**ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΧΟΛΗ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ**



Εικόνα 1 Αερόψυκτη αντλία θερμότητας αέρος/νερού (Interklima, 2014)

 **ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΘΨΚΑΠΕ**

**ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ-ΨΥΞΗΣ-ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ & ΑΠΕ**

**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΑΘΗΜΑ**

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΨΥΞΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ Μ703**

**ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΟΥ**

**της εργαστηριακής Άσκησης α/α 8:**

Επιλογή και τεχνική περιγραφή αντλίας θερμότητας (ΑΘ) για την κάλυψη αναγκών θέρμανσης και κλιματισμού κτιριακών εγκαταστάσεων.



**1 Αντικείμενο της εργαστηριακής άσκησης α/α 8**

Το αντικείμενο της παρούσας εργαστηριακής άσκησης πραγματεύεται:

* Την εξοικείωση του σπουδαστή με τους διάφορους τύπους αντλιών θερμότητας (ΑΘ).
* Τα τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά των ΑΘ του εμπορίου.

**2 Σκοπός της εργαστηριακής άσκησης α/α 8**

Η ανάπτυξη της ικανότητας των σπουδαστών να επιλέγουν και να προδιαγράφουν κατάλληλες μονάδες απευθείας εκτόνωσης διαιρούμενου τύπου του εμπορίου για την κάλυψη θερμικών και ψυκτικών φορτίων χώρων του οικιακού ή τριτογενούς τομέα. Μετά το πέρας της άσκησης ο σπουδαστής θα πρέπει να είναι ικανός να:

* αναγνωρίζει τους διάφορους τύπους ΑΘ,
* διαβάζει τις τεχνικές οδηγίες ΑΘ,
* εντοπίζει τα λειτουργικά και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά ΑΘ,
* επιλέγει τον κατάλληλο τύπο ΑΘ για την κάλυψη των αναγκών του κτιρίου που καλείται να κλιματίσει με τις ιδιαιτερότητές του,
* να συντάσσει τεχνική έκθεση που να προδιαγράφει την προς επιλογή μονάδα ΑΘ.
* να προκοστολογεί την προς επιλογή μονάδα ΑΘ.

**3 Άσκηση Εφαρμογής**

**3.1 Περιεχόμενο της άσκησης α/α 8**

Στην παρούσα εργαστηριακή άσκηση καλείστε να επιλέξετε, από ένα εύρος εμπορικών Α/Θ, την κατάλληλη μονάδα για την κάλυψη των αναγκών ενός τυπικού χώρου του τριτογενούς τομέα. Αφού εντοπίσετε τις μονάδες που καλύπτουν τα θερμικά και ψυκτικά φορτία του χώρου και τις ιδιαιτερότητες αυτού, θα πραγματευτείτε χαρακτηριστικά όπως είναι ο τύπος και η μορφή της εγκατάστασης, οι συνθήκες λειτουργίας, η ηλεκτρολογική εγκατάσταση και ασφάλιση της μονάδας, μόνωση ψυκτικού κυκλώματος, στάθμες θορύβου μονάδας. Σύμφωνα με τα δεδομένα που θα συλλέξετε μετά την επιλογή την κατάλληλης μονάδας και των συνθηκών εγκατάστασης καλείστε να συντάξετε τεχνική περιγραφή που να προδιαγράφει τις απαιτήσεις της εγκατάστασης κλιματισμού σε συγκεκριμένο χώρο τριτογενούς τομέα.

**3.2 Εκφώνηση άσκησης α/α 8**

Καλείστε να διαστασιολογήσετε και να προδιαγράψετε Α/Θ αέρος/νερού ικανή να καλύψει το ψυκτικό φορτίο και θερμικό φορτίο ενός φροντιστηρίου ξένων γλωσσών το οποίο βρίσκεται στην Αθήνα (Κλιματική Ζώνη Β).

Οι ανάγκες ψύξης και θέρμανσης του παρόντος κτιρίου είναι 35 kW και 39 kW αντίστοιχα. Για τη θερινή περίοδο η έξοδος από τον εναλλάκτη νερού να ληφθεί ίση με 7oC, ενώ για τη χειμερινή περίοδο 40 oC. Το φροντιστήριο είναι 200 τ.μ και διαθέτει ενισχυμένο μονοφασικό.

**3.3 Βήματα άσκησης α/α 8**

1ο Βήμα: Από τον πίνακα 2.2 της ΤΟΤΕΕ 20701-1 επιλέξτε τις συνθήκες λειτουργίας.

2ο Βήμα: Από τον πίνακα 2.3 της ΤΟΤΕΕ 20701-1 επιλέξτε τον απαιτούμενο νωπό αέρα.

3ο Βήμα: Από τους πίνακες 2.1, 2.2 και 3.1 της ΤΟΤΕΕ 20701-3 επιλέξτε τις εξωτερικές συνθήκες σχεδιασμού χειμώνα και θέρους.

4ο Βήμα: Επιλογή του τύπου του ψυκτικού κύκλου (π.χ. κύκλος συμπίεσης ατμών, κύκλος απορρόφησης)

5ο Βήμα: Επιλογή του τύπου της αντλίας (π.χ. αέρος – αέρος, αέρος – νερού, νερού – νερού)

6ο Βήμα: Επιλογή του ψυκτικού ρευστού.

7ο Βήμα: Επιλογή του τύπου του καυσίμου που θα χρησιμοποιεί η αντλία (π.χ. ηλεκτρικό ρεύμα, φυσικό αέριο)

8ο Βήμα: Επιλογή του τύπου της αντλίας σε σχέση με την εφαρμογή (π.χ. οικιακή, βιομηχανική) και την εγκατάσταση (π.χ. εσωτερική, εξωτερική).

9ο Βήμα: Κάντε μία έρευνα αγοράς και εντοπίστε μία από τις ελληνικές κατασκευάστριες εταιρίες αντλιών θερμότητας.

10ο Βήμα: Επιλέξτε την κατάλληλη μονάδα (τύπος, ονομαστική ισχύς) για την κάλυψη των αναγκών της συγκεκριμένης εφαρμογής.

11ο Βήμα: Προμηθευτείτε τα τεχνικά εγχειρίδια των μονάδων που επιλέξατε.

12ο Βήμα: Εκτελέστε τους παρακάτω ελέγχους διασταυρώνοντας και ολοκληρώνοντας την αρχική σας επιλογή:

1. Έλεγχος των ορίων λειτουργίας της αντλίας θερμότητας. Αν δεν ικανοποιούνται επιστρέφουμε στο βήμα 10.
2. Έλεγχος της πραγματικής απόδοσης της αντλίας στις αναμενόμενες συνθήκες λειτουργίας (π.χ. περιβάλλον λειτουργίας, έξοδος ρευστού, χρήση αντιψυκτικών). Αν δεν ικανοποιούνται επιστρέφουμε στο βήμα 10.
3. Έλεγχος των ηλεκτρικών χαρακτηριστικών της συσκευής και εάν αυτά συμφωνούν με την υπάρχουσα ηλεκτρική εγκατάσταση. Εάν δεν συμφωνούν συμβουλευόμαστε τον κατασκευαστή για τυχόν αλλαγές που μπορούν να γίνουν στο ηλεκτρικό κύκλωμα της συσκευής. Στην περίπτωση που δεν είναι δυνατή η επέμβαση σε αυτή προτείνουμε αλλαγές στην ηλεκτρική εγκατάσταση και εάν και αυτές δεν είναι δυνατές επιστρέφουμε στο βήμα 10.
4. Έλεγχος των λειτουργικών χαρακτηριστικών της συσκευής (π.χ. μανομετρικό αντλιών και ανεμιστήρων, πτώση πιέσεως στο κύκλωμα, βηματική λειτουργία συμπιεστών). Εάν τα λειτουργικά χαρακτηριστικά της συσκευής δεν είναι ικανοποιητικά συμβουλευόμαστε τον κατασκευαστή για τυχόν αλλαγές που μπορούν να γίνουν σε αυτή ή προτείνουμε αλλαγές στο δίκτυο που πρόκειται να εγκατασταθεί (π.χ. Inline αντλίες και ανεμιστήρες).
5. Έλεγχος του περιβάλλοντος λειτουργίας της συσκευής σε σχέση με ζημιογόνους παράγοντες για αυτή (π.χ. περιβάλλον με άλατα, οξέα ή λάδια). Εάν αυτός ο έλεγχος καταλήξει θετικός προτείνουμε αλλαγή των στοιχείων της συσκευής με άλλα ανθεκτικά στους ζημιογόνους παράγοντες (π.χ. εναλλάκτες χαλκού – χαλκού) ή προστασία των εκτεθειμένων στοιχείων με επικάλυψη.
6. Έλεγχος των κατασκευαστικών χαρακτηριστικών της αντλίας θερμότητας (π.χ. διαστάσεις, βάρος λειτουργίας, θέση ανεμιστήρων, θόρυβος, κραδασμοί).
7. Επιλογή πρόσθετων θερμαντικών στοιχείων και τύπου καυσίμου αυτών (π.χ. ηλεκτρικές αντιστάσεις, καυστήρες φυσικού αερίου ή πετρελαίου).
8. Επιλογή παρελκόμενων και συστημάτων ελέγχου.

13ο Βήμα: Συλλέξτε στοιχεία που αφορούν όρια λειτουργίας της μηχανής, ονομαστική ψυκτική και θερμαντική ισχύς, ψυκτική και θερμαντική ισχύς στις δεδομένες συνθήκες λειτουργίας της άσκησης, ονομαστικός βαθμός απόδοσης σε λειτουργία ψύξης και θέρμανσης, βαθμός απόδοσης σε λειτουργία θέρμανσης και ψύξης στις δεδομένες συνθήκες της άσκησης, ενεργειακή κλάση της συσκευής στις ονομαστικές συνθήκες αλλά και στις δεδομένες συνθήκες της άσκησης, ψυκτικό μέσο, τύπος και αριθμός συμπιεστών, τύπος και αριθμός εναλλακτών νερού, τύπος και αριθμός ανεμιστήρων, πτώση πίεσης στους εναλλάκτες νερού σε ελάχιστη, μέγιστη και ονομαστική ροή, μέγιστο ρεύμα λειτουργίας, στάθμη θορύβου, διαστάσεις και βάρος λειτουργίας.

14ο Βήμα: Αφού έχετε ολοκληρώσει την επιλογή της ΑΘ που καλύπτει τις ανάγκες σας χρειάζεστε μία τάξη μεγέθους κόστους για τον εξοπλισμό που έχετε επιλέξει.

15ο Βήμα: Συντάξτε τεχνική προδιαγραφή με βάση τα στοιχεία που συλλέξατε μη φωτογραφίζοντας τον εξοπλισμό συγκεκριμένης κατασκευάστριας εταιρίας – πχ προτείνετε μέγιστα και ελάχιστα όρια στα μεγέθη που περιγράφετε (σε αντίθετη περίπτωση εμπίπτετε στη νομοθεσία περί αθέμιτου ανταγωνισμού Ν.146/1914 ‘Περί αθεμίτου ανταγωνισμού’, ΦΕΚ Β' 16.12.1913-27.1.1914). Αναφερθείτε στις συνθήκες σχεδιασμού των προς επεξεργασία χώρων, σε τεχνικά και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά και την ενεργειακή κλάση των μονάδων, στις διατομές των καλωδιώσεων και την ασφάλιση της γραμμής ηλεκτροδότησης κατά ELOT HD384, στην ύπαρξη πιστοποιητικού CE, την εναρμόνιση της συσκευής με την αντίστοιχη νομοθεσία για τις στάθμες θορύβου σε αστικό περιβάλλον, το αναμενόμενο κόστος της εγκατάστασης κλπ.

**1.4 Περιεχόμενο παραδοτέου Εργαστηριακής Άσκησης α/α 8.**

Η εργασία σας αναμένεται να έχει την παρακάτω ή παρεμφερή μορφή και να παραδοθεί σε ηλεκτρονική μορφή εντός μίας εβδομάδας από το πέρας του εργαστηρίου στον εκάστοτε καθηγητή εφαρμογών.

**Α.Σ.ΠΑΙ.Τ.Ε**

**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ- ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΘΨΚΑΠΕ**

**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΨΥΞΗΣ/ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ**

**Ονομ/μο:**

**Α.Μ.:**

**Ημ/νία Διεξαγωγής Εργαστηρίου:**

**Ημ/νία Παράδοσης Εργασίας:**

**Εργαστηριακή Άσκηση α/α 8:**

Επιλογή και τεχνική περιγραφή αντλίας θερμότητας (ΑΘ) για την κάλυψη αναγκών θέρμανσης και κλιματισμού κτιριακών εγκαταστάσεων.

**Τεχνική Έκθεση:** (Σε ½ σελίδα περιγράψτε με ύφος τεχνικό και επίσημο τη διαδικασία που ακολουθήσατε για την εκτέλεση της παρούσας εργαστηριακής άσκησης, τις παρατηρήσεις σας και τα περιεχόμενα των παραδοτέων που ακολουθούν απαριθμημένα.)

**Να απαντηθούν όλα τα βήματα που αναφέρονται στη παρ. 3.3**

**Αιτιολόγηση επιλογής τύπου και διάστασης μονάδων:** (Αιτιολογήστε με βάση τα βήματα 1 έως 13 της εργαστηριακής άσκησης την επιλογή σας. Θα πρέπει να συμπεριλαμβάνονται σε παράρτημα τα τεχνικά εγχειρίδια των συσκευών και όποια αποδεικτικά στοιχεία επικοινωνίας και προκοστολόγησης έχετε συλλέξει που να ενισχύουν την επιλογή σας)

**Τεχνική προδιαγραφή ΑΘ:** (Συντάξτε τεχνική προδιαγραφή με βάση τα στοιχεία που συλλέξατε μη φωτογραφίζοντας τον εξοπλισμό συγκεκριμένης κατασκευάστριας εταιρίας – πχ προτείνετε μέγιστα και ελάχιστα όρια στα μεγέθη που περιγράφετε - σε αντίθετη περίπτωση εμπίπτετε στη νομοθεσία περί αθέμιτου ανταγωνισμού Ν.146/1914 ‘Περί αθεμίτου ανταγωνισμού’, ΦΕΚ Β' 16.12.1913-27.1.1914.)

**Βιβλιογραφία:**

**Παρατηρήσεις/Απορίες/Προτάσεις:**

**Υπογραφή**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ**