασικότερα περιβαλλοντικά προβλήματα που συνδέονται με την παραγωγή ενέργειας, όπως το φαινόμενο του θερμοκηπίου και η μείωση των αποθεμάτων μη ανανεώσιμων πρώτων υλών.

Ακόμη, παρουσιάζεται η παραγωγή των αερίων καυσίμων (βιοαέριο, φυσικό αέριο) ως πρώτη ύλη ενέργειας, η οποία μπορεί είτε να πηγάζει από τη φύση είτε να είναι απόρροια ενός ολοκληρωμένου συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης. Επίσης, μέσα από μελέτες περιπτώσεων, ο/η εκπαιδευόμενος/-η θα εκτιμήσει τα οφέλη και τις δυσκολίες από την αξιοποίηση ανανεώσιμων και μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Τέλος, θα γνωρίσει τις πηγές επενδυτικών προγραμμάτων για τη βιωσιμότητα και τις πράσινες λύσεις, καθώς και τους στόχους της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την κυκλική οικονομία και την ορθολογική διαχείριση.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Αναγνωρίζουν τη σπουδαιότητα του ορυκτού πλούτου,
- Περιγράφουν τις βλάβες στην ανθρώπινη υγεία από την παραγωγή των αέριων ρύπων,
- Κατονομάζουν τα αέρια που συντελούν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου,
- Παρουσιάζουν τους τρόπους παραγωγής ενέργειας από απόβλητα (υγρά, στερεά) και ρύπους,
- Μετατρέπουν τα οργανικά απορρίμματα σε εδαφοβελτιωτικά (κομπόστ),
- Παρουσιάζουν τα σπουδαιότερα περιβαλλοντικά προβλήματα, όπως το φαινόμενο του θερμοκηπίου,
- Εφαρμόζουν ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αντί των ορυκτών καυσίμων,
- Υπολογίζουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις,
- Εφαρμόζουν ορθές πρακτικές κυκλικής οικονομίας, όπως την ανακύκλωση,
- Εκτιμούν τα οφέλη και τις δυσκολίες από την αξιοποίηση ανανεώσιμων και μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας,
- Ευαισθητοποιούνται σε θέματα περιβαλλοντικής διαχείρισης και περιβαλλοντικών προβλημάτων.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Ενέργεια / Περιβάλλον / Περιβαλλοντική διαχείριση / Φαινόμενο θερμοκηπίου / Αέρια θερμοκηπίου / Απόβλητα / Ορυκτά καύσιμα / Περιβαλλοντικές επιπτώσεις / Κυκλική οικονομία.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

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

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
2	ΟΡΥΚΤΟΣ ΠΛΟΥΤΟΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
3	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ
4	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ
5	ΜΕΙΩΣΗ ΜΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΟΡΩΝ ΚΑΙ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ
6	ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

Κείμενο αναφοράς

2.2.Δ.1 | ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Στην πρώτη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξοικειωθούν με τις βασικές περιβαλλοντικές έννοιες που σχετίζονται με την παραγωγή και τη διαχείριση της ενέργειας, όπως η ρύπανση, η βιωσιμότητα και οι φυσικοί πόροι.

Επομένως, κατά την παρακολούθηση της παρούσας μαθησιακής υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες κατανοούν την έννοια του «πράσινου» ενεργειακού τομέα και μαθαίνουν για τις βασικές στρατηγικές περιβαλλοντικής διαχείρισης που αφορούν την ενέργεια. Επίσης, εξοικειώνονται με τη σημασία της βιώσιμης ανάπτυξης και των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την υπερβολική εκμετάλλευση των φυσικών πόρων. Οι βασικές περιβαλλοντικές έννοιες που παρουσιάζονται αφορούν τους ανανεώσιμους και μη ανανεώσιμους πόρους, τα απόβλητα, τους αέριους ρύπους κ.ά. Τέλος, κατά τη διάρκεια της μαθησιακής υποενότητας, παρουσιάζονται οι κύριες αρχές περιβαλλοντικής διαχείρισης, με έμφαση στην ανάγκη για βιωσιμότητα και τον ρόλο της ενέργειας.

Η απόκτηση αυτών των γνώσεων ενισχύει την κατανόηση των κρίσιμων περιβαλλοντικών προκλήσεων που συνδέονται με την παραγωγή και κατανάλωση ενέργειας, καθώς και των επιπτώσεών τους σε τομείς όπως είναι η ενεργειακή διαχείριση, η περιβαλλοντική πολιτική και η βιωσιμότητα. Παράλληλα, προάγεται η διερεύνηση θεμελιωδών περιβαλλοντικών εννοιών και η σύνδεσή τους με τη βιώσιμη ανάπτυξη, συμβάλλοντας στη διαμόρφωση μιας ολοκληρωμένης προσέγγισης για την ορθολογική χρήση των φυσικών πόρων. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στις σύγχρονες πρακτικές περιβαλλοντικής διαχείρισης, στις αρχές της βιωσιμότητας και τις στρατηγικές που μπορούν να ενισχύσουν την αειφόρο ανάπτυξη, λαμβάνοντας υπόψη τόσο τις τεχνολογικές εξελίξεις όσο και τις κοινωνικοοικονομικές παραμέτρους.

Για την πρακτική μελέτη/εξάσκηση, προτείνεται η μελέτη περιπτώσεων εφαρμογής περιβαλλοντικών στρατηγικών και πολιτικών σε διάφορες χώρες και η εκπόνηση ενός project που θα εξετάζει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις διαφορετικών ενεργειακών στρατηγικών.

2.2.Δ.2 | ΟΡΥΚΤΟΣ ΠΛΟΥΤΟΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Στη δεύτερη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξετάζουν τη σημασία του ορυκτού πλούτου στην παραγωγή ενέργειας και στην οικονομία, καθώς και τα περιβαλλοντικά προβλήματα που σχετίζονται με την (υπερ)εκμετάλλευση των ορυκτών πρώτων υλών. Στο πλαίσιο αυτό, αναλύονται οι αρνητικές επιπτώσεις της υπερβολικής εξόρυξης των πόρων και της εξάντλησης των αποθεμάτων, όπως η ρύπανση, η υποβάθμιση των οικοσυστημάτων και η μείωση των φυσικών πόρων.

Επιπλέον, παρουσιάζεται ο ρόλος του ορυκτού πλούτου στην παραγωγή ενέργειας με αναφορά στις μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όπως είναι ο άνθρακας, το

πετρέλαιο και το φυσικό αέριο. Επιπρόσθετα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες ενημερώνονται για το φαινόμενο του θερμοκηπίου και τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, όπως το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2), το μεθάνιο (CH_4), το υποξείδιο του αζώτου (N_2O) και άλλα αέρια που συμβάλλουν στην κλιματική αλλαγή. Τέλος, έμφαση δίνεται στην κατανόηση των επιπτώσεων της εξόρυξης ορυκτών καυσίμων και του συσχετισμού της εξάντλησης των φυσικών πόρων με την παραγωγή ενέργειας, συνειδητοποιώντας τη σπουδαιότητα της αειφόρου εκμετάλλευσης του ορυκτού πλούτου.

Οι γνώσεις που αποκτούν οι εκπαιδευόμενοι/-ες, με τη μελέτη των ανωτέρω θεμάτων είναι καθοριστικές για την κατανόηση των προκλήσεων που συνδέονται με την εξόρυξη και την παραγωγή ενέργειας από ορυκτά καύσιμα. Επίσης, τους/τις βοηθούν να κατανοήσουν τον τρόπο με τον οποίο μπορούν να συμβάλουν στην ανάπτυξη βιώσιμων λύσεων και πρακτικών περιβαλλοντικής διαχείρισης.

Για την πρακτική μελέτη και εξάσκηση, προτείνεται η ανάλυση πραγματικών περιπτώσεων εξόρυξης ορυκτών και η διερεύνηση στρατηγικών για την ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

2.2.Δ.3 | ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Στην τρίτη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες κατανοούν τα περιβαλλοντικά προβλήματα που προκύπτουν από την παραγωγή ενέργειας, όπως η εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου και η ατμοσφαιρική ρύπανση, τα οποία συμβάλλουν στην κλιματική αλλαγή και την υποβάθμιση της ποιότητας του αέρα.

Επιπλέον, η υποενότητα εισάγει την έννοια της κυκλικής οικονομίας και τη σημασία της στον τομέα της ενέργειας, παρέχοντας στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες τις βασικές αρχές και τα οφέλη αυτής της προσέγγισης. Η κυκλική οικονομία, με την επαναχρησιμοποίηση, την ανακύκλωση και τη μείωση των αποβλήτων, αποτελεί κρίσιμη στρατηγική για τη μετάβαση σε πιο βιώσιμο και αποδοτικό ενεργειακό σύστημα. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν πώς η κυκλική οικονομία μπορεί να εφαρμοστεί στον τομέα της ενέργειας για να μειώσει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και να ενισχύσει την αποδοτικότητα, προτείνοντας λύσεις όπως την ανακύκλωση υλικών, την επαναχρησιμοποίηση πόρων και την παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες και ανακυκλώσιμες πηγές.

Η υποενότητα είναι σημαντική για την απόκτηση των γνώσεων και δεξιοτήτων που απαιτούνται για την εφαρμογή βιώσιμων ενεργειακών πρακτικών στον τομέα της παραγωγής ενέργειας. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν να ενσωματώνουν τις αρχές της κυκλικής οικονομίας στην επαγγελματική τους δραστηριότητα και να περιορίζουν τις αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις μέσω της αναθεώρησης και της βελτίωσης των ενεργειακών συστημάτων. Έμφαση δίνεται στην εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και στην ανάπτυξη στρατηγικών κυκλικής οικονομίας για την ελαχιστοποίηση των αποβλήτων και τη μακροχρόνια αειφορία του ενεργειακού τομέα.

Για την πρακτική μελέτη/εξάσκηση, προτείνεται η μελέτη περιπτώσεων όπου εφαρμόζεται κυκλική οικονομία στον τομέα της ενέργειας, όπως η μετατροπή αποβλήτων σε ενέργεια ή η ανακύκλωση υλικών.

2.2.Δ.4 | ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Με την τέταρτη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις για τις διαδικασίες παραγωγής αερίων καυσίμων, όπως το βιοαέριο και το φυσικό αέριο, εξετάζοντας τόσο τις φυσικές πηγές όσο και τις διαδικασίες παραγωγής τους ως αποτέλεσμα περιβαλλοντικών στρατηγικών, όπως η επεξεργασία αποβλήτων ή η βιολογική επεξεργασία οργανικών υλικών. Ειδικότερα, μελετούν την παραγωγή του βιοαερίου από αναερόβια αποσύνθεση οργανικών υλικών, όπως τα απόβλητα τροφίμων, τα γεωργικά απόβλητα ή τα λύματα.

Εξετάζεται, επίσης, η χρήση αυτών των καυσίμων σε διάφορες βιομηχανικές και ενεργειακές εφαρμογές. Επιπλέον, η υποενότητα εξετάζει τις επιπτώσεις της κακής διαχείρισης των αερίων καυσίμων, όπως είναι οι διαρροές μεθανίου που επηρεάζουν τη σύσταση της ατμόσφαιρας και εντείνουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Παρουσιάζονται τρόποι για τη βελτίωση της βιωσιμότητας αυτών των διαδικασιών μέσω καλύτερων πρακτικών διαχείρισης και καινοτόμων τεχνικών, όπως είναι η σύλληψη και αποθήκευση του άνθρακα (CCS) ή η ενίσχυση των βιολογικών διαδικασιών ανακύκλωσης αποβλήτων για τη μείωση της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης.

Περιγράφεται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες η σημασία της αξιοποίησης των οργανικών αποβλήτων, όχι μόνο για την παραγωγή ενέργειας, αλλά και για την αποφυγή της ρύπανσης και τη μείωση των αποβλήτων. Ειδικότερα, εστιάζουν την προσοχή στην καλή διαχείριση των διαδικασιών για την επίτευξη περιβαλλοντικής αποδοτικότητας και αειφορίας στον τομέα της ενέργειας, προάγοντας τη χρήση καθαρών τεχνολογιών και ενισχύοντας τη μετάβαση σε ένα πιο βιώσιμο ενεργειακό σύστημα.

Για την πρακτική μελέτη και εξάσκηση, προτείνεται η ανάλυση των διαδικασιών παραγωγής βιοαερίου και φυσικού αερίου από οργανικά απόβλητα, με στόχο την αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των διαφόρων τεχνικών παραγωγής.

2.2.Δ.5 | ΜΕΙΩΣΗ ΜΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΟΡΩΝ ΚΑΙ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ

Στην πέμπτη μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μελετούν τη μείωση των αποθεμάτων των μη ανανεώσιμων πρώτων υλών, τις στρατηγικές εξοικονόμησης πόρων και τις περιβαλλοντικές προκλήσεις που συνδέονται με την εξάντληση αυτών των πόρων. Αναλύουν τις επιπτώσεις της μη βιώσιμης εκμετάλλευσης των φυσικών πόρων, εξετάζοντας τις συνέπειες τόσο για το περιβάλλον όσο και για την κοινωνία. Παράλληλα, αναγνωρίζουν τις εναλλακτικές λύσεις που μπορούν να εφαρμοστούν για την εξοικονόμηση, την ανακύκλωση και τη βιώσιμη διαχείριση αυτών των πόρων, με στόχο τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και την ενίσχυση της αποδοτικότητας.

Οι γνώσεις που αποκτούν οι εκπαιδευόμενοι/-ες είναι θεμελιώδεις για την ενσωμάτωση στρατηγικών βιωσιμότητας στον τομέα της παραγωγής ενέργειας. Στο πλαίσιο αυτό, μαθαίνουν να αξιολογούν τους κινδύνους που συνδέονται με την εξάντληση των μη ανανεώσιμων πόρων και την επιτακτική ανάγκη για την υιοθέτηση πιο υπεύθυνων και βιώσιμων ενεργειακών πρακτικών. Ειδικότερα, εστιάζουν την προσοχή σε στρατηγικές που στοχεύουν στην ελαχιστοποίηση της εξάντλησης των φυσικών πόρων, ενισχύοντας τη σημασία της αειφορίας και της κυκλικής οικονομίας στον ενεργειακό τομέα.

Για την πρακτική μελέτη και εξάσκηση, προτείνεται η ανάλυση μελετών περίπτωσης στις οποίες έχει εφαρμοστεί επιτυχώς η μείωση της χρήσης μη ανανεώσιμων πόρων και οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις έχουν μειωθεί σημαντικά. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξετάζουν τις στρατηγικές που ακολουθήθηκαν, τις καινοτόμες τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν, καθώς και τα αποτελέσματα των πρωτοβουλιών αυτών στον περιορισμό της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης και την αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας.

2.2.Δ.6 | ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

Στην τελευταία μαθησιακή υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μελετούν τα επενδυτικά προγράμματα που υποστηρίζουν την εφαρμογή πράσινων λύσεων και τη μετάβαση σε κυκλική οικονομία στον τομέα της παραγωγής ενέργειας. Εξετάζουν τις στρατηγικές και τους στόχους της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την προώθηση της κυκλικής οικονομίας. Επίσης, αναλύεται η ευρωπαϊκή πολιτική που σχετίζεται με τη βιωσιμότητα, όπως η προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) και η μείωση των εκπομπών CO_2. Εξετάζονται οι πρωτοβουλίες της ΕΕ για την ενίσχυση της πράσινης οικονομίας, όπως τα επενδυτικά προγράμματα για την ανάπτυξη ΑΠΕ, τη βελτίωση των πράσινων τεχνολογιών και την ενίσχυση της ενεργειακής μετάβασης μέσω της χρηματοδότησης από το ΕΣΠΑ και άλλες ευρωπαϊκές χρηματοδοτικές πρωτοβουλίες. Επιπλέον, η υποενότητα εστιάζεται στις επιχειρηματικές ευκαιρίες που προκύπτουν από τις πράσινες επενδύσεις και τη δημιουργία πράσινων τεχνολογιών στον τομέα της ενέργειας.

Η υποενότητα αποβλέπει στην κατανόηση των στρατηγικών και των κριτηρίων που λαμβάνονται υπόψη κατά την επιλογή βιώσιμων επενδύσεων και την ανάπτυξη πράσινων λύσεων στον τομέα της ενέργειας, όπως η αξιολόγηση περιβαλλοντικών και κοινωνικών επιπτώσεων και η συμβατότητα των επενδύσεων με τους στόχους της ΕΕ για το κλίμα και την ενέργεια. Συνεπώς, η εκπαίδευση επικεντρώνεται στην κατανόηση των μηχανισμών χρηματοδότησης για πράσινα έργα και στην ανάπτυξη στρατηγικών επενδυτικών σχεδίων που προάγουν τη βιωσιμότητα και την κυκλική οικονομία. Έμφαση δίνεται στον εντοπισμό διαθέσιμων χρηματοδοτικών ευκαιριών και στις βέλτιστες πρακτικές σχεδιασμού βιώσιμων επενδύσεων.

Για την πρακτική μελέτη, προτείνεται η εκπόνηση μελέτης περίπτωσης που αφορά επενδυτικά προγράμματα και χρηματοδοτικά εργαλεία που υποστηρίζουν πράσι-

να έργα στον τομέα της ενέργειας, όπως η ανάπτυξη υποδομών για ΑΠΕ ή η εφαρμογή πράσινων τεχνολογιών για τη βιομηχανική παραγωγή.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Γεωργακέλλος, Δ. & Διδασκάλου, Ε. (2022). *Διαχείριση φυσικών πόρων και ενέργειας. Οικονομική και περιβαλλοντική θεώρηση* [Προπτυχιακό εγχειρίδιο]. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις: http://dx.doi.org/10.57713/kallipos-30
2. Κουνετάς, Κ. Η. & Χατζησταμούλου, Ν. (2023). *Οικονομική της ενέργειας, κλιματική αλλαγή και αειφόρος ανάπτυξη* [Προπτυχιακό εγχειρίδιο]. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις: http://dx.doi.org/10.57713/kallipos-209

Συμπληρωματικές

1. Λάζου, Β. (2024). *Ενεργειακοί πόροι και πολιτική. Από τον 19ο στον 21ο αιώνα* [Προπτυχιακό εγχειρίδιο]. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. http://dx.doi.org/10.57713/kallipos-1020
2. Λαζαρίδης, Μ. (2023). *Ατμόσφαιρα και κλίμα* [Μεταπτυχιακό εγχειρίδιο]. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις: https://repository.kallipos.gr/handle/11419/9304

2.2.Ε • ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της συγκεκριμένης μαθησιακής ενότητας είναι η απόκτηση γνώσεων σχετικά με τις βασικές αρχές της ηλεκτροτεχνίας. Συγκεκριμένα, αναλύονται τα ηλεκτρικά μεγέθη, τα σύμβολα, οι τύποι και οι μονάδες μέτρησής τους. Επίσης, παρουσιάζονται οι νόμοι και οι κανόνες των ηλεκτρικών κυκλωμάτων. Επιπλέον, γίνεται εκτενής αναφορά στα χαρακτηριστικά του συνεχούς, του εναλλασσόμενου και του τριφασικού εναλλασσόμενου ρεύματος.

Ακόμη, παρουσιάζονται η δομή, τα στοιχεία των ηλεκτρικών κυκλωμάτων, τα είδη των αγωγών, τα όργανα, οι συσκευές διακοπής και προστασίας. Στην ενότητα αυτή γίνεται επίσης αναφορά στις γειώσεις και στις ισοδυναμικές συνδέσεις. Τέλος, παρουσιάζονται τα είδη των ηλεκτρικών μηχανών (κινητήρες, γεννήτριες, μετασχηματιστές), αναλύονται η δομή, η λειτουργία τους και παρουσιάζονται οι τρόποι σύνδεσης των τυλιγμάτων τους.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Περιγράφουν την αρχή λειτουργίας των μετασχηματιστών,
- Εξηγούν το τριφασικό εναλλασσόμενο ρεύμα,
- Ερμηνεύουν τα χαρακτηριστικά του συνεχούς και του εναλλασσόμενου ρεύματος,
- Μετρούν τα ηλεκτρικά μεγέθη,
- Εφαρμόζουν τους κανόνες των ηλεκτρικών κυκλωμάτων,
- Κατασκευάζουν απλά ηλεκτρικά κυκλώματα εγκαταστάσεων,
- Χρησιμοποιούν με ευχέρεια όλα τα όργανα μέτρησης,
- Παρουσιάζουν τα μέρη των ηλεκτρικών μηχανών (εναλλασσόμενου και συνεχούς ρεύματος),
- Σχεδιάζουν απλά ηλεκτρικά κυκλώματα,
- Εκτιμούν πιθανούς κινδύνους από το ηλεκτρικό ρεύμα,
- Εκτιμούν την αναγκαιότητα της γείωσης σε μια ηλεκτρική εγκατάσταση.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Ηλεκτρικά κυκλώματα / Όργανα μέτρησης / Εναλλασσόμενο ρεύμα / Κατασκευή κυκλωμάτων / Νόμος του Ohm (Ωμ) / Κανόνες Kirchhoff / Ηλεκτρομαγνητική επαγωγή / Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις / Ηλεκτρικές μηχανές / Μηχανές συνεχούς ρεύματος / Μηχανές εναλλασσόμενου ρεύματος / Ηλεκτροκινητήρες.

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	ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ, ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ
2	ΣΥΝΕΧΕΣ ΡΕΥΜΑ: ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ OHM, ΚΑΝΟΝΕΣ KIRCHHOFF
3	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΙΣΧΥΣ
4	ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟ ΡΕΥΜΑ
5	ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ, ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ
6	ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ
7	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ
8	ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΟΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΧΩΡΟ

Κείμενο αναφοράς

2.2.Ε.1 | ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ, ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ

Αρχικά παρουσιάζεται η δομή του ατόμου και η έννοια του ηλεκτρικού φορτίου. Δίνεται το σύμβολο και η μονάδα μέτρησης καθώς και οι ιδιότητες του. Στη συνέχεια, ορίζουμε το ηλεκτρικό ρεύμα και, για την καλύτερη κατανόηση, αναφέρουμε και το μηχανικό του ανάλογο. Γίνεται ο διαχωρισμός των υλικών ανάλογα με τα ηλεκτρικά τους χαρακτηριστικά (αγωγοί, μονωτές, ημιαγωγοί). Παρουσιάζεται η ηλεκτρική τάση (διαφορά δυναμικού), δίνεται το σύμβολο και η μονάδα μέτρησης. Παραθέτουμε παραδείγματα για την καλύτερη κατανόηση με τιμές τάσεων από διάφορες διατάξεις-συσκευές που χρησιμοποιούμε. Εξηγείται η διαφορά μεταξύ ηλεκτρεγερτικής δύναμης και τάσης σε μια ηλεκτρική πηγή.

Παρουσιάζεται ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα και δίνεται η έννοια του ανοικτού και κλειστού κυκλώματος. Περιγράφεται η φορά του ηλεκτρικού ρεύματος, συμβατική και πραγματική. Ορίζεται η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος και δίνεται το σύμβολο η εξίσωση και η μονάδα μέτρησης. Αναφέρονται τα όργανα μέτρησης ηλεκτρικής τάσης και ηλεκτρικού ρεύματος και ο τρόπος σύνδεσής τους σε ένα κύκλωμα. Ορίζεται η ηλεκτρική αντίσταση υλικού, δίνεται το σύμβολο και η μονάδα μέτρησης. Στη συνέχεια, ορίζεται η ειδική αντίσταση η οποία διαφοροποιείται ανάλογα με το υλικό. Παρουσιάζεται ο τρόπος υπολογισμού αντίστασης αγωγού τύπου σύρματος, καθώς και οι παράγοντες οι οποίοι επιδρούν στην τιμή της. Δίνονται αντίστοιχα παραδείγματα εξοικείωσης. Περιγράφεται η εξάρτηση της τιμής της αντίστασης από τη θερμοκρασία.

Αντίστοιχα, στο εργαστηριακό μέρος επιδεικνύονται τα όργανα μέτρησης, τα διαφορετικά είδη υλικών και τα είδη ηλεκτρικών αντιστάσεων. Επίσης, γίνονται λήψεις μετρήσεων τάσης ρεύματος αντίστασης.

2.2.Ε.2 | ΣΥΝΕΧΕΣ ΡΕΥΜΑ: ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ OHM, ΚΑΝΟΝΕΣ KIRCHHOFF

Διατυπώνεται ο νόμος Ωμ (Ohm) που συνδέει την ένταση του ρεύματος, την τάση και την αντίσταση, καθώς και οι μαθηματικές εξισώσεις ανάλογα με την άγνωστη ποσότητα που θέλουμε να υπολογίσουμε. Δίνονται παραδείγματα εφαρμογής του νόμου του Ωμ. Περιγράφονται οι τρόποι σύνδεσης των αντιστάσεων σε ένα κύκλωμα και, συγκεκριμένα, η σύνδεση σε σειρά δύο ή περισσοτέρων αντιστάσεων, η παράλληλη συνδεσμολογία και η μεικτή συνδεσμολογία.

Αρχικά, για τη σύνδεση σε σειρά, υπολογίζεται η συνολική αντίσταση καθώς και η τάση στα άκρα κάθε αντίστασης και το ρεύμα που τις διαρρέει, και δίνονται κατάλληλα παραδείγματα. Στη συνέχεια, αναλύεται η παράλληλη συνδεσμολογία και παρουσιάζεται ο τρόπος υπολογισμού της ισοδύναμης συνολικής αντίστασης. Επίσης, γίνεται αναφορά στα ρεύματα που διαρρέουν κάθε επιμέρους αντίσταση και στο ποια είναι η τιμή της τάσης. Περιγράφεται η μεθοδολογία υπολογισμού των ηλεκτρικών χαρακτηριστικών κυκλώματος, δηλαδή αντίσταση, ένταση ρεύματος και ηλεκτρική τάση για καταναλώσεις που συνδέονται μεταξύ τους μεικτά. Η εμπέδωση των παραπάνω πραγματοποιείται με τη χρήση παραδειγμάτων υπολογισμού.

Διατυπώνεται η έννοια του βραχυκυκλώματος και της γεφύρωσης δύο σημείων ηλεκτρικού κυκλώματος και αναφέρονται οι επιπτώσεις στα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά. Παρουσιάζεται η πτώση τάσης στα άκρα των αντιστάσεων και των καλωδίων, καθώς και οι συνέπειες στην επιλογή αγωγών μιας εγκατάστασης. Στο εργαστηριακό μέρος του μαθήματος, δίνονται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες κατάλληλες αντιστάσεις που συνδέονται με τους τρεις τρόπους σύνδεσης και, αφού τροφοδοτηθούν με ασφαλή τάση, γίνονται μετρήσεις με τη βοήθεια αμπερομέτρου, βολτόμετρου και πολυμέτρου για τον προσδιορισμό των ηλεκτρικών χαρακτηριστικών των κυκλωμάτων.

2.2.Ε.3 | ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΙΣΧΥΣ

Αρχικά, γίνεται αναφορά στις έννοιες της μηχανικής ενέργειας και ισχύος, δηλαδή ορισμός, εξισώσεις, σύμβολα, μονάδες μέτρησης. Επικεντρώνουμε στην έννοια της ηλεκτρικής ισχύος δίνοντας τον ορισμό, το σύμβολο και τη μονάδα μέτρησης, καθώς και την εξίσωση υπολογισμού χρησιμοποιώντας την τάση, την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος και την αντίσταση. Δίνονται παραδείγματα υπολογισμού και ενδεικτικές τιμές ηλεκτρικής ισχύος συσκευών από την καθημερινή χρήση.

Στη συνέχεια, ορίζεται η ηλεκτρική ενέργεια και αναφέρονται οι τύποι και οι μονάδες μέτρησης. Περιγράφονται τα όργανα μέτρησης της ηλεκτρικής ισχύος και της ηλεκτρικής ενέργειας. Παρουσιάζεται ο βαθμός απόδοσης μιας ηλεκτρικής συσκευής και ο υπολογισμός των απωλειών. Στη συνέχεια, και για την πληρότητα του μαθήματος, γίνεται αναφορά στα δύο άλλα είδη παθητικών φορτίων, δηλαδή στο πηνίο και τον πυκνωτή και στη συμπεριφορά τους στο συνεχές ρεύμα. Αναδεικνύεται η διαφορά με την αντίσταση και επισημαίνεται ο ρόλος τους σε κυκλώματα που τροφοδοτούνται με συνεχές ρεύμα. Περιγράφεται η λειτουργία τους και, βέβαια, αν και πόσο

καταναλώνουν ηλεκτρική ισχύ.

Στο εργαστηριακό μέρος του μαθήματος, δίνονται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες συσκευές προκειμένου να αναγνωρίσουν μέσω της πινακίδας των τεχνικών χαρακτηριστικών την ισχύ τους. Στη συνέχεια, δίνονται αντιστάσεις οι οποίες συνδέονται σε σειρά, παράλληλα ή και σε μεικτή συνδεσμολογία, και μετράται η συνολική ισχύς τους αλλά και η ισχύς ανά αντίσταση τόσο με βατόμετρο όσο και με βολτόμετρο και αμπερόμετρο. Στη συνέχεια, γίνεται σύγκριση των αποτελεσμάτων μεταξύ των δύο τρόπων μέτρησης.

2.2.Ε.4 | ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟ ΡΕΥΜΑ

Αρχικά, υπενθυμίζονται η μορφή και τα χαρακτηριστικά του συνεχούς ρεύματος και παρουσιάζεται η μορφή ενός εναλλασσόμενου ρεύματος και, τέλος, του ημιτονοειδούς εναλλασσόμενου ρεύματος. Περιγράφονται τα χαρακτηριστικά του και συγκεκριμένα το πλάτος του σήματος, η περίοδος και η συχνότητα. Παρουσιάζονται η μαθηματική εξίσωση του ημιτονοειδούς εναλλασσόμενου ρεύματος, η σχέση που συνδέει την περίοδο με τη συχνότητα, οι μονάδες μέτρησης και τα σύμβολα. Προσδιορίζεται η έννοια της ενεργού τιμής ενός εναλλασσόμενου μεγέθους και το πώς υπολογίζεται.

Στη συνέχεια, περιγράφεται η συμπεριφορά των τριών παθητικών στοιχείων (αντίσταση, πηνίο και πυκνωτής) όταν τροφοδοτούνται από εναλλασσόμενο ρεύμα. Παρουσιάζεται ο προσδιορισμός της επαγωγικής και χωρητικής αντίστασης, η εξάρτησή τους από τη συχνότητα και η έννοια της σύνθετης αντίστασης. Δίνονται παραδείγματα εφαρμογής. Παρουσιάζεται ο νόμος του Ωμ για φορτία και τροφοδοσία ημιτονοειδούς εναλλασσόμενου ρεύματος. Δίνονται κυκλώματα με συνδεσμολογίες σε σειρά και παράλληλα των παθητικών στοιχείων. Εισάγεται η έννοια του τριφασικού εναλλασσόμενου ρεύματος, ο τρόπος που δημιουργείται και δίνεται η κυματομορφή.

Εξηγείται η διαφορά φάσης μεταξύ των τριών φάσεων και η έννοια του ουδέτερου αγωγού και κόμβου. Εξηγούνται οι έννοιες των πολικών και των φασικών μεγεθών τάσης και ρεύματος. Παρουσιάζονται οι συνδεσμολογίες τριφασικών φορτίων και οι σχέσεις που συνδέουν τα πολικά με τα φασικά μεγέθη ανάλογα με τη συνδεσμολογία. Περιγράφεται ο τρόπος υπολογισμού της ηλεκτρικής ισχύος και ενέργειας. Δίνονται οι σχέσεις για μονοφασικό και τριφασικό φορτίο. Για το τριφασικό φορτίο διατυπώνονται οι σχέσεις για πολικά και φασικά μεγέθη.

2.2.Ε.5 | ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ, ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

Αρχικά, ορίζονται οι φυσικοί μαγνήτες, οι ιδιότητές τους, η έννοια του μαγνητικού πεδίου, των μαγνητικών γραμμών και του μαγνητικού πεδίου της Γης. Στη συνέχεια, περιγράφονται οι τεχνητοί μαγνήτες, ο τρόπος που μπορούμε να τους δημιουργήσουμε, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους. Περιγράφεται η μαγνητική επαγωγή και η μαγνητική ροή. Παρουσιάζεται το μαγνητικό πεδίο ευθύγραμμου αγωγού και στη συνέχεια το μαγνητικό πεδίο του πηνίου.

Παρουσιάζεται η λειτουργία του ηλεκτρονόμου ως εφαρμογή του πηνίου και των ιδιοτήτων του ηλεκτρομαγνήτη. Παρουσιάζεται η έννοια της ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής και οι παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται. Δίνεται η ανάπτυξη της τάσης εξ επαγωγής όταν έχουμε είτε σταθερό μαγνητικό πεδίο και κίνηση αγωγού είτε μεταβαλλόμενου μαγνητικού πεδίου και σταθερό αγωγό. Δίνεται ο ορισμός της ηλεκτρεγερτικής δύναμης από επαγωγή και η μαθηματική έκφραση. Δίνεται ο ορισμός της αυτεπαγωγής και διατυπώνεται ο κανόνας του Lenz.

Περιγράφονται τα σταθερά μέρη μιας μηχανής συνεχούς ρεύματος και αναλύεται ο ρόλος τους στη λειτουργία της μηχανής. Εξηγείται η αρχή λειτουργίας της μηχανής, παρουσιάζοντας τη στοιχειώδη ηλεκτρική μηχανή σε λειτουργία γεννήτριας και κινητήρα. Αναφέρονται τα είδη των μηχανών. Αναλύεται ο τρόπος τροφοδοσίας και οι πηγές τροφοδοσίας και παρουσιάζεται η χρήση της μηχανής σε ένα κύκλωμα αυτοματισμού. Επίσης, η συμπεριφορά της μηχανής κατά τη λειτουργία χωρίς φορτίο και με φορτίο για να μπορούν να διακρίνουν, από τη λειτουργία της μηχανής, πιθανές βλάβες και να προτείνουν τρόπους επισκευής.

Παρουσιάζεται ο τρόπος ανάγνωσης των πινακίδων των ηλεκτρικών μηχανών και εξηγούνται τα μεγέθη και οι πληροφορίες που δίνει ο κατασκευαστής. Επίσης, ορίζονται τα ονομαστικά στοιχεία μιας ηλεκτρικής μηχανής. Στην εργαστηριακή άσκηση γίνεται επίδειξη των μηχανών και των εξαρτημάτων τους.

2.2.Ε.6 | ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

Παρουσιάζονται τα είδη των ηλεκτρικών μηχανών εναλλασσόμενου ρεύματος, οι μετασχηματιστές και η κατηγοριοποίησή τους. Αναλύεται η αρχή λειτουργίας του μονοφασικού μετασχηματιστή, ο λόγος μετασχηματισμού και τα κατασκευαστικά στοιχεία του. Περιγράφονται οι τριφασικοί μετασχηματιστές και οι δυνατές συνδεσμολογίες τους. Στο εργαστηριακό μέρος του μαθήματος, θα παρουσιαστούν οι φυσικοί μαγνήτες και οι ηλεκτρομαγνήτες και μπορούν να υλοποιηθούν κυκλώματα όπου αναπτύσσεται τάση από επαγωγή.

Περιγράφονται τα μέρη των κινητήρων εναλλασσόμενου ρεύματος και αναλύεται ο ρόλος τους στη λειτουργία της μηχανής. Αναλύονται τα είδη των τριφασικών κινητήρων και πιο συγκεκριμένα των ασύγχρονων τριφασικών κινητήρων βραχυκυκλωμένου δρομέα, που αποτελεί τον ευρύτατα χρησιμοποιούμενο τύπο ηλεκτρικού κινητήρα, και του ασύγχρονου τριφασικού κινητήρα τυλιγμένου δρομέα. Υπογραμμίζονται τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα και οι τρόποι εκκίνησης με οικονομοτεχνικά κριτήρια.

Παρουσιάζεται η αλλαγή φοράς περιστροφής του τριφασικού κινητήρα. Περιγράφονται η απευθείας εκκίνηση, η εκκίνηση με διακόπτη αστέρα-τριγώνου, με αντιστάσεις στον στάτη, με χρήση ηλεκτρονικού εκκινητή και η εκκίνηση με αντιστάσεις στον δρομέα για κινητήρες τυλιγμένου δρομέα. Παρουσιάζονται η αρχή λειτουργίας του ασύγχρονου μονοφασικού κινητήρα καθώς και τα είδη του με αντίστοιχα παραδείγματα εφαρμογής, τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα λειτουργίας. Αναφέρο-

νται οι λόγοι επιλογής χρήσης τριφασικών κινητήρων έναντι των μονοφασικών. Επίσης, περιγράφονται τα προβλήματα που παρουσιάζονται στην εκκίνηση και οι τρόποι επίλυσης και ομαλής λειτουργίας. Παρουσιάζονται πιθανές βλάβες, συμπτώματα και τρόποι επίλυσής τους.

Στον εργαστηριακό χώρο γίνεται επίδειξη των μηχανών και των εξαρτημάτων τους, πραγματοποιείται συνδεσμολογία και λειτουργία των μηχανών (τριφασικών και μονοφασικών κινητήρων) για την παρατήρηση της συμπεριφοράς τους, καθώς και απλές μετρήσεις χαρακτηριστικών μεγεθών για την εξοικείωση των συμμετεχόντων/-ουσών. Επίσης, παρουσιάζονται και διαφορετικές μέθοδοι εκκίνησης.

2.2.Ε.7 | ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Αρχικά γίνεται αναφορά στα είδη των παροχών που διατίθενται για την ηλεκτροδότηση μιας εγκατάστασης. Περιγράφεται η μονοφασική και η τριφασική παροχή και οι τιμές της ισχύος στις οποίες διατίθενται. Παρουσιάζεται η δομή μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης και παρατίθενται τα ηλεκτρολογικά σύμβολα ώστε να είναι αναγνωρίσιμα σε ένα ηλεκτρολογικό σχέδιο. Εξηγείται το κύκλωμα του απλού διακόπτη που ελέγχει ένα φωτιστικό σημείο και μιας πρίζας.

Περιγράφονται οι αγωγοί που χρησιμοποιούνται στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις και η τυποποίησή τους ανάλογα με τα χαρακτηριστικά και τη χρήση τους. Επίσης, τα είδη των καλωδίων, η ονοματολογία τους και οι ιδιότητές τους. Δίνονται πληροφορίες για τις μονώσεις καθώς και ο χρωματικός κώδικας που ακολουθείται στις εγκαταστάσεις. Αναλύεται ο τρόπος επιλογής του αγωγού μιας εγκατάστασης με βάση την ισχύ που θέλουμε να τροφοδοτήσουμε και με βάση την επιτρεπόμενη πτώση τάσης σύμφωνα με το πρότυπο. Παρουσιάζονται οι σωλήνες που χρησιμοποιούνται ανάλογα με τον τύπο της εγκατάστασης. Περιγράφονται οι ηλεκτρικοί πίνακες και το υλικό τους (οι διακόπτες πίνακα, ο ρόλος τους, οι τύποι τους και τα χαρακτηριστικά τους, οι ασφάλειες τήξης, τα είδη τους και οι μικροαυτόματοι). Δίνονται τα χαρακτηριστικά τους και τα κριτήρια επιλογής τους.

Επίσης, αναλύεται ο ρόλος του διακόπτη διαρροής έντασης και η προστασία που προσφέρει σε μια εγκατάσταση. Περιγράφονται οι κίνδυνοι από το ηλεκτρικό ρεύμα και οι επιδράσεις του στον άνθρωπο. Παρουσιάζεται ο ρόλος της γείωσης σε μια εγκατάσταση, περιγράφονται τα είδη των γειώσεων και ο τρόπος κατασκευής τους, καθώς και η σημασία των ισοδυναμικών συνδέσεων για την ασφαλή λειτουργία των εγκαταστάσεων. Στον εργαστηριακό χώρο παρουσιάζονται τα υλικά που χρησιμοποιούνται στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις και κατασκευάζονται απλά κυκλώματα, πίνακες, πρίζες και διακόπτες.

2.2.Ε.8 | ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΟΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΧΩΡΟ

Η υποενότητα θα παρουσιαστεί πριν από την έναρξη των ασκήσεων στον εργαστηριακό χώρο. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες ενημερώνονται για τον κανονισμό του εργαστη-

ρίου και δίνονται οδηγίες για την προσέλευση και τη συμπεριφορά τους στον χώρο, καθώς και για τις απαιτούμενες ενέργειες σε περίπτωση σεισμού. Αρχικά, θα παρουσιαστεί ο εξοπλισμός του εργαστηρίου τόσο σε μηχανήματα και διατάξεις όσο και σε εργαλεία, τα οποία κάθε φορά εξειδικεύονται ανάλογα με το αντικείμενο του εργαστηρίου. Παρουσιάζονται τα εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν στις εργαστηριακές ασκήσεις (ονοματολογία, ορθή χρήση, επιλογή κατάλληλου εργαλείου, προφυλάξεις κατά τη χρήση).

Οι εργαστηριακές ασκήσεις της συγκεκριμένης μαθησιακής ενότητας περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων χρήση τάσεων, ρευμάτων και ισχύος τόσο στο συνεχές όσο και στο εναλλασσόμενο ρεύμα κατά τη διάρκεια των δοκιμών, που απαιτούν μέγιστη προσοχή. Αναλύονται οι κίνδυνοι που προκύπτουν από τη χρήση του ηλεκτρικού ρεύματος, οι επιπτώσεις στον ανθρώπινο οργανισμό, καθώς και τα μέτρα προφύλαξης που πρέπει να τηρούνται κατά τη διάρκεια των εργαστηριακών ασκήσεων και κατ' επέκταση στον χώρο εργασίας.

Κατά τη διάρκεια της παρουσίασης, αναδεικνύεται η υπευθυνότητα του συμμετέχοντος κατά την εκτέλεση των ασκήσεων και η διαδικασία παραλαβής και παράδοσης του εργαστηριακού εξοπλισμού. Παρουσιάζονται οι κανόνες υγιεινής που θα πρέπει να τηρούνται και επιδεικνύεται η χρήση των μέσων ατομικής προστασίας, η οποία και ζητείται να τηρείται απαρέγκλιτα σε κάθε εργαστηριακή άσκηση.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Δημόπουλος, Φ., Παγιάτης, Χ. & Πάγκαλος, Στ. (2000). *Στοιχεία ηλεκτρολογίας*. Αθήνα: Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων.
2. Νικολόπουλος, Α. & Τουλόγλου, Σ. (1999). *Ηλεκτροτεχνικές εφαρμογές*. Αθήνα: ΟΕΔΒ.
3. Διακουμάκος, Κ., Ιωαννίδου, Μ., Πανταζής, Ν. & Παπαδάκης, Ι. (2001). *Ηλεκτρολογία, Αυτοματισμοί*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Συμπληρωματικές

1. Βουρνάς, Κ., Δαφέρμος, Ο., Πάγκαλος, Στ. & Χατζαράκης, Γ. (2000). *Ηλεκτροτεχνία*. Αθήνα: ΟΕΔΒ.
2. Λουτρίδης, Σ. (2011). *Ηλεκτροτεχνία για μηχανολόγους*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
3. Bastian, P., Eichler, W. & Manderla, J. (1999). *Βασική ηλεκτρολογία & στοιχεία ηλεκτρονικής για μηχανολογικά επαγγέλματα* (μτφρ. Ν. Καράνης). Αθήνα: Ευρωπαϊκές Τεχνολογικές Εκδόσεις (ΕΤΕ).

2.2.ΣΤ • ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να εφαρμόσουν όλα αυτά που έχουν διδαχθεί κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσής τους, μετουσιώνοντας τη θεωρία σε πράξη. Στο πλαίσιο αυτής της εκπαιδευτικής ενότητας, πραγματοποιούνται εκπαιδευτικές επισκέψεις σε εργασιακούς και εκπαιδευτικούς χώρους, όπου οι εκπαιδευόμενοι/-ες ενημερώνονται για τις εξελίξεις στην τεχνολογία.

Επιπλέον, μέσα από τις εκπαιδευτικές επισκέψεις σε εργασιακούς χώρους, έρχονται σε επαφή με την αγορά εργασίας και αποκτούν μια πρώτη άποψη για τους χώρους στους οποίους θα εργαστούν. Ακόμη, στην ενότητα αυτή πραγματοποιούνται ατομικές ή ομαδικές εργασίες, σε θεωρητικό ή πρακτικό επίπεδο, οι οποίες έχουν διάρκεια ενός εξαμήνου ή και μικρότερη. Τέλος, οι εργασίες διορθώνονται και δίνεται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες ανατροφοδότηση (ενδεικτική απάντηση).

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Αναγνωρίζουν τη σπουδαιότητα της σύνδεσης της θεωρητικής με την πρακτική γνώση,
- Επιλέγουν τα κατάλληλα για την εργασία τους εργαλεία,
- Συγκρίνουν μοντέλα εργαλείων και εξαρτημάτων ανάμεσα στις εταιρείες που έχουν επισκεφθεί,
- Κατασκευάζουν δοκίμια,
- Ελέγχουν για πιθανές βλάβες πριν παραδώσουν την κατασκευή,
- Παρουσιάζουν τις εργασίες που τους έχουν ανατεθεί,
- Οργανώνουν τον χρόνο εργασίας τους ώστε η εργασία να παραδοθεί βάσει χρονοδιαγράμματος,
- Χρησιμοποιούν συνδυαστικά τη θεωρητική και την πρακτική γνώση,
- Επιλύουν προβλήματα που δημιουργούνται κατά τη διάρκεια της εργασίας,
- Υιοθετούν καλούς τρόπους συνεργασίας,
- Εκτιμούν τις δυνατότητες εφαρμογής όσων διδάχθηκαν στην καθημερινή τους ζωή.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Μέσα ατομικής προστασίας / Επιτοίχια συλλογή, φορητή βαλίτσα / Κατσαβίδια, γερμανικά κλειδιά / Μετροταινία, παχύμετρο, ρίγα / Σωληνοκόφτης, σωληνομέγγενη, σωληνοκάβουρας / Συντήρηση εργαλείων / Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες / Χαλκοσωλήνες / Μαλακές συγκολλήσεις / Σκληρές συγκολλήσεις.

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	ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ, ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ, ΜΕΣΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ
2	ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗ ΜΕ ΒΑΣΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ
3	ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΜΕ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟΥΣ ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΕΣ
4	ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΜΕ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΕΣ
5	ΜΑΛΑΚΕΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΩΝ
6	ΣΚΛΗΡΕΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΩΝ

Κείμενο αναφοράς

2.2.ΣΤ.1 | ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ, ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ, ΜΕΣΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Στην υποενότητα αυτή, επιδεικνύεται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες αρχικά η επιτοίχια συλλογή εργαλείων, στην οποία τοποθετούνται/αποθηκεύονται/κρέμονται το σύνολο των βασικών εργαλείων του επαγγέλματός τους. Επισημαίνεται ότι η σωστή αποθήκευση των εργαλείων συντελεί στην ταχεία εύρεση και την ελαχιστοποίηση της απώλειάς τους. Στη συνέχεια, επιδεικνύονται φορητές επαγγελματικές βαλίτσες, τις οποίες έχει ο/η επαγγελματίας στο όχημά του/της, καθώς και τα εργαλεία που απαιτείται να είναι τοποθετημένα πάντα εντός των βαλιτσών, δεδομένου ότι χρησιμοποιούνται σε όλες σχεδόν τις εργασίες του/της.

Ακολούθως, οι εκπαιδευόμενοι/-ες, με την παρότρυνση του/της εκπαιδευτή/-τριας αποσπούν εργαλεία από την επιτοίχια συλλογή ή από φορητή βαλίτσα και τα επανατοποθετούν με ασφάλεια στη σωστή τους θέση. Επιπλέον, αναφέρονται τα μέσα καθαρισμού των εργαλείων έναντι διάβρωσης ή άλλων κινδύνων καταστροφής τους, σε περίπτωση επαναποθήκευσής τους χωρίς την προβλεπόμενη συντήρηση, μετά από οποιαδήποτε εργασία. Για τον λόγο αυτόν, ο/η εκπαιδευτής/-τρια προσκομίζει κατεστραμμένα εργαλεία λόγω κακής συντήρησης ή αποθήκευσης, όπως εργαλεία που έχουν εκτεθεί σε διαβρωτικό περιβάλλον χωρίς μετέπειτα καθαρισμό τους, καθώς και στρεβλωμένα ή λυγισμένα εργαλεία που έχουν καταστραφεί λόγω κακής αποθήκευσης. Παράλληλα, για όλα τα κατεστραμμένα εργαλεία, ο/η εκπαιδευτής/-τρια επεξηγεί τους λόγους αδυναμίας χρησιμοποίησης των εν λόγω υλικών.

Η ενότητα ολοκληρώνεται με τον/την εκπαιδευτή/-τρια να επιδεικνύει στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες τα συνήθη μέσα ασφαλείας, όπως είναι τα επαγγελματικά υποδήματα, τα δερμάτινα προστατευτικά γάντια ή οι μάσκες προσώπου, και αναλύει τη χρησιμότητα και τη σκοπιμότητα του κάθε μέσου, καθώς και τους κινδύνους από τους οποίους προστατεύουν τον άνθρωπο.

2.2.ΣΤ.2 | ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗ ΜΕ ΒΑΣΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ

Στην υποενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες έρχονται σε επαφή με τα βασικά εργαλεία που θα χρησιμοποιήσουν στην επαγγελματική τους σταδιοδρομία. Αρχικά, τους επιδεικνύεται στην επιτοίχια συλλογή πλήρες σετ από γερμανικά κλειδιά, από πολύγωνα και από γερμανοπολύγωνα, και οι εκπαιδευόμενοι/-ες καλούνται να τα χρησιμοποιήσουν για την κοχλίωση/αποκοχλίωση αντίστοιχων περικοχλίων σε διάφορα δοκίμια, αφού τους επισημαίνεται ο ορθός τρόπος τοποθέτησης και χρήσης τους επί των περικοχλίων.

Ακολούθως, ο/η εκπαιδευτής/-τρια προσκομίζει ένα σετ με καρυδάκια και μηχανισμό καστάνιας, επιδεικνύει τον μηχανισμό της καστάνιας και οι εκπαιδευόμενοι/-ες χρησιμοποιούν το σετ για κοχλίωση/αποκοχλίωση περικοχλίων επί δοκιμίων. Στη συνέχεια, προσκομίζονται κατσαβίδια όλων των τύπων (όπως σταυροκατσάβιδα, ίσια κατσαβίδια, δοκιμαστικά κατσαβίδια, κατσαβίδια με κεφαλή τύπου αστέρι) και αφού επεξηγηθεί ο διαφορετικός ρόλος κάθε κατσαβιδιού, οι εκπαιδευόμενοι/-ες συσφίγγουν και αποσφίγγουν προσεκτικά κοχλίες (βίδες) επί ξύλινων κυρίως δοκιμίων, χωρίς να καταστρέφουν την κεφαλή, την ευθυγραμμία και το σπείρωμα των κοχλιών. Αντίστοιχη διαδικασία ακολουθείται και με ένα σετ κλειδιών τύπου άλεν (allen), με συσφίξεις και αποσφίξεις επί δοκιμίων.

Στην παρούσα υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες έρχονται σε επαφή και με λοιπά βασικά εργαλεία, όπως είναι το παχύμετρο, οι γκαζοτανάλιες, η μετροταινία, το πτυσσόμενο μέτρο, η ρίγα μέτρησης, τα αλφάδια, το νήμα στάθμης, το σιδεροπρίονο, οι λίμες, τα σφυριά, οι σωληνοκόφτες, οι σωληνοκάβουρες, ή η σωληνομέγγενη. Για τα παραπάνω εργαλεία, ο/η εκπαιδευτής/-τρια μεριμνά ώστε να χρησιμοποιηθούν από όλους/-ες τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες, αφού τους επιδείξει την ορθή χρήση, και η ενότητα ολοκληρώνεται με τον καθαρισμό των εργαλείων και την επανατοποθέτησή τους στις αντίστοιχες συλλογές.

2.2.ΣΤ.3 | ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΜΕ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟΥΣ ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΕΣ

Αρχικά, αναφέρεται ο διαχωρισμός των σιδηροσωλήνων στις βασικές κατηγορίες, ήτοι με ραφή (συγκολλητοί), χωρίς ραφή, ελαφρού τύπου Ι ή ΙΙ (με ραφή) και βαρέος τύπου (με ραφή ή χωρίς ραφή), και επιδεικνύονται αντιπροσωπευτικά δείγματα της κάθε κατηγορίας.

Στη συνέχεια, και αφού έχουν παρθεί τα ενδεικνυόμενα μέτρα ασφαλείας και φορεθούν τα μέσα ατομικής προστασίας, επιλέγονται τα κατάλληλα δοκίμια, δηλαδή οι σιδηροσωλήνες που θα υποστούν κατεργασία/διαμορφωθούν στην παρούσα υποενότητα, καθώς και τα κατάλληλα εργαλεία, όπως μετροταινία, παχύμετρο, σιδηροπρίονο, σωληνομέγγενη, σωληνοκόφτης.

Ακολούθως, ο/η εκπαιδευτής/-τρια με τη συνδρομή των εκπαιδευομένων τοποθετεί πολλαπλά δοκίμια σε σωληνομέγγενες και καλούνται οι εκπαιδευόμενοι/-ες να κόψουν τμήμα του σωλήνα με σιδηροπρίονο. Αντίστοιχη διαδικασία ακολουθείται στη συνέχεια για το κόψιμο του σωλήνα με σωληνοκόφτη και με ηλεκτροπρίονο.

Με το πέρας της ως άνω άσκησης, καθαρίζονται τα εργαλεία κοπής και προσκομίζεται η κασετίνα με τους σπειροτόμους (βιδολόγους) προκειμένου να κατασκευαστούν εξωτερικά σπειρώματα στα δοκίμια. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες χειρίζονται τον βιδολόγο, λιπαίνοντάς τον ανά τακτά χρονικά διαστήματα, με τη συνδρομή του/της εκπαιδευτή/-τριας.

Στη συνέχεια, πραγματοποιούνται ασκήσεις κάμψης σιδηροσωλήνα, με χρήση αριθμητικών υπολογισμών για την επίτευξη της γεωμετρίας και, ακολούθως, πραγματοποιείται σύνδεση διαφόρων τεμαχίων με χρήση εξαρτημάτων (όπως μούφες, ταυ) και η υποενότητα ολοκληρώνεται με την κατασκευή ενός ενδεικτικού μικρού δικτύου ύδρευσης με γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες.

2.2.ΣΤ.4 | ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΜΕ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΕΣ

Στην υποενότητα αυτή, αρχικά προσκομίζεται μία κουλούρα από μαλακό χαλκοσωλήνα και οι εκπαιδευόμενοι/-ες τον ξετυλίγουν προσεκτικά με τη βοήθεια του/της εκπαιδευτή/-τριας, προκειμένου να αποκτήσουν την αντίστοιχη δεξιότητα, χωρίς να τραυματίσουν ή να αχρηστεύσουν μεγάλα τμήματα του χαλκοσωλήνα. Ακολούθως, επιλέγουν τα κατάλληλα εργαλεία (όπως μετροταινία, κόφτες, μέγγενη, ξύστρα), προσδένουν σε σωληνομέγγενη τα τμήματα χαλκοσωλήνα και προβαίνουν σε κοπή αυτού με σιδηροπρίονο ή σωληνοκόφτη. Με το τέλος της κοπής, οι εκπαιδευόμενοι/-ες χρησιμοποιούν ξύστρα για την απομάκρυνση των γρεζιών.

Στη συνέχεια, πραγματοποιείται εργασία κάμψης των χαλκοσωλήνων. Αρχικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες καλούνται να κάμψουν μαλακούς χαλκοσωλήνες με ελατήρια κάμψης (εσωτερικά ή εξωτερικά), ενώ για σκληρούς χαλκοσωλήνες εξασκούνται με ειδικά καμπτικά εργαλεία, όπως είναι οι κουρμπαδόροι. Επιπλέον, υπολογίζεται με αριθμητική μέθοδο το απαιτούμενο μήκος κάμψης βάσει της διαμέτρου του χαλκοσωλήνα, της ακτίνας κάμψης και της γωνίας κάμψης.

Ακόμη, στην παρούσα υποενότητα, πραγματοποιούνται εργασίες εκχείλωσης χαλκοσωλήνων με τη χρήση αντιστοίχων εργαλείων εκχείλωσης, ενώ επιδεικνύονται και περιπτώσεις υπερβολικής σύσφιγξης που οδηγούν στο σπάσιμο των χειλιών του σωλήνα.

Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες χρησιμοποιούν εκτονωτικά εργαλεία τύπου ζουμπά ή καβαλέτου για την πραγματοποίηση εργασιών εκτόνωσης χαλκοσωλήνα ύδρευσης. Καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών τηρείται η ασφάλεια στον χώρο του εργαστηρίου και οι εκπαιδευόμενοι/-ες φορούν τα προβλεπόμενα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ).

2.2.ΣΤ.5 | ΜΑΛΑΚΕΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΩΝ

Στην υποενότητα αυτή, παρουσιάζονται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες οι μαλακές συγκολλήσεις των χαλκοσωλήνων. Αρχικά, ο/η εκπαιδευτής/-τρια επεξηγεί το τριχοει-

δές φαινόμενο και τα προβλήματα που μπορεί να δημιουργηθούν στη συγκόλληση λόγω κακής επιλογής εξαρτημάτων, λόγω παραμόρφωσης ή λοιπών θεμάτων.

Στη συνέχεια, αναφέρει βασικές προϋποθέσεις επιτυχούς συγκόλλησης, όπως είναι ο σχολαστικός καθαρισμός των προς συγκόλληση επιφανειών, η χρήση αντιοξειδωτικών υλικών, η απομάκρυνση καταλοίπων κ.λπ. Ο/Η εκπαιδευτής/-τρια επιδεικνύει επιπλέον τα απαραίτητα υλικά της μαλακής συγκόλλησης (κράματα κασσίτερου σε καρούλια, συσκευή προπανίου και εξαρτήματα αυτής, κόφτης χαλκοσωλήνα, εκτονωτικά εργαλεία, ξύστρα, ατσαλόμαλλο, βούρτσες καθαρισμού ή αποξειδωτικές πάστες).

Ακολούθως, πραγματοποιείται συγκόλληση χαλκοσωλήνων με εκτόνωση από όλους τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες. Για τον λόγο αυτόν, κόβονται δύο χαλκοσωλήνες μήκους έως 20-30 cm και διαμέτρου μέχρι 18 mm, οι οποίοι καθαρίζονται από τα γρέζια με ξύστρα. Στη συνέχεια, εκτονώνεται το άκρο του σωλήνα που θα πραγματοποιηθεί η συγκόλληση και καθαρίζονται τα άκρα των σωλήνων με ατσαλόμαλλο ή βούρτσα καθαρισμού. Πραγματοποιείται ακολούθως επάλειψη με πάστα της εξωτερικής σωλήνας, σύσφιγξη των σωλήνων με το χέρι και θέρμανση με χαμηλή φλόγα.

Τέλος, χρησιμοποιείται σταδιακά η κόλληση, μέχρις ότου το τριχοειδές φαινόμενο λάβει χώρα σε όλη την επιφάνεια συγκόλλησης. Η εργασία ολοκληρώνεται με την απομάκρυνση της φλόγας και τον καθαρισμό των υπολειμμάτων με βρεγμένα πανιά.

Η ενότητα ολοκληρώνεται με την πραγματοποίηση επιπλέον μαλακών συγκολλήσεων με χαλκοσωλήνες διαφορετικών διαμέτρων, καθώς και με τη συγκόλληση χαλκοσωλήνων με χρήση τυποποιημένων χάλκινων εξαρτημάτων.

2.2.ΣΤ.6 | ΣΚΛΗΡΕΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΩΝ

Στην υποενότητα αυτή, ο/η εκπαιδευτής/-τρια παρουσιάζει τις σκληρές συγκολλήσεις, επεξηγώντας τις εφαρμογές όπου χρησιμοποιείται (μεγάλα μηχανικά φορτία, θερμοκρασίες λειτουργίας άνω των 130°C, εγκαταστάσεις αερίων και υγρών καυσίμων).

Ακολούθως, αναφέρονται οι συνήθεις σκληρές κολλήσεις (ασημοκολλήσεις, χαλκοκολλήσεις) και τα είδη που κυκλοφορούν στο εμπόριο (τετράγωνες και στρογγυλές βέργες) και προσκομίζονται και επιδεικνύονται από τον/την εκπαιδευτή/-τρια τα αντίστοιχα είδη τους. Επιδεικνύεται επιπλέον η συσκευή οξυγόνου και ασετυλίνης, με τις αντίστοιχες φιάλες, το χαρακτηριστικό χρώμα των φιαλών, καθώς και όλα τα εξαρτήματά της, όπως τα κλείστρα, οι μανομετρικοί εκτονωτές, οι ασφαλιστικές βαλβίδες, ο καυστήρας και το μπεκ. Πραγματοποιείται ιδιαίτερη αναφορά στα θέματα ασφαλείας και επιδεικνύεται άναμμα και ρύθμιση φλόγας. Στη συνέχεια, προσκομίζονται υλικά για σκληρή συγκόλληση χαλκοσωλήνων, όπως σωλήνες, κόφτης, ξύστρες βούρτσες καθαρισμού, ατσαλόμαλλο, αποξειδωτική πάστα, ασημοκόλληση (ή χαλκοκόλληση) και λοιπά εξαρτήματα χαλκοσωλήνων.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες με τη βοήθεια του/της εκπαιδευτή/-τριας πραγματοποιούν σκληρές συγκολλήσεις αφού κόψουν τμήματα χαλκοσωλήνων, καθαρίσουν

τα γρέζια με την ξύστρα, τρίψουν τις προς συγκόλληση επιφάνειες με βούρτσα ή ατσαλόμαλλο και επαλείψουν με πάστα τις επιφάνειες συγκόλλησης. Επιπλέον, θα ρυθμίσουν τη συσκευή συγκόλλησης με αναλογία 1:1 (ουδέτερη φλόγα) και θα θερμάνουν τις επιφάνειες μέχρις ότου ρευστοποιηθεί η αποξειδωτική πάστα και ο χαλκοσωλήνας λάβει το κατάλληλο χρώμα (βαθύ πορτοκαλί).

Τέλος, θα χρησιμοποιήσουν την κόλληση μεταξύ των προς συγκόλληση επιφανειών και θα αναμείνουν το κρύωμα (ψύξη) της περιοχής συγκόλλησης για την ολοκλήρωση της διαδικασίας. Η διαδικασία δύναται να επαναληφθεί με κόλληση με εξαρτήματα χαλκοσωλήνων, με επίδειξη ασφαλούς σβησίματος της συσκευής οξυγόνου και ασετυλίνης και με τακτοποίηση όλων των εργαλείων που χρησιμοποιήθηκαν.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Ασημακόπουλος, Α., Καραμουσαντάς, Δ. & Νικολόπουλος, Γ. (2012). *Υδραυλικές εγκαταστάσεις – Γ΄ ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Καρμίρης, Α. (1997). Τεχνολογία συγκολλήσεων. Αθήνα: Εκδόσεις Ιδρύματος Ευγενίδου.

Συμπληρωματικές

1. Κουζέλης, Θ. & Παρίκος, Γ. (1998). Μηχανολογικό εργαστήριο. Αθήνα: Εκδόσεις Ιδρύματος Ευγενίδου.
2. Πετρόπουλος, Π. (1998). *Μηχανουργική τεχνολογία*. Αθήνα: Εκδόσεις Ιδρύματος Ευγενίδου.

2.3 • ΕΞΑΜΗΝΟ Γ΄

2.3.Α • ΠΑΡΑΓΩΓΗ, ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι η απόκτηση βασικών γνώσεων αναφορικά με την παραγωγή, τη μεταφορά και την αποθήκευση των καυσίμων. Συγκεκριμένα, στην ενότητα αυτή, παρουσιάζονται τα γενικά χαρακτηριστικά των καυσίμων (θερμογόνος δύναμη, σχετική πυκνότητα, δείκτης Wobbe, θερμοκρασία ανάφλεξης, ταχύτητα μετάδοσης φλόγας).

Ακόμη, γίνεται ιστορική αναδρομή του τρόπου παραγωγής τους, ξεκινώντας από την παραγωγή των αερίων από στερεά καύσιμα (φωταέριο), η οποία στις μέρες μας έχει εξαλειφθεί, και συνεχίζει μέχρι την παραγωγή του βιοαερίου και του υδρογόνου. Επίσης, η ενότητα αυτή εστιάζεται στα μέσα μεταφοράς των καυσίμων (σωληνώσεις, εξαρτήματα, συνδέσεις) και στα κύρια όργανα που τα απαρτίζουν (όργανα διακοπής, ρύθμισης και ασφαλείας).

Τέλος, παρουσιάζεται η αποθήκευση των καυσίμων σε αεροφυλάκια και δεξαμενές, αναλύοντας τα είδη αποθήκευσής τους (υπέργεια, υπόγεια) και τα κριτήρια επιλογής τους.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Περιγράφουν τη παραγωγή του βιοαερίου από οικιακά απορρίμματα,
- Αναγνωρίζουν τα γενικά χαρακτηριστικά των καυσίμων,
- Συγκρίνουν τα αέρια καύσιμα σε σχέση με την επικινδυνότητά τους,
- Υπολογίζουν την πτώση πίεσης σε απλά δίκτυα,
- Εφαρμόζουν τα όργανα ασφαλείας,
- Παρουσιάζουν τις ιδιότητες των αερίων καυσίμων,
- Διορθώνουν παραλείψεις κατά τη διανομή των καυσίμων,
- Χρησιμοποιούν τον δείκτη Wobbe κατά την αλλαγή καυσίμου σε έναν λέβητα συμπύκνωσης,
- Παρουσιάζουν τα στάδια παραγωγής του φωταερίου,
- Εκτιμούν την επικινδυνότητα των αερίων καυσίμων,
- Επικρίνουν λάθος χειρισμούς κατά τη μεταφορά των αερίων καυσίμων.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Παραγωγή καυσίμων / Μεταφορά καυσίμων / Αποθήκευση καυσίμων / Δείκτης Wobbe / Ιδιότητες καυσίμων / Υπέργεια αποθήκευση / Υπόγεια αποθήκευση / Επικινδυνότητα αερίων καυσίμων.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

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

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΥΣΙΜΩΝ
2	ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΥΣΙΜΩΝ
3	ΜΕΣΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΥΣΙΜΩΝ
4	ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ
5	ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ WOBBE ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ
6	ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΥΣΙΜΩΝ: ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

Κείμενο αναφοράς

2.3.Α.1 | ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν για τις βασικές ιδιότητες που χαρακτηρίζουν τα καύσιμα και καθορίζουν τη χρήση τους σε διάφορες εφαρμογές. Αρχικά, παρουσιάζεται η θερμογόνος δύναμη, η οποία περιγράφει την ποσότητα ενέργειας που αποδίδει το καύσιμο κατά την καύση και αποτελεί βασικό δείκτη της απόδοσής του.

Στη συνέχεια, δίνεται έμφαση στη σχετική πυκνότητα, η οποία προσδιορίζει την πυκνότητα του καυσίμου σε σχέση με αυτή του νερού ή του αέρα και επηρεάζει σημαντικά τη μεταφορά και αποθήκευσή του. Ένας ακόμη κρίσιμος δείκτης που εξετάζεται είναι ο δείκτης Wobbe, ο οποίος διευκολύνει τη σύγκριση καυσίμων με διαφορετική θερμογόνο δύναμη και πυκνότητα. Ο δείκτης αυτός είναι απαραίτητος κατά την αλλαγή καυσίμου σε εξοπλισμό όπως οι λέβητες και θα αναλυθεί περαιτέρω σε επόμενη υποενότητα. Ακολούθως, αναλύεται η θερμοκρασία ανάφλεξης, που αποτελεί το κατώτατο όριο θερμοκρασίας για την ανάφλεξη του καυσίμου, σημαντικό για την πρόληψη ατυχημάτων.

Τέλος, εξετάζεται η ταχύτητα μετάδοσης φλόγας, που σχετίζεται με την ταχύτητα καύσης και την ασφάλεια λειτουργίας των συστημάτων. Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν τη δυνατότητα να αναγνωρίζουν και να περιγράφουν τα βασικά χαρακτηριστικά των καυσίμων, να συγκρίνουν καύσιμα ως προς την επικινδυνότητά τους και να εξηγούν τη σημασία των ιδιοτήτων αυτών για τη χρήση τους στην ενέργεια και τη θέρμανση.

2.3.Α.2 | ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν την ιστορική εξέλιξη της παραγωγής καυσίμων, από τις παραδοσιακές μεθόδους έως τις σύγχρονες τεχνολογίες. Αρχικά, παρουσιάζεται η παραγωγή φωταερίου, το οποίο κατασκευαζόταν από στερεά καύσιμα, όπως ο άνθρακας. Εξηγούνται οι διαδικασίες παραγωγής του, οι περιορισμοί του και οι λόγοι για την εγκατάλειψη της χρήσης του. Το φωταέριο υπήρξε καθοριστικό για την ανάπτυξη της ενεργειακής βιομηχανίας του 19ου αιώνα, αν και σήμερα θεωρείται παρωχημένο λόγω περιβαλλοντικών και αποδοτικών ζητημάτων.

Στη συνέχεια, αναλύονται οι σύγχρονες μέθοδοι παραγωγής βιοαερίου, που προκύπτει από την αναερόβια ζύμωση οργανικών απορριμμάτων. Εξηγείται η διαδικασία μετατροπής οικιακών και γεωργικών αποβλήτων σε ένα καύσιμο φιλικό προς το περιβάλλον, καθώς και οι εφαρμογές του σε τομείς όπως η παραγωγή ενέργειας και η θέρμανση. Ειδική αναφορά γίνεται στην παραγωγή υδρογόνου, το οποίο θεωρείται καύσιμο με μεγάλη προοπτική λόγω της καθαρής καύσης του. Παρουσιάζονται οι διαφορετικές μέθοδοι παραγωγής του, όπως η ηλεκτρόλυση του νερού και η αναμόρφωση φυσικού αερίου, καθώς και τα πλεονεκτήματα και οι προκλήσεις της χρήσης του.

Με την ολοκλήρωση αυτής της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μπορούν να περιγράφουν τα στάδια παραγωγής καυσίμων όπως το φωταέριο, το βιοαέριο και το υδρογόνο, να κατανοούν τη σημασία τους στην ενεργειακή μετάβαση και να αξιολογούν τη βιωσιμότητα και τις επιπτώσεις των διαφόρων μεθόδων παραγωγής.

2.3.Α.3 | ΜΕΣΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν για τα μέσα και τις τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για την ασφαλή και αποτελεσματική μεταφορά καυσίμων. Αρχικά, παρουσιάζονται οι σωληνώσεις, που αποτελούν την κύρια μέθοδο μεταφοράς αερίων καυσίμων σε βιομηχανικά και οικιακά δίκτυα. Περιγράφεται η κατασκευή τους από υλικά υψηλής αντοχής, όπως ο χάλυβας ή τα ειδικά πολυμερή, που εξασφαλίζουν την ανθεκτικότητα σε υψηλές πιέσεις και θερμοκρασίες.

Στη συνέχεια, εξετάζονται τα εξαρτήματα και οι συνδέσεις που συνοδεύουν τις σωληνώσεις, όπως οι φλαντζωτές συνδέσεις, τα ρακόρ και οι βάνες, που διασφαλίζουν την αποφυγή διαρροών και την προσαρμοστικότητα σε διαφορετικές διατάξεις. Αναλύονται επίσης τα κύρια όργανα ελέγχου που χρησιμοποιούνται κατά τη μεταφορά καυσίμων. Αυτά περιλαμβάνουν τα όργανα διακοπής, όπως οι βαλβίδες απομόνωσης για τον έλεγχο της ροής, και τα όργανα ρύθμισης, τα οποία διατηρούν σταθερή πίεση και ροή στο δίκτυο. Ειδική αναφορά γίνεται στα όργανα ασφαλείας, όπως οι βαλβίδες υπερπίεσης, που αποτρέπουν πιθανά ατυχήματα.

Τέλος, περιγράφονται οι πρακτικές για τη μείωση της πτώσης πίεσης σε δίκτυα μεταφοράς, εξηγώντας τις επιπτώσεις της πτώσης πίεσης στην απόδοση και την ασφάλεια των συστημάτων. Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μπορούν να περιγράφουν τα συστήματα μεταφοράς καυσίμων, να αναγνω-

ρίζουν τα κατάλληλα όργανα ελέγχου και να υπολογίζουν βασικές παραμέτρους, όπως την πτώση πίεσης.

2.3.Α.4 | ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μελετούν τους κινδύνους που σχετίζονται με τη χρήση, μεταφορά και αποθήκευση καυσίμων, καθώς και τα μέτρα ασφαλείας που απαιτούνται για την ελαχιστοποίηση αυτών των κινδύνων. Αρχικά, εξετάζονται οι βασικές ιδιότητες των αερίων καυσίμων που επηρεάζουν την επικινδυνότητά τους, όπως για παράδειγμα η ευφλεκτότητα, η τοξικότητα και η πυκνότητα. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη δυνατότητα ανάμειξης καυσίμων με τον αέρα, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε εκρήξεις ή φωτιά, αν δεν τηρούνται οι κατάλληλες συνθήκες.

Στη συνέχεια, γίνεται ανάλυση των πιο συνηθισμένων σφαλμάτων κατά τη μεταφορά και διανομή των καυσίμων και των βημάτων που πρέπει να ακολουθούνται για την αποτροπή τους. Παρουσιάζονται πραγματικά παραδείγματα, όπως διαρροές αερίου σε σωληνώσεις ή ακατάλληλος χειρισμός δεξαμενών, και εξηγούνται οι συνέπειες αυτών, τόσο για την ασφάλεια των ανθρώπων όσο και για το περιβάλλον. Ακολουθεί η παρουσίαση συστημάτων και πρακτικών ασφαλείας, όπως η χρήση βαλβίδων ασφαλείας και ανιχνευτών αερίων, που εντοπίζουν επικίνδυνα επίπεδα διαρροής. Επιπλέον, γίνεται εκτίμηση του ρόλου της εκπαίδευσης και της σωστής συντήρησης των υποδομών για τη μείωση της επικινδυνότητας.

Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μπορούν να εκτιμούν την επικινδυνότητα των καυσίμων, να αναγνωρίζουν κρίσιμες ιδιότητες που επηρεάζουν την ασφάλεια και να επικρίνουν λάθη που οδηγούν σε κινδύνους, εξασφαλίζοντας έτσι την ορθή διαχείριση και χρήση των καυσίμων.

2.3.Α.5 | ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ WOBBE ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξοικειώνονται με τον δείκτη Wobbe, έναν σημαντικό παράγοντα για τη σωστή χρήση και εναλλαγή καυσίμων σε διάφορες εφαρμογές. Ο δείκτης Wobbe είναι ένας αριθμητικός δείκτης που συνδέει τη θερμογόνο δύναμη ενός καυσίμου με την πυκνότητά του, επιτρέποντας τη σύγκριση καυσίμων με διαφορετικές φυσικές και χημικές ιδιότητες. Η κατανόηση αυτού του δείκτη είναι κρίσιμη για τη βέλτιστη λειτουργία συστημάτων που χρησιμοποιούν αέρια καύσιμα.

Αρχικά, παρουσιάζεται η σημασία του δείκτη Wobbe σε εφαρμογές όπως είναι οι λέβητες συμπύκνωσης. Περιγράφεται το πώς χρησιμοποιείται για την προσαρμογή του εξοπλισμού κατά την αλλαγή καυσίμου, ώστε να διασφαλίζεται η αποτελεσματική καύση και η αποφυγή δυσλειτουργιών. Εξηγείται επίσης το πώς ο δείκτης Wobbe επιτρέπει τη μετάβαση από καύσιμο χαμηλής θερμογόνου δύναμης, όπως το βιοαέριο, σε καύσιμο υψηλής απόδοσης, όπως το φυσικό αέριο, χωρίς να απαιτούνται σημαντικές αλλαγές στον εξοπλισμό.

Επιπλέον, αναλύεται η σημασία του δείκτη για τη διατήρηση της ομοιόμορφης παροχής ενέργειας και για την πρόληψη αστοχιών σε συστήματα διανομής καυσίμων. Παρουσιάζονται οι μαθηματικοί τύποι που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό του δείκτη και οι παράγοντες που επηρεάζουν την τιμή του, όπως η σύνθεση και οι φυσικές ιδιότητες του καυσίμου.

Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μπορούν να εξηγούν τη λειτουργία και τη σημασία του δείκτη Wobbe, να τον εφαρμόζουν σε πρακτικές περιπτώσεις και να διασφαλίζουν την ορθή χρήση καυσίμων σε συστήματα που βασίζονται σε αυτόν.

2.3.Α.6 | ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΥΣΙΜΩΝ: ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν για τη διαδικασία αποθήκευσης καυσίμων, τις τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται και τα κριτήρια που καθορίζουν την επιλογή του κατάλληλου τρόπου αποθήκευσης. Αρχικά, παρουσιάζονται τα αεροφυλάκια και οι δεξαμενές αποθήκευσης, οι οποίες είναι οι βασικές εγκαταστάσεις για την αποθήκευση καυσίμων σε υγρή ή αέρια μορφή. Εξηγούνται τα βασικά χαρακτηριστικά τους, όπως η χωρητικότητα, η κατασκευή και οι απαιτήσεις συντήρησης.

Στη συνέχεια, περιγράφονται οι δύο κύριοι τύποι αποθήκευσης: η υπέργεια και η υπόγεια αποθήκευση. Στην υπέργεια αποθήκευση, αναλύονται τα πλεονεκτήματα της εύκολης πρόσβασης και της άμεσης επιθεώρησης, καθώς και οι περιορισμοί που αφορούν τον χώρο εγκατάστασης και την έκθεση σε περιβαλλοντικούς κινδύνους. Από την άλλη πλευρά, η υπόγεια αποθήκευση προσφέρει καλύτερη προστασία από περιβαλλοντικές συνθήκες και αυξημένη ασφάλεια σε περίπτωση διαρροής, ενώ απαιτεί ειδικά μέτρα για την αποφυγή μόλυνσης του υπεδάφους.

Επιπλέον, εξετάζονται τα κριτήρια επιλογής της κατάλληλης μεθόδου αποθήκευσης, όπως ο τύπος του καυσίμου, η ποσότητα που πρέπει να αποθηκευτεί, οι περιβαλλοντικές συνθήκες και οι κανονιστικές απαιτήσεις. Γίνεται αναφορά στις τεχνολογίες μέτρησης και παρακολούθησης που εξασφαλίζουν την ασφάλεια και την αποδοτικότητα των συστημάτων αποθήκευσης, όπως οι αισθητήρες πίεσης και θερμοκρασίας.

Με την ολοκλήρωση αυτής της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μπορούν να περιγράφουν τις μεθόδους αποθήκευσης, να αναλύουν τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της κάθε μεθόδου και να εφαρμόζουν τα κατάλληλα κριτήρια για την επιλογή του συστήματος αποθήκευσης ανάλογα με τις ανάγκες και τις συνθήκες.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Καραπάνος, Χ. Α. (2008). *Μεταφορά, διανομή & αποθήκευση αερίων καυσίμων.* Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
2. Burheim, O. S. (2022). *Μηχανική διεργασιών αποθήκευσης ενέργειας*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

Συμπληρωματικές

1. Καραπάνος, Χ. (2014). *Όργανα μέτρησης αυτοματισμού και ελέγχου εγκαταστάσεων αερίων καυσίμων.* Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

2.3.Β • ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ Ι

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι να εισαγάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στα στοιχεία που αποτελούν μια εγκατάσταση κεντρικής θέρμανσης. Ειδικότερα, αναφέρονται οι τεχνικές προδιαγραφές του λεβητοστασίου, τα είδη των λεβήτων και τα κατασκευαστικά τους μέρη, και παρουσιάζονται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους. Ακόμη, σημαντικό μέρος μιας εγκατάστασης κεντρικής θέρμανσης αποτελούν τα δίκτυα σωληνώσεων, η περιστροφική βάνα ανάμειξης, η συσκευή καθοδικής προστασίας, η σφαιρική βάνα και η βαλβίδα ασφαλείας.

Επίσης, αναλύονται τα είδη των δοχείων διαστολής (ανοιχτά και κλειστά) και δίνονται παραδείγματα υπολογισμού επιλογής τους ανάλογα με την εγκατάσταση. Επιπλέον, τονίζεται η σπουδαιότητα του αυτόματου διακόπτη πλήρωσης, γίνεται περιγραφή των κατασκευαστικών του μερών και του ορθού τρόπου ρύθμισης και τοποθέτησής του. Τέλος, περιγράφονται τα βασικά μέρη ενός κυκλοφορητή, αναφέρονται τα είδη του, η θέση του στο δίκτυο και δίνονται παραδείγματα υπολογισμού επιλογής κυκλοφορητή.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Συγκρίνουν τους χυτοσίδηρους και τους χαλύβδινους λέβητες,
- Διατυπώνουν τα πλεονεκτήματα των κλειστών δοχείων διαστολής,
- Περιγράφουν τα κατασκευαστικά μέρη του αυτόματου διακόπτη πλήρωσης,
- Υπολογίζουν τον κατάλληλο κυκλοφορητή με βάση την παροχή και το μανομετρικό,
- Παρουσιάζουν τους τρόπους εγκατάστασης μιας τρίοδης ή τετράοδης βάνας,
- Τοποθετούν έναν αυτόματο διακόπτη πλήρωσης στο δίκτυο παροχής του λέβητα,
- Διορθώνουν λάθη σε μια εγκατάσταση κεντρικής θέρμανσης,
- Κατασκευάζουν χαλύβδινα δίκτυα σωληνώσεων με τα εξαρτήματά τους,

- Σχεδιάζουν την παράλληλη και την «εν σειρά» λειτουργία των κυκλοφορητών,
- Εκτιμούν την αναγκαιότητα της καθοδικής προστασίας σε ένα δίκτυο κεντρικής θέρμανσης,
- Απορρίπτουν λανθασμένες τεχνικές επιλογής δοχείου διαστολής.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Λεβητοστάσιο / Σωληνώσεις θέρμανσης / Λέβητας / Καυστήρας / Κυκλοφορητής / Καθοδική προστασία / Τρίοδη και τετράοδη βάνα / Αυτόματος διακόπτης πλήρωσης / Δοχείο διαστολής / Βαλβίδα ασφαλείας.

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	ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ, ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ
2	ΛΕΒΗΤΕΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ
3	ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ, ΒΑΝΕΣ, ΣΥΣΚΕΥΗ ΚΑΘΟΔΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ
4	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΗ ΔΟΧΕΙΟΥ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ
5	ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΠΛΗΡΩΣΗΣ
6	ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ

Κείμενο αναφοράς

2.3.Β.1 | ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ, ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ

Στην υποενότητα αυτή, περιγράφεται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες το λεβητοστάσιο. Αρχικά, αναφέρεται ο σκοπός του λεβητοστασίου σε μία εγκατάσταση κεντρικής θέρμανσης και απαριθμούνται συνοπτικά τα μηχανήματα και τα επιμέρους εξαρτήματα που τοποθετούνται εντός του λεβητοστασίου. Επιπλέον, αναφέρεται το μηχανοστάσιο που αποτελεί μέρος μεγάλων εγκαταστάσεων (νοσοκομεία, ξενοδοχεία, βιομηχανίες), καθώς και η διαφορά του με το τυπικό λεβητοστάσιο.

Στη συνέχεια, ο/η εκπαιδευτής/-τρια επεξηγεί τις βασικές αρχές προσδιορισμού της θέσης ενός λεβητοστασίου εντός του κτιρίου και τους κανονισμούς διαστασιολόγησής του σύμφωνα με τον ισχύοντα κτιριοδομικό κανονισμό.

Ακολούθως, περιγράφεται η θέση του λέβητα εντός του λεβητοστασίου προκειμένου να επιτευχθεί η βέλτιστη απαγωγή των καυσαερίων και η ελαχιστοποίηση της ηχορύπανσης στους παράπλευρα του λεβητοστασίου χώρους.

Ο/Η εκπαιδευτής/-τρια επεξηγεί επίσης τη θέση, τη φορά και τα υλικά κατα-σκευής της θύρας εισόδου στο λεβητοστάσιο. Επιπλέον, επισημαίνονται ιδιαιτέρως τα μέ-

τρα και τα μέσα πυροπροστασίας εντός του λεβητοστασίου που επιβάλλονται από το υπάρχον νομικό πλαίσιο, καθώς και η θέση τοποθέτησης των αντίστοιχων μέσων.

Στη συνέχεια, αναλύονται βασικά χαρακτηριστικά των λοιπών ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του λεβητοστασίου, όπως είναι οι ιδιαίτερες απαιτήσεις για προστατευμένα φωτιστικά σώματα ή φωτιστικά αντιεκρηκτικού τύπου, οι πρίζες με μετασχηματιστή απομόνωσης 220V/220V, η απαίτηση για ικανή τροφοδότηση ύδατος στο καζάνι, η απαίτηση για αποχέτευση όταν υπάρχει διαρροή ή εκκένωση, καθώς και η απαίτηση για φυσικό ή μηχανικό αερισμό και αντίστοιχη απαγωγή αέρα στο λεβητοστάσιο.

2.3.Β.2 | ΛΕΒΗΤΕΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Στην υποενότητα αυτή, ο/η εκπαιδευτής/-τρια δίνει τον ορισμό του «λέβητα» και κάνει αναφορά στη γενική κατάταξη των λεβήτων ως προς το καύσιμο, το θερμαινόμενο μέσο, τα υλικά κατασκευής, την ισχύ του, τον αριθμό των διαδρομών των καυσαερίων, καθώς και την πίεση των καυσαερίων (χαμηλής πίεσης και υπερπίεσης). Στη συνέχεια, παρουσιάζει τα βασικά μέρη ενός τυπικού λέβητα κεντρικής θέρμανσης όπως είναι η εστία καύσης, ο υδροθάλαμος, οι φλογαυλοί και ο καπνοθάλαμος, το κύκλωμα καυσαερίων και το κύκλωμα του νερού. Ακολούθως, ο/η εκπαιδευτής/-τρια παρουσιάζει στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες την αρχή λειτουργίας του λέβητα και αναλύει τους βασικούς τύπους υπολογισμού της θερμαντικής του ισχύος.

Ακόμη, παρουσιάζονται τα βασικά χαρακτηριστικά των χαλύβδινων λεβήτων, των χυτοσίδηρων λεβήτων και των αυτόνομων λεβήτων αερίων καυσίμων και αναλύονται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες στην υποενότητα αυτή διδάσκονται επίσης την ηλεκτροχημική διάβρωση και τον τρόπο προστασίας έναντι της διάβρωσης μέσω θυσιαζόμενου ανοδίου. Παράλληλα, επεξηγείται ο τρόπος υπολογισμού των βασικών χαρακτηριστικών της καπνοδόχου για τη βέλτιστη δυνατή απαγωγή καυσαερίων.

Στην παρούσα υποενότητα, ως πρακτική άσκηση, προτείνεται η επίδειξη στο εργαστήριο των διαθέσιμων λεβήτων από τον/την εκπαιδευτή/-τρια και επεξηγούνται όλα τα επιμέρους χαρακτηριστικά τους προκειμένου οι εκπαιδευόμενοι/-ες να αναγνωρίζουν και να περιγράφουν τα κατασκευαστικά τους μέρη.

2.3.Β.3 | ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ, ΒΑΝΕΣ, ΣΥΣΚΕΥΗ ΚΑΘΟΔΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Στην παρούσα υποενότητα, αναφέρονται όλα τα είδη των σωληνώσεων που χρησιμοποιούνται για τα δίκτυα διανομής του θερμού νερού. Ειδικότερα, παρουσιάζονται οι χαλυβδοσωλήνες και επεξηγούνται βασικά χαρακτηριστικά τους, όπως η ονομαστική διάμετρος, η ονομαστική πίεση και η πίεση λειτουργίας. Ακολούθως, αναλύονται αντίστοιχα χαρακτηριστικά των χαλκοσωλήνων και αναφέρεται επίσης η διαθεσιμότητά τους σε κουλούρες (μαλακοί) και σε ράβδους (σκληρή). Τέλος, αναλύονται και τα χαρακτηριστικά διαφόρων πλαστικών σωληνώσεων που χρησιμοποιούνται στις εγκαταστάσεις θέρμανσης.

Ο/Η εκπαιδευτής/-τρια αναφέρει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των χαλυβδοσωλήνων, των χαλκοσωλήνων και των διαφόρων πλαστικών σωλήνων, καθώς και τρόπους επιλογής του βέλτιστου υλικού σε μία εγκατάσταση. Επιδεικνύονται τα υλικά σύνδεσης και στήριξης των σωληνώσεων, όπως μούφες, φλάντζες, γωνιές, τάπες, σταυροί, ενώ οι εκπαιδευόμενοι/-ες κατασκευάζουν στο εργαστήριο ενδεικτικό δίκτυο θέρμανσης, κατά προτίμηση από χαλυβδοσωλήνες.

Στη συνέχεια, ο/η εκπαιδευτής/-τρια περιγράφει και επεξηγεί τη λειτουργία της περιστροφικής βάνας ανάμειξης, αναλύοντας τη διαφορά της τρίοδης από την τετράοδη βάνα, και παρουσιάζει ειδικότερα τους τρόπους εγκατάστασής τους. Ακολούθως, γίνεται αναφορά και αναλύονται το φαινόμενο της διάβρωσης, ο τρόπος αντιμετώπισης του προβλήματος με τη χρήση συσκευών καθοδικής προστασίας με ανόδιο μαγνησίου, καθώς επίσης και ο ενδεδειγμένος τρόπος τοποθέτησης της συσκευής και οι λόγοι που επιβάλλουν την αντικατάσταση του ανοδίου.

Τέλος, παρουσιάζονται και επιδεικνύονται οι λειτουργίες λοιπών εξαρτημάτων, όπως της σφαιρικής βάνας ή της βαλβίδας ασφαλείας.

2.3.Β.4 | ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΗ ΔΟΧΕΙΟΥ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ

Στην υποενότητα αυτή, παρουσιάζονται τα δοχεία διαστολής που χρησιμοποιούνται σε μια εγκατάσταση κεντρικής θέρμανσης και εξετάζονται τόσο τα ανοιχτά όσο και τα κλειστά δοχεία διαστολής. Για τον λόγο αυτόν, ο/η εκπαιδευτής/-τρια παρουσιάζει αρχικά μονογραμμικά διαγράμματα εγκαταστάσεων με ανοικτό και κλειστό δοχείο διαστολής, ώστε να υπάρξει εποπτικότητα από τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες.

Ακολούθως, αναλύονται στα ανοιχτά δοχεία διαστολής το στόμιο σύνδεσης με δίκτυο με φλοτέρ για την αυτόματη πλήρωση του δοχείου, το στόμιο σύνδεσης με το δίκτυο επιστροφής του νερού, το στόμιο σύνδεσης με τον σωλήνα ασφαλείας στην προσαγωγή του λέβητα και το στόμιο σύνδεσης των σωληνώσεων εξαερισμού και της υπερχείλισης του συστήματος. Στη συνέχεια, περιγράφονται τα κλειστά δοχεία διαστολής, τα συνήθη σχήματα της κατασκευής τους (κυλινδρικά και σφαιρικά) και περιγράφεται η λειτουργία τους όταν ο σωλήνας εισροής είναι είτε από πλάγια είτε από το κάτω μέρος. Ο/Η εκπαιδευτής/-τρια επεξηγεί επίσης τα πλεονεκτήματα μιας εγκατάστασης με κλειστό δοχείο διαστολής έναντι μιας εγκατάστασης με ανοιχτό δοχείο. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται ακόμη τον ορθό τρόπο τοποθέτησης του ανοιχτού και του κλειστού δοχείου διαστολής, καθώς και τη θέση που μπορεί να τοποθετηθεί αναλόγως της εγκατάστασης (λεβητοστάσιο ή ταράτσα κτιρίου).

Η υποενότητα ολοκληρώνεται με πρακτικές μεθόδους υπολογισμού των κλειστών δοχείων διαστολής βάσει του στατικού ύψους της εγκατάστασης και τη θερμική απόδοση του λέβητα ή την ποσότητα του νερού στην εγκατάσταση, ενώ παρουσιάζονται και τυποποιημένοι πίνακες εμπορίου κλειστών δοχείων διαστολής και επεξηγούνται τα χαρακτηριστικά τους.

2.3.Β.5 | ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΠΛΗΡΩΣΗΣ

Στην παρούσα υποενότητα, ο/η εκπαιδευτής/-τρια παρουσιάζει τον αυτόματο διακόπτη πλήρωσης, επεξηγώντας τον σκοπό που καλείται να επιτελέσει. Επισημαίνει βασικές αρχές λειτουργίας του, ήτοι την πίεση πλήρωσης προσαρμοσμένη στις απαιτήσεις της εγκατάστασης, την πίεση διακοπής και την απαίτηση για μη αναστροφή της ροής προς το δίκτυο ύδρευσης για την αποφυγή τυχόν μολύνσεων. Ακολούθως, προσκομίζεται επί τόπου ένας αυτόματος διακόπτης πλήρωσης και επιδεικνύεται εποπτικά μία τομή του προκειμένου να μελετηθούν όλα τα μέρη του. Ειδικότερα, επιδεικνύονται και αναλύονται τα υλικά κατασκευής του σώματος της βαλβίδας, του ελατηρίου, της μεμβράνης, της βαλβίδας αντεπιστροφής, των ροδελών, του φίλτρου, του στροφείου, των βάσεων ωθήσεων του ελατηρίου και του μανομέτρου, ενώ ιδιαίτερη βαρύτητα δίνεται στην ανάλυση της λειτουργίας του μειωτή πίεσης, της βαλβίδας αντεπιστροφής, του διακόπτη ροής, του φίλτρου και του μανομέτρου.

Στη συνέχεια, παρουσιάζεται ο ορθός τρόπος τοποθέτησης του αυτόματου διακόπτη πλήρωσης σε μια εγκατάσταση θέρμανσης, είτε οριζόντια είτε κάθετα, ενώ επισημαίνονται παράλληλα και τα κυριότερα σφάλματα που συναντώνται στην τοποθέτηση του εν λόγω διακόπτη. Αναλύεται επίσης η διαδικασία τοποθέτησης με «παράκαμψη», καθώς και τα πλεονεκτήματα αυτής της μεθόδου και, τέλος, αναλύεται ο τρόπος ρύθμισης του αυτόματους διακόπτη πλήρωσης.

Η υποενότητα ολοκληρώνεται στο εργαστήριο με την τοποθέτηση και ρύθμιση του διακόπτη από τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες σε πραγματικές συνθήκες προκειμένου να αντιληφθούν πλήρως τον τρόπο λειτουργίας και τον τρόπο τοποθέτησης και ρύθμισης του αυτόματου διακόπτη πλήρωσης.

2.3.Β.6 | ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ

Στην υποενότητα αυτή, παρουσιάζεται ο κυκλοφορητής, όπου ως αντλία καταθλίπτει (συμπιέζει) το νερό και το εξαναγκάζει να κυκλοφορεί στο δίκτυο. Αρχικά, περιγράφονται τα βασικότερα μέρη του κυκλοφορητή, τα υλικά κατασκευής τους (ήτοι το κέλυφος, η πτερωτή, οι τριβείς, ο άξονας, ο δρομέας, ο στάτης, η περιέλιξη, τα έδρανα, τα στεγανοποιητικά υλικά και το πώμα). Για την εποπτικότητα των μερών, ο/η εκπαιδευτής/-τρια προσκομίζει έναν κυκλοφορητή στο εργαστήριο και διαμοιράζει αντίγραφο τομής αυτού στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες.

Ακολούθως, αναλύονται τα είδη των κυκλοφορητών, δηλαδή οι υδρολίπαντοι και οι ελαιολίπαντοι κυκλοφορητές, και επεξηγείται η βασική διαφορά τους σύμφωνα με τον τρόπο λίπανσής τους. Κατόπιν, αναφέρεται η διάκριση των κυκλοφορητών βάσει της διαμόρφωσης των στομίων της αντλίας σε κυκλοφορητές με φλάντζες ή με σπείρωμα. Στη συνέχεια, αναλύονται οι συνθήκες λειτουργίας των υδρολίπαντων και των ελαιολίπαντων κυκλοφορητών, καθώς και θέματα ηλεκτρολογικής τους σύνδεσης και θερμικής τους προστασίας. Περιγράφεται, τέλος, η θέση και ο ορθός τρόπος το-

ποθέτησης των κυκλοφορητών στο δίκτυο, καθώς επίσης και η εγκατάσταση κυκλοφορητών με παράλληλη ή εν σειρά λειτουργία.

Ιδιαίτερη μνεία γίνεται στην επιλογή του κατάλληλου κυκλοφορητή σε ένα δίκτυο βάσει της παροχής και του μανομετρικού ύψους της εγκατάστασης, ενώ δίνονται παραδείγματα πρακτικής επιλογής κυκλοφορητών σύμφωνα με τα προαναφερθέντα δεδομένα και γίνεται ανάλυση τυποποιημένων διαγραμμάτων κυκλοφορητών από το εμπόριο.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Θεοφύλακτος, Κ. & Κρέπιας, Ε. (2012). *Κατασκευή & λειτουργία εγκαταστάσεων κεντρικής θέρμανσης – Γ΄ ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Ιωαννίδης, Δ. Ι. & Γεωργακάκη, Μ. Ι. (2003). *Θερμάνσεις*. Αθήνα: Εκδόσεις Ιδρύματος Ευγενίδου.

Συμπληρωματικές

1. Μπιτζιώνης, Β. (2021), Θέρμανση, Ψύξη, Κλιματισμός. Αθήνα: Εκδόσεις Τζιόλα.
2. Διαβάτης, Η., Καρβέλης, Ι. & Κοτζάμπασης, Γ. (2012). *Στοιχεία σχεδιασμού κεντρικών θερμάνσεων*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

2.3.Γ • ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι η απόκτηση βασικών γνώσεων αναφορικά με τους αυτοματισμούς εγκαταστάσεων. Αρχικά, παρουσιάζονται οι αυτοματισμοί λεβητοστασίων παραγωγής ζεστού νερού για θέρμανση (θερμοστάτες λειτουργίας, έλεγχοι ροής, διακόπτες στάθμης), καθώς και οι αυτοματισμοί εγκαταστάσεων υδροδότησης κτιρίων (αντλίες αναρρόφησης, βαλβίδες). Ακόμη, περιγράφονται τα όργανα λειτουργίας εγκατάστασης κεντρικής θέρμανσης (υδροστάτες, θερμοστάτης καυστήρα, θερμοστάτης κυκλοφορητή, θερμοστάτης χώρου, εξωτερική αντιστάθμιση θερμοκρασίας) και αναλύεται ο τρόπος λειτουργίας τους.

Επίσης, αναφέρονται οι αυτοματισμοί χρονικού προγραμματισμού (ημερήσιος προγραμματισμός καυστήρα, εβδομαδιαίος προγραμματισμός, χρονικός προγραμματισμός κατά ζώνες) και τα συστήματα αυτόνομης θέρμανσης και δίνεται έμφαση στα εξαρτήματα και τα όργανα που απαιτούνται για την αυτόνομη θέρμανση (θερμοστάτης χώρου, χρονοδιακόπτης, δίοδη ηλεκτροκίνητη βάνα, ωρομετρητής, βαλβίδες

ζώνης). Τέλος, πραγματοποιούνται εγκαταστάσεις συστημάτων ελέγχου, καθώς και αλλαγές στις ρυθμίσεις σε υπάρχουσες εγκαταστάσεις κεντρικής θέρμανσης.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Περιγράφουν τα όργανα λειτουργίας μιας εγκατάστασης κεντρικής θέρμανσης,
- Παρουσιάζουν τους αυτοματισμούς εγκαταστάσεων υδροδότησης κτιρίων,
- Κατονομάζουν τους αυτοματισμούς χρονικού προγραμματισμού,
- Περιγράφουν τη λειτουργία των θερμοστατών καυστήρα και κυκλοφορητή,
- Ελέγχουν τη ροή πετρελαίου και καυσαερίων,
- Παρουσιάζουν τον τρόπο εγκατάστασης ενός συστήματος αντιστάθμισης,
- Εκτελούν δοκιμές λειτουργίας στις υδραυλικές βαλβίδες συναγερμού συστημάτων κατάσβεσης με νερό,
- Ελέγχουν τις βαλβίδες αντεπιστροφής, τις βαλβίδες ασφαλείας, τις θερμοστατικές βαλβίδες, τις ηλεκτροβάνες και τους πίνακες αυτονομίας,
- Παρουσιάζουν εξαρτήματα και όργανα που απαιτούνται για την αυτόνομη θέρμανση,
- Επαληθεύουν την ορθή λειτουργία των αυτοματισμών,
- Υιοθετούν καλές πρακτικές εξοικονόμησης ενέργειας,
- Απορρίπτουν υλικά που δεν πληρούν τις προδιαγραφές.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Αυτοματισμοί / Συστήματα αυτόνομης θέρμανσης / Βάνες / Βαλβίδες / Εξοικονόμηση ενέργειας / Διαχείριση υλικών / Θερμοστάτης καυστήρα / Θερμοστάτης κυκλοφορητή.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο (2), Σύνολο (4).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ
2	ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ ΚΤΙΡΙΩΝ
3	ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΧΡΟΝΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ
4	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΝΟΜΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ
5	ΔΟΚΙΜΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΑΛΗΘΕΥΣΗ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ
6	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ ΣΤΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

Κείμενο αναφοράς

2.3.Γ.1 | ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες λαμβάνουν τις απαραίτητες γνώσεις για τα όργανα και τις συσκευές που χρησιμοποιούνται σε λεβητοστάσια και συστήματα κεντρικής θέρμανσης. Αρχικά, γίνεται εισαγωγή στις βασικές λειτουργίες και τον ρόλο των θερμοστατών λειτουργίας. Συγκεκριμένα, παρουσιάζονται αναλυτικά ο θερμοστάτης καυστήρα, που ενεργοποιεί τη λειτουργία της καύσης, ο θερμοστάτης κυκλοφορητή, που διαχειρίζεται την κυκλοφορία του νερού, και ο θερμοστάτης χώρου, που ρυθμίζει τη θερμοκρασία στους εσωτερικούς χώρους.

Επίσης, παρουσιάζεται η λειτουργία του υδροστάτη, ο οποίος ελέγχει τη στάθμη του νερού, και η εξωτερική αντιστάθμιση θερμοκρασίας, που επιτρέπει τη ρύθμιση της θέρμανσης με βάση τις εξωτερικές συνθήκες, εξασφαλίζοντας οικονομία και αποδοτικότητα. Επιπρόσθετα, γίνεται εκτενής αναφορά στα συστήματα ελέγχου ροής, όπως οι βαλβίδες και οι διακόπτες στάθμης, που εξασφαλίζουν την ασφαλή λειτουργία του συστήματος. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στον τρόπο που αυτά τα συστήματα αλληλεπιδρούν για να διατηρήσουν την ισορροπία θερμότητας και υδραυλικής ροής. Για την καλύτερη κατανόηση των εννοιών, προτείνεται η χρήση διαγραμμάτων που θα απεικονίζουν τη συνδεσμολογία των συστημάτων και τη ροή της ενέργειας μέσα από αυτά.

Στο τέλος της ενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες είναι σε θέση να περιγράφουν τη λειτουργία των βασικών εξαρτημάτων κεντρικής θέρμανσης και να αναγνωρίζουν τη σημασία τους για την ενεργειακή αποδοτικότητα και την ασφαλή λειτουργία των εγκαταστάσεων.

2.3.Γ.2 | ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ ΚΤΙΡΙΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν τις απαραίτητες γνώσεις σχετικά με τα συστήματα αυτοματισμού που χρησιμοποιούνται για την υδροδότηση κτιρίων. Αρχικά, γίνεται παρουσίαση των αντλιών αναρρόφησης, οι οποίες διασφαλίζουν την παροχή νερού σε συστήματα με χαμηλή πίεση ή σε περιοχές όπου απαιτείται αυξημένη πίεση. Αναλύεται η λειτουργία τους, καθώς και τα εξαρτήματα που τις συνοδεύουν, όπως οι διακόπτες πίεσης, που ελέγχουν τη λειτουργία της αντλίας ανάλογα με τις απαιτήσεις του συστήματος.

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται εκτενώς οι βαλβίδες που χρησιμοποιούνται στις εγκαταστάσεις υδροδότησης. Πιο συγκεκριμένα, γίνεται αναφορά στις βαλβίδες αντεπιστροφής, που εμποδίζουν την επιστροφή του νερού και διατηρούν την υδραυλική ισορροπία του συστήματος, καθώς και στις βαλβίδες ασφαλείας, που προστατεύουν το σύστημα από υπερβολικές πιέσεις. Εξετάζονται επίσης οι μέθοδοι τοποθέτησης και συντήρησης αυτών των εξαρτημάτων για να εξασφαλιστεί η απρόσκοπτη λειτουργία τους. Για την καλύτερη κατανόηση των αυτοματισμών αυτών, προτείνεται η χρήση διαγραμμάτων που απεικονίζουν τις συνδεσμολογίες των αντλιών και των βαλβίδων.

Στο εργαστηριακό σκέλος της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες καλούνται να εκτελέσουν ασκήσεις εγκατάστασης και ρύθμισης αντλιών και βαλβίδων σε προσομοιωμένα συστήματα υδροδότησης. Σκοπός αυτών των ασκήσεων είναι να κατανοήσουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες τον τρόπο που οι διάφοροι αυτοματισμοί συνεργάζονται για να διασφαλίσουν τη σωστή και αποδοτική λειτουργία της υδροδότησης στα κτίρια.

2.3.Γ.3 | ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΧΡΟΝΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξοικειώνονται με τα συστήματα χρονικού προγραμματισμού και τις ζωνικές ρυθμίσεις που χρησιμοποιούνται στις εγκαταστάσεις θέρμανσης για την αποδοτική και ευέλικτη διαχείριση της ενέργειας. Αρχικά, παρουσιάζονται οι αυτοματισμοί ημερήσιου και εβδομαδιαίου προγραμματισμού, οι οποίοι επιτρέπουν τον προγραμματισμό λειτουργίας του καυστήρα σε συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα, εξασφαλίζοντας την εξοικονόμηση ενέργειας και την άνεση στους χρήστες.

Στη συνέχεια, αναλύεται η έννοια της ζωνικής ρύθμισης, η οποία επιτρέπει τη διαχείριση της θερμοκρασίας ανά ζώνη (περιοχή) ενός κτιρίου, ανάλογα με τις ανάγκες κάθε χώρου. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται για τη λειτουργία και την εγκατάσταση βασικών εξαρτημάτων που απαιτούνται για την αυτόνομη θέρμανση, όπως οι θερμοστάτες χώρου, οι χρονοδιακόπτες, οι δίοδες ηλεκτροκίνητες βάνες και οι βαλβίδες ζώνης. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη σημασία του συνδυασμού αυτών των συστημάτων για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και της ευκολίας χρήσης. Θα χρησιμοποιηθούν παραδείγματα που θα περιγράφουν σενάρια χρήσης, όπως η θέρμανση μόνο συγκεκριμένων δωματίων σε συγκεκριμένες ώρες, ενώ αναλύεται και ο τρόπος με τον οποίο αυτή η πρακτική μειώνει το λειτουργικό κόστος.

Στο εργαστηριακό σκέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες πραγματοποιούν εγκαταστάσεις συστημάτων χρονικού προγραμματισμού και ζωνικών ρυθμίσεων, χρησιμοποιώντας διάφορους τύπους χρονοδιακοπτών και θερμοστατών. Επιπρόσθετα, εφαρμόζουν τις γνώσεις τους στην προσαρμογή και βελτιστοποίηση της λειτουργίας του συστήματος θέρμανσης σε διάφορα σενάρια προκειμένου να επιτύχουν τη μέγιστη ενεργειακή απόδοση.

2.3.Γ.4 | ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΝΟΜΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν για τα συστήματα αυτόνομης θέρμανσης και τα εξαρτήματα που τα συνθέτουν. Αρχικά, παρουσιάζονται οι βασικές αρχές λειτουργίας της αυτόνομης θέρμανσης, η οποία επιτρέπει την ανεξάρτητη ρύθμιση της θέρμανσης σε κάθε διαμέρισμα ή ζώνη ενός κτιρίου, ενώ γίνεται αναφορά στα πλεονεκτήματα αυτής της προσέγγισης, όπως είναι η εξοικονόμηση ενέργειας, η μεγαλύτερη ευελιξία στη χρήση και η οικονομική αποδοτικότητα. Στη συνέχεια, αναλύονται τα κύρια εξαρτήματα των συστημάτων αυτόνομης θέρμανσης, όπως ο θερμοστάτης χώρου, ο οποίος ρυθμίζει τη θερμοκρασία σύμφωνα με τις ανά-

γκες του χρήστη, και ο χρονοδιακόπτης, που επιτρέπει τον χρονικό προγραμματισμό της λειτουργίας.

Επιπλέον, παρουσιάζονται οι δίοδες ηλεκτροκίνητες βάνες, που ελέγχουν τη ροή του θερμού νερού, οι ωρομετρητές, που καταγράφουν τον χρόνο λειτουργίας για δίκαιη κατανομή κόστους, και οι βαλβίδες ζώνης, που διαχωρίζουν τη θέρμανση ανά ζώνη. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες αντιλαμβάνονται πώς τα εξαρτήματα αυτά συνεργάζονται για να εξασφαλίσουν την αποδοτική λειτουργία του συστήματος. Στο θεωρητικό μέρος, γίνεται χρήση παραδειγμάτων και διαγραμμάτων για την παρουσίαση των διασυνδέσεων και των ρυθμίσεων, ενώ στο εργαστηριακό σκέλος πραγματοποιείται η εγκατάσταση συστημάτων αυτόνομης θέρμανσης και ο έλεγχος των βασικών λειτουργιών τους.

Τέλος, γίνεται ιδιαίτερη αναφορά στις πρακτικές εξοικονόμησης ενέργειας, με έμφαση στη σημασία της τακτικής συντήρησης για τη διατήρηση της αποδοτικότητας και της μακροχρόνιας αξιοπιστίας του συστήματος.

2.3.Γ.5 | ΔΟΚΙΜΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΑΛΗΘΕΥΣΗ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εστιάζουν την προσοχή στις διαδικασίες δοκιμών λειτουργίας και επαλήθευσης των αυτοματισμών σε εγκαταστάσεις θέρμανσης και υδροδότησης. Αρχικά, παρουσιάζονται τα βασικά βήματα που απαιτούνται για την αξιολόγηση της ορθής λειτουργίας των αυτοματισμών, όπως οι θερμοστάτες, οι βαλβίδες αντεπιστροφής, οι βαλβίδες ασφαλείας και οι ηλεκτροβάνες. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξοικειώνονται με τη χρήση διαγνωστικών εργαλείων και εξοπλισμού μέτρησης, όπως πολυμετρητές, αισθητήρες πίεσης και θερμοκρα-σίας. Εξασκούνται στο να εντοπίζουν και να διορθώνουν προβλήματα, όπως αστοχίες στις συνδέσεις, δυσλειτουργίες αισθητήρων ή κακή ρύθμιση εξαρτημάτων.

Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη σημασία της ασφαλούς λειτουργίας, τόσο για την αποδοτικότητα του συστήματος όσο και για την αποφυγή επικίνδυνων καταστάσεων. Στο εργαστηριακό μέρος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες πραγματοποιούν πρακτικές δοκιμές για τη λειτουργία υδραυλικών βαλβίδων συναγερμού σε συστήματα κατάσβεσης με νερό. Επιπρόσθετα, εκπαιδεύονται στο να ελέγχουν με τον σωστό τρόπο τη ροή καυσίμου και καυσαερίων και να επαληθεύουν τη σωστή λειτουργία των εξαρτημάτων με βάση συγκεκριμένες προδιαγραφές. Παράλληλα, αξιολογούν τη λειτουργικότητα συστημάτων αντιστάθμισης θερμοκρασίας μέσω προσομοιώσεων και πραγματικών δοκιμών.

Εκτός των άλλων, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν πώς να τεκμηριώνουν τα αποτελέσματα των δοκιμών και σε ποιες ενέργειες οφείλουν να προβαίνουν όταν τα συστήματα δεν πληρούν τις απαιτούμενες προδιαγραφές. Τονίζεται επίσης πως η τακτική επαλήθευση των αυτοματισμών είναι ιδιαίτερα σημαντική όχι μόνο για την εξοικονόμηση ενέργειας αλλά και για την ασφαλή λειτουργία των συστημάτων.

2.3.Γ.6 | ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ ΣΤΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξοικειώνονται με τις καλές πρακτικές εξοικονόμησης ενέργειας και τη σωστή διαχείριση των υλικών σε εγκαταστάσεις αυτοματισμού. Αρχικά, δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στις στρατηγικές μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας μέσω της χρήσης αποδοτικών συστημάτων και εξαρτημάτων, όπως είναι οι θερμοστάτες υψηλής ακρίβειας, οι χρονοδιακόπτες και οι ηλεκτρονικοί ελεγκτές.

Επιπλέον, αναλύεται το πώς η βελτιστοποίηση της ρύθμισης της θερμοκρασίας και η ζωνική θέρμανση συμβάλλουν στην ελαχιστοποίηση των απωλειών και στη μεγιστοποίηση της απόδοσης. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τη σημασία της τακτικής συντήρησης των συστημάτων, όπως είναι ο καθαρισμός των φίλτρων και ο έλεγχος των βαλβίδων, για την εξασφάλιση της μακροχρόνιας αποδοτικότητας. Ιδιαίτερη αναφορά γίνεται επίσης στις συνέπειες της χρήσης υλικών που δεν πληρούν τις προδιαγραφές, τόσο στην ασφάλεια της εγκατάστασης όσο και στην ενεργειακή της απόδοση. Επιπρόσθετα, παρουσιάζονται πρακτικές ανακύκλωσης και ασφαλούς απόρριψης υλικών, όπως οι σωληνώσεις και τα εξαρτήματα που έχουν αποσυρθεί, προκειμένου να μειωθεί το περιβαλλοντικό αποτύπωμα των εγκαταστάσεων.

Η υποενότητα ολοκληρώνεται με παραδείγματα ενεργειακών αξιολογήσεων και τρόπων βελτίωσης σε υπάρχουσες εγκαταστάσεις. Στο τέλος της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες είναι σε θέση να εντοπίζουν ευκαιρίες για εξοικονόμηση ενέργειας, να διαχειρίζονται υπεύθυνα τα υλικά στις εγκαταστάσεις αυτοματισμού και να εφαρμόζουν πρακτικές που ενισχύουν τη βιωσιμότητα και την ασφάλεια των συστημάτων.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Πανταζής, Ν. Α. (2015). *Συστήματα αυτομάτου ελέγχου & αυτοματισμοί*. Αθήνα: Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης.
2. Whitman, W. C., Johnson, W. M. & Tomczyk, J. A. (2000). *Ηλεκτρολογία και αυτοματισμοί*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

Συμπληρωματικές

1. Πανταζής, Ν. Α. & Κανδρής, Δ. Κ. (2006). *Εργαστηριακή εφαρμογή συστημάτων αυτομάτου ελέγχου & αυτοματισμού*. Αθήνα: Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης.
2. Βέντζας, Δ., Γλώσσας, Ν. & Νικολόπουλος, Α. (2001). *Εργαστήριο αυτοματισμών και συστημάτων αυτομάτου ελέγχου* [Εργαστήριο]. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

2.3.Δ • ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι η απόκτηση βασικών γνώσεων αναφορικά με τους καυστήρες υγρών καυσίμων. Ειδικότερα, ορίζεται η έννοια του καυστήρα και αναλύονται τα είδη του. Επίσης, παρουσιάζεται ο τρόπος σύνδεσης της δεξαμενής πετρελαίου με τον καυστήρα και γίνεται εκτενής αναφορά στα κύρια εξαρτήματα που απαρτίζουν τη διάταξη αυτή.

Ακόμη, αναλύονται όλα τα εξαρτήματα ενός καυστήρα πετρελαίου και ο τρόπος τοποθέτησης και ρύθμισης της λειτουργία τους. Επιπλέον, σημαντικό μέρος της ενότητας αυτής αποτελεί η αναγνώριση βλαβών και η επιδιόρθωσή τους μέσα από αντίστοιχες εργαστηριακές ασκήσεις. Τέλος, μέσα από τυπικά διαγράμματα οι εκπαιδευόμενοι/-ες καλούνται να επιλέξουν τον κατάλληλο καυστήρα πετρελαίου για μια εγκατάσταση κεντρικής θέρμανσης.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Αναγνωρίζουν τα είδη των καυστήρων,
- Επιλέγουν τον κατάλληλο καυστήρα ανάλογα με την εγκατάσταση κεντρικής θέρμανσης,
- Κατονομάζουν τα εξαρτήματα από τα οποία αποτελείται ένας καυστήρας πετρελαίου,
- Σχεδιάζουν τη διάταξη σύνδεσης του καυστήρα με τη δεξαμενή πετρελαίου και τα εξαρτήματα που την απαρτίζουν,
- Διορθώνουν πιθανές βλάβες στον καυστήρα,
- Ελέγχουν την ορθή τοποθέτηση των εξαρτημάτων του καυστήρα,
- Εφαρμόζουν την εγκατάσταση του καυστήρα στον λέβητα,
- Παρουσιάζουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά των τύπων των καυστήρων,
- Αντικαθιστούν εξαρτήματα του καυστήρα που έχουν φθαρεί (π.χ. ακροφύσια-μπεκ),
- Υιοθετούν καλές πρακτικές συντήρησης του καυστήρα με αποτέλεσμα λιγότερα περιβαλλοντικά προβλήματα,
- Απορρίπτουν υλικά που δεν πληρούν τις προδιαγραφές.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Καυστήρας πετρελαίου / Ατμοσφαιρικός καυστήρας / Πιεστικός καυστήρας / Φυγοκεντρικός καυστήρας / Δεξαμενές υγρών καυσίμων / Εξαρτήματα καυστήρα / Προληπτική συντήρηση / Μέτρηση καυσαερίων / Βλάβες καυστήρων / Εγκατάσταση καυστήρων.

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	ΕΙΔΗ ΚΑΥΣΤΗΡΩΝ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ
2	ΚΥΡΙΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ
3	ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗ ΤΟΥΣ ΜΕ ΤΟΝ ΚΑΥΣΤΗΡΑ
4	ΚΑΥΣΗ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑ
5	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΥΣΤΗΡΩΝ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ
6	ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΒΛΑΒΩΝ ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Κείμενο αναφοράς

2.3.Δ.1 | ΕΙΔΗ ΚΑΥΣΤΗΡΩΝ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Στην πρώτη υποενότητα, παρουσιάζονται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες τα είδη των καυστήρων των υγρών καυσίμων. Αρχικά, περιγράφεται η λειτουργία του ατμοσφαιρικού (ή εξατμιστικού) καυστήρα, ο οποίος χρησιμοποιείται κυρίως σε μικρές εγκαταστάσεις κεντρικής θέρμανσης, σε θερμάστρες πετρελαίου και σε μικρά αερόθερμα. Στη συνέχεια, αναλύεται ο πιεστικός καυστήρας (ή καυστήρας διασκορπισμού), που χρησιμοποιείται σε εγκαταστάσεις κεντρικών θερμάνσεων, με θερμαντική ισχύ από 15 kW έως 10.000 kW, και παρουσιάζονται τα πλεονεκτήματά του σε σχέση με τους άλλους τύπους καυστήρων. Ακόμη, παρουσιάζεται η λειτουργία του φυγοκεντρικού (ή περιστροφικού) καυστήρα (υψηλής πίεσης) που χρησιμοποιείται σε μεγάλες θερμικές εγκαταστάσεις.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, κατανοώντας τα βασικά χαρακτηριστικά, τη λειτουργία και τις ιδιαιτερότητες του καυστήρα κάθε τύπου, επιλέγουν τον κατάλληλο τύπο καυστήρα, ανάλογα με τις ενεργειακές απαιτήσεις της εγκατάστασης και τη συμβατότητά του με τον λέβητα.

Αναφέρονται οι ενέργειες που γίνονται για τη σωστή εγκατάσταση και λειτουργία ενός καυστήρα πετρελαίου, καθώς και για την ηλεκτρολογική του σύνδεση με το ηλεκτρικό δίκτυο του κτιρίου, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς, τις οδηγίες των κατασκευαστών και την αντίστοιχη τεχνική μελέτη. Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μελετούν τα τεχνικά στοιχεία λειτουργίας που δίνονται από τον κατασκευαστή, ώστε να είναι ενήμεροι για τις τεχνικές λεπτομέρειες της εγκατάστασης ενός καυστήρα, και εξασκούνται στην εγκατάστασή του σε λέβητα.

2.3.Δ.2 | ΚΥΡΙΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

Η υποενότητα αυτή εστιάζεται στα κύρια εξαρτήματα που απαρτίζουν έναν καυστήρα πετρελαίου, τα οποία είναι σχεδιασμένα να διοχετεύουν στον φλογοθάλαμο του λέβητα την κατάλληλη ποσότητα καυσίμου και αέρα ώστε να μπορέσουν να δημιουργήσουν καλή καύση.

Συγκεκριμένα, παρουσιάζονται και αναλύονται τα βασικά μέρη του καυστήρα, όπως είναι ο κινητήρας του καυσίμου, ο ανεμιστήρας που κινείται από τον κινητήρα και στέλνει αέρα μέσω του φλογοσωλήνα στον θάλαμο καύσης του λέβητα, η αντλία του καυσίμου που προωθεί το καύσιμο, ο μετασχηματιστής, τα ηλεκτρόδια έναυσης όπου δημιουργείται σπινθήρας, οι ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες, η διάταξη επιτήρησης φλόγας, καθώς και το ακροφύσιο (μπεκ) στο οποίο γίνεται η σταγονιδιοποίηση του καυσίμου. Στη συνέχεια, περιγράφεται η διαδικασία και ο τρόπος της σωστής ρύθμισης των εξαρτημάτων του καυστήρα και γενικότερα της λειτουργίας του για την επίτευξη καλύτερης καύσης.

Ακόμη, παρουσιάζονται οι τρόποι με τους οποίους μπορούμε να πραγματοποιήσουμε προθέρμανση καυσίμου, μια διαδικασία που θερμαίνει το καύσιμο από τη θερμοκρασία περιβάλλοντος σε κατάλληλη θερμοκρασία, ώστε να βελτιωθεί η ρευστότητά του και να εξασφαλιστούν εύκολο ξεκίνημα της λειτουργίας του καυστήρα και ομαλή καύση.

Στην υποενότητα αυτή, πραγματοποιούνται επίσης εργαστηριακές ασκήσεις που αφορούν την τοποθέτηση ακροφυσίου (μπεκ) και τη ρύθμιση του καυστήρα με το νέο μπεκ, καθώς και την τοποθέτηση και ρύθμιση του δίσκου διασκορπισμού με τις ακίδες. Μέσα από αυτές τις εργαστηριακές ασκήσεις, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξασκούνται –σε πραγματικές συνθήκες– στη σωστή τοποθέτηση και ρύθμιση των εξαρτημάτων του καυστήρα.

2.3.Δ.3 | ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗ ΤΟΥΣ ΜΕ ΤΟΝ ΚΑΥΣΤΗΡΑ

Στην υποενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες έρχονται σε επαφή με τις δεξαμενές υγρών καυσίμων και τον τρόπο σύνδεσής τους με τον καυστήρα.

Αρχικά, δίνεται ο ορισμός των δεξαμενών υγρών καυσίμων και παρουσιάζονται τα υλικά κατασκευής τους. Ακόμη, γίνεται αναλυτική παρουσίαση των στοιχείων που απαρτίζουν μια δεξαμενή πετρελαίου, όπως είναι η ανθρωποθυρίδα, ο δείκτης στάθμης πετρελαίου, ο σωλήνας αερισμού διπλής καμπύλης, το πώμα εκκένωσης της δεξαμενής, ο σωλήνας παροχής πετρελαίου, η γραμμή τροφοδότησης του καυστήρα και η γραμμή επιστροφής πλεονάζοντος πετρελαίου από τον καυστήρα. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στα μέτρα που λαμβάνονται σε περίπτωση διαρροής πετρελαίου τόσο για την ασφάλεια και την υγεία των ανθρώπων όσο και για την προστασία του περιβάλλοντος.

Έπειτα, παρουσιάζονται τα εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση της δεξαμενής πετρελαίου με τον καυστήρα, όπως είναι ο διακόπτης πετρελαίου που μας διευκολύνει στη συντήρηση της γραμμής σύνδεσης της δεξαμενής με τον καυστήρα, το φίλτρο πετρελαίου που αποτρέπει την είσοδο των καταλοίπων στον καυστήρα και, τέλος, η ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα πετρελαίου που χρησιμοποιείται για να διακόπτει τη ροή πετρελαίου προς τον καυστήρα όταν αυτός δεν λειτουργεί. Ακόμη, ειδική έμφαση δίνεται στην ορθή τοποθέτηση και στη στεγανότητα των συνδέσεων ώστε να αποφεύγονται διαρροές καυσίμου και να διασφαλίζεται η ομαλή ροή του πετρελαίου στον καυστήρα.

Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες περιγράφουν τα στοιχεία που απαρτίζουν τη σύνδεση της δεξαμενής με τον καυστήρα και κατασκευάζουν μια μεταλλική ορθογωνική δεξαμενή πετρελαίου κατανοώντας τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά της.

2.3.Δ.4 | ΚΑΥΣΗ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Σκοπός της τέταρτης μαθησιακής υποενότητας είναι να εισαγάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στην καύση. Αρχικά, δίνεται ο ορισμός της έννοιας της καύσης και τονίζεται η σπουδαιότητα της σωστής ποσότητας του αέρα κατά τη διεξαγωγή της (προβλήματα από την έλλειψη ή την περίσσειά του). Έπειτα, αναλύονται οι όροι στοιχειομετρική καύση, τέλεια ή πλήρης καύση και ατελής ή μη πλήρης καύση.
Ακόμη, στην υποενότητα αυτή, παρουσιάζονται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες και τα παράγωγα της καύσης (καυσαέρια), όπως είναι τα οξείδια του άνθρακα (CO, CO_2), το διοξείδιο του θείου (SO2) και τα οξείδια του αζώτου (NOx), των οποίων η σύνθεση μπορεί εύκολα να υπολογιστεί, αφού είναι γνωστές οι εξισώσεις καύσης του καυσίμου και οι θεωρητικές ποσότητες αέρα καύσης, και επισημαίνεται πως για την εκτίμηση της απόδοσης του λέβητα είναι βασικό να λαμβάνονται υπόψη τόσο η σύνθεση των καυσαερίων όσο και η θερμοκρασία τους (η οποία πρέπει να βρίσκεται μέσα στα όρια που καθορίζει ο κατασκευαστής).

Καταδεικνύεται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες ότι ο έλεγχος ποιότητας της καύσης πραγματοποιείται από την ανάλυση των προϊόντων της καύσης για να διαπιστωθεί αν βρίσκεται στα επιθυμητά πλαίσια με βάση τις οδηγίες του κατασκευαστή και των κανονισμών του κράτους. Τέλος, εξηγείται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες πως η ρύθμιση της καύσης μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε μέσω του αέρα είτε μέσω του καυσίμου.

2.3.Δ.5 | ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΥΣΤΗΡΩΝ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Στην παρούσα υποενότητα, αναλύεται ο όρος «προληπτική συντήρηση», που περιλαμβάνει τις ενέργειες που πρέπει να πραγματοποιηθούν για τη διατήρηση της καλής κατάστασης των καυστήρων πετρελαίου. Συγκεκριμένα, περιγράφονται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες οι διαδικασίες που ακολουθούνται σύμφωνα με τις νομοθετικές διατάξεις αλλά και τα διεθνή πρότυπα (π.χ. DIN 4755) για τη συντήρηση των καυστήρων και των λεβήτων πετρελαίου, οι οποίοι πρέπει να συντηρούνται προληπτικά τουλάχιστον μία φορά τον χρόνο από ειδικευμένο προσωπικό.

Αρχικά, παρουσιάζεται η διαδικασία καθαρισμού του λέβητα, η οποία πραγματοποιείται με βούρτσες και ηλεκτρικές σκούπες ή χημικό καθαρισμό, κατά τη διάρκεια του οποίου απομακρύνονται τυχόν επικαθήσεις τόσο στον χώρο καύσης όσο και στα κανάλια συναγωγής για να μπορέσουμε να βελτιώσουμε τη μετάδοση θερμότητας και να έχουμε οικονομία καυσίμου.

Έπειτα, αναλύεται η προληπτική συντήρηση του καυστήρα πετρελαίου, η οποία περιλαμβάνει οπτικό έλεγχο και ενδεχομένως καθαρισμό στοιχείων, λύσιμο του καυστήρα, καθαρισμό ή αντικατάσταση ακροφυσίου, έλεγχο και ρύθμιση των ηλεκτροδίων

έναυσης, έλεγχο στερέωσης της πτερωτής του ανεμιστήρα, έλεγχο διαστάσεων ρύθμισης του συστήματος ανάμειξης, έλεγχο φλογοσωλήνα καυστήρα, καθώς και έλεγχο της στεγανότητας των αγωγών πετρελαίου και των συνδέσεων. Αποδεικνύεται, μέσα από την πραγματοποίηση μετρήσεων, στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες η σημασία που έχει η αξιολόγηση της ποιότητας και της λειτουργίας του συστήματος καυστήρα, λέβητα, καπνοδόχου, καθώς οι πληροφορίες που λαμβάνονται για την ποιότητα της καύσης και την παραγωγή ρύπων συνδέονται έμμεσα με τον βαθμό απόδοσης του συστήματος.

Τέλος, πραγματοποιούνται εργαστηριακές ασκήσεις μέσα από τις οποίες οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξασκούνται στην προληπτική συντήρηση τόσο του καυστήρα όσο και του λέβητα πετρελαίου.

2.3.Δ.6 | ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΒΛΑΒΩΝ ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Στην υποενότητα αυτή, παρουσιάζονται και αναλύονται οι πιθανές βλάβες των καυστήρων υγρών καυσίμων, οι αιτίες στις οποίες οφείλονται και οι τρόποι με τους οποίους μπορούμε να αποκαταστήσουμε την αντικανονική λειτουργία τους.

Αρχικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν ότι, σε περίπτωση βλάβης ενός καυστήρα, το πρώτο ενδεχόμενο που πρέπει να εξετάζεται είναι να μην πληρούνται κάποιες από τις βασικές προϋποθέσεις της λειτουργίας του, όπως η παροχή ρεύματος, η ύπαρξη καυσίμου, ο ανοικτός κρουνός και η σωστή ρύθμιση των οργάνων ελέγχου και ασφαλείας (θερμοστάτες, υδροστάτες, χρονοδιακόπτες κ.λπ.).

Ακόμη, παρουσιάζονται οι συνήθεις περιπτώσεις προβλημάτων, όπως η μη ανάφλεξη ή η κακή ανάφλεξη, η λειτουργία του καυστήρα αλλά με παύσεις, η μη εκκίνηση του κινητήρα, η ύπαρξη θορύβου στην αντλία πετρελαίου κ.λπ., καθώς και οι αιτίες που τις προκαλούν. Επιπρόσθετα, διευκρινίζεται πως σε κάθε τεχνικό εγχειρίδιο που συνοδεύει τους καυστήρες υγρών καυσίμων υπάρχει ειδική αναφορά στον τρόπο εντοπισμού και επίλυσης προβλημάτων, όπου σημειώνονται τα συμπτώματα, οι αιτίες και οι μέθοδοι επίλυσής τους. Ακόμη, στους νέας τεχνολογίας καυστήρες, υπάρχουν οθόνες LCD, στις οποίες, όταν προκύψει κάποιο σφάλμα, εμφανίζεται ένας κωδικός σφάλματος και μέσα από το εγχειρίδιο ή την αντίστοιχη εφαρμογή αναφέρεται η αιτία της βλάβης. Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξασκούνται στην εύρεση και επίλυση βλαβών σε κάθε είδους καυστήρα πετρελαίου.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Θεοφύλακτος, Κ. & Κρέπιας, Ε. (2012). *Κατασκευή & λειτουργία εγκαταστάσεων κεντρικής θέρμανσης – Γ΄ ΕΠΑ.Λ.* Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Πασπαλάς, Κ. Γ. (2001). *Καυστήρες – Λέβητες*. Θεσσαλονίκη: Σύλλογος Μηχανολόγων – Ηλεκτρολόγων Βορείου Ελλάδος. ΤΕΕ-Τμήμα Κεντρικής Μακεδονίας.

Συμπληρωματικές

1. Κάργας, Δ., Κασίμης, Γ. & Ντασκαγιάννη, Α. (χ.χ.). *Συντήρηση και επισκευές εγκαταστάσεων κεντρικής θέρμανσης – Γ΄ ΕΠΑ.Λ.* Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Ψυχογυιού, Σ. (2014). *Κατάρτιση συντηρητών και εγκαταστατών καυστήρων υγρών και αερίων καυσίμων*. Αθήνα: ΙΜΕ/ΓΣΕΒΕΕ.
3. Διαβάτης, Η., Καρβέλης, Ι. & Κοτζάμπασης, Γ. (2012). *Στοιχεία σχεδιασμού κεντρικών θερμάνσεων – Γ΄ ΕΠΑ.Λ.* Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

2.3.Ε • ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να εφαρμόσουν όλα αυτά που έχουν διδαχθεί κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσής τους, μετουσιώνοντας τη θεωρία σε πράξη. Στο πλαίσιο αυτής της εκπαιδευτικής ενότητας, πραγματοποιούνται εκπαιδευτικές επισκέψεις σε εργασιακούς και εκπαιδευτικούς χώρους, όπου οι εκπαιδευόμενοι/-ες ενημερώνονται για τις εξελίξεις στην τεχνολογία.

Επιπλέον, μέσα από τις εκπαιδευτικές επισκέψεις σε εργασιακούς χώρους έρχονται σε επαφή με την αγορά εργασίας και αποκτούν μια πρώτη άποψη για τους χώρους στους οποίους θα εργαστούν. Ακόμη, στην ενότητα αυτή, πραγματοποιούνται ατομικές ή ομαδικές εργασίες, σε θεωρητικό ή πρακτικό επίπεδο, οι οποίες έχουν διάρκεια ενός εξαμήνου ή και μικρότερη. Τέλος, οι εργασίες διορθώνονται και δίνεται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες ανατροφοδότηση (ενδεικτική απάντηση).

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Αναγνωρίζουν τη σπουδαιότητα της σύνδεσης της θεωρητικής με την πρακτική γνώση,

- Επιλέγουν τα κατάλληλα για την εργασία τους εργαλεία,
- Συγκρίνουν μοντέλα εργαλείων και εξαρτημάτων ανάμεσα στις εταιρείες που έχουν επισκεφθεί,
- Κατασκευάζουν δοκίμια,
- Ελέγχουν για πιθανές βλάβες πριν παραδώσουν την κατασκευή,
- Παρουσιάζουν τις εργασίες που τους έχουν ανατεθεί,
- Οργανώνουν τον χρόνο εργασίας τους ώστε η εργασία να παραδοθεί βάσει χρονο-διαγράμματος,
- Χρησιμοποιούν συνδυαστικά τη θεωρητική και την πρακτική γνώση,
- Επιλύουν προβλήματα που προκύπτουν κατά τη διάρκεια της εργασίας,
- Υιοθετούν καλούς τρόπους συνεργασίας,
- Εκτιμούν τις δυνατότητες εφαρμογής όσων διδάχθηκαν στην καθημερινή τους ζωή.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Δεξαμενή υγρών καυσίμων / Καυστήρας πετρελαίου / Βαλβίδα αντεπιστροφής / Σωλήνας παροχής πετρελαίου / Ρύθμιση εγχυτήρων-μπεκ / Αυτόματος διακόπτης πλήρωσης / Σύνδεση καπναγωγού-καπνοδόχου / Ηλεκτρονική συσκευή ελέγχου αισθητήρων / Αισθητήριο εσωτερικής και εξωτερικής θερμοκρασίας / Αισθητήριο θερμοκρασίας νερού.

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	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ
2	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΣΕ ΛΕΒΗΤΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ
3	ΣΥΝΔΕΣΗ ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΜΕ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ-ΡΥΘΜΙΣΗ ΜΠΕΚ
4	ΣΥΝΔΕΣΗ ΛΕΒΗΤΑ ΜΕ ΔΙΚΤΥΟ ΠΟΛΗΣ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΣΗ ΜΕ ΝΕΡΟ
5	ΣΥΝΔΕΣΗ ΛΕΒΗΤΑ ΜΕ ΚΑΠΝΑΓΩΓΟ ΚΑΙ ΚΑΠΝΟΔΟΧΟ
6	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΕ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Κείμενο αναφοράς

2.3.Ε.1 | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

Στην υποενότητα αυτή, ο/η εκπαιδευτής/-τρια αναφέρει το βασικό υλικό που χρησιμοποιείται για την κατασκευή δεξαμενής υγρών καυσίμων (πετρελαίου), δηλαδή τη συνήθη μαύρη χαλύβδινη λαμαρίνα πάχους 3 mm, και προσκομίζει διάφορα φύλλα

λαμαρίνας. Στη συνέχεια, προσκομίζει τα αντίστοιχα μηχανήματα, εργαλεία και υλικά. Ειδικότερα, προσκομίζει μηχανή ηλεκτροσυγκόλλησης, κόφτη λαμαρινών, σιδηροπρίονο, μετρητική ταινία, ορθές γωνίες, σωληνοκάβουρες, ηλεκτρόδια, σαπουνόνερο, τεφλόν και σκληρή κασσιτεροκόλληση.

Ακολούθως, οι εκπαιδευόμενοι/-ες φορούν τα κατάλληλα μέσα προστασίας και, αφού επιθεωρήσουν την καταλληλότητα των εργαλείων, κόβουν φύλλα λαμαρίνας πάχους 3 mm και διαστάσεων 1 m x 1 m τουλάχιστον. Στη συνέχεια, γωνιάζουν τα φύλλα λαμαρίνας και συγκολλούν τις προσωρινές αντηρίδες, μέχρις ότου συγκολλήσουν τα φύλλα λαμαρίνας ανά 2 και, αφού κατασκευάσουν ανθρωποθυρίδα στην επάνω πλευρά της δεξαμενής, συγκολλούν τον σωλήνα καθαρισμού στο κάτω μέρος, ο οποίος φέρει τάπα. Ακολούθως, κατασκευάζεται οπή στο επάνω μέρος της δεξαμενής για την πλήρωσή της, καθώς και οπή στο κάτω μέρος για την παροχή του καυστήρα. Ελέγχεται η στεγανότητα των συγκολλήσεων με σαπουνόνερο και, σε περίπτωση διαρροής, πραγματοποιούνται διορθωτικές ενέργειες, όπως εκ νέου ηλεκτροσυγκόλληση ή επάλειψη με γομαλάκα.

Στη συνέχεια, στην επάνω οπή τοποθετείται ανάλογος χαλκοσωλήνας και τοποθετείται η βαλβίδα αντεπιστροφής, ενώ στην οπή παροχής καυσίμου προς τον καυστήρα τοποθετείται διάταξη σωλήνων με φίλτρο πετρελαίου, ηλεκτρομαγνητική και αποφρακτική βαλβίδα. Η διάταξη ελέγχεται για διαρροές με χρήση συμπιεσμένου αέρα και σαπουνόνερο. Σε περίπτωση διαρροών, πραγματοποιούνται διορθωτικές ενέργειες, όπως κατά τη διάρκεια της κατασκευής της δεξαμενής καυσίμων.

2.3.Ε.2 | ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΣΕ ΛΕΒΗΤΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Στην υποενότητα αυτή, πραγματοποιείται εγκατάσταση καυστήρα πετρελαίου σε λέβητα κεντρικής θέρμανσης. Αρχικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες φορούν τα ατομικά μέσα προστασίας και προσκομίζουν τα κατάλληλα εργαλεία για την εργασία. Ειδικότερα, προσκομίζουν από την εργαλειοθήκη μετρητική ταινία, σταυρωτό κατσαβίδι, δοκιμαστικό ηλεκτρολογικό κατσαβίδι, καθώς και σειρές από γαλλικά, γερμανικά και πολυγωνικά κλειδιά. Επιπλέον, καθαρίζουν τον χώρο εργασίας και μεριμνούν για τον επαρκή φωτισμό του, με χρήση μπαλαντέζας και αντίστοιχων λαμπτήρων.

Στη συνέχεια, και αφού μελετηθούν προσεκτικά τα τεχνικά χαρακτηριστικά του καυστήρα βάσει του εγχειριδίου του κατασκευαστή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες προβαίνουν στη στερέωση του καυστήρα στον λέβητα. Για τον σκοπό αυτόν, υπολογίζεται κατάλληλα το μήκος του καυστήρα που θα εισέλθει στον λέβητα, ενώ παράλληλα τοποθετείται η ειδική μεταλλική φλάντζα συγκράτησης του καυστήρα στην «μπούκα» του.

Ακολούθως, στερεώνεται η αντίστοιχη φλάντζα στο σώμα του καυστήρα και τοποθετείται επίσης η μονωτική πλάκα, ενώ πραγματοποιείται η τελική στερέωση του καυστήρα στον λέβητα με μικρή κλίση προς τα εμπρός.

Ο/Η εκπαιδευτής/-τρια επιδεικνύει στη συνέχεια το διάγραμμα υπολογισμού διαμέτρου σωλήνωσης παροχής πετρελαίου στον καυστήρα και επιλέγει την κατάλληλη

διατομή σωλήνωσης, βάσει του καυστήρα, του λέβητα κ.λπ. του εργαστηρίου. Η εργασία ολοκληρώνεται με την τοποθέτηση της σωλήνωσης τροφοδοσίας του καυσίμου του καυστήρα.

Με το πέρας των μηχανολογικών εργασιών, πραγματοποιείται η βασική ηλεκτρολογική σύνδεση του καυστήρα με το δίκτυο ρεύματος του λεβητοστασίου.

2.3.Ε.3 | ΣΥΝΔΕΣΗ ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΜΕ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ-ΡΥΘΜΙΣΗ ΜΠΕΚ

Αφού έχει προηγηθεί η εγκατάσταση καυστήρα πετρελαίου σε λέβητα κεντρικής θέρμανσης, πραγματοποιείται ακολούθως η σύνδεσή του με υπερκείμενη δεξαμενή πετρελαίου. Για τον λόγο αυτόν, αφού οι εκπαιδευόμενοι/-ες φορέσουν τα ατομικά μέσα προστασίας, μελετούν προσεκτικά το τεχνικό εγχειρίδιο του καυστήρα προκειμένου να ελεγχθεί και να επιλεχθεί η κατάλληλη διατομή των συνδέσμων και των γραμμών τροφοδοσίας και επιστροφής.

Στη συνέχεια, συνδέονται οι γραμμές-σωληνώσεις τροφοδοσίας και επιστροφής με τους επιλεχθέντες συνδέσμους, ενώ παράλληλα τοποθετείται στη γραμμή τροφοδοσίας φίλτρο πετρελαίου για την προστασία του καυστήρα από ακαθαρσίες. Η εργασία ολοκληρώνεται με την πλήρωση της αντλίας με πετρέλαιο μέσω δημιουργίας κατάλληλου κενού, έως ότου το καύσιμο οδηγηθεί στον καυστήρα.

Η επόμενη εργασία αφορά τη ρύθμιση του μπεκ του καυστήρα. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποσυνδέουν τον καυστήρα από την ηλεκτρική παροχή, κλείνουν τον διακόπτη πετρελαίου, αποσυνδέουν τους σωλήνες τροφοδοσίας και επιστροφής καυστήρα και αποσυναρμολογούν τον καυστήρα από τον λέβητα. Στη συνέχεια, αφαιρείται η χοάνη προσαγωγής του αέρα, το ζεύγος ηλεκτροδίων, καθώς και το μπεκ.

Ακολούθως, αντικαθίσταται το μπεκ, μεριμνώντας ώστε το καινούργιο να έχει τα ίδια χαρακτηριστικά παροχής και γωνίας διασκορπισμού. Η ενότητα ολοκληρώνεται με την επανατοποθέτηση όλων των εξαρτημάτων και εντέλει του καυστήρα στον λέβητα και ρυθμίζεται η πίεση κατάθλιψης της αντλίας, ακολουθούμενη από την εξαέρωση της αντλίας μέσω της τάπας υποδοχής της σύνδεσης του αντίστοιχου μανομέτρου κατάθλιψης.

2.3.Ε.4 | ΣΥΝΔΕΣΗ ΛΕΒΗΤΑ ΜΕ ΔΙΚΤΥΟ ΠΟΛΗΣ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΣΗ ΜΕ ΝΕΡΟ

Στην υποενότητα αυτή, πραγματοποιείται η σύνδεση του λέβητα με το δίκτυο πόλης και η πλήρωσή του με νερό. Προσκομίζονται από τον/την εκπαιδευτή/-τρια τα κύρια μέσα, όπως είναι το δοχείο διαστολής και ο αυτόματος διακόπτης πλήρωσης με μανόμετρο, εξαρτήματα όπως χαλύβδινες σωληνώσεις διαφόρων διαμέτρων, μούφες και ταυ, και χρησιμοποιούνται εργαλεία σε πάγκο εργασίας, όπως μέτρο, βιδολόγος, μέγγενη, φιλιέρα, σωληνοκόφτης.

Παράλληλα, ο/η εκπαιδευτής/-τρια επιδεικνύει ένα μονογραμμικό σχέδιο για την άσκηση, το οποίο καλούνται οι εκπαιδευόμενοι/-ες να υλοποιήσουν. Αρχικά, οι

εκπαιδευόμενοι/-ες κόβουν χαλύβδινο σωλήνα ενδεικτικής διατομής ¾″ σε μήκος 50-60 cm και κατασκευάζουν εξωτερικά σπειρώματα στα 2 άκρα του. Στα άκρα του εν λόγω σωλήνα, κατόπιν κατάλληλων συστολοδιαστολικών εξαρτημάτων, θα συνδεθεί ο αυτόματος πλήρωσης, ενώ στο άλλο άκρο με χρήση ταυ θα συνδεθεί κάθετα το κλειστό δοχείο διαστολής.

Το ελεύθερο άκρο του αυτόματου πλήρωσης θα συνδεθεί μέσω τμήματος χαλύβδινου σωλήνα που κόβεται στο κατάλληλο μήκος και πραγματοποιούνται τα αντίστοιχα εξωτερικά/εσωτερικά σπειρώματα με βάνα αποκοπής του δικτύου ύδρευσης. Αντίστοιχα, το ταυ στο οποίο έχει συνδεθεί το κλειστό δοχείο διαστολής συνδέεται με αντίστοιχες σωληνώσεις, σπειρώματα κ.λπ. με τη λοιπή εγκατάσταση προς τον λέβητα. Σε όλες τις συνδέσεις, ο/η εκπαιδευτής/-τρια επισημαίνει και επιβλέπει τη χρήση στεγανωτικού υλικού (τεφλόν, καννάβι κ.λπ.) για την ορθή και στεγανή σύσφιγξη των χαλύβδινων συνδέσεων. Με το πέρας των συνδέσεων, ανοίγεται ο διακόπτης από το δίκτυο ύδρευσης πόλεως και πληρώνεται ο λέβητας και το δοχείο διαστολής με νερό, ελέγχοντας και τις ενδείξεις στον αυτόματο πλήρωσης.

2.3.Ε.5 | ΣΥΝΔΕΣΗ ΛΕΒΗΤΑ ΜΕ ΚΑΠΝΑΓΩΓΟ ΚΑΙ ΚΑΠΝΟΔΟΧΟ

Στην υποενότητα αυτή, αρχικά ο/η εκπαιδευτής/-τρια επεξηγεί τις βασικές αρχές της καπνοδόχου (καμινάδας) και προσκομίζει διάφορα προκατασκευασμένα στοιχεία ορθογωνικής και κυκλικής διατομής που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή της. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες με τη χρήση βασικών υλικών όπως είναι το τσιμέντο, η κόλλα, τα στηρίγματα, τα τσέρκια, το κάλυμμα καπνοδόχου, καθώς και με κατάλληλα εργαλεία όπως το μυστρί, η σπάτουλα, το δράπανο και το σφυρί κατασκευάζουν σταδιακά μία καπνοδόχο, τοποθετώντας και κολλώντας τα προκατασκευασμένα της στοιχεία, μέχρι και την τοποθέτηση του καλύμματός της. Ιδιαίτερη αναφορά πραγματοποιείται στη σωστή στερέωση αυτής προκειμένου να αποφευχθεί απώλεια της εγκάρσιας στήριξης.

Ακολούθως, οι εκπαιδευόμενοι/-ες καλούνται να συνδέσουν τον λέβητα με την καπνοδόχο, με χρήση καπναγωγού από την έξοδο καυσαερίων του λέβητα. Ο/Η εκπαιδευτής/-τρια προσκομίζει εύκαμπτο μεταλλικό σύρμα το οποίο εκτεταμένο θα καθορίσει την αξονική γραμμή-πορεία του καπναγωγού, από την έξοδο καυσαερίων του λέβητα μέχρι τη σύνδεση με την καπνοδόχο. Στη συνέχεια, διαμορφώνεται η διάμετρος, το μήκος και η μορφή του καπναγωγού και προσαρμόζεται στην έξοδο καυσαε- ρίων και στην καπνοδόχο, όπου οι εκπαιδευόμενοι/-ες πραγματοποιούν αντίστοιχη διάνοιξη, με ανάλογες κλίσεις που προκύπτουν από τη μηχανολογική μελέτη και το αντίστοιχο σκαρίφημα που τη συνοδεύει.

Η άσκηση ολοκληρώνεται με την παρασκευή πυρίμαχου κονιάματος, για την κάλυψη όλων των ενδιάμεσων και των ακραίων συνδέσεων του καπναγωγού στον λέβητα και στην καπνοδόχο.

2.3.Ε.6 | ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΕ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Στην υποενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εγκαθιστούν συστήματα ελέγχου σε εγκατάσταση κεντρικής θέρμανσης. Ο/Η εκπαιδευτής/-τρια προσκομίζει διάφορα συστήματα ελέγχου, όπως ηλεκτρονική συσκευή ελέγχου αισθητήρων, χρονοδιακόπτη, αισθητήρες εσωτερικής και εξωτερικής θερμοκρασίας, αισθητήρα θερμοκρασίας νερού, κινητήρα τετράοδης βάνας ανάμειξης και καλωδιώσεις.

Για όλα τα παραπάνω συστήματα, πραγματοποιείται στο εργαστήριο θεωρητική επισκόπηση της λειτουργίας τους προκειμένου οι εκπαιδευόμενοι/-ες να αντιληφθούν τον σκοπό για τον οποίο προορίζονται. Ιδιαίτερη βαρύτητα δίνεται στην ηλεκτρονική συσκευή στην οποία συνδέονται όλα οι αισθητήρες εισόδου και οι εντολές εξόδου. Παράλληλα, προσκομίζονται και τα εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν, όπως κατσαβίδια, δράπανο, ταινία, πένσα και πολύγωνα.

Ακολούθως, επιλέγεται το κατάλληλο σημείο, εκτός του εργαστηρίου, όπου τοποθετείται ο αισθητήρας εξωτερικής θερμοκρασίας και συνδέεται απευθείας με την καλωδίωσή του στην ηλεκτρονική συσκευή ελέγχου αισθητήρων. Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εγκαθιστούν τον αισθητήρα εσωτερικής θερμοκρασίας σε κατάλληλη απόσταση από τον λέβητα προκειμένου να μην υπάρχουν εσφαλμένες μετρήσεις και τον συνδέουν επίσης με την ηλεκτρονική συσκευή. Στη συνέχεια, συνδέουν τον κινητήρα της τετράοδης βάνας και τον κυκλοφορητή με την ηλεκτρονική συσκευή, ενώ τοποθετούν επίσης τον αισθητήρα θερμοκρασίας νερού στον σωλήνα προσαγωγής και τον συνδέουν με την ως άνω ηλεκτρονική συσκευή.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες πραγματοποιούν σύνδεση της ηλεκτρονικής συσκευής ελέγχου και του κινητήρα της τετράοδης βάνας με ρεύμα χαμηλής τάσης και ρυθμίζουν ακολούθως τις επιθυμητές θερμοκρασίες σε όλους τους αντίστοιχους αισθητήρες, καθώς και τα επιθυμητά χρονικά διαστήματα λειτουργίας της εγκατάστασης. Η υποενότητα ολοκληρώνεται με την έναρξη λειτουργίας του καυστήρα και την εκτέλεση μετρήσεων για την επιβεβαίωση της ορθής λειτουργίας των συστημάτων ελέγχου.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Θεοφύλακτος, Κ. & Κρέπιας, Ε. (2012). *Κατασκευή & λειτουργία εγκαταστάσεων κεντρικής θέρμανσης – Γ΄ ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Ιωαννίδης, Δ. Ι. & Γεωργακάκη, Μ. Ι. (2003). *Θερμάνσεις*. Αθήνα: Εκδόσεις Ιδρύματος Ευγενίδου.

Συμπληρωματικές

1. Μπιτζιώνης, Β. (2021). *Θέρμανση, Ψύξη, Κλιματισμός*. Αθήνα: Εκδόσεις Τζιόλα.
2. Διαβάτης, Η., Καρβέλης, Ι. & Κοτζάμπασης, Γ. (2012). *Στοιχεία σχεδιασμού κεντρικών θερμάνσεων – Γ΄ ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

2.4 • ΕΞΑΜΗΝΟ Δ΄

2.4.Α • ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΙΙ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι να εισαγάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στα δίκτυα εγκατάστασης θερμού νερού για θέρμανση. Ειδικότερα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να αναγνωρίζουν και να κατασκευάζουν δίκτυα κεντρικής θέρμανσης, όπως το δισωλήνιο και το μονοσωλήνιο, αναγνωρίζοντας τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους.

Ακόμη, αναλύονται όλα τα εξαρτήματα και όργανα που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των δικτύων αυτών, όπως σωληνώσεις, σφαιρικές βάνες, θερμαντικά σώματα, εξαεριστικά, διαστολικά, καθώς και διακόπτες θερμαντικών σωμάτων. Επιπλέον, αναλύεται η ενδοδαπέδια θέρμανση με παρουσίαση του τρόπου λειτουργίας της, και εκτενή αναφορά στα όργανα, τα εξαρτήματα και τα υλικά που την απαρτίζουν, με σκοπό τη διανομή του θερμού νερού. Τέλος, παρουσιάζονται τα συστήματα ελέγχου, ρυθμίσεων και αυτοματισμών μιας εγκατάστασης κεντρικής θέρμανσης.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Αναγνωρίζουν τα όργανα, τα εξαρτήματα και τις συσκευές μιας εγκατάστασης κεντρικής θέρμανσης,
- Διατυπώνουν τα μειονεκτήματα του δισωλήνιου συστήματος κεντρικής θέρμανσης,
- Κατονομάζουν τα είδη των θερμαντικών σωμάτων,
- Κατασκευάζουν μονοσωλήνια και δισωλήνια δίκτυα τοποθετώντας τα απαραίτητα εξαρτήματα και όργανα για τη λειτουργία τους,
- Διορθώνουν βλάβες που δημιουργούνται στα δίκτυα της εγκατάστασης κεντρικής θέρμανσης,
- Τοποθετούν θερμαντικά σώματα,
- Παρουσιάζουν τα στάδια κατασκευής της ενδοδαπέδιας θέρμανσης,
- Χρησιμοποιούν τις κατάλληλες σωληνώσεις ανάλογα με το δίκτυο κεντρικής θέρμανσης,
- Σχεδιάζουν διαγράμματα εγκατάστασης δισωλήνιου και μονοσωλήνιου συστήματος,
- Αποδέχονται συστήματα που λειτουργούν με νερό χαμηλής θερμοκρασίας (π.χ. ενδοδαπέδια θέρμανση),
- Υποστηρίζουν τεχνικές που εξασφαλίζουν την ομαλή λειτουργία της εγκατάστασης κεντρικής θέρμανσης.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Σωληνώσεις / Εξαρτήματα / Όργανα / Θερμαντικά σώματα / Θερμοστατικός διακόπτης / Δισωλήνιο σύστημα / Μονοσωλήνιο σύστημα / Ενδοδαπέδιο σύστημα / Βλάβες / Αποκατάσταση βλαβών.

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	ΔΙΣΩΛΗΝΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ
2	ΜΟΝΟΣΩΛΗΝΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ
3	ΣΥΣΚΕΥΕΣ, ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ
4	ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ
5	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ, ΡΥΘΜΙΣΕΩΝ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ
6	ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΛΥΣΗ ΒΛΑΒΩΝ ΣΕ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Κείμενο αναφοράς

2.4.Α.1 | ΔΙΣΩΛΗΝΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Σκοπός αυτής της υποενότητας είναι να παρουσιάσει στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες τα δίκτυα διανομής θερμού νερού για θέρμανση. Αρχικά, παρουσιάζεται και αναλύεται το δισωλήνιο σύστημα κεντρικής θέρμανσης, το οποίο αποτελείται από δύο κύριους σωλήνες, τον σωλήνα προσαγωγής και τον σωλήνα επιστροφής, και χρησιμοποιείται κυρίως για την κεντρική θέρμανση παλιών κατοικιών ή μεγάλων κτιριακών συγκροτημάτων. Ακόμη, στην υποενότητα αυτή, παρουσιάζονται οι δύο βασικοί τύποι των δισωλήνιων συστημάτων, το δισωλήνιο σύστημα από «πάνω» (ή τύπου «ομπρέλας») και το δισωλήνιο σύστημα από «κάτω».

Σημαντικό είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να κατανοήσουν τόσο τον τρόπο λειτουργίας του δισωλήνιου συστήματος από «πάνω» όσο και του δισωλήνιου συστήματος από «κάτω». Εξίσου σημαντική είναι και η κατανόηση των μειονεκτημάτων του συγκεκριμένου συστήματος, όπως το υψηλότερο κόστος κατασκευής, εγκατάστασης και συντήρησης, τα προβλήματα που επιφέρει η παρουσία αέρα στο δίκτυο (θόρυβος, αυξημένη διάβρωση σωλήνων κ.λπ.), οι ανισότητες στην απόδοση ανά όροφο, η δυσκολία επίτευξης αυτόνομης θέρμανσης και ο περιορισμός της δυνατότητας επιλογής των θέσεων των θερμαντικών σωμάτων στους χώρους. Επίσης, αναφέρονται τα εξαρτήματα και τα όργανα που είναι απαραίτητα για την κατασκευή του δισωλήνιου

συστήματος.

Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μελετούν και αξιολογούν σχέδια τεχνικών μελετών και εξασκούνται στην κατασκευή κατακόρυφου δικτύου και στην οριζόντια σύνδεση με τα θερμαντικά σώματα.

2.4.Α.2 | ΜΟΝΟΣΩΛΗΝΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Σε συνέχεια της προηγούμενης υποενότητας, στην υποενότητα αυτή, παρουσιάζεται και αναλύεται το μονοσωλήνιο σύστημα κεντρικής θέρμανσης, η εφαρμογή του οποίου έχει επικρατήσει τα τελευταία χρόνια. Αρχικά, αναλύονται τα επιμέρους τμήματα της εγκατάστασης του μονοσωλήνιου συστήματος, το οποίο αποτελείται από το κεντρικό δίκτυο προσαγωγής, το οριζόντιο δίκτυο διανομής και το κεντρικό δίκτυο επιστροφής.

Ακόμη, παρουσιάζονται και αναλύονται τα πλεονεκτήματα του μονοσωλήνιου συστήματος κεντρικής θέρμανσης χάρη στα οποία έχει επικρατήσει έναντι του δισωλήνιου, όπως η ταχύτερη και (ως εκ τούτου) οικονομικότερη εγκατάσταση, οι λιγότερες απώλειες θερμότητας, η ομοιόμορφη θέρμανση όλων των θερμαινόμενων χώρων, η δυνατότητα αυτόνομης θέρμανσης κάθε διαμερίσματος ή δωματίου και ο συνδυασμός απόδοσης και αισθητικής.

Επίσης, αναφέρονται τα εξαρτήματα και τα όργανα που είναι απαραίτητα για την κατασκευή του μονοσωλήνιου συστήματος τόσο στα κεντρικά κατακόρυφα δίκτυα (εύκαμπτοι σωλήνες και εξαρτήματά τους, σφαιρικές βάνες, διαστολικά, αυτόματα εξαεριστικά και βαλβίδες διαφορικής πίεσης) όσο και στα οριζόντια δίκτυα διανομής (ηλεκτροκίνητες δίοδες βάνες αυτονομίας, συλλέκτες, ρυθμιστικές βαλβίδες, θερμαντικά σώματα, εξαεριστικά θερμαντικών σωμάτων και ειδικοί τετράοδοι διακόπτες).

Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αναγνωρίζουν και εφαρμόζουν τα σχέδια της τεχνικής μελέτης, και εξασκούνται στην κατασκευή και στην εγκατάσταση του οριζόντιου κυκλώματος και στη σύνδεση με τις αναμονές των συλλεκτών προσαγωγής και επιστροφής.

2.4.Α.3 | ΣΥΣΚΕΥΕΣ, ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Στην παρούσα υποενότητα, αναφέρονται όλες οι συσκευές, τα εξαρτήματα και τα όργανα που απαρτίζουν τα δισωλήνια και μονοσωλήνια συστήματα κεντρικής θέρμανσης. Αρχικά, αναλύονται οι τύποι των σωλήνων (όπως ο χάλκινος, ο πλαστικός και ο χαλύβδινος) καθώς και τα εξαρτήματά τους. Έπειτα, παρουσιάζονται οι τύποι των θερμαντικών σωμάτων (τύπου Ακάν, τύπου Πάνελ, λουτρού, πτερυγιοφόρων σωλήνων, σωληνωτά, αλουμινίου, τύπου Runtal και τύπου κονβεκτέρ, με και χωρίς ανεμιστήρα) και οι διακόπτες (δίοδοι και τετράοδοι) με τους οποίους επιτυγχάνεται η διακοπή και η ρύθμιση της παροχής του νερού στα θερμαντικά σώματα. Σημαντική είναι και η χρήση του θερμοστατικού διακόπτη που τοποθετείται στη θέση του απλού διακόπτη και επιτυγχάνει τη ρύθμιση της θερμικής απόδοσης του θερμαντικού σώ-

ματος, σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία του χώρου.

Ακόμη, παρουσιάζεται και αναλύεται η χρήση των εξαεριστικών (αυτόματα εξαεριστικά και εξαεριστικά με κλειδί) που χρησιμεύουν στην απομάκρυνση του αέρα από τα δίκτυα διανομής και τα διαστολικά που χρησιμεύουν στην αντιμετώπιση των συστολών και διαστολών των σωληνώσεων εξασφαλίζοντας την ασφαλή λειτουργία της εγκατάστασης. Επίσης, αναλύονται οι συλλέκτες προσαγωγής και επιστροφής που χρησιμοποιούνται για τη συλλογή και τη διανομή του νερού, καθώς και οι βαλβίδες βρόχων και κυκλωμάτων που επιτυγχάνουν τη ρύθμιση της ποσότητας του νερού που κυκλοφορεί σε κάθε οριζόντιο κύκλωμα ή βρόχο.

Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξασκούνται στη μέθοδο στήριξης των θερμαντικών σωμάτων, την τοποθέτηση διακοπτών και τη σύνδεσή τους με το δίκτυο θέρμανσης.

2.4.Α.4 | ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Στην υποενότητα αυτή, παρουσιάζεται και αναλύεται το ενδοδαπέδιο σύστημα κεντρικής θέρμανσης, το οποίο ανήκει στα συστήματα που λειτουργούν με νερό χαμηλής θερμοκρασίας (45-50°C) και στο οποίο η θερμότητα μεταδίδεται μέσω οικοδομικής επιφάνειας, η οποία στην προκειμένη περίπτωση είναι το δάπεδο. Αρχικά, περιγράφονται τα μέρη από τα οποία αποτελείται η εγκατάσταση του ενδοδαπέδιου συστήματος και αναλύεται η λειτουργία της. Ακόμη, ο/η εκπαιδευτής/-τρια παρουσιάζει στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα του ενδοδαπέδιου συστήματος κεντρικής θέρμανσης.

Έπειτα, παρουσιάζονται και αναλύονται τα εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται για τη διανομή του νερού, όπως οι συλλέκτες του ενδοδαπέδιου συστήματος, πάνω στους οποίους τοποθετούνται τα αυτόματα εξαεριστικά μανόμετρα ή θερμόμετρα, και οι σωλήνες που χρησιμοποιούνται στα θερμοκυκλώματα του ενδοδαπέδιου (οριζόντιου) δικτύου που, εκτός από τη μεταφορά του νερού, πραγματοποιούν και τη θέρμανση του ειδικού δαπέδου που θα αποδώσει τη θερμότητά του στον αέρα του χώρου. Επίσης, παρουσιάζονται το ειδικό πλαστικό δάπεδο πάνω στο οποίο θα αναπτυχθούν τα κυκλώματα των σωληνώσεων, οι διάφορες μορφές των οριζόντιων δικτύων, τα μεταλλικά πλέγματα και τα οικοδομικά και μονωτικά υλικά που χρησιμοποιούνται στις εγκαταστάσεις του ενδοδαπέδιου συστήματος κεντρικής θέρμανσης.

Η υποενότητα αυτή ολοκληρώνεται με την πρακτική εφαρμογή των εκπαιδευομένων, οι οποίοι/-ες εξασκούνται στην τοποθέτηση εύκαμπτων πλαστικών σωλήνων ενδοδαπέδιου συστήματος κεντρικής θέρμανσης.

2.4.Α.5 | ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ, ΡΥΘΜΙΣΕΩΝ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώση των τεχνικών χαρακτηριστικών και των δυνατοτήτων κάθε εξαρτήματος που χρησιμοποιείται σε μια εγκατάσταση κεντρικής θέρμανσης. Επίσης, αναλύεται η διαδικασία επιλογής των

κατάλληλων εξαρτημάτων για τον έλεγχο της λειτουργίας της εγκατάστασης, με στόχο την αύξηση της παρεχόμενης θερμικής άνεσης, τη μείωση του κόστους και την επιδίωξη ενός ικανοποιητικού συνδυασμού απόδοσης και εξοικονόμησης καυσίμου.

Περιγράφεται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες η λειτουργία οργάνων όπως ο υδροστάτης (εμβάπτισης και επαφής), που σκοπό έχει τον έλεγχο της θερμοκρασίας του νερού στο κύκλωμα θέρμανσης, ο θερμοστάτης λειτουργίας του κυκλοφορητή (εμβάπτισης και επαφής), που αποτελεί μια απλή μέθοδο ελέγχου του κυκλοφορητή του ζεστού νερού στο σύστημα μιας κεντρικής θέρμανσης, και ο θερμοστάτης χώρου, χάρη στον οποίο η λειτουργία της εγκατάστασης κεντρικής θέρμανσης αρχίζει μόνο όταν υπάρχει ανάγκη θέρμανσης και διακόπτεται όταν η θερμοκρασία του εσωτερικού χώρου ξεπερνά τα προκαθορισμένα, από τον χρήστη, όρια. Επίσης, μαθαίνουν για τη λειτουργία των οργάνων που απαιτούνται για τη λειτουργία ενός δικτύου αυτόνομης θέρμανσης, και συγκεκριμένα του θερμοστάτη χώρου 5-30°C, του χρονοδιακόπτη, της δίοδης ηλεκτροκίνητης βάνας, του ωρομετρητή, του θερμιδομετρητή και των βαλβίδων ζώνης.

Τέλος, μέσα από κατάλληλες εργαστηριακές ασκήσεις, οι εκπαιδευόμενοι/-ες κατανοούν τους τρόπους εγκατάστασης ενός ολοκληρωμένου συστήματος αντιστάθμισης, με βάση την εξωτερική θερμοκρασία, σε μια εγκατάσταση κεντρικής θέρμανσης και ασκούνται στην εφαρμογή των αντίστοιχων κανονισμών ασφαλείας.

2.4.Α.6 | ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΛΥΣΗ ΒΛΑΒΩΝ ΣΕ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Στη συγκεκριμένη υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν τις απαραίτητες γνώσεις σχετικά με τις βλάβες των συσκευών και των οργάνων ενός δικτύου κεντρικής θέρμανσης, καθώς και με τις μεθόδους ρύθμισης ή αντικατάστασής τους.

Η συγκεκριμένη υποενότητα επικεντρώνεται στην περιγραφή της λειτουργίας πέντε οργάνων. Πρώτον, στον αυτόματο πληρώσεως, έναν ρυθμιζόμενο μηχανισμό (βαλβίδα), που έχει σαν σκοπό τη ρύθμιση της πίεσης του δικτύου σε μια συγκεκριμένη πίεση, ώστε να αποφεύγεται η ανεξέλεγκτη ανύψωση της πίεσης στην εγκατάσταση κεντρικής θέρμανσης. Δεύτερον, στο δοχείο διαστολής, που προστατεύει το σύστημα του λέβητα και των σωληνώσεων από το ενδεχόμενο της απότομης αύξησης της πίεσης του νερού λόγω της θέρμανσής του, δεχόμενο μέσα στον χώρο του τον αυξημένο όγκο του νερού. Τρίτον, στη βαλβίδα ασφαλείας, η οποία έχει ως σκοπό να ανοίγει την κατάλληλη στιγμή για να αποφεύγεται η υπερπίεση της εγκατάστασης, που μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την έκρηξη. Τέταρτον, στα εξαεριστικά, τα οποία έχουν ως σκοπό να αποβάλλουν μέσα από το νερό του δικτύου της κεντρικής θέρμανσης τον αέρα, που δημιουργεί προβλήματα κυκλοφορίας του νερού μέσα στο δίκτυο, με συνέπεια την κακή θέρμανση των σωμάτων ή την υπερθέρμανση του δικτύου των σωληνώσεων. Τέλος, σε απαραίτητα όργανα ελέγχου του δικτύου κεντρικής θέρμανσης, όπως τα θερμόμετρα, τα υδρόμετρα και οι θερμοστάτες.

Μέσω κατάλληλων ασκήσεων, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν τις ενδείξεις σωστής λειτουργίας αυτών των οργάνων, τις πιθανές βλάβες που μπορεί να παρουσιά-

σουν και τον τρόπο αντικατάστασής τους.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Θεοφύλακτος, Κ. & Κρέπιας, Ε. (2012). *Κατασκευή & λειτουργία εγκαταστάσεων κεντρικής θέρμανσης – Γ΄ ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Κασίμης, Γ., Κρέπιας, Ε. & Νικητάκης, Α. (χ.χ.). *Θερμικές εγκαταστάσεις – Γ΄ ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
3. Κάργας, Δ., Κασίμης, Γ. & Ντασκαγιάννη, Α. (χ.χ.). *Συντήρηση και επισκευές εγκαταστάσεων κεντρικής θέρμανσης – Γ΄ ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Συμπληρωματικές

1. Ιωαννίδης, Δ. Ι. & Γεωργακάκη, Μ. Ι. (2003). *Θερμάνσεις*. Αθήνα: Εκδόσεις Ιδρύματος Ευγενίδου.
2. Διαβάτης, Η., Καρβέλης, Ι. & Κοτζάμπασης, Γ. (2012). *Στοιχεία σχεδιασμού κεντρικών θερμάνσεων – Γ΄ ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

2.4.Β • ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι η απόκτηση βασικών γνώσεων αναφορικά με τους καυστήρες αερίων καυσίμων. Ειδικότερα, παρουσιάζονται οι ατμοσφαιρικοί και οι πιεστικοί καυστήρες αερίων καυσίμων και αναλύονται τα εξαρτήματά τους. Επίσης, αναφέρεται ο τρόπος σύνδεσης του κεντρικού αγωγού φυσικού αερίου με την εσωτερική εγκατάσταση και γίνεται εκτενής αναφορά στις ασφαλιστικές διατάξεις που περιλαμβάνει.

Ακόμη, δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στους επιτοίχιους λέβητες συμπύκνωσης (διαχωρίζοντάς τους από τους παλιούς συμβατικούς λέβητες), αναγνωρίζοντας τα εξαρτήματα που τους απαρτίζουν, ενώ αναλύονται η υδραυλική τους σύνδεση, ο ορθός τρόπος σύνδεσης των αγωγών εισόδου και εκκένωσης καυσαερίων (ανάλογα με την κατάταξη των συσκευών σύμφωνα με τον καπναγωγό), τα τεχνικά χαρακτηριστικά και η διαδικασία ανάμματος.

Τέλος, παρουσιάζεται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες η συντήρησή τους, η οποία αποτελεί τη βασικότερη εργασία για την ασφάλεια, την καλή λειτουργία και τη διάρκεια ζωής του λέβητα.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Αναγνωρίζουν τα μέρη του καυστήρα,
- Περιγράφουν τα στάδια που ακολουθούν κατά την τροφοδοσία του αερίου,
- Εξηγούν τη χρησιμότητα της αντιστάθμισης,
- Σχεδιάζουν τη διάταξη σύνδεσης του κεντρικού αγωγού φυσικού αερίου με την εσωτερική εγκατάσταση,
- Διορθώνουν πιθανές βλάβες στους καυστήρες αερίων καυσίμων,
- Μετατρέπουν τους καυστήρες φυσικού αερίου σε καυστήρες υγραερίων και το αντίστροφο,
- Ελέγχουν τον ορθό τρόπο σύνδεσης των αγωγών εισόδου και εκκένωσης καυσαερίων,
- Εκτελούν εργασίες συντήρησης του καυστήρα,
- Μετρούν με τη χρήση των κατάλληλων οργάνων τα καυσαέρια,
- Υιοθετούν καλές πρακτικές συντήρησης των καυστήρων αερίων καυσίμων, με αποτέλεσμα την καλή λειτουργία τους και τη διάρκεια ζωής τους,
- Απορρίπτουν τεχνικές σύνδεσης που δεν εξασφαλίζουν την ασφάλειά τους.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Καυστήρες αερίων καυσίμων / Ατμοσφαιρικός καυστήρας αερίου / Πιεστικός καυστήρας αερίου / Δεξαμενή υγραερίου / Εξαρτήματα καυστήρα / Συντήρηση / Μέτρηση καυσαερίων / Βλάβες καυστήρων / Αποκατάσταση βλαβών καυστήρων.

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	ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ
2	ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ
3	ΕΙΔΗ ΚΑΥΣΤΗΡΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ
4	ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ
5	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΥΣΤΗΡΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ
6	ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΒΛΑΒΩΝ ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Κείμενο αναφοράς

2.4.Β.1 | ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Στην εισαγωγική υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξοικειώνονται με τα βασικά χαρακτηριστικά των αερίων καυσίμων. Αρχικά, παρουσιάζεται η διάκρισή τους σε «οικογένειες» και συγκεκριμένα σε παρασκευαζόμενα αέρια, σε φυσικά αέρια και σε υγραέρια, με κριτήριο το αέριο συστατικό που κυριαρχεί σε αυτά (μεθάνιο, προπάνιο, βουτάνιο).

Έπειτα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τις φυσικές ιδιότητες των αερίων καυσίμων, όπως είναι η κατάστασή τους σε κανονικές συνθήκες (αέρια μορφή σε θερμοκρασία και πίεση περιβάλλοντος, αλλά μπορούν και να υγροποιηθούν υπό πίεση και ψύξη), η πυκνότητα (ελαφρύτερο ή βαρύτερο από τον αέρα) και η αναφλεξιμότητά τους (αναλογία καυσίμου με αέρα). Παρουσιάζονται και αναλύονται οι χημικές ιδιότητες των αερίων καυσίμων, όπως η σύστασή τους, η θερμογόνος δύναμη, τα προϊόντα της καύσης τους και ο δείκτης Wobbe. Πρόκειται για τα μεγέθη στις τιμές των οποίων επιβάλλονται απαιτήσεις από τους κανονισμούς. Οι έννοιες αυτές αναλύονται με τη βοήθεια πινάκων τιμών και παραδειγμάτων.

Στη συνέχεια, γίνεται χρήση των παραπάνω προκειμένου οι εκπαιδευόμενοι/-ες να κατανοήσουν με ποσοτικό τρόπο τα κριτήρια βάσει των οποίων τα αέρια καύσιμα κατατάσσονται σε οικογένειες (σύσταση των αερίων, σχετική πυκνότητα, ανώτερη θερμογόνος δύναμη, δείκτης Wobbe, πίεση σύνδεσης). Τα κριτήρια αυτά ενσωματώνονται στον Τεχνικό Κανονισμό, ο οποίος ορίζει απαιτήσεις για τα φυσικά αέρια.

2.4.Β.2 | ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ

Στη δεύτερη υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες έρχονται σε επαφή με τις δεξαμενές υγραερίου. Αρχικά, παρουσιάζονται και αναλύονται όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα μιας δεξαμενής υγραερίου, όπως η βαλβίδα πλήρωσης της δεξαμενής με αέριο, η ειδική βαλβίδα για την υποδοχή της βάνας υγρής φάσης του αερίου, η βάνα υγρής φάσης του αερίου και η πολυβαλβίδα.

Ακόμη, παρουσιάζονται οι θέσεις τοποθέτησης των σταθερών δεξαμενών, που μπορεί να είναι στην ύπαιθρο υπέργεια, ημιυπόγεια ή υπόγεια ή μέσα σε κτίρια σε ειδικούς χώρους τοποθέτησης, και αναλύεται τόσο η προστασία των δοχείων από εξωτερικούς κινδύνους όσο και η προστασία του περιβάλλοντος. Επιπλέον, γίνεται αναφορά και στα κινητά δοχεία υγραερίου που, ανάλογα με το μέγεθός τους, μπορούν να εγκατασταθούν είτε στην ύπαιθρο είτε μέσα σε κτίρια.

Επίσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τη διαδικασία της εγκατάστασης της δεξαμενής και της σύνδεσής της με τον καυστήρα, τηρώντας όλους τους κανόνες ασφαλείας και χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα μέσα ατομικής προστασίας. Έμφαση δίνεται στους ελέγχους που πραγματοποιούνται σε εγκαταστάσεις παροχής και κατανάλωσης υγραερίου πριν από την πρώτη λειτουργία, ύστερα από διακοπή για

μεγάλο χρονικό διάστημα (μεγαλύτερο του έτους) και ύστερα από τροποποίηση της εγκατάστασης αερίου.

Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες περιγράφουν τα εξαρτήματα μιας δεξαμενής υγραερίου, τη λειτουργία τους και πραγματοποιούν ελέγχους σε εγκαταστάσεις παροχής και κατανάλωσης υγραερίου.

2.4.Β.3 | ΕΙΔΗ ΚΑΥΣΤΗΡΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Στην τρίτη υποενότητα, παρουσιάζονται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες τα είδη των καυστήρων αερίων καυσίμων. Αρχικά, οι καυστήρες αερίων καυσίμων διακρίνονται ανάλογα με το καιόμενο αέριο σε καυστήρες μιας οικογένειας, δύο οικογενειών ή όλων των οικογενειών αερίων. Επίσης, με κριτήριο τον τρόπο προσαγωγής αέρα καύσης, διακρίνονται στους ατμοσφαιρικούς (χωρίς ανεμιστήρα) και στους πιεστικούς (με ανεμιστήρα) καυστήρες. Στην υποενότητα αυτή, γίνεται αναφορά και στους καυστήρες με δυνατότητα αλλαγής καυσίμου ή διπλής ή εναλλακτικής λειτουργίας αερίου και πετρελαίου.

Έπειτα, αναλύεται η λειτουργία τόσο των ατμοσφαιρικών καυστήρων, οι οποίοι χρησιμοποιούνται κυρίως σε συσκευές μαγειρέματος, μικρούς λέβητες και ορισμένες βιομηχανικές εφαρμογές, όσο και των πιεστικών καυστήρων που χρησιμοποιούνται κυρίως σε λέβητες θερμάνσεων και βιομηχανικές εφαρμογές. Σημαντικό είναι επίσης να αναφέρουμε και τις ενέργειες που πρέπει να γίνονται κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης, όπως η σύνδεση του αερίου, η υδραυλική σύνδεση, η σύνδεση των αγωγών εισόδου αέρα και εκκένωσης των καυσαερίων και η ηλεκτρική σύνδεση. Επίσης, τονίζεται η σημασία της τήρησης των κανόνων ασφαλείας και της χρήσης των ατομικών μέσων προστασίας από τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες.

Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μελετούν τα τεχνικά στοιχεία λειτουργίας που δίνονται από τον κατασκευαστή, ώστε να είναι ενήμεροι για τις τεχνικές λεπτομέρειες της εγκατάστασης ενός καυστήρα αερίου καυσίμου και εξασκούνται στην εγκατάστασή του σε λέβητα.

2.4.Β.4 | ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Η υποενότητα αυτή εστιάζεται στα κύρια εξαρτήματα που απαρτίζουν τους καυστήρες αερίων καυσίμων. Αρχικά, παρουσιάζονται τα εξαρτήματα που περιλαμβάνονται στους πιεστικούς καυστήρες αερίου και που αντίστοιχά τους υπάρχουν και στους καυστήρες πετρελαίου, όπως ο κορμός, ο κινητήρας, ο ανεμιστήρας, ο μετασχηματιστής, τα ηλεκτρόδια έναυσης του καυσίμου, το ηλεκτρονικό, η φλογοκεφαλή και το τάπερ του αέρα. Ακόμη, παρουσιάζονται και αναλύονται τα κύρια συστήματα του πιεστικού καυστήρα αερίου, όπως το σύστημα παροχής καυσίμου, το σύστημα παροχής αέρα, το σύστημα έναυσης και το σύστημα ελέγχου της καύσης.

Έπειτα, παρουσιάζονται οι επίτοιχες μονάδες αερίου ή επίτοιχοι λέβητες αερίου, αναλύονται τα εξαρτήματα που περιλαμβάνονται στους απλούς επίτοιχους λέβη-

τες αερίου, όπως το ακροφύσιο, ο σωλήνας ανάμειξης, το ηλεκτρόδιο έναυσης και η πλάκα του καυστήρα. Επίσης, αναλύονται τα εξαρτήματα που περιλαμβάνονται στους επίτοιχους λέβητες συμπύκνωσης αεριών (καυστήρας, ηλεκτρόδιο ιονισμού, εξαερωτήρας, σιφόνι, βαλβίδα ασφαλείας, βαλβίδα αερίου, εναλλάκτες, φίλτρο θέρμανσης) αναλύεται η λειτουργία τους και εξηγείται η σημασία της αρμονικής συνεργασίας τους για την ομαλή και αποδοτική καύση.

Σημαντικό μέρος της υποενότητας αυτής αποτελεί και η ανάλυση της διάταξης ασφαλείας και τροφοδοσίας καυσίμου που βρίσκεται πριν από τον καυστήρα αερίου και περιλαμβάνει τον σφαιρικό διακόπτη, το φίλτρο, τον επιτηρητή πίεσης, τον ρυθμιστή πίεσης, τη βαλβίδα ασφαλείας και την κεντρική βαλβίδα. Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες είναι σε θέση να αναγνωρίζουν τα εξαρτήματα που περιλαμβάνονται στους καυστήρες αερίων καυσίμων και αντιλαμβάνονται τη σημασία της σωστής εγκατάστασής τους.

2.4.Β.5 | ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΥΣΤΗΡΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Στην παρούσα υποενότητα, παρουσιάζεται και αναλύεται η συντήρηση των καυστήρων αερίων καυσίμων, η οποία αποτελεί βασική εργασία για την ασφάλεια, την αποδοτικότητα και τη διάρκεια ζωής του καυστήρα-λέβητα. Αρχικά, αναφέρουμε πως η συντήρηση πραγματοποιείται τουλάχιστον μία φορά τον χρόνο από ειδικευμένο προσωπικό, τονίζοντας στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες πως, πριν προβούμε σε αυτή, επιβάλλεται να είναι κλειστή η βάνα του αερίου και να έχει διακοπεί η παροχή τάσης ηλεκτρικού ρεύματος στην εγκατάσταση. Έπειτα, παρουσιάζονται οι εργασίες που πραγματοποιούνται κατά τη διάρκεια της συντήρησης ενός πιεστικού καυστήρα αερίων καυσίμων, όπως ο έλεγχος της λειτουργικότητάς του, ο καθαρισμός, η αποσυναρμολόγηση, ο έλεγχος, η ρύθμιση και η επανατοποθέτησή του.

Επίσης, παρουσιάζεται και η συντήρηση σε επίτοιχες μονάδες αερίου, όπου πραγματοποιούνται έλεγχοι λειτουργίας (δοχείου διαστολής, ηλεκτροδίου ανάφλεξης και ιονισμού, αισθητήρων θερμοκρασίας κ.λπ.), καθαρισμός του κύριου εναλλάκτη, καθαρισμός του σιφονιού, και σε περίπτωση που η εγκατάσταση διατηρηθεί κλειστή (σε διακοπή λειτουργίας) και βρίσκεται σε περιοχές με χαμηλές θερμοκρασίες (0oC), προτείνεται άδειασμα του κυκλώματος θέρμανσης ή χρήση αντιψυκτικού προϊόντος και άδειασμα της εγκατάστασης ζεστού νερού χρήσης.

Ακόμη, οι εκπαιδευόμενοι/-ες πραγματοποιούν μετρήσεις καυσαερίων και λαμβάνουν από αυτές τις κατάλληλες πληροφορίες για την ποιότητα της καύσης, για την παραγωγή ρύπων και, εμμέσως, για τον βαθμό απόδοσης του συστήματος.

Τέλος, πραγματοποιούνται εργαστηριακές ασκήσεις μέσα από τις οποίες οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξασκούνται στη συντήρηση τόσο στους πιεστικούς καυστήρες αερίων καυσίμων όσο και στους ατμοσφαιρικούς καυστήρες αερίων καυσίμων, λαμβάνοντας πάντα τα κατάλληλα μέτρα για την ασφάλεια και την υγεία τους.

2.4.Β.6 | ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΒΛΑΒΩΝ ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Σε συνέχεια της προηγούμενης υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν για τις πιθανές βλάβες των καυστήρων αερίων καυσίμων, τις αιτίες στις οποίες οφείλονται και τους τρόπους αποκατάστασής τους. Αρχικά, σε περίπτωση βλάβης ενός καυστήρα αερίων καυσίμων, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξετάζουν πρώτα το ενδεχόμενο να μην πληρούνται κάποιες από τις βασικές προϋποθέσεις της λειτουργίας του, όπως η παροχή ρεύματος, η ύπαρξη καυσίμου (σε περίπτωση υγραερίου), η σωστή πίεση παροχής αερίου και η σωστή ρύθμιση των οργάνων ελέγχου (θερμοστάτες, χρονοδιακόπτες, θερμοκρασία).

Έπειτα, παρουσιάζονται οι βλάβες που δεν προέρχονται από κάποια εξωτερική αιτία, όπως σφάλματα κατά την εκκίνηση, μη ανταπόκριση της συσκευής στις αλλαγές της εξωτερικής θερμοκρασίας (βλάβη στον εξωτερικό αισθητήρα), μη θέρμανση του νερού, βλάβες στον αισθητήρα θερμοκρασίας καυσαερίων, οι οποίες αναφέρονται σε κάθε τεχνικό εγχειρίδιο που συνοδεύει τους καυστήρες αερίων καυσίμων και αναλύονται οι αντίστοιχες αιτίες που τις προκαλούν.

Σημαντικό είναι να αναφέρουμε ότι στους νέας τεχνολογίας καυστήρες αερίων καυσίμων υπάρχουν οθόνες LCD, στις οποίες όταν προκύψει κάποιο σφάλμα, εμφανίζεται ο αντίστοιχος κωδικός σφάλματος και μέσα από το εγχειρίδιο ή την αντίστοιχη εφαρμογή αναφέρεται η αιτία της βλάβης και οι τρόποι αποκατάστασής της.

Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξασκούνται στην εκτέλεση αυτών των προκαταρκτικών ελέγχων σε κάθε είδους καυστήρα αερίων καυσίμων και είναι σε θέση να επιλύσουν πιθανές βλάβες.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Θεοφύλακτος, Κ. & Κρέπιας, Ε. (2012). *Κατασκευή & λειτουργία εγκαταστάσεων κεντρικής θέρμανσης – Γ΄ ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Πασπαλάς, Κ. Γ. (2001). *Καυστήρες – Λέβητες*. Θεσσαλονίκη: Σύλλογος Μηχανολόγων – Ηλεκτρολόγων Βορείου Ελλάδος. ΤΕΕ-Τμήμα Κεντρικής Μακεδονίας.

Συμπληρωματικές

1. Κάργας, Δ., Κασίμης, Γ. & Ντασκαγιάννη, Α. (χ.χ.). *Συντήρηση και επισκευές εγκαταστάσεων κεντρικής θέρμανσης – Γ΄ ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Ψυχογυιού, Σ. (2014). *Κατάρτιση συντηρητών και εγκαταστατών καυστήρων υγρών και αερίων καυσίμων*. Αθήνα: ΙΜΕ/ΓΣΕΒΕΕ.

2.4.Γ • ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι η απόκτηση βασικών γνώσεων αναφορικά με τα πυροσβεστικά συστήματα. Ειδικότερα, παρουσιάζεται η ενεργητική και η παθητική πυροπροστασία. Στην παθητική πυροπροστασία, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αναλύουν τις προϋποθέσεις που πρέπει να λαμβάνουν υπόψη, όπως τον αριθμό των ατόμων που θα βρίσκονται στο κτίριο, τα δομικά υλικά, τους επικίνδυνους χώρους και τον φωτισμό, συμπεριλαμβανομένης και της σήμανσης προς την έξοδο.

Επίσης, παρουσιάζεται η ενεργητική προστασία, περιγράφεται το αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης και αναλύονται τα στοιχεία που περιλαμβάνει (πίνακας, καλωδιώσεις, ανιχνευτές, φωτεινοί επαναλήπτες, σειρήνες συναγερμού, ένδειξη ενεργοποίησης χειροκίνητου συστήματος και εφεδρική πηγή ενέργειας). Ακόμη, δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στους πυροσβεστήρες (φορητούς και τροχήλατους) και αναλύονται οι βασικοί τους τύποι. Τέλος, παρουσιάζονται οι πυροσβεστικές φωλιές και αναλύονται τα είδη αυτόματων συστημάτων κατάσβεσης (ανάλογα με το υλικό κατάσβεσης που περιλαμβάνουν).

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Απαριθμούν τα είδη των πυροσβεστήρων που υπάρχουν,
- Εξηγούν τα στοιχεία που περιλαμβάνει ένα σύστημα αυτόματης πυρανίχνευσης,
- Περιγράφουν από τι αποτελείται μια πυροσβεστική φωλιά,
- Υπολογίζουν τον θεωρητικό πληθυσμό που κάνει χρήση του κτιρίου ανάλογα με τα τετραγωνικά του,
- Ελέγχουν την καταλληλότητα σε πυρκαγιά του κάθε πυροσβεστήρα ανάλογα με το υλικό που θέλουν να κατασβέσουν,
- Τοποθετούν αυτόματα συστήματα κατάσβεσης (sprinkler),
- Εφαρμόζουν τους κανόνες πυροπροστασίας σύμφωνα με τη νομοθεσία,
- Ελέγχουν αν ένας πυροσβεστήρας είναι κατάλληλος για χρήση ή αν χρειάζεται αναγόμωση,
- Παρουσιάζουν τον τρόπο χρήσης του πυροσβεστήρα,
- Επιλύουν πιθανά προβλήματα σε μια εγκατάσταση πυρόσβεσης,
- Αποδέχονται τη σπουδαιότητα της σήμανσης που αφορά τα πυροσβεστικά συστήματα στους χώρους εργασίας τους,
- Απορρίπτουν πυροσβεστήρες που δεν είναι κατάλληλοι για χρήση.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Παθητική πυροπροστασία / Ενεργητική πυροπροστασία / Πυρανίχνευση / Πυροσβεστική φωλιά / Καταιονιστήρας (sprinkler) / Μόνιμο υδροδοτικό σύστημα / Δίδυμο στόμιο / Πυροσβεστήρας ξηράς κόνεως / Πυροσβεστήρας CO_2 / Αυτόματο σύστημα κατάσβεσης.

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	ΠΑΘΗΤΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ
2	ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ
3	ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ
4	ΕΙΔΗ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΧΡΗΣΕΙΣ ΦΟΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΤΡΟΧΗΛΑΤΩΝ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΩΝ
5	ΜΟΝΙΜΟ ΥΔΡΟΔΟΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΤΙΡΙΩΝ: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΕΣ ΛΗΨΕΙΣ
6	ΕΙΔΗ ΑΥΤΟΜΑΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ

Κείμενο αναφοράς

2.4.Γ.1 | ΠΑΘΗΤΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται αρχικά την έννοια της παθητικής πυροπροστασίας, δηλαδή την προστασία των κτιρίων και των ανθρώπων εντός των κτιρίων έναντι πυρκαγιάς, αναλόγως των υλικών κατασκευής του κτιρίου, καθώς και του ευρύτερου σχεδιασμού του. Για τον λόγο αυτόν, αναλύονται οι βασικοί ορισμοί της παθητικής πυροπροστασίας, όπως το αδιέξοδο, η έξοδος κινδύνου, το κλιμακοστάσιο, η όδευση διαφυγής, η πυραντίσταση των δομικών υλικών και ο πυροφραγμός.

Στη συνέχεια, πραγματοποιείται ταξινόμηση των κτιρίων βάσει της χρήσης τους (κατοικίες, γραφεία, εκπαιδευτήρια, νοσηλευτικές εγκαταστάσεις), καθώς αναλόγως της χρήσης διαφοροποιούνται οι απαιτήσεις της παθητικής πυροπροστασίας και αναφέρονται μέθοδοι υπολογισμού του θεωρητικού πληθυσμού των κτιρίων με αντίστοιχα παραδείγματα, σύμφωνα με τον κτιριοδομικό κανονισμό.

Στη συνέχεια, ο/η εκπαιδευτής/-τρια επισημαίνει πότε ένα τμήμα ενός κτιρίου χαρακτηρίζεται ως υψηλού βαθμού κινδύνου ή επικίνδυνος χώρος, καθώς και τον τρόπο επηρεασμού της απαίτησης για παθητική πυροπροστασία. Ακολούθως, γίνεται ιδιαίτερη μνεία στις οδεύσεις διαφυγής και στη μέθοδο υπολογισμού του μήκους τους, στα εσωτερικά και εξωτερικά κλιμακοστάσια και στα κατασκευαστικά στοιχεία των οδεύσεων διαφυγής (θύρες, κατεύθυνση περιστροφής, σημάνσεις).

Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται βασικά στοιχεία δομικής πυροπροστασίας, που αφορούν υλικά, αφενός μεν φερόντων δομικών στοιχείων, αφετέρου δε τοίχων πληρώσεων, κουφωμάτων, επενδύσεων. Για την πληρότητα της υποενότητας, ο/η εκπαιδευτής/-τρια θα προσκομίσει και θα επιδείξει κατόψεις πολυώροφου κτιρίου και θα αναλύσει τον σχεδιασμό στο πλαίσιο της παθητικής πυροπροστασίας.

2.4.Γ.2 | ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ

Στην υποενότητα αυτή, παρουσιάζεται η ενεργητική πυροπροστασία, δηλαδή το σύνολο των μέτρων και μέσων που ενεργοποιούνται κατά την εμφάνιση μιας πυρκαγιάς ή εκείνων που δρουν κατασταλτικά κατά τη διάρκεια μιας πυρκαγιάς για την επίτευξη της κατάσβεσης. Αρχικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τη διάκριση μεταξύ μόνιμων και φορητών συστημάτων. Ειδικότερα, αναφέρονται τα μόνιμα μέσα ενεργητικής πυροπροστασίας, δηλαδή το αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης, το χειροκίνητο σύστημα αναγγελίας πυρκαγιάς, το αυτόματο σύστημα ανίχνευσης εύφλεκτων αερίων, το αυτόματο σύστημα πυρόσβεσης, το μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο και το σύστημα τοπικής κατάσβεσης. Ακολούθως, αναφέρονται τα φορητά μέσα ενεργητικής πυροπροστασίας, δηλαδή οι πυροσβεστήρες (φορητοί, τροχήλατοι, αυτοδιεγειρόμενοι οροφής), καθώς και λοιπά μέσα ενεργητικής πυροπροστασίας που κατατάσσονται σε αυτή την κατηγορία.

Για όλα τα παραπάνω, ο/η εκπαιδευτής/-τρια επιδεικνύει κατόψεις ενεργητικής πυροπροστασίας κτιριακών εγκαταστάσεων και αναλύει τους τυποποιημένους συμβολισμούς που χρησιμοποιούνται από μελετητές μηχανικούς για κάθε μέτρο και μέσο ενεργητικής πυροπροστασίας. Στην παρούσα υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται επίσης και βασικές αρχές οργάνωσης, εκπαίδευσης και ενημέρωσης προσωπικού των επιχειρήσεων-εγκαταστάσεων σε θέματα πυροπροστασίας, καθώς επίσης και απαιτούμενες αλλά και μη επιτρεπόμενες ενέργειες ως προληπτικά μέτρα πυροπροστασίας.

Ενδεικτικά, ο/η εκπαιδευτής/-τρια αναφέρει ως απαιτούμενες ενέργειες την τακτική συντήρηση των μέσων πυροπροστασίας, σύμφωνα με τις αντίστοιχες οδηγίες των κατασκευαστών, τη σήμανση και ορθή αποθήκευση των επικίνδυνων υλικών, τον τακτικό καθαρισμό των χώρων της επαγγελματικής δραστηριότητας και την άμεση απομάκρυνση των επικίνδυνων προς ανάφλεξη υλικών, καθώς και ως μη επιτρεπόμενες ενέργειες το κάπνισμα σε χώρους υψηλού κινδύνου και το κλείδωμα των θυρών κοινόχρηστων εξόδων.

2.4.Γ.3 | ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ

Στην παρούσα υποενότητα, αναλύεται αρχικά στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες η έννοια του χειροκίνητου και του αυτόματου συστήματος πυρανίχνευσης, δηλαδή η ενεργοποίηση του συστήματος κατόπιν αποκλειστικά ανθρώπινης παρέμβασης (χειροκίνητο) ή με χρήση αισθητήρων (αυτόματο).

Ακολούθως, αναλύεται το αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης και τα διαφορετικά στοιχεία που το αποτελούν. Ειδικότερα, αναφέρεται ο κεντρικός πίνακας πυρανίχνευσης και ο τρόπος λειτουργίας του, δηλαδή οι είσοδοί του από αισθητήρες που ανιχνεύουν πυρκαγιά ή ειδοποιούν για πυρκαγιά με χρήση κομβίου και οι έξοδοί του με οπτικά και ηχητικά σήματα για την ενημέρωση των ενοίκων και εργαζομένων ή επίσης η τηλεφωνική κλήση σε κάποιο κέντρο υπηρεσιών ασφαλείας. Αναφέρεται επίσης η θέση που τοποθετείται συνήθως ένας πίνακας πυρανίχνευσης για να είναι εύκολα προσβάσιμος σε ομάδα πυρασφάλειας, καθώς και ο τρόπος αναγνώρισης ζωνών/περιοχής του κτιρίου όπου έχει εκκινήσει πυρκαγιά.

Στη συνέχεια, αναλύονται τα πιο διαδεδομένα είδη πυρανιχνευτών, καθώς και ο σκοπός που επιτελεί ο καθένας, δηλαδή οι φωτοηλεκτρικοί/οπτικοηλεκτρονικοί και οι θερμοδιαφορικοί ανιχνευτές. Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται βασικά στοιχεία για τον έντεχνο τρόπο τοποθέτησής τους, καθώς και τους διαφορετικούς χώρους που τοποθετείται το κάθε είδος. Ο/Η εκπαιδευτής/-τρια εξετάζει επιπλέον τη λειτουργία των φαροσειρήνων και των χειροκίνητων κομβίων αναγγελίας πυρκαγιάς, που συμπληρώνουν υποχρεωτικά το σύστημα πυρανίχνευσης, καθώς επίσης και το είδος καλωδιώσεων και αντίστοιχης προστασίας του, που χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση όλων των εισόδων/εξόδων με το σύστημα πυρανίχνευσης.

Εφόσον είναι εφικτό, είναι σκόπιμο να υπάρχει στο εργαστήριο ένα εκπαιδευτικό σύστημα πυρανίχνευσης με διάφορες εισόδους/εξόδους, το οποίο να χρησιμοποιηθεί για την εποπτική ολοκλήρωση της ενότητας από τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες.

2.4.Γ.4 | ΕΙΔΗ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΧΡΗΣΕΙΣ ΦΟΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΤΡΟΧΗΛΑΤΩΝ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΩΝ

Στην παρούσα ενότητα, ο/η εκπαιδευτής/-τρια παρουσιάζει αρχικά τις διαφορετικές κατηγορίες πυρκαγιάς, αναλόγως της καύσιμης ύλης. Ειδικότερα, αναφέρει τις κατηγορίες A, B, C, D, E και F, εξηγώντας αναλυτικά την καύσιμη ύλη που καίγεται στην κάθε κατηγορία, όπως κατηγορία B-εύφλεκτα υγρά (βενζίνη, πετρέλαιο, βερνίκι, λαδομπογιές, γράσα) ή κατηγορία F-ακόρεστα έλαια και λίπη σε εστίες μαγειρέματος.

Στη συνέχεια, αναφέρει τους βασικότερους τύπους των πυροσβεστήρων (φορητών ή τροχήλατων), δηλαδή πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως, διοξειδίου του άνθρακα, αφρού, νερού, water mist και wet chemical. Ακολούθως, προσκομίζει στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες διαθέσιμους πυροσβεστήρες, δείχνοντάς τους το χαρακτηριστικό γράμμα ή γράμματα που αντιστοιχούν στο είδος της πυρκαγιάς που μπορεί να κατασβέσει ο πυροσβεστήρας, όπως τα γράμματα A, B, C και E που αναγράφονται στον πυροσβεστήρα ξηράς κόνεως.

Στην υποενότητα αυτή, ο/η εκπαιδευτής/-τρια επεξηγεί τον τρόπο χρήσης των πυροσβεστήρων. Αρχικά, επιδεικνύει την ασφάλεια που έχει ο πυροσβεστήρας και τον τρόπο με τον οποίον απασφαλίζει, τη βέλτιστη απόσταση που πρέπει να τηρείται για την επίτευξη της κατάσβεσης, καθώς και τον μοχλό εκτόξευσης του κατασβεστικού υλικού. Αναφέρει επιπλέον οδηγίες για την προστασία των χρηστών, όπως την αντιμετώπιση

των εστιών με την κατεύθυνση του αέρα στην πλάτη του χρήστη, καθώς και ειδικότερες οδηγίες κατάσβεσης, όπως την κατάσβεση πυρκαγιών ξεκινώντας από τη βάση και μπροστά από αυτήν. Παρουσιάζονται, τέλος, αποσπάσματα βιντεοληπτικού υλικού από το Διαδίκτυο αναφορικά με την κατάλληλη χρήση πυροσβεστήρων όλων των ειδών.

2.4.Γ.5 | ΜΟΝΙΜΟ ΥΔΡΟΔΟΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΤΙΡΙΩΝ: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΕΣ ΛΗΨΕΙΣ

Στην υποενότητα αυτή, παρουσιάζεται το «Μόνιμο Υδροδοτικό Σύστημα Κτιρίων» με πυροσβεστικές λήψεις, που χρησιμοποιείται για κατάσβεση πυρκαγιών. Ο/Η εκπαιδευτής/-τρια αναφέρει τις τρεις (3) κατηγορίες όπου κατατάσσεται το σύστημα, σύμφωνα με τον αναμενόμενο πιθανό χρήστη (Πυροσβεστική Υπηρεσία, ένοικος). Ακολούθως, αναφέρονται οι αποδεκτές πηγές υδροδότησης του συστήματος, όπως δίκτυο πόλης και δεξαμενές βαρύτητας, και στη συνέχεια αναφέρονται οι ελάχιστες απαιτήσεις σε νερό για κάθε κατηγορία συστήματος σε L/min. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται αναλυτικά τα είδη και τα μεγέθη των σωληνώσεων που χρησιμοποιούνται στο «Μόνιμο Υδροδοτικό Δίκτυο», καθώς και τα επιμέρους εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται στο δίκτυο.

Ειδικότερα, μαθαίνουν για το «Δίδυμο Στόμιο» για χρήση από την Πυροσβεστική Υπηρεσία και στη συνέχεια ο/η εκπαιδευτής/-τρια επεξηγεί τα είδη των πυροσβεστικών φωλεών με τα επιμέρους στοιχεία τους (π.χ. είδος και μήκος εύκαμπτου σωλήνα, συνδέσεις με δίκτυο, αυλός εκτόξευσης), καθώς και τους καταιονιστήρες (sprinkler), ενώ πραγματοποιείται ανάλυση του τρόπου λειτουργίας τους. Επεξηγεί επίσης στοιχεία λειτουργίας των πυροσβεστικών φωλεών και καταιονιστήρων, τη θέση τοποθέτησης μανομέτρου για τη μέτρηση, καθώς και τη θέση τοποθέτησης συλλέκτη και μειωτή πίεσης.

Τέλος, ο/η εκπαιδευτής/-τρια αναλύει το πλήθος και τη θέση στηλών και λήψεων για τους πυροσβεστικούς σωλήνες και τις πυροσβεστικές φωλιές, ενώ η ενότητα ολοκληρώνεται με την αναφορά στα πιεστικά συγκροτήματα και τις καταθλιπτικές αντλίες που χρησιμοποιούνται σε αυτά.

2.4.Γ.6 | ΕΙΔΗ ΑΥΤΟΜΑΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ

Στην υποενότητα αυτή, ο/η εκπαιδευτής/-τρια παρουσιάζει τα βασικά στοιχεία των αυτόματων συστημάτων κατάσβεσης. Αρχικά, αναφέρονται τα δύο κύρια στοιχεία που απαρτίζουν τα εν λόγω συστήματα, δηλαδή το σύστημα ανίχνευσης πυρκαγιάς και το σύστημα-δίκτυο σωληνώσεων που διοχετεύουν το ανάλογο κατασβεστικό μέσο. Για όλα τα συστήματα, αναλύεται το σύστημα ανίχνευσης, αποτελούμενο από τον κεντρικό πίνακα, τους πυρανιχνευτές, το κομβίο ενεργοποίησης κατασβεστικού μέσου, το κομβίο ακύρωσης κατάσβεσης, καθώς και τις φαροσειρήνες.

Στη συνέχεια, εξετάζονται τα επιμέρους κατασβεστικά συστήματα και ο/η εκπαιδευτής/-τρια επεξηγεί τα είδη πυρκαγιών που μπορεί να κατασβέσει έκαστο σύστημα, επεξηγώντας και τα συστήματα ολικής κατάκλυσης κλειστών χώρων. Πιο συγκεκρι-

μένα, γίνεται αναφορά α) στο αυτόματο σύστημα πυρόσβεσης με σκόνη: αναλύονται τα βασικά χαρακτηριστικά του, όπως το είδος της σκόνης, β) στο αυτόματο σύστημα πυρόσβεσης με αφρό: αναλύονται τα βασικά χαρακτηριστικά του, όπως το είδος του αφρού, η διαφορά μεταξύ συστημάτων υγρού και ξηρού τύπου, γ) στο αυτόματο σύστημα πυρόσβεσης με διοξείδιο του άνθρακα: αναλύονται οι φιάλες αποθήκευσης διοξειδίου του άνθρακα, τα ασφαλιστικά, δ) στο αυτόματο σύστημα πυρόσβεσης με αέριο: αναλύονται οι φιάλες αποθήκευσης, τα διάφορα είδη αερίων που χρησιμοποιούνται σήμερα και ε) στο αυτόματο σύστημα πυρόσβεσης με συμπυκνωμένο αεροζόλ: αναλύεται ο τρόπος κατάσβεσης.

Για όλα τα συστήματα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται κανόνες ασφαλείας είτε κατά την εγκατάσταση είτε κατά τη λειτουργία τους, θέματα τακτικής συντήρησης και ζητήματα καθαρισμού κατόπιν ενεργοποίησής τους. Είναι σκόπιμο ο/η εκπαιδευτής/-τρια να επιδείξει αντίστοιχο βιντεοληπτικό υλικό ενεργοποίησης διαφόρων αυτομάτων συστημάτων κατάσβεσης.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Κουτσίκος, Α. Ι., Μπαϊμπάς, Α. Α. & Παπαδόπουλος, Ν. Δ. (2000). *Εγκαταστάσεις σε κτήρια. Μόνιμα πυροσβεστικά συστήματα με νερό. ΤΟΤΕΕ 2451/86*. Αθήνα: Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος.
2. Οικονόμου, Σ. (2014). *Τεχνική κατάρτιση υδραυλικών*. Αθήνα: ΙΜΕ/ΓΣΕΒΕΕ.

Συμπληρωματικές

1. Μαλαχίας, Γ. (1998). *Πυροπροστασία κτιρίων & 4 πρότυπες μελέτες*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
2. Κάργας, Δ. (2012). *Ύδρευση – Αποχέτευση – Γ΄ ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

2.4.Δ • ΜΕΤΡΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι να εισαγάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στη μετρολογία και τις διαδικασίες ποιοτικού ελέγχου. Ειδικότερα, γίνεται μια ιστορική αναδρομή στη μετρολογία, τα μετρητικά συστήματα και τα όργανα μέτρησης. Ακόμη, αναλύονται οι έννοιες «ποιοτικός έλεγχος», «δείγμα», «σφάλμα μέτρησης» και δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στα συστήματα διασφάλισης ποιότητας.

Επίσης, παρουσιάζονται οι τρόποι δειγματοληψίας (φυσικού αερίου, υγραερίου, καυσαερίων), η προετοιμασία για ανάλυση, τα σφάλματα μέτρησης και τα είδη τους.

Επιπλέον, παρουσιάζονται οι αναλυτικές μέθοδοι προσδιορισμού της σύστασης του καυσίμου (χρωματογραφία, φασματοσκοπία μάζας, φασματοσκοπία στο ορατό, φασματοσκοπία στο υπέρυθρο), καθώς και οι μέθοδοι προσδιορισμού των φυσικοχημικών ιδιοτήτων (τάση ατμών, σχετική πυκνότητα, θερμογόνος δύναμη).

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Ορίζουν τις έννοιες «ποιοτικός έλεγχος», «δείγμα» και «σφάλμα μέτρησης»,
- Συγκρίνουν τα αποτελέσματα με πρότυπα δείγματα,
- Περιγράφουν τη διαδικασία που ακολουθείται στην αέρια χρωματογραφία,
- Διορθώνουν τα συστηματικά σφάλματα,
- Αναλύουν τα στατιστικά λάθη που λαμβάνουν από το δείγμα,
- Παρουσιάζουν την προέλευση των τυχαίων και συστηματικών σφαλμάτων,
- Εφαρμόζουν τους ορθούς τρόπους δειγματοληψίας,
- Επαληθεύουν τα αποτελέσματα που λαμβάνουν,
- Παρουσιάζουν τις φυσικοχημικές ιδιότητες των καυσίμων,
- Ελέγχουν αν τηρούνται τα συστήματα διασφάλισης ποιότητας ISO,
- Εκτιμούν αν το καύσιμο είναι σύμφωνο με τις προδιαγραφές,
- Απορρίπτουν λανθασμένους τρόπους δειγματοληψίας.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Μετρολογία / Ποιότητα καυσίμων / Σφάλματα μετρήσεων / Φυσικοχημικές ιδιότητες καυσίμων / Διασφάλιση ποιότητας / Φασματομετρία μάζας / Χρωματογραφία / Ποιοτικός έλεγχος καυσίμων / Προδιαγραφές καυσίμων / Δειγματοληψία καυσίμων / Χημική σύσταση καυσίμων.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

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

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΥΣΙΜΩΝ
2	ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ
3	ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ
4	ΜΕΤΡΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ
5	ΣΦΑΛΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ
6	ΤΡΟΠΟΙ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ (ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ, ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ, ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ)
7	ΤΗΡΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ISO
8	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΟΥ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΜΕ ΤΙΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
9	ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΚΑΥΣΙΜΟΥ
10	ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ ΙΔΙΟΤΗΤΩΝ ΤΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Κείμενο αναφοράς

2.4.Δ.1 | ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Σκοπός της πρώτης μαθησιακής υποενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να κατανοήσουν ότι με τον όρο «ποιοτικός έλεγχος καυσίμων» εννοούμε μια σειρά από δοκιμές και αναλύσεις που πραγματοποιούνται σε καύσιμα (όπως πετρέλαιο θέρμανσης, φυσικό αέριο, υγραέριο) με στόχο να εξασφαλιστεί ότι πληρούν συγκεκριμένες προδιαγραφές ποιότητας βάσει προτύπων, αλλά και ότι είναι ασφαλή και αποδοτικά στη χρήση τους. Μαθαίνουν ότι αυτές οι προδιαγραφές καθορίζονται από εθνικούς και διεθνείς οργανισμούς και εξασφαλίζουν ότι τα καύσιμα είναι κατάλληλα για χρήση σε μεγάλο αριθμό μηχανολογικού εξοπλισμού, όπως είναι οι κινητήρες εσωτερικής καύσης, οι οικιακοί καυστήρες θέρμανσης, και οι βιομηχανικοί καυστήρες θερμότητας.

Επίσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν ότι το χρησιμοποιούμενο καύσιμο δεν πρέπει να προκαλεί βλάβες στον εξοπλισμό, δεν πρέπει να μειώνει την απόδοσή του, καθώς και ότι δεν πρέπει να ρυπαίνει την ατμόσφαιρα από την έκλυση ρυπογόνων απαερίων.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τους κυριότερους λόγους για τους οποίους ελέγχεται η ποιότητα των καυσίμων. Αρχικά, ένας σημαντικός λόγος είναι η προστασία του εξοπλισμού από καταστροφές και βλάβες, διότι τα καύσιμα συνήθως περιέχουν ουσίες που μπορούν να τον καταστρέψουν (όπως νερό, ακαθαρσίες κ.λπ.). Άλλοι λόγοι είναι η εξοικονόμηση των καυσίμων και η αξιόπιστη λειτουργία του καυστήρα. Ακόμη, κατανοούν τις κρίσιμες παραμέτρους που απαραίτητα ελέγχονται κατά την εκτέλεση του ποιοτικού ελέγχου. Σε αυτές τις παραμέτρους ανήκει η σύσταση του καυσίμου, ο αριθμός κετανίου, οι ακαθαρσίες, η περιεχόμενη υγρασία στο καύσιμο (νερό) και οι ιχνηθέτες.

Τέλος, γίνεται ειδική επισήμανση στο γεγονός ότι η αγορά των καυσίμων πρέπει να γίνεται πάντοτε από αξιόπιστα σημεία, δηλαδή από πρατήρια καυσίμων που φημίζονται για τις διαδικασίες ποιοτικού ελέγχου που εφαρμόζουν.

2.4.Δ.2 | ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Στην υποενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες έρχονται σε επαφή με τις φυσικοχημικές ιδιότητες του πετρελαίου θέρμανσης, οι οποίες είναι απαραίτητο να προσδιορίζονται από εξειδικευμένα χημικά εργαστήρια για να διασφαλιστεί η ποιότητά του πριν διατεθεί στην αγορά.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες λαμβάνουν τις απαραίτητες γνώσεις για τις φυσικές ιδιότητες του πετρελαίου, που είναι η κατάσταση του υγρού, το χρώμα (ζωηρό κόκκινο), η πυκνότητα που λαμβάνει τιμές μεταξύ 820 και 860 kg/m^3 στους 15^{o}C, το ιξώδες που υποδηλώνει πόσο ρευστό είναι το πετρέλαιο, η θερμογόνος δύναμη (10.200 kcal/kg), το σημείο πήξης (η θερμοκρασία στην οποία το πετρέλαιο στερεοποιείται) και το σημείο βρασμού.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες λαμβάνουν τις απαραίτητες γνώσεις για τις χημικές ιδιότητες του πετρελαίου. Σε αυτές περιλαμβάνονται η σύσταση του θείου, η σύσταση του νερού και των ακαθαρσιών, το σημείο ρευστότητας, ο δείκτης χρώματος και ο δείκτης οξείδωσης. Η σύσταση του θείου S μετριέται σε ppm (parts per million) ή σε mg/kg. Η σύσταση του νερού και των ακαθαρσιών καθορίζεται από τη νομοθεσία. Το σημείο ρευστότητας αφορά τη χαμηλότερη θερμοκρασία στην οποία το πετρέλαιο είναι ακόμα ρευστό. Ο δείκτης χρώματος αφορά το χαρακτηριστικό κόκκινο χρώμα που δίνεται στο πετρέλαιο θέρμανσης, μόνο και μόνο για να ξεχωρίζει από το πετρέλαιο κίνησης και να αναγνωρίζεται από κάποιον έμπειρο αν έχει νοθευτεί ή επιμολυνθεί. Ο δείκτης οξείδωσης υποδηλώνει πόσο έχει οξειδωθεί το πετρέλαιο από την επαφή του με το οξυγόνο. Όσο αυξάνεται αυτός ο αριθμός, τόσο χαμηλότερη η ποιότητα του καυσίμου.

2.4.Δ.3 | ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Στην υποενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες έρχονται σε επαφή με τις φυσικοχημικές ιδιότητες του φυσικού αερίου, οι οποίες είναι απαραίτητες να διεξάγονται από χημικά εργαστήρια για να διασφαλιστεί η ποιότητά του πριν διατεθεί στην αγορά.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες λαμβάνουν τις απαραίτητες γνώσεις για τις φυσικές ιδιότητες του φυσικού, οι οποίες είναι η φυσική κατάσταση, το χρώμα, η οσμή, η πυκνότητα, η ευκολία ανάφλεξης, η θερμογόνος δύναμη και η θερμική αγωγιμότητα. Το φυσικό αέριο βρίσκεται στην αέρια κατάσταση υπό κανονικές συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης. Είναι άχρωμο και άοσμο, ενώ οι εταιρίες προσθέτουν συνήθως θείο (S), ώστε να λάβει μια χαρακτηριστική οσμή, η οποία είναι χρήσιμη για την εύκολη ανίχνευσή του σε διαρροές. Η πυκνότητα μετριέται σε kg/m3 και η τιμή του υποδηλώνει ότι είναι ελαφρύτερο από τον αέρα. Η ευκολία ανάφλεξης υποδεικνύει ότι το φυσικό

αέριο είναι εύφλεκτο και καίγεται με μπλε φλόγα. Η θερμογόνος δύναμη μετριέται σε kcal/kg. Η θερμική αγωγιμότητα του φυσικού αερίου είναι υψηλή, γεγονός που το καθιστά ένα αποτελεσματικό καύσιμο.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες λαμβάνουν τις απαραίτητες γνώσεις για τις χημικές ιδιότητες του φυσικού αερίου, οι οποίες είναι η χημική σύσταση, η οποία περιέχει κυρίως μεθάνιο (CH4) και μικρές ποσότητες αιθανίου (C2H6), προπανίου (C3H8) και βουτανίου (C4H10), η καθαρή καύση και η αδιαλυτότητα στο νερό. Αυτό σημαίνει ότι το φυσικό αέριο καίγεται με οξυγόνο και παράγει αέρια που είναι λιγότερο ρυπογόνα σε σχέση με το πετρέλαιο και τον γαιάνθρακα, γι' αυτό και θεωρείται ότι είναι καύσιμο φιλικό προς το περιβάλλον.

2.4.Δ.4 | ΜΕΤΡΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες κατανοούν και διδάσκονται ότι μετρολογία αποτελεί απαραίτητο εργαλείο ελέγχου της ποιότητας. Ένας από τους βασικούς διδακτικούς στόχους της συγκεκριμένης ενότητας είναι η εμπέδωση βασικών εννοιών της μετρολογίας, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να έχουν μια εικόνα των αρχών, των μέσων της μετρολογίας, αλλά και των ορισμών της μέτρησης και των σφαλμάτων που μπορεί να επηρεάσουν τις μετρήσεις.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες κατανοούν αρχικά ότι καμία μέτρηση δεν είναι ακριβής και ότι η πραγματική τιμή μιας μέτρησης δεν είναι ποτέ γνωστή και δεν μπορεί να επιτευχθεί, καθώς και ότι συμβαίνουν σφάλματα κατά τη μέτρηση μιας τιμής, τα οποία πρέπει να εκτιμηθούν και να συνυπολογιστούν. Επίσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες κατανοούν ότι πρέπει να λαμβάνουν υπόψη πως το αποτέλεσμα μιας μέτρησης (π.χ. μήκος 0,8 mm) δεν είναι πλήρες αν δεν συνοδεύεται από την τιμή της αβεβαιότητας.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τον ορισμό της μέτρησης, που είναι η διαδικασία που έχει ως αντικείμενο την εύρεση της τιμής της ποσότητας ενός φυσικού μεγέθους (υλικού, φαινομένου, συστήματος) με τη βοήθεια εργαλείων και οργάνων μέτρησης. Επιπρόσθετα, διδάσκονται ότι η αριθμητική τιμή του μεγέθους μιας ιδιότητας ονομάζεται τιμή του φυσικού μεγέθους. Οι μετρήσεις πραγματοποιούνται για να πάρουμε τις ποσοτικές πληροφορίες που ψάχνουμε όσον αφορά τις ιδιότητες των αντικειμένων και στη συνέχεια για την αποτελεσματική διαχείριση των προϊόντων αυτών.

Τέλος, διδάσκονται τα μετρητικά μέσα της μετρολογίας, τα οποία είναι όλα τα όργανα μέτρησης και ελέγχου, όπως παχύμετρο, μετροταινία, ογκομετρικό δοχείο, θερμόμετρο, πιεσόμετρο, ζυγαριά, φασματογράφος κ.ά.

2.4.Δ.5 | ΣΦΑΛΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται ότι σε κάθε μέτρηση μιας ιδιότητας εμφιλοχωρούν σφάλματα. Μαθαίνουν ότι τα σφάλματα μπορούν να διαχωριστούν σε δύο κατηγορίες. Τα τυχαία σφάλματα, τα οποία δεν είναι προσδιορίσιμα,

και τα συστηματικά σφάλματα, τα οποία είναι προσδιορίσιμα. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες κατανοούν ότι τα συστηματικά σφάλματα οφείλονται σε λάθος χρήση του οργάνου, σε χρήση οργάνου με λάθος βαθμονόμηση ή/και σε φθορά του οργάνου. Μαθαίνουν επίσης ότι τα τυχαία σφάλματα οφείλονται στην ίδια τη διαδικασία της μέτρησης.

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν ότι κάνοντας την ίδια μέτρηση πολλές φορές, οι τιμές των μετρήσεων μπορούν να διαφέρουν μεταξύ τους και ότι για τις τιμές αυτές λέμε ότι παρουσιάζουν «διασπορά». Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μπορούν να κατανοήσουν τον τρόπο εύρεσης της απόλυτης αβεβαιότητας με τη βοήθεια του παραδείγματος, στο οποίο όταν μετράμε το μήκος ενός σωλήνα 2,65 ± 0,1 cm, όπου 0,1 είναι η ελάχιστη υποδιαίρεση σε μία μετροταινία, μαθαίνουν ότι αυτή είναι και η αβεβαιότητα της μέτρησης.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες κατανοούν ότι με τη διακρίβωση και τη βαθμονόμηση των οργάνων μέτρησης, οι εργαζόμενοι σε ένα Τμήμα Ποιοτικού Ελέγχου μπορούν να είναι σίγουροι για την ακρίβεια και την ορθότητα των μετρήσεών τους. Μαθαίνουν ότι η διακρίβωση ενός οργάνου μέτρησης αφορά όλες τις ενέργειες που πραγματοποιούνται για να βρεθεί η απόκλιση ανάμεσα σε ένα όργανο μέτρησης και το πρότυπο αναφοράς για το οποίο υπάρχουν συγκεκριμένες τιμές αναφοράς. Εφόσον προκύψει η ανάγκη να διορθωθεί το όργανο μέτρησης, αυτό επιτυγχάνεται μέσα από μια διορθωτική ρύθμιση του οργάνου πριν από τη μέτρηση, η οποία ονομάζεται βαθμονόμηση.

2.4.Δ.6 | ΤΡΟΠΟΙ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ (ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ, ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ, ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ)

Στην υποενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες έρχονται σε επαφή με τους τρόπους δειγματοληψίας του φυσικού αερίου, του πετρελαίου και των καυσαερίων. Μαθαίνουν ότι η δειγματοληψία είναι απαραίτητη για την ανάλυση της σύστασης, την αξιολόγηση της ποιότητας και τον προσδιορισμό των ρύπων. Αρχικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες κατανοούν ότι δύο είναι οι πιο συνηθισμένες μέθοδοι δειγματοληψίας φυσικού αερίου. Μαθαίνουν ότι στην πρώτη μέθοδο ένας κύλινδρος υπό πίεση γεμίζεται με το δείγμα. Η μέθοδος αυτή είναι κατάλληλη για τη μεταφορά του δείγματος σε εργαστήριο για περαιτέρω ανάλυση.

Επίσης, μαθαίνουν ότι στη δεύτερη μέθοδο χρησιμοποιούνται συστήματα συνεχούς δειγματοληψίας, όπου το δείγμα μπορεί να αναλυθεί σε πραγματικό χρόνο ή να αποθηκευτεί για μελλοντική ανάλυση. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες κατανοούν τους τρόπους δειγματοληψίας του πετρελαίου, οι οποίοι ποικίλλουν ανάλογα με τη φάση του (υγρή, αέρια) και το σημείο δειγματοληψίας (δεξαμενή, αγωγός). Μαθαίνουν ότι χρησιμοποιούνται ειδικοί δειγματολήπτες για τη συλλογή δειγμάτων από διάφορα σημεία μιας δεξαμενής ή αγωγού.

Επιπρόσθετα, στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες παρουσιάζονται και οι τρόποι δειγματοληψίας των καυσαερίων. Μαθαίνουν ότι απαιτείται είτε η χρήση συλλεκτών καυσαερίων για τη συλλογή των καυσαερίων σε διάφορες συνθήκες λειτουργίας είτε

η χρήση συστημάτων ανάλυσης σε πραγματικό χρόνο (όπως είναι οι φορητοί αναλυτές). Τέλος, μαθαίνουν ότι η δειγματοληψία των καυσίμων απαιτεί ειδική εκπαίδευση, καθώς και τη χρήση κατάλληλου προστατευτικού εξοπλισμού, ώστε η υγεία του χημικού που διεξάγει την ανάλυση να είναι απόλυτα προστατευμένη.

2.4.Δ.7 | ΤΗΡΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ISO

Στην υποενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες έρχονται σε επαφή με τα διεθνή πρότυπα όπως αυτά εκδίδονται από τον Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης, τον λεγόμενο ISO (International Organization for Standardization). Αυτός ο εθνικός οργανισμός στην Ελλάδα είναι ο ΕΣΥΔ (Εθνικό Σύστημα Διαπίστευσης).

Συγκεκριμένα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν τα πιο συχνά εφαρμοζόμενα πρότυπα ISO στον τομέα των καυσίμων, τα οποία είναι το πρότυπο ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001 και το ISO 50001. Κατανοούν ότι το πρότυπο ISO 9001 εξασφαλίζει ότι τα καύσιμα παράγονται και διανέμονται από τα διυλιστήρια σύμφωνα με συγκεκριμένες προδιαγραφές. Μαθαίνουν ότι το πρότυπο ISO 14001 εξασφαλίζει ότι η παραγωγική διαδικασία αλλά και τα παραγόμενα καύσιμα κατά τη χρήση τους επιβαρύνουν στο ελάχιστο το περιβάλλον. Μαθαίνουν επίσης ότι το πρότυπο ISO 45001 εξασφαλίζει ότι τηρούνται οι κανονισμοί και η νομοθεσία σχετικά με την ασφάλεια και υγεία των εργαζομένων που εμπλέκονται στην παραγωγή και διανομή των καυσίμων.

Ειδικότερα, κατανοούν ότι με το πρότυπο ISO 50001 η επιχείρηση καταγράφει το είδος και την ποσότητα ενέργειας που χρησιμοποιεί στις δραστηριότητές της (όπως φυσικό αέριο, πετρέλαιο, ηλεκτρική ενέργεια, ηλιακή ενέργεια κ.ά.) και υπολογίζει σε ετήσια βάση την ποσότητα που καταναλώνεται με στόχο τη μείωση αυτής. Τέλος, γίνεται αναφορά στα οφέλη που προκύπτουν για τους καταναλωτές από την τήρηση αυτών των προαναφερθέντων προτύπων από τα διυλιστήρια, διότι έτσι εξασφαλίζεται ότι τα καύσιμα που αγοράζουν πληρούν υψηλά πρότυπα ποιότητας.

2.4.Δ.8 | ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΟΥ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΜΕ ΤΙΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Στην υποενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες έρχονται σε επαφή με τη μεθοδολογία συμμόρφωσης του καυσίμου με τις προδιαγραφές του. Διδάσκονται αρχικά τον τρόπο με τον οποίο πραγματοποιείται η δειγματοληψία. Τα δείγματα λαμβάνονται από διάφορα σημεία της παραγωγικής διεργασίας του καυσίμου, καθώς και από τα σημεία διανομής και πώλησής τους (όπως πρατήρια). Επίσης, λαμβάνονται και από την έξοδο ενός καυστήρα (ως δείγματα καυσαερίων).

Στη συνέχεια, κατανοούν ότι τα δείγματα χρησιμοποιούνται για την ανάλυση των φυσικοχημικών ιδιοτήτων του καυσίμου. Επίσης, κατανοούν ότι οι αναλύσεις γίνονται με τη μέθοδο της χρωματογραφίας, που αφορά μια εργαστηριακή μέθοδο για τον προσδιορισμό της χημικής σύστασης του καυσίμου και των καυσαερίων. Πρόσθετα, στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες παρουσιάζονται οι φορείς που είναι υπεύθυνοι για τον ποιοτικό έλεγχο των καυσίμων, ώστε να συμμορφώνονται με τις προδιαγραφές

που εκδίδονται από το κράτος. Αυτοί οι φορείς είναι τα διυλιστήρια, τα οποία πραγματοποιούν εσωτερικούς ελέγχους ποιότητας σε όλα τα στάδια παραγωγής και διανομής των καυσίμων, οι ανεξάρτητοι ελεγκτικοί οργανισμοί, οι οποίοι διεξάγουν τακτικούς ελέγχους στα καύσιμα που διακινούνται στην αγορά, και, τέλος, οι κρατικές αρχές, οι οποίες ορίζουν το περιεχόμενο των προτύπων ποιότητας των καυσίμων και πραγματοποιούν ελέγχους για τη συμμόρφωση των παραγωγών και των διανομέων.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τις προδιαγραφές ελέγχου ενός καυσίμου, που είναι οι προδιαγραφές ποιότητας, οι προδιαγραφές προστασίας του περιβάλλοντος, οι προδιαγραφές ασφαλείας και οι αγορανομικές προδιαγραφές. Μαθαίνουν ότι στις προδιαγραφές ποιότητας ανήκουν οι φυσικοχημικές ιδιότητες, η σύνθεση και η καθαρότητα του καυσίμου. Στις προδιαγραφές προστασίας του περιβάλλοντος περιλαμβάνονται οι περιορισμοί που οδηγούν σε μείωση κυρίως των αερίων του θερμοκηπίου, τα οποία είναι η αιτία για την επίταση του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής.

2.4.Δ.9 | ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΚΑΥΣΙΜΟΥ

Στην υποενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν βασικές γνώσεις σχετικά με τις μεθόδους προσδιορισμού της σύστασης του καυσίμου. Αρχικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες διδάσκονται τη μέθοδο της χρωματογραφίας, η οποία είναι μια από τις πιο διαδεδομένες τεχνικές ανάλυσης μειγμάτων. Αυτή βασίζεται στη διαφορετική συγγένεια των συστατικών ενός μείγματος προς ένα σταθερό μέσο (στατική φάση) και έναν κινούμενο φορέα (κινητή φάση). Οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν τους δύο τύπους χρωματογραφίας: την αέρια χρωματογραφία (GC) και την υγρή χρωματογραφία (HPLC). Συγκεκριμένα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν βασικές γνώσεις στην αέρια χρωματογραφία. Το δείγμα ατμοποιείται και μεταφέρεται μέσω ενός αδρανούς φορέα αερίου σε μια στήλη γεμισμένη με ένα σταθερό μέσο. Η διαχωρισμένη ανάλογα με την πολικότητα και το μοριακό βάρος φάση ανιχνεύεται από έναν κατάλληλο ανιχνευτή.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν βασικές γνώσεις στην υγρή χρωματογραφία υψηλής απόδοσης. Ειδικότερα, μαθαίνουν ότι είναι μια τεχνική διαχωρισμού των συστατικών σε ένα υγρό μείγμα καυσίμου με τη χρήση υψηλής πίεσης. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης αποτυπώνονται πάνω στον «χρωματογράφο», που είναι ένα διάγραμμα το οποίο δείχνει χαρακτηριστικές κορυφές, οι οποίες είναι μοναδικές για κάθε ένωση και στοιχείο, και συνεπώς μπορούν να ταυτοποιηθούν με τον τρόπο αυτόν.

Περιγράφεται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες η μέθοδος της «φασματοσκοπίας μάζας», η οποία παρέχει πληροφορίες σχετικά με την ποσότητα και την ποιότητα των χημικών ενώσεων που περιέχονται στο εισαγόμενο δείγμα. Η συσκευή εκδίδει ένα γράφημα που ονομάζεται «φάσμα μάζας». Επίσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν βασικές γνώσεις στη φασματοσκοπία στο υπέρυθρο, η οποία αναγνωρίζει το μοναδικό «δακτυλικό αποτύπωμα» κάθε μορίου, καθώς διαφορετικές λειτουργικές ομάδες απορροφούν την υπέρυθρη ακτινοβολία σε συγκεκριμένες συχνότητες.

2.4.Δ.10 | ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ ΙΔΙΟΤΗΤΩΝ ΤΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν βασικές γνώσεις σχετικά με τις μεθόδους προσδιορισμού των φυσικοχημικών ιδιοτήτων των καυσίμων, οι οποίες είναι η τάση ατμών, η σχετική πυκνότητα και η θερμογόνος δύναμη.

Αρχικά, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν ότι για τον προσδιορισμό της τάσης ατμών, ένα δείγμα από το υγρό καύσιμο εισάγεται σε ένα κλειστό δοχείο συνδεδεμένο με ένα μανόμετρο (όργανο μέτρησης πίεσης αερίων). Καθώς το υγρό εξατμίζεται, η πίεση στο δοχείο αυξάνεται και κατά συνέπεια διαβάζεται η πίεση από το μανόμετρο. Αυτή η τιμή πίεσης είναι η τάση ατμών του καυσίμου. Ακόμη, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν ότι η σχετική πυκνότητα ενός υγρού καυσίμου υπολογίζεται όταν γεμίζεται ένα ειδικό δοχείο μέτρησης όγκου με το υγρό δείγμα και μετά ζυγίζεται. Γνωρίζοντας τη μάζα του υγρού και τον όγκο του δοχείου, υπολογίζεται η πυκνότητα από την παρακάτω εξίσωση: πυκνότητα = μάζα υγρού διαιρούμενη με τον όγκο υγρού (kg/L ή g/mL).

Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν ότι η θερμογόνος δύναμη είναι η ποσότητα ενέργειας που απελευθερώνεται κατά την καύση του καυσίμου. Για να την υπολογίσουν, διδάσκονται ότι μια μικρή ποσότητα του καυσίμου τοποθετείται σε έναν ειδικό θάλαμο, όπου καίγεται σε περιβάλλον καθαρού οξυγόνου και η θερμότητα που απελευθερώνεται θερμαίνει στη συνέχεια έναν γνωστό όγκο νερού, όπου η αύξηση θερμοκρασίας του νερού χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της θερμογόνου δύναμης. Τέλος, κατανοούν ότι οι μετρήσεις αυτές μπορούν να επηρεάζονται από την καθαρότητα του δείγματος (παρουσία ακαθαρσιών), την υγρασία του δείγματος, τη θερμοκρασία του δείγματος αλλά και τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Νικολάου, Ν. Α. (2009). *Χημεία και τεχνολογία πετρελαίου* (2η έκδοση). Θεσσαλονίκη: Βιβλιοεκδοτική Α.Ε.
2. Κασίνης, Σ. (2015). *Περί πετρελαίου και φυσικού αερίου*. Αθήνα: Kassinis International Consulting Ltd.

Συμπληρωματικές

1. Μαθιουλάκης, Μ. Ε. (2004). *Μέτρηση, ποιότητα μέτρησης και αβεβαιότητα*. Αθήνα: Ελληνική Ένωση Εργαστηρίων.
2. Αθανασιάδης, Κ. Ν. (2004). *Μετρολογία Ι. Σημειώσεις μαθήματος*. Θεσσαλονίκη: ΑΤΕΙ Θεσσαλονίκης.

2.4.Ε • ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να εφαρμόσουν όλα αυτά που έχουν διδαχθεί κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσής τους, μετουσιώνοντας τη θεωρία σε πράξη. Στο πλαίσιο αυτής της εκπαιδευτικής ενότητας πραγματοποιούνται εκπαιδευτικές επισκέψεις σε εργασιακούς και εκπαιδευτικούς χώρους, όπου οι εκπαιδευόμενοι/-ες ενημερώνονται για τις εξελίξεις στην τεχνολογία.

Επιπλέον, μέσα από τις εκπαιδευτικές επισκέψεις σε εργασιακούς χώρους έρχονται σε επαφή με την αγορά εργασίας και αποκτούν μια πρώτη άποψη για τους χώρους στους οποίους θα εργαστούν. Ακόμη, στην ενότητα αυτή πραγματοποιούνται ατομικές ή ομαδικές εργασίες, σε θεωρητικό ή πρακτικό επίπεδο, οι οποίες έχουν διάρκεια ενός εξαμήνου ή και μικρότερη. Τέλος, οι εργασίες διορθώνονται και δίνεται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες ανατροφοδότηση (ενδεικτική απάντηση).

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Αναγνωρίζουν τη σπουδαιότητα της σύνδεσης της θεωρητικής με την πρακτική γνώση,
- Επιλέγουν τα κατάλληλα για την εργασία τους εργαλεία,
- Συγκρίνουν μοντέλα εργαλείων και εξαρτημάτων μεταξύ των εταιρειών που έχουν επισκεφθεί,
- Κατασκευάζουν δοκίμια,
- Ελέγχουν για πιθανές βλάβες πριν παραδώσουν την κατασκευή,
- Παρουσιάζουν τις εργασίες που τους έχουν ανατεθεί,
- Οργανώνουν τον χρόνο εργασίας τους ώστε η εργασία να παραδοθεί βάσει χρονοδιαγράμματος,
- Χρησιμοποιούν συνδυαστικά τη θεωρητική και την πρακτική γνώση,
- Επιλύουν προβλήματα που δημιουργούνται κατά τη διάρκεια της εργασίας,
- Υιοθετούν καλούς τρόπους συνεργασίας,
- Εκτιμούν τις δυνατότητες εφαρμογής όσων διδάχθηκαν στην καθημερινή τους ζωή.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Συστήματα θέρμανσης / Καυστήρας αερίου καυσίμου / Καμπύλη διαγράμματος / Μόνιμο υδροδοτικό σύστημα / Δίδυμο στόμιο / Καταιονιστήρας (sprinkler) / Πυροσβεστική φωλιά / Ταχυσύνδεσμος / Αυλός πυροσβεστικού σωλήνα / Ακροφύσιο πυροσβεστήρων.

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	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΜΟΝΟΣΩΛΗΝΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ
2	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΣΩΛΗΝΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ
3	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ
4	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΑΕΡΙΟΥ ΚΑΥΣΙΜΟΥ
5	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΜΟΝΙΜΩΝ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ
6	ΧΡΗΣΗ ΣΥΝΗΘΩΝ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΩΝ ΜΕΣΩΝ

Κείμενο αναφοράς

2.4.Ε.1 | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΜΟΝΟΣΩΛΗΝΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Στην υποενότητα αυτή, ο/η εκπαιδευτής/-τρια προσκομίζει αρχικά τα υλικά που θα απαιτηθούν για την ολοκλήρωση της άσκησης, ήτοι 30 m από εύκαμπτο χαλκοσωλήνα Φ16 mm με επένδυση, μεταλλικά στηρίγματα τύπου Ω, ατσαλόκαρφα, συνδέσμους και ρακόρ σύνδεσης χαλκοσωλήνα Φ16 mm με δακτυλίους στεγανότητας. Προσκομίζει και τα κατάλληλα εργαλεία, όπως σωληνοκόφτες, κουρμπαδόρους, ξύστρες καθαρισμού και γερμανικά κλειδιά.

Ο/Η εκπαιδευτής/-τρια επιδεικνύει ένα σχέδιο μονοσωλήνιου συστήματος θέρμανσης με 3 θερμαντικά σώματα και επεξηγεί τη σειρά σύνδεσης των θερμαντικών σωμάτων, από το πιο απομακρυσμένο προς το πλησιέστερο στους συλλέκτες (κολεκτέρ) προσαγωγής και επιστροφής.

Ακολούθως, οι εκπαιδευόμενοι/-ες καθαρίζουν την επιφάνεια όπου θα στρωθούν οι σωληνώσεις και ξετυλίγουν με προσοχή την κουλούρα του εύκαμπτου χαλκοσωλήνα, από τον συλλέκτη προσαγωγής μέχρι και το 1ο θερμαντικό σώμα, κόβοντας τον χαλκοσωλήνα σε αυτό το σημείο. Ο/Η εκπαιδευτής/-τρια πραγματοποιεί και επιδεικνύει την κατάλληλη διαμόρφωση καμπύλης προς τον συλλέκτη προσαγωγής, αφαιρεί την πλαστική επένδυση του σωλήνα στην περιοχή αυτή και, αφού τοποθετήσει τον κατάλληλο σύνδεσμο και τον ενισχυτικό δακτύλιο, εφαρμόζει τον σωλήνα στον συλλέκτη προσαγωγής, αρχικά χειροκίνητα και κατόπιν τον στεγανοποιεί με το ειδικό κλειδί.

Στη συνέχεια, στερεώνει τον σωλήνα στο δάπεδο με τα μεταλλικά στηρίγματα τύπου Ω και το άλλο άκρο του σωλήνα με χρήση συνδέσμου και ενισχυτικού δακτυλίου βιδώνεται στο σημείο προσαγωγής του 1ου θερμαντικού σώματος. Η εργασία συνεχίζεται με τη σύνδεση της εξόδου του 1ου θερμαντικού σώματος με την είσοδο του 2ου, της εξόδου του 2ου με την είσοδο του 3ου και, τέλος, της εξόδου του 3ου θερμαντικού σώματος με τον συλλέκτη επιστροφής.

2.4.Ε.2 | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΣΩΛΗΝΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Στην υποενότητα αυτή, πραγματοποιείται κατασκευή χαλύβδινου δισωλήνιου συστήματος κεντρικής θέρμανσης με διανομή από κάτω. Αρχικά, ο/η εκπαιδευτής/-τρια επιδεικνύει ένα σκαρίφημα δικτύου που περιλαμβάνει 2 θερμαντικά σώματα σε απόσταση καθ' ύψος μεταξύ τους μέχρι 3 m, αναλόγως της διαθεσιμότητας του εργαστηρίου. Στη συνέχεια, προσκομίζει τα απαιτούμενα υλικά, ήτοι χαλύβδινο σωλήνα 1″ μήκους 8, καμπύλες 90ο, ρακόρ, στηρίγματα τύπου ούπα, στεγανωτική ταινία ή καννάβι, καθώς και εργαλεία, όπως κόφτη σωλήνων, βιδολόγο, σωληνομέγγενη, μέτρο και νήμα στάθμης.

Στη συνέχεια, ξεκινώντας από τους συλλέκτες προσαγωγής και επιστροφής, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μετρούν την απόσταση που απαιτείται προς το πρώτο καθ' ύψος θερμαντικό σώμα και κόβουν τα ανάλογα τμήματα των χαλυβδοσωλήνων. Με τη χρήση καμπυλών και διαμόρφωσης σπειρωμάτων στους χαλυβδοσωλήνες, συνδέουν τους συλλέκτες προσαγωγής και επιστροφής με τους κατακόρυφους σωλήνες, οι οποίοι στερεώνονται στον τοίχο.

Ακολούθως, οι εκπαιδευόμενοι/-ες συνδέουν τους κατακόρυφους χαλυβδοσωλήνες με ταυ με το πρώτο θερμαντικό σώμα, το οποίο στερεώνεται επίσης στον τοίχο. Η εργασία συνεχίζεται με την κοπή σωληνώσεων προσαγωγής και επιστροφής προς το δεύτερο καθ' ύψος θερμαντικό σώμα, χρησιμοποιώντας την ίδια τακτική, ήτοι διαμόρφωση σπειρωμάτων στις σωληνώσεις, στερέωσή τους στον τοίχο και σύνδεσή τους με το δεύτερο θερμαντικό σώμα. Στην εργασία αυτή δύναται να συμπεριληφθεί και η σύνδεση αυτόματων εξαεριστικών στο υψηλότερο σημείο των σωληνώσεων προσαγωγής και επιστροφής.

2.4.Ε.3 | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Στην υποενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες κατασκευάζουν οριζόντιο δίκτυο ενδοδαπέδιου συστήματος θέρμανσης. Ο/Η εκπαιδευτής/-τρια προσκομίζει τα απαιτούμενα υλικά, που ενδεικτικά αποτελούνται από εύκαμπτο πλαστικό σωλήνα και αντίστοιχο σωλήνα σπιράλ, πλάκες από τυποποιημένο θερμομονωτικό πλαίσιο, μονωτικό υλικό για αποφυγή θερμότητας προς τοίχους, συνδέσμους, ρακόρ, στηρίγματα. Επιπλέον, προσκομίζει και τα αντίστοιχα εργαλεία, όπως κόφτη σωλήνων, εργαλεία σύσφιγξης και ζουμπάδες.

Στη συνέχεια, ο/η εκπαιδευτής/-τρια επιδεικνύει στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες το σκαρίφημα της άσκησης και οι τελευταίοι/-ες τοποθετούν στο δάπεδο την αντίστοιχη επιφάνεια από τις τυποποιημένες πλάκες, επάνω στις οποίες θα αναπτυχθεί το σύστημα θέρμανσης. Περιμετρικά, τοποθετείται η εξωτερική μόνωση προς τους τοίχους για την αποφυγή θερμικής ροής. Ακολούθως, ο εύκαμπτος σωλήνας τοποθετείται στο σπιράλ και το ένα άκρο του εύκαμπτου σωλήνα συνδέεται με τον συλλέκτη προσαγωγής, με τα ανάλογα εξαρτήματα, όπως σύνδεσμοι και ρακόρ.

Παράλληλα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες τοποθετούν τον εύκαμπτο σωλήνα στο δάπε-

δο, σύμφωνα με το σχέδιο της άσκησης και τον στηρίζουν με τα ειδικά τυποποιημένα εξαρτήματα. Μετά την ολοκλήρωση του κυκλώματος, υπολογίζεται το μήκος του σωλήνα που θα απαιτηθεί μέχρι τον συλλέκτη επιστροφής και κόβεται στο σημείο αυτό.

Στη συνέχεια, με τη χρήση συνδέσμου και ρακόρ, βιδώνεται ο εύκαμπτος σωλήνας στον συλλέκτη επιστροφής και η άσκηση ολοκληρώνεται με δοκιμή στεγανότητας του δικτύου υπό πίεση, προσέχοντας ιδιαιτέρως τυχόν διαρροές που ενδέχεται να παρουσιαστούν εντός του πλαισίου, το οποίο, εφόσον εγκιβωτιστεί, δεν θα είναι εύκολα ανιχνεύσιμο και προσβάσιμο.

2.4.Ε.4 | ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΑΕΡΙΟΥ ΚΑΥΣΙΜΟΥ

Στην υποενότητα αυτή, πραγματοποιείται εγκατάσταση καυστήρα αερίου καυσίμου. Ο/Η εκπαιδευτής/-τρια αρχικά προσκομίζει τα απαιτούμενα μηχανήματα, ήτοι καυστήρα αερίου, μανόμετρο, ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα και πρεσοστάτη αερίου, καθώς και τα εργαλεία και υλικά που θα απαιτηθούν, όπως κατσαβίδια, γαλλικά, γερμανικά και πολυγωνικά κλειδιά, βίδες τύπου άλεν, τσιμούχες και φλάντζες.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μελετούν προσεκτικά το τεχνικό εγχειρίδιο του καυστήρα, καθώς και την ταμπέλα με τα τεχνικά χαρακτηριστικά του λέβητα προκειμένου να διαπιστώσουν τη συμβατότητα μεταξύ τους, ελέγχοντας κυρίως εάν η ονομαστική ισχύς του λέβητα αντιστοιχεί σε καμπύλη διαγράμματος ισχύος του καυστήρα. Ακολούθως, καθαρίζουν με επιμέλεια τον χώρο εργασίας τους στην εμπρόσθια πλευρά του λέβητα και καθαρίζουν, εφόσον απαιτείται, τον θάλαμο καύσης του λέβητα από τυχόν κατάλοιπα και ελέγχουν την ορθή σύνδεση του συστήματος απαγωγής καυσίμου.

Στη συνέχεια, τοποθετούν τον καυστήρα στην μπούκα του λέβητα και τον σταθεροποιούν, χρησιμοποιώντας ενδιάμεση τσιμούχα και φλάντζα, η οποία βιδώνεται προσεκτικά, συνήθως με βίδες τύπου άλεν. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στην ορθή κοχλίωση των βιδών, ώστε να είναι σε οριζόντια θέση, για την επίτευξη της στεγανότητας και μετά την τοποθέτηση του καυστήρα συνδέεται η τροφοδοσία του αερίου καυσίμου σε αυτόν. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες προβαίνουν, τέλος, στις απαραίτητες ηλεκτρολογικές συνδέσεις, όπως του καυστήρα με τον πίνακα ελέγχου και την ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα, με τη βοήθεια του/της εκπαιδευτή/-τριας.

2.4.Ε.5 | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΜΟΝΙΜΩΝ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

Στην υποενότητα αυτή, κατασκευάζεται ένα μικρό μόνιμο πυροσβεστικό δίκτυο μιας εγκατάστασης. Ο/Η εκπαιδευτής/-τρια προσκομίζει τα απαιτούμενα υλικά, ήτοι χαλυβδοσωλήνα 1″, 1¼″, 1½″, 2″, 2½″ και 4″, δύο (2) πυροσβεστικές φωλιές, 5 καταιονιστήρες (sprinkler), μειωτή πίεσης, μανόμετρα και «Δίδυμο Στόμιο» για σύνδεση με την Πυροσβεστική Υπηρεσία, καθώς και εργαλεία-εξαρτήματα, όπως σωληνοκόφτη και βιδολόγο.

Ο/Η εκπαιδευτής/-τρια επιδεικνύει μια άσκηση αποτελούμενη από ένα δίκτυο που ξεκινάει από υποτιθέμενο πυροσβεστικό συγκρότημα, το οποίο συνδέεται με

δίδυμο στόμιο, και ακολούθως από ένα κολεκτέρ εξέρχονται δύο (2) κλάδοι, ένας προς δίκτυο πυροσβεστικών φωλεών και ένας προς δίκτυο sprinkler, όπου παρεμβάλλεται και μειωτής πίεσης.

Ο/Η εκπαιδευτής/-τρια επιδεικνύει επίσης πίνακα που αποτυπώνει τις διαστάσεις των σωληνώσεων που θα απαιτηθούν, αναλόγως του αριθμού των πυροσβεστικών φωλεών και των sprinkler που θα τροφοδοτήσουν. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μετρούν τα κατάλληλα μήκη των χαλυβδοσωλήνων, τους κόβουν και δημιουργούν τα ανάλογα σπειρώματα στα άκρα τους. Ακολούθως, συνδέουν στην κεντρική παροχή πριν από το κολεκτέρ το «Δίδυμο Στόμιο» της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας με σωλήνα 4″.

Μετά το κολεκτέρ συνδέουν στη μία έξοδο τις δύο (2) πυροσβεστικές φωλιές χρησιμοποιώντας σωληνώσεις 2½″ και 2″, ενώ στη δεύτερη έξοδο του κολεκτέρ συνδέουν μειωτή πίεσης και τα sprinkler με σωληνώσεις 1½″, 1¼″ και 1″, σύμφωνα με τους πίνακες επιλογής διαστάσεων σωληνώσεων πυρόσβεσης. Στην πιο απομακρυσμένη φωλιά και sprinkler τοποθετείται μανόμετρο και η εργασία ολοκληρώνεται με δοκιμή στεγανότητας του δικτύου υπό πίεση.

2.4.Ε.6 | ΧΡΗΣΗ ΣΥΝΗΘΩΝ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΩΝ ΜΕΣΩΝ

Στην υποενότητα αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες δοκιμάζουν-χρησιμοποιούν διάφορα πυροσβεστικά μέσα. Ο/Η εκπαιδευτής/-τρια προσκομίζει ενημερωτικό φυλλάδιο με οδηγίες χρήσης φορητών πυροσβεστήρων από την Πυροσβεστική Υπηρεσία, στο οποίο αποτυπώνονται ορθές πρακτικές για τη χρήση τους. Στη συνέχεια, επιδεικνύει την ασφάλεια των πυροσβεστήρων, τον τρόπο με τον οποίο κρατείται το ακροφύσιο από τους χρήστες και την απόσταση που τηρεί από την εστία της φωτιάς και, εφόσον καθίσταται εφικτό, οι εκπαιδευόμενοι/-ες χρησιμοποιούν τον πυροσβεστήρα σε εικονική εστία φωτιάς.

Στη συνέχεια, ο/η εκπαιδευτής/-τρια πραγματοποιεί προσομοίωση κατάσβεσης με χρήση μόνιμων υδροδοτικών μέσων. Για τον λόγο αυτόν, επιδεικνύει στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες τον τρόπο χρήσης μιας πυροσβεστικής φωλιάς. Ειδικότερα, ανοίγει τη φωλιά και κουμπώνει τον σωλήνα στον ταχυσύνδεσμο της εγκατάστασης. Κουμπώνει επίσης τον αυλό στο άκρο του σωλήνα και ξεδιπλώνει τον σωλήνα μέχρι να φτάσει πλησίον της υποτιθέμενης εστίας της φωτιάς και υποδεικνύει τη βάνα που πρέπει να ανοίξει ο χειριστής για την τροφοδότηση του σωλήνα με νερό.

Στο τέλος της επίδειξης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες τυλίγουν εκ νέου τον σωλήνα στην πυροσβεστική φωλιά αποσυνδέοντάς τον από τον ταχυσύνδεσμο και τακτοποιούν τον αυλό εκτόξευσης στην αρχική του θέση. Όλα τα παραπάνω μπορούν να πραγματοποιηθούν και με την παρουσία αρμοδίων στελεχών της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας, που μπορεί να κληθούν από τη Διεύθυνση της Σχολής για παροχή πληρέστερων οδηγιών και ενημέρωση περί πυρκαγιών.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Θεοφύλακτος, Κ. & Κρέπιας, Ε. (2012). *Κατασκευή & λειτουργία εγκαταστάσεων κεντρικής θέρμανσης – Γ΄ ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Κουτσίκος, Α. Ι., Μπαϊμπάς, Α. Α. & Παπαδόπουλος, Ν. Δ. (2000). *Εγκαταστάσεις σε κτήρια. Μόνιμα πυροσβεστικά συστήματα με νερό. ΤΟΤΕΕ 2451/86*. Αθήνα: Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος.

Συμπληρωματικές

1. Ιωαννίδης, Δ. Ι. & Γεωργακάκη, Μ. Ι. (2003). *Θερμάνσεις*. Αθήνα: Εκδόσεις Ιδρύματος Ευγενίδου.
2. Διαβάτης, Η., Καρβέλης, Ι. & Κοτζάμπασης, Γ. (2012). *Στοιχεία σχεδιασμού κεντρικών θερμάνσεων – Γ΄ ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

3 | Διδακτική μεθοδολογία

Στο πλαίσιο των εκπαιδευτικών συναντήσεων, αξιοποιείται η συμμετοχική ή/και η βιωματική διδασκαλία. Έχοντας ως σημείο εκκίνησης τις βασικές αρχές εκπαίδευσης ενηλίκων αλλά και τη σύνδεση της αρχικής 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.

Την υποστήριξη ενός αλληλεπιδραστικού περιβάλλοντος μάθησης ενισχύει 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 είναι ο καταιγισμός ιδεών, οι ερωτήσεις και οι απαντήσεις ή η συζήτηση, οι ατομικές ή/και ομαδικές ασκήσεις εφαρμογής ή επίλυσης προβλήματος, η προσομοίωση, η εργασία σε ομάδες, οι μελέτες 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 σχετικά 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 με 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 σύγχρονη εφαρμογή διαφορετικών μαθησιακών ενοτήτων και θεματικών. Οι συγκεκριμένες δραστηριότητες μπορούν να αναπτύσσονται σε μεγαλύτερη ή 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 με συνδυασμό διαφορετικών μαθησιακών ενοτήτων 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 μπορούν να αξιοποιηθούν και αυτόνομα, ανεξάρτητα δηλαδή από την υλοποίηση ενός συνολικότερου project.

Η ανάπτυξη συνεργατικού κλίματος μεταξύ των εκπαιδευομένων και η καλλιέργεια σχέσεων εμπιστοσύνης με τους/τις εκπαιδευτές/-τριες συντελούν στη δημιουργία μιας κοινότητας μάθησης, η οποία μπορεί να αποδειχθεί ιδιαίτερα σημαντική για την ενίσχυση των διεργασιών μάθησης τόσο κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας όσο και μετά από αυτή, σε περιόδους μελέτης ή/και προετοιμασίας για τις διαδικασίες αξιολόγησης/πιστοποίησης των γνώσεων και δεξιοτήτων που έχουν αποκτηθεί.

Η ενίσχυση της συνεργασίας και της δημιουργίας μιας κοινότητας μάθησης είναι δυνατόν να επηρεάσει και τον τρόπο μελέτης των εκπαιδευομένων προς μια πιο ενεργητική, δημιουργική στάση διερεύνησης και εξοικείωσης με τη γνώση. Η τήρηση προσωπικών σημειώσεων και η ανταλλαγή τους μεταξύ των εκπαιδευομένων, η μελέτη πρόσθετων βιβλιογραφικών –ελληνόφωνων και ξενόγλωσσων– πηγών, η αναζήτηση συμπληρωματικών ερεθισμάτων στο ευρύτερο κοινωνικό και επαγγελματικό περιβάλλον (παρακολούθηση οπτικο-ακουστικού υλικού, επαγγελματικών περιοδικών, εξέλιξης θεσμικού πλαισίου κ.λπ.), σχετικών με την επαγγελματική ειδικότητα, είναι δυνατόν να αποτελέσουν σημαντικά συστατικά για τη διαμόρφωση μιας ισχυρής σχέσης με την εξειδικευμένη επαγγελματική γνώση και τις δεξιότητες που απαιτεί το επάγγελμα.

Η παρακολούθηση ενός εντατικού προγράμματος κατάρτισης μεγάλης διάρκειας αναγκαστικά επιφέρει αλλαγές στην καθημερινότητα των εκπαιδευομένων. Η αποδοτική διαχείριση του καθημερινού χρόνου απαιτεί προσωπικό προγραμματισμό και φροντίδα. Η συστηματική πρόβλεψη ενός χρονικού διαστήματος μελέτης, καθημερινά, όπως και η τήρηση ενός ημερολογίου μάθησης όπου οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα καταγράφουν την καθημερινή τους πρόοδο, αλλά ενδεχομένως θα σημειώνουν και ερωτήματα ή παρατηρήσεις σχετικές με την κάθε μαθησιακή ενότητα, μπορούν να αποτελέσουν χρήσιμες και πολύ δημιουργικές πρακτικές ενίσχυσης των διαδικασιών μάθησης.

Η φοίτηση στις Σχολές Ανώτερης Επαγγελματικής Κατάρτισης είναι περίοδος διαμόρφωσης μιας μελλοντικής επαγγελματικής ταυτότητας. Είναι η αρχή μιας νέας προσωπικής ιστορίας και μιας διαρκούς εξέλιξης μπροστά σε απαιτήσεις και ανα-

γκαιότητες που χαρακτηρίζουν την κάθε επαγγελματική ειδικότητα. Είναι η ευκαιρία διασύνδεσης του/της κάθε εκπαιδευομένου/-ης με τις γνώσεις, τις δεξιότητες και τις στάσεις που είναι κοινές στην επαγγελματική κοινότητα στην οποία σταδιακά θα ενταχθεί.

4 | Υγεία και ασφάλεια κατά τη διάρκεια της κατάρτισης

Για την προστασία των καταρτιζομένων, τόσο στην αίθουσα διδασκαλίας και των εργαστηριακών χώρων της ΣΑΕΚ όσο και στις επιχειρήσεις που επισκέπτονται για την υλοποίηση της πρακτικής άσκησης/μαθητείας, τηρούνται όλες οι προβλεπόμενες διατάξεις για τους κανόνες υγείας και ασφάλειας 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 59/Δ/3-02-89), όπως ισχύει.
- Τον κανονισμό λειτουργίας των εργαστηριακών κέντρων (ΦΕΚ 1318 Β΄/2015), όπως ισχύει.
- Το ΦΕΚ 3938/Β/26-8-2021, 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 4146/Β/9-9-2021, 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 σχετικός αναγκαίος ατομικός εξοπλισμός για τις συνθήκες άσκησης της ειδικότητας.

4.1 • Βασικοί κανόνες υγείας και ασφάλειας

Η υγεία και η ασφάλεια όλων των εμπλεκομένων στην εκπαιδευτική διαδικασία πρέπει να αποτελεί το πρώτο μέλημά μας κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας του θεωρητικού και εργαστηριακού μέρους των μαθησιακών ενοτήτων.

Για τον λόγο αυτόν, θα πρέπει να τηρούνται τα ακόλουθα μέτρα για την υγεία και την ασφάλεια των εκπαιδευομένων:

- Διαμόρφωση και διατήρηση του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος σε τάξη και καθαριότητα,
- Επαρκής φωτισμός και εξαερισμός του εργαστηριακού χώρου,
- Καλή ατομική υγιεινή,
- Οι εκπαιδευόμενοι/-ες πρέπει να γνωρίζουν πού βρίσκεται και να μπορούν να χρησιμοποιούν με ορθό τρόπο τον εξοπλισμό από το κουτί πρώτων βοηθειών,
- Οι εκπαιδευόμενοι/-ες πρέπει να γνωρίζουν πού βρίσκεται και να μπορούν να χρησιμοποιούν με ορθό τρόπο τους πυροσβεστήρες,

- Οι εκπαιδευόμενοι/-ες πρέπει να γνωρίζουν τις εξόδους κινδύνου και τον τρόπο εκκένωσης του χώρου.

Σε περίπτωση που ο/η εκπαιδευόμενος/-η αντιληφθεί πιθανό κίνδυνο, πρέπει να ενημερώσει τους/τις υπεύθυνους/-ες της εκπαιδευτικής μονάδας, καθώς επίσης και τους/τις άλλους/-ες εκπαιδευόμενους/-ες για την αποφυγή ατυχήματος.

4.2 • Μέσα ατομικής προστασίας

Στην εκπαιδευτική μονάδα συνιστάται να υπάρχουν στους χώρους των εργαστηρίων τα παρακάτω μέσα ατομικής προστασίας, ώστε να χρησιμοποιούνται από τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στο πλαίσιο των εργαστηριακών εργασιών:

Για τις εργασίες οξυγονοκόλλησης:
- Σκούρα γυαλιά
- Δερμάτινη ποδιά
- Γάντια από δέρμα
- Φόρμα εργασίας
- Παπούτσια δερμάτινα.

Για τις εργασίες ηλεκτροσυγκόλλησης:
- Προστατευτική μάσκα (ασπίδα) με σκούρο απορροφητικό γυαλί
- Απλά προστατευτικά γυαλιά
- Δερμάτινη ποδιά
- Προστατευτικά γάντια από δέρμα
- Φόρμα εργασίας.

Για τις ηλεκτρολογικές εργασίες:
- Γάντια μονωτικά ηλεκτρολόγου
- Παπούτσια ασφαλείας ηλεκτρολόγου.

Δ

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 ενίσχυση της επαφής 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,[3] οι οποίες 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.

3 Οι πληροφορίες που περιλαμβάνονται στο Μέρος Δ΄ του εκπαιδευτικού εγχειριδίου και που αφορούν τη διάρκεια της πρακτικής άσκησης, τους όρους υλοποίησης, τα δικαιώματα και τις υποχρεώσεις των πρακτικά ασκουμένων προέρχονται από το ΦΕΚ 3938/Β/26-8-2021. Κοινή Υπουργική Απόφαση υπ' αριθμ. Κ5/97484. *Πρακτική άσκηση σπουδαστών Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης αρμοδιότητας Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων.*

Όροι υλοποίησης πρακτικής άσκησης

Η πρακτική άσκηση δύναται να πραγματοποιείται 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 ΣΑΕΚ, 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 πρακτικά ασκούμενος/-η κατά εβδομάδα τις εργασίες με τις οποίες ασχολήθηκε, αλλά 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 Μηχανικός Θερμικών Εγκαταστάσεων και Μηχανικός Τεχνολογίας Πετρελαίου και Φυσικού Αερίου», οι εκπαιδευόμενοι/-ες πρέπει να έχουν συμπληρώσει το εξάμηνο Δ΄ της φοίτησης στις ΣΑΕΚ. Στην περίπτωση αυτή, μπορούν πια να τοποθετηθούν σε θέση πρακτικής 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 εκάστοτε ισχύουσα νομοθεσία.[4] Στη συνέχεια, παρατίθενται ορισμένα 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, ή 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 ασφάλισή του/της καταβάλλονται οι προβλεπόμενες από την

4 ΦΕΚ 3938/Β/26-8-2021. Κοινή Υπουργική Απόφαση υπ' αριθμ. Κ5/97484. *Πρακτική άσκηση σπουδαστών Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης αρμοδιότητας Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων.*

παρ. 1 του άρθρου 10 του Ν. 2217/1994 (Α΄ 83) ασφαλιστικές εισφορές, 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 και σχετική δήλωση στη ΣΑΕΚ εποπτείας.
6. Αλλαγή εργοδότη/-τριας, εφόσον συντρέχει τεκμηριωμένος σοβαρότατος 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 ασφάλειας του/της εργοδότη/-τριας.
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 έλεγχο.
10. Υποβολή μετά την ολοκλήρωση της πρακτικής άσκησης του βιβλίου πρακτικής άσκησης στη ΣΑΕΚ φοίτησης, συμπληρωμένου με τις εβδομαδιαίες εκθέσεις, τον χρόνο και το αντικείμενο απασχόλησης, τις ημέρες απουσίας και την επίδοσή 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 αυτής.
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 της 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 υπεύθυνου/-ης του φορέα, ειδικότητας αντίστοιχης με το αντικείμενο κατάρτισής του/της.

Συγκεκριμένα, στην ειδικότητα «Τεχνικός Μηχανικός Θερμικών Εγκαταστάσεων και Μηχανικός Τεχνολογίας Πετρελαίου και Φυσικού Αερίου», οι εκπαιδευόμενοι/-ες πραγματοποιούν πρακτική άσκηση σε τομείς που σχετίζονται με εργασίες εγκατάστασης, επέκτασης, επισκευής, καθαρισμού και συντήρησης δικτύων μεταφοράς πετρελαίου ή αερίων καυσίμων, καθώς και υδραυλικών εγκαταστάσεων, συμπεριλαμβανομένων των οργάνων ρύθμισης και της ασφαλούς λειτουργίας αυτών, σε φορείς/επιχειρήσεις, όπως συνεργεία εγκατάστασης, επέκτασης, επισκευής, καθαρισμού και συντήρησης δικτύων μεταφοράς πετρελαίου ή αερίων καυσίμων, καθώς και υδραυλικών εγκαταστάσεων, συμπεριλαμβανομένων των οργάνων ρύθμισης και της ασφαλούς λειτουργίας αυτών, και σε θέσεις εργασίας που έχουν να κάνουν με την εγκατάσταση, επέκταση, επισκευή, καθαρισμό και συντήρηση δικτύων μεταφοράς πετρελαίου ή αερίων καυσίμων, καθώς και υδραυλικών εγκαταστάσεων, συμπεριλαμβανομένων των οργάνων ρύθμισης και της ασφαλούς λειτουργίας αυτών.

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 αποτελεσματική υλοποίηση των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων στον χώρο εργασίας, την παρακολούθηση της προόδου των εκπαιδευομένων και την ανατροφοδότηση των υπεύθυνων εκπαιδευτών/-τριών 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 αφορά την παροχή συμβουλών, πληροφοριών ή καθοδήγησης, καθώς πρόκειται για ένα άτομο με χρήσιμη 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, επαγγελματικών δεξιοτήτων και ικανοτήτων των σπουδαστών/-τριών ΣΑΕΚ, με αποτέλεσμα 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 την 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 αλλά 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.

Αναλυτικότερα, κατά τη διάρκεια της πρακτικής άσκησης δίνεται η δυνατότητα στον/στην πρακτικά ασκούμενο/-η να ασκηθεί στις εργασίες που απορρέουν από 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 Μηχανικός Θερμικών Εγκαταστάσεων και Μηχανικός Τεχνολογίας Πετρελαίου και Φυσικού Αερίου» 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**
Α. «Εγκαταστάσεις ύδρευσης και αποχέτευσης»	• Αναγνώριση των υλικών για εγκαταστάσεις ύδρευσης και αποχέτευσης, • Εγκατάσταση των υλικών εγκαταστάσεων ύδρευσης και αποχέτευσης, • Αποκατάσταση βλαβών σε εγκαταστάσεις ύδρευσης και αποχέτευσης, • Αξιολόγηση των διαφορετικών διαθέσιμων υλικών ύδρευσης και αποχέτευσης, • Γνώση της τεχνικής ορολογίας για εγκαταστάσεις ύδρευσης και αποχέτευσης στις επικοινωνίες τους με τους προμηθευτές υλικών, λοιπά συνεργεία και με τον επιβλέποντα μηχανικό, • Κοστολόγηση των εγκαταστάσεων ύδρευσης και αποχέτευσης, • Επιλογή βέλτιστων οικονομοτεχνικών λύσεων ύδρευσης και αποχέτευσης, • Κατανόηση των κατασκευαστικών σχεδίων των εγκαταστάσεων ύδρευσης και αποχέτευσης.	• Επαγγελματικός ρουχισμός, • Μέσα ατομικής προστασίας, • Επαγγελματικός εξοπλισμός ύδρευσης και αποχέτευσης.
Β. «Τεχνολογίες θερμικών εγκαταστάσεων με χρήση υγρών και αερίων καυσίμων» **συνέχεια »**	• Αναγνώριση των τεχνολογιών θερμικών εγκαταστάσεων υγρών και αερίων καυσίμων, • Κατανόηση του τρόπου λειτουργίας θερμικών εγκαταστάσεων υγρών και αερίων καυσίμων,	• Επαγγελματικός ρουχισμός, • Μέσα ατομικής προστασίας,

συνέχεια »

« 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 **Β. «Τεχνολογίες θερμικών εγκαταστάσεων με χρήση υγρών και αερίων καυσίμων»**	• Σύγκριση των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων θερμικών εγκαταστάσεων υγρών και αερίων καυσίμων, • Επιλογή βέλτιστων οικονομοτεχνικών λύσεων θερμικών εγκαταστάσεων, • Κατανόηση κατασκευαστικών σχεδίων θερμικής εγκατάστασης.	• Επαγγελματικός εξοπλισμός θερμικών εγκαταστάσεων.
Γ. «Κύρια υλικά θερμικών εγκαταστάσεων με χρήση υγρών και αερίων καυσίμων»	• Αναγνώριση των στοιχείων θερμικής εγκατάστασης υγρών και αερίων καυσίμων, • Προσδιορισμός της θέσης τοποθέτησης κάθε επιμέρους υλικού σε θερμική εγκατάσταση, • Επιλογή των υλικών που προορίζονται σε θερμική εγκατάσταση υγρών και αερίων καυσίμων, σύμφωνα με τα εγχειρίδια του κατασκευαστή, • Επιλογή των υλικών που προορίζονται σε θερμική εγκατάσταση υγρών και αερίων καυσίμων.	• Επαγγελματικός ρουχισμός, • Μέσα ατομικής προστασίας, • Επαγγελματικός εξοπλισμός θερμικών εγκαταστάσεων.
Δ. «Εγκατάσταση και λειτουργία θερμικών εγκαταστάσεων με χρήση υγρών και αερίων καυσίμων» συνέχεια »	• Εγκατάσταση των υλικών σε θερμικές εγκαταστάσεις υγρών και αερίων καυσίμων, σύμφωνα με τα κατασκευαστικά σχέδια, • Αναγνώριση εναλλακτικών λύσεων οδεύσεων, διαδρομών κ.λπ. κατά την κατασκευή, • Ανάλυση των ιδιαιτεροτήτων της εγκατάστασης, βάσει των συνθηκών της κάθε περιοχής, • Πρόταση λύσεων αποτροπής ή/και ελαχιστοποίησης τυχόν ενδεχόμενων βλαβών πριν από την εμφάνισή τους,	• Επαγγελματικός ρουχισμός, • Μέσα ατομικής προστασίας, • Επαγγελματικός εξοπλισμός θερμικών εγκαταστάσεων.

συνέχεια »

« 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 **Δ. «Εγκατάσταση και λειτουργία θερμικών εγκαταστάσεων με χρήση υγρών και αερίων καυσίμων»**	• Σχεδίαση σκαριφημάτων θερμικών εγκαταστάσεων υγρών και αερίων καυσίμων, • Χρήση της τεχνικής ορολογίας σε επικοινωνίες με προμηθευτές υλικών, λοιπούς εγκαταστάτες υλικών, εργατικό προσωπικό και επιβλέποντες μηχανικούς των εγκαταστάσεων.	
Ε. «Συντήρηση θερμικών εγκαταστάσεων με χρήση υγρών και αερίων καυσίμων»	• Αναγνώριση πρωτοκόλλων συντήρησης σε θερμικές εγκαταστάσεις υγρών και αερίων καυσίμων, • Εφαρμογή πρωτοκόλλων συντήρησης σε θερμικές εγκαταστάσεις υγρών και αερίων καυσίμων, • Πρόταση βελτιώσεων επί πρωτοκόλλων συντήρησης σε θερμικές εγκαταστάσεις υγρών και αερίων καυσίμων, • Αναγνώριση βλαβών σε θερμικές εγκαταστάσεις υγρών και αερίων καυσίμων, • Αποκατάσταση βλαβών σε θερμικές εγκαταστάσεις υγρών και αερίων καυσίμων, • Αξιολόγηση σε επείγουσα περίπτωση του τρόπου που πρέπει να αντιμετωπιστεί μία επείγουσα βλάβη, • Διαχείριση άμεσα, με επαγγελματισμό και ασφάλεια, τεχνικών προβλημάτων που προκύπτουν κατά τη λειτουργία θερμικών εγκαταστάσεων υγρών και αερίων καυσίμων, • Αξιολόγηση όσον αφορά την εγκατάσταση αλλά και τη συντήρηση θερμικών εγκαταστάσεων υγρών και αερίων καυσίμων.	• Επαγγελματικός ρουχισμός, • Μέσα ατομικής προστασίας, • Επαγγελματικός εξοπλισμός θερμικών εγκαταστάσεων.

συνέχεια »

« 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**
ΣΤ. «Λοιπά υλικά θερμικών εγκαταστάσεων, λογισμικά συντήρησης, μέτρα και μέσα υγιεινής και ασφάλειας»	• Αναγνώριση υλικών και εργασιών που απαιτούνται για την προετοιμασία μιας θερμικής εγκατάστασης υγρών και αερίων καυσίμων, • Προσδιορισμός των συνοδευτικών εργασιών που απαιτούνται για την κατασκευή ή/και συντήρηση μιας θερμικής εγκατάστασης υγρών και αερίων καυσίμων, • Σχεδιασμός των προμετρήσεων των απαιτούμενων υλικών μιας θερμικής εγκατάστασης υγρών και αερίων καυσίμων, • Χρησιμοποίηση των λογισμικών και οργάνων για τη συντήρηση μιας θερμικής εγκατάστασης υγρών και αερίων καυσίμων, • Διάκριση και εφαρμογή των μέτρων και μέσων υγιεινής και ασφάλειας.	• Επαγγελματικός ρουχισμός, • Μέσα ατομικής προστασίας, • Επαγγελματικός εξοπλισμός θερμικών εγκαταστάσεων.

5 | Αναλυτικό περιεχόμενο προγράμματος πρακτικής άσκησης

5.1.Α • ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

Οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες θα εμπλακούν ενεργά σε μια σειρά από εργασίες που αντικατοπτρίζουν τις απαιτήσεις του επαγγελματικού χώρου και συνεισφέρουν στην εμπέδωση και εξάσκηση των γνώσεων που έχουν αποκτήσει. Αρχικά, θα αναγνωρίσουν υλικά για εγκαταστάσεις ύδρευσης και αποχέτευσης μαθαίνοντας να αξιολογούν την καταλληλότητά τους ανάλογα με τις συνθήκες και τις απαιτήσεις του έργου. Η εγκατάσταση αυτών των υλικών είναι το επόμενο βήμα, όπου οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες καλούνται να εφαρμόσουν τις θεωρητικές γνώσεις τους υπό την καθοδήγηση του/της εκπαιδευτή/-τριας της επιχείρησης ή ακόμα και μέσω αυτόνομης εκτέλεσης απλών έργων.

Η αποκατάσταση βλαβών σε εγκαταστάσεις ύδρευσης και αποχέτευσης είναι μια κρίσιμη πτυχή της ειδικότητας, καθώς οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες μαθαίνουν να αναγνωρίζουν σημάδια φθοράς ή προβλημάτων και να εφαρμόζουν τεχνικές λύσεις για την αποκατάστασή τους. Η αξιολόγηση των διαφόρων διαθέσιμων υλικών και η επιλογή βέλτιστων οικονομοτεχνικών λύσεων είναι μια εργασία που απαιτεί τόσο θεωρητική γνώση όσο και πρακτική κατανόηση των αναγκών του έργου και των οικονομικών παραμέτρων που το συνοδεύουν.

Επιπλέον, οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες θα εκπαιδευτούν στη χρήση της τεχνικής ορολογίας, κάτι απαραίτητο για την αποτελεσματική επικοινωνία με τους προμηθευτές υλικών, τα συνεργεία και τον επιβλέποντα μηχανικό. Θα μάθουν να κοστολογούν εγκαταστάσεις ύδρευσης και αποχέτευσης, λαμβάνοντας υπόψη τα υλικά, τον χρόνο και την εργασία που απαιτείται. Επίσης, μέσω της παρατήρησης, θα κατανοήσουν τα κατασκευαστικά σχέδια των εγκαταστάσεων, καθώς οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες οφείλουν να γνωρίζουν πώς να διαβάζουν και να ερμηνεύουν τα σχέδια για να εξασφαλίζουν την ορθή εκτέλεση των εργασιών.

Κατά την εκτέλεση όλων αυτών των εργασιών, είναι απαραίτητη η χρήση του κατάλληλου εξοπλισμού, όπως ο επαγγελματικός ρουχισμός, τα μέσα ατομικής προστασίας και ο επαγγελματικός εξοπλισμός ύδρευσης και αποχέτευσης. Οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες θα πρέπει να είναι εξοικειωμένοι με τη σωστή χρήση του προκειμένου να αποφύγουν τραυματισμούς και να εξασφαλίσουν την ποιότητα του έργου τους. Σημεία προσοχής αποτελούν η κατανόηση των οδηγιών του/της εκπαιδευτή/-τριας της επιχείρησης, καθώς και η τήρηση των κανόνων ασφάλειας.

5.1.Β • ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΥΓΡΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες θα αποκτήσουν ουσιαστική γνώση και εξειδίκευση γύρω από τις τεχνολογίες και τα συστήματα που χρησιμοποιούνται σε θερμικές εγκαταστάσεις, οι οποίες λειτουργούν με υγρά και αέρια καύσιμα. Στον χώρο εργασίας θα εμπλακούν σε δραστηριότητες όπου μέσω της παρατήρησης, της ενεργής συμμετοχής ή/και της αυτόνομης εκτέλεσης εργασιών, ανάλογα με το επίπεδο δεξιοτήτων τους και τις ανάγκες του έργου, θα αναγνωρίσουν τα διάφορα συστήματα και τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται στις θερμικές εγκαταστάσεις, ενώ επίσης θα κατανοήσουν τον τρόπο λειτουργίας τους μέσω πρακτικών εφαρμογών και ανάλυσης των συστημάτων σε πραγματικές συνθήκες.

Μέσω της σύγκρισης των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων των εγκαταστάσεων υγρών και αερίων καυσίμων, οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες θα ενισχύσουν την κριτική τους σκέψη και θα κληθούν να προτείνουν βέλτιστες οικονομοτεχνικές λύσεις, λαμβάνοντας υπόψη τις ανάγκες του εκάστοτε έργου και τις απαιτήσεις του πελάτη. Αυτό θα τους επιτρέψει να εμπεδώσουν καλύτερα τις γνώσεις που έχουν αποκτήσει κατά τη διάρκεια της θεωρητικής και εργαστηριακής εκπαίδευσης. Επιπλέον, στο πλαίσιο πρακτικής άσκησης, θα κατανοήσουν τα κατασκευαστικά σχέδια θερμικής εγκατάστασης και θα ενισχύσουν την ικανότητά τους να εργάζονται σε πραγματικά έργα με σαφή προσανατολισμό τις προδιαγραφές και τις απαιτήσεις των θερμικών εγκαταστάσεων.

Κατά την εκτέλεση των εργασιών, οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες θα χρησιμοποιήσουν επαγγελματικό εξοπλισμό θερμικών εγκαταστάσεων (π.χ. αναλυτές καυσαερίων), ενώ παράλληλα θα ακολουθούν αυστηρά πρωτόκολλα ασφαλείας, χρησιμοποιώντας τα απαραίτητα μέσα ατομικής προστασίας, όπως φόρμες εργασίας, γάντια και προστατευτικά γυαλιά. Η σωστή χρήση του επαγγελματικού ρουχισμού και του εξοπλισμού προστασίας είναι καθοριστική για την ασφάλεια και την αποδοτική εκτέλεση των εργασιών. Ακόμη, θα πρέπει να εστιάσουν την προσοχή στη σημασία της σωστής χρήσης του εξοπλισμού, καθώς και στην τήρηση όλων των κανονισμών ασφαλείας που ισχύουν για την προστασία τόσο των ίδιων όσο και των υπόλοιπων εργαζομένων.

Ωστόσο, υπάρχουν ορισμένες εργασίες που, βάσει θεσμικού πλαισίου, δεν επιτρέπεται να αναλάβουν οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες, όπως η υπεύθυνη εγκατάσταση και συντήρηση συγκεκριμένων τμημάτων των θερμικών συστημάτων, καθώς απαιτούν εξειδικευμένη άδεια. Σε αυτές τις περιπτώσεις, οι ασκούμενοι/-ες θα συμμετέχουν είτε μέσω παρατήρησης είτε με την εκτέλεση υποστηρικτικών εργασιών, ώστε να αποκτήσουν πλήρη αντίληψη των διαδικασιών χωρίς να παραβιάζουν το ισχύον νομικό πλαίσιο.

5.1.Γ • ΚΥΡΙΑ ΥΛΙΚΑ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΥΓΡΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες θα αποκτήσουν ολοκληρωμένη γνώση γύρω από τα υλικά που χρησιμοποιούνται σε θερμικές εγκαταστάσεις και τα κριτήρια επιλογής τους σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές. Στον χώρο εργασίας, θα συμμετάσχουν σε εργασίες που σχετίζονται με την αναγνώριση των στοιχείων των θερμικών εγκαταστάσεων, τη σωστή τοποθέτησή τους και την επιλογή των κατάλληλων υλικών, πάντα με βάση τις οδηγίες των κατασκευαστών και υπό την καθοδήγηση του/της εκπαιδευτή/-τριας της επιχείρησης. Κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσής τους, θα μάθουν να αναγνωρίζουν βασικά υλικά όπως σωλήνες, εξαρτήματα, όργανα ελέγχου και ασφάλειας, καυστήρες και λέβητες, καθώς και να κατανοούν τη λειτουργία τους και τον ρόλο τους σε ένα σύστημα θερμικής εγκατάστασης.

Η εμπλοκή τους στις παραπάνω διαδικασίες θα γίνει τόσο μέσω παρατήρησης έμπειρων τεχνικών όσο και με τη συμμετοχή τους σε ομάδες εργασίας, όπου θα έχουν την ευκαιρία να εφαρμόσουν τις γνώσεις που απέκτησαν κατά τη θεωρητική και εργαστηριακή εκπαίδευση. Μέσω αυτών των πρακτικών, οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες θα αποκτήσουν δεξιότητες όπως η σωστή επιλογή και τοποθέτηση υλικών, ακολουθώντας τις απαιτούμενες τεχνικές προδιαγραφές και τις οδηγίες ασφαλείας. Επιπλέον, θα μάθουν να χρησιμοποιούν εξειδικευμένα εργαλεία και όργανα που σχετίζονται με την εγκατάσταση και συντήρηση συστημάτων υγρών και αερίων καυσίμων.

Κατά την εκτέλεση των εργασιών, οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες θα χρησιμοποιούν επαγγελματικό εξοπλισμό, επαγγελματικό ρουχισμό και μέσα ατομικής προστασίας. Η χρήση αυτών των μέσων είναι απαραίτητη τόσο για την ασφαλή εκτέλεση των καθηκόντων όσο και για τη διασφάλιση της προσωπικής τους προστασίας. Ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί στη σωστή εφαρμογή και χρήση των μέσων ατομικής προστασίας, καθώς και στην αποφυγή λαθών που μπορεί να θέσουν σε κίνδυνο την ασφάλειά τους ή την ομαλή λειτουργία της εγκατάστασης.

Ακόμη, οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες πρέπει να εστιάσουν την προσοχή στην τήρηση των τεχνικών προδιαγραφών που ορίζονται στα εγχειρίδια των κατασκευαστών, στη σωστή τοποθέτηση των υλικών στη θερμική εγκατάσταση και στη λεπτομερή εφαρμογή των κανονισμών ασφαλείας. Τέλος, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες δεν μπορούν θεσμικά να αναλάβουν την πλήρη ευθύνη εγκατάστασης ή συντήρησης των συστημάτων, καθώς για αυτές τις εργασίες απαιτείται εξειδικευμένη άδεια. Ωστόσο, μπορούν να συμμετέχουν υποστηρικτικά, αποκτώντας πολύτιμη εμπειρία και γνώση που θα τους είναι χρήσιμη στη μελλοντική τους καριέρα.

5.1.Δ • ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΥΓΡΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες θα εμβαθύνουν στη διαδικασία εγκατάστασης και λειτουργίας θερμικών συστημάτων. Στον χώρο εργασίας, θα κληθούν να συμμετάσχουν ενεργά στην εγκατάσταση των υλικών σε θερμικές εγκαταστάσεις, ακολουθώντας τα κατασκευαστικά σχέδια και τις προδιαγραφές που απαιτούνται για την ασφαλή και αποδοτική λειτουργία των συστημάτων. Θα μάθουν να αναγνωρίζουν εναλλακτικές λύσεις οδεύσεων και διαδρομών των σωληνώσεων και των άλλων στοιχείων της εγκατάστασης, λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαιτερότητες του κάθε χώρου και τις συνθήκες της περιοχής.

Επίσης, οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες θα εμπλακούν στην ανάλυση των ειδικών συνθηκών κάθε εγκατάστασης, όπως οι κλιματολογικές και οι χωροταξικές ιδιαιτερότητες, προκειμένου να είναι σε θέση να προτείνουν λύσεις που θα αποτρέπουν ή θα ελαχιστοποιούν ενδεχόμενες βλάβες πριν αυτές εμφανιστούν. Παράλληλα, θα εξασκηθούν στη σχεδίαση σκαριφημάτων θερμικών εγκαταστάσεων, τα οποία είναι απαραίτητα για την ορθή κατανόηση της κατασκευής και για την επικοινωνία με τους υπόλοιπους συνεργάτες. Οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες θα έχουν την ευκαιρία να χρησιμοποιήσουν και να εξοικειωθούν με την τεχνική ορολογία που απαιτείται σε συζητήσεις με προμηθευτές, συναδέλφους εγκαταστάτες και επιβλέποντες μηχανικούς, βελτιώνοντας την ικανότητά τους να επικοινωνούν με ακρίβεια και επαγγελματισμό.

Οι εργασίες θα εκτελούνται με τη χρήση εξειδικευμένου επαγγελματικού εξοπλισμού και θα τηρούνται όλα τα μέτρα ασφαλείας με τη χρήση κατάλληλου επαγγελματικού ρουχισμού και μέσων ατομικής προστασίας. Η ορθή χρήση των μέσων αυτών θα επιτρέψει στους/στις ασκούμενους/-ες να εκτελέσουν τις εργασίες τους με ευκολία και ασφάλεια, διασφαλίζοντας τη δική τους προστασία αλλά και εκείνη των συναδέλφων τους.

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην τήρηση των τεχνικών προδιαγραφών κατά την εγκατάσταση, στη χρήση των κατάλληλων υλικών για την αποφυγή μελλοντικών βλαβών, καθώς και στην ασφάλεια κατά την εργασία. Οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες πρέπει να είναι προσεκτικοί/-ές κατά την εκτέλεση των καθηκόντων τους, καθώς κάποιες εργασίες, όπως η τελική ευθύνη για την πλήρη λειτουργία της εγκατάστασης ή η υπογραφή για την ολοκλήρωση του έργου, απαιτούν εξειδικευμένη άδεια και δεν μπορούν να αναληφθούν από αυτούς/-ές. Ωστόσο, θα συμμετέχουν ενεργά στην υποστήριξη αυτών των διαδικασιών, αποκτώντας πολύτιμη εμπειρία και γνώση για το μελλοντικό τους επάγγελμα.

5.1.Ε • ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΥΓΡΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες θα αποκτήσουν ουσιαστική γνώση και εμπειρία γύρω από τις διαδικασίες συντήρησης συστημάτων θέρμανσης που χρησιμοποιούν υγρά και αέρια καύσιμα. Στον χώρο εργασίας, θα εμπλακούν σε όλες τις πτυχές της συντήρησης, υπό την καθοδήγηση του/της εκπαιδευτή/-τριας, ξεκινώντας από την αναγνώριση και κατανόηση των πρωτοκόλλων συντήρησης που πρέπει να ακολουθούνται για κάθε τύπο θερμικής εγκατάστασης. Καθώς προχωρούν, θα έχουν την ευκαιρία να εφαρμόσουν τα ανωτέρω πρωτόκολλα υπό την καθοδήγηση έμπειρων τεχνικών, καθώς και να προτείνουν βελτιώσεις ή τροποποιήσεις με βάση τις πραγματικές συνθήκες που παρατηρούν στην εγκατάσταση.

Οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες θα μάθουν επίσης να αναγνωρίζουν και να αξιολογούν βλάβες σε θερμικές εγκαταστάσεις, όπως διαρροές, μειωμένη απόδοση ή μηχανικές δυσλειτουργίες. Θα συμμετάσχουν στην αποκατάσταση αυτών των βλαβών, με την υποστήριξη άλλων μελών της ομάδας συντήρησης ή/και του/της εκπαιδευτή/-τριας της επιχείρησης, αναπτύσσοντας έτσι τις τεχνικές τους ικανότητες και την ικανότητα να εργάζονται σε ρεαλιστικές συνθήκες. Ιδιαίτερη σημασία θα δοθεί στην αντιμετώπιση βλαβών επείγουσας φύσης, όπου οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες θα κληθούν να αξιολογήσουν την κατάσταση και να αντιδράσουν με επαγγελματισμό και ασφάλεια, εξασφαλίζοντας ότι η εγκατάσταση θα συνεχίσει να λειτουργεί ή ότι η βλάβη θα περιοριστεί άμεσα.

Κατά την εκτέλεση αυτών των εργασιών, οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες θα χρησιμοποιούν εξειδικευμένο εξοπλισμό θερμικών εγκαταστάσεων, όπως εργαλεία για τη διάγνωση βλαβών και τον έλεγχο των συστημάτων, θα φορούν τον απαραίτητο επαγγελματικό ρουχισμό και θα χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας, ενώ παράλληλα θα ακολουθούν όλους τους κανόνες ασφαλείας, διασφαλίζοντας ότι η εργασία τους εκτελείται με ασφάλεια για τους ίδιους αλλά και για το υπόλοιπο προσωπικό.

Ακόμη, οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες κατανοούν πως η σωστή εφαρμογή των πρωτοκόλλων συντήρησης, η προσεκτική διάγνωση βλαβών και η αποφυγή βιαστικών κινήσεων που μπορεί να οδηγήσουν σε μεγαλύτερη ζημιά είναι σημαντικά κατά την εκτέλεση των εργασιών. Τέλος, οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες δεν μπορούν θεσμικά να αναλάβουν πλήρως τη συντήρηση ή την αποκατάσταση βλαβών χωρίς την παρουσία ενός/μίας εξειδικευμένου/-ης επαγγελματία με άδεια. Παρόλα αυτά, η συμμετοχή τους στις διαδικασίες αυτές θα τους προσφέρει ανεκτίμητη εμπειρία και θα τους προετοιμάσει για να ανταποκριθούν μελλοντικά στις απαιτήσεις της ειδικότητάς τους.

5.1.ΣΤ • ΛΟΙΠΑ ΥΛΙΚΑ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ, ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ, ΜΕΤΡΑ ΚΑΙ ΜΕΣΑ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες θα εμπλακούν σε πλήθος εργασιών που σχετίζονται με την προετοιμασία, την κατασκευή και τη συντήρηση θερμικών εγκαταστάσεων υγρών και αερίων καυσίμων. Αρχικά, θα εκπαιδευτούν στην αναγνώριση των απαραίτητων υλικών που απαιτούνται για την ολοκλήρωση μιας εγκατάστασης, καθώς και στις συνοδευτικές εργασίες, όπως η προετοιμασία του χώρου, η διαχείριση των σωληνώσεων και η εγκατάσταση εξαρτημάτων. Σημαντικό μέρος της πρακτικής τους άσκησης θα αφορά τον σχεδιασμό και την προμέτρηση των υλικών, όπου οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες θα πρέπει να υπολογίσουν με ακρίβεια τα απαιτούμενα υλικά για την ολοκλήρωση μιας θερμικής εγκατάστασης, συμβάλλοντας έτσι στην ομαλή εκτέλεση του έργου.

Ένα άλλο κρίσιμο στοιχείο στο οποίο θα εξασκηθούν οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες είναι η χρήση λογισμικών συντήρησης, τα οποία επιτρέπουν την παρακολούθηση και τον έλεγχο της απόδοσης των εγκαταστάσεων. Μέσω αυτών των λογισμικών, θα έχουν τη δυνατότητα να εντοπίσουν προβλήματα, να προγραμματίσουν συντηρήσεις και να καταγράψουν τυχόν επισκευές. Η πρακτική άσκηση θα περιλαμβάνει τη χρήση σύγχρονων οργάνων και εξοπλισμού για τη συντήρηση, όπως διαγνωστικά εργαλεία για τον έλεγχο της λειτουργίας του συστήματος, και μέτρηση παραμέτρων όπως η πίεση, η θερμοκρασία και η απόδοση καύσης.

Σημαντική παράμετρος κατά τη διάρκεια της πρακτικής άσκησής τους είναι η τήρηση των μέτρων και μέσων υγιεινής και ασφάλειας. Οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες θα μάθουν να εφαρμόζουν τις κατάλληλες διαδικασίες ασφαλείας κατά την εγκατάσταση και τη συντήρηση, χρησιμοποιώντας επαγγελματικό ρουχισμό και μέσα ατομικής προστασίας, ώστε να εκτελούν τις εργασίες με ευκολία και ασφάλεια. Η τήρηση αυτών των μέτρων όχι μόνο προστατεύει τους ίδιους και τους συναδέλφους τους, αλλά διασφαλίζει και την ομαλή λειτουργία της εγκατάστασης.

Τα σημεία προσοχής περιλαμβάνουν την ακρίβεια στην προμέτρηση των υλικών, τη σωστή χρήση των λογισμικών και οργάνων συντήρησης, και την τήρηση των πρωτοκόλλων ασφαλείας. Οι πρακτικά ασκούμενοι/-ες δεν επιτρέπεται θεσμικά να αναλάβουν την πλήρη ευθύνη της εγκατάστασης ή της συντήρησης χωρίς την επίβλεψη αδειούχου επαγγελματία, ωστόσο, η συμμετοχή τους σε αυτές τις διαδικασίες τούς προσφέρει πολύτιμες δεξιότητες και εμπειρία.

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 το

οποίο 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.

Στο πλαίσιο της μάθησης στον χώρο εργασίας, ο/η ασκούμενος/-η έρχεται σε επαφή με πραγματικά εργασιακά περιβάλλοντα, ασκείται σε πραγματικές εργασιακές συνθήκες και συνεργάζεται με επαγγελματίες της ειδικότητας ή άλλων ειδικοτήτων που απασχολούνται στην ίδια επιχείρηση. Για τον λόγο αυτόν, η ύπαρξη κουλτούρας μάθησης αποτελεί προαπαιτούμενο για όλα τα εμπλεκόμενα μέρη.

Αναλυτικότερα, κομβικός είναι ο ρόλος του/της εκπαιδευτή/-τριας της επιχείρησης ο/η οποίος/-α καλείται να λειτουργήσει ως μέντορας, να υποστηρίζει 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. Επομένως, καλείται να δημιουργήσει ένα περιβάλλον εμπιστοσύνης και ασφάλειας που παρέχει στον/στην εκπαιδευόμενο/-η τη δυνατότητα δοκιμής και λάθους μέσω της ενθάρρυνσης της ατομικής πρωτοβουλίας. 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 την 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.

Παράλληλα, απαραίτητος κρίνεται 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 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 συσχετιζό-

μενες 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

Αθανασιάδης, Κ. Ν. (2004). *Μετρολογία Ι.* [Σημειώσεις μαθήματος]. Θεσσαλονίκη: ΑΤΕΙ Θεσσαλονίκης.

Ανδρεάδης, Π. (1997). *Ασφάλεια εργαζομένου*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

Αντωνιάδης, Α. (2014). *Μηχανολογικό σχέδιο*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

Αντωνιάδης, Α. (2018). *Μηχανουργική τεχνολογία*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

Ασημακόπουλος, Α., Καραμουσαντάς, Δ. & Νικολόπουλος, Γ. (2012). *Υδραυλικές εγκαταστάσεις – Γ΄ ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Bastian, P., Eichler, W. & Manderla, J. (1999). *Βασική ηλεκτρολογία & στοιχεία ηλεκτρονικής για μηχανολογικά επαγγέλματα* (μτφρ. Ν. Καράνης). Αθήνα: Ευρωπαϊκές Τεχνολογικές Εκδόσεις (ΕΤΕ).

Βατάλης, Α. Σ. (2009). *Επιστήμη και τεχνολογία υλικών* (2η έκδοση). Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Ζήτη.

Βέντζας, Δ., Γλώσσας, Ν. & Νικολόπουλος, Α. (2001). *Εργαστήριο αυτοματισμών και συστημάτων αυτομάτου ελέγχου* [Εργαστήριο]. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Βουθούνης, Π. Α. (1997). *Τεχνική μηχανική. Αντοχή των υλικών*. Αθήνα: Ιδιωτική έκδοση.

Βούλγαρης, Μ. Δ. (2004). *Μηχανολογικό σχέδιο*. Αθήνα: Σύγχρονη Εκδοτική.

Βουρνάς, Κ., Δαφέρμος, Ο., Πάγκαλος, Στ. & Χατζαράκης, Γ. (2000). *Ηλεκτροτεχνία*. Αθήνα: ΟΕΔΒ.

Burheim O. S. (2022). *Μηχανική διεργασιών αποθήκευσης ενέργειας*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

Γαλιατσάτου, Ν. Δ., Λιναρδάτου, Γ. Σ. & Λιναρδάτου, Δ. Σ. (2016). *Αντοχή υλικών*. Αθήνα: Εκδόσεις Ιδρύματος Ευγενίδου.

Γεωργακέλλος, Δ. & Διδασκάλου, Ε. (2022). *Διαχείριση φυσικών πόρων και ενέργειας. Οικονομική και περιβαλλοντική θεώρηση* [Προπτυχιακό εγχειρίδιο]. ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις: http://dx.doi.org/10.57713/kallipos-30

Γκαρούτσος, Γ. Β. (2008). *Μηχανική παραμορφώσιμου στερεού Ι και ΙΙ*. Αθήνα: Εκδόσεις Spin.

Δελλαπόρτας, Δ., Μανίκας, Θ. & Τσούμας, Ε. (χ.χ.). *Τεχνολογία μηχανολογικών κατασκευών – Β΄ ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Δημόπουλος, Φ., Παγιάτης, Χ. & Πάγκαλος, Στ. (2000). *Στοιχεία ηλεκτρολογίας*. Αθήνα: ΟΕΔΒ.

Διαβάτης, Η., Καρβέλης, Ι. & Κοτζάμπασης, Γ. (2012). *Στοιχεία σχεδιασμού κεντρικών θερμάνσεων – Γ΄ ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Διακουμάκος, Κ., Ιωαννίδου, Μ., Πανταζής, Ν. & Παπαδάκης, Ι. (2001). Ηλεκτρολογία, αυτοματισμοί. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Διαμαντούδης, Θ. Α. (2000). *Συγκολλήσεις μετάλλων*. Θεσσαλονίκη: Ιδιωτική έκδοση.

Ζασπάλης, Β. (2020). *Επιστήμη και τεχνολογία των υλικών* (2η έκδοση). Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

Ǧengel, Y. A. & Boles, M. A. & Kanoğlou M. (1998). *Θερμοδυναμική για μηχανικούς* (μτφρ. Α. Ι. Μάργαρης & Δ. Ν. Τερτίπης). Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

Harterich, M., Leopold, B. & Frey, H. F. (2013). *Τεχνικό σχέδιο για τεχνικούς θερμικών εγκαταστάσεων, πετρελαίου και αερίων καυσίμων*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

Θεοδωράτος, Π. Χ. & Καρακασίδης, Ν. Γ. (2001). *Υγιεινή – ασφάλεια εργασίας και προστασία περιβάλλοντος*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

Θεοφύλακτος, Κ. & Κρέπιας, Ε. (2012). *Κατασκευή & λειτουργία εγκαταστάσεων κεντρικής θέρμανσης – Γ΄ ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Ιωαννίδης, Δ. Ι. & Γεωργακάκη, Μ. Ι. (2003). *Θερμάνσεις*. Αθήνα: Εκδόσεις Ιδρύματος Ευγενίδου..

Καραμάνης, Δ. (2022). *Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας*. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.

Καραπάνος, Χ. Α. (2008). *Μεταφορά, διανομή & αποθήκευση αερίων καυσίμων*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

Καραπάνος, Χ. (2014). *Όργανα μέτρησης αυτοματισμού και ελέγχου εγκαταστάσεων αερίων καυσίμων*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

Καρβέλης, Ι., Μπαλντούκας, Α. & Ντασκαγιάννη, Α. (2000). *Στοιχεία μηχανών. Σχέδιο – Β΄ ΕΠΑ.Λ & Γ΄ ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Κάργας, Δ. (2012). *Ύδρευση – Αποχέτευση – Γ΄ ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Κάργας, Δ., Κασίμης, Γ. & Ντασκαγιάννη, Α. (χ.χ.). *Συντήρηση και επισκευές εγκαταστάσεων Κεντρικής Θέρμανσης – Γ΄ ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Καρμίρης, Α. (1997). *Τεχνολογία συγκολλήσεων*. Αθήνα: Εκδόσεις Ιδρύματος Ευγενίδου.

Κασίμης, Γ., Κρέπιας, Ε. & Νικητάκης, Α. (χ.χ.). *Θερμικές εγκαταστάσεις – Γ΄ ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Κασίνης, Σ. (2015). *Περί πετρελαίου και φυσικού αερίου*. Αθήνα: Kassinis International Consulting Ltd.

Κοκκαλάρας, Γ. (2015). *Εγχειρίδιο συγκολλήσεων του εργαστηρίου συγκολλήσεων του ΕΜΠ*. [Διπλωματική εργασία]. Αθήνα: ΕΜΠ. Ανακτήθηκε στις 19 Σεπτεμβρίου 2024 από: https://dspace.lib.ntua.gr/xmlui/handle/123456789/41555

Κολούτσος, Ι., Σαββίδου, Μ. & Κυριακός, Δ. (2017). *Οδηγός Σπουδών Ειδικότητας ΙΕΚ «Τεχνικός Μηχανικός Θερμικών Εγκαταστάσεων και Μηχανικός Τεχνολογίας Πετρελαίου και Φυσικού Αερίου»*. Αθήνα: Γενική Γραμματεία Επαγγελματικής Εκπαίδευσης, Κατάρτισης και Διά Βίου Μάθησης.

Κουζέλης, Θ. & Παρίκος, Γ. (1998). *Μηχανολογικό εργαστήριο*. Αθήνα: Εκδόσεις Ιδρύματος Ευγενίδου.

Κουνετάς, Κ. Η. & Χατζησταμούλου, Ν. (2023). *Οικονομική της ενέργειας, κλιματική αλλαγή και αειφόρος ανάπτυξη* [Προπτυχιακό εγχειρίδιο]. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις: http://dx.doi.org/10.57713/kallipos-209

Κουτσίκος, Α. Ι., Μπαϊμπάς, Α. Α. & Παπαδόπουλος, Ν. Δ. (2000). *Εγκαταστάσεις σε κτήρια. Μόνιμα πυροσβεστικά συστήματα με νερό. ΤΟΤΕΕ 2451/86*. Αθήνα: Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος.

Λαζαρίδης, Λ. Ε. (1998). *Υδραυλικές εγκαταστάσεις*. Αθήνα: Εκδόσεις Ιδρύματος Ευγενίδου.

Λαζαρίδης, Μ. (2023). *Ατμόσφαιρα και κλίμα* [Μεταπτυχιακό εγχειρίδιο]. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις: http://dx.doi.org/10.57713/kallipos-194

Λάζου, Β. (2024). *Ενεργειακοί πόροι και πολιτική. Από τον 19ο στον 21ο αιώνα* [Προπτυχιακό εγχειρίδιο]. Αθήνα: ΚΑΛΛΙΠΟΣ. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις: http://dx.doi.org/10.57713/kallipos-1020

Λουτρίδης, Σ. Ι. (2011). *Ηλεκτροτεχνία για μηχανολόγους*. Αθήνα : Εκδόσεις Ίων.

Μαθιουλάκης, Μ. Ε. (2004). *Μέτρηση, ποιότητα μέτρησης και αβεβαιότητα*. Αθήνα: Ελληνική Ένωση Εργαστηρίων.

Μαλαχίας, Γ. (1998). *Πυροπροστασία κτιρίων & 4 πρότυπες μελέτες*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

Μαυράκης, Ι. (2014). *Τεχνικό σχέδιο – Β΄ ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Μόσιαλος, Σ., Αγραφιώτη, Φ. & Οικονόμου, Σ. (2022). *Οδηγός Κατάρτισης στην Ειδικότητα: «Τεχνικός Μηχανικός Θερμικών Εγκαταστάσεων και Μηχανικός Τεχνολογίας Πετρελαίου και Φυσικού Αερίου»* (2η έκδοση). Γενική Γραμματεία Επαγγελματικής Εκπαίδευσης, Κατάρτισης και Διά Βίου Μάθησης.

Μπουζάνης, Κ. Δ. (2006). *Κανονισμοί μηχανολογικού σχεδίου*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Ζήτη.

Νικολάου, Ν. Α. (2009). *Χημεία και τεχνολογία πετρελαίου* (2η έκδοση). Θεσσαλονίκη: Βιβλιοεκδοτική ΑΕ.

Νικολόπουλος, Α. & Τουλόγλου, Σ. (1999). *Ηλεκτροτεχνικές εφαρμογές*. Αθήνα: ΟΕΔΒ.

Οικονόμου Σ. (2014). *Τεχνική κατάρτιση υδραυλικών*. Αθήνα: ΙΜΕ/ΓΣΕΒΕΕ.

Παγωνάρης, Κ. Ζ. (2017). *Εφαρμοσμένη θερμοδυναμική*. Αθήνα: Εκδόσεις Ιδρύματος Ευγενίδου.

Παναγιωτίδης, Π. & Παπανδρέου, Γ. (2019). *Μηχανολογικό σχέδιο – Β΄ ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Πανταζής, Ν. Α. (2015). *Συστήματα αυτομάτου ελέγχου & αυτοματισμοί*. Αθήνα: Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης.

Πανταζής, Ν. Α. & Κανδρής, Δ. Κ. (2006). *Εργαστηριακή εφαρμογή συστημάτων αυτομάτου ελέγχου & αυτοματισμού*. Αθήνα: Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης.

Παντζάλης, Ν. (2017). *Μηχανική των ρευστών*. Αθήνα: Εκδόσεις Ιδρύματος Ευγενίδου..

Παπαϊωάννου, Γ., Herr, H. & Harterich, M. (2009). *Ήπιες μορφές ενέργειας* (μτφρ. Π. Ψαλλίδα). Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

Παπαργύρης, Α. Δ. & Παπαργύρη, Σ. Α. (2008). *Εισαγωγή στην επιστήμη και την τεχνολογία μηχανολογικών υλικών*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Ζήτη.

Παρίκος, Γ. (2004). *Μηχανουργική τεχνολογία*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

Πασπαλάς, Κ. Γ. (2001). *Καυστήρες – Λέβητες*. Θεσσαλονίκη: Σύλλογος Μηχανολόγων – Ηλεκτρολόγων Βορείου Ελλάδος. ΤΕΕ-Τμήμα Κεντρικής Μακεδονίας.

Πετρόπουλος, Π. (1997). *Μηχανουργική τεχνολογία. Εργαστήριο Ι*. Αθήνα: Εκδόσεις Ιδρύματος Ευγενίδου.

Πετρόπουλος, Π. (1998). *Μηχανουργική τεχνολογία*. Αθήνα: Εκδόσεις Ιδρύματος Ευγενίδου.

Πουλημένος, Κ. & Κορρές, Ε. (2012). *Σχέδιο – Γ΄ ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Ροζάκος, Ν., Σπυρίδωνος, Π. & Παπαγεωργίου, Δ. (2016). *Τεχνική μηχανική. Αντοχή των υλικών – Β΄ ΕΠΑ.Λ*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Ταουσανίδης, Ν. (2012). *Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας* [Σημειώσεις]. Γρεβενά: Εκδόσεις ΤΕΙ Δυτικής Μακεδονίας.

Trolier-Mckinstry, S. & Newnham, R. E. (2021). *Επιστήμη και τεχνολογία υλικών. Δεσμοί, δομή και σύνδεση δομής με ιδιότητες των υλικών* (μτφρ. Σοφία Πινακίδου). Αθήνα: Εκδόσεις Κριτική.

Τσακίρης, Γ. (2010). *Υδραυλικά έργα. Σχεδιασμός & Διαχείριση*. (τόμος 1ος: «*Αστικά υδραυλικά έργα*»). Αθήνα: Εκδόσεις Συμμετρία.

Τσούτσος, Θ. Δ. & Κανάκης, Ι. Ν. (2013). *Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Τεχνολογίες & περιβάλλον*. Αθήνα: Εκδόσεις Παπασωτηρίου.

Whitman, W. C., Johnson, W. M. & Tomczyk, J. A. (2000). *Ηλεκτρολογία και αυτοματισμοί*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

Χαϊδεμενόπουλος, Γ. Ν. (2023). *Εισαγωγή στις συγκολλήσεις* (2η έκδοση). Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

Χρυσουλάκης, Γ. & Παντελής, Δ. Ι. (1996). *Επιστήμη και τεχνολογία των μεταλλικών υλικών*. Αθήνα: Εκδόσεις Παπασωτηρίου.

Ψυχογυιού, Σ. (2014). *Κατάρτιση συντηρητών και εγκαταστατών καυστήρων υγρών και αερίων καυσίμων*. Αθήνα: ΙΜΕ/ΓΣΕΒΕΕ.

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

Beer, F. P., Johnston, E., DeWolf, J. T. & Mazurek, D. F. (2014). *Mechanics of Materials* (7η έκδοση). New York: McGraw-Hill Education.

Bejan, A. (1997). *Advanced Engineering Thermodynamics*. New York: John Wiley & Sons.

Rayner, J. (1998). *Basic Engineering Thermodynamics*. Boston: Addison-Wesley Publishing Company.

Β | 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]. Αθήνα: 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 επαγγελμάτων* [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.

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

Kopnov, 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.

Psifidou, 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

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 επαγγελμάτων (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 (ΙΕΚ)» 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