



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Παιδείας, Θρησκευμάτων
και Αθλητισμού



Τεχνικός Εγκαταστάσεων Ψύξης, Αερισμού και Κλιματισμού

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΣΑΕΚ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2026

ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ

Τεχνικός Εγκαταστάσεων Ψύξης, Αερισμού και Κλιματισμού

ΣΑΕΚ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2026

**ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ
ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ
«ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΨΥΞΗΣ, ΑΕΡΙΣΜΟΥ
ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ»**

Συγγραφική ομάδα

Αριστείδης Συργκάνης
Ιωάννα Κατσιοκοπούλου
Ιωάννης Κολούτσος
Γεώργιος Ξηρός
Παναγιώτης Ροβολής

**Σύμβουλος μεθοδολογίας ανάπτυξης
του εκπαιδευτικού εγχειριδίου**

Ηλίας Γεωργόπουλος σε συνεργασία
με Κωνσταντίνο Φασνάκη

Γλωσσική επιμέλεια

Εκδόσεις Σοκόλη

Σχεδιασμός-σελιδοποίηση

Mr. Moschos / WINK DESIGN

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

Περιεχόμενα

1	Πρόλογος	7
2	Εισαγωγή	9
A	Περιγραφή ειδικότητας	11
1	Τίτλος της ειδικότητας και ομάδα προσανατολισμού	11
1 . 1	Τίτλος ειδικότητας	11
1 . 2	Ομάδα προσανατολισμού (επαγγελματικός τομέας)	11
2	Συνοπτική περιγραφή ειδικότητας	12
2 . 1	Ορισμός ειδικότητας	12
2 . 2	Αρμοδιότητες/Καθήκοντα	12
2 . 3	Προοπτικές απασχόλησης στον κλάδο ή τομέα	14
2 . 4	Πρόσθετες πηγές πληροφόρησης	15
B	Σκοπός και προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα του προγράμματος κατάρτισης της ειδικότητας	16
1	Σκοπός του προγράμματος κατάρτισης της ειδικότητας	16
2	Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα του προγράμματος κατάρτισης	17
Γ	Βασικές εκπαιδευτικές προδιαγραφές και αναλυτικό περιεχόμενο του προγράμματος της θεωρητικής και εργαστηριακής κατάρτισης	23
1	Ωρολόγιο πρόγραμμα	24
2	Αναλυτικό περιεχόμενο προγράμματος θεωρητικής και εργαστηριακής κατάρτισης	26
2 . 1	ΕΞΑΜΗΝΟ Α΄	26
2 . 1 . A	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΗ	26
2 . 1 . B	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΑΝΤΟΧΗ ΥΛΙΚΩΝ	32
2 . 1 . Γ	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ	38
2 . 1 . Δ	ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ, ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΧΩΡΟΥ	45
2 . 1 . Ε	ΤΕΧΝΙΚΗ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΡΕΥΣΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ	50
2 . 2	ΕΞΑΜΗΝΟ Β΄	57
2 . 2 . A	ΑΓΓΛΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΟΡΟΛΟΓΙΑ	57
2 . 2 . B	ΨΥΚΤΙΚΑ ΡΕΥΣΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	63
2 . 2 . Γ	ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	69

2 . 2 . Δ	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΨΥΞΗΣ	75
2 . 2 . Ε	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ	81
2 . 3	ΕΞΑΜΗΝΟ Γ΄	87
2 . 3 . Α	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΨΥΞΗΣ	87
2 . 3 . Β	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ	92
2 . 3 . Γ	ΓΕΝΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ	98
2 . 3 . Δ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ	104
2 . 4	ΕΞΑΜΗΝΟ Δ΄	112
2 . 4 . Α	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	112
2 . 4 . Β	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	118
2 . 4 . Γ	ΣΧΕΔΙΑ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	123
2 . 4 . Δ	ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΒΛΑΒΩΝ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	129
2 . 4 . Ε	ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΨΥΞΗΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ	135
2 . 4 . ΣΤ	ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	141
3	Διδακτική μεθοδολογία	148
4	Υγεία και ασφάλεια κατά τη διάρκεια της κατάρτισης	151
4 . 1	Βασικοί κανόνες υγείας και ασφάλειας	151
4 . 2	Μέσα ατομικής προστασίας	153
Δ	Προδιαγραφές υλοποίησης πρακτικής άσκησης	155
1	Ο θεσμός της πρακτικής άσκησης	156
2	Οδηγίες για τον/την πρακτικά ασκούμενο/-η	158
2 . 1	Προϋποθέσεις εγγραφής στο πρόγραμμα πρακτικής άσκησης	158
2 . 2	Δικαιώματα και υποχρεώσεις του/της πρακτικά ασκούμενου/-ης	158
2 . 3	Φορείς υλοποίησης πρακτικής άσκησης	160
3	Ο ρόλος του/της εκπαιδευτή/-τριας της πρακτικής άσκησης	161
4	Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα της πρακτικής άσκησης	162
5	Αναλυτικό περιεχόμενο προγράμματος πρακτικής άσκησης	170
5 . 1 . Α	ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ Ή ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	170
5 . 1 . Β	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ, ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ, ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ, ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ	171
5 . 1 . Γ	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ, ΣΥΣΚΕΥΩΝ, ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ, ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΨΥΞΗΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ	171
5 . 1 . Δ	ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΔΥΣΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΚΑΙ ΒΛΑΒΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ, ΣΥΣΚΕΥΩΝ, ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ, ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΨΥΞΗΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ	172

5 . 1 . Ε	ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ, ΣΥΣΚΕΥΩΝ, ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ, ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΨΥΞΗΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ	173
5 . 2	Μεθοδολογία υλοποίησης πρακτικής άσκησης	174
	Βιβλιογραφία	176
A	Βιβλιογραφικές αναφορές σχετικές με την ειδικότητα	177
B	Βιβλιογραφικές αναφορές σχετικές με τη μεθοδολογία ανάπτυξης των εκπαιδευτικών εγχειριδίων	185
Γ	Σχετική εθνική νομοθεσία	188

1 | Πρόλογος

Το εκπαιδευτικό εγχειρίδιο της ειδικότητας «Τεχνικός Εγκαταστάσεων Ψύξης, Αερισμού και Κλιματισμού» αναπτύχθηκε στο πλαίσιο της Πράξης «ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΟΔΗΓΩΝ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΩΝ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ (ΙΕΚ)» [κωδικός ΟΠΣ (ΜΙΣ) 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 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 τα 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 εντάχθηκε σε ένα ενιαίο μεθοδολογικό πλαίσιο, μέσω του οποίου επιδιώχθηκε η σύνδεση της κοινωνικής εμπειρίας της εργασίας, της εκπαίδευ-

σης και της πιστοποίησής της, λαμβάνοντας υπόψη του 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 οδηγιών κατάρτισης, των εγχειριδίων και των τραπεζών θεμάτων, έτσι ώστε αυτά να βρίσκονται –κατά το δυνατόν– σε αντιστοιχία με τα νέα τεχνολογικά, οργανωσιακά, εργασιακά, περιβαλλοντικά, κοινωνικά και οικονομικά δεδομένα και τις ανάγκες της αγοράς εργασίας και των εκπαιδευόμενων.

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 Εγκαταστάσεων Ψύξης, Αερισμού και Κλιματισμού». Στοχεύει στην ενημέρωση του συνόλου των συντελεστών του, λαμβάνοντας υπόψη τα περιεχόμενα των καθηκόντων και τις ιδιαιτερότητές τους, 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 Εκπαιδευτικής 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 εστιάζεται 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 υλοποιούμενο πρόγραμμα αρχικής επαγγελματικής κατάρτισης, είναι απαραίτητο να ληφθούν συστηματικά υπόψη τα εκπαιδευτικά περιεχόμενα, αλλά και οι μεθοδολογικές προδιαγραφές που περιλαμβάνονται σε αυτό.

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 προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων του προγράμματος κατάρτισης.**

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

- Το Μέρος Γ΄ εστιάζεται στο περιεχόμενο και τη διάρθρωση του προγράμματος θεωρητικής και εργαστηριακής κατάρτισης, καθώς και σε βασικές εκπαιδευτικές προδιαγραφές 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 εκπαιδευτές/-τριες στον χώρο εργασίας. Στα περιεχόμενα συγκαταλέγονται, επίσης, οι ενότητες μαθησιακών αποτελεσμάτων της πρακτικής άσκησης, οι ενδεικτικές εργασίες τις οποίες θα εκτελέσουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες, καθώς και οι ειδικές προδιαγραφές υλοποίησης που αφορούν τον εξοπλισμό. Αναλύονται οι ενότητες μαθησιακών αποτελεσμάτων, ενώ προτείνονται βασικές μεθοδολογικές αρχές για την υλοποίηση της πρακτικής άσκησης.

Το εκπαιδευτικό εγχειρίδιο και η τράπεζα θεμάτων της ειδικότητας συνδέονται οργανικά με τον αντίστοιχο οδηγό κατάρτισης της ειδικότητας.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 κατάλληλη προσαρμοσμένη εκδοχή του προτύπου ανάπτυξης εκπαιδευτικών υλικών του ΙΝΕ/ΓΣΕΕ (Γούλας, Μαρκίδης & Μπαμπανέλου, 2021).

1 Μπαλωμένος, Θ., Ξηρός, Γ. & Πουλιάνος, Δ. (2024). *Οδηγός κατάρτισης. Ειδικότητα: «Τεχνικός Εγκαταστάσεων Ψύξης, Αερισμού και Κλιματισμού»*. Κωδικός: 21-05-02-1. ΙΕΚ. Αθήνα: Γενική Γραμματεία Επαγγελματικής Εκπαίδευσης, Κατάρτισης και Διά Βίου Μάθησης.



Περιγραφή ειδικότητας

1 | Τίτλος της ειδικότητας και ομάδα προσανατολισμού

1.1 • Τίτλος ειδικότητας

«Τεχνικός Εγκαταστάσεων Ψύξης, Αερισμού και Κλιματισμού».²

1.2 • Ομάδα προσανατολισμού (επαγγελματικός τομέας)

Η ειδικότητα ανήκει στην ομάδα προσανατολισμού «Τεχνολογικών Εφαρμογών», στον επαγγελματικό «Τομέα Μηχανολογίας». Επιπρόσθετα, εντάσσεται και στον τεχνικό – κατασκευαστικό κλάδο.

2 ΦΕΚ 2661/Β'/30-5-2022

2 | Συνοπτική περιγραφή ειδικότητας

2.1 • Ορισμός ειδικότητας

Ο/Η «Τεχνικός Εγκαταστάσεων Ψύξης, Αερισμού και Κλιματισμού» ασχολείται με την εγκατάσταση, την επισκευή, τη συντήρηση και τη διάγνωση δυσλειτουργιών και βλαβών του εξοπλισμού ψύξης και κλιματισμού, στον οικιακό, εμπορικό, βιομηχανικό τομέα και στον τομέα των μεταφορών.

Το επάγγελμα χαρακτηρίζεται από εποχικότητα, μεταβαλλόμενο ευρωπαϊκό θεσμικό περιβάλλον και υψηλή θεσμική ολοκλήρωση. Η κλιματική αλλαγή, η ενεργειακή κρίση και η ανάγκη για εξοικονόμηση ενέργειας το καθιστούν ανταγωνιστικό, με υψηλές προοπτικές σε θέματα τεχνολογίας. Παράλληλα, θεσμικές ρυθμίσεις διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο, επιβάλλοντας συχνές αλλαγές προδιαγραφών στα φθοριούχα αέρια και στη χρήση σύγχρονου πιστοποιημένου εξοπλισμού.

Ο/Η τεχνικός ψυκτικός τοποθετεί, συντηρεί, διαγιγνώσκει τυχόν δυσλειτουργίες και βλάβες του εξοπλισμού και επισκευάζει μηχανήματα και εγκαταστάσεις ψύξης και κλιματισμού σε οικίες, γραφεία, καταστήματα, βιομηχανίες, νοσοκομεία, ξενοδοχεία, ειδικές εφαρμογές και μεταφορές.

2.2 • Αρμοδιότητες/Καθήκοντα

Ο/Η «Τεχνικός Εγκαταστάσεων Ψύξης, Αερισμού και Κλιματισμού» ασκεί (ενδεικτικά και όχι περιοριστικά) τις παρακάτω αρμοδιότητες/καθήκοντα:

- Προβαίνει σε έρευνα αγοράς αναλώσιμων υλικών, εργαλείων, ανταλλακτικών και διατάξεων, σύμφωνα με τις ανάγκες της εγκατάστασης και του έργου,
- Οργανώνει την προμήθεια των κατάλληλων και απαραίτητων σε ποσότητα υλικών, εργαλείων, ανταλλακτικών και μηχανημάτων,
- Παραγγέλλει, παραλαμβάνει και ελέγχει την ποσότητα και την ποιότητα των υλικών, ανταλλακτικών, εργαλείων και μηχανημάτων, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της εγκατάστασης και της παραγγελίας,
- Προετοιμάζει τον χώρο εργασίας και επιλέγει τα κατάλληλα μέσα και εργαλεία που ανταποκρίνονται στις εργασίες της συναρμολόγησης, της τοποθέτησης και της σύνδεσης των μηχανημάτων, των εξαρτημάτων, των αυτοματισμών και των διατάξεων ασφαλείας, ανάλογα με το είδος και το μέγεθος της εγκατάστασης,
- Ελέγχει τα εργαλεία και τα μηχανήματα εργασίας και εκτελεί τις απαραίτητες ενέργειες για τη διαπίστευση και την ασφαλή λειτουργία τους,
- Βαθμονομεί τα όργανα μέτρησης και τις μετρητικές διατάξεις για την επίτευξη ασφαλών, αξιόπιστων και έγκυρων μετρήσεων,
- Λαμβάνει και εφαρμόζει τα κατάλληλα μέτρα για την ασφαλή εκτέλεση της εργασίας,

- Φροντίζει για την πρόληψη ατυχημάτων και τηρεί τα μέτρα ασφαλείας στον χώρο εργασίας,
- Εφαρμόζει τα απαραίτητα και αναγκαία μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία περί ανακύκλωσης υλικών, κατάλληλης αποθήκευσης κ.λπ.,
- Οργανώνει τη σειρά, συναρμολογεί και τοποθετεί –με τα κατάλληλα εργαλεία και σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές των εγχειριδίων και την εμπειρία του– τα μηχανήματα, τα εξαρτήματα, τους αυτοματισμούς και τις διατάξεις ασφαλείας της εγκατάστασης, ακολουθώντας πάντα τις διαδικασίες και εργασίες ορθής συναρμολόγησης και τοποθέτησης,
- Καθορίζει το είδος των εργασιών που λαμβάνουν χώρα ανά χρονικό διάστημα, αξιολογώντας τις μετρήσεις και τις προδιαγραφές των μηχανημάτων και των αναλώσιμων της ψυκτικής ή κλιματιστικής εγκατάστασης,
- Αξιολογεί τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των μηχανημάτων, τα στοιχεία στήριξης, τις ιδιαιτερότητες της εγκατάστασης και αποφασίζει για τη θέση τοποθέτησης των μηχανημάτων,
- Μελετά τα σχέδια, ώστε να κατανοεί και να εφαρμόζει με ακρίβεια τις προδιαγραφές που έχει ορίσει ο/η μελετητής/-τρια,
- Ορίζει τη βέλτιστη θέση για την ψυκτική ή κλιματιστική εγκατάσταση, ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής τοποθέτηση, αλλά και η αποφυγή αισθητικής, ηχητικής και θερμικής όχλησης,
- Προγραμματίζει τα χρονικά διαστήματα της περιοδικής συντήρησης, σύμφωνα με τις προδιαγραφές των μηχανημάτων και των αναλώσιμων της ψυκτικής ή κλιματιστικής εγκατάστασης,
- Χρησιμοποιεί νέες τεχνολογίες σύγχρονων υπηρεσιών μηχανοργάνωσης του μητρώου των πελατών, του ιστορικού των μηχανημάτων, του μητρώου των συντηρήσεων κ.λπ.,
- Τοποθετεί, εγκαθιστά, συνδέει τα δομικά μέρη, ρυθμίζει και θέτει σε λειτουργία διατάξεις οικιακών και μικρών επαγγελματικών ψυγείων, οικιακών κλιματιστικών μονάδων, ημικεντρικών κλιματιστικών μονάδων επαγγελματικών χώρων, κεντρικών κλιματιστικών μονάδων αερισμού – εξαερισμού, σταθερών ή μετακινούμενων επαγγελματικών ψυγείων, σύμφωνα με τη μελέτη της εγκατάστασης, τους κανόνες της τέχνης και της επιστήμης και την επίβλεψη του/της υπεύθυνου μηχανικού του έργου ή της εγκατάστασης,
- Συντηρεί, με εφαρμογή της προληπτικής, προβλεπτικής, διορθωτικής και επιβελτιωτικής μεθόδου, διατάξεις οικιακών και μικρών επαγγελματικών ψυγείων, οικιακών κλιματιστικών μονάδων, ημικεντρικών κλιματιστικών μονάδων επαγγελματικών χώρων, κεντρικών κλιματιστικών μονάδων αερισμού – εξαερισμού, σταθερών ή μετακινούμενων επαγγελματικών ψυγείων, σύμφωνα με τα τεχνικά εγχειρίδια και τους κανόνες της τέχνης και της επιστήμης,

- Επιθεωρεί, ελέγχει, επισκευάζει, ρυθμίζει και θέτει σε λειτουργία διατάξεις οικιακών και μικρών επαγγελματικών ψυγείων, οικιακών κλιματιστικών μονάδων, ημικεντρικών κλιματιστικών μονάδων επαγγελματικών χώρων, κεντρικών κλιματιστικών μονάδων αερισμού – εξαερισμού, σταθερών ή μετακινούμενων επαγγελματικών ψυγείων, σύμφωνα με τα τεχνικά εγχειρίδια και τους κανόνες της τέχνης και της επιστήμης,
- Διαγιγνώσκει δυσλειτουργίες και βλάβες διατάξεων οικιακών και μικρών επαγγελματικών ψυγείων, οικιακών κλιματιστικών μονάδων, ημικεντρικών κλιματιστικών μονάδων επαγγελματικών χώρων, κεντρικών κλιματιστικών μονάδων αερισμού – εξαερισμού, σταθερών ή μετακινούμενων επαγγελματικών ψυγείων, σύμφωνα με τα τεχνικά εγχειρίδια και τους κανόνες της τέχνης και της επιστήμης.

2.3 • Προοπτικές απασχόλησης στον κλάδο ή τομέα

Ο/Η κάτοχος διπλώματος της ειδικότητας «Τεχνικός Εγκαταστάσεων Ψύξης, Αερισμού και Κλιματισμού» μπορεί να εργαστεί είτε ως τεχνικός σε συνεργεία συντηρήσεων και εγκαταστάσεων του δημόσιου ή του ιδιωτικού τομέα, είτε ως αυτοαπασχολούμενος/-η ιδιοκτήτης/-τρια εργαστηρίου – συνεργείου.

Οι «Τεχνικοί Εγκαταστάσεων Ψύξης, Αερισμού και Κλιματισμού» συχνά εξειδικεύονται είτε σε κλιματιστικά είτε σε ψυκτικά μηχανήματα. Σε αρκετές περιπτώσεις ασχολούνται με συγκεκριμένους τύπους μηχανημάτων και συσκευών, ανάλογα με την εταιρεία στην οποία εργάζονται. Οι ελεύθεροι επαγγελματίες αναλαμβάνουν σχεδόν κάθε είδους εγκατάσταση ή επισκευή. Η δραστηριότητα του/της Τεχνικού Εγκαταστάσεων Ψύξης, Αερισμού και Κλιματισμού είναι συνυφασμένη με τις τεχνολογικές εξελίξεις που λαμβάνουν χώρα στον οικιακό, κτηριακό, επαγγελματικό, βιομηχανικό τομέα, καθώς και στον τομέα των μεταφορών. Η ομαλή και ασφαλής ως προς τον άνθρωπο και το περιβάλλον λειτουργία των εγκαταστάσεων προδιαγράφει την αποτελεσματικότητα του έργου και της εργασίας του/της.

Οι κλιματολογικές συνθήκες, ειδικά τα τελευταία χρόνια, έχουν καταστήσει αναγκαία τη χρήση της ψύξης και του κλιματισμού στη ζωή των ανθρώπων, με αποτέλεσμα το επάγγελμα και οι προοπτικές του να είναι ιδιαίτερα θετικές.

Οι προσπάθειες του ανθρώπου για βιώσιμη ανάπτυξη, σε συνδυασμό με τις ανάγκες της υγιεινής, της άνεσης και της διατήρησης των τροφίμων του, αποτελούν σημαντικά κίνητρα, τα οποία προδιαγράφουν την εξέλιξη, το μέλλον και τις προοπτικές του επαγγέλματος.

Ορισμένες από τις εργασίες του/της τεχνικού ψυκτικού χαρακτηρίζονται από καινοτομία, χάρη στην ψηφιοποίηση των εργασιών συντήρησης ή επισκευής. Οι εργασίες αυτές έχουν αυτοματοποιηθεί και απλοποιηθεί, διότι παρέχεται η δυνατότητα απομακρυσμένης πρόσβασης στα συστήματα αναφοράς βλαβών και συντήρησης των ψυκτικών και κλιματιστικών μονάδων μέσω ηλεκτρονικών πλατφορμών/λογισμικών επικοινωνίας και τεχνολογικών εφαρμογών. Ακόμη, έχουν ψηφιοποιηθεί

διαδικασίες-αναφορές που σχετίζονται με την ορθολογική χρήση των φθοριούχων αερίων. Πλέον, αναρτώνται σε ψηφιακό διαδικτυακό τόπο, ενώ στο παρελθόν τηρού-νταν μόνο σε έντυπη μορφή.

Πολλοί/-ές επαγγελματίες εφαρμόζουν νέες τεχνικές πωλήσεων που σχετίζο-νται κυρίως με την αυξανόμενη χρήση του Διαδικτύου, όπως π.χ. συμμετοχή σε δι-αδικτυακές πλατφόρμες, ηλεκτρονικές αγορές (e-marketplaces), μέσα κοινωνικής δικτύωσης (social media) κ.λπ., απ' όπου μπορεί ο/η δυνητικός/-ή πελάτης/-ισσα – χρήστης/-τρια, οικιακός/-ή ή επαγγελματίας, να τους/τις προσεγγίσει. Αξιοποιώ-ντας αυτές τις διαδικτυακές εφαρμογές, οι τεχνικοί ψυκτικοί επικοινωνούν με τον/την ενδιαφερόμενο/-η πελάτη/-ισσα, υποβάλλουν οικονομικές προσφορές και προ-γραμματίζουν ραντεβού μαζί του/της. Παράλληλα, δίνεται η δυνατότητα στον/στην πελάτη/-ισσα μέσω του Διαδικτύου να αξιολογεί τη συμπεριφορά και την ποιότητα εργασίας του/της τεχνικού ψυκτικού.

2.4 • Πρόσθετες πηγές πληροφόρησης

- Ομοσπονδία Ψυκτικών Ελλάδας (ΟΨΕ): www.opse.gr
- Σωματείο Επαγγελματιών Ψυκτικών και Κλιματιστικών Εγκαταστάσεων Ελλάδας (ΣΕΨΚΕΕ): www.sepskee.gr
- Σωματείο Επαγγελματιών Αδειούχων Ψυκτικών και Κλιματιστικών Εγκαταστάσε-ων Νομού Θεσσαλονίκης: www.psihtikos.org
- Σωματείο Επαγγελματιών & Βιοτεχνών Ψυκτικών Πειραιώς (ΣΕΨΥΠ):
<https://sepsyp.gr>
- Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας (ΕΛΙΝΥΑΕ):
<https://www.elinyae.gr>
- Γενική Συνομοσπονδία Επαγγελματιών Βιοτεχνών Εμπόρων Ελλάδας (ΓΣΕΒΕΕ):
www.gsevee.gr
- Αμερικανική Εταιρεία Μηχανικών Θέρμανσης, Ψύξης και Κλιματισμού (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers-ASHRAE):
<https://www.ashrae.gr>
- Ευρωπαϊκή Ένωση Ψύξης και Κλιματισμού (Air conditioning and Refrigeration European Association-AREA):
<https://www.area-eur.be/pages/about-area>
- Συνεταιρισμός Επαγγελματιών Ψυκτικών Ελλάδος (ΣΕΨΕ):
<https://www.sepse.gr>
- Περιοδικό κλάδου ψυκτικών Ο Ψυκτικός:
www.opsiktikos.gr
- Περιοδικό κλάδου ψυκτικών Ο Θερμοϋδραυλικός:
<https://www.thermoydravlikos.gr/>

B

Σκοπός και προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα του προγράμματος κατάρτισης της ειδικότητας

1 | Σκοπός του προγράμματος κατάρτισης της ειδικότητας

Ο βασικός σκοπός του προγράμματος κατάρτισης της ειδικότητας είναι να προετοιμάσει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες για την επαγγελματική τους σταδιοδρομία στην ειδικότητα «Τεχνικός Εγκαταστάσεων Ψύξης, Αερισμού και Κλιματισμού». 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 Εγκαταστάσεων Ψύξης, Αερισμού και Κλιματισμού».

2 | Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα του προγράμματος κατάρτισης

Οι γνώσεις, οι δεξιότητες και οι ικανότητες που θα αποκτήσουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες κατά τη διάρκεια της κατάρτισής τους οργανώνονται σε ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων, που καλύπτουν το σύνολο του προγράμματος κατάρτισης της ειδικότητας.

Πιο συγκεκριμένα, για την ειδικότητα «Τεχνικός Εγκαταστάσεων Ψύξης, Αερισμού και Κλιματισμού» διακρίνουμε τις παρακάτω ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων:

- α) «Οργάνωση και διαχείριση του τεχνικού έργου ή της εγκατάστασης»,
- β) «Τοποθέτηση συσκευών, μηχανημάτων, κυκλωμάτων και εγκατάσταση ψυκτικών και κλιματιστικών διατάξεων»,
- γ) «Συντήρηση διατάξεων, συσκευών, μηχανημάτων, κυκλωμάτων και εγκαταστάσεων ψύξης και κλιματισμού»,
- δ) «Διάγνωση δυσλειτουργιών και βλαβών σε διατάξεις, συσκευές, μηχανήματα, κυκλώματα και εγκαταστάσεις ψύξης και κλιματισμού»,
- ε) «Έλεγχος και επισκευή διατάξεων, συσκευών, μηχανημάτων, κυκλωμάτων και εγκαταστάσεων ψύξης και κλιματισμού».

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

Πίνακας 1 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	
ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	Επιμέρους προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα Με την ολοκλήρωση του προγράμματος κατάρτισης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:
A. «Οργάνωση και διαχείριση του τεχνικού έργου ή της εγκατάστασης» συνέχεια >>	• Οργανώνουν τους παραγωγικούς συντελεστές (εργασία, υλικά, μηχανήματα, εργαλεία, επιχειρηματικότητα), • Προβαίνουν σε έρευνα αγοράς αναλώσιμων υλικών, εργαλείων, ανταλλακτικών και διατάξεων, σύμφωνα με τις ανάγκες της εγκατάστασης και του έργου, • Οργανώνουν την προμήθεια των κατάλληλων υλικών, εργαλείων, ανταλλακτικών και μηχανημάτων στις απαραίτητες ποσότητες,

συνέχεια >>

Πίνακας 1 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	
ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	Επιμέρους προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα Με την ολοκλήρωση του προγράμματος κατάρτισης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:
« συνεχία Α. «Οργάνωση και διαχείριση του τεχνικού έργου ή της εγκατάστασης»	• Προμηθεύονται αναλώσιμα υλικά, ανταλλακτικά, εργαλεία και μηχανήματα, • Προετοιμάζουν τον χώρο εργασίας ανάλογα με το είδος και το μέγεθος της εγκατάστασης, • Ελέγχουν τα εργαλεία και τα μηχανήματα εργασίας και να εκτελούν τις απαραίτητες ενέργειες για τη διαπίστευση και την ασφαλή λειτουργία τους, • Βαθμονομούν τα όργανα μέτρησης και τις μετρητικές διατάξεις για την επίτευξη ασφαλών, αξιόπιστων και έγκυρων μετρήσεων, • Εφαρμόζουν τα κατάλληλα μέτρα για την ασφαλή εκτέλεση της εργασίας, • Φροντίζουν για την πρόληψη ατυχημάτων και να τηρούν μέτρα ασφαλείας στον χώρο εργασίας, • Εφαρμόζουν τα απαραίτητα και αναγκαία μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία, • Συναρμολογούν, με τη βοήθεια εργαλείων, τα μηχανήματα, τα εξαρτήματα, τους αυτοματισμούς και τις διατάξεις ασφαλείας της εγκατάστασης, • Αξιολογούν τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των μηχανημάτων, τα στοιχεία στήριξης και τις ιδιαιτερότητες της εγκατάστασης, αποφασίζοντας για τη θέση τοποθέτησης των μηχανημάτων, • Μελετούν τα σχέδια της εγκατάστασης, ώστε να εφαρμόζουν με ακρίβεια τις προδιαγραφές που έχει ορίσει ο/η μελετητής/-τρια, • Ορίζουν τη βέλτιστη θέση για την ψυκτική ή κλιματιστική εγκατάσταση, ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής τοποθέτηση, αλλά και να αποφεύγεται η αισθητική, ηχητική και θερμική όχληση, • Προγραμματίζουν τα χρονικά διαστήματα κατά τα οποία πρέπει να γίνεται τακτικός έλεγχος, σύμφωνα με τις προδιαγραφές των μηχανημάτων και των αναλώσιμων της ψυκτικής εγκατάστασης, • Αξιοποιούν το Διαδίκτυο και τα κατάλληλα προγράμματα για άντληση πληροφοριών και δεδομένων, • Χρησιμοποιούν νέες τεχνολογίες, προσφέροντας σύγχρονες υπηρεσίες μηχανοργάνωσης του μητρώου των πελατών/-ισών, του ιστορικού των μηχανημάτων, του μητρώου των συντηρήσεων κ.λπ.

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. «Τοποθέτηση συσκευών, μηχανημάτων, κυκλωμάτων και εγκατάσταση ψυκτικών και κλιματιστικών διατάξεων»	• Θέτουν σε λειτουργία διατάξεις οικιακών και μικρών επαγγελματικών ψυγείων, • Τοποθετούν διατάξεις οικιακών κλιματιστικών μονάδων, • Εγκαθιστούν ημικεντρικές κλιματιστικές μονάδες επαγγελματικών χώρων, • Συνδέουν τα δομικά μέρη και τις διατάξεις των κεντρικών κλιματιστικών μονάδων, • Τοποθετούν μηχανήματα και παρελκόμενα δικτύων αερισμού – εξαερισμού, • Ρυθμίζουν διατάξεις σταθερών ή μετακινούμενων επαγγελματικών ψυγείων (πλοίων, φορτηγών, τρένων κ.λπ.), • Δημιουργούν κενό, χρησιμοποιώντας αντλία κενού ανάλογης ισχύος, σε συνάρτηση με τον όγκο των ψυκτικών κυκλωμάτων, • Επιτυγχάνουν πλήρωση με ψυκτικό ρευστό, σύμφωνα με τα τεχνικά εγχειρίδια των κατασκευαστών, • Χρησιμοποιούν το κατάλληλο μηχανήμα πλήρωσης ή αφαίρεσης του ψυκτικού μέσου, ανάλογα με την περίπτωση της επέμβασης, • Συλλέγουν το ψυκτικό μέσο με συσκευή ανάκτησης σε φιάλες, σε περίπτωση ολικής και μερικής ανάκτησης, • Συνδέουν με τα κατάλληλα εργαλεία τα μέρη, τα εξαρτήματα, τους αυτοματισμούς και τις διατάξεις ασφαλείας της εγκατάστασης.
Γ. «Συντήρηση διατάξεων, συσκευών, μηχανημάτων, κυκλωμάτων, εγκαταστάσεων ψύξης και κλιματισμού» συνέχεια >>	• Συντηρούν, με εφαρμογή της προληπτικής, προβλεπτικής, διορθωτικής και επιβελτιωτικής μεθόδου, διατάξεις οικιακών, μικρών επαγγελματικών και επαγγελματικών ψυγείων, • Συντηρούν, με εφαρμογή της προληπτικής, προβλεπτικής, διορθωτικής και επιβελτιωτικής μεθόδου, διατάξεις οικιακών, ημικεντρικών και κεντρικών κλιματιστικών μονάδων, • Συντηρούν, με εφαρμογή της προληπτικής, προβλεπτικής, διορθωτικής και επιβελτιωτικής μεθόδου, διατάξεις αερισμού – εξαερισμού, • Συντηρούν τον εξοπλισμό εργασίας τους,

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 Γ. «Συντήρηση διατάξεων, συσκευών, μηχανημάτων, κυκλωμάτων, εγκαταστάσεων ψύξης και κλιματισμού»	- Αντικαθιστούν με τα κατάλληλα εργαλεία το φθαρμένο, διαβρωμένο ή ύποπτο τμήμα, εξάρτημα ή μηχανισμό της εγκατάστασης, με καινούργιο ίδιων τεχνικών χαρακτηριστικών, - Αποσυναρμολογούν τα εξαρτήματα, τους μηχανισμούς και τα συστήματα της ψυκτικής ή κλιματιστικής εγκατάστασης.
Δ. «Διάγνωση δυσλειτουργιών και βλαβών διατάξεων, συσκευών, μηχανημάτων, κυκλωμάτων, εγκαταστάσεων ψύξης και κλιματισμού» συνέχεια »	- Λαμβάνουν το ιστορικό βλαβών και δυσλειτουργιών του μηχανήματος ή της εγκατάστασης από τον/την ιδιοκτήτη/-τρια ή διαχειριστή/-τρια της εγκατάστασης, - Αποκρυπτογραφούν το ιστορικό του προβλήματος, για να κατανοήσουν το εύρος της δυσλειτουργίας, διερευνώντας το είδος και τη φύση του προβλήματος, - Ελέγχουν αν συμφωνούν με τις προβλεπόμενες οι ενδείξεις των μετρητικών και καταγραφικών οργάνων, των αυτοματισμών και των διατάξεων ασφαλείας, - Συμβουλευούνται τα τεχνικά εγχειρίδια αυτοδιάγνωσης βλαβών προβαίνοντας στην αποκατάστασή τους, - Διαπιστώνουν την ύπαρξη δυσλειτουργίας ή βλάβης, - Εξετάζουν τις συνθήκες κάτω από τις οποίες παρουσιάζεται η δυσλειτουργία, - Καθορίζουν τις απαραίτητες εργασίες αποκατάστασης της δυσλειτουργίας, - Απομονώνουν τα συστήματα και τους μηχανισμούς ανάλογα με τα συμπτώματα, - Εντοπίζουν τα επιμέρους εξαρτήματα των συστημάτων και των μηχανισμών που δυσλειτουργούν ή εμφανίζουν βλάβη, - Διαχωρίζουν τις λειτουργίες και τα εξαρτήματα που ευθύνονται για τη βλάβη, - Αποφασίζουν για τις εργασίες, τα εργαλεία, τα υλικά και τα εξαρτήματα που απαιτούνται για την αποκατάσταση της δυσλειτουργίας,

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. «Διάγνωση δυσλειτουργιών και βλαβών διατάξεων, συσκευών, μηχανημάτων, κυκλωμάτων, εγκαταστάσεων ψύξης και κλιματισμού»	• Ελέγχουν την ορθή λειτουργία των συσχετιζόμενων εξαρτημάτων, • Χειρίζονται συσκευές και λογισμικά διαγνώσεων βλαβών των ψυκτικών και κλιματιστικών μηχανημάτων, • Επιβεβαιώνουν την ορθότητα της διάγνωσης και της αποκατάστασης της βλάβης με την παροχή γραπτής εγγύησης για τα ανταλλακτικά και τις εργασίες.
Ε. «Έλεγχος και επισκευή διατάξεων, συσκευών, μηχανημάτων, κυκλωμάτων, εγκαταστάσεων ψύξης και κλιματισμού» συνέχεια »	• Επιθεωρούν ψυκτικές και κλιματιστικές εγκαταστάσεις, μηχανήματα και επιμέρους στοιχεία, • Επισκευάζουν τα μηχανήματα και τα επιμέρους στοιχεία των ψυκτικών και κλιματιστικών εγκαταστάσεων και των μηχανημάτων αερισμού – εξαερισμού, • Ρυθμίζουν τις διατάξεις των ψυκτικών και κλιματιστικών εγκαταστάσεων, σύμφωνα με τα τεχνικά εγχειρίδια, • Θέτουν σε λειτουργία τα μηχανήματα των ψυκτικών και κλιματιστικών εγκαταστάσεων, • Διενεργούν ελέγχους για πιθανές διαρροές των ψυκτικών κυκλωμάτων με τη βοήθεια συμπιεσμένου αζώτου, • Ελέγχουν για τον επαρκή αερισμό της ψυκτικής εγκατάστασης με ανεμόμετρο, μετρώντας την ταχύτητα του αέρα που αναρροφά ο ανεμιστήρας του συμπυκνωτή, • Μετρούν τα επίπεδα ακουστικής όχλησης με όργανα μέτρησης της στάθμης θορύβου, ανάλογα με τον χώρο εγκατάστασης και τις προδιαγραφές του μηχανήματος, • Πραγματοποιούν δοκιμές για τον έλεγχο της ομαλής λειτουργίας τους (διακοπή, επανεκκίνηση της μονάδας κ.λπ.), • Ελέγχουν οπτικά, ακουστικά και με δοκιμές τις ρυθμίσεις και τη λειτουργία των αυτοματισμών, των διατάξεων ασφαλείας και ολόκληρης της εγκατάστασης, • Επισκευάζουν το φθαρμένο τμήμα ή εξάρτημα, χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα εργαλεία,

συνέχεια »

Πίνακας 1 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	
ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	Επιμέρους προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα Με την ολοκλήρωση του προγράμματος κατάρτισης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι ικανοί/-ές να:
« συνέχεια Ε. «Έλεγχος και επισκευή διατάξεων, συσκευών, μηχανημάτων, κυκλωμάτων, εγκαταστάσεων ψύξης και κλιματισμού»	• Εξετάζουν με δοκιμές τη λειτουργία του εξαρτήματος που επισκευάστηκε, σε συσχέτιση με το σύστημα, τον μηχανισμό, τη διάταξη και την εγκατάσταση, • Εγγυώνται για τις εργασίες, τα ανταλλακτικά επισκευής, το αποτέλεσμα των ρυθμίσεων και τη σωστή λειτουργία του μηχανήματος.



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

1 | Ωρολόγιο πρόγραμμα

Παρατίθεται το ωρολόγιο πρόγραμμα της ειδικότητας «Τεχνικός Εγκαταστάσεων Ψύξης, Αερισμού και Κλιματισμού», με παρουσίαση των εβδομαδιαίων ωρών θεωρίας (Θ), εργαστηρίων (Ε), καθώς και του συνόλου (Σ) τους 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	2	6	8									
4	ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ – ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΡΓΟΥ	2		2									
5	ΤΕΧΝΙΚΗ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΚΑΙ ΡΕΥΣΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ	3		3									
6	ΑΓΓΛΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΟΡΟΛΟΓΙΑ				2		2						
7	ΨΥΚΤΙΚΑ ΡΕΥΣΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ				2		2						
8	ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ				3	3	6						
9	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΨΥΞΗΣ				2	4	6						
10	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ				2	2	4						
11	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΨΥΞΗΣ							4	3	7			
12	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ							2	3	5			
13	ΓΕΝΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ							2	2	4			
14	ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ							2	2	4			
15	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ											5	5
16	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ											5	5
17	ΣΧΕΔΙΑ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ											3	3

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
18	ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΒΛΑΒΩΝ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ											2	2
19	ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΨΥΞΗΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ										2		2
20	ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ										3		3
ΣΥΝΟΛΟ		10	10	20	11	9	20	10	10	20	5	15	20

2 | Αναλυτικό περιεχόμενο προγράμματος θεωρητικής και εργαστηριακής κατάρτισης

2.1 • ΕΞΑΜΗΝΟ Α΄

2.1.A • ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΗ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι η απόκτηση γνώσεων και η ανάπτυξη δεξιοτήτων για τη σχεδίαση, με το χέρι ή με τη βοήθεια οργάνων, μηχανολογικών εξαρτημάτων και η ερμηνεία κατασκευαστικών μηχανολογικών σχεδίων, σχεδίων δικτύων – εγκαταστάσεων και μηχανολογικών σχεδίων συναρμολόγησης – ροής. Με τη βοήθεια του μηχανολογικού σχεδίου (το οποίο αποτελεί τη γραφική απεικόνιση, με πληρότητα και σαφήνεια, της μορφής ενός εξαρτήματος, ενός μηχανήματος ή μιας εγκατάστασης), θα γίνει η περιγραφή της λειτουργίας και της χρήσης, ο υπολογισμός βασικών διαστάσεων, καθώς και η επιλογή και η τυποποίηση των κύριων εξαρτημάτων και διατάξεων των μηχανολογικών κατασκευών. Αρχικά, θα διδαχθούν οι βασικές αρχές του μηχανολογικού σχεδίου και θα επιδειχτούν τα υλικά σχεδίασης. Θα εξηγηθούν το σύστημα ορθών προβολών (όψεις, διάταξη όψεων, αναγκαίες όψεις, τομές), οι κλίμακες σχεδίασης και οι κανόνες διαστασιολόγησης των σχεδίων. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, με ελεύθερο χέρι και με τη βοήθεια οργάνων, θα σχεδιάσουν σκαριφήματα (σκίτσα) των αναγκαίων όψεων και τομών των μηχανολογικών εξαρτημάτων που δίνονται σε αξονομετρικά σχέδια. Επίσης, θα γίνει ανάγνωση, περιγραφή και ερμηνεία του περιεχομένου (ονομασία, τύπος, κατασκευαστικά και λειτουργικά στοιχεία) και των σχεδίων από τα στοιχεία των μηχανών (μέσα σύνδεσης και στερέωσης, μέσα υποστήριξης και μετάδοσης της κίνησης, μηχανισμός στροφάλου).

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν 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 σε αξονομετρικά σχέδια,
- Αποτυπώνουν όψεις και τομές μηχανολογικών εξαρτημάτων από πραγματικά αντικείμενα,
- Τοποθετούν τις αναγκαίες διαστάσεις σε σχέδια όψεων και τομών,
- Σχεδιάζουν σε κλίμακα όψεις και τομές μηχανολογικών εξαρτημάτων από αξονομετρικά σχέδια,
- Αντιστοιχίζουν αξονομετρικά σχέδια αντικειμένων με σχέδια όψεων,

- Αναγνωρίζουν τα διάφορα μέσα σύνδεσης στο μηχανολογικό σχέδιο (κανονική ή συμβολική σχεδίαση),
- Αναγνωρίζουν τα μέσα υποστήριξης της κίνησης (άξονες, ατράκτους, στροφείς, έδρανα, συνδέσμους) στο μηχανολογικό σχέδιο (κανονική ή συμβολική σχεδίαση),
- Αναγνωρίζουν τα στοιχεία μετάδοσης της κίνησης (οδοντώσεις, ιμάντες, αλυσίδες) στο μηχανολογικό σχέδιο (κανονική ή συμβολική σχεδίαση),
- Αναγνωρίζουν τα επιμέρους στοιχεία του μηχανισμού του στροφάλου στο μηχανολογικό σχέδιο.

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

A/A	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

Σκοπός της συγκεκριμένης υποενότητας είναι η κατανόηση του μηχανολογικού σχεδίου ως τρόπου επικοινωνίας του τεχνικού κόσμου για την κατασκευή, τον ποιοτικό έλεγχο και τη συναρμολόγηση προϊόντων. Αρχικά θα διδαχθούν και θα εξηγηθούν στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες τα εργαλεία σχεδίασης, ώστε να κατανοήσουν τη χρήση τους στο μηχανολογικό σχέδιο, να γνωρίσουν τους κανόνες σχεδίασης μηχανολογικού σχεδίου κατά DIN/BS.ASNT/ΕΛ.ΟΤ., και να αποκτήσουν τεχνική αντίληψη. Θα παρουσιαστούν οι κανονισμοί σχεδίασης, τα όργανα σχεδίασης (πίνακας σχεδίασης,

παραλληλογράφος), τα υλικά σχεδίασης (χαρτί σχεδίασης, μολύβια, μελάνη, ραπιδογράφος, διαβήτες, χάρακες σχεδίασης) και ο τρόπος λειτουργίας τους. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα ενημερωθούν για τη χρήση των υλικών σχεδίασης αντικειμένων, ώστε να μπορούν να επιλέγουν και να χρησιμοποιούν σωστά τα κατάλληλα μέσα και όργανα, ανάλογα με τις σχεδιαστικές ανάγκες, να αναγνωρίζουν τα πρότυπα, την κλίμακα και τις διαστάσεις ενός σχεδιαστικού αντικειμένου σε σχέση με την πραγματικότητα. Επίσης, θα γίνει μια εισαγωγική ενημέρωση πάνω στα μηχανολογικά εξαρτήματα.

Στο εργαστηριακό μέρος προτείνεται οι εκπαιδευόμενοι/-ες να εξασκούνται στα όργανα σχεδίασης, καθώς και να ενημερώνονται για την προμήθεια όλων των σχεδιαστικών οργάνων και υλικών που είναι απαραίτητα για τη διεξαγωγή του μαθήματος (δύο μηχανικά μολύβια πάχους 0,5mm και 0,7mm αντιστοίχως, σβήστρα, κόλλες scheller A2, διαβήτη, χάρακας, μοιρογνωμόνιο, τρίγωνο σκαληνό και ισοσκελές, κλιμακόμετρο, στένσιλ).

2.1.A.2 | ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ

Σκοπός της συγκεκριμένης υποενότητας είναι η κατανόηση των βασικών αρχών και κανόνων του μηχανολογικού σχεδίου. Αρχικά, θα οριστούν και θα εξηγηθούν οι έννοιες «περίγραμμα» και «υπόμνημα» σχεδίων και στη συνέχεια θα διδαχθούν τα είδη, τα πάχη, οι ιδιότητες των γραμμών και ο τρόπος χρήσης τους στην τεχνική σχεδίαση γραμμάτων και αριθμών. Στο υπόμνημα καλό είναι να αναφερθούν οι διαφορές μεταξύ των παλαιών και του νέου υπομνήματος ISO 7200 και να γίνει πλήρης και αναλυτική επεξήγηση των τεχνικών πληροφοριών που αναγράφονται σε αυτό, καθώς και του ορισμού της κλίμακας. Θα παρουσιαστούν τα διάφορα είδη γραμμών ανάλογα με το είδος, το μήκος και το πάχος τους, αλλά και το μέγεθος του χαρτιού σχεδίασης, σύμφωνα πάντοτε με τους κανόνες τυποποίησης κατά DIN και ISO 3098. Στο εργαστηριακό μέρος προτείνεται να παρουσιαστούν οι τεχνικές σχεδίασης γραμμάτων και αριθμών (όρθια και πλάγια γραφή κατά 15ο από τον κατακόρυφο άξονα) και προτείνεται να πραγματοποιηθούν ασκήσεις εξάσκησης. Παράλληλα, προτείνεται να παρουσιαστούν ο ορισμός της κλίμακας, οι διαστάσεις ενός σχεδιαστικού αντικειμένου σε σχέση με την πραγματικότητα, η μετατροπή του σχεδίου από μια κλίμακα σε μια άλλη, το περίγραμμα του σχεδίου και το υπόμνημα.

Τέλος, στο εργαστηριακό μέρος, προτείνεται να πραγματοποιηθεί από τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες πρακτική εξάσκηση πάνω στη σχεδίαση απλών μηχανολογικών υπομνημάτων και στην τεχνική σχεδίαση γραμμάτων και αριθμών.

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

Σκοπός της συγκεκριμένης υποενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να είναι σε θέση να κατανοήσουν και να καταγράψουν, με τη βοήθεια των όψεων, την απεικόνιση ενός γεωμετρικού αντικειμένου ή μηχανολογικού εξαρτήματος, την εμφάνιση όλων των γεωμετρικών χαρακτηριστικών, την καταχώριση όλων των απαιτούμενων διαστάσεων

των αξονικών γραμμών και των βοηθητικών γραμμών και τη χρήση στοιχειωδών εννοιών της παραστατικής γεωμετρίας που χρησιμοποιούνται στο μηχανολογικό σχέδιο. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν και θα είναι σε θέση να διακρίνουν και να κατανοούν τα είδη (παράλληλη, ορθή κεντρική προβολή) και τα συστήματα προβολής (ISO European, ISO American) και να γνωρίζουν και να κατανοούν τις βασικές έννοιες της γεωμετρίας του χώρου και των μεθόδων γεωμετρικής παράστασης και σχεδίασης αντικειμένων απλής μορφής. Θα μπορούσε να γίνει αξιοποίηση παραδειγμάτων, ώστε να μπορούν να διακρίνουν τα συστήματα προβολής, να ερμηνεύουν και να εξηγούν με σαφήνεια τη χρησιμότητά τους και τις μεταξύ τους διαφορές και να μπορούν να διακρίνουν και να αποτυπώνουν τις βασικές όψεις αντικειμένων (πρόσοψη, κάτοψη, άνοψη, πλάγια αριστερή/δεξιά όψη). Παράλληλα, θα διδαχθούν τους κανονισμούς σχετικά με τις διαστάσεις και τη σωστή τοποθέτησή τους στο μηχανολογικό σχέδιο.

Στη συνέχεια, στο εργαστηριακό μέρος, προτείνεται οι εκπαιδευόμενοι/-ες να εξασκηθούν στη σχεδίαση απλών μηχανολογικών εξαρτημάτων σε πρόσοψη, κάτοψη και αριστερή πλάγια όψη.

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

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τις βοηθητικές διαστάσεις και τις διαστάσεις σε κύκλους και τόξα. Αρχικά, θα μάθουν ποιες είναι οι βοηθητικές διαστάσεις και οι διαστάσεις ελέγχου, πού χρησιμεύουν και πώς γίνεται ο σχεδιασμός τους. Στη συνέχεια, θα μάθουν για τις διαστάσεις τόξων και τις διαστάσεις εκτός κλίμακας, ενώ θα δοθεί ο ορισμός της κλίσης και οι διαστάσεις της. Επιπρόσθετα, θα διδαχθούν πώς να αποδίδουν σχεδιαστικά τη λέπτυνση και τα σπασίματα των γωνιών. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν ποιες είναι οι διαστάσεις σε επαναλαμβανόμενες, σε διακοπτόμενες και ίδιες διαμορφώσεις και πώς απεικονίζεται η επανάληψη των διαμορφώσεων σε κυκλική διάταξη. Στη συνέχεια, θα γίνει ιδιαίτερη αναφορά στην τοποθέτηση των διαστάσεων σε συμμετρικά αντικείμενα, σε συναρμολογημένες διατάξεις και σε γωνίες. Εξαιρετικής σημασίας είναι η χρήση του υπομετρικού χαρακτήρα για τη χάραξη των διαμορφώσεων αλλά και η τοποθέτηση των διαστάσεων με σύστημα αναφοράς και γύρω από τον άξονα συμμετρίας. Εκτός των άλλων, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν για τις φάσεις κατασκευής και διαστασιολόγησης ενός τεμαχίου και για την τοποθέτηση των διαστάσεων σε σχεδόν συμμετρικά τεμάχια. Τέλος, θα μάθουν για την τοποθέτηση των διαστάσεων σε ελάσματα, για τις διάφορες γωνίες αναφοράς, για τις διαστάσεις σε ελάσματα που έχουν διαμορφώσεις με συμμετρία, για την τοποθέτηση διαστάσεων σε εξαρτήματα με ή χωρίς συμμετρία, όπως επίσης και για τα συνήθη λάθη που γίνονται στην τοποθέτηση των διαστάσεων, ώστε να είναι σε θέση να τα αποφεύγουν.

Στη συνέχεια, στο εργαστηριακό μέρος, προτείνεται να εξασκηθούν οι εκπαιδευόμενοι/-ες στη σχεδίαση βοηθητικών διαστάσεων και διαστάσεων σε κύκλους και τόξα.

2.1.A.5 | ΤΟΜΕΣ: ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΤΟΜΩΝ ΣΕ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

Σκοπός της συγκεκριμένης υποενότητας είναι η κατανόηση και η απεικόνιση στο χαρτί του εσωτερικού ενός τεμαχίου. Αρχικά, θα γίνει αναφορά στον σχεδιασμό ενός αντικειμένου ως προς τον άξονα συμμετρίας του και στην απεικόνιση στο χαρτί τόσο της εσωτερικής όσο και της εξωτερικής του όψης. Αυτό θα επιτευχθεί με τον σχεδιασμό του ενός μισού σε όψη και του άλλου μισού σε τομή. Εξηγείται τι είναι η αξονική τομή και πώς η θέση της (οριζόντια ή κατακόρυφη) επηρεάζει τη θέση σχεδιασμού της. Θα πραγματοποιηθεί παρουσίαση των βασικών κανόνων σχεδίασης της τομής σε εξαρτήματα για την αποφυγή βασικών λαθών στον σχεδιασμό τους. Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν και θα περιγραφούν τα είδη (τομές ενός επιπέδου και τομές πολλού επιπέδου), η διάκριση των τομών μέσω των διαφορών τους και οι λεπτομέρειες του εκάστοτε σχεδίου. Μια καλή προσέγγιση θα ήταν να γίνει ανάλυση μέσω οπτικών παραδειγμάτων και μερικών απλών ασκήσεων για τη σωστή κατανόηση των τομών. Στη συνέχεια, θα γίνει αναφορά και επεξήγηση των ειδικών περιπτώσεων διαγραμμίσεων, ώστε να κατανοηθεί ότι η διαγράμμιση των τομών των τεμαχίων μπορεί να διαφέρει. Ακολούθως, θα παρουσιαστούν παραδείγματα για τις αλληλοτομίες, για τη σχεδιαστική απόδοση δηλαδή τομών διαφόρων γεωμετρικών σχημάτων. Παράλληλα, στο εργαστηριακό μέρος, προτείνεται να πραγματοποιηθούν ασκήσεις στις αλληλοτομίες πρισμάτων, στις αλληλοτομίες κυλίνδρων όπως και στις αλληλοτομίες άλλων γεωμετρικών σχημάτων, όπως κώνων, σφαιρών και τετραγωνικών πυραμίδων.

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

Αυτή η υποενότητα θα χωριστεί σε δύο μέρη. Στο πρώτο μέρος οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τις κοχλιοσυνδέσεις και τις οδοντώσεις, ενώ στο δεύτερο μέρος τα στοιχεία μηχανών. Θα γίνει παρουσίαση των κυριότερων ειδών σπειρωμάτων σύνδεσης και κίνησης, των κυριότερων ειδών κοχλίων, περικοχλίων, ασφαλειών, ροδελίων και άλλων στοιχείων που χρησιμοποιούνται σε κοχλιοσυνδέσεις. Μια καλή προσέγγιση θα ήταν να γίνει αναφορά στη θεωρία του σχεδιασμού κοχλιοσυνδέσεων και των οδοντωτών συνδέσεων, καθώς και στους αντίστοιχους πίνακες στη συνέχεια να γίνει η περιγραφή και η παρουσίαση του τρόπου σχεδιασμού στο σχεδιαστικό χαρτί των κοχλίων, των περικοχλίων, των ασφαλειών και των γεωμετρικών τους σχημάτων με βάση το θεωρητικό μέρος και τους αντίστοιχους πίνακες. Επιπλέον, προτείνεται να παρουσιαστούν οι οδοντωτοί τροχοί, οι οποίοι διακρίνονται σε μετωπικούς, σε κωνικούς, σε ατέρμονες κοχλίες και κορόνες· να δοθούν, επίσης, τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των οδοντώσεων και να πραγματοποιηθεί ανάλυση και πρακτική άσκηση στους κανόνες σχεδίασης των οδοντωτών τροχών, ανάλογα με το είδος τους, καθώς και στον τρόπο αποτύπωσης της διεύθυνσης της οδόντωσης.

Μετά την ολοκλήρωση του πρώτου μέρους, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εντρυφήσουν στα στοιχεία των μηχανών. Προτείνεται να γίνει μια γενική εισαγωγή στα στοιχεία των μηχανών, στο πλαίσιο της οποίας θα δοθεί ο ορισμός και θα γίνει η διάκρισή

τους σε στοιχεία σύνδεσης, σε στοιχεία έδρασης και μετάδοσης και σε στοιχεία για τη μεταφορά υγρών και αερίων. Παράλληλα, θα διδαχθούν τα διάφορα είδη των εδράνων κύλισης, τους κανονισμούς τυποποίησής τους και τους τρόπους με τους οποίους μπορεί να γίνει η απεικόνιση των χαρακτηριστικών των εδράνων κύλισης στο μηχανολογικό σχέδιο.

2.1.A.7 | ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ, ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα ασχοληθούν με τις συγκολλήσεις και τις κατεργασίες. Αρχικά θα γίνει αναφορά στις μεθόδους σύνδεσης των μεταλλικών κατασκευών, δηλαδή την κόλληση, την ήλωση, την κοχλίωση και τη συγκόλληση. Προτείνεται να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στη συγκόλληση, καθώς αποτελεί βασική μέθοδο σύνδεσης στις μηχανολογικές κατασκευές. Θα παρουσιαστούν τα είδη και οι τρόποι των συγκολλήσεων, καθώς και τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα αυτής της μεθόδου. Στη συνέχεια, θα παρουσιαστούν τα ειδικά σύμβολα απόδοσης των ραφών συγκόλλησης και οι συνδυασμοί τους, από τους οποίους προκύπτουν τα σύνθετα σύμβολα που χρησιμοποιούνται σε κάθε τύπο συγκόλλησης. Παράλληλα, προτείνεται να εξηγηθεί αναλυτικά το κάθε σύμβολο, καθώς και ο τρόπος με τον οποίο οι ραφές των συγκολλήσεων μπορούν να αποδοθούν στο σχέδιο με ευδιάκριτα ειδικά σύμβολα. Στην περίπτωση που αυτό δεν είναι δυνατό, πρέπει να γίνει ξεχωριστή σχεδίαση κάθε ραφής με την πλήρη καταχώριση τόσο των διαστάσεων όσο και των άλλων στοιχείων.

Για την καλύτερη κατανόηση αυτών των συμβόλων καλό είναι να δοθούν παραδείγματα σωστών και λανθασμένων συμβολικών παραστάσεων των συγκολλήσεων. Τέλος, σκόπιμο θα ήταν να εξηγηθεί πώς γίνεται η καταχώριση των διαστάσεων των συγκολλήσεων στις μετωπικές ραφές, στις εξωραφές, στις ραφές οπής, στις σημειακές και στις γραμμικές ραφές.

2.1.A.8 | ΑΝΟΧΕΣ

Σκοπός της συγκεκριμένης υποενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να διδαχθούν και να κατανοήσουν ότι δεν είναι δυνατή η επίτευξη των διαστάσεων με απόλυτη ακρίβεια και ότι πάντα θα υφίσταται κάποια απόκλιση από τις διαστάσεις του σχεδίου. Θα μάθουν ότι η απόκλιση αυτή μπορεί να είναι αποτέλεσμα φθοράς των εργαλείων, σφαλμάτων της μέτρησης και άλλων αστάθμητων παραγόντων. Στη συνέχεια θα δοθούν οι ορισμοί της εναλλαξιμότητας, του άξονα, του τρίμματος, της συναρμογής, της ονομαστικής διάστασης και των οριακών διαστάσεων, ώστε να είναι σε θέση να κατανοήσουν όρους, όπως η μέγιστη και η ελάχιστη αποδεκτή διάσταση καθώς και το πεδίο ανοχής. Το πεδίο ανοχής ουσιαστικά είναι μια σχηματική παράσταση στην οποία απεικονίζονται η θέση και το μέγεθος της ανοχής σε σχέση με την ονομαστική διάσταση N. Επιπλέον, θα μπορούσαν να παρουσιαστούν παραδείγματα σχετικά με το τι ονομάζεται και πώς ορίζεται η απόκλιση και πώς μπορεί αυτή να υπολογιστεί

ανάλογα με το αν πρόκειται για άνω, κάτω, βασική ή θετική απόκλιση. Στη συνέχεια θα παρουσιαστεί η κωδικοποίηση του συστήματος ανοχών κατά ISO και καλό θα ήταν να δοθεί μια σειρά παραδειγμάτων για την κατανόηση του υλικού από τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες. Παράλληλα θα εκπαιδευτούν στις έννοιες: «μέγιστη και ελάχιστη σύσφιγξη», «συναρμογή αμφίβολης σύσφιγξης», «συναρμογή ολίσθησης» και «πρότυπες ή βασικές συναρμογές ISO».

Τέλος, προτείνεται να διδαχθούν τους τρόπους με τους οποίους γίνεται η καταχώριση των ανοχών στα σχέδια, ανάλογα με τη διαδικασία ελέγχου των διαστάσεων.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Αντωνιάδης, Α. Θ. (2014). *Μηχανολογικό σχέδιο*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
2. Βούλγαρης, Μ. Δ. (2004). *Μηχανολογικό σχέδιο*. Αθήνα: Σύγχρονη Εκδοτική.
3. Μαυροματάς, Σ. (2003). *Μηχανολογικό σχέδιο και στοιχεία παραστατικής γεωμετρίας*. Αθήνα: Ιδιωτική έκδοση.
4. Μπουζάκης, Κ.-Δ. Ε. (2003). *Κανονισμοί μηχανολογικού σχεδίου*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Ζήτη.
5. Παππάς, Α. Ι. & Αναγνωστόπουλος, Δ. Ε. (2021). *Μηχανολογικό σχέδιο*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίδρυμα Ευγενίδου.

Συμπληρωματικές

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

2.1.B • ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΑΝΤΟΧΗ ΥΛΙΚΩΝ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι η απόκτηση γνώσεων για 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 και ηλεκτροχημικές), καθώς και οι βασικές κατηγορίες υλικών,

όπως τα μεταλλικά υλικά (σίδηρος, χάλυβας, χυτοσίδηρος, αλουμίνιο, χαλκός και κράματα), τα συνθετικά υλικά και τα μονωτικά υλικά, ενώ στη συνέχεια θα αναλυθεί ο τρόπος επιλογής 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. Τέλος, με παραδείγματα, εφαρμογές και επίλυση ασκήσεων θα επιτευχθεί η βέλτιστη κατανόηση των καταπονήσεων.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν 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 αμφιέριστη 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 διαρροής / Όριο θραύσεως.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

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

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	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.B.1 | ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΥΛΙΚΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν τις ιδιότητες των υλικών, γνώση που θεωρείται απαραίτητη για τη σωστή επιλογή των υλικών και την εκτέλεση των εργασιών. Αρχικά, θα αναφερθούν οι βασικές κατηγορίες στις οποίες μπορούν να διακριθούν οι ιδιότητες των υλικών: φυσικές (προσδιορίζουν τη φύση των υλικών), μηχανικές (αφορούν τη συμπεριφορά του υλικών όταν καταπονούνται από εξωτερικά φορτία), θερμικές (περιγράφουν τη συμπεριφορά των υλικών σε σχέση με τη θερμοκρασία), τεχνολογικές (αφορούν τη συμπεριφορά των υλικών στις διάφορες μηχανουργικές κατεργασίες), ηλεκτρικές (αφορούν τη συμπεριφορά των υλικών σε σχέση με τη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος) και μαγνητικές (αφορούν την ικανότητα ενός υλικού να επηρεαστεί ή να δημιουργήσει μαγνητικά πεδία). Στη συνέχεια, θα αναλυθούν οι ιδιότητες ξεχωριστά, και συγκεκριμένα: φυσικές ιδιότητες (πυκνότητα, θερμοκρασία τήξης, θερμοκρασία βρασμού, ξώδες)· μηχανικές ιδιότητες (όριο διαρροής, όριο θραύσης σε εφελκυσμό, μέτρο ελαστικότητας, όριο της διαρκούς αντοχής, επιμήκυνση θραύσης, μέτρο διάτμησης, σκληρότητα)· θερμικές ιδιότητες (συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας, συντελεστής γραμμικής διαστολής). Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν οι τεχνολογικές, οι ηλεκτρικές και οι μαγνητικές ιδιότητες των υλικών. Στις τεχνολογικές ιδιότητες θα αναφερθούν η κατεργαστικότητα, η ελατότητα και η ολκιμότητα. Στις ηλεκτρικές ιδιότητες θα γίνει αναφορά στους ηλεκτρικούς φορείς, στη διηλεκτρική σταθερότητα και στην αγωγιμότητα των μετάλλων και των κραμάτων. Τέλος, στις μαγνητικές ιδιότητες θα αναπτυχθούν ο διαμαγνητισμός, ο παραμαγνητισμός, ο σιδηρομαγνητισμός, ο αντισιδηρομαγνητισμός και ο μεταμαγνητισμός.

2.1.B.2 | ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΥΛΙΚΩΝ

Στη συγκεκριμένη υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αποκτήσουν τις απαραίτητες γνώσεις για τις διάφορες κατηγορίες υλικών που θα χρησιμοποιήσουν στην εργασία τους, όπως είναι τα μεταλλικά υλικά, τα συνθετικά υλικά και τα μονωτικά υλικά. Ο στόχος της εκπαιδευτικής υποενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να είναι σε θέση να δι-

ακρίνουν τα υλικά και να μπορούν να επιλέγουν τα κατάλληλα ανάλογα με την εργασία που θέλουν να εκτελέσουν. Θα διδαχθούν ότι στα μεταλλικά υλικά συμπεριλαμβάνεται ο σίδηρος, ο χάλυβας, ο χυτοσίδηρος, το αλουμίνιο, ο χαλκός και τα διάφορα κράματα. Θα μάθουν, επίσης, πως τα συνθετικά υλικά είναι εκείνα τα υλικά που κατασκευάζονται από συνθετικά πολυμερή ή μικρά μόρια. Οι ενώσεις που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή αυτών των υλικών προέρχονται από χημικές ουσίες που προέρχονται από πετρέλαιο ή πετροχημικά. Ορισμένα από αυτά είναι το βιοπλαστικό, το νάιλον, το αυτο-επισκευαστικό υλικό και τα έξυπνα αντιδραστικά πολυμερή. Επιπρόσθετα, θα μάθουν ότι τα μονωτικά υλικά, ανάλογα με τη χημική τους σύσταση, μπορούν να διακριθούν σε οργανικά, ανόργανα, σύνθετα και υλικά νέας τεχνολογίας, ενώ με βάση τη δομή τους μπορούν να διακριθούν σε αφρώδη και ινώδη. Τέλος, θα γίνει ιδιαίτερη αναφορά στους χαλκοσωλήνες, που αποτελούν το βασικό υλικό στις ψυκτικές εγκαταστάσεις, στα δίκτυα ύδρευσης, θέρμανσης, φυσικού αερίου και πολλών άλλων εφαρμογών. Θα αναφερθούν οι ιδιότητές τους, οι κατηγορίες τους και τα πλεονεκτήματά τους.

2.1.B.3 | ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΥΛΙΚΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν το αντικείμενο και τις βασικές έννοιες και μεγέθη της αντοχής των υλικών. Αρχικά, θα αναφερθούν η έννοια της παραμόρφωσης των σωμάτων, η διάκριση των παραμορφώσεων που υφίστανται τα σώματα (παροδικές ή ελαστικές, μόνιμες ή πλαστικές), η έννοια και τα είδη των φορτίων (μόνιμα, μεταβλητά, συγκεντρωμένα, επιφανειακά, άμεσα, έμμεσα). Στη συνέχεια, θα γίνει μια πρώτη προσέγγιση στις σπουδαιότερες απλές καταπονήσεις των σωμάτων (εφελκυσμός, θλίψη, διάτμηση, κάμψη, στρέψη, λυγισμός). Ακολούθως, θα εξηγηθεί η έννοια της τάσης και θα διατυπωθούν ο νόμος ελαστικότητας του Hooke, οι όροι «επιμήκυνση-ειδική επιμήκυνση» για την καταπόνηση του εφελκυσμού, και «επιβράχυνση-ειδική επιβράχυνση» για τη θλίψη. Θα παρουσιαστούν πειράματα εφελκυσμού και θλίψης, τα αντίστοιχα διαγράμματα με τις περιοχές που προκύπτουν και τα αντίστοιχα όρια και φορτία (όριο αναλογίας, όριο ελαστικότητας, όριο διαρροής, όριο θραύσης), καθώς και η εγκάρσια συστολή και διαστολή που συνοδεύουν τον εφελκυσμό και τη θλίψη αντίστοιχα. Θα αναλυθεί η σκληρότητα υλικού και θα παρουσιαστούν οι μέθοδοι σκληρομετρήσεων (στατικές, δυναμικές και με αναπήδηση). Επιπλέον, θα γίνει αναλυτική αναφορά στην επίδραση που έχει η θερμοκρασία και ο χρόνος στην αντοχή των υλικών και θα παρουσιαστούν οι παράγοντες που καθορίζουν την αντοχή υλικών σε κόπωση. Περαιτέρω, θα αναλυθούν οι όροι «επιτρεπόμενη τάση» (σεπ) και «συντελεστής ασφάλειας» (ν).

Τέλος, με παραδείγματα υπολογισμών και επίλυση ασκήσεων, θα επιτευχθεί η βέλτιστη κατανόηση όλων των παραπάνω.

2.1.B.4 | ΕΦΕΛΚΥΣΜΟΣ, ΘΛΙΨΗ, ΔΙΑΤΜΗΣΗ

Σε αυτή την υποενότητα, η οποία συνδέεται άμεσα με την προηγούμενη, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν τις καταπονήσεις του αξονικού εφελκυσμού και της θλίψης. Αρχικά, θα αναφερθούν οι ορισμοί της κάθε καταπόνησης με παραδείγματα και εφαρμογές από την πράξη. Στη συνέχεια, θα διατυπωθούν οι σχέσεις εφελκυσμού και θλίψης και θα αναλυθούν οι έννοιες της επιτρεπόμενης τάσης και του συντελεστή ασφαλείας μιας κατασκευής. Ακολούθως, με παραδείγματα υπολογισμών, θα γίνει εφαρμογή των σχέσεων εφελκυσμού και θλίψης για τη διαστασιολόγηση (υπολογισμός απαιτούμενης διατομής), τον έλεγχο των τάσεων (υπολογισμός της τάσης λειτουργίας) και τον προσδιορισμό της ικανότητας φόρτισης (υπολογισμός του φορτίου) των καταπονούμενων κατασκευών. Επίσης, μέσω σύγκρισης των καταπονήσεων του εφελκυσμού και της θλίψης, θα αναφερθούν οι ομοιότητες και οι διαφορές τους. Στη συνέχεια, θα παρουσιαστούν οι τάσεις και οι παραμορφώσεις στη διάτμηση και θα δοθεί ο ορισμός της επιτρεπόμενης τάσης διάτμησης. Ακολούθως, με παραδείγματα, θα γίνει εφαρμογή της σχέσης διατμήσεως για τη διαστασιολόγηση (υπολογισμός απαιτούμενης διατομής), τον έλεγχο των τάσεων (υπολογισμός της τάσης λειτουργίας) και τον προσδιορισμό της ικανότητας φόρτισης (υπολογισμός του φορτίου) των καταπονούμενων κατασκευών. Επίσης, θα αναφερθούν οι παραμορφώσεις που υφίστανται οι κατασκευές που καταπονούνται σε διάτμηση και θα γίνει σύγκριση της διάτμησης με τον εφελκυσμό και τη θλίψη.

Τέλος, με παραδείγματα υπολογισμών και επίλυση ασκήσεων, θα επιτευχθεί η βέλτιστη κατανόηση των εννοιών του εφελκυσμού, της θλίψης και της διάτμησης.

2.1.B.5 | ΣΤΑΤΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ ΔΟΚΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, θα γίνει παρουσίαση των βασικών στοιχείων της στατικής θεωρίας δοκών, τα οποία είναι απαραίτητα για την κατανόηση των εννοιών της κάμψης και της στρέψης, που θα αναλυθούν στην επόμενη υποενότητα. Αρχικά, θα δοθεί ο ορισμός της δοκού και θα παρουσιαστούν τα διαφορετικά είδη στήριξης που είναι η πάκτωση, η άρθρωση ή σταθερή στήριξη και η κύλιση ή κινητή στήριξη. Θα εξηγηθεί ότι καθένα από αυτά τα είδη στήριξης έχει τα δικά του ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και αξιοποιείται με διαφορετικό τρόπο. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν ότι, ανάλογα με τον τρόπο στήριξής της, μια δοκός μπορεί να διακριθεί σε πρόβολο, αμφίρεστη, προέχουσα, αμφιπροέχουσα, αμφίπακτη και συνεχής, και ότι κάθε τρόπος έχει τα δικά του χαρακτηριστικά και χρησιμοποιείται με βάση τις ανάγκες της εκάστοτε εργασίας. Επιπρόσθετα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν πως οι δυνάμεις που ασκούν τα στηρίγματα στη δοκό ονομάζονται αντιδράσεις και ότι ο υπολογισμός τους γίνεται με τη βοήθεια των συνθηκών στατικής ισορροπίας της δοκού.

Με παραδείγματα υπολογισμών και επίλυση ασκήσεων, θα επιτευχθεί η βέλτιστη κατανόηση του υπολογισμού των αντιδράσεων στήριξης των δοκών. Ακολούθως, με

παραδείγματα και ασκήσεις θα εξηγηθούν οι ορθές και οι τέμνουσες δυνάμεις που αναπτύσσονται στη δοκό, οι κοπτικές ροπές, καθώς και τα διαγράμματα ορθών δυνάμεων, τέμνουσών δυνάμεων και καμπτικών ροπών.

2.1.B.6 | ΚΑΜΨΗ, ΣΤΡΕΨΗ

Σε αυτή την υποενότητα, θα μελετηθεί η καταπόνηση της κάμψης και της στρέψης. Αρχικά, θα δοθεί στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες ο ορισμός της κάμψης και θα παρουσιαστούν τα είδη της. Στη συνέχεια, θα αναλυθεί η περίπτωση της καθαρής κάμψης, με έμφαση στις τάσεις και παραμορφώσεις που προκαλεί, καθώς και οι έξι κατηγορίες στις οποίες μπορεί να διακριθεί (συμμετρική καθαρή, συμμετρική κοινή, συμμετρική σύνθετη, μη συμμετρική ή λοξή καθαρή, μη συμμετρική ή λοξή κοινή και μη συμμετρική ή λοξή σύνθετη κάμψη). Ακολούθως, θα γίνει σύγκριση των ομοιοτήτων και των διαφορών μεταξύ της κάμψης με τον εφελκυσμό και της κάμψης με τη θλίψη, ενώ παράλληλα θα αναπτυχθούν η τεχνική θεωρία της κάμψης, αλλά και οι παραδοχές πάνω στις οποίες αυτή στηρίζεται. Στη συνέχεια, θα μελετηθεί η στρέψη: θα δοθεί ο ορισμός της, θα γίνει παρουσίαση των περιπτώσεων στρέψης σε δοκό κυκλικής και μη κυκλικής διατομής, θα δοθούν παραδείγματα εφαρμογής της, θα εξηγηθούν οι προκαλούμενες τάσεις και παραμορφώσεις και θα διατυπωθεί ο νόμος του Hooke για τη στρέψη.

Για την καλύτερη κατανόηση των καταπονήσεων της κάμψης και της στρέψης, θα παρουσιαστούν παραδείγματα-εφαρμογές και θα λυθούν ασκήσεις τόσο για τον υπολογισμό της επιτρεπόμενης τάσης κάμψης όσο και για τον υπολογισμό της επιτρεπόμενης τάσης στρέψης.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

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

Συμπληρωματικές

1. Βατάλης, Α. Σ. (2007). *Επιστήμη και τεχνολογία υλικών*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Ζήτη.
2. Ροζάκος, Ν., Σπυρίδωνος, Π. & Παπαγεωργίου, Δ. (2016). *Τεχνική μηχανική – Αντοχή των υλικών*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
3. Trolrier-Mckinsty, S. & Newnham, E. R. (2021). *Επιστήμη και τεχνολογία υλικών. Δεσμοί, δομή και σύνδεση δομής με ιδιότητες των υλικών* (μτφρ. Σ. Πινακίδου, Φ. Πινακίδου & Α. Φουρικής). Αθήνα: Εκδόσεις Κριτική.

2.1.Γ • ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Αντικείμενο της υποενότητας αποτελούν τα συστήματα των μονάδων και τα όργανα μέτρησης μήκους, με τα πεδία εφαρμογών τους και την ακρίβειά τους (μετρητικές ταινίες, μεταλλικοί κανόνες, παχύμετρα, μικρόμετρα). Θα παρουσιαστούν τα εργαλεία χάραξης, συγκράτησης, κοπής και κρούσης, καθώς και οι συσκευές-μηχανήματα του μηχανουργείου (δράπανα, μηχανικά ψαλίδια, στράντζες κ.λπ.). Ακολούθως, θα μελετηθούν οι κατηγορίες συγκόλλησης των μεταλλικών αντικειμένων με τα πλεονεκτήματά τους. Θα αναπτυχθούν η μέθοδος συγκόλλησης των μετάλλων με οξυγονοσυγκόλληση και τα στοιχεία από τα οποία αποτελείται μια συσκευή οξυγόνου

– ασετυλίνης (φιάλες οξυγόνου – ασετυλίνης, μανομετρικοί εκτονωτές, ελαστικοί σωλήνες, βαλβίδες αντεπιστροφής, καυστήρας, ακροφύσια). Θα γίνει περιγραφή των ηλεκτροσυγκολλήσεων τόξου (μέθοδοι, δημιουργία ηλεκτρικού τόξου, ρεύμα συγκόλλησης), των μηχανών ηλεκτροσυγκόλλησης τόξου και των ηλεκτροδίων που χρησιμοποιούνται. Ειδική αναφορά θα γίνει στα μέτρα ασφαλείας και τα μέσα ατομικής προστασίας που πρέπει να εφαρμόζονται για ασφαλή εκτέλεση εργασιών οξυγονοσυγκόλλησης και ηλεκτροσυγκόλλησης τόξου. Στο εργαστηριακό μέρος, που θα γίνει στον χώρο του μηχανουργείου, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αποκτήσουν δεξιότητες χειρισμού των εργαλείων χειρός και των μηχανημάτων του μηχανουργείου κατά την εφαρμογή κατεργασιών κοπής και διαμόρφωσης μεταλλικών δοκιμών. Θα εξασκηθούν σε εργασίες διαμόρφωσης ελασμάτων, σε λαμαρινοκατασκευές και συγκολλήσεις ελασμάτων με οξυγονοσυγκόλληση και ηλεκτροσυγκόλληση.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Μετρούν γεωμετρικά μεγέθη κατεργασίας μηχανουργικών υλικών με παχύμετρο και με μικρόμετρο,
- Αναγνωρίζουν τα εργαλεία χειρός που χρησιμοποιούνται στο μηχανουργείο,
- Αναφέρουν τις κύριες κατηγορίες συγκολλήσεων και τις μεθόδους συγκόλλησης ανά κατηγορία,
- Περιγράφουν τα στοιχεία από τα οποία αποτελείται μια συσκευή οξυγόνου – ασετυλίνης,
- Επιλέγουν τα κατάλληλα εργαλεία ανάλογα με την εργασία και την εφαρμογή που πρόκειται να εκτελέσουν,
- Εκτελούν εργασίες δοκιμών με αφαίρεση υλικού, κάνοντας χρήση των εργαλείων χειρός του μηχανουργείου,
- Εκτελούν εργασίες διαμόρφωσης μετάλλων εν ψυχρώ, κάνοντας χρήση των μηχανημάτων και συσκευών του μηχανουργείου,
- Εκτελούν οξυγονοκολλήσεις ελασμάτων χρησιμοποιώντας συσκευή οξυγόνου – ασετυλίνης,
- Εκτελούν ηλεκτροσυγκολλήσεις ελασμάτων χρησιμοποιώντας μηχανή ηλεκτροσυγκόλλησης τόξου,
- Εφαρμόζουν τους κανόνες ασφάλειας και υγείας στον χώρο του εργαστηρίου,
- Χρησιμοποιούν τα μέσα ατομικής προστασίας,
- Χειρίζονται τα εργαλεία και τα μηχανήματα του μηχανουργείου με ασφάλεια,
- Υιοθετούν πολύ προσεκτική και υπεύθυνη στάση μέσα στο εργαστήριο.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Μηχανουργείο / Μέτρα Ασφάλειας Εργασίας / Μέσα Ατομικής Προστασίας / Εργαλεία χειρός / Κοπή, Κάμψη Ελασμάτων / Ηλώσεις / Συσκευή οξυγόνου – ασετυλίνης / Μηχανή Ηλεκτροσυγκόλλησης τόξου.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο (6), Σύνολο (8).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΕΙΟ: ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ
2	ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ, ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ
3	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ
4	ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΕΛΑΣΜΑΤΩΝ
5	ΟΞΥΓΟΝΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ
6	ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ

Κείμενο αναφοράς

2.1.Γ.1 | ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΕΙΟ: ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Σκοπός της μαθησιακής υποενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να γνωρίσουν το μηχανουργείο, τον χώρο δηλαδή μέσα στον οποίο πραγματοποιείται η μορφοποίηση μεταλλικών ή συνθετικών κομματιών με κατεργασίες κοπής, διαμόρφωσης και συγκόλλησης. Αρχικά, θα παρουσιαστεί ο κύριος μηχανολογικός και ηλεκτρολογικός εξοπλισμός του μηχανουργείου. Στη συνέχεια, θα παρουσιαστούν τα εργαλεία χειρός, τα μετρητικά όργανα, οι τράπεζες και θέσεις εργασίας, καθώς και οι συσκευές και τα μηχανήματα με τα οποία μπορεί να είναι εξοπλισμένο ένα μηχανουργείο (δράπανα, μηχανικά ψαλίδια, στράντζες, πρέσες κάμψεως, εργαλειομηχανές, ηλεκτροπόντες, μηχανές ηλεκτροσυγκολλήσεων, συσκευές οξυγονοσυγκολλήσεων κ.λπ.). Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν για την ορθή διάταξη των μηχανημάτων του μηχανουργείου, ώστε να επιτυγχάνεται η σωστή παραγωγική διαδικασία, αλλά και για τον τρόπο με τον οποίο θα μεριμνούν τόσο για τη δική τους ασφάλεια, όσο και αυτών που για οποιοδήποτε λόγο βρίσκονται στον χώρο εργασίας. Ακολούθως, θα ενημερωθούν για τους βασικούς κανόνες υγείας και ασφάλειας που πρέπει να τηρούν κατά τη διάρκεια των εργασιών στο μηχανουργείο, ώστε η περίπτωση ατυχήματος να περιορίζεται στο ελάχιστο. Τέλος, ειδική αναφορά θα γίνει στην τήρηση των οδηγιών και των διαδικασιών ασφαλείας που έχουν θεσπιστεί στο μηχανουργείο, στη σωστή χρήση των μηχανημάτων και εργαλείων σύμφωνα με τις προειδο-

ποιήσεις και τις οδηγίες που ισχύουν, στην καθαριότητα και την τακτοποίηση του χώρου εργασίας, αλλά και στη χρήση των μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) ανάλογα με τις εργασίες που εκτελούνται.

2.1.Γ.2 | ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ, ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν για τα συστήματα των μονάδων και τα όργανα μέτρησης μήκους, με τα πεδία εφαρμογών τους και την ακρίβειά τους. Η κατασκευή οποιουδήποτε αντικειμένου και γενικότερα οι κατασκευές προϋποθέτουν τη μέτρηση των διαστάσεών τους. Οι μηχανολογικές κατασκευές απαιτούν ακρίβεια, πράγμα που σημαίνει την αναγκαιότητα χρήσης μικρότερων μονάδων μέτρησης μήκους, αλλά και απαίτηση για μεγαλύτερη ακρίβεια κατά τις μετρήσεις. Αρχικά, θα αναφερθούν τα δύο συστήματα των μονάδων που έχουν καθιερωθεί και επικρατήσει διεθνώς: το Αγγλοσαξονικό Σύστημα Μονάδων και το Διεθνές Σύστημα Μονάδων. Είναι σημαντικό να γνωρίσουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες τα δύο συστήματα, καθώς και τις σχέσεις μεταξύ των μονάδων των δύο συστημάτων, διότι, ενώ πρέπει να εφαρμόζεται το διεθνές σύστημα μονάδων, στην ψύξη και τον κλιματισμό πολλά μεγέθη εκφράζονται με μονάδες του Αγγλοσαξονικού συστήματος, όπως π.χ. η διάμετρος των χαλκοσωλήνων (σε ίντσες), η ισχύς (σε Btu/h) κ.λπ. Στη συνέχεια, θα παρουσιαστούν τα όργανα που χρησιμοποιούνται σε απευθείας μετρήσεις μήκους (μετρητικές ταινίες, μεταλλικοί κανόνες, παχύμετρα, μικρόμετρα) και σε συγκριτικές μετρήσεις (μετρητικά ρολόγια, διαβήτες). Θα αναλυθούν τα χαρακτηριστικά τους, τα είδη τους, η ακρίβειά τους, τα πεδία εφαρμογών τους και ο τρόπος χρησιμοποίησης και συντήρησής τους. Τέλος, στο εργαστηριακό μέρος, στον χώρο του μηχανουργείου θα γίνει παρουσίαση των οργάνων μέτρησης, επίδειξη μετρήσεων και οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξασκηθούν στη χρήση των οργάνων μέτρησης με τη μέτρηση δοκιμίων, εξαρτημάτων και αντικειμένων (έμφαση θα δοθεί στις μετρήσεις εξωτερικών διαμέτρων χαλκοσωλήνων ψυκτικών και κλιματιστικών εγκαταστάσεων με τη χρήση παχυμέτρου αγγλοσαξονικού συστήματος).

2.1.Γ.3 | ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν να αναγνωρίζουν και να χρησιμοποιούν τα εργαλεία χάραξης, συγκράτησης, κρούσης, σύσφιξης και κοπής. Για την αποτελεσματική εκτέλεση των εργασιών του/της ο/η τεχνικός ψυκτικός πρέπει να έχει γνώση και ικανότητα χρήσης των εργαλείων χειρός. Αρχικά, θα παρουσιαστούν εκείνα τα εργαλεία χειρός που δεν κόβουν ούτε αφαιρούν υλικό. Αυτά είναι: εργαλεία χάραξης (πλάκες εφαρμογής, χαράκτες, υψομετρικοί χαράκτες, πόντες, διαβήτες χάραξης), εργαλεία συγκράτησης (τραπέζι εργασίας, μέγγενες, σφιγκτήρες), εργαλεία κρούσης (σφυριά) και εργαλεία σύσφιξης (κλειδιά, κατσαβίδια). Στη συνέχεια, θα παρουσιαστούν τα εργαλεία χειρός που αφαιρούν υλικό κατά τη διαμόρφωση ενός μεταλλικού κομματιού. Τα εργαλεία αυτά μπορούμε να τα κατατάξουμε σε δύο μεγάλες κατηγορίες: στην πρώτη

κατηγορία στην οποία ανήκουν οι λίμες, τα πριόνια, τα κοπίδια, οι ζουμπάδες, τα ψαλίδια, οι ξύστρες, οι πένσες και οι τσιμπίδες και στη δεύτερη στην οποία ανήκουν τα τρυπάνια, τα γλύφανα και οι σπειροτόμοι. Θα γίνει περιγραφή όλων των εργαλείων και θα εξηγηθούν τα χαρακτηριστικά τους, τα είδη τους, τα πεδία εφαρμογών τους, ο τρόπος χρησιμοποίησης και συντήρησής τους. Στο εργαστηριακό μέρος, θα γίνει παρουσίαση και επίδειξη του τρόπου χρησιμοποίησης όλων των εργαλείων χειρός. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, με εφαρμογή κατεργασιών κοπής και διαμόρφωσης σε μεταλλικά δοκίμια, θα αποκτήσουν δεξιότητες χειρισμού των εργαλείων χειρός και θα είναι ικανοί/-ές να επιλέγουν τα κατάλληλα εργαλεία, ανάλογα με την εργασία που πρόκειται να εκτελέσουν. Τέλος, ειδική αναφορά θα γίνει στη σωστή επιλογή και χρήση των εργαλείων, στα μέτρα ασφαλείας και στα μέσα ατομικής προστασίας που πρέπει να εφαρμόζονται για ασφαλή εκτέλεση εργασιών διαμόρφωσης ενός μηχανουργικού υλικού.

2.1.Γ.4 | ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΕΛΑΣΜΑΤΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν τις κατεργασίες διαμόρφωσης εν ψυχρώ, καθώς και τα είδη των συνδέσεων μεταλλικών αντικειμένων ή στοιχείων μηχανών. Αρχικά, θα αναπτυχθεί η κοπή των μετάλλων με χειροκίνητα μηχανικά ψαλίδια. Θα γίνει περιγραφή όλων των μηχανικών ψαλιδιών (ποδοκίνητα, ψαλίδια με χειροκίνητο μοχλό ευθείας και κυκλικής κοπής, φορητά ηλεκτρικά ψαλίδια) και θα εξηγηθεί ο τρόπος χρησιμοποίησης και συντήρησής τους. Στη συνέχεια, θα αναπτυχθεί η κάμψη των ελασμάτων με εργαλεία χειρός και με μηχανές κάμψεως. Θα γίνει περιγραφή της στράντζας, των κυλίνδρων κάμψεως (κυλινδροπιεστών ή ρόλων), της κορδονιέρας και της πρέσας κάμψεως (στραντζόπρεσας) και θα εξηγηθεί ο τρόπος χρησιμοποίησης και συντήρησής τους. Ακολούθως, θα αναφερθούν τα είδη των συνδέσεων μεταλλικών αντικειμένων ή στοιχείων μηχανών. Θα γίνει περιγραφή των κοχλιοσυνδέσεων (κοχλίες, είδη κοχλίων, περικόχλια, παράκυκλοι, ασφάλιση κοχλιοσυνδέσεων, τεχνική των κοχλιοσυνδέσεων) και των ηλώσεων (διάκριση ηλώσεων, στοιχεία ήλων, διατάξεις ηλώσεων, τεχνική των ηλώσεων). Στο εργαστηριακό μέρος, θα γίνει παρουσίαση και επίδειξη της λειτουργίας των μηχανημάτων και των εργαλείων χειρός, που χρησιμοποιούνται για κατεργασίες διαμόρφωσης μετάλλων εν ψυχρώ και για εργασίες συνδέσεων μεταλλικών αντικειμένων ή στοιχείων μηχανών. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, με τη βοήθεια εργαστηριακών ασκήσεων, θα εκτελέσουν εργασίες κοπής, κάμψης και σύνδεσης ελασμάτων, ώστε να αποκτήσουν τις απαραίτητες δεξιότητες και ικανότητες. Τέλος, ειδική αναφορά θα γίνει στα μέτρα ασφαλείας και τα μέσα ατομικής προστασίας που πρέπει να τηρούνται για την ορθή και ασφαλή χρήση των εργαλείων και των μηχανημάτων κατά τις εργασίες διαμόρφωσης και σύνδεσης των μετάλλων.

2.1.Γ.5 | ΟΞΥΓΟΝΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν κυρίως τη μέθοδο συγκόλλησης των μετάλλων με οξυγονοσυγκόλληση. Οι ψυκτικές και κλιματιστικές εγκατα-

στάσεις περιλαμβάνουν σωληνώσεις, εξαρτήματα κ.λπ. για τις εργασίες της εγκατάστασης, συντήρησης και επισκευής των οποίων απαιτούνται οξυγονοσυγκολλήσεις. Αρχικά, θα μελετηθούν οι κατηγορίες των συγκολλήσεων μεταλλικών αντικειμένων και τα πλεονεκτήματά τους. Θα αναπτυχθούν οι κασσιτεροσυγκολλήσεις (εξοπλισμός, υλικά κόλλησης και καθαρισμού, τεχνική κασσιτεροσυγκολλήσεων) και η αρχή λειτουργίας της μεθόδου συγκόλλησης των μετάλλων με οξυγονοσυγκόλληση. Στη συνέχεια, θα γίνει περιγραφή των στοιχείων από τα οποία αποτελείται μια συσκευή οξυγόνου – ασετυλίνης (φιάλη οξυγόνου, φιάλη καυσίμου αερίου, μανομετρικοί εκτονωτές, ελαστικοί σωλήνες σύνδεσης των μανομετρικών εκτονωτών με τον καυστήρα, βαλβίδες αντεπιστροφής, καυστήρας). Ακολούθως, θα γίνει αναφορά στα είδη φλογών και θα εξηγηθεί η τεχνική των οξυγονοσυγκολλήσεων και συγκεκριμένα: οι μέθοδοι των οξυγονοσυγκολλήσεων, η προετοιμασία των προς συγκόλληση άκρων, τα είδη των συγκολλητικών ραφών ως προς τη μορφή και τη θέση συνδέσεως των προς συγκόλληση ελασμάτων, η μεθοδολογία εργασίας, τα απαιτούμενα εργαλεία και συσκευές και τα μειονεκτήματα των οξυγονοσυγκολλήσεων. Τέλος, θα αναλυθεί η μέθοδος της οξυγονοκοπής (τεχνική της οξυγονοκοπής, μεθοδολογία εργασίας, απαιτούμενα εργαλεία και συσκευές). Στο εργαστηριακό μέρος, θα γίνει παρουσίαση της συσκευής οξυγόνου – ασετυλίνης και επίδειξη του τρόπου χρησιμοποίησής της, με την πραγματοποίηση οξυγονοσυγκόλλησης και οξυγονοκοπής ελασμάτων. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, χρησιμοποιώντας τη συσκευή οξυγόνου – ασετυλίνης, θα πραγματοποιήσουν διάφορες ασκήσεις οξυγονοσυγκόλλησης και οξυγονοκοπής ελασμάτων, ώστε να αποκτήσουν τις απαραίτητες δεξιότητες και ικανότητες. Ειδική αναφορά θα γίνει στα μέτρα ασφαλείας και τα μέσα ατομικής προστασίας που πρέπει να εφαρμόζονται για ασφαλή εκτέλεση εργασιών οξυγονοσυγκόλλησης και οξυγονοκοπής.

2.1.Γ.6 | ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν τη μέθοδο συγκόλλησης των μετάλλων με ηλεκτροσυγκόλληση. Η ηλεκτροσυγκόλληση τόξου είναι μια αξιόπιστη μέθοδος συγκόλλησης μεταλλικών εξαρτημάτων και, όποτε χρειάζεται να εφαρμοστεί, εξασφαλίζει την ομαλή και ασφαλή λειτουργία των ψυκτικών και κλιματιστικών εγκαταστάσεων. Αρχικά, θα μελετηθούν οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για ηλεκτροσυγκολλήσεις τόξου (μέθοδος ηλεκτροδίου, ηλεκτροσυγκολλήσεις τόξου με προστατευτικά αέρια), η δημιουργία του ηλεκτρικού τόξου και τα χαρακτηριστικά του ρεύματος συγκόλλησης. Στη συνέχεια, θα γίνει περιγραφή των μηχανών ηλεκτροσυγκόλλησης τόξου (μηχανές συνεχούς ρεύματος, μηχανές εναλλασσόμενου ρεύματος) και των ηλεκτροδίων που χρησιμοποιούνται. Ακολούθως, θα εξηγηθεί η τεχνική των ηλεκτροσυγκολλήσεων τόξου και συγκεκριμένα: τα είδη συγκολλητικών ραφών ως προς τη μορφή συνδέσεως και τη θέση των προς συγκόλληση ελασμάτων, η προετοιμασία των άκρων των προς συγκόλληση μεταλλικών τεμαχίων, η δημιουργία συγκολλητικής ραφής, η εκλογή κατάλληλου ηλεκτροδίου και

ο καθορισμός της έντασης του ρεύματος στη μηχανή ηλεκτροσυγκόλλησης, η μεθοδολογία εργασίας, τα απαιτούμενα εργαλεία και συσκευές και τα μειονεκτήματα των ηλεκτροσυγκολλήσεων τόξου. Περαιτέρω, θα αναλυθούν οι ηλεκτροσυγκολλήσεις τόξου με προστατευτικά αέρια (μέθοδος T.I.G., μέθοδος M.I.G., μέθοδος M.A.G.) και οι ηλεκτροσυγκολλήσεις αντιστάσεως (ηλεκτροπόντα). Στο εργαστηριακό μέρος, θα γίνει παρουσίαση των μηχανών ηλεκτροσυγκόλλησης τόξου και των εργαλείων του ηλεκτροσυγκολλητή, καθώς και επίδειξη του τρόπου χρησιμοποίησής τους, με την πραγματοποίηση ηλεκτροσυγκολλήσεων ελασμάτων. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, χρησιμοποιώντας τις ηλεκτροσυγκολλήσεις, θα πραγματοποιήσουν διάφορες ασκήσεις ηλεκτροσυγκόλλησης τόξου, ώστε να αποκτήσουν τις απαραίτητες δεξιότητες και ικανότητες. Ειδική αναφορά θα γίνει στα μέτρα ασφαλείας και τα μέσα ατομικής προστασίας που πρέπει να εφαρμόζονται για ασφαλή εκτέλεση εργασιών ηλεκτροσυγκόλλησης τόξου.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Αντωνιάδης, Α. Θ. (2018). *Μηχανουργική Τεχνολογία*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
2. Δελλαπόρτας, Δ., Μανίκας, Θ. & Τσούμας, Ε. (2016). *Τεχνολογία μηχανολογικών κατασκευών*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
3. Μαρτζούκος, Σ. Γ. & Μπάρδης, Ι. Χ. (2010). *Μηχανολογικό εργαστήριο Ι*. Αθήνα: Σύγχρονη Εκδοτική.
4. Μπουζάκης, Κ.-Δ. Ε. (2001). *Εισαγωγή στις μηχανουργικές μορφοποιήσεις*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Ζήτη.
5. Παπαδανιήλ, Ε. Δ. & Σφαντζικόπουλος, Μ. Μ. (1994). *Μηχανουργική τεχνολογία. Εργαστήριο ΙΙ*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίδρυμα Ευγενίδου.
6. Παρίκος, Γ. (2004). *Μηχανουργική τεχνολογία. Για όλα τα τμήματα του μηχανολογικού τομέα*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
7. Πετρόπουλος, Π. Γ. (1995). *Μηχανουργική τεχνολογία. Εργαστήριο Ι*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίδρυμα Ευγενίδου.

Συμπληρωματικές

1. Αντωνιάδης, Α. & Πανταζόπουλος, Γ. (2009). *Μηχανουργική τεχνολογία ΙΙ (Κατεργασίες διαμόρφωσης)*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Μανσούρ, Γ. & Σαλονικίδου, Α. (2016). *Μηχανολογική Τεχνολογία Ι (Κατεργασίες κοπής)*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

2.1.Δ • ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ, ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΧΩΡΟΥ**Περίληψη της μαθησιακής ενότητας**

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να γνωρίσουν 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, οι συνθήκες υγιεινής εργασίας και 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, 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/-τριών 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– και η οργάνωση των εργασιών έως την παράδοση του έργου κ.λπ.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Όταν ολοκληρώσουν 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 εργασιακό περιβάλλον τους,
- Λαμβάνουν μέτρα πρόληψης επαγγελματικών κινδύνων χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα μέσα ατομικής προστασίας,
- Εντοπίζουν πιθανές εστίες επαγγελματικού κινδύνου,
- Αναφέρουν τις υποχρεώσεις των εργοδοτών/-τριών 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

A/A	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 υποενότητα αυτή ασχολείται με την προστασία της ανθρώπινης ζωής στο εργασιακό περιβάλλον. Στόχος της είναι γνωρίσουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες τις διατάξεις των κανονισμών ασφάλειας και υγείας που πρέπει να τηρούνται στον εργασιακό χώρο και να ενημερωθούν για το ισχύον θεσμικό πλαίσιο της χώρας που αφορά την προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων. Το μεγαλύτερο μέρος του θεσμικού πλαισίου, σε ό,τι αφορά τις γενικές προβλέψεις της νομοθεσίας, περιλαμβάνεται στον Κώδικα Νόμων για την υγεία και ασφάλεια στην εργασία (ΚΝΥΑΕ) που κυρώθηκε με το πρώτο άρθρο του ν.3850/2010 (ΦΕΚ Α΄ 84). Ο Κώδικας Νόμων εφαρμόζεται σε όλες τις επιχειρήσεις, εγκαταστάσεις, εκμεταλλεύσεις και εργασίες του ιδιωτικού και του δημόσιου τομέα (καθώς και τα ΝΠΔΔ και τους ΟΤΑ) και ισχύει για κάθε εργαζόμενο/-η που απασχολείται από τον/την εργοδότη/-τρια με οποιαδήποτε σχέση εργασίας. Οι διατάξεις αυτές είναι σύμφωνες με τις ευρωπαϊκές οδηγίες και είναι δεσμευτικές για όλα τα κράτη-μέλη. Κάθε κράτος-μέλος, εκτός από αυτές τις οδηγίες, μπορεί να υιοθετήσει και αυστηρότερους κανόνες, ώστε να προστατεύσει τους/τις εργαζομένους/-ες.

Με την ολοκλήρωση αυτής της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έχουν λάβει γνώση των υποχρεώσεων των εργοδοτών/-τριών, οι οποίοι/-ες οφείλουν, με βάση την ευρωπαϊκή και ελληνική νομοθεσία, να λαμβάνουν όλα τα απαραίτητα μέτρα για να διασφαλιστεί η υγεία και ασφάλεια των εργαζομένων τους.

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

Στόχος της δεύτερης μαθησιακής υποενότητας είναι να μάθουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες τις αιτίες που ενδέχεται να οδηγήσουν σε κάποιο εργατικό ατύχημα. Το γεγονός ότι κάθε χρόνο σημειώνονται εκατομμύρια εργατικά ατυχήματα εξαιτίας κάποιου ανθρώπινου λάθους ή παράλειψης, καθιστά επιτακτική την ανάγκη ενημέρωσης των εργαζομένων για την πρόληψη και την αντιμετώπισή τους. Σε κάθε εργασιακό περιβάλλον υπάρχουν κίνδυνοι που άλλοτε είναι εύκολο να εντοπιστούν, και άρα να αντιμετωπιστούν, και άλλοτε είναι κρυμμένοι και ο/η επαγγελματίας πρέπει να είναι σε θέση να τους εντοπίζει, ώστε να αποφευχθεί κάποιο εργατικό ατύχημα, το οποίο ενδέχεται να έχει σοβαρές επιπτώσεις τόσο στην υγεία του/της εργαζομένου/-ης όσο και στην ικανότητά του/της να εργαστεί. Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν πώς να αναγνωρίζουν τους πιθανούς κινδύνους για τη σωματική τους ακεραιότητα και τους κατάλληλους τρόπους για την αντιμετώπισή τους. Εκτός από τις αιτίες, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν πώς να προλαμβάνουν επικίνδυνες καταστάσεις και όλα τα βήματα ή τα μέτρα που εφαρμόζονται ή σχεδιάζεται να εφαρμοστούν, σε όλα τα στάδια της εργασίας εντός των επιχειρήσεων, για την εξάλειψη ή τη μείωση των επαγγελματικών κινδύνων.

Με την ολοκλήρωση της υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έχουν αποκτήσει τις κατάλληλες γνώσεις, ώστε να είναι σε θέση να προστατεύσουν όχι μόνο τον εαυτό τους αλλά και τους/τις συναδέλφους/-ισσές τους.

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

Τα μέσα ατομικής προστασίας αποτελούν αναπόσπαστο μέρος του εξοπλισμού ενός/μιας τεχνικού εγκαταστάσεων ψύξης αερισμού και κλιματισμού, καθώς χωρίς αυτά αυξάνεται κατακόρυφα η πιθανότητα κάποιου τραυματισμού. Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν ποια είναι τα μέσα ατομικής προστασίας και πώς πρέπει να χρησιμοποιούνται κατά την εκτέλεση της εργασίας τους. Μετά από μια γενική εισαγωγή στο τι συνίσταται ο όρος ΜΑΠ, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν τα είδη ατομικής προστασίας που υπάρχουν όπως: τη χρήση κράνους, ώστε να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος τραυματισμού από πτώση αντικειμένου ή από την επαφή του κεφαλιού με γυμνά καλώδια· τη χρήση φόρμας εργασίας ή προστατευτικής στολής, ώστε να ελαχιστοποιείται η έκθεση του σώματος στην ακτινοβολία ή τον ηλεκτρισμό· τη χρήση γαντιών εργασίας, ώστε να ελαχιστοποιηθεί ακόμα και να αποφευχθεί ο κίνδυνος τραυματισμού από τη χρήση εργαλείων και μηχανημάτων· τη χρήση παπουτσιών εργασίας για την αποφυγή ατυχημάτων· και για τη χρήση προστατευτικών γυαλιών ασφαλείας για την προστασία της όρασης.

Με την ολοκλήρωση της υποεπάρκειας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίζουν ποια είναι τα ατομικά μέσα προστασίας που πρέπει να χρησιμοποιούν και θα έχουν αντιληφθεί την αναγκαιότητα της χρήσης τους.

2.1.Δ.4 | ΣΗΜΑΤΑ ΣΗΜΑΝΣΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑΣ

Σκοπός αυτής της υποεπάρκειας είναι η εξοικείωση των εκπαιδευομένων με τα σήματα ασφάλειας και υγείας που ενδέχεται να συναντήσουν στον εργασιακό τους χώρο. Αρχικά, θα γίνει παρουσίαση της σήμανσης που σχετίζεται με την απαγόρευση, την προειδοποίηση, την υποχρέωση, τον εντοπισμό και την αναγνώριση των μέσων διάσωσης ή βοήθειας, τον εντοπισμό και την αναγνώριση των υλικών και των εξοπλισμών για την καταπολέμηση πυρκαγιάς, τη σήμανση κινδύνων συγκρούσεων με αντικείμενα καθώς και πτώσεων προσώπων. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν ποιες είναι οι κατάλληλες συνθήκες χρήσης μιας πινακίδας και σε ποιες περιπτώσεις είναι δυνατό αυτή να αφαιρεθεί. Στη συνέχεια, θα ενημερωθούν για τα είδη σημάτων και τις διαφορές τους. Θα γίνει παρουσίαση των σημάτων απαγόρευσης, των σημάτων προειδοποίησης, των σημάτων υποχρέωσης, των σημάτων πυροσβεστικού υλικού ή εξοπλισμού, των σημάτων διάσωσης, της σήμανσης εμποδίων, επικίνδυνων σημείων και οδών κυκλοφορίας. Θα διδαχθούν επίσης ότι, εκτός από τη μόνιμη σήμανση, υπάρχει και η περιστασιακή σήμανση που σχετίζεται με την επισήμανση επικίνδυνων περιστατικών, την κλήση προσώπων σε μια συγκεκριμένη ενέργεια, την επείγουσα απομάκρυνση προσώπων, καθώς και την καθοδήγηση προσώπων· αυτή μπορεί να διακριθεί σε φωτεινό και ηχητικό σήμα, σε φωτεινό σήμα και προφορική ανακοίνωση και σε σήματα μέσω χειρονομιών και προφορική ανακοίνωση.

2.1.Δ.5 | ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΩΝ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΩΝ

Σε αυτή την υποεπάρκεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έχουν την ευκαιρία να εντρυφήσουν στην οργάνωση των παραγωγικών συντελεστών. Ο όρος «παραγωγικοί συντελεστές» χρησιμοποιείται για να περιγράψει το σύνολο της εργασίας, των υλικών, των μηχανημάτων, των εργαλείων και της επιχειρηματικότητας. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τον βέλτιστο τρόπο διεξαγωγής της έρευνας αγοράς για τα αναλώσιμα υλικά, τα εργαλεία και τα ανταλλακτικά λαμβάνοντας πάντα υπόψη τις ανάγκες τους αλλά και τις προδιαγραφές του εκάστοτε έργου. Επιπρόσθετα, θα μάθουν πώς να οργανώνουν με τον σωστό τρόπο την προμήθεια των κατάλληλων και απαραίτητων ποσοτήτων υλικών, μηχανημάτων και ανταλλακτικών· ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί στην έγκαιρη προμήθειά τους, ώστε να αποφεύγεται ο κίνδυνος αναίτιων καθυστερήσεων. Εφόσον έχουν προβεί στην προμήθεια των αναγκαίων υλικών, μηχανημάτων και ανταλλακτικών, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τον τρόπο με τον οποίο πρέπει να γίνεται η προετοιμασία του χώρου εργασίας ανάλογα με το μέγεθος και το είδος της εγκατάστασης, καθώς κάθε εγκατάσταση έχει τα δικά της ιδιαίτερα χαρακτηριστικά. Επιπλέον, θα μάθουν να ελέγχουν τα εργαλεία και τα μηχανήματα που θα χρη-

σιμοποιήσουν και τις ενέργειες στις οποίες πρέπει να προβαίνουν για τη διαπίστευση αλλά και την ασφαλή λειτουργία τους. Τέλος, θα λάβουν τις απαραίτητες γνώσεις για τη βαθμονόμηση των οργάνων μετρήσεων και των μετρητικών διατάξεων για την επίτευξη αξιόπιστων, έγκυρων αλλά και ασφαλών μετρήσεων.

2.1.Δ.6 | ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΟΥ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν τα βήματα που πρέπει να ακολουθούν για την εκτέλεση του έργου που έχουν αναλάβει. Εφόσον έχουν προβεί σε όλες τις απαραίτητες ενέργειες για την προμήθεια των αναγκαίων μηχανημάτων και αναλώσιμων υλικών και έχουν προετοιμάσει τον χώρο εργασίας τους, λαμβάνοντας όλα τα απαραίτητα μέτρα ασφαλείας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τον τρόπο συναρμολόγησης των μηχανημάτων, των εξαρτημάτων, των αυτοματισμών και των διατάξεων ασφαλείας της εγκατάστασης, καθώς και τον τρόπο αξιολόγησης των γεωμετρικών χαρακτηριστικών των μηχανημάτων, των στοιχείων στήριξης και των ιδιοτεροτήτων της εγκατάστασης. Θα αντιληφθούν πως η αξιολόγηση των γεωμετρικών χαρακτηριστικών είναι απαραίτητη για να επιλεγεί η καταλληλότερη θέση τοποθέτησης των μηχανημάτων. Ίσης σπουδαιότητας είναι η προσεκτική μελέτη των σχεδίων της εγκατάστασης, ώστε να γίνει ακριβής εφαρμογή των προδιαγραφών που έχουν οριστεί από τους/τις μελετητές/-τριες. Θα μάθουν πώς να επιλέγουν την καταλληλότερη θέση για την ψυκτική ή κλιματιστική εγκατάσταση, για την εξασφάλιση της ασφαλούς τοποθέτησης αλλά και την αποφυγή των οχλήσεων (αισθητικών, θερμικών ή ηχητικών). Τέλος, θα μάθουν πώς να προγραμματίζουν τον τακτικό έλεγχο της ψυκτικής ή κλιματιστικής εγκατάστασης, με βάση τις προδιαγραφές των μηχανημάτων, αλλά και πώς να χρησιμοποιούν το Διαδίκτυο για να προσφέρουν στους/στις πελάτες/-ισσές τους υπηρεσίες υψηλού επιπέδου.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Ανδρεάδης, Π. & Παπαϊωάννου, Γ. (1997). *Ασφάλεια εργαζομένων*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
2. Θεοδωράτος, Π. Χ. & Καρακασίδης, Ν. Γ. (2001). *Υγιεινή – Ασφάλεια εργασίας & Προστασία περιβάλλοντος*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
3. Κανακάκης, Ε. Γ. (2017). *Ψυκτικές – Κλιματιστικές εγκαταστάσεις – Αερισμός*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίδρυμα Ευγενίδου.
4. Κυριακόπουλος, Π. Ι. (2001). *Τεχνική νομοθεσία*. Αθήνα: Σύγχρονη Εκδοτική.
5. Οδηγία του Συμβουλίου της 12ης Ιουνίου 1989 σχετικά με την εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία (89/391/ΕΟΚ): <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:01989L0391-20081211&from=EN>
6. Υπουργείο Εργασίας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων. (2012). *Σήμανση ασφάλειας και υγείας στο χώρο εργασίας*. Αθήνα: Theopress Ltd.

Συμπληρωματικές

1. Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας στην Εργασία (ΕΛΙΝΥΑΕ): <https://www.elinyae.gr/>
2. Μπαλαράς, Κ., Μπίμης, Π. & Θεοφύλακτος, Κ. (2003). *Εγκαταστάσεις κλιματισμού Ι. Εργαστηριακός οδηγός*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
3. Ν. 4483/2017 (ΦΕΚ 107/Α/31-7-2017): Ρυθμίσεις για τον εκσυγχρονισμό του θεσμικού πλαισίου οργάνωσης και λειτουργίας των Δημοτικών Επιχειρήσεων Ύδρευσης Αποχέτευσης (Δ.Ε.Υ.Α.) – Ρυθμίσεις σχετικές με την οργάνωση, τη λειτουργία, τα οικονομικά και το προσωπικό των ΟΤΑ – Ευρωπαϊκοί Όμιλοι Εδαφικής Συνεργασίας – Μητρώο Πολιτών και άλλες διατάξεις.

2.1.E • ΤΕΧΝΙΚΗ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ 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 (πίεση, θερμοκρασία, έργο, ενέργεια, ισχύς, θερμότητα, θερμική ισχύς, τρόποι μετάδοσης της θερμότητας, θερμοδυναμικά συστήματα, εσωτερική ενέργεια, ενθαλπία, εντροπία), καθώς και οι μονάδες μέτρησής τους. Ακολούθως, θα διατυπωθούν και θα εξηγηθούν το πρώτο και το δεύτερο θερμοδυναμικό αξίωμα, καθώς και εφαρμογές τους σε συστήματα ψύξης και κλιματισμού.

Θα αναπτυχθούν τα τέλεια αέρια και 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 – συμπύκνωση) και οι διάφορες καταστάσεις του υγρού και του ατμού (υπόψυκτο υγρό, κορεσμένο υγρό, κορεσμένος ατμός, ξηρός κορεσμένος ατμός, υπέρθερμος ατμός). Για την καλύτερη κατανόηση όλων των παραπάνω θα δοθούν παραδείγματα εφαρμογών από τον χώρο της ψύξης και του κλιματισμού και θα λυθούν ασκήσεις. 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

Όταν ολοκληρώσουν 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,
- Συσχετίζουν τις βασικές έννοιες της θερμοδυναμικής με τα συστήματα ψύξης και κλιματισμού,
- Αναφέρουν το πρώτο και το δεύτερο θερμοδυναμικό αξίωμα,
- Συνδέουν τα θερμοδυναμικά αξιώματα με τον ψυκτικό κύκλο συμπίεσης ατμών,
- 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.

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

A/A	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.E.1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ: ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΑΙ ΜΕΓΕΘΗ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν το αντικείμενο και τις βασικές έννοιες και τα μεγέθη της θερμοδυναμικής. Αρχικά, θα γίνει αναφορά στο αντικείμενο και την αναγκαιότητα της γνώσης της θερμοδυναμικής καθώς και στη συσχέτιση και τη χρησιμότητα των εννοιών της (θερμότητα, θερμοκρασία, πίεση, κορεσμένος ατμός, συμπύκνωση, εξάτμιση, ψυκτική ισχύς κ.λπ.) για τα συστήματα ψύξης και κλιματισμού. Ακολούθως, θα αναλυθούν οι βασικές έννοιες και τα μεγέθη της θερμοδυναμικής με τις μονάδες μέτρησής τους και συγκεκριμένα: πίεση (έννοια της πίεσης, παραδείγματα-εφαρμογές, σύμβολο, μονάδες, μετατροπές μονάδων πίεσης με παραδείγματα, ατμοσφαιρική πίεση, μονάδες και όργανα μέτρησης της ατμοσφαιρικής πίεσης, απόλυτη και μανομετρική πίεση, κενό, απόλυτο κενό, όργανα μέτρησης πίεσης και κενού)· θερμοκρασία (έννοια της θερμοκρασίας, σύμβολο, κλίμακες θερμοκρασιών, μετατροπή ενδείξεων θερμοκρασιών με παραδείγματα, θερμόμετρα, απόλυτη θερμοκρασία, απόλυτο μηδέν, κλίμακες απολύτων θερμοκρασιών)· έργο (έννοια του έργου, σύμβολο, παραγόμενο έργο δύναμης, μονάδες, παραδείγματα και εφαρμογές, έννοια του έργου στη θερμοδυναμική)· ενέργεια (έννοια της ενέργειας, σύμβολο, μονάδες, μορφές ενέργειας, αρχή διατήρησης της ενέργειας με παραδείγματα και εφαρμογές)· ισχύς (έννοια της ισχύος, σύμβολο, μονάδες, σχέσεις μετατροπής μονάδων)· θερμότητα (έννοια της θερμότητας, σύμβολο, μονάδες μέτρησης, θερμική ισορροπία, μεταφορά της θερμότητας, διαφορά θερμότητας και θερμοκρασίας, αισθητή και λανθάνουσα θερμότητα, ειδική θερμότητα με παραδείγματα και εφαρμογές)· θερμική ή ψυκτική ισχύς ή ρυθμός μεταφοράς θερμότητας (έννοια της θερμικής ισχύος, μονάδες μέτρησης).

2.1.E.2 | ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

Σε αυτή την υποενότητα, θα γίνει ανάλυση και περιγραφή των τρόπων μετάδοσης της θερμότητας. Η κατανόηση των τρόπων μετάδοσης της θερμότητας είναι σημαντική για τον/την τεχνικό ψύξης και κλιματισμού, διότι οι εφαρμογές της ψύξης και του κλιματισμού βασίζονται στη μεταφορά της θερμότητας από ένα σώμα ή χώρο σε ένα άλλο σώμα ή χώρο. Αρχικά, θα αναπτυχθεί η μετάδοση θερμότητας με αγωγή (συνθήκες μετάδοσης θερμότητας, παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η μετάδοση, συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας λ , μονάδες συντελεστή, μαθηματική σχέση υπολογισμού της παροχής θερμότητας με παραδείγματα και εφαρμογές). Ειδική αναφορά θα γίνει στη μετάδοση με αγωγή σε επιφάνειες που αποτελούνται από δύο ή περισσότερα στρώματα διαφορετικού υλικού και στην επιλογή των υλικών (αγωγικών και μονωτικών) ανάλογα με την εφαρμογή. Στη συνέχεια, θα αναλυθεί η μετάδοση θερμότητας με μεταφορά (φυσική ή ελεύθερη, βεβιασμένη ή εξαναγκασμένη), ο συντελεστής συναγωγής (α) και οι μονάδες συντελεστή με παραδείγματα και εφαρμογές. Ακολούθως, θα αναπτυχθεί η μετάδοση θερμότητας με ακτινοβολία (συνθήκες μετάδοσης θερμότητας, θερμοκρασία σωμάτων και ακτινοβολούμενη ισχύς), ο συντελεστής εκπομπής (ϵ), η ικανότητα απορρόφησης θερμικής ακτινοβολίας και ο συντελεστής απορρόφησης (α) με παραδείγματα και εφαρμογές. Η μαθησιακή ενότητα θα ολοκληρωθεί με αναφορά στη μεταφορά θερμότητας με αγωγιμότητα και μεταφορά (π.χ. μεταφορά θερμότητας διά μέσου ενός απλού ή πολλαπλού τοιχώματος και δύο ρευστών ανάμεσα στα οποία βρίσκεται το τοίχωμα), και στη μαθηματική σχέση υπολογισμού της με εφαρμογή.

2.1.E.3 | ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ, ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΑ ΑΞΙΩΜΑΤΑ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τα θερμοδυναμικά συστήματα και τα θερμοδυναμικά αξιώματα, με τις εφαρμογές τους στα συστήματα ψύξης και κλιματισμού. Η κατανόηση των θερμοδυναμικών αξιωμάτων είναι ουσιώδης, διότι έχουν άμεση σχέση με τα συστήματα της ψύξης. Αρχικά, θα αναφερθούν η έννοια του θερμοδυναμικού συστήματος, το ανοικτό-κλειστό και απομονωμένο θερμοδυναμικό σύστημα και η εσωτερική ενέργεια (ορισμός, σύμβολο, μονάδες, και μεταβολή εσωτερικής ενέργειας θερμοδυναμικού συστήματος). Στη συνέχεια, θα εξηγηθούν με παραδείγματα τα αποτελέσματα της μεταφοράς θερμότητας σε ένα αέριο, το μηχανικό ισοδύναμο της θερμότητας, και θα οριστεί το πρώτο θερμοδυναμικό αξίωμα, καθώς και η μαθηματική έκφρασή του. Ακολούθως, θα γίνει περιγραφή και εξήγηση της λειτουργίας μιας θερμικής μηχανής, θα οριστεί το δεύτερο θερμοδυναμικό αξίωμα για θερμικές μηχανές, καθώς και ο βαθμός απόδοσης θερμικής μηχανής. Θα γίνει περιγραφή και εξήγηση της λειτουργίας μιας ψυκτικής μηχανής, θα οριστεί το δεύτερο θερμοδυναμικό αξίωμα για ψυκτικές μηχανές, ο ενεργειακός ισολογισμός τους και θα δοθούν παραδείγματα και εφαρμογές. Επίσης, θα εξηγηθούν η ενθαλπία-ειδική ενθαλπία (έννοια, ορισμός, σύμβολο, σχέση μαθηματικής έκφρασης

της ενθαλπίας, μονάδες) και η εντροπία-ειδική εντροπία (έννοια, ορισμός, σύμβολο, σχέση μαθηματικής έκφρασης της εντροπίας, μονάδες). Η μαθησιακή υποενότητα θα ολοκληρωθεί με αναφορά στη συσχέτιση των θερμοδυναμικών αξιωματικών και των μεγεθών τους με τη λειτουργία των ψυκτικών και κλιματιστικών εγκαταστάσεων.

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

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τα τέλεια αέρια και τις θερμοδυναμικές μεταβολές τους. Η γνώση των θερμοδυναμικών μεταβολών βοηθά τον/την τεχνικό ψυκτικό να κατανοήσει τη λειτουργία των ψυκτικών και κλιματιστικών εγκαταστάσεων. Αρχικά, θα δοθεί ο ορισμός των τέλειων αερίων, θα γίνει αναφορά στα μεγέθη τους (P, V, T), στη μεταβολή των μεγεθών τους, στην απεικόνισή τους σε διαγράμματα, στην καταστατική εξίσωση και την ειδική θερμότητα των τέλειων αερίων. Στη συνέχεια, με τη βοήθεια παραδειγμάτων, θα αναλυθούν οι θερμοδυναμικές μεταβολές των αερίων και συγκεκριμένα: ισόογκη μεταβολή (εξήγηση της μεταβολής, απεικόνιση σε διάγραμμα $P-V$, μαθηματική έκφραση, αριθμητικό παράδειγμα)· ισόθλιπτη μεταβολή (εξήγηση της μεταβολής, απεικόνιση σε διάγραμμα $P-V$, μαθηματική έκφραση, αριθμητικό παράδειγμα)· ισοθερμοκρασιακή μεταβολή (εξήγηση της μεταβολής, απεικόνιση σε διάγραμμα $P-V$, μαθηματική έκφραση, αριθμητικό παράδειγμα)· αδιαβατική μεταβολή (εξήγηση της μεταβολής, απεικόνιση σε διάγραμμα $P-V$, μαθηματική έκφραση, αριθμητικό παράδειγμα). Για την καλύτερη κατανόηση των παραπάνω μεταβολών των αερίων θα γίνει επίλυση ασκήσεων. Η μαθησιακή ενότητα θα ολοκληρωθεί με την εξήγηση των αντιστρεπτών και μη αντιστρεπτών μεταβολών, των κυκλικών μεταβολών των αερίων, της χαρακτηριστικής κυκλικής αντιστρεπτής μεταβολής που ονομάστηκε κύκλος Carnot, της απεικόνισης των τεσσάρων μεταβολών σε διάγραμμα $P-V$, καθώς και του βαθμού απόδοσης μιας θερμικής μηχανής που λειτουργεί με το κύκλο Carnot.

2.1.E.5 | ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΥΛΗΣ, ΑΛΛΑΓΕΣ ΦΑΣΗΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τις αλλαγές της κατάστασης των σωμάτων. Αρχικά, θα αναφερθεί ο όρος «φάσεις» (ή φυσικές καταστάσεις ή καταστάσεις της ύλης) και, στη συνέχεια, θα εξηγηθούν οι διαδικασίες μετατροπής μιας ουσίας, από μια φάση σε μια άλλη είτε με απορρόφηση είτε με αποβολή θερμότητας προς το περιβάλλον. Συγκεκριμένα θα εξηγηθούν: η διαδικασία τήξης και πήξης των σωμάτων, η μεταβολή ή όχι της θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια της μετατροπής και οι όροι «λανθάνουσα θερμότητα τήξης», «λανθάνουσα θερμότητα πήξης», «θερμοκρασία τήξης» και «θερμοκρασία πήξης»· η διαδικασία ατμοποίησης και συμπύκνωσης, η μεταβολή ή όχι της θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια της μετατροπής και οι όροι «λανθάνουσα θερμότητα ατμοποίησης», «λανθάνουσα θερμότητα συμπύκνωσης», «θερμοκρασία ατμοποίησης», και «θερμοκρασία συμπύκνωσης». Επίσης, θα αναλυθούν, η διαφορά μεταξύ εξάτμισης και βρασμού, η σχέση μεταξύ της

πίεσης και της θερμοκρασίας ατμοποίησης ή συμπύκνωσης ενός ρευστού, καθώς και οι όροι «υπόψυκτο υγρό», «κορεσμένο υγρό», «κορεσμένος ατμός», «ξηρός κορεσμένος ατμός» και «υπέρθερμος ατμός». Με παραδείγματα λειτουργίας ψυκτικών εγκαταστάσεων θα γίνει συσχέτιση της διαδικασίας συμπύκνωσης και του εξαρτήματος που ονομάζεται συμπυκνωτής με τη διαδικασία ατμοποίησης και το εξάρτημα που ονομάζεται εξατμιστής.

Ειδική αναφορά θα γίνει στη συσχέτιση των θερμοκρασιών ατμοποίησης και συμπύκνωσης των ψυκτικών ρευστών με τις πιέσεις λειτουργίας των ψυκτικών και κλιματιστικών εγκαταστάσεων. Καλό είναι να γίνει μια πρώτη αναφορά στον ψυκτικό κύκλο με συμπίεση ατμών (βασικά εξαρτήματα, θερμοδυναμικές μεταβολές του ψυκτικού μέσου).

2.1.E.6 | ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΩΝ ΡΕΥΣΤΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, θα αναλυθούν οι βασικές έννοιες και οι νόμοι της υδροστατικής και της υδροδυναμικής. Αρχικά, στο μέρος της υδροστατικής θα αναφερθούν οι κατηγορίες των ρευστών, η πυκνότητα και το ειδικό βάρος με τις μονάδες μέτρησής τους. Στη συνέχεια, θα εξηγηθούν η έννοια της υδροστατικής πίεσης, ο θεμελιώδης νόμος της υδροστατικής (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), η γενικότερη διατύπωση της αρχής της υδροστατικής (μαθηματική έκφραση και παραδείγματα υπολογισμού της υδροστατικής πίεσης). Ακολούθως, θα διατυπωθούν η αρχή του Pascal και η αρχή των συγκοινωνούντων δοχείων. Θα εξηγηθούν, η πειραματική και θεωρητική επιβεβαίωση της αρχής του Pascal, οι εφαρμογές της (υδραυλικό πιεστήριο, υδραυλικός ανυψωτήρας, υδραυλικά φρένα), καθώς και οι εφαρμογές της αρχής των συγκοινωνούντων δοχείων (αρτεσιανό πηγάδι, δίκτυο ύδρευσης). Θα αναπτυχθούν η άνωση που ασκούν τα ρευστά στα σώματα που είναι βυθισμένα σε αυτά και η αρχή του Αρχιμήδη με τις εφαρμογές της (π.χ. άνωση πλοίων και αεροπλάνων). Στο μέρος της υδροδυναμικής θα αναπτυχθούν η ροή των ρευστών, τα είδη της ροής (μόνιμη ή στρωτή ροή, μη μόνιμη ή στροβιλώδης ροή) και ο αριθμός Reynolds, που καθορίζει το είδος της ροής. Τέλος, θα εξηγηθούν η παροχή των ρευστών που διαρρέουν κλειστούς αγωγούς, ο νόμος της συνέχειας (μαθηματική έκφραση με παραδείγματα υπολογισμών) και ο νόμος Bernoulli (μαθηματική έκφραση, εξήγηση του κάθε όρου και εφαρμογές του νόμου).

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Παγωνάρης, Κ. Ζ. (2018). *Εφαρμοσμένη θερμοδυναμική*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίδρυμα Ευγενίδου.
2. Πανταζάλης, Ν. (2017). *Μηχανική των ρευστών*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίδρυμα Ευγενίδου.
3. Bejan, A. (1997). *Advanced Engineering Thermodynamics*. New York: John Wiley & Sons.
4. Cengel, Y. & Boles, M. (1998). *Θερμοδυναμική για μηχανικούς* (μτφρ. Π. Τσιακάρης, Σ. Δουβαρτζίδης & Κ. Αθανασίου). Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
5. Joel, R. (1996). *Basic Engineering Thermodynamics*. Harlow: Longman.
6. Smith, J. M. & Van Ness, H. C., Abbott, M. M. & Swihart, M. T. (2022). *Εισαγωγή στη θερμοδυναμική* (μτφρ. Δ.Κ. Τερτίπης). Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

Συμπληρωματικές

1. Αργυράκης, Π., Κτενιαδάκης, Μ. & Παπαδάκης, Θ. (2009). *Εγκαταστάσεις ψύξης II. Εργαστηριακός οδηγός*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Γομάτος, Α. & Λύτρας, Κ. (2002). *Ψύξη – Κλιματισμός*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
3. Ξηρός, Γ. (2014). *Διαχείριση ψυκτικών ουσιών θερμοκηπίου*. Αθήνα: ΙΜΕ/ΓΣΕΒΕΕ.

2.2 • ΕΞΑΜΗΝΟ Β΄

2.2.A • ΑΓΓΛΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΟΡΟΛΟΓΙΑ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της συγκεκριμένης μαθησιακής ενότητας είναι να αποκτήσουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες την ικανότητα επικοινωνίας για τεχνικά θέματα στην αγγλική γλώσσα, καθώς και της μετάφρασης αγγλικών τεχνικών όρων των εξαρτημάτων, των μηχανημάτων και των συσκευών που χρησιμοποιούνται στις εγκαταστάσεις ψύξης και κλιματισμού. Η εξοικείωση με την αγγλική τεχνική ορολογία θα τους/τις βοηθήσει να παρακολουθούν την εξέλιξη των συστημάτων ψύξης και κλιματισμού και να ενημερώνονται από τα τεχνικά εγχειρίδια εγκατάστασης, λειτουργίας, συντήρησης, βλαβών και επισκευής, που συνοδεύουν τις ψυκτικές και κλιματιστικές συσκευές, τα περισσότερα εκ των οποίων εκδίδονται στην αγγλική γλώσσα. Θα παρουσιαστούν ορολογίες από τα πεδία της μηχανολογίας (μηχανολογικά υλικά και εξαρτήματα, αντοχή υλικών, τεχνική θερμοδυναμική), της ηλεκτρολογίας – ηλεκτρονικής (ηλεκτρολογικά και ηλεκτρονικά υλικά, ηλεκτρολογικά και ηλεκτρονικά εξαρτήματα συστημάτων αυτομάτου ελέγχου). Θα γίνει μετάφραση των ονομασιών των εργαλείων και των εξαρτημάτων που χρησιμοποιούνται σε ψυκτικές και κλιματιστικές εγκαταστάσεις – συσκευές (μανόμετρα, αντλίες κενού, μηχανές ανάκτησης, αμπεροσιμπίδες, θερμόμετρα, ψυχρόμετρα, συμπιεστές, συμπυκνωτές, εξατμιστές, εκτονωτικές διατάξεις, βοηθητικά εξαρτήματα, όργανα ελέγχου και ασφαλείας). Επίσης, θα μεταφραστούν τεχνικά εγχειρίδια ψυκτικών και κλιματιστικών συσκευών και μηχανημάτων (οικιακά και επαγγελματικά ψυγεία, κλιματιστικά δωματίου, κλιματιστικές μονάδες VRV, κεντρικές κλιματιστικές μονάδες κ.λπ.).

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Ερμηνεύουν τους αγγλικούς όρους των μηχανολογικών υλικών που χρησιμοποιούνται σε ψυκτικές και κλιματιστικές εγκαταστάσεις,
- Αναλύουν τους αγγλικούς όρους των μηχανολογικών εξαρτημάτων που χρησιμοποιούνται σε ψυκτικές και κλιματιστικές εγκαταστάσεις,
- Ερμηνεύουν τους αγγλικούς όρους των ηλεκτρολογικών και ηλεκτρονικών υλικών που χρησιμοποιούνται σε ψυκτικές και κλιματιστικές εγκαταστάσεις,
- Αναλύουν τους αγγλικούς όρους των ηλεκτρολογικών και ηλεκτρονικών εξαρτημάτων των ψυκτικών και κλιματιστικών συσκευών,
- Ερμηνεύουν τους αγγλικούς όρους των εργαλείων, των οργάνων και των συσκευών που χρησιμοποιούνται σε ψυκτικές και κλιματιστικές εγκαταστάσεις,

- Αναλύουν τεχνικά εγχειρίδια εγκατάστασης και λειτουργίας ψυκτικών και κλιματιστικών συσκευών στην αγγλική γλώσσα,
- Μεταφράζουν τεχνικά εγχειρίδια συντήρησης, βλαβών και επισκευής ψυκτικών και κλιματιστικών συσκευών,
- Ερμηνεύουν κείμενα τεχνικής αγγλικής ορολογίας ψυκτικών και κλιματιστικών συσκευών,
- Εξηγούν τους αγγλικούς όρους σχετικών με την προστασία της ασφάλειας και της υγείας στην εργασία,
- Συζητούν τεχνικά θέματα στην αγγλική γλώσσα.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Electronics (Ηλεκτρονική) / Generating electricity (παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας) / Preventing electrocution (αποτροπή ηλεκτροπληξίας) / Measurements (μετρήσεις) / Thermodynamics (θερμοδυναμική) / AC-DC machines (μηχανές συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος) / Installing air conditioners (εγκατάσταση κλιματιστικών) / Placing commercial refrigerators (τοποθέτηση επαγγελματικών ψυγείων).

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

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

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΑ ΑΓΓΛΙΚΑ
2	ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΣΤΑ ΑΓΓΛΙΚΑ
3	ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΣΤΑ ΑΓΓΛΙΚΑ
4	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΣΤΑ ΑΓΓΛΙΚΑ
5	ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΤΑ ΑΓΓΛΙΚΑ
6	ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΑ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΨΥΓΕΙΩΝ ΣΤΑ ΑΓΓΛΙΚΑ

Κείμενο αναφοράς

2.2.A.1 | ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΑ ΑΓΓΛΙΚΑ

Η πρώτη μαθησιακή υποενότητα εισάγει τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες στην αγγλική τεχνική ορολογία. Μέσα από στοχευμένες δραστηριότητες θα αποκτήσουν βασικές γνώσεις και δεξιότητες που θα τους/τις επιτρέψουν να συμμετέχουν ενεργά και αποτελεσματικά στη διαδικασία εκμάθησης και χρήσης της ορολογίας. Ανεξάρτητα από το επίπεδο γνώσης γενικών αγγλικών, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μπορούν να αντιπαραβάλλουν την ελληνική ορολογία με την αντίστοιχη αγγλική για την περιγραφή βα-

σικών αρχών της ηλεκτρολογίας. Μέσα από τη μελέτη σύντομων εικονογραφημένων κειμένων στα αγγλικά οι εκπαιδευόμενοι/-ες μαθαίνουν αρχικά να κατονομάζουν τους φορείς ηλεκτρισμού και τα ηλεκτρικά στοιχεία, να προσδιορίζουν έννοιες όπως το ηλεκτρικό φορτίο (electric charge) και το ηλεκτρικό ρεύμα (electricity/electric current), να εξοικειώνονται με τις ιδιότητες των αγωγών και των μονωτών (conductors and insulators), και να ορίζουν την ηλεκτρική τάση (voltage). Παράλληλα, γίνεται αναφορά στα διάφορα εξαρτήματα που συναντώνται στην καθημερινή ζωή, όπως είναι ο ρευματοδότης οικιακής χρήσης (socket-outlet), και στους διάφορους τρόπους παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (generating electricity/electric power). Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες περιγράφουν στα αγγλικά πιθανούς κινδύνους από το ηλεκτρικό ρεύμα και προβλεπόμενους τρόπους προστασίας. Πιο συγκεκριμένα, γίνεται αναφορά σε κινδύνους όπως είναι η ηλεκτροπληξία (electrocution) και η πυρκαγιά. Προτείνεται να δοθεί έμφαση στην εμπέδωση και την περιγραφή του τρόπου πρόκλησης της ηλεκτροπληξίας και των επιπτώσεών της. Εξίσου σημαντική κρίνεται η αναγνώριση των κατάλληλων μέσων ατομικής προστασίας (personal protection equipment/PPE).

Για την εμπέδωση της αγγλικής ορολογίας αγωγών και μονωτών, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μπορούσαν να παρακολουθήσουν σχετικό οπτικοακουστικό υλικό (βλ. προτεινόμενες πηγές μελέτης), με σκοπό να απαντήσουν σε ερωτήσεις όπως: “Can you think of any conductors you might find at home? What about insulators?”.

2.2.A.2 | ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΣΤΑ ΑΓΓΛΙΚΑ

Η δεύτερη υποενότητα στοχεύει στην παροχή γνώσεων και την ανάπτυξη δεξιοτήτων για τη διεξαγωγή μετρήσεων και υπολογισμών στα αγγλικά. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μπορούν να αξιοποιούν αγγλόφωνα κείμενα με πίνακες μέτρησης – υπολογισμού, για την εγκατάσταση και λειτουργία ηλεκτρικών συσκευών. Στο πλαίσιο αυτό προτείνεται το υλικό μελέτης να περιλαμβάνει αποτύπωση ηλεκτρικού κυκλώματος (electric circuit) στα αγγλικά. Με τον τρόπο αυτόν οι εκπαιδευόμενοι/-ες έχουν τη δυνατότητα από τη μια να εμπεδώσουν τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται για τον σχεδιασμό των ηλεκτρικών κυκλωμάτων και από την άλλη να καταρτιστούν στον υπολογισμό της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος. Παράλληλα, εξοικειώνονται με τη χρήση βολτόμετρων και αμπερομέτρων για τη μέτρηση της τάσης και της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος αντίστοιχα. Περιγράφουν, επίσης, στα αγγλικά τα βήματα υπολογισμού της αντίστασης οποιουδήποτε σύρματος. Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι/-ες καταρτίζονται στον υπολογισμό των διαστάσεων και των αποστάσεων μεταξύ των σημείων ενδιαφέροντος. Καθώς το κύριο σύστημα μέτρησης που χρησιμοποιείται σε αγγλόφωνες χώρες είναι σε ίντσες, κρίνεται σημαντικό να γίνει εξάσκηση στη μετατροπή από και προς ίντσες. Στην κατεύθυνση αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αφομοιώνουν τους αριθμούς, τακτικούς και απόλυτους (cardinal, nominal and ordinal numbers), μαζί με τα ρήματα που αποτυπώνουν μαθηματικές πράξεις. Ενδεικτικά, αναφέρονται τα εξής: “to add”, “be multiplied by”, “to subtract”, “be divided by”, “to come to”.

Για την ανάπτυξη δεξιοτήτων παραγωγής γραπτού λόγου προτείνεται να ανατεθεί στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες μικρή γραπτή εργασία με θέμα την ανάλυση απλών μαθηματικών πράξεων στα αγγλικά.

2.2.A.3 | ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΣΤΑ ΑΓΓΛΙΚΑ

Στο πλαίσιο της τρίτης υποενότητας οι εκπαιδευόμενοι/-ες αποκτούν γνώσεις και δεξιότητες που θα τους/τις βοηθήσουν να αναγνωρίζουν και να κατονομάζουν στα αγγλικά τα μηχανολογικά υλικά και τα εξαρτήματα. Με το πέρας των σπουδών τους, θα μπορούν να χρησιμοποιούν αποτελεσματικά τα σχετικά τεχνικά εγχειρίδια και τα διαφημιστικά φυλλάδια στα αγγλικά. Αρχικά, γίνεται αναφορά σε βασικές θερμοδυναμικές έννοιες (thermodynamics), όπως είναι η θερμότητα, προκειμένου να επιτευχθεί η αφομοίωση των βασικών τρόπων μετατροπής της ενέργειας. Στην κατεύθυνση αυτή, οι εκπαιδευόμενοι/-ες συζητούν στα αγγλικά για τις μορφές ενέργειας που παρατηρούνται σε μηχανές και μηχανήματα, όπως είναι οι λέβητες, οι αεροσυμπιεστές και οι ψυκτικές και κλιματιστικές εγκαταστάσεις. Έμφαση αποδίδεται στην πίεση (pressure), ένα από τα βασικά μεγέθη της θερμοδυναμικής, και στο μανόμετρο (pressure gauge), όργανο μέτρησης της πίεσης. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μελετούν απλά εικονογραφημένα κείμενα με μηχανολογικά υλικά και εξαρτήματα. Αντιπαραβάλλουν την ελληνική ορολογία με την αντίστοιχη αγγλική οργανώνοντας το λεξιλόγιο σε κατηγορίες. Ενδεικτικά, αναφέρονται τα εξής: οι δακτύλιοι σύσφιξης και τα περικόχλια (collets and nuts) που συναντώνται σε εργαλεία εξαγωγής και τοποθέτησης υλικού, τα ρουλεμάν με μπίλιες (ball bearings) που χρησιμοποιούνται σε είδη οικιακής χρήσης, το υλικό σύζευξης (couplings) και το υλικό για τα συστήματα γραμμικής κίνησης (linear motion). Παράλληλα, καταρτίζονται στη χρήση ρημάτων των αγγλικών που αποτυπώνουν μηχανολογικές εφαρμογές. Για παράδειγμα (παρουσιάζονται στα αγγλικά): “to apply”, “to fit”, “to hold”, “to loosen”, “to remove”, “to secure”.

Για την εμπέδωση της ορολογίας της υποενότητας προτείνεται να αναπτυχθούν στην τάξη δραστηριότητες που ενθαρρύνουν τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να περιγράψουν στα αγγλικά τη λειτουργία και τη χρήση επιλεγμένων μηχανολογικών υλικών και εξαρτημάτων.

2.2.A.4 | ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΣΤΑ ΑΓΓΛΙΚΑ

Με την ολοκλήρωση της τρίτης υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες έχουν εξοικειωθεί με τη διαδικασία μετρήσεων και υπολογισμών, καθώς και με τις βασικές αρχές θερμοδυναμικής στην ελληνική και στην αγγλική γλώσσα. Η τέταρτη υποενότητα έχει σκοπό να παράσχει γνώσεις και να αναπτύξει δεξιότητες χρήσιμες για την κατανόηση αγγλικών κειμένων που παρουσιάζουν ηλεκτρολογικά και ηλεκτρονικά υλικά και εξαρτήματα. Αρχικά, γίνεται αναφορά σε βασικές αρχές της ηλεκτρονικής και των εφαρμογών της. Πιο συγκεκριμένα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες συζητούν στα αγγλικά για βασικά ηλεκτρονικά εξαρτήματα, όπως είναι τα τρανζίστορ και οι τελεστικοί ενισχυ-

τές (operational amplifiers), εξετάζοντας τη χρήση τους στα αναλογικά και τα ψηφιακά ηλεκτρονικά κυκλώματα, με έμφαση στις βασικές λειτουργίες της τεχνολογίας inverter στα κλιματιστικά. Η συζήτηση αυτή τους/τις προετοιμάζει για όσα θα μελετήσουν σε βάθος στο εξάμηνο Γ'. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αναγνωρίζουν και κατονομάζουν βασικά εξαρτήματα που συναντώνται στους αυτοματισμούς. Ενδεικτικά, αναφέρονται οι διακόπτες (switches), οι ηλεκτρονόμοι ή ρελέ (relay), οι πυκνωτές (condensers) και οι θερμοστάτες (thermostats). Ακολουθεί σύντομη εισαγωγή στις ηλεκτρικές μηχανές συνεχούς ρεύματος (dc machines), με ξένη διέγερση ή αυτοδιέγερση, και τις μηχανές εναλλασσόμενου ρεύματος (ac machines), σύγχρονες και ασύγχρονες· η εισαγωγή αυτή τους/τις προετοιμάζει για όσα θα μελετήσουν σε βάθος στο εξάμηνο Γ'. Για την ανάπτυξη δεξιοτήτων παραγωγής προφορικού λόγου προτείνεται η ανάθεση προφορικής παρουσίασης με θέμα παραδείγματα ηλεκτρολογικών εφαρμογών οικιακής χρήσης. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μπορούσαν να αναλάβουν ατομική ή ομαδική εργασία, να αναζητήσουν πληροφορίες σε σχετικές αγγλόφωνες ιστοσελίδες και να παρουσιάσουν τα αποτελέσματα της εργασίας τους στην ολομέλεια της τάξης.

2.2.A.5 | ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΤΑ ΑΓΓΛΙΚΑ

Στο πλαίσιο της πέμπτης υποενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αποκτήσουν γνώσεις και δεξιότητες που θα διευκολύνουν τη χρήση και κατανόηση αγγλόγλωσσων εγχειριδίων εγκατάστασης, συντήρησης και επισκευής κλιματιστικών συσκευών. Στην κατεύθυνση αυτή αξιοποιείται αυθεντικό υλικό στα αγγλικά, διαθέσιμο σε ψηφιακή ή έντυπη μορφή. Αρχικά, γίνεται αναφορά σε ζητήματα υγείας και ασφάλειας στον χώρο εργασίας (health and safety at work), εστιάζοντας την προσοχή στην αποτροπή κινδύνου, την προειδοποίηση και την προφύλαξη (danger, warning and caution). Παράλληλα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες εξοικειώνονται με τον σχηματισμό και τη λειτουργία της προστακτικής στα αγγλικά, για την αποτροπή τυχόν εσφαλμένων ενεργειών. Ενδεικτικά, αναφέρονται (στα αγγλικά) οι εξής φράσεις: “check that it does not leak” και “use a dedicated power circuit”. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μελετούν εικόνες και κείμενα που αποτυπώνουν τη διαδικασία εγκατάστασης, συντήρησης και επισκευής κλιματιστικών συσκευών. Συζητούν στα αγγλικά τη διαφορά μεταξύ διαιρούμενων και πολυδιαιρούμενων συστημάτων κλιματισμού (split and multi-split air-conditioning systems). Περιγράφουν την εγκατάσταση της πρόσοψης, της γρίλιας εισαγωγής αέρα και της βάσης στήριξης (installing front panel, front grille and mounting plate), το άνοιγμα τρύπας στον τοίχο (boring a wall hole) για τη σύνδεση εσωτερικής και εξωτερικής μονάδας (indoor and outdoor unit) και την τοποθέτηση εύκαμπτων και άκαμπτων σωληνώσεων (laying hoses and piping). Μεταξύ άλλων αναγνωρίζουν τη σημασία του ελέγχου ορθής λειτουργίας (test run and final check).

Για την εμπέδωση της ορολογίας της υποενότητας προτείνεται η ανάθεση ατομικής γραπτής δραστηριότητας με θέμα τον σχηματισμό προτάσεων με την αξιοποίηση ρημάτων όπως: “to cut”, “to fill”, “to insulate”, “to ventilate”.

2.2.A.6 | ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΑ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΨΥΓΕΙΩΝ ΣΤΑ ΑΓΓΛΙΚΑ

Η έκτη υποενότητα στοχεύει στην παροχή γνώσεων και την ανάπτυξη δεξιοτήτων για την αξιοποίηση αγγλόγλωσσων εγχειριδίων εγκατάστασης, συντήρησης και επισκευής επαγγελματικών ψυκτικών θαλάμων και ψυγείων. Οι γνώσεις και οι δεξιότητες που θα αποκτηθούν θα μπορούν να βρουν εφαρμογή και στη διαχείριση οικιακών μονάδων. Στο πλαίσιο αυτό, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μελετούν υλικό που αποτελείται από εικόνες και συνοδευτικά κείμενα με θέμα τη διαδικασία εγκατάστασης επαγγελματικών ψυκτικών μονάδων (commercial refrigeration units). Ως συνέχεια της μάθησης, επιδιώκεται η εμπέδωση της ορολογίας για την προστασία της υγείας και ασφάλειας στον χώρο εργασίας. Δίνεται έμφαση στην κατανόηση των τεχνικών προδιαγραφών και των προδιαγραφών επιδόσεων της εκάστοτε μονάδας (technical and performance specifications). Ταυτόχρονα, τονίζεται η σημασία της ορθής επιλογής της θέσης εγκατάστασης (recommended unit placement). Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες αντιπαραβάλλουν την ελληνική ορολογία με την αντίστοιχη αγγλική, ώστε να προσδιορίζουν τη σειρά των εργασιών (sequencing of operations) που πρέπει να ακολουθείται για την ορθή λειτουργία ενός επαγγελματικού ψυγείου (commercial refrigerator). Αναγνωρίζουν και κατονομάζουν βασικά παρελκόμενα, όπως είναι ο ελεγκτής της θερμοκρασίας (controller), ο συμπιεστής ψύξης (compressor), ο ανεμιστήρας συμπυκνωτή (condenser fan) και ο ανεμιστήρας εξάτμισης (evaporator fan). Κατανοούν και περιγράφουν τις διαφορετικές ρυθμίσεις μεταξύ των ψυγείων χαμηλών θερμοκρασιών (low temperature units) και των υψηλών/μεσαίων θερμοκρασιών (high/medium units).

Για την ανάπτυξη δεξιοτήτων παραγωγής γραπτού λόγου προτείνεται η ανάθεση ατομικής εργασίας με θέμα τα επαγγελματικά ψυγεία. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μπορούσαν να απαντήσουν στα αγγλικά σε ερωτήματα όπως: “How does a commercial refrigerator work?”.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Evans, V., Dooley, J. & O'Dell, T. (2017). *Career Paths. Electrician*. Newbury: Express Publishing.
2. Paulsen, D. & Dooley, J. (2017). *Career Paths: Electrical engineering*. Newbury: Express Publishing.

Συμπληρωματικές

1. Lambert, V. & Murray, E. (2005). *English for Work. Everyday Technical English*. Harlow: Longman.
2. Make It Easy Education. (2022). *Conductors and Insulators. Science Educational Video* [Βίντεο]. YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=JX2f2EzSWHg>
3. *Word Reference/English-Greek Dictionary* (χ.χ.). Ανακτήθηκε από: <https://www.wordreference.com/engr/>

2.2.B • ΨΥΚΤΙΚΑ ΡΕΥΣΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι η απόκτηση γνώσεων αναφορικά με τα ψυκτικά ρευστά που χρησιμοποιούνται στις εγκαταστάσεις ψύξης και κλιματισμού, τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, καθώς και τους τρόπους αντιμετώπισης των δυσμενών συνεπειών από τη χρήση τους. Θα αναλυθούν ο σκοπός, οι ιδιότητες, οι κατηγορίες και η κατάταξη των ψυκτικών ρευστών. Θα γίνει αναφορά στην επικινδυνότητα, στην αποθήκευση και διακίνηση των ψυκτικών ρευστών, στα θερμοδυναμικά χαρακτηριστικά και στα πεδία εφαρμογής τους. Στη συνέχεια, θα παρουσιαστούν οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη χρήση των ψυκτικών ρευστών (τρύπα του όζοντος, φαινόμενο θερμοκηπίου), οι δείκτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων των ψυκτικών ρευστών (ODP-Δυναμικό καταστροφής του όζοντος, GWP-Δυναμικό θέρμανσης του πλανήτη), τα μέτρα της παγκόσμιας κοινότητας για τον περιορισμό των επιπτώσεων από τη χρήση τους (πρωτόκολλο του Μόντρεαλ, πρωτόκολλο του Κιότο) και οι ευρωπαϊκοί κανονισμοί (ΕΚ) για τα ψυκτικά ρευστά. Ειδική αναφορά θα γίνει στους όρους - διαδικασίες «συλλογή», «ανάκτηση» και «αναγέννηση», που αναπτύχθηκαν για τον περιορισμό των εκπομπών των ψυκτικών ρευστών. Η μαθησιακή ενότητα θα ολοκληρωθεί με αναφορά στην αέρια ρύπανση, στα υγρά και στερεά απόβλητα, στις τεχνικές περιορισμού ρύπανσης και στις οδηγίες για την προστασία του περιβάλλοντος κατά τις εργασίες σε ψυκτικές και κλιματιστικές εγκαταστάσεις.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Αναφέρουν τις κατηγορίες των ψυκτικών ρευστών,
- Διακρίνουν τις ιδιότητες των ψυκτικών ρευστών,
- Αναφέρουν την κατάταξη των ψυκτικών ρευστών,
- Αναγνωρίζουν τις κλάσεις επικινδυνότητας των ψυκτικών ρευστών,
- Προσδιορίζουν τα χαρακτηριστικά των ψυκτικών ρευστών με τη βοήθεια πινάκων και διαγραμμάτων πίεσης – ενθαλπίας,
- Αναφέρουν τα πεδία εφαρμογής των ψυκτικών ρευστών,
- Περιγράφουν το φαινόμενο της τρύπας του όζοντος και το φαινόμενο του θερμοκηπίου,
- Εξηγούν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη χρήση των ψυκτικών ρευστών,
- Διακρίνουν τους δείκτες των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των ψυκτικών ρευστών,
- Διατυπώνουν τους ευρωπαϊκούς κανονισμούς (ΕΚ) για τα ψυκτικά ρευστά,
- Υιοθετούν φιλικές πρακτικές προς το περιβάλλον στη διαχείριση των ψυκτικών ρευστών,
- Διαχειρίζονται τα στερεά και τα υγρά απόβλητα που προέρχονται από τις εργασίες τους με νομικά και περιβαλλοντικά αποδεκτό τρόπο,
- Προλαμβάνουν τη δημιουργία ρύπων,
- Ευαισθητοποιούνται σχετικά με τη ρύπανση του περιβάλλοντος.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Αμιγή ψυκτικά ρευστά / Μείγματα ψυκτικών ρευστών / Θερμοδυναμικές ιδιότητες ψυκτικών ρευστών / Διάγραμμα P-h ψυκτικού ρευστού / Τρύπα του όζοντος / Φαινόμενο θερμοκηπίου / Ευρωπαϊκοί κανονισμοί (ΕΚ) για τα ψυκτικά ρευστά / Ανάκτηση ψυκτικού ρευστού / Ανακύκλωση ψυκτικού ρευστού / Αναγέννηση ψυκτικού ρευστού.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

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

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΡΕΥΣΤΩΝ
2	ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΡΕΥΣΤΩΝ
3	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΡΕΥΣΤΩΝ
4	ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΤΩΝ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΡΕΥΣΤΩΝ
5	ΑΝΑΚΤΗΣΗ, ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ, ΑΝΑΓΕΝΝΗΣΗ ΤΩΝ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΡΕΥΣΤΩΝ
6	ΧΡΗΣΗ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΡΕΥΣΤΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Κείμενο αναφοράς

2.2.B.1 | ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΡΕΥΣΤΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τον σκοπό, τις ιδιότητες, τις κατηγορίες και την κατάταξη των ψυκτικών ρευστών. Αρχικά, θα αναφερθεί το τι είναι τα ψυκτικά ρευστά και ποιος είναι ο σκοπός για τον οποίο χρησιμοποιούνται στις ψυκτικές εγκαταστάσεις. Θα αναπτυχθούν οι ιδιότητες που πρέπει να έχει μια ουσία για να επιλεγεί ως ψυκτικό ρευστό· θα διευκρινιστεί ότι καμία ουσία δεν συγκεντρώνει όλες τις ιδιότητες και, ανάλογα με την εφαρμογή, κάποιες από αυτές τις ιδιότητες είναι απαραίτητες και κάποιες λιγότερο σημαντικές. Στη συνέχεια, θα αναφερθούν οι δύο βασικές κατηγορίες ψυκτικών ρευστών (πρωτεύοντα – δευτερεύοντα) και θα γίνει η κατάταξή τους ανάλογα με τη χημική τους σύσταση. Θα αναλυθούν τα αμιγή ψυκτικά ρευστά (R-12, R-134a, R-600a, R-717 κ.λπ.), τα μείγματα που σχηματίζονται με την ανάμειξη αμιγών ψυκτικών (R-407C, R-410A κ.λπ.), καθώς και η κωδικοποίησή τους. Ειδική αναφορά θα γίνει στις κατηγορίες διάκρισης των μειγμάτων (αζεοτροπικά, ζεοτροπικά, σχεδόν αζεοτροπικά), στη συμπεριφορά τους μέσα στις ψυκτικές εγκαταστάσεις και στον χειρισμό τους. Ακολούθως, θα γίνει η ταξινόμηση των ψυκτικών ρευστών ανάλογα με την τοξικότητά τους και την αναφλεξιμότητά τους, καθώς και η κατάταξή τους σε κλάσεις επικινδυνότητας (π.χ. R-134a κλάση επικινδυνότητας A1). Τέλος, θα αναφερθούν η συνεργασία των ψυκτικών ρευστών με τα ψυκτέλαια και οι κανόνες ασφαλείας που πρέπει να τηρούνται κατά τη χρήση, διακίνηση και αποθήκευση των ψυκτικών ρευστών για την αποφυγή ατυχημάτων.

2.2.B.2 | ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΡΕΥΣΤΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τα θερμοδυναμικά χαρακτηριστικά των ψυκτικών ρευστών και τη χρησιμότητά τους στον σχεδιασμό και τη λειτουργία των συστημάτων ψύξης και κλιματισμού. Αρχικά, θα εξηγηθεί γιατί τα ψυκτικά ρευστά, ως μέσα μεταφοράς της θερμότητας, πρέπει να έχουν αρκετά χαμηλή θερμοκρασία κορεσμού (σημείο βρασμού) σε ατμοσφαιρική πίεση, θερμοκρασία πή-

ξης πολύ χαμηλότερη από τις θερμοκρασίες λειτουργίας της ψυκτικής εγκατάστασης, μεγάλη λανθάνουσα θερμότητα ατμοποίησης (εξάτμισης) και μικρό ειδικό όγκο στην περιοχή των θερμοκρασιών που χρησιμοποιούνται. Στη συνέχεια, θα παρουσιαστούν και θα αναλυθούν τα διαγράμματα πίεσης (p) και ενθαλπίας (h) με τις θερμοδυναμικές ιδιότητες των ψυκτικών ρευστών, καθώς και οι πίνακες με τις θερμοδυναμικές ιδιότητες σε καταστάσεις κορεσμού· για εξάσκηση στην ανάγνωση των τιμών των βασικών θερμοδυναμικών μεγεθών προτείνεται να δοθούν στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες σχετικά διαγράμματα P-h και πίνακες, και να χρησιμοποιηθούν εφαρμογές που υπάρχουν στο Διαδίκτυο για την εύρεση των θερμοδυναμικών χαρακτηριστικών των ψυκτικών ρευστών. Ειδική αναφορά θα γίνει στη συσχέτιση της θερμοκρασίας και της πίεσης κορεσμού, καθώς και στα διαγράμματα P-h των μειγμάτων (ολίσθηση ή φάσμα βρασμού, υπερθέρμανση – υπόψυξη). Η μαθησιακή υποεπένδυση θα ολοκληρωθεί με αναφορά στις ιδιότητες των πιο διαδομένων ψυκτικών και στα πεδία εφαρμογής του καθενός από αυτά (π.χ. R-134a: επαγγελματικά ψυγεία, R-32: κλιματιστικά split unit, R-410A: εγκαταστάσεις κλιματισμού, R-717: βιομηχανικές εγκαταστάσεις ψύξης).

2.2.B.3 | ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΡΕΥΣΤΩΝ

Σε αυτή την υποεπένδυση, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη χρήση των ψυκτικών ρευστών (τρύπα του όζοντος, φαινόμενο του θερμοκηπίου). Αρχικά, θα αναφερθεί τι είναι το όζον (O₃), πού βρίσκεται στην ατμόσφαιρα, πώς δημιουργείται και πώς διασπάται. Στη συνέχεια, θα εξηγηθούν πώς το στρώμα (στιβάδα) του όζοντος που υπάρχει στην ανώτερη ατμόσφαιρα παίζει τον ρόλο της προστατευτικής ασπίδας για τους γήινους οργανισμούς, απορροφώντας το μεγαλύτερο ποσοστό της επικίνδυνης υπεριώδους ακτινοβολίας και πώς τα ψυκτικά μέσα, και ειδικά οι χλωροφθοράνθρακες (CFCs), συντελούν στην καταστροφή αυτής της προστατευτικής στιβάδας. Επίσης, θα αναφερθούν τα επιβλαβή αποτελέσματα από την τρύπα του όζοντος. Ακολούθως, θα αναλυθούν οι όροι «θέρμανση του πλανήτη» ή «φαινόμενο του θερμοκηπίου» και θα εξηγηθεί πώς τα ψυκτικά μέσα που διαρρέουν προς την ατμόσφαιρα απορροφούν και κατακρατούν ένα μέρος της θερμότητας που εκπέμπει η επιφάνεια της γης προς το διάστημα (με μορφή υπέρυθρης ακτινοβολίας) συμβάλλοντας έτσι στην υπερθέρμανση της γης, δηλαδή στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Επίσης, θα αναφερθούν οι επιπτώσεις από το φαινόμενο του θερμοκηπίου με αναφορές και σε πραγματικά γεγονότα. Τέλος, θα διατυπωθούν οι δείκτες (ODP-Δυναμικό καταστροφής του όζοντος, GWP-Δυναμικό θέρμανσης του πλανήτη), που χρησιμοποιούνται για την ποσοτικοποίηση και, κυρίως, για τη σύγκριση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των ψυκτικών ρευστών.

2.2.B.4 | ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΤΩΝ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΡΕΥΣΤΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τις ενέργειες της παγκόσμιας κοινότητας για τον περιορισμό των δυσμενών συνεπειών στο περιβάλλον από τη χρήση των ψυκτικών μέσων. Αρχικά, θα παρουσιαστούν με χρονολογική σειρά οι συμφωνίες που έχουν υπογραφεί για την προστασία της στιβάδας του όζοντος και τη μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου (ειδική αναφορά στο πρωτόκολλο του Μόντρεαλ του 1987 και στο πρωτόκολλο του Κιότο του 1997). Στη συνέχεια, θα αναλυθούν οι κανονισμοί που έχει θεσπίσει η Ευρωπαϊκή Ένωση για τη χρήση των ψυκτικών μέσων [(ΕΚ) 2037/2000 για τις ουσίες που καταστρέφουν τη στιβάδα του όζοντος και (ΕΚ) 517/2014 για τη χρήση φθοριούχων αερίων του θερμοκηπίου, ο οποίος αντικατέστησε τον κανονισμό (ΕΚ) 842/2006]. Η γνώση και η εφαρμογή των ευρωπαϊκών κανονισμών σχετικά με τα ψυκτικά ρευστά έχει άμεση σχέση με το επάγγελμα του/της τεχνικού ψυκτικού. Ενδεικτικά, αναφέρουμε τους εξής: απαγόρευση της χρήσης των ψυκτικών που ανήκουν στις κατηγορίες των χλωροφθορανθράκων (CFC) και υδροχλωροφθορανθράκων (HCFC)· απαγόρευση της εκπομπής ψυκτικών ρευστών στην ατμόσφαιρα· ανάθεση ελέγχων για διαρροές, ανάκτηση, εγκατάσταση, συντήρηση ή εξυπηρέτηση εξοπλισμού ψύξης, κλιματισμού και αντλιών θερμότητας που περιέχουν ορισμένα φθοριούχα αέρια του θερμοκηπίου αποκλειστικά και μόνο σε προσωπικό που διαθέτει την κατάλληλη πιστοποίηση. Τέλος, πρέπει να τονιστεί ότι η ενίσχυση της περιβαλλοντικής συνείδησης των εκπαιδευομένων αποτελεί βασική προϋπόθεση για την υιοθέτηση φιλικών προς το περιβάλλον χειρισμών των ψυκτικών μέσων.

2.2.B.5 | ΑΝΑΚΤΗΣΗ, ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ, ΑΝΑΓΕΝΝΗΣΗ ΤΩΝ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΡΕΥΣΤΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αποκτήσουν τις απαραίτητες γνώσεις για την αντικατάσταση, ανάκτηση, ανακύκλωση και αναγέννηση των ψυκτικών ρευστών. Με τον (ΕΚ) 2037/ 2000 έχει απαγορευτεί η χρήση των ψυκτικών που ανήκουν στις κατηγορίες των χλωροφθορανθράκων (CFC) και υδροχλωροφθορανθράκων (HCFC) και με τον (ΕΚ) 517/2014 καθορίζονται κανόνες για τη συγκράτηση, τη χρήση, την ανάκτηση και την καταστροφή των φθοριούχων αερίων του θερμοκηπίου. Οι τεχνικοί ψυκτικοί είναι αναγκαίο να γνωρίζουν αφενός τη διαδικασία αντικατάστασης των ψυκτικών ρευστών των οποίων έχει απαγορευτεί η χρήση και αφετέρου τις διαδικασίες για την ανάκτηση, την ανακύκλωση και την αναγέννηση των ψυκτικών ρευστών. Αρχικά, θα αναφερθούν τα σημεία εκείνα στα οποία πρέπει να δίνεται προσοχή κατά την αντικατάσταση ψυκτικού CFC ή HCFC με HFC και συγκεκριμένα: το νέο ψυκτικό πρέπει να έχει παρόμοιες φυσικές και θερμοδυναμικές ιδιότητες με το παλιό ψυκτικό· να υπάρχει συμβατότητα μεταξύ ψυκτικού και ψυκτελαίου· δεν συνιστάται να γίνεται μείξη του νέου ψυκτικού με το παλιό· πιθανώς να χρειάζονται μικρές μετατροπές στην εγκατάσταση (ρύθμιση Θ.Ε.Β. και μήκους τριχοειδούς). Στη συνέχεια, θα αναλυθεί η διαδικασία που

ακολουθείται για την αντικατάσταση ψυκτικού CFC με HFC (π.χ. R12 με 134a). Τέλος, θα αναλυθούν οι διαδικασίες που ακολουθούνται για την ανάκτηση ή τη συλλογή ενός ψυκτικού ρευστού (αφαίρεση του ψυκτικού ρευστού από το σύστημα και αποθήκευσή του σε μια φιάλη), την ανακύκλωση (συλλογή του ψυκτικού από το σύστημα και, μετά τη διαδικασία του βασικού καθαρισμού, εισαγωγή) και την αναγέννηση (ειδική διαδικασία καθαρισμού του ψυκτικού ρευστού με την οποία δημιουργείται ένα νέο προϊόν).

2.2.B.6 | ΧΡΗΣΗ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΡΕΥΣΤΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αποκτήσουν τις απαραίτητες γνώσεις για την αέρια ρύπανση, τα υγρά και τα στερεά απόβλητα, για τις τεχνικές περιορισμού της ρύπανσης και για τη χρήση των ψυκτικών κατά τη διάρκεια εργασιών σε ψυκτικές και κλιματιστικές εγκαταστάσεις. Αρχικά, θα γίνει εισαγωγή στην έννοια της ρύπανσης και θα παρουσιαστούν οι κύριες πηγές και οι τεχνικές περιορισμού της. Στη συνέχεια, θα αναφερθούν οι κατηγορίες στερεών και υγρών αποβλήτων, η διαχείριση και ανακύκλωση των αποβλήτων και η νομοθεσία και οι κανονισμοί για τη διάθεση των αποβλήτων. Οι τεχνικοί ψυκτικοί, κατά τη διάρκεια των εργασιών σε ψυκτικές και κλιματιστικές εγκαταστάσεις, πρέπει να υιοθετούν φιλικές πρακτικές προς το περιβάλλον και πιο συγκεκριμένα: δεν πρέπει να διαφεύγουν ψυκτικά στην ατμόσφαιρα· όπου χρειάζεται, τα ψυκτικά μέσα πρέπει να συλλέγονται για να ανακυκλωθούν ή να βελτιωθούν· η σύνδεση και αποσύνδεση των μανομέτρων, της συσκευής ανάκτησης και των ελαστικών σωλήνων πρέπει να γίνεται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι εκπομπές ψυκτικών ρευστών· σε κάθε καινούργια εγκατάσταση ή κατά την αντικατάσταση εξαρτημάτων στο ψυκτικό κύκλωμα πρέπει να γίνεται έλεγχος για ύπαρξη διαρροών· όπου είναι δυνατόν, να αναβαθμίζονται τα συστήματα ψύξης και κλιματισμού, ώστε να είναι πιο αποδοτικά και λιγότερο ενεργοβόρα· να εκτελείται τακτική συντήρηση των εγκαταστάσεων, ώστε να διατηρείται η αποδοτικότητά τους.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Ξηρός, Γ. (2014). *Διαχείριση ψυκτικών ουσιών θερμοκηπίου*. Αθήνα: ΙΜΕ/ΓΣΕΒΕΕ.
2. Whitman, W., Johnson, W. & Tomczyk, J. (2003). *Εγκαταστάσεις κλιματισμού II* (μτφρ. Κ. Χαρακλιάς). Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

Συμπληρωματικές

1. Αργυράκης, Π., Κτενιαδάκης, Μ. & Παπαδάκης, Θ. (2009). *Εγκαταστάσεις ψύξης II: Εργαστηριακός οδηγός*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Γομάτος, Α. & Λύτρας, Κ. (2002). *Ψύξη – Κλιματισμός*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Στο θεωρητικό μέρος θα αναφερθούν τα βασικά ηλεκτρικά μεγέθη της ηλεκτρολογίας και οι μονάδες μέτρησής τους (ηλεκτρικό φορτίο, ηλεκτρικό ρεύμα, μαγνητική ροή, ηλεκτρική τάση, ηλεκτρική ισχύς, ηλεκτρική ενέργεια). Θα εξηγηθούν τα ηλεκτρικά κυκλώματα αντιστάσεων, πηνίων και πυκνωτών συνδεδεμένων σε σειρά ή παράλληλα ή σε σύνθετες συνδεσμολογίες, και κανόνες-νόμοι της ηλεκτροτεχνίας (νόμος του Ohm, 1ος και 2ος κανόνας του Kirchhoff). Επίσης, θα μελετηθούν ο ηλεκτρομαγνητισμός, η μαγνητική ροή, η μαγνητική επαγωγή, η ηλεκτρομαγνητική επαγωγή, ο νόμος του Faraday και ο κανόνας του Lenz. Θα διδαχθούν το συνεχές και εναλλασσόμενο ρεύμα, το τριφασικό εναλλασσόμενο ρεύμα, οι αγωγοί και τα καλώδια των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, τα όργανα διακοπής και προστασίας (ασφάλειες, ρελέ, διακόπτες) και οι γειώσεις. Τέλος, θα παρουσιαστούν τα όργανα μέτρησης των ηλεκτρικών μεγεθών και οι μετασχηματιστές (διάκριση, μέρη, αρχή λειτουργίας). Στο εργαστηριακό μέρος οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αναγνωρίσουν τα όργανα και τις συσκευές μετρήσεων (είδη, χαρακτηριστικά, ακρίβεια) και θα εξασκηθούν, με τη χρήση του πολυμέτρου, σε μετρήσεις ηλεκτρικών μεγεθών σε απλά κυκλώματα. Επίσης, θα εξασκηθούν στην κατασκευή ηλεκτρικών κυκλωμάτων εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, με τα κυριότερα όργανα και τις συσκευές ελέγχου και διακοπής.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Αναλύουν τις βασικές αρχές της ηλεκτρολογίας,
- Αναγνωρίζουν τα ηλεκτρικά μεγέθη της ηλεκτροτεχνίας,
- Διατυπώνουν τους νόμους και τους κανόνες των ηλεκτρικών κυκλωμάτων,
- Περιγράφουν διάφορες εφαρμογές ηλεκτρικών κυκλωμάτων,
- Ορίζουν το εναλλασσόμενο ρεύμα,
- Περιγράφουν το τριφασικό εναλλασσόμενο ρεύμα,
- Αναγνωρίζουν τα όργανα μέτρησης των ηλεκτρικών μεγεθών,
- Επιλέγουν κατά περίπτωση τα κατάλληλα όργανα για μετρήσεις ηλεκτρικών μεγεθών,
- Χειρίζονται τα όργανα μέτρησης ηλεκτρικών μεγεθών,
- Συνδέουν απλά ηλεκτρικά κυκλώματα,
- Μετρούν, με τη χρήση πολυμέτρου, ηλεκτρικά μεγέθη σε απλά ηλεκτρικά κυκλώματα,
- Εφαρμόζουν τους κανόνες ασφάλειας και υγείας στον χώρο του εργαστηρίου,
- Υιοθετούν πολύ προσεκτική και υπεύθυνη στάση μέσα στο εργαστήριο.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Ηλεκτρολογία / Ηλεκτρικά κυκλώματα / Όργανα μέτρησης / Εναλλασσόμενο ρεύμα / Κατασκευή κυκλωμάτων / Νόμος του Ohm / Κανόνες Kirchhoff / Ηλεκτρομαγνητική επαγωγή / Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

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

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ, ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ
2	ΣΥΝΕΧΕΣ ΡΕΥΜΑ, ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ ΟΗΜ
3	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΙΣΧΥΣ
4	ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟ ΡΕΥΜΑ
5	ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ
6	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ
7	ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΟΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΧΩΡΟ

Κείμενο αναφοράς

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

Αρχικά παρουσιάζεται η δομή του ατόμου και η έννοια του ηλεκτρικού φορτίου. Δίνεται το σύμβολο, η μονάδα μέτρησης, καθώς και οι ιδιότητές του. Στη συνέχεια ορίζουμε το ηλεκτρικό ρεύμα και, για καλύτερη κατανόηση, αναφέρουμε το μηχανικό του ανάλογο. Γίνεται ο διαχωρισμός των υλικών ανάλογα με τα ηλεκτρικά τους χαρακτηριστικά (αγωγοί, μονωτές, ημιαγωγοί). Παρουσιάζεται η ηλεκτρική τάση (διαφορά δυναμικού) και δίνεται το σύμβολο και η μονάδα μέτρησης. Παρατίθενται παραδείγματα για την καλύτερη κατανόηση με τιμές τάσεων από διάφορες διατάξεις – συσκευές που χρησιμοποιούνται. 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 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 και 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 και τα διαφορετικά είδη υλικών και ηλεκτρικών αντιστάσεων. Επίσης, γίνονται λήψεις μετρήσεων τάσης ρεύματος και αντίστασης.

2.2.Γ.2 | ΣΥΝΕΧΕΣ ΡΕΥΜΑ, ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ ΟΗΜ

Διατυπώνεται ο νόμος του Ohm που συνδέει την ένταση ρεύματος, την τάση και την αντίσταση, καθώς και οι μαθηματικές εξισώσεις που χρησιμοποιούνται στους υπολογισμούς των αντιστάσεων. Δίνονται παραδείγματα εφαρμογής του νόμου του Ohm. Περιγράφονται οι τρόποι σύνδεσης των αντιστάσεων σε ένα κύκλωμα, δηλαδή η σύνδεση σε σειρά δύο ή περισσότερων αντιστάσεων, η παράλληλη συνδεσμολογία και η μεικτή συνδεσμολογία. Αρχικά, για τη σύνδεση σε σειρά, υπολογίζεται η συνολική αντίσταση, η τάση στα άκρα κάθε αντίστασης, 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 στην 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 παραδείγματα 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 και οι συνέπειες για την επιλογή αγωγών μιας εγκατάστασης. Στο εργαστηριακό μέρος του μαθήματος δίνονται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες αντιστάσεις κατάλληλες, οι οποίες συνδέονται με τους τρεις τρόπους σύνδεσης και, αφού τροφοδοτηθούν με ασφαλή τάση, γίνονται μετρήσεις με τη βοήθεια αμπερομέτρου, βολτομέτρου και πολυμέτρου για τον προσδιορισμό των ηλεκτρικών χαρακτηριστικών των κυκλωμάτων.

2.2.Γ.3 | ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΙΣΧΥΣ

Αρχικά γίνεται αναφορά στις έννοιες της μηχανικής ενέργειας και ισχύος (ορισμός, εξισώσεις, σύμβολα, μονάδες μέτρησης). Εξετάζεται η έννοια της ηλεκτρικής ισχύος και παρουσιάζονται ο ορισμός, το σύμβολο και η μονάδα μέτρησης, καθώς και η εξίσωση υπολογισμού της με βάση 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, αναφέρονται οι τύποι και οι μονάδες μέτρησής της. Περιγράφονται τα όργανα μέτρησης της ηλεκτρικής ισχύος και της ηλεκτρικής ενέργειας. Παρουσιάζεται ο βαθμός απόδοσης μιας ηλεκτρικής συσκευής, καθώς και ο υπολογισμός των απωλειών. Στη συνέχεια, για την πληρότητα του μαθήματος, γίνεται αναφορά

στα άλλα δύο είδη παθητικών φορτίων, δηλαδή το πηνίο και τον πυκνωτή, και τη 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 μετράται η ηλεκτρική ισχύς που καταναλώνουν. Στο εργαστηριακό μέρος του μαθήματος δίνονται στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες συσκευές, προκειμένου να αναγνωρίσουν την ισχύ τους, μέσω της πινακίδας των τεχνικών χαρακτηριστικών 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.Γ.4 | ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟ ΡΕΥΜΑ

Αρχικά, υπενθυμίζεται 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 συχνότητά του. 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 ενεργούς τιμής ενός εναλλασσόμενου μεγέθους και ο τρόπος υπολογισμού της. Στη συνέχεια, περιγράφεται η συμπεριφορά των τριών παθητικών στοιχείων (αντίστασης, πηνίου και πυκνωτή) όταν τροφοδοτούνται από εναλλασσόμενο ρεύμα. Παρουσιάζεται ο προσδιορισμός της επαγωγικής και χωρητικής αντίστασης και η εξάρτησή τους από τη συχνότητα, καθώς και η έννοια της σύνθετης αντίστασης. Δίνονται παραδείγματα εφαρμογής. Παρουσιάζεται ο νόμος του Ohm για φορτία και τροφοδοσία ημιτονοειδούς εναλλασσόμενου ρεύματος. Δίνονται κυκλώματα με συνδεσμολογίες των παθητικών στοιχείων σε σειρά και παράλληλα. Εισάγεται η έννοια του τριφασικού εναλλασσόμενου ρεύματος, ο τρόπος που δημιουργείται και δίνεται η κυματομορφή του. 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 για τριφασικό φορτίο. Για το τριφασικό φορτίο διατυπώνονται οι σχέσεις για πολικά και για φασικά μεγέθη.

2.2.Γ.5 | ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

Αρχικά, ορίζονται οι φυσικοί μαγνήτες και οι ιδιότητές τους. Δίνεται η έννοια του μαγνητικού πεδίου, των μαγνητικών γραμμών, ο προσανατολισμός των μαγνητικών δίπολων, των υλικών και του μαγνητικού πεδίου της γης. Στη συνέχεια, περιγράφο-

νται οι τεχνητοί μαγνήτες, ο τρόπος με τον οποίο μπορούμε να τους δημιουργήσουμε, καθώς και τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά τους. Περιγράφεται η μαγνητική επαγωγή και η μαγνητική ροή (σύμβολα, μαθηματική σχέση, μονάδες μέτρησης). Παρουσιάζεται το μαγνητικό πεδίο ευθύγραμμου αγωγού και, στη συνέχεια, το μαγνητικό πεδίο του πηνίου. Εξηγείται γιατί χρησιμοποιούνται πυρήνες στο εσωτερικό των πηνίων και ποια υλικά είναι κατάλληλα. 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, στην περίπτωση σταθερού μαγνητικού πεδίου με κινούμενο αγωγό, καθώς και στην περίπτωση μεταβαλλόμενου μαγνητικού πεδίου που επάγει τάση σε πηνίο. Δίνεται ο ορισμός της ηλεκτρεγερτικής δύναμης από επαγωγή και η μαθηματική του έκφραση. Δίνεται ο ορισμός της αυτεπαγωγής και διατυπώνεται ο κανόνας του Lenz. Παρουσιάζονται οι μετασχηματιστές ως εφαρμογή της θεωρίας του ηλεκτρομαγνητισμού. Δίνεται η κατηγοριοποίηση των μετασχηματιστών. Αναλύεται η αρχή λειτουργίας του μονοφασικού μετασχηματιστή και ο λόγος μετασχηματισμού. Περιγράφονται τα κατασκευαστικά στοιχεία του μονοφασικού μετασχηματιστή και ο ρόλος τους στη λειτουργία 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 πραγματοποιηθούν κυκλώματα στα οποία αναπτύσσεται τάση από επαγωγή. Επίσης, παρουσιάζεται ο μετασχηματιστής, η λειτουργία του καθώς και η ανίχνευση βλαβών.

2.2.Γ.6 | 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 μορφές ισχύος στις οποίες διατίθενται. Παρουσιάζεται γενικά 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 μια πρίζα. Περιγράφονται οι αγωγοί που χρησιμοποιούνται στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις και η τυποποίησή τους ανάλογα με τα χαρακτηριστικά και τη χρήση τους. Επίσης, παρουσιάζονται τα είδη των καλωδίων, η ονοματολογία τους και οι ιδιότητές τους. Δίνονται πληροφορίες για τις μονώσεις, καθώς και για τον χρωματικό κώδικα που ακολουθείται στις εγκαταστάσεις. Αναλύεται ο τρόπος επιλογής του αγωγού μιας εγκατάστασης με βάση την ισχύ με την οποία 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). Στη συνέχεια, περιγράφονται οι ασφάλειες τήξης, τα είδη τους και οι μικροαυτόματες ασφάλειες

(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. Στον εργαστηριακό χώρο παρουσιάζονται τα υλικά που χρησιμοποιούνται στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις και κατασκευάζονται απλά κυκλώματα, πίνακες, πρίζες και διακόπτες.

2.2.Γ.7 | ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΟΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΧΩΡΟ

Η υποεπαιδευτική αυτή προγραμματίζεται να παρουσιαστεί κατά την πρώτη συνάντηση των εκπαιδευμένων στον εργαστηριακό χώρο. Ενημερώνονται οι εκπαιδευόμενοι/-ες για τον κανονισμό του εργαστηρίου 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, κατά τη διάρκεια των δοκιμών, χρήση τάσεων, ρευμάτων και ισχύος τόσο στο συνεχές, όσο και στο εναλλασσόμενο ρεύμα, και γι' αυτό απαιτείται 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. Στη διάρκεια της παρουσίασης, αναδεικνύεται η υπευθυνότητα του/της συμμετέχοντα/-ουσας κατά την εκτέλεση των ασκήσεων και κατά τη διαδικασία παραλαβής και παράδοσης του εργαστηριακού εξοπλισμού. Τέλος, επιδεικνύεται η χρήση των μέσων ατομικής προστασίας και παρουσιάζονται οι κανόνες υγιεινής, των οποίων η απαρύγκλιτη τήρηση απαιτείται σε κάθε εργαστηριακή άσκηση.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Δημόπουλος, Φ., Παγιάτης, Χ. & Πάγκαλος, Σ. (2014). *Στοιχεία ηλεκτρολογίας*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Νικολόπουλος, Α. & Τουλόγλου, Σ. (1999). *Ηλεκτροτεχνικές εφαρμογές*. Αθήνα: Έκδοση Οργανισμού Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων.

Συμπληρωματικές

1. Βουρνάς, Κ., Δαφέρμος, Ο., Πάγκαλος, Σ. & Χατζαράκης, Γ. (2000). *Ηλεκτροτεχνία*. Αθήνα: Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων.
2. Λουτρίδης, Σ. Ι. (2011). *Ηλεκτροτεχνία για μηχανολόγους*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
3. Bastian, P., Eichler, W., Manderla, J. et al. (1999). *Βασική ηλεκτρολογία & Στοιχεία ηλεκτρονικής για μηχανολογικά επαγγέλματα* (μτφρ. Ν. Καράνης). Αθήνα: Ευρωπαϊκές Τεχνολογικές Εκδόσεις.

2.2.Δ • ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΨΥΞΗΣ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Αρχικά, θα γίνει αναφορά στα φυσικά μεγέθη και στους νόμους της θερμοδυναμικής που σχετίζονται με τα συστήματα ψύξης, καθώς και στις καταστάσεις της ύλης – αλλαγές φάσεων. Θα αναφερθούν οι τρόποι παραγωγής ψύξης και θα αναλυθεί ο κύκλος ψύξης με συμπίεση ατμών. Θα παρουσιαστούν τα βασικά εξαρτήματα που απαιτούνται για τη λειτουργία του ψυκτικού κύκλου, η χρησιμότητα του κάθε εξαρτήματος, το διάγραμμα πίεσης – ενθαλπίας (P-h), η παράσταση του βασικού ψυκτικού κύκλου, του κύκλου ψύξης με υπερθέρμανση και υπόψυξη στο διάγραμμα P-h και τα θερμοδυναμικά στοιχεία λειτουργίας του κύκλου ψύξης. Θα γίνει χάραξη του ψυκτικού κύκλου – ψυκτικής διάταξης στο διάγραμμα P-h και θα εκτελεστούν εφαρμογές υπολογισμού των θερμοδυναμικών χαρακτηριστικών ψυκτικών διατάξεων. Τέλος, θα γίνει σύντομη αναφορά στους υπόλοιπους χρησιμοποιούμενους τρόπους ψύξης. Στο εργαστηριακό μέρος οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξασκηθούν σε εργασίες και κατασκευές με χαλκοσωλήνες (κοπή, εκτόνωση, εκχείλωση, κάμψη και συγκόλληση χαλκοσωλήνων). Θα κατασκευαστούν δίκτυα χαλκοσωλήνων διαφόρων διαμέτρων με βιδωτά και κολλητά εξαρτήματα. Στη συνέχεια, θα γίνει αναγνώριση εξαρτημάτων και θα εξηγηθεί ο τρόπος λειτουργίας του ψυκτικού κυκλώματος. Με τη βοήθεια εργαστηριακών ασκήσεων οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αποκτήσουν δεξιότητες διαφόρων διαδικασιών σε ψυκτικές εγκαταστάσεις: χρήση του σετ των μανομέτρων, έλεγχος διαρροής με συμπίεση αζώτου, δημιουργία κενού, ανίχνευση διαρροών, φόρτιση και έλεγχος ικανοποιητικής φόρτισης, ανάκτηση του ψυκτικού μέσου.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Εξηγούν τα φυσικά μεγέθη και τους νόμους της θερμοδυναμικής που σχετίζονται με τα συστήματα ψύξης – κλιματισμού,
- Αναφέρουν τα κύρια εξαρτήματα του κύκλου ψύξης με μηχανική συμπίεση ατμών,
- Αναφέρουν τις θερμοδυναμικές μεταβολές που συμβαίνουν στα κύρια εξαρτήματα της ψυκτικής διάταξης,
- Διακρίνουν τις αλλαγές φάσης του ψυκτικού μέσου που συμβαίνουν στα κύρια εξαρτήματα του ψυκτικού κύκλου,
- Σχεδιάζουν τον ψυκτικό κύκλο σε διάγραμμα P-h,
- Υπολογίζουν τα θερμοδυναμικά μεγέθη λειτουργίας του ψυκτικού κύκλου,
- Χαράσσουν τον πραγματικό ψυκτικό κύκλο με υπερθέρμανση και υπόψυξη,
- Αντιστοιχίζουν τα εξαρτήματα ψυκτικής διάταξης με τη γραφική παράσταση λειτουργίας της σε άξονες P-h,
- Χειρίζονται τις συσκευές και τα εργαλεία δημιουργίας κενού και ανάκτησης του ψυκτικού μέσου,
- Περιγράφουν συνοπτικά τους άμεσους και έμμεσους τρόπους ελέγχου των διαρροών,
- Χειρίζονται με ασφάλεια τα εργαλεία, τα υλικά και τις συσκευές που χρησιμοποιούνται στις εργασίες με χαλκοσωλήνες,
- Χειρίζονται με ασφάλεια τα εργαλεία και τις συσκευές που θα χρησιμοποιήσουν σε ψυκτικές εγκαταστάσεις,
- Υιοθετούν ορθές πρακτικές χειρισμού των φθοριούχων αερίων θερμοκηπίου, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι εκπομπές τους στο περιβάλλον.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Θερμοδυναμική / Παραγωγή ψύξης / Κύκλος ψύξης / Συμπιεστής / Συμπυκνωτής / Εκτονωτική διάταξη / Εξατμιστής / Διάγραμμα P-h / Απεικόνιση κύκλου ψύξης σε διάγραμμα P-h / Κατασκευή δικτύων με χαλκοσωλήνες.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (2), Εργαστήριο (4), Σύνολο (6).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ
2	ΨΥΞΗ ΜΕ ΣΥΜΠΙΕΣΗ ΑΤΜΩΝ
3	ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΚΥΚΛΟΥ ΣΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ P-h
4	ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ
5	ΑΛΛΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΨΥΞΗΣ
6	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Κείμενο αναφοράς

2.2.Δ.1 | ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα κατανοήσουν προηγούμενες γνώσεις, σχετικές με τα βασικά μεγέθη και τις έννοιες της θερμοδυναμικής. Αρχικά, θα γίνει αναφορά στην αναγκαιότητα της γνώσης της θερμοδυναμικής, καθώς και στη συσχέτιση και χρησιμότητα των εννοιών της με τα συστήματα ψύξης και κλιματισμού. Στη συνέχεια, θα αναφερθούν οι βασικές έννοιες και τα μεγέθη της θερμοδυναμικής με τις μονάδες μέτρησής τους, όπως είναι η πίεση, η θερμοκρασία, το έργο, η ενέργεια, η ισχύς, η θερμότητα, η θερμική ισχύς, οι τρόποι μετάδοσης της θερμότητας, τα θερμοδυναμικά συστήματα, η εσωτερική ενέργεια, η ενθαλπία και η εντροπία. Ακολούθως, θα διατυπωθούν και θα εξηγηθούν το πρώτο και το δεύτερο θερμοδυναμικό αξίωμα, καθώς και οι εφαρμογές τους σε συστήματα ψύξης και κλιματισμού. Θα αναπτυχθούν τα τέλεια αέρια καθώς και οι τύποι των θερμοδυναμικών μεταβολών τους (ισοθερμοκρασιακή, ισόογκη, ισοβαρής και αδιαβατική μεταβολή). Στη συνέχεια, θα μελετηθούν οι μετατροπές – αλλαγές φάσης (ατμοποίηση – συμπύκνωση), η σχέση μεταξύ της πίεσης και της θερμοκρασίας ατμοποίησης ή συμπύκνωσης ενός ρευστού και οι διάφορες καταστάσεις στις οποίες μπορεί να βρεθεί το υγρό, όπως υπόψυκτο και κορεσμένο υγρό, και ο ατμός, όπως ο κορεσμένος, ο ξηρός κορεσμένος και ο υπέρθερμος ατμός.

Για την καλύτερη κατανόηση όλων των παραπάνω θα δοθούν παραδείγματα από τον χώρο της ψύξης και του κλιματισμού και θα γίνουν εφαρμογές στην πράξη.

2.2.Δ.2 | ΨΥΞΗ ΜΕ ΣΥΜΠΙΕΣΗ ΑΤΜΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τη μέθοδο παραγωγής ψύξης με συμπίεση ατμών. Αρχικά, θα δοθούν οι ορισμοί αλλά και οι τρόποι παραγωγής ψύξης (ψύξη με εξάτμιση, ψύξη με απορρόφηση, ψύξη με συμπίεση ατμών, ψύξη με θερμοηλεκτρικά στοιχεία, ψύξη ανοιχτού κυκλώματος ή χημική ψύξη, ψύξη με κύκλο αέρα) και, στη συνέχεια, θα αναλυθεί η μέθοδος παραγωγής ψύξης που χρησιμοποι-

είται περισσότερο στις εφαρμογές, δηλαδή η ψύξη με συμπίεση ατμών. Θα παρουσιαστούν τα βασικά εξαρτήματα που απαιτούνται για τη λειτουργία του ψυκτικού κύκλου με συμπίεση ατμών (συμπιεστής, συμπυκνωτής, εκτονωτική διάταξη, εξατμιστής), η χρησιμότητα του κάθε εξαρτήματος και οι μεταβολές που υφίσταται το ψυκτικό ρευστό που κυκλοφορεί σε τέτοιες μονάδες, το τελικό αποτέλεσμα των οποίων είναι η παραλαβή θερμότητας από τον ψυχόμενο χώρο και η απόρριψή της στο περιβάλλον.

Για την καλύτερη κατανόηση του ψυκτικού κύκλου θα γίνει περιγραφή και εξήγηση της λειτουργίας ψυκτικών μηχανών (π.χ. οικιακό ψυγείο, κλιματιστικό δωματίου). Ειδική αναφορά θα γίνει στη συσχέτιση μεταξύ των θερμοκρασιών ατμοποίησης και συμπύκνωσης των ψυκτικών ρευστών και των πιέσεων λειτουργίας των ψυκτικών και κλιματιστικών εγκαταστάσεων. Η κατανόηση και η δυνατότητα συσχέτισης του ψυκτικού κύκλου με τη λειτουργία του ψυκτικού – κλιματιστικού συστήματος αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι του γνωστικού αντικειμένου του/της τεχνικού ψυκτικού. Ο χειρισμός του συστήματος, ο έλεγχος, η διάγνωση βλαβών και δυσλειτουργιών και η αποκατάσταση του συστήματος πρέπει να γίνονται με βασικό οδηγό τον ψυκτικό κύκλο.

2.2.Δ.3 | ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΚΥΚΛΟΥ ΣΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ P-h

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν και θα κατανοήσουν την παράσταση του ψυκτικού κύκλου στο διάγραμμα P-h. Αρχικά, θα παρουσιαστούν το διάγραμμα πίεσης – ενθαλπίας (P-h), με τα στοιχεία που περιλαμβάνει, και οι ιδιότητες και τα χαρακτηριστικά των διαφόρων ψυκτικών μέσων που μπορούν να παρασταθούν πάνω σε αυτά. Η βασική χρησιμότητα των διαγραμμάτων αυτών είναι ότι αποτυπώνουν τον ψυκτικό κύκλο μιας ψυκτικής εγκατάστασης και παρέχουν τη δυνατότητα υπολογισμών που αφορούν τη λειτουργία της. Θα εξηγηθούν τα στοιχεία που περιλαμβάνει κάθε διάγραμμα πίεσης – ενθαλπίας, όπως για παράδειγμα ότι στον κατακόρυφο άξονα απεικονίζεται η απόλυτη πίεση (σε MPa ή bar ή psi) με τις αντίστοιχες οριζόντιες γραμμές (ισόθλιπτες), ενώ στον οριζόντιο άξονα απεικονίζεται η ειδική ενθαλπία (σε kJ/kg ή kcal/kg) με τις αντίστοιχες κατακόρυφες γραμμές (ισενθαλπικές). Επιπλέον, θα παρουσιαστεί τι είναι το κρίσιμο σημείο, τι αναπαριστούν οι καμπύλες που βρίσκονται στο αριστερό και στο δεξιό σκέλος της καμπάνας και με ποιον τρόπο συνυπάρχουν στο εσωτερικό της καμπάνας η υγρή και η αέρια φάση του ψυκτικού μέσου. Στη συνέχεια θα αναλυθούν οι τέσσερις θερμοδυναμικές μεταβολές του ψυκτικού μέσου με τις οποίες ολοκληρώνεται ο βασικός ψυκτικός κύκλος με μηχανική συμπίεση ατμών και θα γίνει η απεικόνιση του βασικού ψυκτικού κύκλου στο διάγραμμα P-h. Ακολούθως, θα εξηγηθεί ο ψυκτικός κύκλος με υπερθέρμανση και υπόψυξη και θα γίνει η παράσταση του κύκλου ψύξης στο διάγραμμα P-h.

2.2.Δ.4 | ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Σε αυτή την υποενότητα, η οποία συνδέεται άμεσα με την προηγούμενη, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τα θερμοδυναμικά στοιχεία της λειτουργίας του κύ-

κλου ψύξης. Αρχικά, θα γίνει αναφορά στις δύο πιέσεις που επικρατούν σε ένα ψυκτικό κύκλωμα: στην υψηλή πίεση (από την έξοδο του συμπιεστή μέχρι την είσοδο της εκτονωτικής διάταξης) και στη χαμηλή πίεση (από την έξοδο της εκτονωτικής διάταξης μέχρι την είσοδο του συμπιεστή). Στη συνέχεια, θα δοθούν οι ορισμοί του λόγου συμπίεσης, του ψυκτικού αποτελέσματος, της ψυκτικής ισχύος, του έργου συμπίεσης, της ισχύος συμπίεσης, της ικανότητας συμπυκνωτή, της ισχύος συμπυκνωτή και του συντελεστή συμπεριφοράς. Για να είναι σε θέση οι εκπαιδευόμενοι/-ες να υπολογίσουν τα προαναφερθέντα θερμοδυναμικά στοιχεία, θα δοθούν οι τύποι υπολογισμού, αλλά και ασκήσεις κατανόησης. Ιδιαίτερη βαρύτητα θα δοθεί στον συντελεστή συμπεριφοράς, καθώς είναι το στοιχείο εκείνο που χαρακτηρίζει από ενεργειακής απόψεως την ποιότητα της ψυκτικής εγκατάστασης. Μετά την παρουσίαση των θερμοδυναμικών στοιχείων και χρησιμοποιώντας τις γνώσεις που απέκτησαν στην προηγούμενη υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν να χαράσσουν τον ψυκτικό κύκλο ψυκτικής διάταξης στο διάγραμμα P-h, καθώς και να υπολογίζουν τα θερμοδυναμικά χαρακτηριστικά των ψυκτικών διατάξεων.

Για την καλύτερη κατανόηση της απεικόνισης του ψυκτικού κύκλου στο διάγραμμα P-h, αλλά και του υπολογισμού των θερμοδυναμικών χαρακτηριστικών ψυκτικών διατάξεων θα δοθούν, αρχικά, παραδείγματα λυμένων ασκήσεων και, στη συνέχεια, ασκήσεις προς επίλυση.

2.2.Δ.5 | ΑΛΛΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΨΥΞΗΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τους υπόλοιπους χρησιμοποιούμενους τρόπους ψύξης. Αρχικά, θα γίνει αναφορά στον πιο απλό τρόπο παραγωγής ψύξης, που είναι η εξάτμιση ή ατμοποίηση ενός πτητικού υγρού και, στη συνέχεια, θα παρουσιαστούν και άλλοι τρόποι ψύξης. Πιο συγκεκριμένα, θα γίνει ανάλυση της μεθόδου παραγωγής ψύξης με απορρόφηση, θα παρουσιαστούν τα πλεονεκτήματα αλλά και τα μειονεκτήματα αυτής της μεθόδου και θα δοθούν πρακτικές οδηγίες εφαρμογής. Επιπρόσθετα, θα γίνει παρουσίαση του απορροφητή, της θερμογεννήτριας, του συμπυκνωτή, της εκτονωτικής διάταξης και του εξατμιστή, δηλαδή των εξαρτημάτων που είναι απαραίτητα για τη λειτουργία του ψυκτικού κύκλου, ενώ θα εξηγηθεί και η λειτουργία που επιτελεί το κάθε ένα από αυτά τα εξαρτήματα. Στη συνέχεια, θα γίνει σύγκριση μεταξύ του κύκλου ψύξης με απορρόφηση και του κύκλου ψύξης με συμπίεση ατμών. Θα αναφερθούν οι ομοιότητες και οι διαφορές των δύο κύκλων (ιδιαίτερη αναφορά θα γίνει στη σύγκριση μεταξύ συμπιεστή και θερμογεννήτριας – απορροφητή). Ακολούθως, θα παρουσιαστούν τα κλιμακωτά ψυκτικά συστήματα, οι αρχές λειτουργίας τους και τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά τους. Επίσης, θα αναφερθούν τα χαρακτηριστικά και τα πεδία εφαρμογής της ψύξης με εξάτμιση, της ψύξης με θερμοηλεκτρικά στοιχεία, της ψύξης ανοιχτού κυκλώματος ή χημικής ψύξης και της ψύξης με κύκλο αέρα.

2.2.Δ.6 | ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Στο εργαστηριακό μέρος, αρχικά οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξασκηθούν σε εργασίες και κατασκευές με χαλκοσωλήνες (κοπή, εκτόνωση, εκχείλωση, κάμψη και συγκόλληση χαλκοσωλήνων). Μια καλή πρακτική είναι να γίνουν κατασκευές δικτύων χαλκοσωλήνων διαφόρων διαμέτρων με βιδωτά και κολλητά εξαρτήματα. Ένα από τα πιο απαιτητικά σημεία κατά την κατασκευή ενός ψυκτικού – κλιματιστικού συγκροτήματος είναι το δίκτυο των σωληνώσεών του, γιατί απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή, σταθερότητα και ακρίβεια στη σύνδεση και στη διαμόρφωση. Για να αποφευχθεί η δυσλειτουργία του συστήματος και να εξασφαλιστεί η απόλυτη στεγανότητα του δικτύου, πρέπει ο/η τεχνικός ψυκτικός να γνωρίζει τα εργαλεία διαμόρφωσης, τα συγκολλητικά υλικά και τις μεθόδους εφαρμογής τους. Η επιλογή και εκτέλεση του κατάλληλου τρόπου συγκόλλησης και διαμόρφωσης, η σειρά με την οποία θα εκτελεστούν οι εργασίες, καθώς και η διεξαγωγή του τελικού ελέγχου στεγανότητας αποτελούν βασικές ικανότητες και δεξιότητες που επιβάλλεται να διαθέτει ο/η τεχνικός ψυκτικός. Στη συνέχεια, θα γίνει αναγνώριση των εξαρτημάτων του ψυκτικού κυκλώματος και θα εξηγηθεί ο τρόπος λειτουργίας του. Ενδεικτικά, με τη βοήθεια εργαστηριακών ασκήσεων, θα γίνουν οι παρακάτω εργασίες, ώστε να αποκτηθούν οι απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες χειρισμού των συσκευών και εργαλείων που χρησιμοποιεί ο/η τεχνικός ψυκτικός στις ψυκτικές εγκαταστάσεις: σύνδεση και αποσύνδεση του σετ των μανομέτρων, έλεγχος βαλβίδων service, έλεγχος αντοχής, δημιουργία κενού, έλεγχος διαρροών, φόρτιση, έλεγχος ικανοποιητικής φόρτισης και ανάκτηση του ψυκτικού μέσου. Τέλος, ειδική αναφορά θα γίνει στη σωστή επιλογή και χρήση των εργαλείων και συσκευών για ασφαλή εκτέλεση εργασιών και στην υιοθέτηση ορθών πρακτικών χειρισμού των φθοριούχων αερίων του θερμοκηπίου, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι εκπομπές τους στο περιβάλλον.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Αλέξης, Γ.Κ. (2008). *Η τεχνολογία της ψύξης. Θεωρία & Ασκήσεις*. Αθήνα: Εκδόσεις Σταμούλη.
2. Ξηρός, Γ. (2014). *Διαχείριση ψυκτικών ουσιών θερμοκηπίου*. Αθήνα: ΙΜΕ/ΓΣΕΒΕΕ.
3. Whitman, W., Johnson, W. & Tomczyk, J. (2003). *Εγκαταστάσεις κλιματισμού II* (μτφρ. Κ. Χαρακλιάς). Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

Συμπληρωματικές

1. Αργυράκης, Π., Κτενιαδάκης, Μ. & Παπαδάκης, Θ. (2009). *Εγκαταστάσεις ψύξης II: Εργαστηριακός οδηγός*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Γομάτος, Α. & Λύτρας, Κ. (2002). *Ψύξη – Κλιματισμός*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Οι εκπαιδευόμενοι/-ες εισάγονται στην έννοια του κλιματισμού, στις συνθήκες άνεσης, στις παραμέτρους που καθορίζουν τις συνθήκες άνεσης ενός ατόμου σε κάποιον εσωτερικό χώρο, καθώς και στην κατάταξη των μονάδων κλιματισμού ανάλογα με τον σκοπό και την έκταση του χώρου που εξυπηρετούν. Στη συνέχεια, θα αναπτυχθούν τα θερμοδυναμικά χαρακτηριστικά του αέρα, ο ψυχομετρικός χάρτης, η απεικόνιση των θερμοδυναμικών (ψυχομετρικών) χαρακτηριστικών του αέρα πάνω στον ψυχομετρικό χάρτη και, με παραδείγματα-εφαρμογές, θα γίνει εξάσκηση πάνω στον χάρτη. Θα γίνει η εκτενής περιγραφή των ψυχομετρικών μεταβολών του αέρα (θέρμανση και ύγρανση, ψύξη και αφύγρανση και αδιαβατική ανάμειξη ρευμάτων αέρα) και η αποτύπωσή τους πάνω στον ψυχομετρικό χάρτη. Η μαθησιακή ενότητα θα ολοκληρωθεί με τα θερμικά και ψυκτικά φορτία των κλιματιζόμενων χώρων και τα στοιχεία υπολογισμού τους.

Ενδεικτικά, με τη βοήθεια εργαστηριακών ασκήσεων, θα γίνουν οι παρακάτω εργασίες: αναγνώριση των μονάδων κλιματισμού του εργαστηρίου, μέτρηση ταχύτητας και παροχής του αέρα σε αεραγωγό, μέτρηση ψυχομετρικών στοιχείων του αέρα και αποτύπωση στον ψυχομετρικό χάρτη, θέρμανση χωρίς ύγρανση του αέρα, θέρμανση και ύγρανση του αέρα, ψύξη και αφύγρανση του αέρα και υπολογισμός θερμικών – ψυκτικών φορτίων ενός χώρου (π.χ. του εργαστηρίου).

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Περιγράφουν τις συνθήκες άνεσης, καθώς και τις παραμέτρους, που καθορίζουν τις συνθήκες άνεσης ενός ατόμου σε κάποιον εσωτερικό χώρο,
- Ερμηνεύουν τα ψυχομετρικά χαρακτηριστικά του αέρα,
- Εξηγούν τη φυσική και τεχνική σημασία των ψυχομετρικών μεγεθών που απεικονίζονται στον ψυχομετρικό χάρτη,
- Αναγνωρίζουν στον ψυχομετρικό χάρτη τα ψυχομετρικά χαρακτηριστικά του αέρα,
- Αποτυπώνουν στον ψυχομετρικό χάρτη τις ψυχομετρικές μεταβολές του αέρα,
- Χρησιμοποιούν τον ψυχομετρικό χάρτη για απλούς υπολογισμούς θερμοδυναμικών χαρακτηριστικών του αέρα,
- Επεξεργάζονται παραδείγματα εφαρμογής του ψυχομετρικού χάρτη σε εφαρμογές κλιματισμού,
- Εξηγούν τις έννοιες «θερμικές απώλειες», «θερμικά φορτία», «θερμικά κέρδη», «ψυκτικά φορτία»,
- Υπολογίζουν τα ψυκτικά φορτία διαφόρων πηγών ενός χώρου,

- Εφαρμόζουν απλούς κανόνες υπολογισμού του συνολικού φορτίου του κλιματιζόμενου χώρου,
- Χρησιμοποιούν με αξιόπιστο και ασφαλή τρόπο τα όργανα μέτρησης των ψυχομετρικών μεγεθών.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Κλιματισμός / Θερμοδυναμικά χαρακτηριστικά αέρα / Ψυχομετρικός χάρτης / Θέρμανση του αέρα / Ψύξη του αέρα / Θερμικά φορτία / Ψυκτικά φορτία.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

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

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟ
2	ΘΕΜΕΛΙΩΔΕΙΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΨΥΧΡΟΜΕΤΡΙΑΣ
3	ΨΥΧΡΟΜΕΤΡΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ
4	ΨΥΧΡΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΑΕΡΑ
5	ΘΕΡΜΙΚΑ ΚΑΙ ΨΥΚΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ
6	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Κείμενο αναφοράς

2.2.E.1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τον κλιματισμό ως έννοια και ως διαδικασία ελέγχου της θερμοκρασίας, της ποιότητας, της κυκλοφορίας και της υγρασίας του αέρα μέσα σε κλειστό χώρο, για τη θερμική άνεση του ανθρώπου. Θα γίνει ιστορική αναδρομή στην τεχνολογία του κλιματισμού από τον 19ο αιώνα μέχρι σήμερα, με αναφορά στην τεχνολογική εξέλιξη του κλιματισμού τα τελευταία χρόνια. Θα διδαχθούν τα είδη του κλιματισμού, όπως του ενιαίου τύπου, του διαιρούμενου τύπου, του τύπου ανεμιστήρα-στοιχείου (fan-coils), των αντλιών θερμότητας, καθώς και των αυτόνομων ή κεντρικών κλιματιστικών μονάδων, και θα γίνει η κατάταξη των μονάδων κλιματισμού, ανάλογα με τον σκοπό και την έκταση του χώρου που εξυπηρετούν. Παράλληλα θα γίνει αναφορά στα νεότερα είδη κλιματισμού, σκοπός των οποίων είναι η μείωση της ηλεκτρικής ενέργειας και του ενεργειακού αποτυπώματος (π.χ. γεωθερμία, συστήματα συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας, συστήματα θαλάσσιας ενέργειας κ.λπ.).

Σκοπός της υποενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να κατανοήσουν τη σπουδαιότητα του κλιματισμού, το περιεχόμενο των όρων «θερμικό/ψυκτικό φορτίο» και

«συντελεστής απόδοσης» (Coefficient of Performance-COP), την κατάταξη των κλιματιστικών μονάδων ως προς το μέγεθος, την εγκατάσταση, την εποχή λειτουργίας, τον σκοπό που εξυπηρετούν, καθώς και τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους ανάλογα με τις εγκαταστάσεις στις οποίες θα τοποθετηθούν.

2.2.E.2 | ΘΕΜΕΛΙΩΔΕΙΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΨΥΧΡΟΜΕΤΡΙΑΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τις θεμελιώδεις έννοιες της ψυχομετρίας. Αρχικά, θα μάθουν τι ονομάζεται ξηρός και υγρός ατμοσφαιρικός αέρας, όπως επίσης και το μείγμα των αερίων από το οποίο αυτοί αποτελούνται. Στη συνέχεια, θα δοθούν οι ορισμοί των βασικών εννοιών που χρησιμοποιούνται, όπως είναι ο λόγος υγρασίας, η ειδική, απόλυτη και σχετική υγρασία, η κατάσταση κορεσμού του υγρού ατμοσφαιρικού αέρα, η περιεκτικότητα σε ατμούς, το σημείο δρόσου του υγρού ατμοσφαιρικού αέρα, ο ειδικός όγκος, η ειδική ενθαλπία και η θερμοκρασία υγρού και ξηρού βολβού. Θα γίνει ιδιαίτερη αναφορά στον τρόπο με τον οποίο μπορεί να γίνει σύγχρονη μέτρηση της θερμοκρασίας υγρού και ξηρού βολβού, με τη χρήση ειδικών ψυχομέτρων. Θα γίνει παρουσίαση των ψυχομέτρων και επίδειξη μέτρησης της θερμοκρασίας με τη χρήση τους, ώστε οι εκπαιδευόμενοι/-ες να αντιληφθούν πρακτικά τη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ υγρού και ξηρού βολβού. Επιπρόσθετα, θα διδαχθούν τις βασικές σχέσεις που διέπουν τις θερμοδυναμικές μεταβολές των τέλει αερίων, αλλά και τους τύπους υπολογισμού των εννοιών που προαναφέρθηκαν.

Ο στόχος αυτής της υποενότητας είναι να αντιληφθούν οι εκπαιδευόμενοι/-ες τη σπουδαιότητα της ψυχομετρίας, καθώς οι αρχές της εφαρμόζονται σε οποιοδήποτε θερμοδυναμικό σύστημα που περιέχει μείγμα αερίων και ατμών και ειδικά στον τομέα της θέρμανσης και του κλιματισμού.

2.2.E.3 | ΨΥΧΡΟΜΕΤΡΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τον ψυχομετρικό χάρτη που αποτελεί στην ουσία τη γραφική απεικόνιση των θερμοδυναμικών ιδιοτήτων του υγρού αέρα. Η γνώση της χρήσης του χάρτη κρίνεται ιδιαιτέρως σημαντική, καθώς αποτελεί μια γρήγορη και εξαιρετικής ακρίβειας λύση για τον αρχικό υπολογισμό των θερμοδυναμικών μεταβολών, χωρίς να είναι απαραίτητος ο υπολογισμός με τη χρήση υπολογιστικών τύπων. Αρχικά, θα μάθουν ότι έχουν συνταχθεί επτά διαγράμματα ψυχομετρικού χάρτη και ότι το κάθε διάγραμμα χρησιμοποιείται για να καλύψει μια συγκεκριμένη περιοχή θερμοκρασιών ξηρού βολβού. Πιο συγκεκριμένα, το πρώτο, το πέμπτο, το έκτο και το έβδομο διάγραμμα καλύπτουν τις θερμοκρασίες από 0°C έως 50°C, το δεύτερο από -40°C έως 10°C, το τρίτο από 15°C έως 120°C και το τέταρτο διάγραμμα από 100°C έως -200°C. Εκτός από αυτά τα διαγράμματα θα διδαχθούν ότι έχουν αναπτυχθεί και άλλοι ψυχομετρικοί χάρτες, οι οποίοι χρησιμοποιούνται σε ειδικές περιπτώσεις. Στη συνέχεια, θα γίνει περιγραφή ενός τυπικού

ψυχομετρικού χάρτη, θα εξηγηθούν οι καμπύλες και οι ευθείες που αναπαρίστανται σε αυτόν, καθώς και η αντιστοιχία τους με τα ψυχομετρικά χαρακτηριστικά του αέρα. Ακολούθως, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τον τρόπο με τον οποίο πρέπει να διαβάζουν στον ψυχομετρικό χάρτη τα καταστατικά μεγέθη του ατμοσφαιρικού αέρα.

2.2.E.4 | ΨΥΧΡΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΑΕΡΑ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν πώς να αντιμετωπίζουν ένα από τα πιο συχνά προβλήματα που εμφανίζονται στον κλιματισμό, δηλαδή τον υπολογισμό των θερμικών και υγρασιακών μεταβολών του υγρού ατμοσφαιρικού αέρα με τη χρήση του ψυχομετρικού χάρτη. Αρχικά, θα δοθούν οι ορισμοί των κυριότερων μεταβολών του αέρα όπως είναι η θέρμανσή του χωρίς μεταβολή της υγρασίας (αισθητή θέρμανση), η θέρμανση και ύγρανσή του, η ψύξη του χωρίς αφύγρανση (αισθητή ψύξη), η ψύξη του με αφύγρανση, η αδιαβατική ανάμειξη δύο ρευμάτων υγρού αέρα, η αδιαβατική ύγρανση ρεύματος αέρα και η ψύξη αέρα με αφύγρανση που καταλήγει σε μη κορεσμένο αέρα. Θα δοθούν αναλυτικά παραδείγματα υπολογισμού όλων των μεταβολών στον ψυχομετρικό χάρτη, αλλά και ασκήσεις κατανόησης. Ακολούθως, θα γίνει ειδική αναφορά στις γενικές περιπτώσεις θερινού και χειμερινού κλιματισμού. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν τι ονομάζεται θερινός κλιματισμός και από τι αποτελείται το συνολικό θερμικό φορτίο του χώρου. Στη συνέχεια, θα δοθεί ο ορισμός του χειμερινού κλιματισμού και θα δοθεί ο τρόπος επίλυσης των προβλημάτων υπολογισμού του χειμερινού κλιματισμού. Τέλος, θα διδαχθούν για τον κλιματισμό με ανάμειξη νωπού αέρα και αέρα ανακυκλοφορίας, καθώς είναι σημαντικό να γνωρίζουν ότι, τόσο κατά τον χειμερινό όσο και κατά τον θερινό κλιματισμό ενός χώρου, ο εισερχόμενος αέρας στο θερμαντικό ή ψυκτικό στοιχείο της κλιματιστικής συσκευής αποτελεί ουσιαστικά μείγμα της αδιαβατικής ανάμειξης δύο ρευμάτων αέρα.

2.2.E.5 | ΘΕΡΜΙΚΑ ΚΑΙ ΨΥΚΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τα θερμικά και ψυκτικά φορτία των κλιματιζόμενων χώρων και τα στοιχεία υπολογισμού τους. Αρχικά, θα γίνει αναφορά στα θερμικά και ψυκτικά φορτία από αγωγιμότητα, θα εξηγηθούν οι θερμικές απώλειες ενός κλιματιζόμενου χώρου, οι πηγές των θερμικών απωλειών (με αγωγή θερμότητας διαμέσου των εξωτερικών οικοδομικών στοιχείων και με μεταφορά από την είσοδο εξωτερικού αέρα) και το θερμικό φορτίο που πρέπει να προστίθεται στον κλιματιζόμενο χώρο μέσω της κλιματιστικής εγκατάστασης. Στη συνέχεια, θα εξηγηθούν τα θερμικά κέρδη ενός κλιματιζόμενου χώρου, οι πηγές των θερμικών κερδών (αγωγή θερμότητας διαμέσου των εξωτερικών δομικών στοιχείων, μεταφορά από την είσοδο εξωτερικού αέρα, ακτινοβολία μέσω διαφανών επιφανειών, παραγωγή θερμότητας μέσα στο χώρο από ανθρώπους, συσκευές και φωτισμό), οι εξωτε-

ρικές και εσωτερικές πηγές ψυκτικών φορτίων και το ψυκτικό φορτίο που πρέπει να αφαιρείται από τον κλιματιζόμενο χώρο μέσω της κλιματιστικής εγκατάστασης. Συνολικά η εκπαιδευτική υποενοότητα επιδιώκει να αποκτήσουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες τις απαραίτητες γνώσεις, ώστε να αναγνωρίζουν τα ψυκτικά φορτία από αγωγιμότητα, ακτινοβολία, εισαγωγή νωπού αέρα, φώτα, ηλεκτροκινητήρες και ηλεκτρικές συσκευές, και να κάνουν εκτίμηση των ψυκτικών φορτίων στις περιπτώσεις των απλών κατοικιών και διαμερισμάτων.

Για την καλύτερη κατανόηση των παραπάνω, θα δοθούν παραδείγματα υπολογισμού των θερμικών απωλειών και των θερμικών κερδών, καθώς και ο υπολογισμός του ψυκτικού φορτίου από την ανανέωση του αέρα.

2.2.E.6 | ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Στο εργαστηριακό μέρος οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εκτελέσουν ασκήσεις μετρήσεων των ψυχομετρικών στοιχείων του αέρα, αποτύπωσης των ψυχομετρικών μεταβολών του αέρα στον ψυχομετρικό χάρτη, υπολογισμού της απόδοσης των κλιματιστικών μονάδων κατά τις διαδικασίες θέρμανσης – ψύξης και υπολογισμού θερμικών – ψυκτικών φορτίων κλιματιζόμενων χώρων. Η γνώση των θερμοδυναμικών χαρακτηριστικών και των ψυχομετρικών μεταβολών του αέρα, βοηθά τον/την τεχνικό ψυκτικό στον σχεδιασμό, την επιλογή, τη ρύθμιση, τη συντήρηση και βελτιστοποίηση της απόδοσης των συστημάτων κλιματισμού. Αρχικά, θα γίνει αναγνώριση των μονάδων κλιματισμού του εργαστηρίου. Στη συνέχεια, με τη βοήθεια εργαστηριακών ασκήσεων, θα πραγματοποιηθούν, ενδεικτικά, οι παρακάτω εργασίες: μέτρηση της ταχύτητας και υπολογισμός της παροχής του αέρα σε αεραγωγό ή σε κλιματιστική μονάδα (με τη βοήθεια ανεμόμετρου, θα γίνουν μετρήσεις της ταχύτητας του αέρα και θα υπολογιστεί η παροχή του)· μέτρηση ψυχομετρικών στοιχείων του αέρα και αποτύπωσή τους στον ψυχομετρικό χάρτη (με τη βοήθεια ψυχομέτρου θα γίνουν μετρήσεις της θερμοκρασίας ξηρού θερμομέτρου t_{db} και της σχετικής υγρασίας ϕ του αέρα του εργαστηρίου και του περιβάλλοντος, τοποθέτηση των μετρήσεων στον ψυχομετρικό χάρτη και εύρεση των υπολοίπων ψυχομετρικών στοιχείων του αέρα)· μελέτη ψυχομετρικών μεταβολών του αέρα (θέρμανση χωρίς ύγρανση, θέρμανση και ύγρανση, ψύξη με αφύγρανση του αέρα)· ανάλυση της διαδικασίας της ψυχομετρικής μεταβολής, αποτύπωσή της σε ψυχομετρικό χάρτη, μετά από μετρήσεις, και υπολογισμός της απόδοσης της κλιματιστικής μονάδας. Τέλος, θα γίνει ο υπολογισμός θερμικών – ψυκτικών φορτίων ενός χώρου (π.χ. του εργαστηρίου).

Κύριες

1. Ιωαννίδης, Δ. Ι. (2000). *Κλιματισμός*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίδρυμα Ευγενίδου.
2. Κατσαπρακάκης, Δ. Α. & Μονιάκης, Μ. (2015). *Θέρμανση – Ψύξη – Κλιματισμός*. Αθήνα: Εκδόσεις Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα.
3. Λέφας, Κ. Χ. (1992). *Αερισμός και κλιματισμός*. Αθήνα: Εκδόσεις Φοίβος.
4. Τεχνική οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας. Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2425/86 (2002). *Εγκαταστάσεις σε κτήρια: Στοιχεία υπολογισμού φορτίων κλιματισμού κτηριακών χώρων*. Αθήνα: Εκδόσεις Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος.
5. McQuiston, F. C. & Parker, J. D. (2003). *Θέρμανση, Αερισμός και Κλιματισμός. Σχεδιασμός & Ανάλυση* (μτφρ. Ν. Μαλαχίας). Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
6. Recknagel, H. & Sprenger, E. (1977). *Θέρμανση και κλιματισμός* (Α' τόμος), (μτφρ. Ν. Μ. Δημάκος & Ζ. Μ. Παπαθανασίου). Αθήνα: Εκδόσεις Γκιούρδα.

Συμπληρωματικές

1. Ασημακόπουλος, Α., Διακουμάκος, Κ. & Σεκεριάδης, Ν. (2002). *Εγκαταστάσεις κλιματισμού II. Εργαστηριακός οδηγός*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Γομάτος, Λ. & Λύτρας, Κ. (2002). *Ψύξη – Κλιματισμός*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
3. Δαβίλας, Γ. (1991). *Υδραυλικές εγκαταστάσεις & Θέρμανση – Ψύξη – Κλιματισμός*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
4. Μπαλαράς, Κ., Μπίμης, Π. & Θεοφύλακτος, Κ. (2003). *Εργαστηριακός οδηγός. Εγκαταστάσεις κλιματισμού I*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

2.3 • ΕΞΑΜΗΝΟ Γ΄

2.3.A • ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΨΥΞΗΣ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Στο θεωρητικό μέρος της μαθησιακής ενότητας θα γίνει παρουσίαση και ανάλυση των βασικών και βοηθητικών εξαρτημάτων από τα οποία αποτελείται μια ψυκτική – κλιματιστική διάταξη που λειτουργεί με συμπίεση ατμών. Για το καθένα από τα εξαρτήματα αυτά θα γίνει ανάλυση και περιγραφή του τρόπου λειτουργίας και των ειδών στα οποία διακρίνονται, καθώς και σύγκριση μεταξύ των ειδών κάθε εξαρτήματος. Θα αναλυθούν οι συμπιεστές (σκοπός, είδη, τύποι, λειτουργία συμπιεστών, διβάθμιοι συμπιεστές, παράλληλη λειτουργία συμπιεστών και ηλεκτρικό σύστημα συμπιεστών), οι συμπυκνωτές (σκοπός, διάκριση, επιλογή, εφαρμογές, συντήρηση συμπυκνωτών και πύργοι ψύξης), οι εξατμιστές (σκοπός, κατάταξη, επιλογή, εφαρμογές, απόψυξη εξατμιστών) και οι εκτονωτικές διατάξεις (είδη, λειτουργία, επιλογή, εγκατάσταση εκτονωτικών διατάξεων). Τέλος, θα αναλυθούν τα βοηθητικά εξαρτήματα και τα όργανα ελέγχου (φίλτρο-αφυγραντήρας, δείκτης ροής, συλλέκτης υγρού, ελαιοδιαχωριστής, παγίδα σταγόνων ψυκτικού μέσου, βαλβίδα αντεπιστροφής, πρεσοστάτης υψηλής και χαμηλής πίεσης, πρεσοστάτης λαδιού, θερμοστάτης, ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα, ρυθμιστές πίεσης και βαλβίδα service) και οι σωληνώσεις μονάδων ψύξης (χρησιμοποιούμενοι σωλήνες, εξαρτήματα κ.λπ.). Στο εργαστηριακό μέρος οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξασκηθούν πραγματοποιώντας πρακτικές ασκήσεις σε μονάδες επαγγελματικής ψύξης και επαγγελματικά ψυγεία (εξαρτήματα, ανάκτηση, κενό, φόρτιση, έλεγχος λειτουργίας, ηλεκτρικές συνδέσεις, αυτοματισμοί και ρυθμίσεις), ψυκτικούς θαλάμους (κατασκευή, επιλογή εξοπλισμού, λειτουργία και ρυθμίσεις), οικιακά ψυγεία και ψύκτες νερού (αναγνώριση, λειτουργία και αυτοματισμοί) και συμπιεστές (αποσυναρμολόγηση και συναρμολόγηση).

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Εξηγούν τον ρόλο του συμπιεστή σε μια ψυκτική – κλιματιστική εγκατάσταση,
- Αναφέρουν τα είδη και τους τύπους των συμπιεστών που χρησιμοποιούνται σε ψυκτικές – κλιματιστικές εγκαταστάσεις,
- Περιγράφουν τον τρόπο λειτουργίας όλων των τύπων συμπιεστών,
- Αναφέρουν τα κύρια εξαρτήματα όλων των τύπων συμπιεστών,
- Αναγνωρίζουν τα κύρια και τα βοηθητικά εξαρτήματα, παρατηρώντας ένα ψυκτικό κύκλωμα,
- Εξηγούν τον ρόλο του συμπυκνωτή, του εξατμιστή και της εκτονωτικής διάταξης σε μια ψυκτική – κλιματιστική εγκατάσταση,

- Περιγράφουν τα τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά των κυριότερων τύπων των εκτονωτικών διατάξεων,
- Αναφέρουν τα είδη και τα χαρακτηριστικά κατασκευής των συμπυκνωτών, των εξατμιστών και των βοηθητικών εξαρτημάτων των ψυκτικών και κλιματιστικών εγκαταστάσεων,
- Προσδιορίζουν τον τύπο οικιακού ψυγείου, ανάλογα με τη δομή και τη λειτουργία του,
- Χειρίζονται τα όργανα, τα εργαλεία και τις συσκευές που θα χρησιμοποιήσουν σε ψυκτικές εγκαταστάσεις,
- Εγκαθιστούν τον εξοπλισμό επαγγελματικών ψυγείων και ψυκτικών θαλάμων, βάσει τεχνικού σχεδίου και τεχνικών οδηγιών,
- Ρυθμίζουν τον εξοπλισμό επαγγελματικών ψυγείων και ψυκτικών θαλάμων, βάσει τεχνικού σχεδίου και τεχνικών οδηγιών,
- Ελέγχουν τον εξοπλισμό των επαγγελματικών ψυγείων και των ψυκτικών θαλάμων, βάσει τεχνικού σχεδίου και τεχνικών οδηγιών,
- Αποσυναρμολογούν και να επανασυναρμολογούν συμπιεστές ημίκλειστου τύπου.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Συμπιεστής / Εξατμιστής / Ψυκτικό κύκλωμα / Εκτονωτική διάταξη /

Συμπυκνωτής / Βαλβίδα αντεπιστροφής / Τριχοειδής σωλήνας / Θερμοεκτονωτική βαλβίδα / Ελαιοδιαχωριστής / Παγίδα σταγόνων ψυκτικού μέσου.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

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

Διάρθρωση των μαθησιακών εννοιών σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΣΥΜΠΙΕΣΤΕΣ
2	ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΕΣ, ΠΥΡΓΟΙ ΨΥΞΗΣ
3	ΕΞΑΤΜΙΣΤΕΣ
4	ΕΚΤΟΝΩΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ
5	ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ, ΟΡΓΑΝΑ ΕΛΕΓΧΟΥ, ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ
6	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Κείμενο αναφοράς

2.3.A.1 | ΣΥΜΠΙΕΣΤΕΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τα είδη και τους τύπους των συμπιεστών που χρησιμοποιούνται στις ψυκτικές – κλιματιστικές εγκαταστάσεις. Για τον/την τεχνικό ψυκτικό η γνώση των διαφορετικών τύπων και ειδών

συμπιεστών είναι ιδιαίτερα σημαντική για την επιλογή, την εγκατάσταση, τη συντήρηση και την επισκευή των συμπιεστών, γιατί κάθε τύπος έχει δικά του, ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, διαφορές στη λειτουργία, στην απόδοση κ.λπ. Αρχικά, θα αναφερθεί ο σκοπός του συμπιεστή, θα γίνει περιγραφή των τύπων των συμπιεστών (ανοιχτού τύπου, ημίκλειστων και κλειστού τύπου), καθώς και σύγκριση μεταξύ τους ώστε να γνωρίσουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα κάθε τύπου. Στη συνέχεια, θα γίνει διάκριση των συμπιεστών ανάλογα με τον τρόπο λειτουργίας τους (παλινδρομικοί, περιστροφικοί, σπειροειδείς, φυγοκεντρικοί και ελικοειδείς), θα παρουσιαστούν τα εξαρτήματα και ο τρόπος λειτουργίας όλων των συμπιεστών, η χρήση κάθε συμπιεστή και, τέλος, θα γίνει σύγκριση μεταξύ τους για να καταδειχθούν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους. Ακολούθως, θα αναλυθούν οι διβάθμιοι συμπιεστές (δομή, πλεονεκτήματα, χρήσεις, εφαρμογές), η παράλληλη λειτουργία συμπιεστών (τρόπος σύνδεσης, λειτουργία, πλεονεκτήματα), τα συστήματα αποφόρτισης των συμπιεστών (με αυξομείωση στροφών, με παράκαμψη θερμού αερίου ή με αποφόρτιση των κυλίνδρων), καθώς επίσης και η επιλογή των συμπιεστών (παραδείγματα επιλογής από τεχνικά φυλλάδια και μέσω προγραμμάτων). Τέλος, θα εξηγηθεί το ηλεκτρικό σύστημα των συμπιεστών (αρχή λειτουργίας ηλεκτροκινητήρων, μονοφασικοί και τριφασικοί ηλεκτροκινητήρες, ηλεκτρική συνδεσμολογία).

2.3.A.2 | ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΕΣ, ΠΥΡΓΟΙ ΨΥΞΗΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν όλους τους τύπους των συμπυκνωτών που χρησιμοποιούνται στις ψυκτικές – κλιματιστικές εγκαταστάσεις. Η κατανόηση των διαφόρων τύπων συμπυκνωτών είναι ιδιαίτερα σημαντική για τον/την τεχνικό ψυκτικό, γιατί ανάλογα με την εφαρμογή και τον σκοπό ενδείκνυται η επιλογή και χρήση διαφορετικού τύπου συμπυκνωτή. Κάθε τύπος συμπυκνωτή έχει διαφορετικές απαιτήσεις στην εγκατάσταση, την αντικατάσταση και τη συντήρησή του. Για τον σκοπό της καλύτερης κατανόησης θα παρουσιαστούν αναλυτικά οι διαφορές στη λειτουργία και στη συντήρηση, καθώς και τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα του κάθε τύπου συμπυκνωτή αλλά και πύργου ψύξης. Αρχικά, θα αναφερθούν ο σκοπός και η λειτουργία των συμπυκνωτών και θα γίνει η διάκρισή τους ανάλογα με τον τρόπο με τον οποίο ψύχονται (αερόψυκτοι, υδρόψυκτοι, εξατμιστικοί συμπυκνωτές). Στη συνέχεια, θα αναπτυχθούν τα χαρακτηριστικά κατασκευής, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα και οι χρήσεις του κάθε είδους συμπυκνωτή: των αερόψυκτων φυσικής ή εξαναγκασμένης κυκλοφορίας αέρα, των υδρόψυκτων διπλού σωλήνα, με δοχείο και σερπαντίνα ή με κέλυφος και σωλήνες και των εξατμιστικών. Ακολούθως, θα εξηγηθούν με παραδείγματα η απόδοση (ικανότητα) και η διαδικασία επιλογής του κάθε είδους συμπυκνωτή, καθώς και η συντήρησή τους. Τέλος, θα αναφερθούν ο σκοπός και η λειτουργία των πύργων ψύξης, θα γίνει η διάκρισή τους ανάλογα με τη μορφή τους (ομορροής, σταυρορροής, αντιρροής αναρρόφησης και αντιρροής κατάθλιψης), θα περιγραφεί η συντήρησή τους και θα εξηγηθεί η σχέση μεταξύ συμπυκνωτή και πύργου ψύξης.

2.3.A.3 | ΕΞΑΤΜΙΣΤΕΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν όλα τα είδη των εξατμιστών που χρησιμοποιούνται στις ψυκτικές – κλιματιστικές εγκαταστάσεις. Η κατανόηση των διαφόρων τύπων εξατμιστών είναι ιδιαιτέρως σημαντική για τον/την τεχνικό ψυκτικό, καθώς πρέπει να είναι σε θέση να επιλέγει τον κατάλληλο εξατμιστή, ανάλογα με την εφαρμογή, τη λειτουργία και την εγκατάσταση. Κάθε τύπος εξατμιστή έχει διαφορετικές απαιτήσεις στην εγκατάσταση, την αντικατάσταση και τη συντήρησή του. Αρχικά, θα δοθεί ο ορισμός του εξατμιστή, θα εξηγηθεί ο σκοπός του και θα αναλυθεί η λειτουργία του, ώστε να μπορέσουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες να καταλάβουν την αναγκαιότητα χρήσης του κατάλληλου εξατμιστή. Επιπρόσθετα, θα γίνει η διάκριση των εξατμιστών ανάλογα με το ρευστό που ψύχουν (εξατμιστές που ψύχουν αέρα ή αεροψυκτήρες και εξατμιστές που ψύχουν υγρά). Στη συνέχεια, θα αναπτυχθούν τα χαρακτηριστικά κατασκευής, τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, καθώς και οι χρήσεις του κάθε είδους εξατμιστή (εξατμιστές που ψύχουν αέρα φυσικής ή εξαναγκασμένης κυκλοφορίας αέρα και εξατμιστές που ψύχουν υγρά διπλού σωλήνα, γυμνών σωλήνων ή με κέλυφος και σωλήνες). Με τη χρήση τεχνικών φυλλαδίων και παραδειγμάτων οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μπορέσουν να διακρίνουν τις διαφορές του κάθε είδους και θα κατανοήσουν καλύτερα τη λειτουργία τους. Ακολούθως, θα εξηγηθούν με παραδείγματα, η απόδοση (ικανότητα) και η διαδικασία επιλογής του κάθε είδους εξατμιστή, καθώς και οι μέθοδοι της απόψυξής τους.

2.3.A.4 | ΕΚΤΟΝΩΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τα τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά των κυριότερων τύπων εκτονωτικών διατάξεων που χρησιμοποιούνται στις ψυκτικές – κλιματιστικές εγκαταστάσεις. Η γνώση της λειτουργίας των εκτονωτικών διατάξεων είναι σημαντική για την κατανόηση της λειτουργίας των συστημάτων ψύξης και κλιματισμού. Αρχικά, θα αναφερθούν ο σκοπός, η λειτουργία και οι τύποι των εκτονωτικών διατάξεων που χρησιμοποιούνται στις ψυκτικές εγκαταστάσεις (τριχοειδής σωλήνας, θερμοεκτονωτική βαλβίδα ή βαλβίδα σταθερής υπερθέρμανσης ή θερμοστατική εκτονωτική βαλβίδα, ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα, εκτονωτική βαλβίδα με πλωτήρα ελέγχου στην πλευρά της υψηλής πίεσης, εκτονωτική βαλβίδα με πλωτήρα ελέγχου στην πλευρά της χαμηλής πίεσης). Θα αναλυθεί ο σκοπός της εκτονωτικής βαλβίδας και θα παρουσιαστούν τα είδη των βαλβίδων που υπάρχουν. Στη συνέχεια, θα παρουσιαστούν τα τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά κάθε τύπου βαλβίδας, καθώς και τα μειονεκτήματα και πλεονεκτήματά τους. Αυτό κρίνεται απαραίτητο για την καλύτερη κατανόηση της λειτουργίας, της εγκατάστασης και της χρήσης του κάθε τύπου εκτονωτικής διάταξης. Για την καλύτερη κατανόηση των εκτονωτικών διατάξεων, αν είναι δυνατόν, θα χρησιμοποιηθούν σχεδιαγράμματα και παραδείγματα εφαρμογών. Επίσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν πώς να ρυθμίζουν την εκτονωτική βαλβίδα, πώς να διενεργούν τους απα-

ραίτητους ελέγχους για να διαπιστώσουν την εύρυθμη λειτουργία της, τι μπορεί να συμβαίνει όταν παγώνει η εκτονωτική βαλβίδα και με ποιους τρόπους μπορούν να αντιμετωπίσουν τυχόν δυσλειτουργίες.

2.3.A.5 | ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ, ΟΡΓΑΝΑ ΕΛΕΓΧΟΥ, ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τα βοηθητικά εξαρτήματα, τα όργανα ελέγχου και τις σωληνώσεις που χρησιμοποιούνται σε ψυκτικές – κλιματιστικές εγκαταστάσεις. Θα κατανοήσουν ότι τα βοηθητικά εξαρτήματα και τα όργανα ελέγχου είναι ουσιώδη στη λειτουργία των ψυκτικών – κλιματιστικών εγκαταστάσεων και η γνώση τους είναι σημαντική για τη σωστή λειτουργία, συντήρηση και επισκευή των εγκαταστάσεων. Αρχικά, θα αναφερθούν τα κυριότερα βοηθητικά εξαρτήματα (φίλτρο-αφυγραντήρας, δείκτης ροής, σιγαστήρας θερμού αερίου, συλλέκτης υγρού, ελαιοδιαχωριστής, παγίδα σταγόνων ψυκτικού μέσου, βαλβίδα αντεπιστροφής, βαλβίδα service, βαλβίδα ασφαλείας, διανεμητής ψυκτικού υγρού) και τα όργανα ελέγχου (πρεσοστάτης υψηλής και χαμηλής πίεσης, πρεσοστάτης λαδιού, θερμοστάτης, ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα, ρυθμιστές πίεσης), που χρησιμοποιούνται στις ψυκτικές εγκαταστάσεις με σκοπό να βελτιώνουν την απόδοση, τη λειτουργικότητα, τον αυτοματισμό και την ασφαλή λειτουργία τους. Στη συνέχεια, θα γίνει πιο λεπτομερής παρουσίαση κατά την οποία θα περιγραφεί κάθε εξάρτημα ξεχωριστά, θα τονιστεί ο ρόλος του, ο τρόπος που λειτουργεί και ποια είναι η θέση του σε κάθε εγκατάσταση. Σκοπός αυτής της παρουσίασης θα είναι να κατανοήσουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες τη σπουδαιότητα αυτών των εξαρτημάτων για την εύρυθμη λειτουργία μιας εγκατάστασης. Επιπλέον, θα διδαχθούν ποια είναι τα όργανα που πρέπει να χρησιμοποιούν για τη διενέργεια των απαιτούμενων ελέγχων, ενώ, τέλος, θα παρουσιαστούν οι σωληνώσεις των ψυκτικών εγκαταστάσεων (οι χρησιμοποιούμενοι σωλήνες, τα εξαρτήματα, ο σχεδιασμός κ.λπ.).

2.3.A.6 | ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Στο εργαστηριακό μέρος οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αποκτήσουν τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες πραγματοποιώντας πρακτικές ασκήσεις σε μονάδες επαγγελματικής ψύξης και επαγγελματικά ψυγεία και ψυκτικούς θαλάμους. Αρχικά, θα γίνει αναγνώριση εξαρτημάτων (κύριων και βοηθητικών) και παρουσίαση της λειτουργίας των μονάδων επαγγελματικής ψύξης. Ενδεικτικά, με τη βοήθεια εργαστηριακών ασκήσεων, θα γίνουν οι παρακάτω εργασίες, ώστε να αποκτηθούν οι απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες χειρισμού των συσκευών και εργαλείων που χρησιμοποιεί ο/η τεχνικός ψυκτικός στις επαγγελματικές εγκαταστάσεις ψύξης: ανάκτηση του ψυκτικού μέσου (απαιτούμενος εξοπλισμός, διαδικασία), δημιουργία κενού, έλεγχος διαρροών (με όλους τους μεθόδους ελέγχου, φόρτιση (σε υγρή και αέρια μορφή του ψυκτικού μέσου), έλεγχος ικανοποιητικής φόρτισης με όλους τους τρόπους ελέγχου (με ζύγιση του ψυκτικού, με έλεγχο του δείκτη ροής, με αμπερομέτρηση, με μέτρηση

της υπόψυξης, με μέτρηση της υπερθέρμανσης, με έλεγχο πιέσεων-θερμοκρασιών) επαγγελματικής διάταξης ψύξης· ηλεκτρικές συνδέσεις ψυκτικών εγκαταστάσεων με μονοφασικούς και τριφασικούς ηλεκτροκινητήρες συμπίεστών και όργανα ελέγχου-αυτοματισμού, ρυθμίσεις των αυτοματισμών (πρεσοστάτες, θερμοστάτες)· ρύθμιση θερμοστατικής εκτονωτικής βαλβίδας (Θ.Ε.Β.) και έλεγχος λειτουργίας επαγγελματικής διάταξης ψύξης με δύο θαλάμους· κατασκευή ψυκτικού θαλάμου, επιλογή του εξοπλισμού, λειτουργία, ρύθμιση και έλεγχος της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας. Στη συνέχεια, θα γίνει παρουσίαση της λειτουργίας και των εξαρτημάτων των οικιακών ψυγείων και των ψυκτών νερού. Για την καλύτερη κατανόηση της λειτουργίας των συμπίεστών σκόπιμο είναι, αν είναι δυνατόν, να γίνει αποσυναρμολόγηση και συναρμολόγηση συμπίεστών και αναγνώριση των εξαρτημάτων τους. Τέλος, ειδική αναφορά θα γίνει στα ατομικά μέσα προστασίας, καθώς και στη σωστή επιλογή και χρήση των εργαλείων και συσκευών.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Αργυράκης, Π., Κτενιαδάκης, Μ. & Παπαδάκης, Θ. (2009). *Εγκαταστάσεις ψύξης II. Εργαστηριακός οδηγός*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Κατσαπρακάκης, Δ. Α. & Μονιάκης, Μ. (2015). *Θέρμανση – Ψύξη – Κλιματισμός*. Αθήνα: Εκδόσεις Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα.
3. Whitman, W., Johnson, W. & Tomczyk, J. (2003). *Εγκαταστάσεις κλιματισμού II* (μτφρ. Κ. Χαρακλιάς). Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

Συμπληρωματικές

1. Ασημακόπουλος, Α. Ν. (1995). *Εργαστηριακές ασκήσεις ψύξεως και κλιματισμού*. Αθήνα: Ιδιωτική έκδοση.
2. Ασημακόπουλος, Α. Ν. (2001). *Τεχνολογία ψυκτικών εγκαταστάσεων*. Αθήνα: Ιδιωτική έκδοση.
3. Ξηρός, Γ. (2014). *Διαχείριση ψυκτικών ουσιών θερμοκηπίου*. Αθήνα: ΙΜΕ/ΓΣΕΒΕΕ.

2.3.B • ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Στο θεωρητικό μέρος της μαθησιακής ενότητας θα γίνει παρουσίαση και ανάλυση των κλιματιστικών μονάδων, των συστημάτων κλιματισμού, καθώς και των διαφόρων επιμέρους μηχανημάτων και εξαρτημάτων που απαιτούνται, ώστε να επιτυγ-

χάνεται ο κλιματισμός – εξαερισμός κλειστών χώρων. Αρχικά, θα αναπτυχθούν τα κύρια μέρη, τα εξαρτήματα, τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά, η λειτουργία και τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των διαφόρων τύπων κλιματιστικών μονάδων (αυτόνομων μονάδων δωματίου, ημικεντρικών, διαιρούμενων μονάδων μεταβλητής παροχής ψυκτικού, κεντρικών κλιματιστικών μονάδων και αντλιών θερμότητας). Ακολούθως, θα παρουσιαστούν τα φίλτρα αέρα (είδη και περιγραφή), οι αεραγωγοί (υλικά κατασκευής, μορφές και εξαρτήματα σύνδεσής τους, στατική, δυναμική και ολική πίεση και μέθοδοι υπολογισμού της διαμέτρου τους) και τα στόμια αέρα. Θα αναλυθούν τα συστήματα κλιματισμού (συστήματα με αέρα σταθερής ή μεταβλητής παροχής, συστήματα με νερό 2-3-4 σωλήνων, συστήματα αέρα – νερού και αυτόνομα συστήματα με ψυκτικό ρευστό στις τερματικές μονάδες), οι αυτοματισμοί των κλιματιστικών εγκαταστάσεων, καθώς και ο αερισμός – εξαερισμός των χώρων (τμήματα του συστήματος εξαερισμού και εξοπλισμός). Στο εργαστηριακό μέρος οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξασκηθούν στις κλιματιστικές μονάδες του εργαστηρίου (διαιρούμενου τύπου τοπικές ή ημικεντρικές, κεντρικές μονάδες κ.λπ.), στην αναγνώριση εξαρτημάτων, στην περιγραφή του τρόπου λειτουργίας, στην εγκατάσταση και απεγκατάσταση και στον έλεγχο λειτουργίας τους. Οι απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες θα αποκτηθούν και με τη βοήθεια των εργαστηριακών ασκήσεων και των τεχνικών εγχειριδίων των κλιματιστικών μονάδων.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Περιγράφουν τα βασικά κατασκευαστικά χαρακτηριστικά των διαφόρων τύπων κλιματιστικών μονάδων,
- Αναφέρουν τα χαρακτηριστικά λειτουργίας των διαφόρων τύπων κλιματιστικών μονάδων,
- Αναγνωρίζουν τις μονάδες και τα συστήματα κλιματισμού του εργαστηρίου και του κτηρίου,
- Περιγράφουν μια τυπική εγκατάσταση κλιματισμού – αερισμού με αεραγωγούς,
- Αναγνωρίζουν τις διατάξεις αυτοματισμού ημικεντρικών και κεντρικών μονάδων κλιματισμού,
- Ταξινομούν τους τύπους των φίλτρων των κλιματιστικών μονάδων,
- Διακρίνουν τα εξαρτήματα από τα οποία αποτελούνται οι κλιματιστικές μονάδες του εργαστηρίου,
- Εγκαθιστούν μια κλιματιστική μονάδα δωματίου διαιρούμενου τύπου, λαμβάνοντας υπόψη τις οδηγίες του κατασκευαστή,
- Χρησιμοποιούν σωστά τα εργαλεία χειρός και τα όργανα μετρήσεων, όταν εγκαθιστούν μια κλιματιστική μονάδα δωματίου διαιρούμενου τύπου,

- Απεγκαθιστούν μια κλιματιστική μονάδα δωματίου διαιρούμενου τύπου, με συγκέντρωση του ψυκτικού στην εξωτερική μονάδα,
- Επιλέγουν τα κατάλληλα υλικά και εργαλεία για την εγκατάσταση εφαρμογών κλιματισμού,
- Χειρίζονται με ασφάλεια τα εργαλεία και τις συσκευές που θα χρησιμοποιήσουν σε κλιματιστικές εγκαταστάσεις.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Κλιματιστικές μονάδες / Διατάξεις αυτοματισμού / Κεντρικός κλιματισμός / Ημικεντρικές κλιματιστικές μονάδες / Αντλίες θερμότητας / Φίλτρα / Ρυθμιστές υγρασίας / Συστήματα παροχής αέρα / Αερισμός / Εξαερισμός / Νωπός αέρας.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

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

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
2	ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ: ΣΤΟΜΙΑ, ΦΙΛΤΡΑ
3	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ
4	ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ
5	ΑΕΡΙΣΜΟΣ – ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ
6	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Κείμενο αναφοράς

2.3.B.1 | ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τα είδη των κλιματιστικών μονάδων που χρησιμοποιούνται στα συστήματα κλιματισμού. Αρχικά, θα αναπτυχθούν οι αυτόνομες μονάδες δωματίου και θα γίνει ανάλυση των κύριων μερών, των εξαρτημάτων, των κατασκευαστικών χαρακτηριστικών και της λειτουργίας κάθε είδους κλιματιστικής μονάδας. Η ενότητα αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική καθώς παρέχει στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες τις κατάλληλες γνώσεις για να επιλέγουν το κατάλληλο είδος κλιματιστικής μονάδας ανάλογα με τις ανάγκες του χώρου. Ειδική αναφορά θα γίνει στα κλιματιστικά τεχνολογίας inverter των οποίων θα παρουσιαστούν τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά, ο τρόπος λειτουργίας και τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους σε σχέση με τα συμβατικά κλιματιστικά. Στη συνέχεια, θα παρουσιαστούν οι ημικεντρικές μονάδες διαιρούμενου τύπου με δίκτυο αεραγωγών και τύπου ντουλάπας, καθώς και οι πολυδιαιρούμενες μονάδες απευθεί-

ας εκτόνωσης μεταβλητής παροχής ψυκτικού μέσου. Θα γίνει αναλυτική περιγραφή των μονάδων, των κατασκευαστικών τους χαρακτηριστικών, του τρόπου λειτουργίας τους καθώς και των πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων τους. Ακολούθως, θα αναλυθούν οι κεντρικές κλιματιστικές μονάδες των οποίων θα δοθεί η περιγραφή και τα κατασκευαστικά τους χαρακτηριστικά. Επιπλέον, θα παρουσιαστούν, με λεπτομερή περιγραφή, τα τμήματα και εξαρτήματα από τα οποία αποτελούνται, αλλά και ο ρόλος που επιτελούν ως μέρος της μονάδας. Τέλος, θα αναλυθούν οι αντλίες θερμότητας με περιγραφή των κύριων μερών και του τρόπου λειτουργίας τους.

2.3.B.2 | ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ: ΣΤΟΜΙΑ, ΦΙΛΤΡΑ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τα εξαρτήματα και τα τμήματα διανομής του αέρα μιας κεντρικής κλιματιστικής μονάδας, δηλαδή τους αεραγωγούς, τα στόμια και τα φίλτρα. Αρχικά, θα αναπτυχθούν οι βασικές αρχές ροής του αέρα σε αεραγωγούς όπως είναι οι αντιστάσεις ροής του αέρα, η στατική, η δυναμική και η ολική πίεση. Στη συνέχεια, θα παρουσιαστούν τα στοιχεία κατασκευής των αεραγωγών με ιδιαίτερη έμφαση στα υλικά, τις μορφές και τα εξαρτήματα σύνδεσής τους καθώς και στις μεθόδους υπολογισμού της διαμέτρου των αεραγωγών. Πιο συγκεκριμένα, θα παρουσιαστεί η μέθοδος της ενιαίας απώλειας στατικής πίεσης, η μέθοδος της ενιαίας ταχύτητας και η μέθοδος της ανάκτησης των απωλειών στατικής πίεσης. Για την καλύτερη κατανόηση αυτών των μεθόδων θα δοθούν παραδείγματα και ασκήσεις για επίλυση. Ακολούθως, θα αναφερθούν τα είδη, τα υλικά κατασκευής και τα στοιχεία επιλογής των στομών που χρησιμοποιούνται στις εγκαταστάσεις κεντρικού κλιματισμού και θα δοθούν παραδείγματα επιλογής των κατάλληλων στομών, ανάλογα με το σημείο στο οποίο γίνεται η εγκατάσταση (τοίχο, οροφή ή δάπεδο). Στη συνέχεια, θα παρουσιαστούν τα είδη των φίλτρων αέρα ανάλογα με την κατασκευή τους (φίλτρα πλαισίου, σακόφιλτρα ή φίλτρα με θύλακες, ηλεκτροστατικά φίλτρα, απόλυτα φίλτρα, φίλτρα ενεργού άνθρακα). Τέλος, θα ταξινομηθούν ανάλογα με την απορροπαντική τους δράση σε απλά φίλτρα (χονδροειδή και λεπτά) και απόλυτα φίλτρα (φίλτρα HEPA και φίλτρα ULPA).

2.3.B.3 | ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τα συστήματα κεντρικού κλιματισμού καθώς και τις περιπτώσεις στις οποίες ενδείκνυται η εφαρμογή του καθενός από αυτά. Αρχικά, θα αναφερθούν ο σκοπός και η αρχή λειτουργίας ενός ολοκληρωμένου συστήματος κλιματισμού – αερισμού, καθώς και τα μέρη από τα οποία αποτελείται. Θα γίνει αναφορά στα θερμαντικά στοιχεία ή εναλλάκτες, στα ψυκτικά στοιχεία, στο κιβώτιο παραλαβής του αέρα, στους ρυθμιστές υγρασίας και στα κιβώτια ανεμιστήρων. Στη συνέχεια, θα αναλυθούν οι βασικές τεχνολογικές κατηγορίες συστημάτων κλιματισμού με τις πολλές διαθέσιμες παραλλαγές, που έχουν καθορίσει οι διάφοροι συνδυασμοί τρόπων και μέσων κλιματισμού. Πιο συγκεκριμένα, θα ανα-

λυθούν τα συστήματα κλιματισμού μόνο με αέρα, δηλαδή τα συστήματα σταθερής παροχής αέρα, τα συστήματα μονής ή διπλής διανομής και τα συστήματα μεταβλητής παροχής αέρα (VAV). Στη συνέχεια, θα παρουσιαστούν τα συστήματα μόνο με νερό, όπως το σύστημα με τοπικές μονάδες ανεμιστήρα-στοιχείου (TMAΣ) ή fan coil units 2-3-4 σωλήνων. Ακολούθως, θα γίνει παρουσίαση και ανάλυση των συστημάτων αέρα – νερού, όπως το σύστημα με αεραγωγούς αέρα και το σύστημα με στοιχεία νερού – αέρα με ανεμιστήρα. Επίσης, θα αναλυθούν τα αυτόνομα συστήματα με ψυκτικό ρευστό στις τερματικές μονάδες (διαιρούμενα ή πολυδιαιρούμενα μεταβλητής παροχής ψυκτικού-VRV). Τέλος, θα γίνει περιγραφή του τρόπου λειτουργίας του κάθε συστήματος ξεχωριστά και θα παρουσιαστούν τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα του καθενός.

2.3.B.4 | ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τους αυτοματισμούς των κλιματιστικών εγκαταστάσεων, δηλαδή τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται για να βελτιστοποιηθεί η απόδοση των κλιματιστικών μηχανισμών και η αυτοματοποίηση των ελέγχων, ώστε να είναι δυνατή η δημιουργία ενός άνετου θερμοκρασιακά περιβάλλοντος. Το εύρος των λύσεων για την αυτοματοποίηση εκτείνεται από τις πιο απλές μηχανολογικές ή ηλεκτρολογικές κατασκευές μέχρι τις πιο σύνθετες και απαιτούν την ύπαρξη ενός συνόλου μηχανισμών. Αρχικά, θα αναφερθούν ο σκοπός και οι κατηγορίες στις οποίες μπορεί να χωριστεί το κεντρικό σύστημα αυτοματισμού μιας εγκατάστασης κλιματισμού (συστήματα αυτοματισμού που ελέγχουν τη ψυχομετρική κατάσταση του αέρα του κλιματιζόμενου χώρου, αυτοματισμοί προστασίας, αυτοματισμοί που εξασφαλίζουν την οικονομική λειτουργία της εγκατάστασης). Στη συνέχεια, θα γίνει η διάκριση των αυτοματισμών ανάλογα με το ρευστό που ελέγχουν (έλεγχος ροής του ψυκτικού ρευστού, του νερού, του αέρα) και θα αναλυθούν τα τρία βασικά εξαρτήματα από τα οποία αποτελείται κάθε σύστημα αυτοματισμού (αισθητήριο, ρυθμιστής, συσκευή ελέγχου που παίρνει την εντολή). Τέλος, θα παρουσιαστούν διάφορες σχηματικές παραστάσεις αυτόματου ελέγχου κλιματιστικών εγκαταστάσεων (π.χ. αυτόματος έλεγχος του στοιχείου προθέρμανσης του φρέσκου αέρα κλιματιστικής μονάδας, αυτόματος έλεγχος της θερμοκρασίας κλιματιζόμενου χώρου με έλεγχο της ποσότητας του αέρα προσαγωγής-VAV, πλήρης διάταξη αυτοματισμού κεντρικής κλιματιστικής μονάδας κ.λπ.).

2.3.B.5 | ΑΕΡΙΣΜΟΣ – ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τον αερισμό – εξαερισμό των χώρων και θα μάθουν να διακρίνουν τη διαφορά των δύο εννοιών. Η γνώση του αερισμού – εξαερισμού βοηθά τον/την τεχνικό ψυκτικό να ολοκληρώσει και να θέσει σε αποτελεσματική λειτουργία τα συστήματα κλιματισμού και αερισμού ενός κτηρίου. Αρχικά, θα αναφερθούν οι όροι του αερισμού και του εξαερισμού και θα δοθούν παραδείγματα, ώστε να γίνει ευκολότερη η διάκρισή τους. Βασικός στόχος είναι

να αντιληφθούν οι εκπαιδευόμενοι/-ες ότι ο εξαερισμός είναι συνεχής διαδικασία ενώ ο αερισμός είναι βραχυπρόθεσμη διαδικασία. Στη συνέχεια, θα γίνει αναφορά στην ποσότητα του νωπού (εξωτερικού) αέρα που απαιτείται τόσο για τον αερισμό όσο και για τον εξαερισμό, ανάλογα με τη χρήση του κάθε χώρου. Επιπρόσθετα, θα αναλυθεί η ποσότητα και το είδος των ρύπων που βρίσκονται μέσα σε έναν χώρο, καθώς και το πλήθος των αλλαγών τους ανά ώρα (ACH), ανάλογα με τη χρήση του χώρου. Στη συνέχεια, θα εξηγηθεί ο αερισμός των εσωτερικών χώρων σε σχέση με τη θερμική άνεση, την ποιότητα του αέρα και την ακουστική άνεση. Τέλος, θα γίνει ανάλυση των μηχανισμών που προκαλούν τον αερισμό – εξαερισμό ενός χώρου, όπως είναι ο φυσικός αερισμός ή ο μηχανικός αερισμός και οι αντίστοιχες περιπτώσεις χρήσης τους, καθώς και τα βασικά τμήματα ενός συστήματος μηχανικού αερισμού, δηλαδή οι ανεμιστήρες, οι αεραγωγοί, τα στόμια και τα φίλτρα.

2.3.B.6 | ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Στο εργαστηριακό μέρος, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξασκηθούν, με πρακτικές ασκήσεις, σε μονάδες κλιματισμού διαφόρων τύπων (τοπικές μονάδες διαιρούμενου τύπου, ημικεντρικές κ.λπ.). Η γνώση της εγκατάστασης και της λειτουργίας των κλιματιστικών μονάδων βοηθά τον/την τεχνικό στην ολοκληρωμένη γνώση των συστημάτων κλιματισμού, στην εξοικείωση με τις προδιαγραφές και οδηγίες του κατασκευαστή και στην αντιμετώπιση των προβλημάτων που ενδέχεται να προκύψουν κατά την εγκατάστασή ή τη λειτουργία τους. Ενδεικτικά, με τη βοήθεια εργαστηριακών ασκήσεων και των τεχνικών εγχειριδίων, θα γίνουν οι παρακάτω εργασίες, ώστε να αποκτηθούν οι απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες χειρισμού των συσκευών και εργαλείων που χρησιμοποιεί ο/η τεχνικός ψυκτικός στις εγκαταστάσεις κλιματισμού: αναγνώριση εξαρτημάτων και χαρακτηριστικών και περιγραφή λειτουργίας όλων των τύπων (συμβατικών, inverter) τοπικών μονάδων κλιματισμού διαιρούμενου τύπου· εγκατάσταση τοπικής μονάδας κλιματισμού (επιλογή θέσης τοποθέτησης, εγκατάσταση εσωτερικής μονάδας, εγκατάσταση εξωτερικής μονάδας και σύνδεση μεταξύ τους, και έλεγχος λειτουργίας)· συγκέντρωση του ψυκτικού μέσου στην εξωτερική μονάδα και απεγκατάσταση τοπικής μονάδας κλιματισμού· εγκατάσταση και απεγκατάσταση, ηλεκτρικές συνδέσεις, αυτοματισμοί, έλεγχος λειτουργίας κλιματιστικής μονάδας διαιρούμενου τύπου με μια εξωτερική και δύο εσωτερικές μονάδες (multi-split units)· αναγνώριση εξαρτημάτων και χαρακτηριστικών και περιγραφή λειτουργίας ημικεντρικής μονάδας κλιματισμού· εγκατάσταση και απεγκατάσταση, ηλεκτρικές συνδέσεις, αυτοματισμοί, έλεγχος λειτουργίας (μετρήσεις πιέσεων, θερμοκρασιών) ημικεντρικής μονάδας κλιματισμού (καναλάτης ή τύπου ντουλάπας)· αναγνώριση εξαρτημάτων και περιγραφή λειτουργίας κεντρικής κλιματιστικής μονάδας αέρος· αναγνώριση εξαρτημάτων, περιγραφή λειτουργίας κεντρικής κλιματιστικής μονάδας αέρος – νερού με fan coils· αναγνώριση εγκατάστασης αερισμού – εξαερισμού (βασικά τμήματα, εξοπλισμός). Τέλος, ειδική αναφορά θα γίνει στα ατομικά μέσα προστασίας, στη σωστή επιλογή και χρήση των εργαλείων και συσκευών.

Κύριες

1. Ασημακόπουλος, Α., Διακουμάκος, Κ. & Σεκεριάδης, Ν. (2002). *Εγκαταστάσεις κλιματισμού II. Εργαστηριακός οδηγός*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Κατσαπρακάκης, Δ. Α. & Μονιάκης, Μ. (2015). *Θέρμανση – Ψύξη – Κλιματισμός*. Αθήνα: Εκδόσεις Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα.
3. Μπαλαράς, Κ., Μπίμης, Π. & Θεοφύλακτος, Κ. (2003). *Εγκαταστάσεις κλιματισμού I. Εργαστηριακός οδηγός*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Συμπληρωματικές

1. Γομάτος, Λ. & Λύτρας, Κ. (2002). *Ψύξη – Κλιματισμός*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Ιωαννίδης, Δ. Ι. (2000). *Κλιματισμός*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίδρυμα Ευγενίδου.

2.3.Γ • ΓΕΝΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της ενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να αποκτήσουν γνώσεις και δεξιότητες σχετικές με τις βασικές αρχές της ηλεκτρονικής και των εφαρμογών της. Στο θεωρητικό μέρος θα γίνει αναφορά στα σημαντικότερα ηλεκτρονικά εξαρτήματα (σύμβολα, χαρακτηριστικά και λειτουργία διόδων, τρανζίστορ, τελεστικοί ενισχυτές, θυρίστορ, πύλες, flip-flops, ολοκληρωμένα κυκλώματα), στις βασικές συνδεσμολογίες τους και τη χρήση τους στα αναλογικά και ψηφιακά ηλεκτρονικά κυκλώματα (εφαρμογές σε τροφοδοτικά, αρχή λειτουργίας inverter, ενισχυτικές βαθμίδες, φίλτρα, έλεγχος ισχύος, λογικά και ακολουθιακά κυκλώματα). Θα αναπτυχθούν το δυαδικό σύστημα αρίθμησης και ο ρόλος των ψηφιακών κυκλωμάτων [απαριθμητών, καταχωρητών, πολυπλεκτών, αποπολυπλεκτών, κωδικοποιητών, αποκωδικοποιητών, μετατροπέων αναλογικών σημάτων σε ψηφιακά (ADC) και το αντίθετο (DAC)] στις σύγχρονες κατασκευές. Στο εργαστηριακό μέρος οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αναγνωρίσουν τα εξαρτήματα από τη φυσική τους υπόσταση, θα συσχετίσουν το θεωρητικό με το πρακτικό κύκλωμα (πλακέτα ηλεκτρονικού κυκλώματος) και θα αποκτήσουν δεξιότητες σε εργασίες συγκόλλησης και αποκόλλησης ηλεκτρονικών εξαρτημάτων. Θα υλοποιήσουν απλά ηλεκτρονικά κυκλώματα και, χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα όργανα μέτρησης, θα ελέγξουν την ορθή λειτουργία τους (τροφοδοτικό, inverter, ενισχυτής, φίλτρο, κύκλωμα ελέγχου ισχύος, απλά συνδυαστικά και ακολουθιακά

κυκλώματα). Θα μάθουν να αναγνωρίζουν τα εξαρτήματα και τα ολοκληρωμένα κυκλώματα και να αναζητούν στο Διαδίκτυο τα φύλλα δεδομένων (datasheets) με τα χαρακτηριστικά τους. Τέλος, θα γίνει επίδειξη του συστήματος ελέγχου με μικροεπεξεργαστή Arduino.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Αναφέρουν τις ομοιότητες και τις διαφορές μεταξύ των αναλογικών και των ψηφιακών σημάτων και κυκλωμάτων,
- Αναγνωρίζουν τα κυριότερα ηλεκτρονικά εξαρτήματα τόσο από τα σύμβολά τους στα ηλεκτρονικά σχέδια, όσο και από τη φυσική τους μορφή στα πραγματικά ηλεκτρονικά κυκλώματα,
- Αναζητούν τις απαραίτητες τεχνικές πληροφορίες (datasheets) για τα ηλεκτρονικά κυκλώματα στο Διαδίκτυο,
- Αντικαθιστούν ηλεκτρονικά εξαρτήματα σε ηλεκτρονικά κυκλώματα,
- Συσχετίζουν το θεωρητικό με το πρακτικό (τυπωμένο) κύκλωμα,
- Εντοπίζουν τα σημαντικότερα σημεία σε ένα τυπωμένο κύκλωμα (τροφοδοσία, είσοδος, έξοδος κ.λπ.),
- Αναφέρουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά (ακροδέκτες, πόλωση κ.λπ.) των απλών διόδων, των leds, zener, φωτοδίοδων, varicap, τρανζίστορ, FETs, θυρίστορ κ.λπ.,
- Αναγνωρίζουν βασικά κυκλώματα με ημιαγωγούς (ανορθωτής, ενισχυτής, ηλεκτρονικός διακόπτης, φίλτρα, έλεγχος ισχύος κ.λπ.),
- Πραγματοποιούν απλούς ελέγχους και επισκευές σε απλά βασικά ηλεκτρονικά κυκλώματα,
- Αναφέρουν τις διαφορές μεταξύ δυαδικού και δεκαδικού συστήματος αρίθμησης,
- Αναγνωρίζουν τις λογικές πύλες,
- Υλοποιούν απλά ψηφιακά κυκλώματα,
- Επαληθεύουν την ορθή λειτουργία σε απλά ψηφιακά κυκλώματα,
- Αναγνωρίζουν τα βασικά χαρακτηριστικά χρήσιμων ψηφιακών κυκλωμάτων (απαριθμητών, καταχωρητών, πολυπλεκτών, αποπολυπλεκτών, κωδικοποιητών, αποκωδικοποιητών, μετατροπών A/D-D/A).

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Αναλογικά ηλεκτρονικά / Ψηφιακά ηλεκτρονικά / Αναλογικά σήματα / Ψηφιακά σήματα / Ηλεκτρονικά εξαρτήματα / Δίοδος / Τρανζίστορ / Ηλεκτρονικά κυκλώματα / Άλγεβρα Boole / Λογικές πύλες / Τελεστικοί ενισχυτές.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

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

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ
2	ΔΙΟΔΟΣ ΚΑΙ ΤΡΑΝΖΙΣΤΟΡ
3	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ
4	ΑΛΓΕΒΡΑ ΒΟΟΛΕ ΚΑΙ ΛΟΓΙΚΕΣ ΠΡΑΞΕΙΣ
5	ΨΗΦΙΑΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ
6	ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΟΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΧΩΡΟ

Κείμενο αναφοράς

2.3.Γ.1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ

Αρχικά, γίνεται παρουσίαση της επιστήμης της Ηλεκτρονικής και των εφαρμογών της, με παραδείγματα χρήσης ηλεκτρονικών εξαρτημάτων. Παρουσιάζονται τα ηλεκτρικά σήματα και γίνεται διάκριση μεταξύ αναλογικών και ψηφιακών σημάτων. Δίνεται ο ορισμός του αναλογικού σήματος και αντίστοιχο παράδειγμα, όπως επίσης και ο ορισμός του ψηφιακού σήματος και ένα παράδειγμα, ώστε να διαμορφώσουν μια πρώτη εκτίμηση για τις ιδιότητες του καθενός και τις διαφορές μεταξύ τους. Δίνεται ο ορισμός του ηλεκτρικού κυκλώματος και με τη βοήθεια παραδειγμάτων εξηγείται ο χαρακτηρισμός ενός ηλεκτρικού κυκλώματος ως αναλογικού ή ψηφιακού. Παρουσιάζεται η διάκριση των υλικών με βάση τα ηλεκτρικά τους χαρακτηριστικά σε αγωγούς, ημιαγωγούς και μονωτές, προσδιορίζοντας τις διαφορές τους και εστιάζοντας την προσοχή στους ημιαγωγούς που είναι τα υλικά από τα οποία κατασκευάζονται τα ηλεκτρονικά εξαρτήματα. Παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά των ημιαγωγών που τους διαφοροποιούν από τα άλλα υλικά και συγκεκριμένα από την ειδική αντίσταση και τη θερμοκρασία. Ερμηνεύονται οι ενεργειακές ζώνες, οι οποίες καθορίζουν την κατάταξη του υλικού, και παρουσιάζονται η ζώνη σθένους και η ζώνη αγωγιμότητας. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται οι ημιαγωγοί προσμείξεων, οι οποίοι κατηγοριοποιούνται σε ημιαγωγούς τύπου *n* και ημιαγωγούς τύπου *p*. Περιγράφεται ο μηχανισμός δημιουργίας ημιαγωγών τύπου *n* και τύπου *p* και αναφέρονται τα χημικά στοιχεία που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία τους. Περιγράφονται οι φορείς του ηλεκτρικού ρεύματος που στους ημιαγωγούς, σε αντίθεση με τους αγωγούς, είναι τα ηλεκτρόνια και οι οπές.

2.3.Γ.2 | ΔΙΟΔΟΣ ΚΑΙ ΤΡΑΝΖΙΣΤΟΡ

Η ενότητα αυτή έχει σκοπό την παρουσίαση δύο θεμελιωδών ηλεκτρονικών εξαρτημάτων που είναι η διόδος και το τρανζίστορ. Αρχικά, γίνεται παρουσίαση του συμβόλου της διόδου που χρησιμοποιείται σε ηλεκτρολογικά σχέδια, περιγράφεται ο

τρόπος δημιουργίας της με τους ημιαγωγούς τύπου *n* και τύπου *p* και εξηγείται η λειτουργία της. Έπειτα, αναλύεται η λειτουργία της τόσο σε ορθή, όσο και ανάστροφη πόλωση, με παράθεση διαγραμμάτων και σχέσεων. Στη συνέχεια, αναλύεται η χαρακτηριστική καμπύλη της διόδου και ερμηνεύεται η ευθεία φόρτου. Παρουσιάζονται δίοδοι που εμφανίζουν ειδικά χαρακτηριστικά και συγκεκριμένα η δίοδος μεταβλητής χωρητικότητας (*varicap*), η δίοδος *schottky* και η δίοδος *zener*. Παρουσιάζεται η χρήση της διόδου *zener* σε ένα κύκλωμα ως σταθεροποιητή τάσης. Δίνονται τα χαρακτηριστικά με τα οποία γίνεται η αναζήτηση μιας διόδου και περιγράφεται ο τρόπος ανάγνωσης των *datasheets*. Παρουσιάζεται το τρανζίστορ από πλευράς κατασκευής και τρόπου λειτουργίας. Παρατίθενται οι βασικές συνδεσμολογίες των τρανζίστορ (συνδεσμολογία κοινού εκπομπού, κοινής βάσης και κοινού συλλέκτη), αναλύεται το ισοδύναμο κύκλωμα που μετασχηματίζει τη λειτουργία του τρανζίστορ σε ηλεκτρικό κύκλωμα και παρουσιάζονται οι χαρακτηριστικές ρεύματος. Αναφέρεται ο τρόπος πόλωσης των τρανζίστορ, προκειμένου να λειτουργούν στην ενεργό περιοχή, και ορίζεται η ευθεία φόρτου. Δίνονται τα χαρακτηριστικά με τα οποία γίνεται η αναζήτηση ενός τρανζίστορ και περιγράφεται ο τρόπος ανάγνωσης των *datasheets*. Παρουσιάζονται –ως εξέλιξη των τρανζίστορ– τα FET, MOSFET, IGBT, τα οποία αποτελούν στοιχεία σε εφαρμογές ηλεκτρονικών ισχύος για τον έλεγχο κινητήρων.

2.3.Γ.3 | ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ

Μετά την ανάλυση των βασικών ηλεκτρονικών εξαρτημάτων, θα παρουσιαστεί η χρήση τους στα ηλεκτρονικά κυκλώματα. Αρχικά, θα παρουσιαστούν οι βασικές εφαρμογές των διόδων και πιο συγκεκριμένα το κύκλωμα ημιανόρθωσης, το κύκλωμα πλήρους ανόρθωσης γέφυρας διόδων και το κύκλωμα ψαλιδιστή τάσης. Θα εξηγηθεί η ανάγκη ανόρθωσης, δηλαδή της μετατροπής του εναλλασσόμενου ρεύματος σε συνεχές ρεύμα, ενώ για την εφαρμογή της ημιανόρθωσης θα δοθεί το ηλεκτρικό κύκλωμα, τα διαγράμματα ρεύματος και τάσης και οι αντίστοιχες εξισώσεις. Θα αναλυθεί το κύκλωμα πλήρους ανόρθωσης με δύο διόδους και το κύκλωμα πλήρους ανόρθωσης με τη χρήση γέφυρας. Αφού παρουσιαστούν τα δύο κυκλώματα με τα αντίστοιχα διαγράμματα τάσεων και ρευμάτων, θα γίνει σύγκριση των δύο μεθόδων και θα αναλυθούν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους. Θα παρουσιαστεί, επίσης, και η τριφασική ανόρθωση, η οποία παρουσιάζει πολύ μικρότερη διακύμανση τάσης. Τέλος, θα παρουσιαστεί το κύκλωμα του ψαλιδιστή με τη χρήση διόδου, τα διαγράμματα τάσης και θα δοθούν παραδείγματα. Στη συνέχεια, θα περιγραφεί το κύκλωμα του ενισχυτή με τρανζίστορ, και θα παρουσιαστούν οι χαρακτηριστικές και η απόδοση ισχύος. Αντίστοιχα, στο εργαστηριακό μέρος του μαθήματος, θα δοθούν προς αναγνώριση τα διάφορα ηλεκτρονικά εξαρτήματα, προκειμένου να αναγνωρίζονται από τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες, είτε μέσω χαρακτηριστικών που αναγράφονται στο σώμα των υλικών είτε μέσω μετρήσεων με κατάλληλα όργανα. Επίσης, θα γίνουν συνδεσμολογίες των αντίστοιχων κυκλωμάτων που πε-

ριγράφηκαν θεωρητικά, θα πραγματοποιηθούν μετρήσεις και θα παρατηρηθούν οι κυματομορφές με τη βοήθεια παλμογράφου, ώστε να σχολιαστούν τα θεωρητικά και πειραματικά αποτελέσματα.

2.3.Γ.4 | ΑΛΓΕΒΡΑ BOOLE ΚΑΙ ΛΟΓΙΚΕΣ ΠΡΑΞΕΙΣ

Αρχικά, περιγράφονται οι τιμές που μπορεί να λάβει ένα ψηφιακό σήμα, οι οποίες είναι διακριτές και αντιστοιχούν σε δύο λογικές τιμές, «0» και «1». Δίνεται η αντιστοιχία των λογικών τιμών σε πραγματικές τιμές τάσης και παραδείγματα κατανόησης. Αναλύεται η χρήση του τρανζίστορ ως ηλεκτρονικού διακόπτη, ο οποίος μπορεί να βρεθεί σε τρεις καταστάσεις λειτουργίας, εκφράζοντας τις λογικές τιμές. Στη συνέχεια, περιγράφεται το δεκαδικό σύστημα αρίθμησης (με βάση το δέκα) για να αναλυθεί το δυαδικό σύστημα αρίθμησης (με βάση το δύο), το οποίο χρησιμοποιείται για τους υπολογισμούς και την επεξεργασία ψηφιακών σημάτων. Δείχνεται η μετατροπή αριθμών από το δεκαδικό στο δυαδικό και αντίστροφα και, με παραδείγματα, γίνονται οι πράξεις της πρόσθεσης και της αφαίρεσης στο δυαδικό σύστημα, ενώ δίνεται και ο ορισμός του συμπληρώματος αριθμού. Αναφέρονται οι λογικές συναρτήσεις στο δυαδικό σύστημα και η άλγεβρα Boole, που καθορίζει τους κανόνες που αυτές ακολουθούν. Περιγράφονται οι βασικές πράξεις της άλγεβρας Boole και συγκεκριμένα η AND (λογικό ΚΑΙ), η OR (λογικό Ή) και η NOT (λογική άρνηση). Δίνονται τα σύμβολα των πράξεων, τα θεωρήματα της άλγεβρας Boole που ισχύουν για τις συγκεκριμένες λογικές μεταβλητές, καθώς και οι ιδιότητές τους. Στη συνέχεια, παρουσιάζεται ο πίνακας αληθείας, ο οποίος περιγράφει όλες τις δυνατές καταστάσεις των μεταβλητών μιας λογικής συνάρτησης. Παρουσιάζεται η δυνατότητα απλοποίησης των λογικών συναρτήσεων μέσω των θεωρημάτων της άλγεβρας Boole που παρέχει τη δυνατότητα περιορισμού της χρήσης λογικών πυλών.

2.3.Γ.5 | ΨΗΦΙΑΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ

Αρχικά, παρουσιάζονται οι λογικές πύλες, οι οποίες είναι το βασικό συστατικό των ψηφιακών κυκλωμάτων. Πρώτη δίνεται η πύλη AND (λογικό ΚΑΙ) και, με τη βοήθεια δύο μεταβλητών εισόδου, διατυπώνεται η λογική συνάρτηση και, στη συνέχεια, συμπληρώνεται ο πίνακας αληθείας. Δίνεται το σύμβολο της πύλης, καθώς και το ηλεκτρικό κύκλωμα διακοπών που υλοποιεί τη συνάρτηση. Επίσης, μελετώνται το κύκλωμα με διόδους που υλοποιεί τη συνάρτηση και οι πληροφορίες για το αντίστοιχο ολοκληρωμένο κύκλωμα που κυκλοφορεί στην αγορά και διαθέτει πύλες AND. Ακριβώς η ίδια παρουσίαση πραγματοποιείται και για τις δύο άλλες βασικές πύλες OR (λογικό Ή) και NOT (λογική άρνηση). Περιγράφεται η πύλη NAND με την οποία μπορούν να υλοποιηθούν οι βασικές πύλες και αναδεικνύεται το πλεονέκτημα της χρήσης ενός τύπου πύλης για την υλοποίηση όλων των πυλών. Επίσης, παρουσιάζεται και η πύλη NOR. Παρουσιάζεται ο τελεστικός ενισχυτής, ο οποίος είναι ένα ηλεκτρονικό κύκλωμα με ευρύτητα εφαρμογών, και αναλύεται η κατασκευή και η

λειτουργία του. Παρουσιάζονται το σύνολο των παραμέτρων του, το σχηματικό του σύμβολο και τα χαρακτηριστικά του ιδανικού τελεστικού ενισχυτή. Παρουσιάζεται η αναστρέφουσα και μη αναστρέφουσα συνδεσμολογία του τελεστικού ενισχυτή. Μερικές αξιοσημείωτες εφαρμογές που μπορούν να παρουσιαστούν στους/στις εκπαιδευόμενους/-ες είναι ο ακόλουθος τάσης, ο αθροιστής και ο συγκριτής. Στον εργαστηριακό χώρο μπορούν να υλοποιηθούν τόσο κυκλώματα που επαληθεύουν τους πίνακες αληθείας των λογικών πυλών, όσο και κυκλώματα τελεστικών ενισχυτών που περιγράφονται θεωρητικά.

2.3.Γ.6 | ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΟΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΧΩΡΟ

Η υποενότητα αυτή προγραμματίζεται να παρουσιαστεί κατά την πρώτη συνάντηση των εκπαιδευόμενων στον εργαστηριακό χώρο. Ενημερώνονται οι εκπαιδευόμενοι/-ες για τον κανονισμό του εργαστηρίου 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 θα 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, κολλήσεις ή αποκολλήσεις ηλεκτρονικών εξαρτημάτων και πρέπει να δοθεί έμφαση στη χρήση της διάταξης κόλλησης και στους κινδύνους που εγκυμονεί. 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. Στη διάρκεια της παρουσίασης, αναδεικνύεται η υπευθυνότητα του/της συμμετέχοντα/-ουσας κατά την εκτέλεση των ασκήσεων και κατά τη διαδικασία παραλαβής και παράδοσης του εργαστηριακού εξοπλισμού. Τέλος, επιδεικνύεται η χρήση των μέσων ατομικής προστασίας και παρουσιάζονται οι κανόνες υγιεινής, των οποίων η απαρέγκλιτη τήρηση απαιτείται σε κάθε εργαστηριακή άσκηση.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Μπρακατσούλας, Κ. Ε., Παπαϊωάννου, Ι. Γ. & Παπαδάκης, Α. Ι. (2000). *Γενικά ηλεκτρονικά*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Πακτίτης, Σ. Α. (2004). *Γενικά ηλεκτρονικά*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

Συμπληρωματικές

1. Ασημάκης, Ν. Δ., Μουστάκας, Γ. Κ. & Παπαγέωργας, Π. Γ. (2004). *Ψηφιακά ηλεκτρονικά. Μέρος Α΄: Θεωρία*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Θεοφάνους, Γ. Ν., Κανελλόπουλος, Χ. Δ. & Πακτίτης, Σ. Α. (2009). *Αναλογικά ηλεκτρονικά. Μέρος Α΄: Θεωρία*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
3. Θεοφάνους, Γ. Ν., Κανελλόπουλος, Χ. Δ. & Πακτίτης, Σ. Α. (2009). *Αναλογικά Ηλεκτρονικά. Μέρος Β΄ Εργαστήριο*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

2.3.Δ • ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Στο θεωρητικό μέρος θα παρουσιαστούν τα βασικά εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται στους αυτοματισμούς, όπως διακόπτες, μπουτόν, ηλεκτρονόμοι (ρελέ ισχύος, ρελέ τάσης και έντασης), θερμικά υπερφόρτισης και πυκνωτές (εκκίνησης και λειτουργίας), αισθητήρες, ενεργοποιητές (βαλβίδες, πρεσοστάτες, θερμοστάτες κ.λπ.). Θα γίνει περιγραφή των ηλεκτρικών μηχανών συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος (αρχή λειτουργίας και χαρακτηριστικά). Τέλος, θα αναλυθούν τα λογικά κυκλώματα, η ηλεκτρομηχανική τεχνολογία, οι βασικές λογικές πράξεις (NOT, AND, OR, NAND, NOR, XOR), οι προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές (PLC), καθώς και το σύστημα διαχείρισης κτηριακών εγκαταστάσεων (BMS). Στο εργαστηριακό μέρος θα πραγματοποιηθούν πρακτικές ασκήσεις μετρήσεων και ελέγχου για διακοπές, διαρροές ή βραχυκυκλώματα στις περιελίξεις των ηλεκτροκινητήρων. Θα γίνει αναγνώριση των τυλιγμάτων των μονοφασικών συμπιεστών, καθώς και των συνδεσμολογιών τους με ρελέ τάσης, ρελέ έντασης, πυκνωτές εκκίνησης και λειτουργίας, των κυκλωμάτων χειροκίνητης/αυτόματης εκκίνησης, καθώς και των ηλεκτρικών συνδέσεων στα εξαρτήματα αυτόματου ελέγχου – προστασίας (θερμοστάτες, πρεσοστάτες κ.λπ.) σε ψυκτικά κυκλώματα. Στη συνέχεια, θα γίνουν πρακτικές ασκήσεις σύνδεσης τριφασικών συμπιεστών σε αστέρα ή τρίγωνο, καθώς και αυτόματων διακοπών (απλή εκκί-

νηση – αστέρας τριγώνου). Τέλος, θα γίνει εφαρμογή των βασικών λογικών πράξεων με χρήση PLC, για τον έλεγχο απλών περιπτώσεων αυτοματοποιημένων εγκαταστάσεων ψύξης – κλιματισμού (π.χ. έλεγχος με PLC θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας χώρου) και θα παρουσιαστούν οι προϋποθέσεις και η συνδεσμολογία μονοφασικού και τριφασικού συμπίεστη με αυτόματο διακόπτη αστέρα-τριγώνου μέσω PLC.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Περιγράφουν τη λειτουργία των διαφόρων τύπων θερμοστατών και πρεσοστατών,
- Περιγράφουν τη λειτουργία και τη δομή του ρελέ τάσης και έντασης,
- Περιγράφουν την αρχή λειτουργίας και τα μέρη μιας μηχανής συνεχούς ρεύματος,
- Περιγράφουν την αρχή λειτουργίας και τα μέρη μιας μηχανής εναλλασσόμενου ρεύματος,
- Περιγράφουν τους διάφορους τύπους και τα τεχνικά χαρακτηριστικά των ηλεκτροκινητήρων που χρησιμοποιούνται στους συμπίεστές,
- Αναγνωρίζουν τους απλούς επεξεργαστές που αποτελούνται από τις βασικές λογικές πύλες AND, OR, NOT,
- Ελέγχουν τις περιελίξεις ενός μονοφασικού ή τριφασικού ηλεκτροκινητήρα για διαρροή, διακοπή ή βραχυκύκλωμα,
- Συνδέουν ηλεκτρολογικά τα εξαρτήματα αυτόματου ελέγχου και προστασίας με τους ηλεκτροκινητήρες,
- Ελέγχουν τις συνδέσεις των ηλεκτρικών εξαρτημάτων με τους ηλεκτροκινητήρες,
- Συνδέουν ηλεκτρολογικά εξαρτήματα αυτόματου ελέγχου – προστασίας (θερμοστάτες, πρεσοστάτες κ.λπ.) σε ψυκτικά κυκλώματα,
- Εξηγούν τη λειτουργία, τον τρόπο χρήσης και τις χρήσεις των μικροϋπολογιστών,
- Υιοθετούν πολύ προσεκτική και υπεύθυνη στάση μέσα στο εργαστήριο.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Υλικά αυτοματισμού – ρελέ – PLC / Αισθητήρες πίεσης, θερμοκρασίας / Μηχανές συνεχούς ρεύματος / Μηχανές εναλλασσόμενου ρεύματος / Ηλεκτροκινητήρες – συμπίεστές / Αυτοματισμοί ψυκτικών εγκαταστάσεων / Αυτοματισμοί κλιματιστικών εγκαταστάσεων / Λογικές πράξεις.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

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

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΥΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥΣ
2	ΜΗΧΑΝΕΣ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ
3	ΜΗΧΑΝΕΣ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ
4	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ – ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΩΝ
5	ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ
6	ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ
7	ΨΗΦΙΑΚΗ ΛΟΓΙΚΗ – ΜΙΚΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ
8	ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΟΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΧΩΡΟ

Κείμενο αναφοράς

2.3.Δ.1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΥΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥΣ

Αναλύονται, μέσω κατάλληλων παραδειγμάτων-εφαρμογών, τα συστήματα αυτόματου ελέγχου κλειστού και ανοικτού βρόχου, με έμφαση στα συστήματα αυτόματου ελέγχου των ψυκτικών και κλιματιστικών. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται τα υλικά που χρησιμοποιούνται στους αυτοματισμούς. Περιγράφεται ο ηλεκτρονόμος, τα μέρη που τον αποτελούν και η λειτουργία του. Επίσης, εξηγείται η κατηγοριοποίησή τους και τα κριτήρια επιλογής των ηλεκτρονόμων. Παρουσιάζονται τα είδη των επαφών και ο τρόπος με τον οποίο η ονοματολογία τους χαρακτηρίζει το είδος της επαφής. Περιγράφεται το θερμικό προστασίας και επεξηγούνται οι ρυθμίσεις που μπορούν να πραγματοποιηθούν, καθώς και η χρήση των βοηθητικών επαφών στο κύκλωμα ελέγχου. Στη συνέχεια, περιγράφονται τα μπουτόν και ο λόγος για τον οποίο προτιμώνται έναντι των διακοπών, οι ενδεικτικές λυχνίες, οι θερμοστάτες και οι πρεσοστάτες. Δίνεται η ονοματολογία, περιγράφεται η λειτουργία τους, η χρήση τους και τα κριτήρια επιλογής τους σε ένα κύκλωμα. Επίσης, παρουσιάζεται η σχηματική αναπαράσταση των συμβόλων, προκειμένου να αναγνωρίζονται σε ένα ηλεκτρολογικό σχέδιο που συνοδεύει τα τεχνικά εγχειρίδια των συσκευών και μηχανημάτων. Περιγράφονται οι αισθητήρες που χρησιμοποιούνται, η λειτουργία τους, καθώς και ο τρόπος σύνδεσής τους σε ένα κύκλωμα.

Στον εργαστηριακό χώρο πρέπει να γίνει επίδειξη των υλικών που χρησιμοποιούνται στους αυτοματισμούς, καθώς και του τρόπου με τον οποίο γίνεται η αναγνώριση των σημείων σύνδεσης. Θα γίνει διάκριση των κυκλωμάτων ισχύος και ελέγχου. Επίσης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα υλοποιήσουν κυκλώματα με μπουτόν start-stop, επαφή αυτοσυγκράτησης, ηλεκτρονόμους, ενδεικτικές λυχνίες καθώς και απλά κυκλώματα εκκίνησης κινητήρα.

2.3.Δ.2 | ΜΗΧΑΝΕΣ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

Παρουσιάζονται οι βασικές αρχές του ηλεκτρομαγνητισμού στις οποίες στηρίζεται η λειτουργία των ηλεκτρικών μηχανών. Αρχικά, περιγράφονται τα σταθερά μέρη μιας μηχανής συνεχούς ρεύματος και αναλύεται ο ρόλος τους για τη λειτουργία της μηχανής. Εξηγείται η αρχή λειτουργίας της μηχανής, με την παρουσίαση της στοιχειώδους ηλεκτρικής μηχανής σε λειτουργία γεννήτριας και κινητήρα. Αναφέρονται τα είδη των μηχανών, με έμφαση στη λειτουργία κινητήρα, και η χρήση τους. Αναλύεται ο τρόπος τροφοδοσίας και οι πηγές τροφοδοσίας και παρουσιάζεται η χρήση της μηχανής σε ένα κύκλωμα αυτοματισμού. Επίσης, παρουσιάζεται η συμπεριφορά της μηχανής κατά τη λειτουργία χωρίς φορτίο και με φορτίο ώστε να είναι δυνατόν να εντοπίζονται πιθανές βλάβες και να προτείνονται τρόποι 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. Περιγράφονται τα Συστήματα Διαχείρισης Κτηρίων (BMS) που έχουν στόχο τη βελτιστοποίηση και τον έλεγχο της λειτουργίας των κτηρίων ώστε να μειώνεται η κατανάλωση ενέργειας. Αναλύονται οι λειτουργίες και οι τομείς στους οποίους μπορούν να εφαρμοστούν, περιγράφονται τα οφέλη από τη χρήση τους και συνδέεται η λειτουργία τους με τα συστήματα κλιματισμού, λειτουργίας κινητήρων και ελέγχου φωτισμού. Περιγράφεται ο τρόπος ελέγχου των υποσυστημάτων από το BMS μέσω της χρήσης του προγράμματος SCADA. Στην εργαστηριακή άσκηση παρουσιάζονται οι μηχανές με τα εξαρτήματά τους, επιδεικνύεται η λειτουργία τους σε κενό φορτίο και σε φορτίο, για την παρατήρηση της συμπεριφοράς τους, και υλοποιούνται απλές μετρήσεις χαρακτηριστικών που αποδεικνύουν την ορθή λειτουργία τους.

2.3.Δ.3 | ΜΗΧΑΝΕΣ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

Παρουσιάζονται τα είδη των ηλεκτρικών μηχανών εναλλασσόμενου ρεύματος με έμφαση στους ηλεκτρικούς κινητήρες που χρησιμοποιούνται στις ψυκτικές και κλιματιστικές εγκαταστάσεις. 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 ευρύτερα χρησιμοποιούμενο τύπο ηλεκτρικού κινητήρα, και του ασύγχρονου τριφασικού κινητήρα τυλιγμένου δρομέα. Εξετάζονται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους, καθώς και οι τρόποι εκκίνησης, με οικονομοτεχνικά κριτήρια. Παρουσιάζεται ο τρόπος με τον οποίο μπορεί να γίνει αλλαγή της φοράς περιστροφής του τριφασικού κινητήρα. Περιγράφονται η απευθείας εκκίνηση, η εκκίνηση με διακόπτη αστέρα τριγώνου, με αντιστάσεις στον στάτη, με χρήση ηλεκτρονικού εκκινήτη και εκκίνηση με αντιστάσεις στον δρομέα για κινητήρες τυλιγμένου δρομέα. Παρουσιάζεται η αρχή λειτουργίας του ασύγχρονου μονοφασικού κινητήρα, τα είδη του, με αντίστοιχα παραδείγματα εφαρμογής, καθώς και τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά του κατά τη λειτουργία του. Αναφέρονται οι λόγοι προτίμησης των τριφασικών

σικών κινητήρων έναντι των μονοφασικών. Επίσης, περιγράφονται τα προβλήματα που παρουσιάζονται στην εκκίνηση και οι τρόποι επίλυσης, ώστε να εξασφαλιστεί η ομαλή λειτουργία. Στα είδη των κινητήρων γίνεται παρουσίαση των λειτουργικών χαρακτηριστικών τους, προκειμένου να διαπιστώνεται η ορθή λειτουργία τους. Επιδεικνύονται πιθανές βλάβες με τα συμπτώματά τους και τρόποι αποκατάστασής 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 διαφορετικοί μέθοδοι εκκίνησης.

2.3.Δ.4 | ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ – ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

Αρχικά, περιγράφονται οι κίνδυνοι που παρουσιάζονται κατά τη λειτουργία των ηλεκτρικών κινητήρων και οι λόγοι που επιβάλλουν την προστασία τους. Αναλύεται η δομή και η λειτουργία των συνηθέστερων ασφαλιστικών διατάξεων προστασίας των κινητήρων. Διακρίνεται το είδος προστασίας του κινητήρα ανάλογα με τις ασφάλειες και το θερμικό. Καθορίζεται το σημείο ρύθμισης του θερμικού προστασίας, ανάλογα με τη συνδεσμολογία του με τον κινητήρα. Εξειδικεύονται τα μέσα προστασίας ηλεκτροκινητήρων των ψυκτικών και κλιματιστικών εγκαταστάσεων. Περιγράφεται η χρήση των ηλεκτρονόμων στη λειτουργία των ηλεκτροκινητήρων. Παρουσιάζεται ο ηλεκτρονόμος τάσης και η συνδεσμολογία του με τον ηλεκτροκινητήρα και εξηγείται η λειτουργία του. Παρουσιάζεται ο ηλεκτρονόμος ρεύματος και η συνδεσμολογία του με τον ηλεκτροκινητήρα και εξηγείται η λειτουργία του. Περιγράφεται η λειτουργία του αυτόματου διακόπτη (συνδεσμολογία, λειτουργία). Δίνεται η κατηγοριοποίηση των ηλεκτρικών κινητήρων και οι τρόποι ψύξης τους. Περιγράφονται οι διάφοροι τύποι και τα τεχνικά χαρακτηριστικά των ηλεκτρικών κινητήρων που χρησιμοποιούνται στους συμπιεστές. Παρουσιάζονται τα είδη των ηλεκτρικών κινητήρων που χρησιμοποιούνται, ανάλογα με την εφαρμογή, στις εγκαταστάσεις ψύξης και κλιματισμού. Περιγράφονται οι διατάξεις ελέγχου ταχύτητας (inverters) των κινητήρων και οι λόγοι χρήσης τους. Περιγράφονται οι συνδεσμολογίες και οι έλεγχοι που μπορούν να πραγματοποιηθούν στους ηλεκτρικούς κινητήρες, μονοφασικούς και τριφασικούς.

Στον εργαστηριακό χώρο πραγματοποιείται επίδειξη των υλικών που χρησιμοποιούνται για την προστασία ηλεκτροκινητήρα. Πραγματοποιούνται κυκλώματα με τη χρήση ηλεκτρονόμων ρεύματος, τάσης. Υλοποιείται το κύκλωμα με τη χρήση αυτόματου διακόπτη. Γίνεται επίδειξη ελέγχου κινητήρα με τη χρήση αντιστροφέα (inverter).

2.3.Δ.5 | ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Αρχικά, περιγράφεται η λειτουργία του απλού οικιακού ψυγείου, με την επίδειξη των εξαρτημάτων, της ηλεκτρικής συνδεσμολογίας και του ηλεκτρικού αυτοματισμού του. Παρουσιάζεται το ψυκτικό κύκλωμα και τα βασικά εξαρτήματα, προκειμένου οι

συμμετέχοντες/-ουσες να κατανοήσουν τη λειτουργία εστιαζόμενοι/-ες στον αυτοματισμό λειτουργίας του ψυκτικού κυκλώματος. Παρουσιάζονται τα εξαρτήματα του επαγγελματικού ψυκτικού κυκλώματος και ο ρόλος τους στη λειτουργία της διάταξης. Περιγράφονται ο αυτοματισμός της αντλίας θερμότητας, το σύστημα ρύθμισης αρχικής πίεσης στο receiver και το σύστημα ρύθμισης πίεσης στη γραμμή αναρρόφησης. Περιγράφονται τα συστήματα μεγάλων ψυκτικών εγκαταστάσεων που εφαρμόζουν σύστημα αποπαγοποίησης. Περιγράφονται τα συστήματα ηλεκτρικών αυτοματισμών των εγκαταστάσεων που δέχονται σήματα από τους θερμοστάτες, τους πρεσοστάτες, τους ελεγκτές ροής και τους χρονοδιακόπτες (εισόδους – αισθητήρες), και δίνουν εντολές στον συμπίεστή και στις ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες (εξόδους – ενεργοποιητές). Παρουσιάζονται τα όργανα ελέγχου ροής στα υδρόψυκτα συστήματα. Περιγράφεται το κύκλωμα λαδιού και ο τρόπος διαχωρισμού του στο ψυκτικό μηχανήμα. Περιγράφεται ο ηλεκτρικός πίνακας αυτοματισμού και δίνεται ηλεκτρολογικό σχέδιο, προκειμένου να αναλυθεί η λειτουργία του (π.χ. υδρόψυκτος ψύκτης νερού). Επίσης, παρουσιάζεται η χρήση των PLC, που αντικαθιστούν μέρος του βοηθητικού κυκλώματος του κλασικού αυτοματισμού και δίνουν τη δυνατότητα εύκολου ελέγχου, και μάλιστα από απόσταση. Στον εργαστηριακό χώρο θα γίνει αναγνώριση των τυλιγμάτων των μονοφασικών συμπίεστών, οι συνδεσμολογίες των κυκλωμάτων χειροκίνητης/αυτόματης εκκίνησης (με ρελέ τάσης, με ρελέ έντασης, με πυκνωτές εκκίνησης και λειτουργίας), και η ηλεκτρική σύνδεση εξαρτημάτων αυτόματου ελέγχου – προστασίας (θερμοστάτες, πρεσοστάτες κ.λπ.) σε ψυκτικά κυκλώματα. Στη συνέχεια, θα γίνουν πρακτικές ασκήσεις σύνδεσης τριφασικών συμπίεστών σε αστέρα ή τρίγωνο, καθώς και αυτόματων διακοπών (απλή εκκίνηση – αστέρας τρίγωνο).

2.3.Δ.6 | ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Παρουσιάζονται οι διατάξεις αυτοματισμού των κλιματιστικών εγκαταστάσεων και πιο συγκεκριμένα οι αυτοματισμοί τοπικών κλιματιστικών μονάδων, οι αυτοματισμοί κεντρικών κλιματιστικών μονάδων, οι αυτοματισμοί διαχείρισης αεραγωγών και ο έλεγχος κλιματιστικών εγκαταστάσεων. Παρουσιάζεται η τοπική κλιματιστική μονάδα τύπου fan coil, τα μέρη από τα οποία αποτελείται, ο τρόπος λειτουργίας, τα κυκλώματα αυτοματισμού που διαθέτει και τα διάφορα εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται στο κύκλωμα αυτοματισμού, δηλαδή της ρύθμισης θερμοκρασίας του ελέγχου της ταχύτητας του ανεμιστήρα και του επιλογικού διακόπτη θέρους – χειμώνα και της ηλεκτροβάνας (δίοδης και τρίοδης). Στη συνέχεια, παρουσιάζεται η δομή και η λειτουργία της κεντρικής μονάδας κλιματισμού σε ένα σύστημα κλιματισμού με δίκτυο αεραγωγών. Δίνεται έμφαση στον αυτοματισμό λειτουργίας της, περιγράφονται τα κυριότερα σημεία ελέγχου, και συγκεκριμένα η θερμοκρασία και υγρασία του χώρου, η ποιότητα αέρα του εσωτερικού χώρου, και παρουσιάζονται οι αισθητήρες που λαμβάνουν τις παραπάνω πληροφορίες. Δίνονται οι μέθοδοι ρύθμισης και τα εξαρτήματα ρύθμισης. Περιγράφεται η ανάγκη ελέγχου των αεραγωγών, ώστε να δημιουργούνται

συνθήκες άνεσης του χώρου. Εξηγείται η λειτουργία στην περίπτωση ελέγχου ενός αντιπροσωπευτικού χώρου για τη ρύθμιση παροχής αέρα. Περιγράφονται τα συστήματα μεταβλητής παροχής αέρα. Παρουσιάζονται τα σύγχρονα κεντρικά συστήματα κλιματισμού και οι διατάξεις ελέγχου συστημάτων μεταβλητής παροχής αέρα και συγκροτημάτων παραγωγής ψύξης. Γίνεται αναφορά στην επικοινωνία μεταξύ των αισθητήρων και των ενεργοποιητών με τον κεντρικό ελεγκτή, που συνήθως γίνεται μέσω δικτύου. Παρουσιάζονται τα συστήματα συντήρησης μέσω κεντρικού ελέγχου για την έγκαιρη διαπίστωση των βλαβών σε διάφορα σημεία της εγκατάστασης.

2.3.Δ.7 | ΨΗΦΙΑΚΗ ΛΟΓΙΚΗ – ΜΙΚΡΟΪΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ

Παρουσιάζονται τα προβλήματα αυτοματισμού ως σχέση λογικών μεταβλητών. Αρχικά, περιγράφονται οι τιμές που μπορεί να πάρει ένα ψηφιακό σήμα, οι οποίες είναι διακριτές και αντιστοιχούν σε δύο λογικές τιμές του τύπου «0» και «1». Δίνεται η αντιστοιχία των λογικών τιμών σε πραγματικές τιμές τάσης και παραδείγματα κατανόησης. Αναφέρονται οι λογικές συναρτήσεις στο δυαδικό σύστημα και στην άλγεβρα Boole που καθορίζουν τους κανόνες που αυτές ακολουθούν. Συνδέονται οι λογικές μεταβλητές με της λογικές πράξεις της άλγεβρας Boole. Περιγράφονται οι βασικές πράξεις της άλγεβρας Boole και συγκεκριμένα η AND (λογικό ΚΑΙ), η OR (λογικό Ή) και η NOT (λογική άρνηση). Δίνονται τα σύμβολα των πράξεων, τα θεωρήματα της άλγεβρας Boole, που ισχύουν για τις συγκεκριμένες λογικές μεταβλητές, καθώς και οι ιδιότητες που ισχύουν. Στη συνέχεια, παρουσιάζεται ο πίνακας αληθείας, ο οποίος περιγράφει όλες τις δυνατές καταστάσεις των μεταβλητών μιας λογικής συνάρτησης. Δίνονται παραδείγματα μετατροπής ηλεκτρικών κυκλωμάτων σε κυκλώματα πυλών. Περιγράφονται οι Προγραμματιζόμενοι Λογικοί Ελεγκτές (PLC), καθώς και οι λειτουργίες που μπορούν να επιτελέσουν. Εξηγείται ποιο τμήμα ενός συστήματος αυτοματισμού μπορεί να αντικαταστήσει ένα PLC και περιγράφονται οι γλώσσες προγραμματισμού που χρησιμοποιούνται. Αναλύεται η γλώσσα προγραμματισμού ladder, τα βασικά της στοιχεία (είσοδοι, έξοδοι, χρονικά) και περιγράφεται η μετατροπή των λογικών πράξεων σε γλώσσα ladder. Διατυπώνονται απλά προβλήματα αυτοματισμού και γίνεται μετατροπή και υλοποίηση με τη βοήθεια του PLC. Επίσης, δίνονται ηλεκτρικά κυκλώματα αυτοματισμού και ο τρόπος μετατροπής σε γλώσσα ladder για την υλοποίησή τους, με τη βοήθεια PLC.

2.3.Δ.8 | ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΟΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΧΩΡΟ

Η υποενότητα αυτή προγραμματίζεται να παρουσιαστεί κατά την πρώτη συνάντηση των εκπαιδευομένων στον εργαστηριακό χώρο. Οι εργαστηριακές ασκήσεις της συγκεκριμένης μαθησιακής ενότητας περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων ηλεκτρικές συνδέσεις αλλά και διατάξεις σωληνώσεων ψυκτικών ρευστών. Ενημερώνονται οι εκπαιδευόμενοι/-ες για τον κανονισμό του εργαστηρίου και δίνονται οδηγίες για την προσέλευση και τη συμπεριφορά τους στον χώρο καθώς και 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 είδη των ηλεκτρικών μηχανών, τα σημεία τροφοδότησης ανάλογα με το είδος, 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, μετρήσεις τάσεων, ρευμάτων και ισχύος τόσο στο συνεχές όσο και στο εναλλασσόμενο ρεύμα, 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.

Στη διάρκεια της παρουσίασης, αναδεικνύεται η υπευθυνότητα του/της συμμετέχοντα/-ουσας κατά την εκτέλεση των ασκήσεων και κατά τη διαδικασία παραλαβής και παράδοσης του εργαστηριακού εξοπλισμού. Τέλος, επιδεικνύεται η χρήση των μέσων ατομικής προστασίας και παρουσιάζονται οι κανόνες υγιεινής, των οποίων η απαρέγκλιτη τήρηση απαιτείται σε κάθε εργαστηριακή άσκηση.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Γαντζούδης, Σ., Λαγουδάκος, Μ. & Μπινιάρης, Α. (2011). *Ηλεκτρικές μηχανές*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Διακουμάκος, Κ., Ιωαννίδου, Μ., Πανταζής, Ν. & Παπαδάκης, Ι. (2001). *Ηλεκτρολογία – Αυτοματισμοί*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
3. Δημόπουλος, Φ., Παγιάτης, Χ. & Πάγκαλος, Σ. (2014). *Στοιχεία ηλεκτρολογίας*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
4. Μπρακατσούλας, Κ. Ε., Παπαϊωάννου, Ι. Γ. & Παπαδάκης, Α. Ι. (2000). *Γενικά ηλεκτρονικά*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Συμπληρωματικές

1. Βραχόπουλος, Μ., Λιγνός, Μ. & Κάρμαλης, Ι. (2013). *Εγκαταστάσεις ψύξης Ι*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Δασκαλόπουλος, Ε. & Κρανάς, Γ. (2001). *Βιομηχανικοί αυτοματισμοί και προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές PLC*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων
3. Αργυράκης, Π., Κτενιαδάκης, Μ. & Παπαδάκης, Θ. (2009). *Εγκαταστάσεις ψύξης ΙΙ. Εργαστηριακός οδηγός*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

2.4 • ΕΞΑΜΗΝΟ Δ΄

2.4.A • ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να αποκτήσουν γνώσεις και δεξιότητες στη συντήρηση και επισκευή των ψυκτικών εγκαταστάσεων. Αρχικά, θα γίνει αναφορά στην αναγκαιότητα και ταίρι της συντήρησης (προληπτικής, επανορθωτικής). Οι εργασίες που αφορούν την προληπτική συντήρηση (ανάλογα με το είδος της εγκατάστασης) μπορεί να είναι: Έλεγχος διαρροών, καθαρισμός των στοιχείων, αντικατάσταση φίλτρων, έλεγχος ψυκτελαίου, έλεγχος ηλεκτρικών συνδέσεων και αυτοματισμών, αντικατάσταση φθαρμένων τμημάτων και έλεγχος λειτουργίας. Οι εργασίες που αφορούν την επανορθωτική συντήρηση είναι η αποκατάσταση μιας απρόβλεπτης βλάβης (π.χ. αντικατάσταση χαλασμένου συμπιεστή, αντικατάσταση ελαττωματικού θερμοστάτη κ.λπ.). Με τη βοήθεια εργαστηριακών ασκήσεων και τεχνικών εντύπων εξαρτημάτων, μηχανημάτων και συσκευών, θα γίνουν οι παρακάτω εργασίες, ώστε να αποκτηθούν οι απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες στη συντήρηση και επισκευή των ψυκτικών εγκαταστάσεων: Αποσυναρμολόγηση και συναρμολόγηση απλής διάταξης ψύξης (ανάκτηση ψυκτικού, δημιουργία κενού, έλεγχος διαρροών, φόρτιση – έλεγχος ικανοποιητικής φόρτισης, ηλεκτρική σύνδεση, αυτοματισμοί, ρυθμίσεις), αποσυναρμολόγηση – συναρμολόγηση επαγγελματικής διάταξης ψύξης (ηλεκτρική σύνδεση, αυτοματισμοί, ρυθμίσεις), συλλογή του ψυκτικού ρευστού στη συμπυκνωτική μονάδα και αντικατάσταση εξαρτημάτων (π.χ. αντικατάσταση φίλτρου της εκτονωτικής βαλβίδας), αντικατάσταση ψυκτικού CFC με HFC, έλεγχος στάθμης και προσθήκη ψυκτελαίου σε συμπιεστές, αποκατάσταση βλαβών οικιακού ψυγείου (αντικατάσταση συμπιεστή, θερμοστάτη, αλλαγή λάστιχου πόρτας κ.λπ.), συντήρηση ψυκτικού θαλάμου (έλεγχος διαρροών, καθαρισμός των στοιχείων κ.λπ.).

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Διακρίνουν τα είδη συντήρησης των ψυκτικών εγκαταστάσεων,
- Εφαρμόζουν τη διαδικασία αντικατάστασης ψυκτικού CFC με οικολογικό ψυκτικό (HFC),
- Αποσυναρμολογούν τα εξαρτήματα ψυκτικής εγκατάστασης του εργαστηρίου,
- Συναρμολογούν τα εξαρτήματα ψυκτικής εγκατάστασης του εργαστηρίου,
- Ρυθμίζουν τους αυτοματισμούς ψυκτικών εγκαταστάσεων, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή,
- Επισκευάζουν βλάβες σε ψυκτικές εγκαταστάσεις, σύμφωνα με τα τεχνικά εγχειρίδια,

- Εφαρμόζουν εργασίες προληπτικής συντήρησης σε ψυκτικές εγκαταστάσεις,
- Χειρίζονται τα όργανα (μανόμετρα, θερμόμετρα, πολύμετρα), τα εργαλεία και τις συσκευές (διάφορα εργαλεία χειρός, αντλία κενού, συσκευή ανάκτησης κ.λπ.), που θα χρησιμοποιήσουν σε ψυκτικές εγκαταστάσεις,
- Συνδέουν, με τη βοήθεια ηλεκτρικού σχεδίου, τα ηλεκτρικά εξαρτήματα ψυκτικής εγκατάστασης,
- Αντικαθιστούν το ψυκτέλαιο σε συμπιεστή ημίκλειστου τύπου,
- Χειρίζονται με ασφάλεια τα εργαλεία και τις συσκευές που θα χρησιμοποιήσουν σε ψυκτικές εγκαταστάσεις,
- Υιοθετούν ορθές πρακτικές χειρισμού φθοριούχων αερίων θερμοκηπίου, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι εκπομπές τους στο περιβάλλον.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Προληπτική συντήρηση ψυκτικών εγκαταστάσεων / Επανορθωτική συντήρηση ψυκτικών εγκαταστάσεων / Επαγγελματικό ψυγείο / Οικιακό ψυγείο / Ψυκτικός θάλαμος / Ψυκτικό ρευστό / Συμπιεστής / Συμπυκνωτής / Εξατμιστής / Εκτονωτική βαλβίδα.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (0), Εργαστήριο (5), Σύνολο (5).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΕΙΔΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ
2	ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΕ ΑΠΛΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΨΥΞΗΣ
3	ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΕ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΨΥΞΗΣ
4	ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΕ ΟΙΚΙΑΚΑ ΨΥΓΕΙΑ
5	ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΕ ΨΥΚΤΙΚΟΥΣ ΘΑΛΑΜΟΥΣ
6	ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΡΕΥΣΤΩΝ

Κείμενο αναφοράς

2.4.A.1 | ΕΙΔΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αποκτήσουν τις απαραίτητες γνώσεις για τα είδη της συντήρησης (προληπτικής, επανορθωτικής) που εκτελούνται στις ψυκτικές εγκαταστάσεις. Οι γνώσεις που θα αποκτήσουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες για τα διάφορα είδη συντήρησης συνδέονται άμεσα με τις εργασίες του/της τεχνικού εγκαταστάσεων ψύξης για πολλούς λόγους: η προληπτική συντήρηση εξασφαλίζει την αποτελεσματική λειτουργία της εγκατάστασης, επιτρέπει την ανίχνευση πιθανών

προβλημάτων, αυξάνει τη διάρκεια ζωής των εξαρτημάτων και του εξοπλισμού των εγκαταστάσεων, μειώνει τον κίνδυνο ατυχημάτων και τις διαρροές ψυκτικού ρευστού στο περιβάλλον· η επανορθωτική συντήρηση επιτρέπει τη διόρθωση βλαβών που προκύπτουν, επαναφέροντας την εγκατάσταση σε ομαλή και ασφαλή λειτουργία. Αρχικά, θα αναφερθούν η αναγκαιότητα και τα είδη της συντήρησης (προληπτικής, επανορθωτικής), καθώς και τα συγκεκριμένα σημεία της εγκατάστασης στην οποία γίνεται η επέμβαση στο πλαίσιο της προληπτικής συντήρησης. Στη συνέχεια, θα αναλυθεί ο τρόπος με τον οποίο γίνεται η σύνταξη ενός συνολικού πίνακα αναγκών συντήρησης μιας εγκατάστασης, λαμβάνοντας υπόψη την αξιοπιστία και την ηλικία του εξοπλισμού, καθώς και τον ρόλο που έχει η εγκατάσταση. Οι εργασίες που αφορούν την προληπτική συντήρηση (ανάλογα με το είδος της εγκατάστασης) μπορεί να είναι: έλεγχος διαρροών, καθαρισμός των στοιχείων, αντικατάσταση φίλτρων, έλεγχος ψυκτελαίου, έλεγχος ηλεκτρικών συνδέσεων και αυτοματισμών, αντικατάσταση φθαρμένων τμημάτων και έλεγχος λειτουργίας. Οι εργασίες που αφορούν την επανορθωτική συντήρηση είναι η αποκατάσταση μιας απρόβλεπτης βλάβης (π.χ. αντικατάσταση χαλασμένου συμπιεστή, αντικατάσταση ελαττωματικού θερμοστάτη κ.λπ.).

2.4.A.2 | ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΕ ΑΠΛΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΨΥΞΗΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αποκτήσουν τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες πραγματοποιώντας πρακτικές ασκήσεις προληπτικής και επανορθωτικής συντήρησης σε μονάδες απλής ψύξης (π.χ. διάταξη ψύξης με έναν θάλαμο τοποθετημένη πάνω σε πάγκο που περιλαμβάνει συμπυκνωτική μονάδα, εξατμιστή, εκτονωτική διάταξη, φίλτρο, δείκτη υγρού, δύο πρεσοστάτες, έναν θερμοστάτη και ηλεκτρικό πίνακα). Ενδεικτικά, αναφέρονται οι παρακάτω εργασίες-πρακτικές ασκήσεις που μπορούν να πραγματοποιηθούν σε αυτή ή μια παρόμοια διάταξη, ώστε να αποκτηθούν οι απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες χειρισμού των συσκευών και εργαλείων που χρησιμοποιεί ο/η τεχνικός ψυκτικός: αποσυναρμολόγηση και συναρμολόγηση της ψυκτικής διάταξης (ανάκτηση του ψυκτικού, σχεδίαση και αποτύπωση της εγκατάστασης, αποσύνδεση των εξαρτημάτων, έλεγχος και συντήρηση των εξαρτημάτων και συσκευών της εγκατάστασης, κοπή των ανάλογων μηκών χαλκοσωλήνα, σύνδεση των εξαρτημάτων μεταξύ τους με τη βοήθεια του σχεδίου και τις ανάλογες εκχειλώσεις, κάμψεις, συγκολλήσεις)· δημιουργία κενού, έλεγχος αντοχής, έλεγχος διαρροών· φόρτιση και έλεγχος ικανοποιητικής φόρτισης της μονάδας· ηλεκτρική σύνδεση της ψυκτικής διάταξης (με τη βοήθεια του ηλεκτρολογικού σχεδίου θα γίνει η ηλεκτρική συνδεσμολογία)· αυτοματισμοί – ρυθμίσεις (υπολογισμός του start και stop των πρεσοστατών και του θερμοστάτη, ρύθμιση των πρεσοστατών και του θερμοστάτη στις τιμές που υπολογίστηκαν, έλεγχος της λειτουργίας τους)· έλεγχος καλής λειτουργίας εξαρτημάτων (π.χ. συμπιεστή, θερμοστάτη)· αντικατάσταση εξαρτημάτων λόγω βλάβης (π.χ. αντικατάσταση ανεμιστήρα εξατμιστή, αντικατάσταση εκτονωτικής βαλβίδας, αντικατάσταση πρεσοστάτη)· εύρεση και επισκευή διαρροών.

2.4.A.3 | ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΕ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΨΥΞΗΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αποκτήσουν τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες πραγματοποιώντας πρακτικές ασκήσεις προληπτικής και επανορθωτικής συντήρησης σε μονάδες επαγγελματικής ψύξης (π.χ. διάταξη ψύξης με δύο θαλάμους τοποθετημένη πάνω σε πάγκο που περιλαμβάνει τη συμπυκνωτική μονάδα με τριφασικό συμπιεστή, δύο εξατμιστές, δύο εκτονωτικές διατάξεις, φίλτρο, δείκτη υγρού, πρεσοστάτες, θερμοστάτες, βαλβίδα σταθερής πίεσης, ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα, ηλεκτρικό πίνακα). Ενδεικτικά, αναφέρονται οι παρακάτω εργασίες-πρακτικές ασκήσεις που μπορούν να πραγματοποιηθούν σε αυτή ή μια παρόμοια διάταξη ή επαγγελματικό ψυγείο, ώστε να αποκτηθούν οι απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες χειρισμού των συσκευών και εργαλείων που χρησιμοποιεί ο/η τεχνικός ψυκτικός: αποσυναρμολόγηση και συναρμολόγηση της ψυκτικής διάταξης (σχεδίαση και αποτύπωση της εγκατάστασης, αποσύνδεση των εξαρτημάτων, έλεγχος και συντήρηση των εξαρτημάτων και συσκευών της εγκατάστασης, σύνδεση των εξαρτημάτων μεταξύ τους με τη βοήθεια του σχεδίου)· ηλεκτρική σύνδεση, αυτοματισμοί, λειτουργία της ψυκτικής διάταξης (με τη βοήθεια του ηλεκτρολογικού σχεδίου θα γίνει η ηλεκτρική συνδεσμολογία του τριφασικού συμπιεστή με τα εξαρτήματα και αυτοματισμούς της διάταξης, λειτουργία, έλεγχος λειτουργίας, ρυθμίσεις αυτοματισμών)· έλεγχος καλής λειτουργίας εξαρτημάτων (π.χ. συμπιεστή, θερμοστάτη)· έλεγχος της στάθμης και προσθήκη ψυκτελαίου σε συμπιεστές· καθαρισμός του συμπυκνωτή και του εξατμιστή· συλλογή του ψυκτικού ρευστού στη συμπυκνωτική μονάδα και αντικατάσταση εξαρτημάτων (π.χ. αντικατάσταση φίλτρου, εκτονωτικής βαλβίδας)· ανάκτηση του ψυκτικού και αντικατάσταση του συμπιεστή· αντικατάσταση εξαρτημάτων λόγω βλάβης (π.χ. αντικατάσταση ανεμιστήρα εξατμιστή, αντικατάσταση εκτονωτικής βαλβίδας)· εύρεση και επισκευή διαρροών.

2.4.A.4 | ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΕ ΟΙΚΙΑΚΑ ΨΥΓΕΙΑ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αποκτήσουν τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες πραγματοποιώντας πρακτικές ασκήσεις προληπτικής και επανορθωτικής συντήρησης σε διάφορους τύπους οικιακών ψυγείων (μονόπορτων, δίπορτων συντήρησης – κατάψυξης, no frost, τύπου ντουλάπας κ.λπ.). Οι εργασίες που εκτελούνται στα οικιακά ψυγεία είναι κυρίως επανορθωτικής συντήρησης, παρ' όλ' αυτά μπορούν να πραγματοποιηθούν και εργασίες προληπτικής συντήρησης για να εξασφαλιστεί η αποτελεσματική λειτουργία τους (έλεγχος και ρύθμιση θερμοκρασίας, έλεγχος λάστιχων πόρτας, καθαρισμός ή αντικατάσταση φίλτρων, αν υπάρχουν, απόψυξη, έλεγχος συμπιεστή). Ενδεικτικά, αναφέρονται οι παρακάτω εργασίες-πρακτικές ασκήσεις που μπορούν να πραγματοποιηθούν σε οικιακά ψυγεία, ώστε να αποκτηθούν οι απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες χειρισμού των συσκευών και εργαλείων που χρησιμοποιεί ο/η τεχνικός ψυκτικός σε εργασίες συντήρησης: αντικατάσταση συμπιεστή (διάγνωση βλάβης, έλεγχος για ανάγκη τοπο-

θέτησης κλέφτης για τη συγκέντρωση του ψυκτικού, αφαίρεση του συμπιεστή και του φίλτρου, τοποθέτηση καινούργιου συμπιεστή και φίλτρου, εργασίες πλήρωσης με το ανάλογο ψυκτικό υγρό, έλεγχος λειτουργίας)· αντικατάσταση θερμοστάτη (ηλεκτρική αποσύνδεση του θερμοστάτη, τοποθέτηση νέου θερμοστάτη, έλεγχος λειτουργίας)· αντικατάσταση εξαρτημάτων απόψυξης (έλεγχος και αντικατάσταση του προβληματικού εξαρτήματος π.χ. αντίστασης, θερμοστάτη, χρονοδιακόπτη ή πλακέτας, ανεμιστήρα)· αντικατάσταση λάστιχου πόρτας (αφαίρεση πόρτας, αφαίρεση του παλαιού λάστιχου και τοποθέτηση καινούργιου, τοποθέτηση και ευθυγράμμιση της πόρτας)· αποκατάσταση διαρροών (εντοπισμός και επιδιόρθωση της διαρροής, έλεγχος στεγανότητας)· αντικατάσταση εξαρτημάτων που έχουν φθαρεί ή παρουσιάζουν προβλήματα και επηρεάζουν τη λειτουργία του ψυγείου π.χ. λαστιχάκια στερέωσης, σωλήνας αποστράγγισης κ.λπ.

2.4.A.5 | ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΕ ΨΥΚΤΙΚΟΥΣ ΘΑΛΑΜΟΥΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αποκτήσουν τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες πραγματοποιώντας πρακτικές ασκήσεις προληπτικής και επανορθωτικής συντήρησης σε ψυκτικούς θαλάμους. Οι ψυκτικοί θάλαμοι, με τους οποίους επιτυγχάνεται η συντήρηση ή η κατάψυξη των προϊόντων, έχουν ευρύ φάσμα εφαρμογών. Αναλόγως με τη χρήση και τις απαιτήσεις τους, διακρίνονται σε: ψυκτικούς θαλάμους παραγωγής, ψυκτικούς θαλάμους διανομής, ψυκτικούς θαλάμους κατανάλωσης, ιατρικούς ψυκτικούς θαλάμους και ψυκτικούς θαλάμους βιομηχανικής χρήσης. Οι ψυκτικοί θάλαμοι είναι έτσι διαμορφωμένοι ώστε να επιτυγχάνεται η ομοιόμορφη ψύξη των προϊόντων. Μέσα σε έναν τέτοιο θάλαμο συναντούμε το σύστημα ψύξης, τις διατάξεις ελέγχου και τις ασφαλιστικές διατάξεις. Η ψύξη μπορεί να επιτυγχάνεται με μηχανική συμπίεση ατμών, με απορρόφηση, με θερμοηλεκτρικά στοιχεία ή χημική ψύξη, ανάλογα με την εφαρμογή και τις απαιτήσεις του χώρου. Επομένως, ο τρόπος της προληπτικής και επανορθωτικής συντήρησης σε ψυκτικούς θαλάμους μπορεί να διαφέρει από εφαρμογή σε εφαρμογή. Ανεξάρτητα από αυτό, η συντήρηση είναι σημαντική για την ασφαλή και αποτελεσματική λειτουργία των ψυκτικών θαλάμων.

Ενδεικτικά, αναφέρονται οι παρακάτω εργασίες-πρακτικές ασκήσεις που μπορούν να πραγματοποιηθούν σε ψυκτικούς θαλάμους, ώστε να αποκτηθούν οι απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες χειρισμού των συσκευών και εργαλείων που χρησιμοποιεί ο/η τεχνικός ψυκτικός: έλεγχος και καθαρισμός εξατμιστών· έλεγχος στάθμης και προσθήκη ψυκτελαίου σε συμπιεστές· καθαρισμός του συμπυκνωτή· συλλογή του ψυκτικού ρευστού στη συμπυκνωτική μονάδα και αντικατάσταση εξαρτημάτων (π.χ. αντικατάσταση φίλτρου και εκτονωτικής βαλβίδας)· ρύθμιση και έλεγχος αυτοματισμών· ανάκτηση του ψυκτικού και αντικατάσταση του συμπιεστή· έυρεση και επισκευή διαρροών.

2.4.A.6 | ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΡΕΥΣΤΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αποκτήσουν τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες αντικατάστασης ψυκτικών ρευστών. Με τον ευρωπαϊκό κανονισμό 2037/2000 για τις ουσίες που καταστρέφουν τη στιβάδα του όζοντος, έχει απαγορευτεί η χρήση των ψυκτικών που ανήκουν στις κατηγορίες των χλωροφθορανθράκων (CFC) και υδροχλωροφθορανθράκων (HCFC). Οι τεχνικοί ψυκτικοί είναι αναγκαίο να γνωρίζουν τη διαδικασία αντικατάστασης ψυκτικών ρευστών των οποίων έχει απαγορευτεί η χρήση, διότι στις εγκαταστάσεις που λειτουργούν με τα συγκεκριμένα ψυκτικά, σε περίπτωση ελαττώματος που καθιστά απαραίτητη την επέμβαση στο ψυκτικό σύστημα και εφόσον κρίνεται σκόπιμη η τροποποίηση, πρέπει να πραγματοποιείται αντικατάσταση του ψυκτικού CFC ή HCFC με HFC. Αρχικά, θα αναφερθούν τα σημεία εκείνα στα οποία πρέπει να δοθεί προσοχή και συγκεκριμένα: το νέο ψυκτικό πρέπει να έχει παρόμοιες φυσικές και θερμοδυναμικές ιδιότητες με το παλιό ψυκτικό· να υπάρξει συμβατότητα μεταξύ ψυκτικού και ψυκτελαίου, επειδή τα ψυκτικά ρευστά HFC δεν είναι συμβατά με τα κοινά ψυκτέλαια (ορυκτέλαια, ΜΟ), αλλά μόνο με τα νέα πολυεστερικά ψυκτέλαια (ΡΟΕ) και συνεπώς δεν συνιστάται η μείξη του νέου ψυκτικού με το παλιό, αλλά πιθανώς να χρειάζονται μικρές μετατροπές στην εγκατάσταση (ρύθμιση Θ.Ε.Β, μήκους τριχοειδούς). Στη συνέχεια, θα αναλυθεί η διαδικασία που ακολουθείται για την αντικατάσταση ψυκτικού CFC με HFC (π.χ. R12 με R134a), αφού πρώτα εξεταστεί και αν υπάρχει η δυνατότητα αυτής της αντικατάστασης.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Ασημακόπουλος, Α. Ν. (1995). *Εργαστηριακές ασκήσεις ψύξεως και κλιματισμού*. Αθήνα: Ιδιωτική έκδοση.
2. Johnson, C. (2000). *Εργαστήριο εγκαταστάσεων ψύξης II* (μτφρ. Κ. Χαρακλιάς). Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
3. Whitman, W., Johnson, W. & Tomczyk, J. (2003). *Εγκαταστάσεις κλιματισμού II* (μτφρ. Κ. Χαρακλιάς). Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

Συμπληρωματικές

1. Βραχόπουλος, Μ., Λιγνός, Μ. & Κάρμαλης, Ι. (2002). *Εγκαταστάσεις ψύξης I. Εργαστηριακός οδηγός*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Αργυράκης, Π., Κτενιαδάκης, Μ. & Παπαδάκης, Θ. (2009). *Εγκαταστάσεις ψύξης II. Εργαστηριακός οδηγός*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να αποκτήσουν γνώσεις και δεξιότητες στη συντήρηση και την επισκευή των εγκαταστάσεων κλιματισμού. Αρχικά, θα γίνει αναφορά στην αναγκαιότητα και τα είδη της συντήρησης (προληπτικής, επανορθωτικής). Οι εργασίες που αφορούν την προληπτική συντήρηση (ανάλογα με το είδος της εγκατάστασης) μπορεί να είναι ο έλεγχος διαρροών, ο καθαρισμός των στοιχείων, το πλύσιμο ή η αντικατάσταση των φίλτρων του αέρα, η αντικατάσταση φίλτρων (λαδιού, ψυκτικού), ο έλεγχος ψυκτελαίου, ο έλεγχος των ηλεκτρικών συνδέσεων και των αυτοματισμών, η αντικατάσταση φθαρμένων τμημάτων και ο έλεγχος λειτουργίας. Οι εργασίες που αφορούν την επανορθωτική συντήρηση είναι η αποκατάσταση μιας απρόβλεπτης βλάβης (π.χ. αντικατάσταση χαλασμένου συμπιεστή, αντικατάσταση ελαττωματικού ανεμιστήρα κ.λπ.). Μέσω των εργαστηριακών ασκήσεων και με τη βοήθεια τεχνικών εντύπων εξαρτημάτων, μηχανημάτων και συσκευών, θα γίνουν οι παρακάτω εργασίες, ώστε να αποκτηθούν οι απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες στη συντήρηση και επισκευή των κλιματιστικών εγκαταστάσεων: προληπτική συντήρηση κλιματιστικών μονάδων, [αυτόνομης τοπικής μονάδας και ημικεντρικής μονάδας (τύπου ντουλάπας), διαιρουμένου τύπου και ημικεντρικής μονάδας διαιρουμένου τύπου με δίκτυο αεραγωγών, κεντρικής κλιματιστικής μονάδας με Fan Coil Units (FCU)], έλεγχος διαρροών κλιματιστικής μονάδας με συμπίεση αζώτου, έλεγχος σωστής λειτουργίας και μετρήσεις σε αντλία θερμότητας, έλεγχος βαλβίδας αντιστροφής σε αντλία θερμότητας, ανάκτηση και πλήρωση ψυκτικού σε τοπική μονάδα κλιματισμού, αντικατάσταση εξαρτημάτων αυτόνομης τοπικής μονάδας (συμπιεστή, τετράοδος βαλβίδας, βαλβίδας service, μοτέρ ανεμιστήρα κ.λπ.).

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Διακρίνουν τα είδη συντήρησης των κλιματιστικών εγκαταστάσεων,
- Ρυθμίζουν τους αυτοματισμούς κλιματιστικών εγκαταστάσεων, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή,
- Επισκευάζουν τις βλάβες κλιματιστικών εγκαταστάσεων ή συσκευών, σύμφωνα με τα τεχνικά εγχειρίδια,
- Προβαίνουν σε προληπτική συντήρηση κλιματιστικών εγκαταστάσεων,
- Ελέγχουν την εύρυθμη λειτουργία της κλιματιστικής εγκατάστασης, μετά το πέρας των εργασιών συντήρησης ή αποκατάστασης,
- Αντικαθιστούν εξαρτήματα κλιματιστικών εγκαταστάσεων ή συσκευών, σύμφωνα με τα τεχνικά εγχειρίδια,
- Επιλέγουν τα κατάλληλα υλικά ανάλογα με τον τύπο εφαρμογής κλιματισμού,

- Χειρίζονται τα όργανα (μανόμετρα, θερμομέτρα, πολύμετρα), τα εργαλεία και τις συσκευές (διάφορα εργαλεία χειρός, αντλία κενού, συσκευή ανάκτησης κ.λπ.), που θα χρησιμοποιήσουν σε κλιματιστικές εγκαταστάσεις,
- Χειρίζονται με ασφάλεια τα εργαλεία και τις συσκευές που θα χρησιμοποιήσουν σε κλιματιστικές εγκαταστάσεις,
- Υιοθετούν ορθές πρακτικές χειρισμού φθοριούχων αερίων θερμοκηπίου, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι εκπομπές τους στο περιβάλλον.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Προληπτική συντήρηση κλιματιστικών εγκαταστάσεων / Επανορθωτική συντήρηση κλιματιστικών εγκαταστάσεων / Αυτόνομη κλιματιστική μονάδα δωματίου / Ημικεντρική μονάδα κλιματισμού / Μονάδες VRV / Αντλία θερμότητας / Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

Θεωρία (0), Εργαστήριο (5), Σύνολο (5).

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΕΙΔΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ
2	ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΕ ΑΥΤΟΝΟΜΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΔΩΜΑΤΙΟΥ
3	ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΕ ΗΜΙΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
4	ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΕ ΜΟΝΑΔΕΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΨΥΚΤΙΚΟΥ (VRV)
5	ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΕ ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ
6	ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΕ ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ

Κείμενο αναφοράς

2.4.B.1 | ΕΙΔΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αποκτήσουν τις απαραίτητες γνώσεις για τα είδη της συντήρησης (προληπτικής, επανορθωτικής) που εκτελούνται στις κλιματιστικές εγκαταστάσεις. Οι γνώσεις που θα λάβουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες για τα διάφορα είδη συντήρησης συνδέονται άμεσα με τις εργασίες του/της τεχνικού εγκαταστάσεων κλιματισμού για πολλούς λόγους: η προληπτική συντήρηση εξασφαλίζει την αποτελεσματική λειτουργία της εγκατάστασης, επιτρέπει την ανίχνευση πιθανών προβλημάτων, αυξάνει τη διάρκεια ζωής των εξαρτημάτων και του εξοπλισμού των εγκαταστάσεων, μειώνει τον κίνδυνο ατυχημάτων και τις διαρροές ψυκτικού ρευστού στο περιβάλλον. Η επανορθωτική συντήρηση επιτρέπει τη διόρθωση βλαβών που προκύπτουν, επαναφέροντας την εγκατάσταση σε ομαλή και ασφαλή λει-

τουργία. Αρχικά, θα αναφερθούν η αναγκαιότητα και τα είδη της συντήρησης (προληπτικής, επανορθωτικής), καθώς και τα συγκεκριμένα σημεία της εγκατάστασης στα οποία γίνεται επέμβαση στο πλαίσιο της προληπτικής συντήρησης. Στη συνέχεια, θα αναλυθεί ο τρόπος με τον οποίο γίνεται η σύνταξη ενός συνολικού πίνακα αναγκών συντήρησης μιας εγκατάστασης, λαμβάνοντας υπόψη την αξιοπιστία και την ηλικία του εξοπλισμού, καθώς και τον ρόλο που έχει η εγκατάσταση. Οι εργασίες που αφορούν την προληπτική συντήρηση (ανάλογα με το είδος της εγκατάστασης) μπορεί να είναι: έλεγχος διαρροών, καθαρισμός των στοιχείων, πλύσιμο ή αντικατάσταση των φίλτρων του αέρα, αντικατάσταση φίλτρων (λαδιού, ψυκτικού), έλεγχος ψυκτελαίου, έλεγχος ηλεκτρικών συνδέσεων και αυτοματισμών, αντικατάσταση φθαρμένων τμημάτων και έλεγχος λειτουργίας. Οι εργασίες που αφορούν την επανορθωτική συντήρηση είναι η αποκατάσταση μιας απρόβλεπτης βλάβης (π.χ. αντικατάσταση χαλασμένου συμπιεστή, αντικατάσταση ελαττωματικού ανεμιστήρα κ.λπ.).

2.4.B.2 | ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΕ ΑΥΤΟΝΟΜΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΔΩΜΑΤΙΟΥ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αποκτήσουν τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες, πραγματοποιώντας πρακτικές ασκήσεις προληπτικής και επανορθωτικής συντήρησης σε αυτόνομες κλιματιστικές μονάδες δωματίου. Η γνώση της συντήρησης είναι ουσιώδης για την καλή λειτουργία των κλιματιστικών και βοηθά σημαντικά τον/την τεχνικό ψυκτικό στην εκτέλεση των εργασιών του. Ενδεικτικά, αναφέρονται οι παρακάτω εργασίες-πρακτικές ασκήσεις που μπορούν να πραγματοποιηθούν σε αυτόνομες κλιματιστικές μονάδες δωματίου, ώστε να αποκτηθούν οι απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες χειρισμού των συσκευών και εργαλείων που χρησιμοποιεί ο/η τεχνικός ψυκτικός: συντήρηση και έλεγχος λειτουργίας αυτόνομης κλιματιστικής μονάδας δωματίου (split units). Οι εργασίες που μπορούν να γίνουν είναι: καθαρισμός των συσκευών και εξαρτημάτων της εξωτερικής και εσωτερικής μονάδας· καθαρισμός της λεκάνης συγκέντρωσης συμπυκνωμάτων και του εσωτερικού ανεμιστήρα· απολύμανση του στοιχείου της εσωτερικής μονάδας με ειδικό μυκητοκτόνο υγρό· έλεγχος της θερμομόνωσης των σωληνώσεων που συνδέουν την εσωτερική με την εξωτερική μονάδα και αντικατάστασή της, αν έχει καταστραφεί· έλεγχος των ηλεκτρολογικών συνδέσεων και των ηλεκτρονικών της εγκατάστασης· έλεγχος της θερμοκρασίας του αέρα προσαγωγής, των πιέσεων λειτουργίας και της ποσότητας ψυκτικού ρευστού που έχει η μονάδα. Επίσης, μπορούν να γίνουν οι παρακάτω εργασίες-πρακτικές ασκήσεις: έλεγχος διαρροών· έλεγχος λειτουργίας τετράοδης βαλβίδας αντιστροφής (ηλεκτρολογικός και μηχανολογικός έλεγχος)· ανάκτηση και πλήρωση με ψυκτικό υγρό· αντικατάσταση εξαρτημάτων (συμπιεστή, τετράοδης βαλβίδας, βαλβίδας service, μοτέρ ανεμιστήρα κ.λπ.).

Τέλος, ειδική αναφορά θα γίνει στον χειρισμό των φθοριούχων αερίων του θερμοκηπίου για ασφαλή εκτέλεση των εργασιών και ελαχιστοποίηση των εκπομπών τους στο περιβάλλον.

2.4.B.3 | ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΕ ΗΜΙΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αποκτήσουν τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες, πραγματοποιώντας πρακτικές ασκήσεις προληπτικής και επανορθωτικής συντήρησης σε ημικεντρικές μονάδες κλιματισμού διαιρουμένου τύπου (με δίκτυο αεραγωγών ή τύπου ντουλάπας). Η γνώση της συντήρησης βοηθά τον/την τεχνικό ψυκτικό να διατηρεί τις μονάδες σε καλή κατάσταση και αποδοτική λειτουργία. Ενδεικτικά, αναφέρονται οι παρακάτω εργασίες-πρακτικές ασκήσεις που μπορούν να πραγματοποιηθούν σε ημικεντρικές μονάδες κλιματισμού, ώστε να αποκτηθούν οι απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες χειρισμού των συσκευών και εργαλείων που χρησιμοποιεί ο/η τεχνικός ψυκτικός: συντήρηση και έλεγχος λειτουργίας. Οι εργασίες συντήρησης των ημικεντρικών μονάδων μπορεί να διαφέρουν μερικώς ανάλογα με το είδος της μονάδας, αλλά σε γενικές γραμμές περιλαμβάνουν: καθαρισμό των φίλτρων· καθαρισμό και απολύμανση του στοιχείου της εσωτερικής μονάδας με ειδικό μυκητοκτόνο υγρό· καθαρισμό της εξωτερικής και εσωτερικής μονάδας· έλεγχο της σωστής απορροής των συμπυκνωμάτων· έλεγχο της θερμομόνωσης των σωληνώσεων· έλεγχο του συστήματος ελέγχου και αισθητήρων· έλεγχο αεραγωγών και στομιών (σε καναλάτη μονάδα)· καθαρισμό και έλεγχο του ανεμιστήρα της εσωτερικής μονάδας (σε μονάδα τύπου ντουλάπας)· έλεγχο της θερμοκρασίας του αέρα προσαγωγής, των πιέσεων λειτουργίας και της ποσότητας ψυκτικού ρευστού που έχει η μονάδα. Επίσης, μπορούν να γίνουν οι παρακάτω εργασίες-πρακτικές ασκήσεις: έλεγχος διαρροών με συμπίεση αζώτου· έλεγχος λειτουργίας τετράοδης βαλβίδας αντιστροφής· ανάκτηση και πλήρωση με ψυκτικό· αντικατάσταση εξαρτημάτων (συμπιεστή, τετράοδης βαλβίδας, μοτέρ ανεμιστήρα κ.λπ.).

2.4.B.4 | ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΕ ΜΟΝΑΔΕΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΨΥΚΤΙΚΟΥ (VRV)

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αποκτήσουν τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες προληπτικής και επανορθωτικής συντήρησης σε μονάδες μεταβλητής παροχής ψυκτικού. Τα συστήματα αυτά, όπως έχει αναφερθεί σε προηγούμενη μαθησιακή ενότητα, περιλαμβάνουν μία εξωτερική μονάδα και πολλές εσωτερικές μονάδες (τοπικές κλιματιστικές μονάδες) που συνδέονται με ένα δίκτυο σωληνώσεων στο οποίο κυκλοφορεί ψυκτικό ρευστό. Η εξωτερική μονάδα είναι μια αντλία θερμότητας αέρα – ψυκτικού και έχει τη δυνατότητα να παρέχει μεταβαλλόμενη ποσότητα ψυκτικού στις τοπικές κλιματιστικές μονάδες, οι οποίες είναι όλες DX (άμεσης εκτόνωσης) διαφόρων τύπων και μεγεθών, όπως δαπέδου, τοίχου, οροφής, κασέτας κ.λπ. Σε πολλές περιπτώσεις, υπάρχουν επίσης αεραγωγοί που συνδέουν την εσωτερική μονάδα με τα διάφορα σημεία ανάληψης του εσωτερικού αέρα και διανομής του κλιματισμένου αέρα σε διάφορα σημεία των εσωτερικών χώρων. Λόγω της πολυπλοκότητας αυτών των συστημάτων, η συντήρηση πρέπει να προγραμματίζεται σε τακτά χρονικά διαστήματα, να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, από εξειδικευμένους/-ες τεχνικούς με εμπειρία σε αυτού του τύπου τις μονάδες.

Ενδεικτικά, αναφέρονται οι παρακάτω εργασίες προληπτικής και επανορθωτικής συντήρησης των συστημάτων VRV: καθαρισμός των ανεμιστήρων και απολύμανση των στοιχείων των εσωτερικών μονάδων, με ειδικό μυκητοκτόνο υγρό· έλεγχος της σωστής απορροής των συμπυκνωμάτων των εσωτερικών μονάδων· καθαρισμός και συντήρηση της εξωτερικής μονάδας· έλεγχος της θερμομόνωσης των σωληνώσεων και αντικατάστασή της αν έχει καταστραφεί· έλεγχος του συστήματος ελέγχου και αισθητήρων· έλεγχος διαρροών.

2.4.B.5 | ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΕ ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αποκτήσουν τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες, πραγματοποιώντας πρακτικές ασκήσεις προληπτικής και επανορθωτικής συντήρησης σε αντλίες θερμότητας. Η γνώση της συντήρησης είναι ουσιώδης για την αποτελεσματική λειτουργία των αντλιών θερμότητας και βοηθά σημαντικά τον/την τεχνικό ψυκτικό στην εκτέλεση των εργασιών του/της. Ενδεικτικά, αναφέρονται οι παρακάτω εργασίες-πρακτικές ασκήσεις που μπορούν να πραγματοποιηθούν σε αντλίες θερμότητας ώστε να αποκτηθούν οι απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες χειρισμού των συσκευών και εργαλείων που χρησιμοποιεί ο/η τεχνικός ψυκτικός: συντήρηση και έλεγχος λειτουργίας της αντλίας θερμότητας (οι αντλίες θερμότητας μικρού και μεσαίου μεγέθους συνήθως είναι ένα αερόψυκτο συγκρότημα μέσα στο μεταλλικό κέλυφος του οποίου μπορεί να περιέχονται όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα· συχνά βρίσκονται εντός του αντλίας, το δοχείο διαστολής και το δοχείο αδρανείας). Οι εργασίες που μπορούν να γίνουν είναι: έλεγχος πιέσεων· έλεγχος πρεσοστατών υψηλής και χαμηλής πίεσης, λαδιού· έλεγχος πρεσοστάτη ανεμιστήρων συμπυκνωτή· έλεγχος θερμοστάτη ασφαλείας· έλεγχος θερμοστάτη επιστοτροφής νερού· αλλαγή φίλτρου (αφυγραντή) ψυκτικού υγρού· καθαρισμός φίλτρων νερού· καθαρισμός του αερόψυκτου στοιχείου· έλεγχος λειτουργίας ανεμιστήρων· χημικός καθαρισμός στοιχείου· έλεγχος αισθητηρίων· έλεγχος αντλίας νερού· καθαρισμός φίλτρου αέρα του F.C.U.· εξωτερικός χημικός καθαρισμός στοιχείου του F.C.U. και έλεγχος της σωστής απορροής των συμπυκνωμάτων, που περιλαμβάνει τόσο τον καθαρισμό της λεκάνης, όσο και την αφαίρεση τυχόν μικροσωματιδίων· έλεγχος της θερμοκρασίας του αέρα προσαγωγής.

2.4.B.6 | ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΕ ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα αποκτήσουν τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες προληπτικής και επανορθωτικής συντήρησης σε κεντρικές κλιματιστικές μονάδες (ΚΚΜ) ή κεντρικές μονάδες επεξεργασίας αέρα (ΚΜΕΑ). Οι μονάδες αυτές, όπως έχει αναφερθεί σε προηγούμενη μαθησιακή ενότητα, αποτελούν μεγάλα και, πολλές φορές, περίπλοκα συγκροτήματα, χρησιμοποιούνται σε μεγάλες κεντρικές εγκαταστάσεις κλιματισμού, συνδέονται, σχεδόν κατά κανόνα, με ένα κεντρικό δίκτυο αεραγωγών, το οποίο διανέμει τον αέρα στους κλιματιζόμενους χώρους. Μια

ΚΚΜ κατασκευάζεται από διάφορα θερμομονωμένα τμήματα που συναρμολογούνται κατάλληλα μεταξύ τους και περιλαμβάνει τα εξής μέρη και εξαρτήματα: ψυκτικό στοιχείο (εναλλάκτης θερμότητας για την ψύξη του αέρα), θερμαντικό στοιχείο (εναλλάκτης θερμότητας για τη θέρμανση του αέρα), υγραντήρα, φίλτρα, ανεμιστήρες, ηχο-αποσβεστήρα, κιβώτιο μείξης, εξοικονομητή, συστήματα ελέγχου – αυτοματισμούς. Λόγω της πολυπλοκότητας και των χαρακτηριστικών κατασκευής αυτών των μονάδων και για να διατηρηθεί η απόδοση και αξιοπιστία τους, η συντήρηση πρέπει να προγραμματίζεται σε τακτά χρονικά διαστήματα, να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, από εξειδικευμένους/-ες τεχνικούς με εμπειρία σε αυτού του τύπου τις μονάδες. Ενδεικτικά, αναφέρονται οι παρακάτω εργασίες προληπτικής και επανορθωτικής συντήρησης κεντρικών κλιματιστικών μονάδων: πλύσιμο ή αντικατάσταση των φίλτρων· έλεγχος κατάστασης και τάνυσης των ιμάντων των ανεμιστήρων· έλεγχος υγραντήρα· καθαρισμός λεκανών· χημικός καθαρισμός στοιχείων· έλεγχος λειτουργίας θερμοστάτη και υγραστάτη· καθαρισμός ηλεκτρικών αντιστάσεων· καθαρισμός εξοικονομητή ενέργειας· έλεγχος του συστήματος ελέγχου και αισθητήρων.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Johnson, C. (2000). *Εργαστήριο εγκαταστάσεων ψύξης II* (μτφρ. Κ. Χαρακλιάς). Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
2. Whitman, W., Johnson, W. & Tomczyk, J. (2003). *Εγκαταστάσεις κλιματισμού II* (μτφρ. Κ. Χαρακλιάς). Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

Συμπληρωματικές

1. Ασημακόπουλος, Α., Διακουμάκος, Κ. & Σεκεριάδης, Ν. (2002). *Εγκαταστάσεις κλιματισμού II. Εργαστηριακός οδηγός*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Μπαλαράς, Κ., Μπίμης, Π. & Θεοφύλακτος, Κ. (2003). *Εγκαταστάσεις κλιματισμού I. Εργαστηριακός οδηγός*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

2.4.Γ • ΣΧΕΔΙΑ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι η απόκτηση γνώσεων και η ανάπτυξη δεξιοτήτων σχεδίασης και ανάγνωσης σχεδίων εγκαταστάσεων, συσκευών και εξαρτημάτων ψύξης κλιματισμού και αερισμού. Η εξοικείωση με τη σχεδίαση και την ανάγνωση και η κατανόηση τέτοιων σχεδίων, σε συνδυασμό με τις θεωρητικές γνώ-

σεις των άλλων μαθησιακών ενοτήτων, θα συμβάλουν σημαντικά στην επίλυση τεχνικών προβλημάτων που θα συναντήσουν κατά την κατασκευή, τη συντήρηση και την επισκευή των εγκαταστάσεών τους. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα σχεδιάσουν, σε μονογραμμική ή παραστατική σχεδίαση, σχέδια ψυκτικών κυκλωμάτων, όπως παραστατικό σχέδιο απλής ψυκτικής εγκατάστασης, μονογραμμικό σχέδιο σύνθετης επαγγελματικής ψυκτικής εγκατάστασης με το λειτουργικό διάγραμμα, μονογραμμικό σχέδιο υδραυλικού δικτύου σύνδεσης πύργου ψύξης με υδρόψυκτο συμπυκνωτή, μονογραμμικό σχέδιο αντλίας θερμότητας αέρα – αέρα. Θα γίνει σχεδίαση και αναγνώριση των εξαρτημάτων και οργάνων οικιακού ψυγείου, μικρών μονάδων επαγγελματικής ψύξης και των χαρακτηριστικών αεραγωγών εγκαταστάσεων κεντρικού κλιματισμού – αερισμού. Επίσης, θα γίνει αναγνώριση σχεδίων και τεχνικών εντύπων διαφόρων μηχανημάτων, συσκευών και εξαρτημάτων ψύξης κλιματισμού και αερισμού (μεγάλων εγκαταστάσεων, εγκατάστασης εξαρτημάτων, συσκευών, αυτοματισμών κ.λπ.). Τέλος, από τα τεχνικά έντυπα, θα γίνει αναγνώριση των εξαρτημάτων, της συναρμολόγησης, του τρόπου εγκατάστασης και των ηλεκτρικών συνδέσεων μονάδων κλιματισμού μικρού, μεσαίου και μεγάλου μεγέθους.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Χρησιμοποιούν τα όργανα σχεδίασης σύμφωνα με τους κανόνες χρήσης τους,
- Σχεδιάζουν εξαρτήματα και δίκτυα σωληνώσεων ψυκτικών εγκαταστάσεων,
- Σχεδιάζουν μονάδες κλιματισμού διαφόρων τύπων,
- Σχεδιάζουν δίκτυο αεραγωγών εγκατάστασης κλιματισμού και αερισμού,
- Αναγνωρίζουν σχέδια εξαρτημάτων και μονογραμμικά σχέδια ψυκτικών κυκλωμάτων,
- Σχεδιάζουν βασικά εξαρτήματα και συσκευές ενός οικιακού ψυγείου,
- Αναγνωρίζουν τα βασικά εξαρτήματα και τις συσκευές ενός οικιακού ψυγείου,
- Αναγνωρίζουν τους συμβολισμούς των εξαρτημάτων των εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων,
- Εξηγούν ηλεκτρικά διαγράμματα ψυκτικών εγκαταστάσεων,
- Αναγνωρίζουν τον τρόπο εγκατάστασης και συναρμολόγησης μιας τοπικής μονάδας κλιματισμού, από τα τεχνικά έντυπα,
- Αναλύουν, με τη βοήθεια σχεδίων, τον τρόπο σύνδεσης βασικών μηχανημάτων και συσκευών σε μεγάλες ψυκτικές εγκαταστάσεις,
- Εξηγούν την ηλεκτρική συνδεσμολογία εξαρτημάτων και οργάνων αυτοματισμού ψύξης, κλιματισμού και αερισμού, με τη βοήθεια σχεδίων,
- Περιγράφουν τη λειτουργία των εξαρτημάτων αυτοματισμού ψύξης, κλιματισμού και αερισμού, με τη βοήθεια τεχνικών εγχειριδίων.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Σχεδίαση / Δίκτυα Σωληνώσεων / Διαστασιολόγηση / Συμβολισμός
Εξαρτημάτων / Συμβολισμός Μηχανισμών / Υπόμνημα Σχεδίων / Όψεις σχεδίου /
Τομές / Γραμμές σχεδίου / Κλίμακα σχεδίασης.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

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

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΨΥΞΗΣ, ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ, ΑΕΡΙΣΜΟΥ
2	ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΨΥΞΗΣ, ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ
3	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΩΝ ΥΠΟ ΜΟΡΦΗ ΣΥΜΒΟΛΩΝ ΣΕ ΔΙΚΤΥΑ ΨΥΞΗΣ, ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ
4	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΣΜΩΝ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΩΝ ΣΕ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΨΥΞΗΣ, ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΕΡΙΣΜΟΥ
5	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΥΠΟΜΝΗΜΑΤΟΣ
6	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΣΕ ΨΥΚΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ

Κείμενο αναφοράς

2.4.Γ.1 | ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΨΥΞΗΣ, ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ, ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Σκοπός της ενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να αποκτήσουν γνώσεις και δεξιότητες, ώστε, με τη βοήθεια των οργάνων και των κανόνων σχεδίασης, να αποτυπώνουν σε τυποποιημένα φύλλα δίκτυα ψύξης, κλιματισμού, αερισμού, και να σχεδιάζουν με γραμμές (απλές, έντονες, διακεκομμένες, αξονικές, διαστάσεων) τις σωληνώσεις των δικτύων. Αυτές, εκτός από ευθύγραμμα τμήματα, θα έχουν καμπύλες, γωνίες, διακλαδώσεις, συστολές και διαστολές διατομών των σωληνώσεων. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν στον σχεδιασμό τρόπους σύνδεσης των μηχανισμών επάνω σε αυτά τα δίκτυα με κοχλιωτά, συγκολλητά εξαρτήματα κ.λπ. Με τον τρόπο αυτόν θα μπορέσουν να κατανοήσουν τη σημασία της σχεδίασης και θα μπορούν να διαβάζουν σχέδια που περιέχουν τέτοια δίκτυα. Έτσι, θα μπορούν να αναγνωρίζουν τα εξαρτήματα και τους μηχανισμούς που τα περιέχουν, τον τρόπο σύνδεσης μεταξύ τους, τις διατομές και τα υλικά των σωληνώσεων που συνδέονται μεταξύ τους και τη ροή των ρευστών μέσα τους. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μπορούν να σχεδιάζουν και να διαβάζουν δίκτυα εγκαταστάσεων της ειδικότητάς τους, θα είναι ικανοί/-ές, κατά την άσκηση του επαγγέλματός τους, να εγκαθιστούν, να κατασκευάζουν, να επισκευάζουν και να συντηρούν τέτοια δίκτυα. Κατά τη διδασκαλία του μαθήματος οι εκπαιδευτές/-τριες θα διδάξουν στους/στις σπουδαστές/-τριές τους κατάλληλες τεχνικές και δεξιότη-

τες σχεδίασης, σε συνδυασμό με τις γνώσεις των μαθημάτων της ειδικότητας που έχουν διδαχθεί. Γενικά, είναι μια πολύπλοκη εκπαιδευτική διαδικασία, η οποία απαιτεί διδασκαλία κανόνων, με βήμα βήμα αποτύπωση σε φύλλα σχεδίασης τέτοιων, διαφορετικών κάθε φορά, δικτύων και κυκλωμάτων.

2.4.Γ.2 | ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΨΥΞΗΣ, ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Σκοπός της ενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να αποκτήσουν τις απαραίτητες γνώσεις, ώστε να τοποθετούν σωστά τις διαστάσεις σε αντικείμενα, όταν θεωρούν ότι έχει ολοκληρωθεί η σχεδίαση των απαραίτητων όψεων και τομών, ακολουθώντας τους βασικούς κανόνες σύμφωνα με τα πρότυπα DIN 406 και ISO R129. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν και θα κατανοήσουν τις οδηγίες σύμφωνα με τις οποίες οι διαστάσεις πρέπει να αποδίδονται άμεσα στο σχέδιο και όχι κατόπιν υπολογισμού. Κάθε διάσταση θα καταγράφεται μία φορά και μάλιστα στην όψη στην οποία αποδίδεται σαφέστερα. Παράλληλα, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη η λειτουργία του αντικειμένου, ο τρόπος κατασκευής του, και η δυνατότητα ελέγχου των διαστάσεών του. Οι διαστάσεις θα είναι πάντοτε σε χιλιοστά (mm) και θα προσδιορίζουν μόνο μήκη μεταξύ παχιών συνεχών γραμμών ή ακόμη και αξονικών, αλλά ποτέ μήκη μη ορατών ακμών (διακεκομμένων). Στη συνέχεια, θα αναλυθούν τα βέλη των διαστάσεων που θα είναι ισοσκελή τρίγωνα με γωνία κορυφής 15° και η τοποθέτηση διαστάσεων σε κυλινδρικά εξαρτήματα ή κυκλικές οπές (εμπρός από τον αριθμό της διάστασης που χαρακτηρίζει τη διάμετρο του αποτυπωμένου κύκλου στο σχέδιο θα υπάρχει το σύμβολο Ø). Θα εξηγηθούν οι ακτίνες, και τα κυλινδρικά εξαρτήματα ή οπές, μπροστά από τον αριθμό της διάστασης των οποίων θα υπάρχει το γράμμα R. Με αυτόν τον τρόπο, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν να κάνουν αρμονικές αναπαραστάσεις εξαρτημάτων και μηχανισμών των ψυκτικών και κλιματιστικών εγκαταστάσεων, ώστε να έχουν σαφή αναλογία εικόνας αυτού που θα κατασκευάσουν. Η εκμάθηση της τοποθέτησης των διαστάσεων αποκτάται με πρακτική εμπειρία και καθοδήγηση των εκπαιδευτών/-τριών.

2.4.Γ.3 | ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΩΝ ΥΠΟ ΜΟΡΦΗ ΣΥΜΒΟΛΩΝ ΣΕ ΔΙΚΤΥΑ ΨΥΞΗΣ, ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τον σχεδιασμό των σωληνώσεων, τα εξαρτήματα, τις μονάδες και τους μηχανισμούς των ψυκτικών και κλιματιστικών εγκαταστάσεων, τους αυτοματισμούς, τα όργανα μέτρησης/ρύθμισης, τους αυτοματισμούς ελέγχου, τους αεραγωγούς κλιματισμού και αερισμού, τις συνδέσεις των σωληνώσεων των εξαρτημάτων μέσω των συγκολλήσεων ή των κοχλιοσυνδέσεων και τον τρόπο γραφής με τη χρήση των τυποποιημένων συμβολισμών. Στη συνέχεια, θα εξηγηθεί ότι οι ψυκτικές και κλιματιστικές εγκαταστάσεις σχεδιάζονται με δύο τρόπους: με μονογραμμικό σχέδιο, το οποίο είναι και το πλέον συνηθισμένο και με το οποίο παριστάνονται οι σωληνώσεις με μονή γραμμή και τα εξαρτήματα με σύμβολα και αποτυπώνεται η ροή των ρευστών μέσα στις σωληνογραμμές· με παρα-

στατικό σχέδιο, στο οποίο οι σωληνογραμμές σχεδιάζονται με διπλή γραμμή και τα εξαρτήματα με περισσότερες λεπτομέρειες. Το μονογραμμικό σχέδιο παρουσιάζει περισσότερα πλεονεκτήματα σε σχέση με το παραστατικό, γιατί είναι περισσότερο ευανάγνωστο, ευκρινές και δεν απαιτεί την αναγραφή της ονομασίας των εξαρτημάτων, δεδομένου ότι αυτά συμβολίζονται με τυποποιημένα σύμβολα. Ωστόσο, είναι απαραίτητη η σχεδίαση με βέλη της φοράς κυκλοφορίας του ρευστού μέσα στις σωληνογραμμές. Με αυτόν τον τρόπο, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν να σχεδιάζουν και με τους δύο τρόπους δίκτυα ψυκτικών και κλιματιστικών εγκαταστάσεων, αποκτώντας χρήσιμες δεξιότητες αναπαράστασης των δικτύων αυτών. Η εκμάθηση του τρόπου σχεδίασης και η ορθή συμβολική τοποθέτηση των εξαρτημάτων αποκτάται με την πρακτική εμπειρία και την καθοδήγηση των εκπαιδευτών/-τριών.

2.4.Γ.4 | ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΣΜΩΝ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΩΝ ΣΕ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΨΥΞΗΣ, ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Σκοπός της μαθησιακής υποεπενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να αποκτήσουν τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες, ώστε να σχεδιάζουν και να αναγνωρίζουν, μέσα από τεχνικά έντυπα, εξαρτήματα, μηχανισμούς, δικτυακές διατάξεις, όργανα και αυτοματισμούς, που έχουν σχέση με τις εγκαταστάσεις ψύξης, κλιματισμού και αερισμού. Αρχικά, θα διδαχθούν να σχεδιάζουν τα κατάλληλα εξαρτήματα, τους μηχανισμούς, τα όργανα και τους αυτοματισμούς που χρησιμοποιούνται στην οικιακή και βιομηχανική ψύξη. Στη συνέχεια, θα αναγνωρίσουν και θα σχεδιάσουν τους μηχανισμούς, τα εξαρτήματα, τα όργανα, τους αυτοματισμούς, αλλά και τα δίκτυα των αεραγωγών που απαρτίζουν τις κλιματιστικές εγκαταστάσεις, τους μηχανισμούς, τα εξαρτήματα, τα όργανα, τους αυτοματισμούς, αλλά και τα δίκτυα των αεραγωγών που απαρτίζουν τις εγκαταστάσεις αερισμού, συστήματα αυτοματισμού και ελέγχου, όργανα ασφαλείας και αισθητήρες, τα οποία ελέγχουν μεγέθη, όπως η θερμοκρασία, η πίεση, η ροή των ρευστών κ.λπ. Θα μάθουν το λειτουργικό μέρος των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων και τον σκοπό που εξυπηρετούν οι μηχανισμοί, τα εξαρτήματα, τα όργανα και οι αυτοματισμοί τους, ως παρελκόμενα των ψυκτικών και κλιματιστικών εγκαταστάσεων. Θα αναγνωρίζουν όλα τα παραπάνω, όταν μελετούν διάφορα τεχνικά έντυπα που αφορούν μεμονωμένες τοπικές μονάδες ή εκτεταμένες εγκαταστάσεις ψύξης, κλιματισμού και αερισμού. Με αυτόν τον τρόπο, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν να σχεδιάζουν και να διαβάζουν μηχανισμούς και εγκαταστάσεις ψύξης, κλιματισμού και αερισμού και θα υπάρχει σαφής αναλογική εικόνα της κατασκευής. Η εκμάθηση αυτού του τρόπου σχεδίασης, απαιτεί σταδιακή παροχή γνώσεων, οι οποίες αποκτώνται με πρακτική εξάσκηση και καθοδήγηση από τους/τις εκπαιδευτές/-τριες.

2.4.Γ.5 | ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΥΠΟΜΝΗΜΑΤΟΣ

Σε αυτή την υποεπενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν, ολοκληρώνοντας ένα σχέδιο, να δίνουν την ταυτότητά του υπό μορφή υπομνήματος, σχεδιάζοντάς το με

συγκεκριμένες προδιαγραφές. Σε όλους τους κανονισμούς προβλέπεται στο κάτω δεξιό μέρος του φύλλου σχεδίασης να δεσμεύεται ένας χώρος, που εφάπτεται στη γραμμή του περιθωρίου, στον οποίο καταγράφονται τα κυριότερα χαρακτηριστικά γνωρίσματα του σχεδιασμένου εξαρτήματος ή συναρμολογημένου μηχανισμού. Στον χώρο αυτόν θα αναφέρονται από τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες: η ονομασία του τεμαχίου ή του συνόλου· ο κωδικός αριθμός που το χαρακτηρίζει· τα στοιχεία για τον χρόνο εκπόνησης του σχεδίου· ποιος/-α το σχεδίασε· ποιος/-α το ενέκρινε. Επίσης, σε ειδικό χώρο, θα αναφέρεται η κλίμακα σχεδίασης και θα αναλύονται τα χαρακτηριστικά με τα οποία σχεδιάστηκε το τεμάχιο ή το συναρμολογημένο σύνολο. Κάθε σχέδιο, στο οποίο αποτυπώνεται ένα δίκτυο ψυκτικής ή κλιματιστικής εγκατάστασης, μια μηχανή, μια συσκευή, ένα δίκτυο αερισμού ή ακόμα και μια ομάδα τεμαχίων σε συναρμολόγηση, ονομάζεται σχέδιο γενικής διάταξης και αποτελείται από επιμέρους τεμάχια. Για λόγους καταγραφής και διευκόλυνσης, κρίνεται σκόπιμο να χρησιμοποιείται ένα απλοποιημένο υπόμνημα, σύμφωνα με τις οδηγίες των διδασκόντων/-ουσών εκπαιδευτών/-τριών. Με αυτόν τον τρόπο, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα τοποθετούν υπομνήματα στα σχέδιά τους, δίνοντας χρήσιμες τεχνικές πληροφορίες για αυτά. Η εκμάθηση του σωστού τρόπου σχεδίασης των υπομνημάτων αποκτάται με πρακτική εμπειρία και καθοδήγηση από τους/τις εκπαιδευτές/-τριές τους.

2.4.Γ.6 | ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΣΕ ΨΥΚΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα μάθουν να αναγνωρίζουν τους συμβολισμούς των εξαρτημάτων των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων και να κατανοούν το λειτουργικό μέρος ενός ηλεκτρικού σχεδίου και των αυτοματισμών των ψυκτικών και κλιματιστικών εγκαταστάσεων. Ένα ηλεκτρολογικό σχέδιο παριστάνει τη διάταξη και συνδεσμολογία των εξαρτημάτων και άλλων μερών μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης, ώστε αυτή να λειτουργεί καλύπτοντας πλήρως τις προδιαγραφές λειτουργίας και ασφάλειας. Τα εξαρτήματα και τα άλλα μέρη μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης, καθώς και ο τρόπος παράστασής τους γίνεται με σύμβολα, τα οποία είναι τυποποιημένα τόσο από τον ΕΛΟΤ, όσο και από το DIN και ISO. Το ηλεκτρολογικό σχέδιο παριστάνει την εσωτερική συνδεσμολογία μιας ηλεκτρικής συσκευής ή μηχανής ψύξης – κλιματισμού. Για την παράσταση της συνδεσμολογίας των εξαρτημάτων μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης ή συσκευής, υπάρχουν δύο τύποι σχεδίου: το μονογραμμικό σχέδιο, που περιλαμβάνει την κωδικοποιημένη διάταξη των εξαρτημάτων, χρησιμοποιώντας τυποποιημένα σύμβολα και το πολυγραμμικό σχέδιο, που περιλαμβάνει την πλήρη διάταξη των εξαρτημάτων και αγωγών της ηλεκτρικής συνδεσμολογίας. Στην πράξη έχει επικρατήσει, όπως και στα σχέδια ψυκτικών – κλιματιστικών εγκαταστάσεων, η χρήση του μονογραμμικού σχεδίου, γιατί είναι πιο απλό και εποπτικό, ενώ με τα τυποποιημένα σύμβολα που χρησιμοποιεί συμβάλλει στην απόδοση, με μεγάλη ακρίβεια, των πληροφοριών που παρέχει. Με αυτόν τον τρόπο,

οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα σχεδιάζουν ηλεκτρικά κυκλώματα σε δίκτυα ψυκτικών και κλιματιστικών εγκαταστάσεων, αποκτώντας χρήσιμες δεξιότητες αναπαράστασης των δικτύων αυτών. Η εκμάθηση του τρόπου σχεδίασης και η ορθή συμβολική τοποθέτηση των εξαρτημάτων στη σχεδίαση των ηλεκτρικών κυκλωμάτων, αποκτάται με πρακτική εμπειρία και καθοδήγηση των εκπαιδευτών/-τριών.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Παναγιωτίδης, Π. & Παπανδρέου, Γ. (2019). *Μηχανολογικό σχέδιο*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Πουλημένος, Κ. & Παύλου, Δ. (2003). *Σχέδιο ειδικότητας*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Συμπληρωματικές

1. Ανδρεάδης, Γ. & Παρασκευόπουλου, Ρ. (2002). *Σχέδιο ειδικότητας*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Παππάς, Α. Ι. & Αναγνωστόπουλος, Δ. Ε. (2021). *Μηχανολογικό σχέδιο*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίδρυμα Ευγενίδου.

2.4.Δ • ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΒΛΑΒΩΝ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να αποκτήσουν γνώσεις και δεξιότητες στη διάγνωση βλαβών των ψυκτικών – κλιματιστικών εγκαταστάσεων και συσκευών. Αρχικά, θα γίνει αναφορά στον τρόπο εντοπισμού μιας βλάβης βάσει της δυσλειτουργίας της ψυκτικής, κλιματιστικής εγκατάστασης-συσκευής. Με βάση τις συνθήκες λειτουργίας του συστήματος (θερμοκρασιακό πεδίο εφαρμογής, θερμοκρασία περιβάλλοντος, τεχνικά χαρακτηριστικά κ.λπ.) και τις μετρούμενες τιμές ή άλλα κριτήρια, θα προβαίνουν σε διάγνωση. Επίσης, επειδή, χάρη στην ανάπτυξη της ηλεκτρονικής τεχνολογίας, τα μηχανήματα και οι συσκευές ψύξης, κλιματισμού έχουν σύστημα αυτοδιάγνωσης, θα μπορούν, με την ανάγνωση ενδεικτικών λυχνιών ή κωδικών ή μηνυμάτων και με τη βοήθεια του εγχειριδίου του μηχανήματος-συσκευής, να διαγιγνώσκουν τη βλάβη. Στην πρακτική εφαρμογή του αντικείμενου θα χρησιμοποιούν τα όργανα και τις συσκευές του εργαστηρίου (μανόμετρα, θερμόμετρα, πολύμετρα κ.λπ.) για μετρήσεις μεγεθών σε ψυκτικές και κλιματιστικές εγκαταστάσεις-συσκευές (πιέσεις λειτουργίας, θερμοκρασίες, ένταση ρεύματος λειτουργίας, αντίσταση τυλιγμάτων συμπιεστών – αισθητηρίων κ.λπ.), θα τις

συγκρίνουν με τις τιμές κανονικής λειτουργίας, θα λαμβάνουν υπόψη τους οπτικές ή ακουστικές ενδείξεις και θα προβαίνουν σε διάγνωση της βλάβης. Επίσης, θα αναλύουν το σύστημα της αυτοδιάγνωσης και, με τη βοήθεια των εγχειριδίων χρήσης των μηχανημάτων-συσκευών, θα εντοπίζουν τη βλάβη.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Περιγράφουν τη μεθοδολογία διάγνωσης βλαβών σε ψυκτικές και κλιματιστικές εγκαταστάσεις-συσκευές,
- Αναλύουν τα δεδομένα των πινάκων και των λογικών διαγραμμάτων συμπτωμάτων, βλαβών, αποκατάστασης,
- Ερμηνεύουν τους κωδικούς των βλαβών από τα εγχειρίδια χρήσης των μηχανημάτων-συσκευών,
- Αναγνωρίζουν τα χαρακτηριστικά των μηχανημάτων-συσκευών από τα τεχνικά εγχειρίδια,
- Εξηγούν τον τρόπο λειτουργίας ενός συστήματος αυτοδιάγνωσης,
- Χειρίζονται με ασφάλεια τα εργαλεία και τις συσκευές, που θα χρησιμοποιούν σε ψυκτικές – κλιματιστικές εγκαταστάσεις,
- Επιλέγουν κατά περίπτωση τα κατάλληλα όργανα για μετρήσεις ηλεκτρικών μεγεθών,
- Χειρίζονται τα όργανα μέτρησης ηλεκτρικών μεγεθών,
- Αντιστοιχίζουν πιέσεις και θερμοκρασίες λειτουργίας των εγκαταστάσεων, ανάλογα με την εφαρμογή και το ψυκτικό μέσο που χρησιμοποιούν,
- Ελέγχουν με τη βοήθεια οργάνων-συσκευών (πολύμετρο, megger) τις περιελίξεις ενός μονοφασικού ή τριφασικού ηλεκτροκινητήρα για διάγνωση βλάβης,
- Ελέγχουν με τη βοήθεια πολυμέτρου τη σωστή ή όχι λειτουργία ηλεκτρικών εξαρτημάτων σε εγκαταστάσεις ψύξης – κλιματισμού,
- Χειρίζονται τα όργανα (μανόμετρα, θερμόμετρα, πολύμετρα), που θα χρησιμοποιήσουν σε ψυκτικές – κλιματιστικές εγκαταστάσεις.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Διάγνωση βλάβης σε οικιακό ψυγείο / Διάγνωση βλάβης σε επαγγελματικό ψυγείο / Διάγνωση βλάβης κλιματιστικού / Έλεγχος περιελίξεων ηλεκτρικού κινητήρα / Μέτρηση αντίστασης αισθητήρα / Διάγνωση βλάβης τετράοδης βαλβίδας / Διάγνωση βλάβης σε κεντρική κλιματιστική εγκατάσταση / Μέτρηση θερμοκρασίας ψυκτικού θαλάμου.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

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

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΟΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΧΩΡΟ
2	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΕ ΑΠΛΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΨΥΞΗΣ
3	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ ΒΛΑΒΩΝ ΟΙΚΙΑΚΩΝ ΨΥΓΕΙΩΝ
4	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ ΒΛΑΒΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΨΥΞΗΣ
5	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ ΒΛΑΒΩΝ ΣΕ ΟΙΚΙΑΚΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
6	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ ΒΛΑΒΩΝ ΣΕ ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ

Κείμενο αναφοράς

2.4.Δ.1 | ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΟΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΧΩΡΟ

Η υποενότητα αυτή προγραμματίζεται να παρουσιαστεί κατά την πρώτη συνάντηση των εκπαιδευομένων στον εργαστηριακό χώρο. Οι εργαστηριακές ασκήσεις της συγκεκριμένης μαθησιακής ενότητας περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, ηλεκτρικές συνδέσεις αλλά και ελέγχους διατάξεων ψυκτικών και κλιματιστικών εγκαταστάσεων. Ενημερώνονται οι εκπαιδευόμενοι/-ες για τον κανονισμό του εργαστηρίου 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 είδη των ηλεκτρικών μηχανών, τα σημεία τροφοδότησης, ανάλογα με το είδος, και 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, μετρήσεις τάσεων ρευμάτων τόσο στο συνεχές, όσο και στο εναλλασσόμενο ρεύμα, που απαιτούν μέγιστη προσοχή. Αναλύονται οι κίνδυνοι που προκύπτουν από τη χρήση του ηλεκτρικού ρεύματος και των ψυκτικών ρευστών, 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. Στη διάρκεια της παρουσίασης, αναδεικνύεται η υπευθυνότητα του/της συμμετέχοντα/-ουσας κατά την εκτέλεση των ασκήσεων και κατά τη διαδικασία παραλαβής και παράδοσης του εργαστηριακού εξοπλισμού. Τέλος, επιδεικνύεται η χρήση των μέσων ατομικής προστασίας και παρουσιάζονται οι κανόνες υγιεινής, των οποίων η απαρέγκλιτη τήρηση απαιτείται σε κάθε εργαστηριακή άσκηση.

2.4.Δ.2 | ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΕ ΑΠΛΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΨΥΞΗΣ

Το αντικείμενο σε αυτή την υποενότητα είναι η εξάσκηση των εκπαιδευομένων σε εργαστηριακές ασκήσεις κατά τις οποίες θα πραγματοποιούν διάγνωση βλάβης σε απλά συστήματα ψύξης. Η διάγνωση βλάβης απαιτεί πρωτίστως καλή γνώση της λειτουργίας της διάταξης της μονάδας ψύξης και, ταυτόχρονα, γνώση τεχνικού σχεδίου, ώστε να μπορεί ο/η τεχνικός ψυκτικός να συμβουλευέται τα τεχνικά εγχειρίδια των κατασκευαστικών εταιρειών. Η διάταξη που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να είναι απλή και να έχει τα απαιτούμενα στοιχεία-εξαρτήματα για τη λειτουργία της. Οι αυτοματισμοί των ψυκτικών κυκλωμάτων έχουν σκοπό τον έλεγχο της λειτουργίας και την προστασία του εξοπλισμού από τυχόν βλάβη. Ελέγχονται τα συστήματα ανοικτού βρόχου, δηλαδή αυτά που δίνουν μια εντολή προκειμένου να εκτελεστεί μια συγκεκριμένη λειτουργία, ή κλειστού βρόχου, όπου το αποτέλεσμα μεταφέρεται στην είσοδο και υπάρχει συνεχής έλεγχος με βάση τη ρύθμιση. Ένα απλό ψυκτικό κύκλωμα, που μπορεί να απαρτίζεται από τον συμπιεστή, τη συμπυκνωτική μονάδα, τον εξατμιστή, την εκτονωτική διάταξη, το φίλτρο, τον δείκτη υγρού, δύο πρεσοστάτες (χαμηλής και υψηλής), έναν θερμοστάτη και τον ηλεκτρικό πίνακα, αποτελεί το μέσο για τη διάγνωση βλάβης. Έτσι, εκτελούνται έλεγχοι στα τυλίγματα του κινητήρα του συμπιεστή (τριφασικού ή μονοφασικού). Ελέγχεται η ηλεκτρική συνδεσμολογία τόσο του συμπιεστή, όσο και του ανεμιστήρα, του πρεσοστάτη, του θερμοστάτη και του ηλεκτρονόμου έντασης ή τάσης. Επίσης, ελέγχονται οι ρυθμίσεις του θερμοστάτη και πρεσοστάτη και επιβεβαιώνονται οι τιμές των πιέσεων στο κύκλωμα του ψυκτικού ρευστού, που αποτελούν και ένδειξη καλής λειτουργίας.

2.4.Δ.3 | ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ ΒΛΑΒΩΝ ΟΙΚΙΑΚΩΝ ΨΥΓΕΙΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες μπορούν να εξασκηθούν, πραγματοποιώντας εργαστηριακές ασκήσεις, στον έλεγχο και τη διάγνωση βλαβών σε διάφορους τύπους οικιακών ψυγείων [μίας πόρτας, δίπορτων συντήρησης και κατάψυξης (με έναν ή δύο ανεξάρτητους κινητήρες), no frost, τύπου ντουλάπας κ.λπ.]. Στα οικιακά ψυγεία οι βλάβες που παρουσιάζονται αφορούν τόσο τα ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά εξαρτήματά τους, όσο και τα τμήματα στα οποία υπάρχει το ψυκτικό ρευστό. Σε κάθε περίπτωση, απαιτείται καλή γνώση της λειτουργίας των ψυγείων, ώστε, όταν περιγραφεί η βλάβη, να μπορούν οι εκπαιδευόμενοι/-ες να εστιάσουν την προσοχή στο κατάλληλο εξάρτημα που πιθανολογείται να έχει πρόβλημα και να μπορούν, με την κατάλληλη μέθοδο, να μετρήσουν και να ελέγξουν την καλή λειτουργία. Επίσης, βοηθητικό αλλά και σημαντικό ρόλο παίζουν τα τεχνικά εγχειρίδια των εταιρειών κατασκευής που αναλύουν τόσο τη λειτουργία, όσο και τον τρόπο με τον οποίο ο/η τεχνικός μπορεί να προσεγγίσει το εξάρτημα. Ενδεικτικά, γίνεται αναφορά σε μερικές από τις εργαστηριακές ασκήσεις που μπορούν να πραγματοποιηθούν σε οικιακά ψυγεία, ώστε να αποκτηθούν οι απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες χειρισμού των οργάνων μέτρησης και εργαλείων που χρησιμοποιεί ο/η τεχνικός ψυκτικός, όταν κα-

λείται να διαγνώσει και, στη συνέχεια, να επιδιορθώσει μια βλάβη: διάγνωση βλάβης στον συμπιεστή (έλεγχος συνδέσεων τροφοδοσίας, μέτρηση τυλιγμάτων ηλεκτροκινητήρα, έλεγχος καλής λειτουργίας, διάγνωση βλάβης, απεγκατάσταση συμπιεστή, τοποθέτηση καινούργιου συμπιεστή)· διάγνωση βλάβης θερμοστάτη (έλεγχος καλής λειτουργίας του θερμοστάτη με τη βοήθεια πολυμέτρου, διάγνωση βλάβης, ηλεκτρική αποσύνδεση του θερμοστάτη, τοποθέτηση νέου θερμοστάτη)· διάγνωση βλάβης φωτισμού θαλάμου ψύξης, ανεμιστήρα, ηλεκτρονικής πλακέτας, αντιστάσεων αποπάγωσης, χρονοδιακόπτη αποπάγωσης, διακόπτη πόρτας (μηχανικού ή μαγνητικού).

2.4.Δ.4 | ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ ΒΛΑΒΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΨΥΞΗΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξασκηθούν, πραγματοποιώντας εργαστηριακές ασκήσεις διάγνωσης βλαβών σε επαγγελματικές μονάδες ψύξης. Η διάγνωση βλάβης απαιτεί καλή γνώση της λειτουργίας της επαγγελματικής μονάδας ψύξης και ταυτόχρονα γνώση τεχνικού σχεδίου, ώστε να μπορεί ο/η τεχνικός ψυκτικός να συμβουλευέται τα τεχνικά εγχειρίδια των κατασκευαστικών εταιρειών. Πιθανές βλάβες που μπορούν να διαγνωστούν οφείλονται στα εξαρτήματα που αποτελούν την ψυκτική μονάδα και, ενδεικτικά, περιγράφονται παρακάτω. Σε περίπτωση βλάβης του συμπιεστή αρχικά πρέπει να διακρίνουν το είδος του ηλεκτροκινητήρα που χρησιμοποιεί η ψυκτική μονάδα. Με τη χρήση του πολυμέτρου σε θέση ωμομέτρου πραγματοποιούν έλεγχο του ηλεκτροκινητήρα ενός συμπιεστή, για την ανίχνευση βραχυκυκλωμένης περιέλιξης, διακοπής τυλίγματος, για διαρροή ενός τυλίγματος της περιέλιξης και για τη σωστή συνδεσμολογία των ακροδεκτών. Οι ηλεκτροκινητήρες μπορεί να είναι μονοφασικοί ή τριφασικοί και ανάλογα πρέπει να γίνουν και οι μετρήσεις. Στις μονάδες ψύξης υπάρχουν και άλλοι ηλεκτροκινητήρες που μπορεί να είναι διαφορετικού τύπου και χρησιμοποιούνται για την κίνηση ανεμιστήρων, αντλιών ή σερβοκινητήρων, όποτε πρέπει, με προσαρμοσμένους ελέγχους, να πραγματοποιείται η διάγνωση της βλάβης. Στις επαγγελματικές μονάδες ψύξης, εκτός των κινητήρων, υπάρχουν πρεσοστάτες, θερμοστάτες, ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα, χρονοδιακόπτης αποπάγωσης και συστήματα αυτοματισμών. Στις εργαστηριακές ασκήσεις πρέπει να ελέγχονται τα παραπάνω εξαρτήματα ως προς την καλή λειτουργία τους και ταυτόχρονα να αναλύονται οι πιθανές βλάβες που μπορούν να παρουσιάσουν και ποιες μετρήσεις πρέπει να λαμβάνονται με τη χρήση των κατάλληλων οργάνων.

2.4.Δ.5 | ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ ΒΛΑΒΩΝ ΣΕ ΟΙΚΙΑΚΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξασκηθούν πραγματοποιώντας εργαστηριακές ασκήσεις διάγνωσης βλαβών σε οικιακές, αυτόνομες κλιματιστικές μονάδες. Η διάγνωση βλάβης απαιτεί καλή γνώση της λειτουργίας της οικιακής κλιματιστικής μονάδας και ταυτόχρονα τη γνώση τεχνικού σχεδίου ώστε να μπορεί ο/η

τεχνικός ψυκτικός να συμβουλευέται τα τεχνικά εγχειρίδια των κατασκευαστικών εταιρειών. Πιθανές βλάβες που μπορούν να διαγνωστούν και οφείλονται στα εξαρτήματα που αποτελούν την κλιματιστική μονάδα, ενδεικτικά, περιγράφονται παρακάτω. Οι έλεγχοι-διαγνώσεις αφορούν τόσο την εξωτερική μονάδα όσο και την εσωτερική. Για την εξωτερική μονάδα σε περίπτωση αδυναμίας εκκίνησης πρέπει να ελέγξουμε τον ηλεκτροκινητήρα και τον πυκνωτή εκκίνησης-λειτουργίας εκτός αν στο κλιματιστικό υπάρχει inverter για τη λειτουργία του κινητήρα. Επίσης, πρέπει να γίνεται έλεγχος των ηλεκτρικών συνδέσεων καθώς και της λειτουργίας του εξωτερικού ανεμιστήρα. Για την εσωτερική μονάδα μετράμε τη θερμοκρασία του αέρα προσαγωγής για να διαπιστώσουμε τη σωστή λειτουργία του κλιματιστικού. Επίσης, εφόσον δεν λειτουργεί ο ανεμιστήρας ή οι περσίδες, πρέπει να μετρηθεί η τροφοδοσία στην είσοδο με πολύμετρο στην επιλογή του βολτομέτρου και να ελεγχθεί η ηλεκτρονική πλακέτα της συσκευής. Σε περίπτωση βλάβης, μια διάγνωση που πρέπει να εκτελέσουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες είναι και ο έλεγχος της τετράοδης βαλβίδας, όπως επίσης και η μέτρηση των πιέσεων του ψυκτικού μέσου με την κάσα μανομέτρων (υψηλή πίεση, χαμηλή πίεση), προκειμένου να διαπιστώσουν την επάρκειά του.

2.4.Δ.6 | ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ ΒΛΑΒΩΝ ΣΕ ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα εξασκηθούν, πραγματοποιώντας εργαστηριακές ασκήσεις διάγνωσης βλαβών, σε κεντρικές κλιματιστικές μονάδες. Οι μονάδες αυτές σε αρκετές περιπτώσεις αποτελούν σύνθετα συστήματα κλιματισμού – αερισμού και εφαρμόζονται σε συγκροτήματα καταστημάτων και γραφείων συνδυαζόμενες με ένα δίκτυο αεραγωγών για τη διαχείριση – παροχή αέρα στους κλιματιζόμενους χώρους. Η διάγνωση βλάβης απαιτεί καλή γνώση της λειτουργίας της κεντρικής κλιματιστικής μονάδας και, ταυτόχρονα, γνώση τεχνικού σχεδίου, ώστε να μπορεί ο/η τεχνικός ψυκτικός να συμβουλευέται τα τεχνικά εγχειρίδια των κατασκευαστικών εταιρειών. Η διάγνωση βλαβών σε τέτοιου είδους συστήματα είναι πιο δύσκολη σε σχέση με τα αυτόνομα οικιακά συστήματα και απαιτεί έμπειρους/-ες εξειδικευμένους/-ες τεχνικούς. Αρχικά, η προσοχή εστιάζεται στον τρόπο λειτουργίας των επιμέρους υποσυστημάτων και διενεργούνται έλεγχοι στα ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά εξαρτήματα, καθώς και στα ψυκτικά ρευστά που χρησιμοποιούνται. Κατά τη διάγνωση της βλάβης εκτελούνται μετρήσεις στους ηλεκτροκινητήρες των κλιματιστικών μονάδων από πλευράς ηλεκτρικής συνέχειας, βραχυκύκλωσης ή διαρροής. Επίσης, ελέγχονται οι ανεμιστήρες, τα τάμπερ των αεραγωγών και εκτελούνται μετρήσεις της ταχύτητας του αέρα στους αεραγωγούς. Ελέγχονται οι πρεσοστάτες, οι θερμοστάτες του κυκλώματος, οι αισθητήρες θερμοκρασίας, καθώς και η λειτουργία συστήματος αυτοματισμού. Ελέγχονται, τέλος, οι πιέσεις των ψυκτικών ρευστών. Επειδή σε παλιές κλιματιστικές εγκαταστάσεις μεγάλων κτηρίων που χρησιμοποιούν fan coils η κεντρική μονάδα βρίσκεται στο υπόγειο και ο πύργος ψύξης στην ταρά-

τσα, πρέπει να ελέγχονται και οι κυκλοφορητές των μονάδων και οι ανεμιστήρες στα fan coils. Από την άλλη, στα σύγχρονα συστήματα κεντρικών κλιματιστικών μονάδων υπάρχουν συστήματα αυτοδιάγνωσης, με τα οποία πρέπει να εξοικειωθούν οι τεχνικοί γιατί τους/τις διευκολύνουν και καθοδηγούν στην επίλυση βλαβών.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Αργυράκης, Π., Κτενιαδάκης, Μ. & Παπαδάκης, Θ. (2009). *Εγκαταστάσεις ψύξης II: Εργαστηριακός οδηγός*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Βραχόπουλος, Μ., Λιγνός, Μ. & Κάρμαλης, Ι. (2002). *Εγκαταστάσεις ψύξης I. Εργαστηριακός οδηγός*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
3. Μπαλαράς, Κ., Μπίμης, Π. & Θεοφύλακτος, Κ. (2003). *Εγκαταστάσεις κλιματισμού I. Εργαστηριακός οδηγός*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Συμπληρωματικές

1. Ασημακόπουλος, Α., Διακουμάκος, Κ. & Σεκεριάδης, Ν. (2002). *Εγκαταστάσεις κλιματισμού II. Εργαστηριακός οδηγός*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Διακουμάκος, Κ., Ιωαννίδου, Μ., Πανταζής, Ν. & Παπαδάκης, Ι. (2001). *Ηλεκτρολογία – Αυτοματισμοί*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

2.4.Ε • ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΨΥΞΗΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να αποκτήσουν γνώσεις για τις σύγχρονες μορφές ψύξης και κλιματισμού. Αρχικά, θα γίνει αναφορά στα σύγχρονα ενεργειακά ζητήματα, στην ανάγκη εξοικονόμησης ενέργειας, στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του εξοπλισμού, στην εξεύρεση νέων μεθόδων παραγωγής ενέργειας (ανανεώσιμες πηγές ενέργειας), στην ορθολογική χρήση της, καθώς και στη μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου. Θα αναφερθούν οι μέθοδοι και οι παρεμβάσεις για την εξοικονόμηση ενέργειας σε ένα κτήριο (κτηριακό κέλυφος, αναβάθμιση Η/Μ εγκαταστάσεων, σύστημα διαχείρισης κτηριακών εγκαταστάσεων). Θα αναπτυχθούν η γεωθερμική ενέργεια, οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (βασικά μέρη, αρχή λειτουργίας, πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, συστήμα-

τα ανοιχτού και κλειστού βρόχου, κατασκευή, υλικά, συντήρηση), η ηλιακή ενέργεια, τα συστήματα ηλιακού κλιματισμού, τα κλειστά συστήματα (ψύκτες απορρόφησης, ψύκτες προσρόφησης), τα ανοιχτά συστήματα εξατμιστικού κύκλου (desiccant) και τα πλεονεκτήματα του ηλιακού κλιματισμού. Τέλος, θα παρουσιαστούν οι μονάδες μεταβλητής παροχής ψυκτικού (VRV) με τεχνολογία 3 σωλήνων και ανάκτηση θερμότητας (περιγραφή, λειτουργία), οι αντλίες θερμότητας με φυσικό αέριο και οι εγκαταστάσεις ψύξης με διοξείδιο του άνθρακα (περιβαλλοντικά οφέλη του CO₂, συνθήκες λειτουργίας, εξοπλισμός, συντήρηση). Ειδική αναφορά θα γίνει στην ενεργειακή σήμανση των συστημάτων ψύξης – κλιματισμού.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Συνδέουν τα συστήματα ψύξης – κλιματισμού με θέματα εξοικονόμησης ενέργειας,
- Αναφέρουν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας,
- Περιγράφουν συστήματα γεωθερμικών αντλιών θερμότητας, ανοιχτού και κλειστού βρόχου,
- Περιγράφουν το σύστημα διαχείρισης κτηριακών εγκαταστάσεων (BMS),
- Περιγράφουν τη λειτουργία των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας,
- Αναφέρουν πλεονεκτήματα του ηλιακού κλιματισμού,
- Περιγράφουν τη λειτουργία μονάδας μεταβλητής παροχής ψυκτικού (VRV) με τεχνολογία 3 σωλήνων,
- Αναφέρουν περιβαλλοντικά οφέλη του CO₂ ως ψυκτικού μέσου,
- Αναγνωρίζουν την ενεργειακή σήμανση των συστημάτων και συσκευών, ψύξης – κλιματισμού,
- Υιοθετούν ορθές πρακτικές χρήσης και εξοικονόμησης της ενέργειας,
- Υιοθετούν φιλικές πρακτικές προς το περιβάλλον στη διαχείριση των ψυκτικών ρευστών.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Εξοικονόμηση ενέργειας / Αντλίες θερμότητας / Συστήματα γεωθερμίας / Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας / Θαλάσσια ενέργεια / Ηλιακή ενέργεια / Μονάδες VRV / Ψύξη με φυσικό αέριο / Ψύξη με διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) / Διαχείριση των ψυκτικών ρευστών.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

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

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	Η ΑΝΑΓΚΗ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΨΥΞΗΣ – ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ
2	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΓΕΩΘΕΡΜΙΑΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΑΝΤΛΙΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ
3	ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΕ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ
4	ΜΟΝΑΔΕΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΨΥΚΤΙΚΟΥ (VRV)
5	ΨΥΞΗ ΜΕ ΦΥΣΙΚΑ ΨΥΚΤΙΚΑ ΡΕΥΣΤΑ
6	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΣΗΜΑΝΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ – ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Κείμενο αναφοράς

2.4.E.1 | Η ΑΝΑΓΚΗ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΨΥΞΗΣ – ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Για τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες η εξοικονόμηση ενεργείας και η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των εγκαταστάσεων θα αποτελούν προτεραιότητες στον επαγγελματικό τους τομέα. Πιο αναλυτικά, θα αποκτήσουν γνώσεις σχετικές με την εξοικονόμηση ενέργειας από εξωτερικές πηγές. Το καλοκαίρι η ηλιακή ακτινοβολία αυξάνει το ψυκτικό φορτίο, γι' αυτό είναι απαραίτητη η εξωτερική σκίαση των παραθύρων και των λοιπών γυάλινων επιφανειών. Ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί, επίσης, στη θερμομόνωση των τοίχων και της οροφής, καθώς με τον τρόπο αυτόν περιορίζονται τα θερμικά κέρδη του κλιματιζόμενου χώρου. Θα εξεταστεί ακόμη ο χρωματισμός των επιφανειών, δεδομένου ότι με την κατάλληλη επιλογή χρώματος επηρεάζεται το ποσοστό της ηλιακής ακτινοβολίας που απορροφάται και, κατ' επέκταση, η θερμοκρασία του εσωτερικού χώρου. Επιπλέον, θα μελετηθούν οι εσωτερικές πηγές θερμότητας, δηλαδή τα φορτία που προέρχονται από τον φωτισμό, τους ανθρώπους, τις συσκευές και τα μηχανήματα, τα οποία αυξάνουν τη θερμοκρασία του αέρα, μέσω της θερμότητας που αποβάλλουν, προκαλώντας αισθητό ψυκτικό φορτίο. Θα αναλυθεί, επίσης, ο ρόλος του αερισμού και τα φορτία που προκύπτουν τόσο από τον νωπό αέρα που απαιτείται για την ανανέωση του εσωτερικού αέρα, όσο και από τον θερμό εξωτερικό αέρα που εισέρχεται από χαραμάδες ανοιγμάτων, όπως των παραθύρων και των πορτών. Τέλος, θα εξεταστεί η διαδικασία της αφύγρανσης, καθώς κατά τη θερινή περίοδο ο αέρας παρουσιάζει υψηλή υγρασία και απαιτείται η μείωσή της για τη διασφάλιση συνθηκών θερμικής άνεσης. Έτσι οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έχουν τις παραπάνω γνώσεις εξοικονόμησης ενέργειας, χρήσιμες στις σύγχρονες εφαρμογές ψύξης και κλιματισμού.

2.4.E.2 | ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΓΕΩΘΕΡΜΙΑΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΑΝΤΛΙΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

Για τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες τα συστήματα γεωθερμίας που βασίζονται στην εκμετάλλευση του θερμικού περιεχομένου των υδάτων χαμηλής θερμοκρασίας, ή

ακόμη και της θερμοκρασίας του εδάφους, σε σχετικά μικρό βάθος αποτελούν βασικές σύγχρονες εγκαταστάσεις ψύξης – κλιματισμού. Η σύνδεση των συστημάτων αυτών με το υπέδαφος γίνεται μέσω ενός εναλλάκτη θερμότητας, αποδίδοντας έτσι στο κύκλωμα θέρμανσης είτε κατοικιών είτε άλλων κτηρίων είτε θερμοκηπίων κ.λπ. περισσότερη θερμική ενέργεια, σε σχέση με την αντίστοιχη ενέργεια ενός άλλου συμβατικού συστήματος. Η θερμότητα αυτή μπορεί, επίσης, να χρησιμοποιηθεί μέσα από έναν ψύκτη απορρόφησης. Εναλλακτικά, κυκλοφορώντας το ψυκτικό μέσο (υγρό) εντός ενός συστήματος ψύξης που βρίσκεται σε μικρό βάθος στο υπέδαφος μειώνεται η θερμοκρασία του, αφού το έδαφος παρουσιάζει χαμηλότερη θερμοκρασία από αυτή του περιβάλλοντος. Η υποδομή της εκμετάλλευσης της γεωθερμικής ενέργειας με χρήση αντλιών θερμότητας νερού – νερού, παρουσιάζει τα εξής χαρακτηριστικά: είναι διαθέσιμη με σταθερές ποσότητες καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου, έχει μικρές απαιτήσεις χώρου εγκατάστασης, δεν δημιουργεί προβλήματα στην αρχιτεκτονική του κτηρίου, μπορεί να εφαρμοστεί και σε υπάρχοντα κτήρια με κεντρικές αντλίες θερμότητας και, τελικά, να λειτουργήσει και για θέρμανση και για ψύξη ενός χώρου. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες πρέπει να έχουν γνώσεις που σχετίζονται με συστήματα γεωθερμίας, χρήσιμες στις σύγχρονες εγκαταστάσεις ψύξης και κλιματισμού. Οι εκπαιδευτές/-τριες πρέπει, ανάλογα με τις δυνατότητες της ΣΑΕΚ, να χρησιμοποιούν τα κατάλληλα εποπτικά μέσα για τη διδασκαλία αυτής της υποενότητας.

2.4.E.3 | ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΕ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τα συστήματα κλιματισμού που χρησιμοποιούν την ηλιακή ενέργεια για τον κλιματισμό κτηρίων. Αυτά τα συστήματα συνδυάζουν την ηλιακή θερμική ενέργεια και τεχνικές κλιματισμού, για να παρέχουν άνεση και ψύξη σε εσωτερικούς χώρους. Αρχικά, θα γίνει αναλυτική αναφορά στους τρόπους υλοποίησης του ηλιακού κλιματισμού, θα διδαχθούν τα συστήματα συγκέντρωσης ηλιακής θερμικής ενέργειας με συλλέκτες θερμικής ενέργειας, τα συστήματα απορρόφησης της θερμότητας που παράγεται από τους ηλιακούς συλλέκτες και θα αναλυθούν οι ομοιότητες και διαφορές των τρόπων μεταξύ τους. Στη συνέχεια, θα γίνει αναφορά σε ψυκτικούς κύκλους με ηλιακή ενέργεια, οι οποίοι χρησιμοποιούν την ηλιακή θερμική ενέργεια για να βοηθήσουν στη διαδικασία ψυκτικού κύκλου που παράγει κρύο, σε συστήματα απευθείας ψύξης με ηλιακή ενέργεια η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί άμεσα για την κατεύθυνση ψύξης του αέρα, χωρίς τη χρήση ψυκτικών ουσιών. Τέλος, θα εξηγηθεί ότι τα συστήματα ηλιακού κλιματισμού αποτελούν μια φιλική προς το περιβάλλον εναλλακτική λύση, αλλά η αποτελεσματικότητά τους μπορεί να εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως τις κλιματολογικές συνθήκες και τη διαθεσιμότητα ηλιακής ενέργειας. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες πρέπει να έχουν γνώσεις σχετικές με την ηλιακή ενέργεια, χρήσιμες στις σύγχρονες πράσινες εφαρμογές ψύξης και κλιματισμού. Οι εκπαιδευτές/-τριες πρέπει, ανάλογα με τις δυνατότητες της ΣΑΕΚ, να χρησιμοποιούν τα κατάλληλα εποπτικά μέσα για τη διδασκαλία αυτής της υποενότητας.

2.4.E.4 | ΜΟΝΑΔΕΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΨΥΚΤΙΚΟΥ (VRV)

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τα συστήματα (VRV) που ανήκουν στον χώρο των τελευταίων εξελίξεων της τεχνολογίας του κλιματισμού. Αυτά τα εκτεταμένα δίκτυα με σωληνώσεις ψυκτικού υγρού κατασκευάζονται μόνο όταν πρόκειται να εγκατασταθούν συστήματα μεταβλητής παροχής ψυκτικού υγρού (Variable Refrigerant Volume), που για συντομία ονομάζονται συστήματα VRV. Περιλαμβάνουν ένα κεντρικό ψυκτικό συγκρότημα, το οποίο, όπως λέει και το όνομά του, έχει τη δυνατότητα να παρέχει μεταβαλλόμενη ποσότητα ψυκτικού στις κλιματιστικές μονάδες, οι οποίες είναι όλες εσωτερικές μονάδες απευθείας εκτόνωσης. Σε ένα εκτεταμένο δίκτυο κλιματισμού με ψυκτικό ρευστό, το μεγαλύτερο πρόβλημα είναι το πώς θα αντιμετωπιστούν οι συνεχώς μεταβαλλόμενες ανάγκες για ψύξη και κατά συνέπεια και για παροχή ψυκτικού υγρού. Τα ψυκτικά μέσα δεν έχουν την ευελιξία του νερού και η διερχόμενη παροχή τους πρέπει να είναι ανάλογη των πραγματικών αναγκών σε φορτίο, που διαφοροποιούνται συνεχώς κατά τη διάρκεια της ημέρας. Το σύστημα VRV επιλύει ακριβώς αυτό το πρόβλημα, με τη δυνατότητα του ψυκτικού συγκροτήματος να τροφοδοτεί το δίκτυο των σωληνώσεων με μεταβαλλόμενη παροχή ψυκτικού υγρού. Ο τρόπος κατασκευής του δικτύου των σωληνώσεων ενός συστήματος VRV ποικίλλει, ανάλογα με τον προμηθευτή του εξοπλισμού. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες πρέπει να έχουν γνώσεις σχετικές με τα συστήματα (VRV) που ανήκουν στις τελευταίες εξελίξεις της τεχνολογίας του κλιματισμού και είναι χρήσιμες για αυτούς/-ές. Οι εκπαιδευτές/-τριες πρέπει, ανάλογα με τις δυνατότητες της ΣΑΕΚ, να χρησιμοποιούν τα κατάλληλα εποπτικά μέσα για τη διδασκαλία αυτής της υποενότητας.

2.4.E.5 | ΨΥΞΗ ΜΕ ΦΥΣΙΚΑ ΨΥΚΤΙΚΑ ΡΕΥΣΤΑ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τα συστήματα ψύξης και κλιματισμού που χρησιμοποιούν τα φυσικά ψυκτικά ρευστά (υδρογονάνθρακες, διοξείδιο του άνθρακα κ.λπ.) ως εναλλακτική και βιώσιμη επιλογή για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Αρχικά, θα παρουσιαστούν συστήματα κλιματισμού με φυσικό αέριο, στα οποία οι αντλίες θερμότητας χρησιμοποιούν φυσικό αέριο και όχι ηλεκτρική ενέργεια. Στη συνέχεια, θα αναλυθούν τα συστήματα απορρόφησης, στα οποία το φυσικό αέριο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ψυκτικό μέσο για τη δημιουργία ενός, ανθεκτικού σε υψηλές θερμοκρασίες, αναστρέψιμου κύκλου ψύξης. Στα συστήματα αυτά το φυσικό αέριο διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στην απορρόφηση της θερμότητας και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ψυκτικό μέσο σε μια ποικιλία κυκλωνικών συστημάτων, που παρέχουν ανεξάρτητο έλεγχο της θερμοκρασίας σε διάφορα δωμάτια ή περιοχές. Ακολούθως, θα αναλυθούν οι εγκαταστάσεις ψύξης που χρησιμοποιούν ως ψυκτικό μέσο το διοξείδιο του άνθρακα (περιβαλλοντικά οφέλη του CO₂, εξοπλισμός, εγκατάσταση, συνθήκες λειτουργίας, συντήρηση), καθώς και οι συσκευές ψύξης και κλιματισμού που χρησιμοποιούν εύφλεκτα ψυκτικά μέσα (R600a [ισοβουτάνιο] και R 290 [προπάνιο]). Τα πλεονεκτήματα της χρήσης φυσικών ψυκτι-

κών ρευστών σε εγκαταστάσεις ψύξης και κλιματισμού περιλαμβάνουν την υψηλή απόδοση, τη χαμηλή επίπτωση στο περιβάλλον, σε σχέση με άλλα ψυκτικά ρευστά, και την οικονομική αποτελεσματικότητα. Ωστόσο, η εγκατάσταση, η λειτουργία και η συντήρησή τους απαιτούν εξειδικευμένη εμπειρία. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες πρέπει να έχουν γνώσεις που σχετίζονται με συστήματα που χρησιμοποιούν φυσικά ψυκτικά ρευστά, χρήσιμες για τις σύγχρονες εγκαταστάσεις ψύξης και κλιματισμού.

2.4.E.6 | ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΣΗΜΑΝΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ – ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν τις ενεργειακές κλάσεις και τις ενεργειακές σημάνσεις στα συστήματα ψύξης και κλιματισμού, οι οποίες παρέχουν στους καταναλωτές πληροφορίες σχετικά με την ενεργειακή απόδοση των προϊόντων, προκειμένου να επιλέξουν πιο αποδοτικά και πιο βιώσιμα συστήματα. Αρχικά, θα γίνει αναφορά στην κατηγορία ενεργειακής απόδοσης (Energy Efficiency Class), σύμφωνα με την οποία η απόδοση του συστήματος ψύξης – κλιματισμού αξιολογείται σε κλάσεις από το «Α» (πολύ αποδοτικό) έως το «Γ» (λιγότερο αποδοτικό). Επιπλέον, θα εξεταστεί η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (Energy Consumption) του συστήματος ψύξης – κλιματισμού, η οποία μετριέται συνήθως σε κιλοβατώρες (kWh) και προσδιορίζεται για συγκεκριμένες συνθήκες λειτουργίας. Τέλος, θα εξηγηθεί ο τρόπος διαχωρισμού των κατηγοριών ενεργειακής απόδοσης και οι διαφορές μεταξύ τους. Παράλληλα θα διδαχθούν σχετικά με τα «άλλα στοιχεία απόδοσης» (Performance Metrics) και τις «άλλες λειτουργίες και χαρακτηριστικά» που παρέχουν πληροφορίες για την απόδοση σε καταστάσεις χαμηλού φορτίου, την απόδοση σε καταστάσεις θέρμανσης, την επίπεδη ηχητική πίεση και σχετικά με επιπρόσθετες λειτουργίες, όπως τη χρήση φιλικών προς το περιβάλλον ψυκτικών ουσιών ή τη δυνατότητα συνδεσιμότητας σε έξυπνα δίκτυα. Τέλος, μέσω της ενεργειακής σήμανσης, θα γίνει σύγκριση της απόδοσης των διάφορων συστημάτων κλιματισμού και επιλογή των ενεργειακά αποδοτικότερων συστημάτων, που συνδυάζουν υψηλή απόδοση με χαμηλή κατανάλωση ενέργειας. Οι εκπαιδευτές/-τριες πρέπει, ανάλογα με τις δυνατότητες της ΣΑΕΚ, να χρησιμοποιούν τα κατάλληλα εποπτικά μέσα για τη διδασκαλία αυτής της υποενότητας.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Ασημακόπουλος, Α., Διακουμάκος, Κ. & Σεκεριάδης, Ν. (2002). *Εγκαταστάσεις κλιματισμού II. Εργαστηριακός οδηγός*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Μπαλαράς, Κ., Μπίμης, Π. & Θεοφύλακτος, Κ. (2003). *Εγκαταστάσεις κλιματισμού I. Εργαστηριακός οδηγός*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Συμπληρωματικές

1. Δημόπουλος, Φ., Παγιάτης, Χ. & Πάγκαλος, Σ. (2014). *Στοιχεία ηλεκτρολογίας*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Διακουμάκος, Κ., Ιωαννίδου, Μ., Πανταζής, Ν. & Παπαδάκης, Ι. (2001). *Ηλεκτρολογία – Αυτοματισμοί*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

2.4.ΣΤ • ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Περίληψη της μαθησιακής ενότητας

Σκοπός της μαθησιακής ενότητας είναι οι εκπαιδευόμενοι/-ες να γνωρίσουν το επαγγελματικό περίγραμμα του/της «Τεχνικού Εγκαταστάσεων Ψύξης, Αερισμού και Κλιματισμού». Αρχικά, θα αναφερθούν έννοιες σχετικές με την επιχείρηση (είδη επιχειρήσεων, μορφές), τις λειτουργίες της επιχείρησης, το οργανόγραμμα επιχείρησης/οργανισμού, τις βασικές αρμοδιότητες κατά επίπεδο ιεραρχίας και κατά οργανική μονάδα, και τους τρόπους συνεργασίας μεταξύ διαφορετικών οργανικών μονάδων. Θα αναπτυχθούν θέματα επαγγελματικής και δεοντολογικής συμπεριφοράς προς συναδέλφους/-ισσες, συνεργάτες/-τριες και πελάτες/-ισσες, επικοινωνίας (γραφτικής, προφορικής) και συνεργασίας σε τεχνικά ζητήματα με διαφορετικές ομάδες κοινού της επιχείρησης (συναδέλφους/-ισσες, προϊσταμένους/-ες, εξωτερικούς/-ές συνεργάτες/-τριες, προμηθευτές/-τριες και πελάτες/-ισσες). Θα αναλυθούν τα εργαλεία τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνίας για τη σύνταξη εγγράφων (επιστολών, τεχνικών εκθέσεων κ.λπ.) και προσφορών με χρήση του κατάλληλου λογισμικού, για την έρευνα κόστους, προμήθειας εξαρτημάτων/αναλωσίμων/μηχανημάτων, για την πραγματοποίηση ηλεκτρονικών προμηθειών, για την έκδοση παραστατικών (τιμολογίων, αποδείξεων παροχής υπηρεσιών κ.λπ.), για την καταχώριση στοιχείων πελατών/-ισσών και εργασιών και για την έκδοση ηλεκτρονικού δελτίου ελέγχου. Τέλος, θα αναλυθούν οι αναγκαίοι όροι και προϋποθέσεις για την άσκηση της επαγγελματικής δραστηριότητας (ελληνική και ευρωπαϊκή νομοθεσία), τη διαδικασία έκδοσης άδειας

άσκησης επαγγέλματος και πιστοποιητικού χειρισμού φθοριούχων αερίων (προϋποθέσεις, δικαιολογητικά, τρόπος διενέργειας εξετάσεων, εξεταστέα ύλη).

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

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

- Αναφέρουν τα είδη και τις νομικές μορφές των επιχειρήσεων,
- Περιγράφουν τους τρόπους οργάνωσης μιας επιχείρησης,
- Αναπτύσσουν πνεύμα ομαδικής συνεργασίας, αλληλοβοήθειας και υπευθυνότητας,
- Προσδιορίζουν τους τρόπους συνεργασίας μεταξύ διαφορετικών οργανικών μονάδων,
- Συντάσσουν τεχνικές προσφορές, απαντήσεις σε πελάτες/-ισσες κ.λπ.,
- Αξιοποιούν το Διαδίκτυο για άντληση πληροφοριών,
- Αξιοποιούν το Διαδίκτυο για την παραγγελία και την προμήθεια εξαρτημάτων/αναλωσίμων/μηχανημάτων,
- Χρησιμοποιούν εφαρμογές γραφείου Η/Υ για την καταχώριση στοιχείων πελατών/-ισμών, εργασιών, τεχνικών εκθέσεων κ.λπ.,
- Ερμηνεύουν τη νομοθεσία που αφορά τους όρους και τις προϋποθέσεις για την άσκηση της επαγγελματικής δραστηριότητας του/της «Τεχνικού Εγκαταστάσεων Ψύξης, Αερισμού και Κλιματισμού»,
- Διακρίνουν τις κατηγορίες των επαγγελματικών δραστηριοτήτων ανάλογα με τη φύση και το είδος της εγκατάστασης,
- Διακρίνουν τις κατηγορίες των αδειών άσκησης επαγγέλματος και των πιστοποιητικών χειρισμού φθοριούχων αερίων,
- Ερμηνεύουν τις προϋποθέσεις έκδοσης άδειας άσκησης επαγγέλματος και πιστοποιητικού χειρισμού φθοριούχων αερίων.

Βασικές έννοιες και λέξεις-κλειδιά

Οργάνωση εργασίας / Είδη επιχειρήσεων / Εργαζόμενο Προσωπικό / Ιεραρχία / Δεοντολογία / Επαγγελματικές άδειες / Ελληνική Νομοθεσία / Ευρωπαϊκή Νομοθεσία / Επαγγελματική σταδιοδρομία / Επαγγελματική αποκατάσταση.

Αριθμός ωρών διδασκαλίας της μαθησιακής ενότητας ανά εβδομάδα

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

Διάρθρωση των μαθησιακών ενοτήτων σε υποενότητες

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ
2	ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΔΙΑΡΘΡΩΣΗΣ ΜΙΑΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ ΣΕ ΠΝΕΥΜΑ ΟΜΑΔΙΚΗΣ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΥΠΕΥΘΥΝΟΤΗΤΑΣ
3	ΙΕΡΑΡΧΙΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΟΓΡΑΜΜΑ ΜΙΑΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ
4	ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΕΣ ΤΟΥ/ΤΗΣ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ
5	ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑ ΚΑΙ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΩΝ
6	ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΕΣ ΑΔΕΙΕΣ ΚΑΙ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Κείμενο αναφοράς

2.4.ΣΤ.1 | ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τους βασικούς κανόνες οργάνωσης της μελλοντικής εργασίας τους, ώστε να σταδιοδρομήσουν με επιτυχία. Θεωρείται απαραίτητη η διευκρίνιση ότι ως εργασία ορίζεται κάθε σκόπιμη ανθρώπινη δραστηριότητα, στην καθημερινότητα όμως ο όρος αποκτά διαφορετική σημασία, όπως για παράδειγμα: επάγγελμα, μισθωτή εργασία, κατασκευή έργου κ.λπ. Η συγκεκριμένη υποενότητα εστιάζεται στην οργάνωση της εργασίας του/της επαγγελματία Τεχνικού Εγκαταστάσεων Ψύξης, Αερισμού και Κλιματισμού. Προτείνεται να δοθεί έμφαση στον τρόπο με τον οποίο διεξάγεται η εργασία του/της, στις δραστηριότητες που περιλαμβάνει, στον τρόπο με τον οποίο επηρεάζεται η παραγωγικότητά του/της και στους τρόπους για ασφαλέστερη και λιγότερη κοπιαστική εργασία, με στόχο την αύξηση της παραγωγικότητας. Με τον ανταγωνισμό, τις απαιτήσεις της παραγωγής, της ποιότητας και της ποσότητας, οι κανόνες και μέθοδοι εκτέλεσης εργασίας είναι επιτακτικοί και αναγκαίοι. Αυτοί οι κανόνες και οι μέθοδοι ονομάζονται οργάνωση εργασίας και περιλαμβάνουν τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι και τα μέσα παραγωγής συνδυάζονται, ώστε η εργασία να γίνεται αποδοτικότερη, ασφαλέστερη και λιγότερο κοπιαστική.

Για τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες η γνώση των κανόνων που σχετίζονται με την οργάνωση της εργασίας είναι χρήσιμη για την επαγγελματική τους σταδιοδρομία και αποκατάσταση στον κλάδο των Τεχνικών Εγκαταστάσεων ψύξης κλιματισμού και αερισμού. Οι εκπαιδευτές/-τριες πρέπει, ανάλογα με τις δυνατότητες της ΣΑΕΚ, να χρησιμοποιούν τα κατάλληλα εποπτικά μέσα για τη διδασκαλία αυτής της υποενότητας.

2.4.ΣΤ.2 | ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΔΙΑΘΡΩΣΗΣ ΜΙΑΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ ΣΕ ΠΝΕΥΜΑ ΟΜΑΔΙΚΗΣ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΥΠΕΥΘΥΝΟΤΗΤΑΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τους βασικούς κανόνες διάρθρωσης μιας επιχείρησης, ώστε, μετά την αποφοίτησή τους, να σταδιοδρομήσουν με επιτυχία, αν εργαστούν με οποιαδήποτε ιδιότητα σε κάποια επιχείρηση σχετική με την ειδικότητά τους. Αρχικά, προτείνεται να διδαχθούν ότι η παραγωγή αγαθών, δηλαδή η κατασκευή τεχνικών έργων, επιτυγχάνεται με τον μετασχηματισμό των πρώτων υλών σε αγαθά ή υπηρεσίες χρήσιμες για τους/τις πελάτες/-ισσες της επιχείρησης. Στη συνέχεια, καλό θα ήταν να διδαχθούν όλα τα σχετικά ζητήματα προσωπικού και εργαζομένων, δηλαδή θέματα προσλήψεων, προαγωγών, απολύσεων, επιμόρφωσης κ.λπ. Ακολούθως, θα διδαχθούν τρόπους της αγοράς και προμήθειας πρώτων υλών μηχανημάτων εργαλείων, των πωλήσεων, δηλαδή έρευνα αγοράς, διαφήμιση, πώληση των προϊόντων, τεχνική εξυπηρέτηση των πελατών/-ισσών κ.λπ., καθώς και την οικονομική διαχείριση της επιχείρησης, δηλαδή εισπράξεις, πληρωμές, τήρηση των λογιστικών βιβλίων κ.λπ. Παράλληλα, προτείνεται να δοθεί έμφαση στην προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων, στην πρόληψη ατυχημάτων, στη βελτίωση των συνθηκών εργασίας, και στην ύπαρξη ικανοποιητικών χώρων υγείας, χώρου παροχής πρώτων βοηθειών και εξοπλισμού φαρμακείου. Καλό είναι να διδαχθούν σχετικά με την προστασία του περιβάλλοντος, δηλαδή την πρόληψη της ρύπανσης, της μόλυνσης του περιβάλλοντος, τη λήψη μέτρων για χρησιμοποίηση εναλλακτικών πηγών ενέργειας κ.λπ.

Για τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες η γνώση των κανόνων που σχετίζονται με τη διάρθρωση των επιχειρήσεων είναι χρήσιμη για την επαγγελματική τους σταδιοδρομία και αποκατάσταση στον κλάδο των Τεχνικών Εγκαταστάσεων ψύξης κλιματισμού και αερισμού.

2.4.ΣΤ.3 | ΙΕΡΑΡΧΙΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΟΓΡΑΜΜΑ ΜΙΑΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν πώς να διαχειρίζονται ζητήματα που αφορούν την ιεραρχική δομή και το οργανόγραμμα μιας επιχείρησης. Αρχικά, θα αναλυθούν οι αρχές για την ορθή οργανωτική διάρθρωση, η οποία καθορίζει και περιγράφει με σαφήνεια τις αρμοδιότητες και τις ευθύνες κάθε θέσης και τμήματος εργασίας, δηλαδή όλων των κλιμακίων που έχει καθορίσει η διάρθρωση της επιχείρησης, σύμφωνα με το οργανόγραμμά της. Με αυτόν τον τρόπο, θα είναι σε όλους γνωστά τα όρια της δικαιοδοσίας τους και η έκταση των υποχρεώσεών τους. Από αυτή την οργανωτική διαδικασία θα προκύπτουν οι μορφές διοίκησης κάθε θέσης ή τμήματος εργασίας. Θα πραγματοποιηθεί αναφορά σε κάθε μορφή διοίκησης, που συνοδεύεται απαραίτητα από καθήκοντα, εξουσίες, και ευθύνες. Παράλληλα θα διδαχθούν τον τρόπο επιμερισμού εργασιών για την κάθε ανατιθέμενη εργασία που πρέπει να εκτελεστεί, τη διαδικασία για ελεύθερη εκλογή και χρήση των μέσων και μεθόδων για την εκτέλεση των εργασιών, καθώς και τις υποχρεώσεις που αναλαμβάν-

νει το μέλος ή το τμήμα μιας επιχείρησης να ολοκληρώσει μια εργασία, σύμφωνα με τις προδιαγραφές ποιότητας, τον προβλεπόμενο χρόνο, την καθορισμένη ποσότητα, στο προϋπολογισμένο κόστος.

Για τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες η γνώση του οργανογράμματος και των κανόνων που σχετίζονται με τον σεβασμό της ιεραρχίας σε μια επιχείρηση είναι χρήσιμη για την επαγγελματική τους σταδιοδρομία και αποκατάσταση στον κλάδο των Τεχνικών Εγκαταστάσεων ψύξης κλιματισμού και αερισμού.

2.4.ΣΤ.4 | ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΕΣ ΤΟΥ/ΤΗΣ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν και θα έχουν τη δυνατότητα να εκπαιδευτούν σε θέματα επαγγελματικής δεοντολογίας σχετικά με την ειδικότητά τους. Αρχικά, καλό θα ήταν να αναφερθούν και να διδαχθούν οι κανόνες δεοντολογίας που κάνουν τον/την επαγγελματία περισσότερο υπεύθυνο/-η και τον/την εργαζόμενο/-η πιο αξιοπρεπή. Προτείνεται να λειτουργήσουν ως υπόδειξη και να αναφερθούν και να λειτουργήσουν ως οδηγοί οι υπάρχοντες εργασιακοί κανόνες δεοντολογίας από εργασιακές ενώσεις, οι οποίες έχουν πολύχρονη εμπειρία στο αντικείμενο εργασίας και έχουν καταγράψει τέτοιους κανόνες για τα μέλη τους. Στη συνέχεια, προτείνεται να γίνει παράθεση παραδειγμάτων για την καλύτερη κατανόησή τους. Έτσι θα γνωρίζουν ότι κάποια πολύ σημαντικά στοιχεία της συμπεριφοράς του/της τεχνικού, όπως η ευγένεια και ο σεβασμός προς τους/τις πελάτες/-ισσες και τους/τις συνεργάτες/-τριες, οι νόμιμες και λογικές ανταμοιβές μιας εργασίας, η καλή γνώση των λεπτομερειών του επαγγέλματος, η ακρίβεια των ραντεβού, δείχνουν έναν/μία επαγγελματία με μέλλον, υπευθυνότητα και συνέπεια και όχι έναν/μία ευκαιριακό/-ή. Παράλληλα, πρέπει να γίνει αναφορά στην ατομική καθαριότητα, στην επιμελημένη ενδυμασία (η στολή/φόρμα εργασίας δεν αποτελεί μόνο δείγμα σεβασμού προς τον/την πελάτη/-ισσα, αλλά αντικατοπτρίζει και τη σχολαστικότητα της εργασίας), καθώς και στις καθαρές γραπτές προσφορές, με πλήρη στοιχεία και χρονοδιάγραμμα εργασιών.

Για τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες η εκπαίδευση που σχετίζεται με θέματα επαγγελματικής δεοντολογίας είναι χρήσιμη για μια επιτυχημένη σταδιοδρομία στον κλάδο των Τεχνικών Εγκαταστάσεων Ψύξης, Κλιματισμού και Αερισμού.

2.4.ΣΤ.5 | ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑ ΚΑΙ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΩΝ

Για τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες η εξοικείωση σε θέματα προμηθειών και παραγγελιών είναι χρήσιμη για την επαγγελματική τους σταδιοδρομία και αποκατάσταση, στον κλάδο των Τεχνικών Εγκαταστάσεων ψύξης κλιματισμού και αερισμού. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα διδαχθούν και θα εξοικειωθούν, μέσω παραδειγμάτων, σε θέματα παραγγελιών και προμηθειών υλικών και μηχανισμών που χρησιμοποιούν κατά την εκτέλεση του επαγγέλματός τους. Αρχικά, προτείνεται να διδαχθούν διαδικασίες σχετικά με την προμήθεια υλικών και μηχανισμών, την κατηγοριοποίηση των εξαρ-

τημάτων για ευκολότερη εύρεσή τους, την παρουσίαση εργασιών στο Διαδίκτυο, με λεπτομερείς πληροφορίες των εργασιών του εκτελούνται συμπεριλαμβανομένων φωτογραφιών, τεχνικών προδιαγραφών και τιμών. Παράλληλα, προτείνεται να διαχθούν παραδείγματα σχετικά με τα συστήματα αξιολόγησης, με τα οποία ενισχύεται η εμπιστοσύνη συνεργασίας με τους/τις προμηθευτές/-τριες, με τα συστήματα υποστήριξης πελατών/-ισών σε θέματα επίλυσης προβλημάτων και απαντήσεων σε ερωτήσεις πελατών/-ισών. Επίσης, προτείνεται να παρουσιαστούν παραδείγματα διαχείρισης αποθεμάτων, με ενσωμάτωση ένας συστήματος που θα ενημερώνεται σε πραγματικό χρόνο, ώστε να υπάρχει πλήρης εικόνα της διαθεσιμότητας των υλικών της αποθήκης. Η ανανέωση και η βελτίωση της αποθήκης, με γρήγορη ενημέρωση και με πρόσθεση νέων προϊόντων στην γκάμα των υλικών, βελτιώνουν συνεχώς το παραγόμενο και αποδιδόμενο προϊόν στους/στις πελάτες/-ισσες.

Για τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες η εξοικείωση σε θέματα προμηθειών και παραγγελιών είναι χρήσιμη για την επαγγελματική τους σταδιοδρομία και αποκατάσταση στον κλάδο των Τεχνικών Εγκαταστάσεων ψύξης κλιματισμού και αερισμού.

2.4.ΣΤ.6 | ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΕΣ ΑΔΕΙΕΣ ΚΑΙ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Σε αυτή την υποενότητα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα γνωρίσουν τη διαδικασία έκδοσης άδειας άσκησης επαγγέλματος και πιστοποιητικού χειρισμού φθοριούχων αερίων καθώς και τις επαγγελματικές δραστηριότητες και τα καθήκοντα που θα έχουν ως αδειούχοι/-ες ψυκτικών εγκαταστάσεων. Αρχικά, θα ενημερωθούν για το Προεδρικό Διάταγμα 1 του 2013 που αφορά τον καθορισμό βαθμίδων επαγγελματικών προσόντων για την επαγγελματική δραστηριότητα της εκτέλεσης, συντήρησης, επισκευής και επιτήρησης της λειτουργίας ψυκτικών εγκαταστάσεων, και τις προϋποθέσεις για την άσκηση της δραστηριότητας αυτής από φυσικά πρόσωπα. Στη συνέχεια, θα αναφερθούν οι κανονισμοί που έχει θεσπίσει η Ευρωπαϊκή Ένωση για τη χρήση των ψυκτικών μέσων [(ΕΚ) 2037/2000 για τις ουσίες που καταστρέφουν τη στιβάδα του όζοντος και (ΕΚ) 517/2014, (ΕΚ) 2067/2015 για τη χρήση φθοριούχων αερίων του θερμοκηπίου]. Ακολούθως, θα αναλυθεί η ελληνική νομοθεσία σχετικά με τις εξετάσεις για τις επαγγελματικές άδειες των τεχνικών ψυκτικών εγκαταστάσεων και των πιστοποιητικών Ι και ΙΙ του κανονισμού ΕΕ 2067/2015 9 (ΦΕΚ 1447/14-6-2013 ΤΕΥΧΟΣ Β΄ και ΦΕΚ 4260/6-12-2017 ΤΕΥΧΟΣ Β΄). Τέλος, θα αναφερθούν οι επαγγελματικές δραστηριότητες και τα καθήκοντα του/της τεχνικού ψυκτικού. Ο/Η αδειούχος και πιστοποιημένος/-η τεχνικός ψυκτικός μπορεί να εκτελεί εργασίες κατασκευής, συντήρησης και επισκευής σε ψυκτικές εγκαταστάσεις κατοικιών, επαγγελματικών και εμπορικών εφαρμογών (ψυγεία, συσκευές παγοκύβων, ψύκτες νερού, ψυκτικά μηχανήματα, συσκευές κλιματισμού ενιαίου ή διαιρούμενου τύπου), σε ψυκτικές εγκαταστάσεις βιομηχανικών ειδικών εφαρμογών (ψυκτικούς θαλάμους, ψυκτικές εγκαταστάσεις επεξεργασίας τροφίμων κ.λπ.).

Για τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες η γνώση των δικαιωμάτων που έχουν ως αδειούχοι επαγγελματίες του κλάδου τους, είναι σημαντική για την επαγγελματική τους σταδιοδρομία και αποκατάσταση στον κλάδο των Τεχνικών Εγκαταστάσεων ψύξης κλιματισμού και αερισμού.

Προτεινόμενες πηγές μελέτης

Κύριες

1. Νικητάκης, Α. & Νικολόπουλος, Γ. (2007). *Στοιχεία επαγγελματικής δραστηριότητας*. Αθήνα: Έκδοση Οργανισμού Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων.
2. ΠΔ 1, ΦΕΚ Α/3/08.01.2013
3. (ΕΚ) 2037/2000, (ΕΚ) 517/2014, (ΕΚ) 2067/2015
4. ΦΕΚ 1447/14-6-2013 ΤΕΥΧΟΣ Β΄
5. ΦΕΚ 4260/6-12-2017 ΤΕΥΧΟΣ Β΄

Συμπληρωματικές

1. Βραχόπουλος, Μ., Λιγνός, Μ. & Κάρμαλης, Ι. (2013). *Εγκαταστάσεις ψύξης Ι*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
2. Γομάτος, Λ. & Λύτρας, Κ. (2002). *Ψύξη – Κλιματισμός*. 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 ενισχύουν 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 καταγιγισμός ιδεών, οι ερωτήσεις-απαντήσεις ή η συζήτηση, οι ατομικές ή/και ομαδικές ασκήσεις εφαρμογής ή επίλυσης προβλήματος, η προσομοίωση, η εργασία σε ομάδες, οι μελέτες περιπτώσεων. 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 σχέσης 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 πέρα 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 τους τρόπους 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, καθώς 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 στη Σχολή 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 στους εργαστηριακούς χώρους στη ΣΑΕΚ όσο και στον χώρο των επιχειρήσεων για την υλοποίηση της πρακτικής άσκησης/μαθητείας, τηρούνται όλες οι προβλεπόμενες διατάξεις για τους κανόνες υγιεινής 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 κτηριοδομικού 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 υγιεινής και ασφάλειας, καθώς και ο σχετικός αναγκαίος ατομικός εξοπλισμός για τις συνθήκες άσκησης της ειδικότητας:

4.1 • Βασικοί κανόνες υγείας και ασφάλειας

Οι καταρτιζόμενοι/-ες πρέπει να λαμβάνουν σοβαρά υπόψη και να εφαρμόζουν τους κανόνες υγιεινής και ασφάλειας τόσο στους εργαστηριακούς χώρους, όσο και στους χώρους των επιχειρήσεων στο πλαίσιο υλοποίησης της πρακτικής άσκησης. Αρχικά, θα ενημερωθούν για την τήρηση και την εφαρμογή του εσωτερικού κανονισμού λειτουργίας του εργαστηριακού κέντρου και, με τη βοήθεια των εκπαιδευτών/-τριών, θα γνωρίσουν τους εργαστηριακούς χώρους και θα εντοπίσουν όλους τους πιθανούς κινδύνους που ελλοχεύουν κατά την κατάρτισή τους. Οι βασικοί κανόνες υγιεινής και ασφάλειας που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη είναι:

- Η μελέτη των πινακίδων σήμανσης προστασίας και ασφάλειας της υγείας, καθώς και του σχεδίου διαφυγής, που υπάρχει στους χώρους των εργαστηρίων, σε περίπτωση σεισμού,
- Ο έλεγχος της λειτουργίας των προφυλακτήρων στα κινούμενα μέρη των μηχανημάτων και η ορθή χρήση τους,

- Ο έλεγχος της λειτουργίας του αντιηλεκτροπληξιακού ρελέ του ηλεκτρολογικού πίνακα, με τη βοήθεια του/της υπεύθυνου/-ης του εργαστηρίου,
- Η χρήση των κατάλληλων εργαλείων για κάθε εργασία,
- Η εφαρμογή των κανόνων και οδηγιών ασφαλούς χρήσης του εξοπλισμού του εργαστηρίου (εργαλεία, μηχανήματα κ.λπ.),
- Η ενημέρωση του/της εκπαιδευτή/-τριας, πριν τεθεί οποιαδήποτε ηλεκτρική συσκευή σε λειτουργία,
- Η διακοπή της παροχής ρεύματος, όταν αποσυνδέονται ή επανασυνδέονται εξαρτήματα στις ψυκτικές και κλιματιστικές εγκαταστάσεις-συσκευές,
- Η αποφυγή σύνδεσης της ηλεκτρικής παροχής τάσης σε οποιαδήποτε διάταξη, χωρίς τη συγκατάθεση του/της εκπαιδευτή/-τριας,
- Η τοποθέτηση των ψυκτικών υγρών μακριά από πηγές θερμότητας (φλόγα, ακτίνες ηλίου κ.λπ.),
- Ο έλεγχος της τοποθέτησης των φιαλών αερίων (οξυγόνου, ασετυλίνης), με τη βοήθεια του/της υπεύθυνου/-ης του εργαστηρίου ή του επαγγελματικού χώρου, ώστε να είναι σε όρθια θέση, μακριά από πηγές θερμότητας και εφοδιασμένες με βαλβίδες προστασίας έναντι φλογοεπιστροφής,
- Η μελέτη των οδηγιών ασφαλούς χρήσης κάθε ψυκτικού ρευστού,
- Η χρήση προστατευτικών γυαλιών και γαντιών, όταν χρησιμοποιούνται δοχεία ψυκτικού ή σε εργασίες ψυκτικών κυκλωμάτων, όπου υπάρχει πιθανότητα επαφής με ψυκτικό ρευστό,
- Η αποφυγή συγκόλλησης σε τμήματα του ψυκτικού κυκλώματος όπου παρατηρείται διαρροή ψυκτικού ρευστού, σε περιοχή με λιπαντικά λάδια ή υπολείμμά τους και σε εξοπλισμό ή κύκλωμα που βρίσκεται υπό πίεση (γενικά το ψυκτικό ρευστό δεν πρέπει να έρχεται σε επαφή με φλόγα ή με πολύ θερμές επιφάνειες, γιατί διασπάται και παράγει αέρια πολύ τοξικά και ερεθιστικά, με ενοχλητική καυστική οσμή),
- Η αποχώρηση και ο αερισμός του χώρου σε περίπτωση εκτεταμένης διαρροής ψυκτικού υγρού (για περισσότερη ασφάλεια συνιστάται η χρήση κατάλληλης αναπνευστικής συσκευής),
- Η ύπαρξη πυροσβεστήρα ξηράς κόνεως τουλάχιστον 5kg για κατάσβεση,
- Η ενημέρωση της ορθής χρήσης του συστήματος πυρόσβεσης (κρουνοί πυρασφάλειας, πυροσβεστήρες),
- Η επιλογή των κατάλληλων μέσων ατομικής προστασίας ανάλογα με την εργασία που εκτελείται,
- Η ορθή χρήση των μέσων ατομικής προστασίας, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της εργασίας,
- Η χρήση κατάλληλων ενδυμάτων και υποδημάτων για την άσκηση στο εργαστήριο,
- Η φροντίδα του χώρου εργασίας για επαρκή φωτισμό και αερισμό με φυσικό ή τεχνητό τρόπο,

- Η χρήση της αντίστοιχης προστατευτικής μάσκας σε εργασίες με έκθεση σε σκόνη ή ερεθιστικές οσμές,
- Η υποχρεωτική χρήση μάσκας προσώπου, προστατευτικής ποδιάς και γαντιών, σε εργασίες ηλεκτροσυγκολλήσεων,
- Η επιτήρηση των οργάνων και των εργαλείων που χρησιμοποιούνται, για τη σωστή λειτουργία τους και για ενδεχόμενη χρήση από αδαείς,
- Η τήρηση της καθαριότητας και τακτοποίησης των χώρων του εργαστηρίου,
- Η τήρηση της καθαριότητας και ευταξίας του χώρου εργασίας, με την ολοκλήρωση της κάθε εργαστηριακής άσκησης,
- Η σωστή στερέωση πριν από τη χρήση σκάλας ή σκαλωσιάς,
- Ο έλεγχος της κατάστασης των μονώσεων των εγκαταστάσεων (συσκευές, καλώδια),
- Η μεταφορά βαριών αντικειμένων με τη χρήση εργαλείων ή μηχανημάτων ή και με τη βοήθεια δεύτερου ατόμου,
- Η έγκαιρη ενημέρωση του/της εκπαιδευτή/-τριας σε περίπτωση που για οποιονδήποτε λόγο ο/η καταρτιζόμενος/-η αισθάνεται ότι δεν είναι σε θέση να χειριστεί εργαλεία ή μηχανήματα,
- Η υιοθέτηση υπεύθυνης και προσεκτικής συμπεριφοράς για την προστασία και την ασφάλεια της υγείας όλων όσοι εργάζονται σε εργαστηριακούς ή επαγγελματικούς χώρους.

4.2 • Μέσα ατομικής προστασίας

Ο αναγκαίος για την υγεία και ασφάλεια των εκπαιδευομένων ατομικός εξοπλισμός καθορίζεται από το είδος της εργασίας που θα εκτελεστεί στους εργαστηριακούς χώρους. Συγκεκριμένα:

Εργαστήριο μηχανολογικών κατασκευών (ασκήσεις εφαρμοστηρίου, ελασματουργείου, συγκολλήσεων):

- Φόρμα εργασίας EN 465
- Υποδήματα ασφαλείας EN 345-1 (S3)
- Γυαλιά προστασίας EN 166 (1B)
- Γάντια προστασίας EN 420 & EN 388
- Κράνος Ασφαλείας EN 397
- Μάσκα ηλεκτροσυγκολλητή
- Σκούρα προστατευτικά γυαλιά
- Δερμάτινα γάντια ηλεκτροσυγκόλλησης
- Δερμάτινη ποδιά ηλεκτροσυγκόλλησης
- Δερμάτινα προστατευτικά παπουτσιών.

Εργαστήριο εγκαταστάσεων ψύξης αερισμού και κλιματισμού (εργασίες που αφορούν τα ψυκτικά κυκλώματα και στις οποίες υπάρχει πιθανότητα επαφής με ψυκτικά ρευστά):

- Φόρμα εργασίας EN 465
- Υποδήματα ασφαλείας EN 345-1 (S3)
- Γυαλιά προστασίας EN 166 (1B)
- Γάντια προστασίας EN 420 & EN 388
- Κράνος Ασφαλείας EN 397.

Χώροι υλοποίησης της πρακτικής άσκησης

Τα μέσα ατομικής προστασίας θα προκύψουν από το είδος της εργασίας, τον χώρο, τις συνθήκες, το ψυκτικό μέσο και τα χρησιμοποιούμενα χημικά καθαριστικά (φίλτρων, στοιχείων κ.λπ.). Ενδεικτικά, αναφέρονται τα παρακάτω:

- Φόρμα εργασίας EN 465
- Υποδήματα ασφαλείας EN 345-1 (S3)
- Γυαλιά προστασίας EN 166 (1B)
- Γάντια προστασίας EN 420 & EN 388
- Μάσκα EN 149.



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 τους 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 και 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 ασκούμενου/-ης. Δεν επιτρέπεται η υπέρβαση του ημερήσιου ωραρίου πέραν των ωρών που ορίζονται στην ειδική σύμβαση πρακτικής άσκησης.

3 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:

- 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 ασκούμενου/-ης.

Η παρακολούθηση της προόδου του/της πρακτικά ασκούμενου/-ης γίνεται μέσω του βιβλίου πρακτικής άσκησης. Αναλυτικότερα, σε αυτό καταγράφει ο/η πρακτικά ασκούμενος/-η ανά εβδομάδα τις εργασίες με τις οποίες ασχολήθηκε και περιγράφει συνοπτικά 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 Εγκαταστάσεων Ψύξης, Αερισμού και Κλιματισμού», οι εκπαιδευόμενοι/-ες πρέπει να έχουν συμπληρώσει το εξάμηνο Β΄ της φοίτησής τους στις ΣΑΕΚ. Στην περίπτωση αυτήν, 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 από την εκάστοτε ισχύουσα νομοθεσία.⁴ Στη συνέχεια, παρατίθενται κάποια δικαιώματα και υποχρεώσεις των πρακτικά ασκούμενων.

Δικαιώματα πρακτικά ασκούμενων

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 παρ. 1 του άρθρου 10 του Ν. 2217/1994 (Α΄ 83) ασφαλιστικές εισφορές, οι οποίες

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.

βαρύνουν το φυσικό ή νομικό πρόσωπο (εργοδότη/-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 έπειτα από 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 ανά εβδομάδα οι εργασίες με τις οποίες ασχολήθηκαν και 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 επίδοση του/της πρακτικά ασκουμένου/-ης. Υποβολή του εντύπου λήξης (Βεβαίωση Παρουσίας) της πρακτικής άσκησης, συμπληρωμένου, υπογεγραμμένου και σφραγισμένου από τον/την εργοδότη/-τρια-νόμιμο/-η εκπρόσωπο του φορέα απασχόλησης, στο οποίο βεβαιώνεται ότι ο/η εκπαιδευόμενος/-η πραγματοποίησε την πρακτική άσκηση στην επιχείρηση/οργανισμό, καθώς και το χρονικό διάστημα αυτής.
11. Άμεση ενημέρωση της ΣΑΕΚ φοίτησης από τον/την πρακτικά ασκούμενο/-η σε περίπτωση διακοπής της πρακτικής άσκησης και προσκόμιση του βιβλίου πρακτικής 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, υπό την εποπτεία υπευθύνου/-ης του φορέα, αντίστοιχης ειδικότητας με το αντικείμενο κατάρτισής του/της.

Συγκεκριμένα, στην ειδικότητα «Τεχνικός Εγκαταστάσεων Ψύξης, Αερισμού και Κλιματισμού» οι εκπαιδευόμενοι/-ες πραγματοποιούν πρακτική άσκηση σε **τομείς** που σχετίζονται με την εγκατάσταση, επισκευή και συντήρηση ψυκτικών και κλιματιστικών εγκαταστάσεων και συσκευών, σε **φορείς/επιχειρήσεις**, όπως τεχνικές/ κατασκευαστικές εταιρείες, ελεύθερους επαγγελματίες, τεχνικά τμήματα δημόσιων ή ιδιωτικών επιχειρήσεων και σε **θέσεις εργασίας** βοηθού τεχνικού ψυκτικών και κλιματιστικών εγκαταστάσεων. Βασική προϋπόθεση αποτελεί η καθοδήγηση από έμπειρο στέλεχος της επιχείρησης ή της υπηρεσίας, το οποίο διαθέτει άδεια αρχιτεχνίτη/-τριας ή εργοδηγού ψυκτικού, καθώς και πιστοποίηση χρήσης και διαχείρισης ψυκτικών ρευστών.

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, των επαγγελματικών δεξιοτήτων και των ικανοτήτων των σπουδαστών/-τριών ΣΑΕΚ, με αποτέλεσμα την ομαλή μετάβασή τους από την αίθουσα κατάρτισης στον χώρο εργασίας, και μάλιστα υπό 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, παρέχεται 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 Εγκαταστάσεων Ψύξης, Αερισμού και Κλιματισμού» και οι αντίστοιχες ενδεικτικές εργασίες και ειδικές προδιαγραφές ανά ενότητα κατά τη διάρκεια της πρακτικής άσκησης. Επισημαίνεται ότι οι εν λόγω εργασίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους/τις πρακτικά ασκούμενους/-ες για τη συμπλήρωση του βιβλίου πρακτικής άσκησης.

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

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ		
ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ	ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
A. «Οργάνωση και διαχείριση του τεχνικού έργου ή της εγκατάστασης» συνέχεια >>	• Οργάνωση και προγραμματισμός υλικών και εργασιών, • Έρευνα αγοράς για την προμήθεια υλικών, ανταλλακτικών και εργαλείων, • Υπολογισμός ποσότητας υλικών και διαχείριση, • Παραγγελία, παραλαβή και έλεγχος καταλληλότητας υλικών, • Προετοιμασία χώρου και επιλογή κατάλληλων μέσων, εργαλείων και υλικών, ανάλογα με το είδος της εγκατάστασης, • Έλεγχος ασφαλούς λειτουργίας των εργαλείων και των μηχανημάτων εργασίας, • Βαθμονόμηση οργάνων μέτρησης για αξιόπιστες και έγκυρες μετρήσεις, • Λήψη κατάλληλων μέτρων για την ασφαλή εκτέλεση των εργασιών, • Πρόληψη ατυχημάτων και τήρηση μέτρων υγιεινής και ασφάλειας, • Εφαρμογή μέτρων για την προστασία του περιβάλλοντος, σύμφωνα με τις ισχύουσες νομοθεσίες, • Οργάνωση, συναρμολόγηση, τοποθέτηση και σύνδεση σε πλήρη λειτουργία ψυκτικών και κλιματιστικών εγκαταστάσεων, • Αξιολόγηση μετρήσεων, καθορισμός εργασιών και επιλογή αναλώσιμων υλικών, με βάση τις τεχνικές προδιαγραφές και τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης,	• Η/Υ, • Ατομικά μέσα προστασίας, • Όργανα μέτρησης πίεσης, • Όργανα μέτρησης θερμοκρασίας υγρασίας και ταχύτητας αέρα, • Εργαλεία διαμόρφωσης σωλήνων, • Εργαλεία πλήρωσης ψυκτικών μέσων, • Εργαλεία και συσκευές ανάκτησης ψυκτικών μέσων, • Εξοπλισμός αζώτου, • Συσκευές ανίχνευσης διαρροών, • Εξοπλισμός συγκολλήσεων, • Εργαλεία διάτρησης δομικών στοιχείων, • Εξοπλισμός ανύψωσης και στήριξης, • Όργανα μέτρησης τάσης – έντασης ρεύματος και αντίστασης κυκλωμάτων,

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 A. «Οργάνωση και διαχείριση του τεχνικού έργου ή της εγκατάστασης»	- Αξιολόγηση των γεωμετρικών και τεχνικών χαρακτηριστικών της εγκατάστασης για τη σωστή θέση, τοποθέτηση και στήριξη, - Ανάγνωση και κατανόηση σχεδίων και τεχνικών προδιαγραφών σε επίπεδο εφαρμογής, - Διασφάλιση της ποιότητας της εγκατάστασης σε επίπεδο λειτουργίας, ασφάλειας και αισθητικής, - Προγραμματισμός προληπτικών συντηρήσεων, σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τις απαιτήσεις της εγκατάστασης, - Άντληση πληροφοριών και ενημέρωση μέσω των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνίας, - Καταγραφή, οργάνωση, αρχειοθέτηση και τήρηση ηλεκτρονικών αρχείων και ηλεκτρονικών δελτίων ελέγχου εγκαταστάσεων-πελατών/-ισών (ΗΔΕ).	Εξοπλισμός χημικού καθαρισμού.
B. «Τοποθέτηση συσκευών, μηχανημάτων, κυκλωμάτων, και εγκατάσταση ψυκτικών και κλιματιστικών διατάξεων» συνέχεια >>	- Τοποθέτηση οικιακών ψυγείων και εγκατάσταση μικρών επαγγελματικών ψυγείων σε πλήρη λειτουργία, - Εγκατάσταση οικιακών κλιματιστικών μονάδων σε πλήρη λειτουργία, - Εγκατάσταση ημικεντρικών κλιματιστικών μονάδων σε πλήρη λειτουργία, - Εγκατάσταση κεντρικών κλιματιστικών μονάδων σε πλήρη λειτουργία, - Εγκατάσταση διατάξεων αερισμού – εξαερισμού σε πλήρη λειτουργία,	- Ατομικά μέσα προστασίας, - Όργανα μέτρησης πίεσης, - Όργανα μέτρησης θερμοκρασίας, υγρασίας και ταχύτητας του αέρα, - Εργαλεία διαμόρφωσης σωλήνων, - Εργαλεία πλήρωσης ψυκτικών μέσων,

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. «Τοποθέτηση συσκευών, κυκλωμάτων, και εγκατάσταση ψυκτικών και κλιματιστικών διατάξεων»	• Τοποθέτηση οικιακών ψυγείων και εγκατάσταση μικρών επαγγελματικών ψυγείων σε πλήρη λειτουργία, • Εγκατάσταση οικιακών κλιματιστικών μονάδων σε πλήρη λειτουργία, • Εγκατάσταση ημικεντρικών κλιματιστικών μονάδων σε πλήρη λειτουργία, • Εγκατάσταση κεντρικών κλιματιστικών μονάδων σε πλήρη λειτουργία, • Εγκατάσταση διατάξεων αερισμού – εξαερισμού σε πλήρη λειτουργία, • Εγκατάσταση επαγγελματικών-βιομηχανικών μονάδων ψύξης σε πλήρη λειτουργία, • Χρήση αντλίας κενού και εφαρμογή κενού στην εγκατάσταση, • Πλήρωση της εγκατάστασης με ψυκτικό μέσο, σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τα τεχνικά χαρακτηριστικά, • Εφαρμογή κατάλληλων μεθόδων και χρήση κατάλληλων μηχανισμών πλήρωσης ή αφαίρεσης ψυκτικού μέσου, • Συλλογή ψυκτικού μέσου με χρήση συσκευών ανάκτησης ή συλλογή στη φιάλη υγρού της εγκατάστασης, • Σύνδεση και ρύθμιση μηχανισμών, εξαρτημάτων και αυτοματισμών της εγκατάστασης σε πλήρη λειτουργία.	• Ατομικά μέσα προστασίας, • Όργανα μέτρησης πίεσης, • Όργανα μέτρησης θερμοκρασίας, υγρασίας και ταχύτητας του αέρα, • Εργαλεία διαμόρφωσης σωλήνων, • Εργαλεία πλήρωσης ψυκτικών μέσων, • Εργαλεία και συσκευές ανάκτησης ψυκτικών μέσων, • Εξοπλισμός αζώτου, • Συσκευές ανίχνευσης διαρροών, • Εξοπλισμός συγκολλήσεων, • Εργαλεία διάτρησης δομικών στοιχείων, • Εξοπλισμός ανύψωσης και στήριξης, • Όργανα μέτρησης τάσης – έντασης ρεύματος και αντίστασης κυκλωμάτων, • Εξοπλισμός χημικού καθαρισμού.

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
Γ. «Συντήρηση διατάξεων, συσκευών, μηχανημάτων, κυκλωμάτων, εγκαταστάσεων ψύξης και κλιματισμού»	• Συντήρηση οικιακών και μικρών επαγγελματικών ψυγείων, • Συντήρηση οικιακών κλιματιστικών μονάδων, • Συντήρηση ημικεντρικών κλιματιστικών μονάδων, • Συντήρηση κεντρικών κλιματιστικών μονάδων, • Συντήρηση διατάξεων αερισμού – εξαερισμού, • Συντήρηση επαγγελματικών και βιομηχανικών εγκαταστάσεων ψύξης, • Συντήρηση και έλεγχος ποιοτικής και ασφαλούς λειτουργίας των εργαλείων και του εξοπλισμού, • Αντικατάσταση διαβρωμένων και ύποπτων μηχανισμών και εξαρτημάτων για την πρόληψη βλάβης, • Αποσυναρμολόγηση και συναρμολόγηση εξαρτημάτων και μηχανισμών της ψυκτικής ή κλιματιστικής εγκατάστασης.	• Ατομικά μέσα προστασίας, • Όργανα μέτρησης πίεσης, • Όργανα μέτρησης θερμοκρασίας, υγρασίας και ταχύτητας του αέρα, • Εργαλεία διαμόρφωσης σωλήνων, • Εργαλεία πλήρωσης ψυκτικών μέσων, • Εργαλεία και συσκευές ανάκτησης ψυκτικών μέσων, • Εξοπλισμός αζώτου, • Συσκευές ανίχνευσης διαρροών, • Εξοπλισμός συγκολλήσεων, • Εργαλεία διάτρησης δομικών στοιχείων, • Εξοπλισμός ανύψωσης και στήριξης, • Όργανα μέτρησης τάσης – έντασης ρεύματος και αντίστασης κυκλωμάτων, • Εξοπλισμός χημικού καθαρισμού.

**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
Δ. «Διάγνωση δυσλειτουργιών και βλαβών διατάξεων, συσκευών, μηχανημάτων, κυκλωμάτων, εγκαταστάσεων ψύξης και κλιματισμού» συνέχεια >>	• Λήψη ιστορικού βλάβης από τον/την πελάτη/-ισσα, • Διερεύνηση ιστορικού βλάβης για τον εντοπισμό της βλάβης από λεγόμενα του/της πελάτη/-ισσας, • Παρατήρηση λειτουργίας, έλεγχος ενδείξεων οργάνων εγκατάστασης και λήψη μετρήσεων μέσω των μετρητικών εργαλείων και συσκευών, • Σύγκριση μετρήσεων εγκατάστασης με τις προδιαγραφόμενες τιμές του κατασκευαστή, ανάγνωση τεχνικών και διαγνωστικών εγχειριδίων και διάγνωση βλάβης, • Αποκατάσταση βλάβης εγκατάστασης, • Έλεγχος και επιβεβαίωση ύπαρξης βλάβης, • Διερεύνηση αιτιών βλάβης, • Οργάνωση απαραίτητων εργασιών για τη μεθοδική αποκατάσταση της βλάβης, • Λήψη επιπρόσθετων μετρήσεων για την αποτελεσματικότητα της διάγνωσης και την αποκατάσταση της βλάβης, • Σύνδεση και αποσύνδεση εξαρτημάτων και μηχανισμών, προκειμένου να εντοπιστεί η βλάβη, • Εντοπισμός βλάβης σε επιμέρους εξαρτήματα και μηχανισμούς της εγκατάστασης, • Διαχωρισμός εξαρτημάτων και μηχανισμών που ευθύνονται για τη βλάβη,	• Ατομικά μέσα προστασίας, • Όργανα μέτρησης πίεσης, • Όργανα μέτρησης θερμοκρασίας, υγρασίας και ταχύτητας του αέρα, • Εργαλεία διαμόρφωσης σωλήνων, • Εργαλεία πλήρωσης ψυκτικών μέσων, • Εργαλεία και συσκευές ανάκτησης ψυκτικών μέσων, • Εξοπλισμός αζώτου, • Συσκευές ανίχνευσης διαρροών, • Εξοπλισμός συγκολλήσεων, • Εργαλεία διάτρησης δομικών στοιχείων, • Εξοπλισμός ανύψωσης και στήριξης, • Όργανα μέτρησης τάσης – έντασης ρεύματος και αντίστασης κυκλωμάτων, • Εξοπλισμός χημικού καθαρισμού.

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. «Διάγνωση δυσλειτουργιών και βλαβών διατάξεων, συσκευών, μηχανημάτων, κυκλωμάτων, εγκαταστάσεων ψύξης και κλιματισμού»	- Επιλογή εργασιών, εργαλείων, μηχανισμών και εξαρτημάτων που απαιτούνται για την αποκατάσταση της βλάβης, - Έλεγχος ομαλής λειτουργίας μηχανών, μηχανισμών και εξαρτημάτων εγκατάστασης, - Χρήση ειδικών εργαλείων, συσκευών και λογισμικών για τη διάγνωση και την αποκατάσταση βλαβών.	
Ε. «Έλεγχος και επισκευή διατάξεων, συσκευών, μηχανημάτων, κυκλωμάτων, εγκαταστάσεων ψύξης και κλιματισμού» συνέχεια >>	- Επιθεώρηση, έλεγχος, επισκευή και ρύθμιση οικιακών και μικρών επαγγελματικών ψυγείων, - Επιθεώρηση, έλεγχος, επισκευή και ρύθμιση οικιακών κλιματιστικών μονάδων, - Επιθεώρηση, έλεγχος, επισκευή και ρύθμιση ημικεντρικών κλιματιστικών μονάδων, - Επιθεώρηση, έλεγχος, επισκευή και ρύθμιση κεντρικών κλιματιστικών μονάδων, - Επιθεώρηση, έλεγχος, επισκευή και ρύθμιση διατάξεων αερισμού – εξαερισμού, - Επιθεώρηση, έλεγχος, επισκευή και ρύθμιση επαγγελματικών και βιομηχανικών εγκαταστάσεων ψύξης, - Έλεγχος διαρροών εγκατάστασης με άζωτο, - Λήψη μετρήσεων για τον έλεγχο της επάρκειας του αερισμού και την αποβολή των θερμικών φορτίων του συμπυκνωτή,	- Ατομικά μέτρα προστασίας, - Όργανα μέτρησης πίεσης, - Όργανα μέτρησης θερμοκρασίας, υγρασίας και ταχύτητας του αέρα, - Εργαλεία διαμόρφωσης σωλήνων, - Εργαλεία πλήρωσης ψυκτικών μέσων, - Εργαλεία και συσκευές ανάκτησης ψυκτικών μέσων, - Εξοπλισμός αζώτου, - Συσκευές ανίχνευσης διαρροών, - Εξοπλισμός συγκολλήσεων, - Εργαλεία διάτρησης δομικών στοιχείων,

συνέχεια >>

Πίνακας 3 /// Ενότητες προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων πρακτικής άσκησης

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ		
ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ	ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
« συνέχεια Ε. «Έλεγχος και επισκευή διατάξεων, συσκευών, μηχανημάτων, κυκλωμάτων, εγκαταστάσεων ψύξης και κλιματισμού»	• Λήψη μετρήσεων για τον έλεγχο της στάθμης θορύβου της εγκατάστασης, • Πραγματοποίηση δοκιμών για τον έλεγχο της ομαλής λειτουργίας της εγκατάστασης, • Οπτικοακουστικός έλεγχος λειτουργίας και έλεγχος ενδείξεων των βοηθητικών, μετρητικών και καταγραφικών οργάνων εγκατάστασης για την πρόληψη βλαβών, • Οπτικοακουστικός έλεγχος και πραγματοποίηση δοκιμών για την ομαλή λειτουργία των αυτοματισμών και των διατάξεων ασφαλείας της εγκατάστασης για την πρόληψη βλαβών, • Οπτικοακουστικός έλεγχος και χρήση ειδικών μετρητικών οργάνων για την ομαλή λειτουργία της εγκατάστασης, • Επισκευή ή αντικατάσταση μηχανημάτων, μηχανισμών, εξαρτημάτων και αυτοματισμών, σύμφωνα με τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης, • Έλεγχος ομαλής λειτουργίας μηχανημάτων, μηχανισμών, εξαρτημάτων και αυτοματισμών που έχουν επισκευαστεί ή αντικατασταθεί, • Παροχή υπεύθυνης δήλωσης καλής εκτέλεσης εργασιών.	• Εξοπλισμός ανύψωσης και στήριξης, • Όργανα μέτρησης τάσης – έντασης ρεύματος και αντίστασης κυκλωμάτων, • Εξοπλισμός χημικού καθαρισμού.

5 | Αναλυτικό περιεχόμενο προγράμματος πρακτικής άσκησης

5.1.A • ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ Ή ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Με την ολοκλήρωση της ενότητας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να οργανώνουν τους παραγωγικούς συντελεστές. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες, υπό την επίβλεψη του/της εκπαιδευτή/-τριας τους και ως μέρος project, θα προβούν στην οργάνωση μιας εργασίας. Ανάλογα με τις προδιαγραφές που θα τεθούν από τον/την εκπαιδευτή/-τρια για το έργο, θα οργανώσουν τα υλικά τους, τα μηχανήματά τους αλλά και τα εργαλεία που θεωρούν ότι θα τους χρειαστούν για την επιτυχή ολοκλήρωση της εργασίας τους. Μέρος του project θα είναι η διενέργεια έρευνας αγοράς όσον αφορά τα αναλώσιμα υλικά, τα εργαλεία, τα ανταλλακτικά και τις διατάξεις που θα χρειαστούν για την ολοκλήρωση του έργου, λαμβάνοντας πάντα υπόψη τις ανάγκες αλλά και τις προδιαγραφές που έχουν τεθεί. Αφού ολοκληρώσουν την έρευνα αγοράς, οι εκπαιδευόμενοι/-ες πρέπει να οργανώσουν την προμήθεια της κατάλληλης ποσότητας υλικών, εργαλείων, αναλώσιμων, ανταλλακτικών και μηχανημάτων, και να τα προμηθευτούν. Εφόσον ολοκληρωθεί η προμήθεια όλων των αναγκαίων υλικών, αναλώσιμων και εργαλείων, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα προβούν στην προετοιμασία του χώρου εργασίας τους. Χρησιμοποιώντας τις γνώσεις που έχουν αποκτήσει, θα ελέγξουν τα μηχανήματα εργασίας και τα εργαλεία τους και θα εκτελέσουν τις απαραίτητες ενέργειες για τη διαπίστευση και την ασφαλή λειτουργία τους. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες οφείλουν να βαθμονομήσουν τα όργανα μέτρησης αλλά και τις μετρητικές διατάξεις, ώστε οι μετρήσεις που θα εκτελέσουν να είναι ασφαλείς, αξιόπιστες και έγκυρες. Στη συνέχεια, θα λάβουν τα κατάλληλα μέτρα για την πρόληψη ατυχημάτων και την τήρηση των μέτρων ασφαλείας στον χώρο εργασίας, ενώ παράλληλα θα εφαρμόσουν τα απαραίτητα και αναγκαία μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος, όπως ορίζει η κείμενη νομοθεσία. Αφού έχουν ληφθεί όλα τα απαραίτητα μέτρα ασφαλείας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα προβούν στη συναρμολόγηση των μηχανημάτων, των εξαρτημάτων, των αυτοματισμών και των διατάξεων ασφαλείας της εγκατάστασης. Θα αξιολογήσουν τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των μηχανημάτων, των στοιχείων στήριξης και των ιδιαιτεροτήτων του έργου, ώστε να αποφασίσουν για το πού θα τοποθετήσουν τα μηχανήματά τους. Θα μελετήσουν τα σχέδια, ώστε να εφαρμόζουν με ακρίβεια τις προδιαγραφές που έχουν οριστεί από τον/τη μελετητή/-τρια και θα ορίσουν τη βέλτιστη θέση για την ψυκτική ή κλιματιστική εγκατάσταση, ανάλογα με το project, ώστε να εξασφαλιστεί η ασφαλής τοποθέτηση, αλλά και να αποφευχθεί η αισθητική, ηχητική και θερμική όχληση. Ανάλογα με τις προδιαγραφές των μηχανημάτων και των

αναλώσιμων της ψυκτικής/κλιματιστικής εγκατάστασης, θα προγραμματίσουν τα χρονικά διαστήματα στα οποία πρέπει να διενεργείται ο τακτικός έλεγχος της εγκατάστασης.

5.1.B • ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ, ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ, ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ, ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ

Με την ολοκλήρωση της ενότητας οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι σε θέση να θέτουν σε λειτουργία διατάξεις οικιακών και μικρών επαγγελματικών ψυγείων, καθώς επίσης να τοποθετούν διατάξεις οικιακών κλιματιστικών μονάδων και να εγκαθιστούν ημικεντρικές κλιματιστικές μονάδες επαγγελματικών χώρων. Η πρακτική άσκηση αρχικά περιλαμβάνει παρατήρηση των εργασιών για την τοποθέτηση συσκευών, μηχανημάτων, κυκλωμάτων και εγκατάσταση ψυκτικών και κλιματιστικών διατάξεων, συμμετοχή στη διαδικασία και, εν συνεχεία, εκτέλεση, υπό επίβλεψη, της διαδικασίας από τους/τις ίδιους/-ες τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες. Οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα κληθούν να πραγματοποιήσουν τη σύνδεση των δομικών μερών και των διατάξεων των κεντρικών, ημικεντρικών ή οικιακών κλιματιστικών μονάδων και την τοποθέτηση των μηχανημάτων και των παρελκόμενων των δικτύων αερισμού- εξαερισμού. Στόχος της πρακτικής άσκησης είναι να αποκτήσουν οι εκπαιδευόμενοι/-ες σφαιρική άποψη σχετικά με τις ιδιαιτερότητες κάθε κλιματιστικής μονάδας, οικιακής και επαγγελματικής. Επιπρόσθετα, θα κληθούν να δημιουργήσουν κενό με τη χρήση αντλίας κενού ανάλογης ισχύος, σε συνάρτηση πάντα με τον όγκο του ψυκτικού κυκλώματος. Ανάλογα με την εργασία που θα τους ανατεθεί, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα προβούν, χρησιμοποιώντας το κατάλληλο μηχανήμα, είτε σε πλήρωση είτε σε αφαίρεση του ψυκτικού υγρού, ανάλογα με τις προδιαγραφές που ορίζονται στο εκάστοτε τεχνικό εγχειρίδιο. Σε περίπτωση που κληθούν να προβούν σε ανάκτηση του ψυκτικού υγρού είτε ολική είτε μερική, θα χρησιμοποιήσουν συσκευές ανάκτησης για να συλλέξουν το υγρό σε φιάλες. Επιπλέον, κατά τη διάρκεια της πρακτικής άσκησης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έχουν την ευκαιρία να συνδέσουν, χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα εργαλεία, τα μέρη, τα εξαρτήματα, τους αυτοματισμούς και τις διατάξεις ασφαλείας της εγκατάστασης.

5.1.Γ • ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ, ΣΥΣΚΕΥΩΝ, ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ, ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΨΥΞΗΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Με την ολοκλήρωση της πρακτικής άσκησης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έχουν αποκτήσει τις κατάλληλες ικανότητες και δεξιότητες, ώστε να προβαίνουν, εφαρμόζοντας την προληπτική, προβλεπτική, διορθωτική και επιβελτιωτική μέθοδο, στη συντήρηση των διατάξεων οικιακών, μικρών επαγγελματικών ψυγείων. Σε αρχικό στάδιο και ανάλογα με τον χώρο πρακτικής εργασίας, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα κληθούν να

παρατηρήσουν τον/την υπεύθυνο/-η της συντήρησης των διατάξεων οικιακών και μικρών επαγγελματικών ψυγείων. Σε ορισμένες περιπτώσεις, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα κληθούν να βοηθήσουν τον/την επικεφαλής της εργασίας. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι/-ες υπό την επίβλεψη πάντα του/της εκπαιδευτή/-τριας τους θα προβούν στη συντήρηση οικιακών ή μικρών επαγγελματικών ψυγείων· η μέθοδος που θα εφαρμόσουν εξαρτάται από τις προδιαγραφές της συντήρησης. Κατά τη διάρκεια της πρακτικής θα κληθούν να εφαρμόσουν, αν όχι όλες, τουλάχιστον τις περισσότερες από τις μεθόδους, ώστε να αποκτήσουν την απαραίτητη εμπειρία. Εκτός από τη συντήρηση ψυγείων, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα προβούν και στη συντήρηση οικιακών, ημικεντρικών και κεντρικών κλιματιστικών μονάδων. Όπως και προηγουμένως, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα παρατηρήσουν αρχικά τη διαδικασία συντήρησης με την εφαρμογή της προληπτικής, προβλεπτικής, διορθωτικής και επιβελτιωτικής μεθόδου και, στη συνέχεια, θα προβούν και οι ίδιοι/-ες, υπό επίβλεψη πάντα, σε συντήρηση οικιακών, ημικεντρικών και κεντρικών κλιματιστικών μονάδων. Εκτός από κλιματιστικές μονάδες, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα πραγματοποιήσουν συντηρήσεις των διατάξεων αερισμού - εξαερισμού, εφαρμόζοντας ανάλογα με τις ανάγκες την προληπτική, την προβλεπτική, τη διορθωτική και την επιβελτιωτική μέθοδο. Επιπλέον, ο/η εκπαιδευτής/-τρια θα ζητήσει από τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες να αποσυναρμολογήσουν και να συναρμολογήσουν εκ νέου τα εξαρτήματα, τους μηχανισμούς και τα συστήματα της ψυκτικής ή κλιματιστικής εγκατάστασης. Καθ' όλη τη διάρκεια της πρακτικής άσκησης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έχουν την ευθύνη της σωστής συντήρησης των μηχανημάτων που χρησιμοποιούν για την εκτέλεση της εργασίας τους, ενώ ο/η εκπαιδευτής/-τρια θα ελέγχει ανά τακτά χρονικά διαστήματα αν γίνεται σωστή συντήρηση και αν οι εκπαιδευόμενοι/-ες έχουν προβεί στην αντικατάσταση φθαρμένων, διαβρωμένων ή υπόπτων τμημάτων με καινούργια ίδιων τεχνικών χαρακτηριστικών.

5.1.Δ • ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΔΥΣΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΚΑΙ ΒΛΑΒΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ, ΣΥΣΚΕΥΩΝ, ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ, ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΨΥΞΗΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Με την ολοκλήρωση της πρακτικής άσκησης οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έχουν μάθει πώς γίνεται η διάγνωση δυσλειτουργιών και βλαβών διατάξεων, συσκευών, μηχανημάτων, κυκλωμάτων, εγκαταστάσεων ψύξης και κλιματισμού. Κατά τη διάρκεια της πρακτικής άσκησης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες, αφού έχουν παρατηρήσει τον/την υπεύθυνο/-η της επιχείρησης όπου κάνουν την πρακτική τους και έχουν λάβει μέρος ως βοηθοί στη διαδικασία διάγνωσης και αποκατάστασης βλαβών και δυσλειτουργιών, θα αναλάβουν τη συλλογή του ιστορικού βλαβών και δυσλειτουργιών του μηχανήματος ή της εγκατάστασης που θα τους ανατεθεί. Με βάση το ιστορικό που θα λάβουν, θα διερευνήσουν το είδος αλλά και τη φύση της δυσλειτουργίας του μηχανήματος ή της εγκατάστασης. Στη συνέχεια, θα προβούν σε έλεγχο των ενδείξεων

των μετρητικών και καταγραφικών οργάνων, των αυτοματισμών και των διατάξεων ασφαλείας, για να διαπιστώσουν αν συμφωνούν με τις προβλεπόμενες. Επιπρόσθετα, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα κληθούν να χρησιμοποιήσουν τα τεχνικά εγχειρίδια αυτοδιάγνωσης βλαβών για να προβούν στην αποκατάστασή τους. Αν διαπιστώσουν ύπαρξη βλάβης ή δυσλειτουργίας, θα εξετάσουν τις συνθήκες κάτω από τις οποίες παρουσιάστηκε, ώστε να μπορέσουν να καθορίσουν τις εργασίες που είναι απαραίτητες για την αποκατάστασή της. Θα προβούν στην απομόνωση των συστημάτων και των μηχανισμών ανάλογα με τα συμπτώματα, στον εντοπισμό των επιμέρους εξαρτημάτων των συστημάτων και των μηχανισμών στα οποία εμφανίστηκε η βλάβη ή η δυσλειτουργία και στον έλεγχο της ορθής λειτουργίας των συσχετιζόμενων εξαρτημάτων. Χρησιμοποιώντας συσκευές και λογισμικά διαγνώσεων των ψυκτικών και των κλιματιστικών μηχανημάτων, θα επιβεβαιώσουν την ορθότητα της διάγνωσης και της αποκατάστασης της βλάβης. Πρέπει να τονιστεί ότι ολόκληρη η διαδικασία της διάγνωσης και αποκατάστασης της βλάβης από τους/τις εκπαιδευόμενους/-ες γίνεται υπό την επίβλεψη των υπευθύνων, οι οποίοι/-ες είναι έτοιμοι/-ες να επέμβουν, όποτε αυτό κριθεί αναγκαίο.

5.1.Ε • ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ, ΣΥΣΚΕΥΩΝ, ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ, ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΨΥΞΗΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Με την ολοκλήρωση της πρακτικής άσκησης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα έχουν αποκτήσει τις απαραίτητες ικανότητες ελέγχου και επισκευής διατάξεων, συσκευών, μηχανημάτων, κυκλωμάτων, εγκαταστάσεων ψύξης και κλιματισμού. Στην αρχή της πρακτικής τους άσκησης, οι εκπαιδευόμενοι/-ες θα είναι παρατηρητές/-τριες της διαδικασίας και στη συνέχεια βοηθοί. Σε δεύτερο στάδιο, οι εκπαιδευόμενοι/-ες, υπό την επίβλεψη του/της εκπαιδευτή/-τριας τους, θα επιθεωρήσουν ψυκτικές και κλιματιστικές εγκαταστάσεις, μηχανήματα και επιμέρους στοιχεία, και θα προβούν στην επισκευή των μηχανημάτων και των επιμέρους στοιχείων των ψυκτικών και των κλιματιστικών εγκαταστάσεων, όπως επίσης και των μηχανημάτων αερισμού – εξαερισμού. Θα κληθούν να ρυθμίσουν τις διατάξεις των ψυκτικών και των κλιματιστικών εγκαταστάσεων, σύμφωνα με τα τεχνικά εγχειρίδια, και να θέσουν σε λειτουργία τα μηχανήματα τόσο των ψυκτικών όσο και των κλιματιστικών εγκαταστάσεων. Επιπλέον, θα διενεργήσουν ελέγχους για πιθανές διαρροές των ψυκτικών κυκλωμάτων χρησιμοποιώντας συμπιεσμένο άζωτο. Ανάλογα με τις προδιαγραφές του εκάστοτε μηχανήματος και τις προδιαγραφές του χώρου, θα ελέγξουν με ανεμόμετρο τον επαρκή αερισμό της ψυκτικής εγκατάστασης μετρώντας την ταχύτητα του αέρα που αναρροφά ο ανεμιστήρας του συμπυκνωτή και θα υπολογίσουν το επίπεδο ακουστικής όχλησης με όργανα μέτρησης της στάθμης θορύβου. Εκτός των άλλων, θα πραγματοποιήσουν δοκιμές για τον έλεγχο της ομαλής λειτουργίας των εγκαταστάσεων, διακόπτοντας και επανεκκινώντας τη μονάδα, και θα ελέγξουν

οπτικά, ακουστικά και μέσω των δοκιμών τις ρυθμίσεις και την ομαλή λειτουργία των αυτοματισμών, των διατάξεων ασφαλείας και ολόκληρης της εγκατάστασης. Σε περίπτωση που η εγκατάσταση που έχουν αναλάβει παρουσιάσει κάποια βλάβη, θα κληθούν, χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα εργαλεία, να επισκευάσουν το φθαρμένο τμήμα ή εξάρτημα και, μέσω δοκιμών, να εξετάσουν τη λειτουργία του τμήματος ή του εξαρτήματος που επισκευάστηκε, σε σχέση με το σύστημα, τον μηχανισμό, τη διάταξη και την εγκατάσταση. Τέλος, θα δώσουν εγγυήσεις για την ορθότητα των εργασιών, τα ανταλλακτικά επισκευής, το αποτέλεσμα των ρυθμίσεων, αλλά και τη σωστή λειτουργία του μηχανήματος.

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 συμμετέχει 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 εργάζονται 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 υποστηρίξει τον/την εκπαιδευόμενο/-η στη διερεύνηση των επαγγελματικών του/της στόχων, να ενθαρρύνει την ανάπτυξη δεξιοτήτων και την απόκτηση νέων εμπειριών, ώστε να εισέλθει στον κόσμο της πραγματικής εργασίας. Επομένως, καλείται να δημιουργήσει ένα περιβάλλον εμπιστοσύνης και ασφάλειας, το οποίο 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 τις υπηρεσίες, την κτηριακή υποδομή, τη γενική δομή, τους κανόνες συμπεριφοράς, την πολιτική προαγωγών, τα συστήματα αξιολόγησης κ.λπ.

Τέλος, προτείνεται η εναλλαγή των εργασιακών θέσεων (job rotation), κατά την οποία ο/η εκπαιδευόμενος/-η περνάει διαδοχικά από όλες τις συναφείς ή συσχετιζόμενες θέσεις εργασίας, μέχρι να ασκηθεί σε όλο τον κύκλο της εργασίας. Η συγκεκριμένη πρακτική μειώνει τη μονοτονία, την κούραση και, κατά συνέπεια, τα σφάλματα, ενώ αυξάνει την απόδοση και την ικανοποίηση. Ωστόσο, δεν συνιστάται για τις ειδικότητες που απαιτούν υψηλή ειδίκευση και οι οποίες χρειάζονται χρόνο, επομένως ο/η εκπαιδευτής/-τρια πρέπει να λάβει υπόψη του τον περιορισμένο χρόνο (εξάμηνο) υλοποίησης της πρακτικής άσκησης. Τέλος, θα πρέπει να σημειώσουμε ότι το μικρό μέγεθος της επιχείρησης μπορεί να λειτουργήσει ανασταλτικά στην εφαρμογή της εν λόγω πρακτικής.

Βιβλιογραφία

A | Βιβλιογραφικές αναφορές σχετικές με την ειδικότητα

ΕΛΛΗΝΟΓΛΩΣΣΗ

Αλέξης, Γ. Κ. (2008). *Η τεχνολογία της ψύξης. Θεωρία & Ασκήσεις*. Αθήνα: Εκδόσεις Σταμούλη.

Ανδρεάδης, Π. & Παπαϊωάννου, Γ. (1997). *Ασφάλεια εργαζομένων*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

Ανδρεάδης, Γ. & Παρασκευόπουλου, Ρ. (2002). *Σχέδιο ειδικότητας*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Αντωνιάδης, Α. Θ. (2014). *Μηχανολογικό σχέδιο*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

Αντωνιάδης, Α. Θ. (2018). *Μηχανουργική Τεχνολογία*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

Αντωνιάδης, Α. & Πανταζόπουλος, Γ. (2009). *Μηχανουργική τεχνολογία II (Κατεργασίες διαμόρφωσης)*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Αργυράκης, Π., Κτενιαδάκης, Μ. & Παπαδάκης, Θ. (2009). *Εγκαταστάσεις ψύξης II. Εργαστηριακός οδηγός*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Ασημάκης, Ν. Δ., Μουστάκας, Γ. Κ. & Παπαγέωργας, Π. Γ. (2004). *Ψηφιακά ηλεκτρονικά. Μέρος Α΄: Θεωρία*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Ασημακόπουλος, Α. Ν. (1995). *Εργαστηριακές ασκήσεις ψύξεως και κλιματισμού*. Αθήνα: Ιδιωτική έκδοση.

Ασημακόπουλος, Α. Ν. (2001). *Τεχνολογία ψυκτικών εγκαταστάσεων*. Αθήνα: Ιδιωτική έκδοση.

Ασημακόπουλος, Α., Διακουμάκος, Κ. & Σεκεριάδης, Ν. (2002). *Εγκαταστάσεις κλιματισμού II*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

- Bastian, P., Eichler, W., Manderla, J. et al. (1999). *Βασική ηλεκτρολογία & Στοιχεία ηλεκτρονικής για μηχανολογικά επαγγέλματα* (μτφρ. Ν. Καράνης). Αθήνα: Ευρωπαϊκές Τεχνολογικές Εκδόσεις.
- Βατάλης, Α. Σ. (2007). *Επιστήμη και τεχνολογία υλικών*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Ζήτη.
- Βελαώρας, Ι. & Ignatowitz, E. (2008). *Βασικές αρχές μηχανικής στερεών, υγρών και αερίων μετάδοσης θερμότητας και θερμοδυναμικής*. Αθήνα: Ευρωπαϊκές Τεχνολογικές Εκδόσεις.
- 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, Σ. & Χατζαράκης, Γ. (2000). *Ηλεκτροτεχνία*. Αθήνα: Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων.
- Βραχόπουλος, Μ., Λιγνός, Μ. & Κάρμαλης, Ι. (2002). *Εγκαταστάσεις ψύξης Ι. Εργαστηριακός οδηγός*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
- Γαλιατσάτος, Ν. Δ., Λιναρδάτος, Γ. Σ. & Λιναρδάτος, Δ. Σ. (2016). *Αντοχή υλικών*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίδρυμα Ευγενίδου.
- Γαντζούδης, Σ., Λαγουδάκος, Μ. & Μπινιάρης, Α. (2011). *Ηλεκτρικές μηχανές*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
- Cengel, Y. & Boles, M. (1998): *Θερμοδυναμική για μηχανικούς* (μτφρ. Π. Τσιακάρas, Σ. Δουβαρτζίδης & Κ. Αθανασίου). Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
- Γκαρούτσος, Γ. Β. (2008). *Μηχανική παραμορφώσιμου στερεού Ι*. Αθήνα: Εκδόσεις Spin.
- Γκαρούτσος, Γ. Β. (2008). *Μηχανική παραμορφώσιμου στερεού ΙΙ. Αντοχή υλικών*. Αθήνα: Εκδόσεις Spin.
- Γομάτος, Λ. & Λύτρας, Κ. (2002). *Ψύξη – Κλιματισμός*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Δαβίλας, Γ. (1991). *Υδραυλικές εγκαταστάσεις & Θέρμανση – Ψύξη – Κλιματισμός*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

Δασκαλόπουλος, Ε. & Κρανάς, Γ. (2001). *Βιομηχανικοί αυτοματισμοί και προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές PLC*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

Δελλαπόρτας, Δ., Μανίκας, Θ. & Τσούμας, Ε. (2016). *Τεχνολογία μηχανολογικών κατασκευών*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Δημόπουλος, Φ., Παγιάτης, Χ. & Πάγκαλος, Σ. (2014). *Στοιχεία ηλεκτρολογίας*. 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».

Ελληνικό Ινστιτούτο Υγείας και Ασφάλειας της Εργασίας (ΕΛΙΝΥΑΕ):
<https://www.elinyae.gr>

Επαγγελματικά Δικαιώματα. (χ.χ.). ΕΟΠΠΕΠ. Ανακτήθηκε στις 8 Οκτωβρίου 2022 από:
<https://www.eoppep.gr/index.php/el/qualification-certificate/professional-rights>

Ζασπάλης, Β. (2020). *Επιστήμη και τεχνολογία των υλικών*. Αθήνα: Εκδόσεις Τζιόλα.

Θεοδωράτος, Π. Χ. & Καρακασίδης, Ν. Γ. (2001). *Υγιεινή – Ασφάλεια εργασίας & Προστασία περιβάλλοντος*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

Θεοφάνους, Ν. Γ., Κανελλόπουλος, Χ. Δ. & Πακτίτης, Σ. Α. (2009). *Αναλογικά ηλεκτρονικά. Μέρος Α΄: θεωρία*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Θεοφάνους, Γ. Ν., Κανελλόπουλος, Χ., Πακτίτης, Α. Σ. (2009). *Αναλογικά Ηλεκτρονικά. Μέρος Β΄ Εργαστήριο*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Θεσμικό πλαίσιο για τη χορήγηση Βεβαιώσεων Επάρκειας κατηγορίας I, II, III και IV (Πιστοποιητικών κατηγορίας I, II, III και IV) Τεχνικών Ψυκτικών Εγκαταστάσεων, σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΕ) 2015/2067. (χ.χ.). ΕΟΠΠΕΠ. Ανακτήθηκε στις 8 Οκτωβρίου 2022 από: https://www.eoppep.gr/index.php/el/announcements/1311-thesmiko_plaisio_psyktikon-1

Ιωαννίδης, Δ. Ι. (2000). *Κλιματισμός*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίδρυμα Ευγενίδου.

Johnson, C. (2000). *Εργαστήριο εγκαταστάσεων ψύξης II* (μτφρ. Κ. Χαρακλιάς). Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

Κανακάκης, Ε. Γ. (2017). *Ψυκτικές – Κλιματιστικές εγκαταστάσεις – Αερισμός*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίδρυμα Ευγενίδου.

Καρβέλης, Ι., Μπαλντούκας, Α. & Ντασκαγιάννη, Α. (2000). *Στοιχεία μηχανών. Σχέδιο*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Κατσαπρακάκης, Δ. Α. & Μονιάκης, Μ. (2015). *Θέρμανση – Ψύξη – Κλιματισμός*. Αθήνα: Εκδόσεις Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα.

Κυριακόπουλος, Π. Ι. (2001). *Τεχνική νομοθεσία*. Αθήνα: Εκδόσεις Σύγχρονη Εκδοτική.

Λέφας, Κ. Χ. (1992). *Αερισμός και κλιματισμός*. Αθήνα: Εκδόσεις Φοίβος.

Λουτρίδης, Σ. Ι. (2011). *Ηλεκτροτεχνία για μηχανολόγους*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

Μανσούρ, Γ. & Σαλονικίδου, Α. (2016). *Μηχανολογική Τεχνολογία Ι (Κατεργασίες κοπής)*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Μαρτζούκος, Σ. Γ. & Μπάρδης, Ι. Χ. (2010). *Μηχανολογικό εργαστήριο Ι*. Αθήνα: Σύγχρονη Εκδοτική.

Μαυράκης, Ι. (2014). *Τεχνικό Σχέδιο*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Μαυρομμάτης, Σ. (2003). *Μηχανολογικό σχέδιο και στοιχεία παραστατικής γεωμετρίας*. Αθήνα: Ιδιωτική έκδοση.

- McQuiston, F. C. & Parker, J. D. (2003). *Θέρμανση, Αερισμός και Κλιματισμός. Σχεδιασμός & Ανάλυση* (μτφρ. Ν. Μαλαχίας). Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
- Μπαλαράς, Κ., Μπίμης, Π. & Θεοφύλακτος, Κ. (2003). *Εργαστηριακός οδηγός. Εγκαταστάσεις κλιματισμού Ι*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
- Μπαλωμένος, Θ., Ξηρός, Γ. & Πουλιάνος, Δ. (2024). *Οδηγός κατάρτισης. Ειδικότητα: «Τεχνικός Εγκαταστάσεων Ψύξης, Αερισμού και Κλιματισμού»*. Κωδικός: 21-05-02-1. ΙΕΚ. Αθήνα: Γενική Γραμματεία Επαγγελματικής Εκπαίδευσης, Κατάρτισης και Διά Βίου Μάθησης.
- Μπουζάκης, Κ.-Δ. Ε. (2001). *Εισαγωγή στις μηχανουργικές μορφοποιήσεις*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Ζήτη.
- Μπουζάκης, Κ.-Δ. Ε. (2003). *Κανονισμοί μηχανολογικού σχεδίου*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Ζήτη.
- Μπρακατσούλας, Κ. Ε., Παπαϊωάννου, Ι. Γ. & Παπαδάκης, Α. Ι. (2000). *Γενικά ηλεκτρονικά*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
- Νικητάκης, Α. & Νικολόπουλος, Γ. (2007). *Στοιχεία επαγγελματικής δραστηριότητας*. Αθήνα: Έκδοση Οργανισμού Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων.
- Νικολόπουλος, Α. & Τουλόγλου, Σ. (1999). *Ηλεκτροτεχνικές εφαρμογές*. Αθήνα: Έκδοση Οργανισμού Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων.
- Ν. 4483/2017 (ΦΕΚ 107/Α/31-7-2017): *Ρυθμίσεις για τον εκσυγχρονισμό του θεσμικού πλαισίου οργάνωσης και λειτουργίας των Δημοτικών Επιχειρήσεων Ύδρευσης Αποχέτευσης (ΔΕΥΑ) – Ρυθμίσεις σχετικές με την οργάνωση, τη λειτουργία, τα οικονομικά και το προσωπικό των ΟΤΑ – Ευρωπαϊκοί Όμιλοι Εδαφικής Συνεργασίας – Μητρώο Πολιτών και άλλες διατάξεις*.
- Ξηρός, Γ. (2014). *Διαχείριση ψυκτικών ουσιών θερμοκηπίου*. Αθήνα: ΙΜΕ/ΓΣΕΒΕΕ.
- Οδηγία του Συμβουλίου της 12ης Ιουνίου 1989 σχετικά με την εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία (89/391/ΕΟΚ): <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:01989L0391-20081211&from=EN>

Οδηγοί Σπουδών ειδικοτήτων ΙΕΚ του Ν. 4186/2013 (χ.χ.). Γενική Γραμματεία
Επαγγελματικής Εκπαίδευσης, Κατάρτισης, Διά Βίου Μάθησης και Νεολαίας
(ΓΓΕΕΚΔΒΜ & Ν). Ανακτήθηκε στις 8 Οκτωβρίου 2022 από:
[https://gsvetlly.minedu.gov.gr/sxoles-anoteris-epaggelmatikis-katartisis-s-a-e-k/
odigoi-katartisis-spoudon](https://gsvetlly.minedu.gov.gr/sxoles-anoteris-epaggelmatikis-katartisis-s-a-e-k/odigoi-katartisis-spoudon)

Οδικός χάρτης προσαρμογής επαγγέλματος Ψυκτικού (χ.χ.). Ινστιτούτο Μικρών
Επιχειρήσεων της ΓΣΕΒΕΕ/ΙΜΕ. Ανακτήθηκε στις 8 Οκτωβρίου 2022 από:
https://imegseevee.gr/wp-content/uploads/2022/01/Odikos_Xartis_%CE%A8%CE%A5%CE%9A%CE%A4%CE%99%CE%9A%CE%9F%CE%A3_ByTBD03.pdf

Παγωνάρης, Κ. Ζ. (2018). *Εφαρμοσμένη θερμοδυναμική*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίδρυμα
Ευγενίδου.

Πακτίτης, Σ. Α. (2004). *Γενικά ηλεκτρονικά*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

Παναγιωτίδης, Π. & Παπανδρέου, Γ. (2019). *Μηχανολογικό σχέδιο*. Πάτρα: Ινστιτούτο
Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Πανταζάλης, Ν. (2017). *Μηχανική των ρευστών*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίδρυμα Ευγενίδου.

Παπαδανιήλ, Ε. Δ. & Σφαντζικόπουλος, Μ. Μ. (1994). *Μηχανουργική τεχνολογία.
Εργαστήριο II*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίδρυμα Ευγενίδου.

Παπαργύρης, Α. Δ. & Παπαργύρη, Σ. Α. (2008). *Εισαγωγή στην επιστήμη
και την τεχνολογία μηχανολογικών υλικών*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Ζήτη.

Παππάς, Α. Ι. & Αναγνωστόπουλος, Δ. Ε. (2021). *Μηχανολογικό σχέδιο*. Αθήνα:
Εκδόσεις Ίδρυμα Ευγενίδου.

Παρίκος, Γ. (2004). *Μηχανουργική τεχνολογία. Για όλα τα τμήματα
του μηχανολογικού τομέα*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

Πετρόπουλος, Π. Γ. (1995). *Μηχανουργική τεχνολογία. Εργαστήριο Ι*. Αθήνα:
Εκδόσεις Ίδρυμα Ευγενίδου.

Πουλημένος, Κ. & Παύλου, Δ. (2003). *Σχέδιο ειδικότητας*. Πάτρα: Ινστιτούτο
Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

- Recknagel, H. & Sprenger, E. (1977). *Θέρμανση και κλιματισμός* (Α' τόμος), (μτφρ. Ν. Μ. Δημάκος & Ζ. Μ. Παπαθανασίου). Αθήνα: Εκδόσεις Γκιούρδα.
- Ροζάκος, Ν., Σπυρίδωνος, Π. & Παπαγεωργίου, Δ. (2016). *Τεχνική μηχανική – Αντοχή των υλικών*. Πάτρα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
- Smith, J. M., Van Ness, H. C., Abbott, M. M. & Swihart, M. T. (2022). *Εισαγωγή στη θερμοδυναμική* (μτφρ. Δ. Κ. Τερτίπης). Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
- Τεχνική οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας. Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2425/86 (2002). *Εγκαταστάσεις σε κτήρια: Στοιχεία υπολογισμού φορτίων κλιματισμού κτηριακών χώρων*. Αθήνα: Εκδόσεις Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος.
- Trolhier-Mckinstry, S. & Newnham, E. R. (2021). *Επιστήμη και τεχνολογία υλικών. Δεσμοί, δομή και σύνδεση δομής με ιδιότητες των υλικών* (μτφρ. Σ. Πινακίδου, Φ. Πινακίδου & Α. Φουρίκης). Αθήνα: Εκδόσεις Κριτική.
- Υπουργείο Εργασίας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων. (2012). *Σήμανση ασφάλειας και υγείας στο χώρο εργασίας*. Αθήνα: Theopress Ltd.
- ΦΕΚ 193/Α' /17-9-2013, Νόμος υπ' αριθμ. 4186/2013. *Αναδιάρθρωση της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης και λοιπές διατάξεις*. (χ.χ.). Υπουργείο Παιδείας & Θρησκευμάτων. Ανακτήθηκε στις 8 Οκτωβρίου 2022 από: https://www.minedu.gov.gr/publications/docs2018/N_4186_2013_fek193.pdf
- Whitman, W., Johnson, W. & Tomczyk, J. (2003). *Εγκαταστάσεις κλιματισμού II* (μτφρ. Κ. Χαρακλιάς). Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
- Ψυκτικός-Τεχνικός Εγκαταστάσεων Ψύξης Αερισμού και Κλιματισμού. (χ.χ.). Edujob | Συμβουλευτική-Επαγγελματικός Προσανατολισμός. Ανακτήθηκε στις 8 Οκτωβρίου 2022.

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

- Air Conditioning Technician Job Description, Duties, and Responsibilities* (n.d.). Job Description and Resume Examples. Ανακτήθηκε στις 8 Οκτωβρίου 2022 από: <https://jobdescriptionandresumeexamples.com/air-conditioning-technician-job-description-duties-and-responsibilities/>

Beer, F. P., Johnston, E. R., Jr., DeWolf, J. T., Mazurek, D. F. & Sanghi, S. (2014). *Mechanics of Materials*. New York: McGraw-Hill.

Bejan, A. (1997). *Advanced Engineering Thermodynamics*. New York: John Wiley & Sons.

Evans, V., Dooley, J. & O'Dell, T. (2017). *Career Paths. Electrician*. Newbury: Express Publishing.

HVAC technician job description (n.d.). Betterteam. Ανακτήθηκε στις 8 Οκτωβρίου 2022 από: <https://www.betterteam.com/hvac-technician-job-description>

Joel, R. (1996). *Basic Engineering Thermodynamics*. Harlow: Longman.

Make It Easy Education. (2022). *Conductors and Insulators. Science Educational Video* [Βίντεο]. YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=JX2f2EzSWHg>

Lambert, V. & Murray, E. (2005). *English for Work. Everyday Technical English*. Harlow: Longman.

Paulsen, D. & Dooley, J. (2017). *Career Paths: Electrical engineering*. Newbury: Express Publishing.

Refrigeration and air conditioning mechanic (n.d.). Careers in Construction. Ανακτήθηκε στις 8 Οκτωβρίου 2022 από: <https://www.careersinconstruction.ca/en/career/refrigeration-and-air-conditioning-mechanic>

Word Reference/English-Greek Dictionary (χ.χ.). Ανακτήθηκε 8 Οκτωβρίου 2022 από: <https://www.wordreference.com/engr/>

B | Βιβλιογραφικές αναφορές σχετικές με τη μεθοδολογία ανάπτυξης των εκπαιδευτικών εγχειριδίων

- Βαρβιτσιώτη, Ρ., Γούλας, Χρ., Θεοδωρή, Ελ. Καρατράσσογλου, 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 επαγγελμαμάτων* [Video]. Ανακτήθηκε από: <https://oasi.inegsee.gr/>

- Καραλής, Θ., Καρατράσογλου, Ι., Μαρκίδης, Κ., Βαρβιτσιώτη, Ρ., Νάτσης, Π. & Παπαευσταθίου, Κ. (2021). *Μεθοδολογικές προσεγγίσεις ανάπτυξης επαγγελματικών περιγραμμάτων και πλαισίων εκπαιδευτικών προδιαγραφών προγραμμάτων*. Αθήνα: ΙΝΕ/ΓΣΕΕ. Ανακτήθηκε στις 15 Μαρτίου 2022 από: https://www.inegsee.gr/wp-content/uploads/2021/07/Me8odologia_EP_Ebook.pdf
- Λευθεριώτου, Π. (χ.χ.). *Η Εκπαιδευτική Διεργασία στην Εκπαίδευση Ενηλίκων*. Αθήνα: Υπουργείο Εθνικής Παιδείας & Θρησκευμάτων, Γενική Γραμματεία Εκπαίδευσης Ενηλίκων.
- 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_NOTE6UAET.pdf
- Μπουραντάς, Δ. Κ. (2002). *Μάνατζμεντ, Θεωρητικό υπόβαθρο, Σύγχρονες Πρακτικές*. Αθήνα: Εκδόσεις Μπένου.

Psfidou, I. (2009). "What learning outcome based curricula imply for teachers and trainers", in: *7th International Conference "Comparative Education and Teacher Training"* (June 29-July 3, 2009), vol. 7, pp. 183-188. Sofia, Bulgaria: Bureau for Educational Services.

Γ | Σχετική εθνική νομοθεσία

(ΕΚ) 2037/2000, (ΕΚ) 517/2014, (ΕΚ) 2067/2015 Αποφάσεις Αριθμ. ΥΠΕΝ/ΔΔΕΔ/85858/2124. Μέτρα εφαρμογής του Κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 517/2014 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Απριλίου 2014 «για τα φθοριούχα αέρια του θερμοκηπίου και για την κατάργηση του Κανονισμού (ΕΚ) 842/2006» και των Εκτελεστικών Κανονισμών της Ευρωπαϊκής Επιτροπής.

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/C189/01). Ανακτήθηκε στις 15 Μαρτίου 2022 από: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)&from=PL](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=PL)

ΦΕΚ Α/3/08.01.2013. Προεδρικό Διάταγμα υπ' αριθμ. 1. Καθορισμός βαθμίδων επαγγελματικών προσόντων για την επαγγελματική δραστηριότητα της εκτέλεσης συντήρησης, επισκευής και επιτήρησης της λειτουργίας ψυκτικών εγκαταστάσεων και προϋποθέσεις για την άσκηση της δραστηριότητας αυτής από φυσικά πρόσωπα.

Ν. 4483/2017 (ΦΕΚ 107/Α/31-7-2017): Ρυθμίσεις για τον εκσυγχρονισμό του θεσμικού πλαισίου οργάνωσης και λειτουργίας των Δημοτικών Επιχειρήσεων Ύδρευσης Αποχέτευσης (ΔΕΥΑ) – Ρυθμίσεις σχετικές με την οργάνωση, τη λειτουργία, τα οικονομικά και το προσωπικό των ΟΤΑ – Ευρωπαϊκοί Όμιλοι Εδαφικής Συνεργασίας – Μητρώο Πολιτών και άλλες διατάξεις.

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 1447/14-6-2013 ΤΕΥΧΟΣ Β' Αριθμ. Οικ. 7667/520/Φ.Γ.9.6.4.(Γ). Καθορισμός απαιτήσεων για ανεξαρτησία, αμεροληψία και ικανότητα των μελών των εξεταστικών επιτροπών του άρθρου 5 παρ. 4 του Ν. 3982/2011, του συστήματος εσωτερικού ελέγχου των υπηρεσιών της παρ. 1 του άρθρου 5 του Ν. 3982/2011 και των εξεταστικών επιτροπών, του τρόπου και των αναγκαίων υποδομών για τη διενέργεια των εξετάσεων, της εξεταστέας ύλης, της διάρκειας, του τρόπου και του περιεχομένου της επιμόρφωσης των μελών των εξεταστικών επιτροπών, του τύπου και του περιεχομένου των εκδιδόμενων αδειών καθώς και του τρόπου παρακολούθησης και υποστήριξης των εξεταστικών επιτροπών από τον Εθνικό Οργανισμό Πιστοποίησης Προσόντων και Επαγγελματικού Προσανατολισμού για τις επαγγελματικές δραστηριότητες των τεχνικών ψυκτικών εγκαταστάσεων.

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 Επιδόησης και Ασφάλισης της Μαθητείας των Σπουδαστών των Δημόσιων και Ιδιωτικών Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΙΕΚ) και Σχολών Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΣΕΚ).

ΦΕΚ 254/Α/21-12-2020. Νόμος υπ' αριθμ. 4763/2020. Εθνικό Σύστημα Επαγγελματικής Εκπαίδευσης, Κατάρτισης και Διά Βίου Μάθησης, ενσωμάτωση στην ελληνική νομοθεσία της Οδηγίας (ΕΕ) 2018/958 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 28ης Ιουνίου 2018 σχετικά με τον έλεγχο αναλογικότητας πριν από τη θέσπιση νέας νομοθετικής κατοχύρωσης των επαγγελματιών (ΕΕ L 173), κύρωση της Συμφωνίας μεταξύ της Κυβέρνησης της Ελληνικής Δημοκρατίας και της Κυβέρνησης της Ομοσπονδιακής Δημοκρατίας της Γερμανίας για το Ελληνογερμανικό Ίδρυμα Νεολαίας και άλλες διατάξεις.

ΦΕΚ 3520/Β/19-9-2019. Υπουργική Απόφαση υπ' αριθμ. 40331/Δ1.13521/2019. Επανακαθορισμός Όρων Ηλεκτρονικής Υποβολής Εντύπων Αρμοδιότητας Σώματος Επιθεώρησης Εργασίας (ΣΕΠΕ) και Οργανισμού Απασχολήσεως Εργατικού Δυναμικού (ΟΑΕΔ).

ΦΕΚ 3938/Β/26-8-2021. Κοινή Υπουργική Απόφαση υπ' αριθμ. Κ5/97484. Πρακτική άσκηση σπουδαστών Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης αρμοδιότητας Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων.

ΦΕΚ 4146/Β/9-9-2021. Κοινή Υπουργική Απόφαση υπ' αριθμ. ΦΒ7/108652/Κ3.
Πλαίσιο Ποιότητας Μαθητείας.

ΦΕΚ 4260/6-12-2017 ΤΕΥΧΟΣ Β΄ Τροποποίηση της υπ' αριθμ. οικ. 7667/520/Φ.Γ.9.6.4.(Γ)/14-6-2013 κοινής υπουργικής απόφασης: *Καθορισμός απαιτήσεων για ανεξαρτησία, αμεροληψία και ικανότητα των μελών των εξεταστικών επιτροπών του άρθρου 5 παρ. 4 του Ν. 3982/2011, του συστήματος εσωτερικού ελέγχου των υπηρεσιών της παρ. 1 του άρθρου 5 του Ν. 3982/2011 και των εξεταστικών επιτροπών, του τρόπου και των αναγκαίων υποδομών για τη διενέργεια των εξετάσεων, της εξεταστέας ύλης, της διάρκειας, του τρόπου και του περιεχομένου της επιμόρφωσης των μελών των εξεταστικών επιτροπών, του τύπου και του περιεχομένου των εκδιδόμενων αδειών καθώς και του τρόπου παρακολούθησης και υποστήριξης των εξεταστικών επιτροπών από τον Εθνικό Οργανισμό Πιστοποίησης Προσόντων και Επαγγελματικού Προσανατολισμού για τις επαγγελματικές δραστηριότητες των τεχνικών ψυκτικών εγκαταστάσεων (Β΄1447).*

ΦΕΚ 566/Β/8-5-2006. Κοινή Υπουργική Απόφαση υπ' αριθμ. 110998/8-5-2006.
Πιστοποίηση Επαγγελματικών Περιγραμμάτων.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΩΝ

Συντακτική ομάδα

Ρένα Βαρβιτσιώτη

Ελένη Θεοδωρή

Κωνσταντίνος Μαρκίδης

Δέσποινα Μπαμπανέλου

Επιμέλεια σύνταξης

Δέσποινα Μπαμπανέλου

Το εκπαιδευτικό εγχειρίδιο συντάχθηκε στο πλαίσιο της Πράξης με τίτλο «Διαμόρφωση οδηγών κατάρτισης και εκπαιδευτικών εγχειριδίων Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης (IEK)» με κωδικό ΟΠΣ (MIS) 5069281 μέσω του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού, Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση 2014-2020» που συγχρηματοδοτείται από την Ελλάδα και την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο-Ε.Κ.Τ.).



**Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού,
Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση**

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

