4η ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΗΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ & ΘΡΑΚΗΣ
ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
«Ι Π Π Ο Κ Ρ Α Τ Ε Ι Ο»

ΙΠΠΟΚΡΑΤΕΙΟ
ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

www.ippokratio.gr

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΟΥ
Ταχυδρομική Διεύθυνση:
Κωνσταντινουπόλεως 49
Ταχ. Κώδικας: 54642, Θεσσαλονίκη
Πληροφορίες: Μαλγαρινός Σπυρίδων
Τηλέφωνο: 2313 312845
Ε – mail : s.malgarinos@ippokratio.gr

Θεσσαλονίκη 09.03.2023

ΕΡΕΥΝΑ ΑΓΟΡΑΣ

ΘΕΜΑ : «Προμήθεια και τοποθέτηση συστήματος κλιματισμού»

Το Γ.Ν.Θ. Ιπποκράτειο προτίθεται να προχωρήσει στην προμήθεια και τοποθέτηση συστήματος κλιματισμού σε υπό κατασκευή χώρους, και συγκεκριμένα στον 3^{ο} όροφο του Κτηρίου Α του Νοσοκομείου.

Για τον κλιματισμό των χώρων, θα τοποθετηθεί αντλία θερμότητας, αέρος/αέρος, μεταβλητής παροχής ψυκτικού μέσου (VRF) και θα συνδεθεί με δέκα (10) εσωτερικές μονάδες τύπου κασέτα ψευδοροφής.

Οι εσωτερικές μονάδες θα τοποθετηθούν στην ψευδοροφή του Κτηρίου και θα συνδεθούν με κατάλληλες ψυκτικές σωληνώσεις, με την εξωτερική μονάδα, η οποία θα τοποθετηθεί στο δώμα του Κτηρίου.

Ο κάθε χώρος θα έχει το δικό του χειριστήριο ελέγχου.

Τα **τεχνικά χαρακτηριστικά των προσφερόμενων συσκευών** εμφανίζονται στους Πίνακες των επόμενων σελίδων :

VRF

Εξωτερική μονάδα, με χαρακτηριστικά:

Ψυκτική ικανότητα	33,5 kw
Θερμαντική ικανότητα	37 kw
Αναρροφούμενη ισχύς	10 kw
Βαθμός απόδοσης (ESEER/COP)	7.69/3,89
Τεμάχια	1

Εσωτερικές μονάδες, με χαρακτηριστικά:

Ψυκτική ικανότητα	1,7 kw
Θερμαντική ικανότητα	1,9 kw
Απορροφούμενη ισχύς	0,033 kw
Παροχή αέρα (m3/h)	430/400/365
Τεμάχια	4

Ψυκτική ικανότητα	2,8 kw
Θερμαντική ικανότητα	3,2 kw
Απορροφούμενη ισχύς	0,036kw
Παροχή αέρα (m3/h)	570/468/378

Τεμάχια	4

Ψυκτική ικανότητα	5,6 kw
Θερμαντική ικανότητα	6,3 kw
Απορροφούμενη ισχύς	0,052kw
Παροχή αέρα (m3/h)	762/642/522
Τεμάχια	1

Ψυκτική ικανότητα	7,1 kw
Θερμαντική ικανότητα	8 kw
Απορροφούμενη ισχύς	0,026kw
Παροχή αέρα (m3/h)	1290/920/800
Τεμάχια	1

- Προμήθεια και τοποθέτηση των συστημάτων κλιματισμού και εξαερισμού με μοντέλα και ποσότητες ως άνω.

  Τεμάχια 1

- Σωληνώσεις ψυκτικές, κατάλληλων διατομών, μαζί με τις απαραίτητες μονώσεις και στηρίξεις.

  Κατ αποκοπή τεμάχια 1

- Ηλεκτρολογικός πίνακας, διανομής παροχών στα εσωτερικά και εξωτερικά μηχανήματα

  τεμάχια 1

- Δίκτυο αποχετεύσεων των εσωτερικών μονάδων κλιματισμού.

  Κατ’ αποκοπή τεμάχια 1

- Εργασία και μικροϋλικά για την τοποθέτηση των συστημάτων και θέση σε λειτουργία.

Κατ αποκοπή τεμάχια 1

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ VRF

ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ

Το σύστημα VRF είναι ένα πολυζωνικό – πολυδιαιρούμενο αερόψυκτο σύστημα κλιματισμού άμεσης εκτόνωσης, μεταβλητής ροής ψυκτικού μέσου **R410A**. Γενικά, το σύστημα θα αποτελείται από μία ή περισσότερες μεταξύ τους συνδεόμενες εξωτερικές μονάδες και πλήθος εσωτερικών μονάδων σε κοινό δίκτυο σωληνώσεων ψυκτικού μέσου, όπου η κάθε εσωτερική μονάδα θα μπορεί να ελεγχθεί αυτόνομα με ακρίβεια **0,5 ^{0}C**. Το σύστημα θα λειτουργεί ως αντλία θερμότητας, είτε σε ψύξη, είτε σε θέρμανση.

Τα βασικά χαρακτηριστικά του είναι:

1. **Εκτεταμένη απόδοση εξωτερικών και εσωτερικών μονάδων**
   Συστοιχία εξωτερικών μονάδων που αποτελείται από **1** έως και **5** μονάδες με ψυκτική ισχύ από 22,4 kW **(8 HP)** έως 335,0 kW **(120 HP)**. Οι εξωτερικές μονάδες θα έχουν τη δυνατότητα να συνδεθούν μεταξύ τους ελεύθερα (free combination). Ο αριθμός των συνδεόμενων εσωτερικών μονάδων σε μία συστοιχία, μέσω κοινού δικτύου σωληνώσεων, θα φθάνει έως τις **128 μονάδες** όλων των τύπων και μεγεθών (περισσότερα από **110** διαφορετικά μοντέλα). Το σύνολο της αποδιδόμενης ισχύος των εσωτερικών μονάδων θα μπορεί να είναι από **50%** έως και **200%** της αποδιδόμενης ισχύος των εξωτερικών μονάδων, όταν εξυπηρετείται από μία εξωτερική μονάδα, ενώ από **50%** έως **150%** για συστοιχίες εξωτερικών μονάδων.

2. **Υψηλός βαθμός αποδοτικότητας**
   Ο σχεδιασμός του συστήματος με βάση τη βελτιστοποίηση της λειτουργίας για το **R410A** και η προηγμένη τεχνολογία των inverter συμπιεστών και εναλλακτών, θα εξασφαλίζει πολύ υψηλούς εποχιακούς βαθμούς ενεργειακής αποδοτικότητας **SEER & SCOP** πιστοποιημένους από τον ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης **Eurovent.**

3. **Έλεγχος απόψυξης**

α) Λειτουργία συνεχούς θέρμανσης

Οι εξωτερικές μονάδες θα διαθέτουν σύστημα ελέγχου ανίχνευσης παγετού σε πραγματικό χρόνο, με αποτέλεσμα την αυξημένη διάρκεια λειτουργίας τους μεταξύ **2** κύκλων απόψυξης. Ο έλεγχος απόψυξης θα χρησιμοποιεί έναν αλγόριθμο ελέγχου, ο

οποίος θα συγκρίνει τη θερμοκρασία του εναλλάκτη θερμότητας σε πραγματικό χρόνο με τις θερμοκρασίες του στοιχείου όταν είναι καθαρό, χωρίς την εμφάνιση πάγου. Με τη λειτουργία αυτή θα αποφεύγονται οι συχνοί κύκλοι απόψυξης όταν αυτό δεν απαιτείται πραγματικά.

β) Τεχνολογία KO-BE-TSU

Οι εξωτερικές μονάδες που βρίσκονται σε συστοιχία θα διαθέτουν διβάθμιο έλεγχο διαχείρισης της απόψυξης. Οι συμπιεστές των εξωτερικών μονάδων θα μεταβάλουν τη συχνότητα συμπίεσης τους, ώστε η εξωτερική μονάδα που θα εισέρχεται σε κύκλο απόψυξης θα το εκτελεί με τη βοήθεια του συμπιεστή της άλλης εξωτερικής μονάδας. Ο συμπιεστής της εξωτερικής που είναι σε λειτουργία θέρμανσης θα μπορεί να παρέχει ισχύ στην εξωτερική μονάδα που είναι σε κύκλο απόψυξης και παράλληλα θα στέλνει θερμική ισχύ στις εσωτερικές μονάδες με αποτέλεσμα να γίνεται ο κύκλος απόψυξης πολύ πιο γρήγορα και το στοιχείο της εσωτερικής μονάδας να είναι πάντα ζεστό ώστε να μην σταματάει ο ανεμιστήρας της εσωτερικής μονάδας.

γ) Τεχνολογία REN-KEI

Οι εξωτερικές μονάδες που κλιματίζουν το ίδιο κτίριο και είναι εγκατεστημένες σε διαφορετικά ψυκτικά κυκλώματα, θα έχουν τη δυνατότητα να συνεργάζονται (μέχρι **3** συστήματα) και να κάνουν απόψυξη σε διαφορετικές χρόνους, διασφαλίζοντας ότι το κτίριο θα λαμβάνει πάντα συνεχή θέρμανση.

4. Αξιοπιστία συστήματος

Προκειμένου να βελτιωθεί η αξιοπιστία του συμπιεστή εξωτερικών μονάδων, θα εφαρμόζεται βελτιστοποιημένο σύστημα ανίχνευσης μαζί με έλεγχο υψηλής ακρίβειας ανίχνευσης της στάθμης λαδιού. Αυτή η εφαρμογή διαχείρισης λαδιού θα περιλαμβάνει τεχνικές και ελέγχους για τη ρύθμιση της κατάλληλης ποσότητας λαδιού και ψυκτικού. Η διαχείριση λαδιού θα πρέπει να ανιχνεύει την κατάσταση ρευστού στον συμπιεστή και να προσδιορίζει τη σωστή στάθμη λιπαντικού, καθώς και να ελέγχει για τυχόν αραίωση του μίγματος λαδιού/ψυκτικού μέσου.

Επιπλέον για τον έλεγχο της κατάλληλης ποσότητας λαδιού και ψυκτικού, η τεχνολογία διαχείρισης ψυκτικού / λαδιού θα χρησιμοποιεί τον συσσωρευτή (**accumulator**) από τον οποίο θα γίνεται ο έλεγχος επιστροφής του λαδιού με τη βοήθεια της ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας. Στην περίπτωση συστοιχίας εξωτερικών μονάδων, ο ρυθμός συμπίεσης λειτουργίας θα πρέπει να εξισορροπηθεί σύμφωνα με τον συντελεστή φορτίου. Με αυτό

το τρόπο θα καταστέλλεται επίσης η ανισορροπία της στάθμης λαδιού και θα εξασφαλίζεται αξιοπιστία.

Η βελτιωμένη ακρίβεια του λιπαντικού και της στάθμης του ψυκτικού θα μπορεί να μειώσει τη συχνότητα ανάκτησης λαδιού και λειτουργίας ανάκτησης ψυκτικού. Ως εκ τούτου, θα μειώνεται σημαντικά ο θόρυβος που μπορεί να προκύψει κατά τη διάρκεια των εργασιών ανάκτησης.

Επιπλέον, για να αποφευχθεί η βλάβη του συμπιεστή, ο ελάχιστος χρόνος λειτουργίας θα εξασφαλίζεται από τη λειτουργία παρεμπόδισης της διακοπτόμενης λειτουργίας του συμπιεστή και ο χρόνος λειτουργίας του συμπιεστή θα εξισορροπείται από τη λειτουργία περιστροφής όταν ξεκινούν οι υπόλοιπες εξωτερικές μονάδες της συστοιχίας.

Για μοντέλα με δύο συμπιεστές εγκατεστημένους σε μία εξωτερική μονάδα, εκτός από τις παραπάνω λειτουργίες για τη βελτίωση της αξιοπιστίας του συμπιεστή, θα είναι δυνατή η χειροκίνητη εφεδρική λειτουργία του συμπιεστή.

Για μονάδες που θα βρίσκονται σε συστοιχία, εάν το **50% ή περισσότερο** των εξωτερικών μονάδων της συστοιχίας είναι σε κανονική κατάσταση, είναι δυνατή η αυτόματη εφεδρική λειτουργία σε περίπτωση βλάβης.

5. Έξυπνος έλεγχος

Το «έξυπνο» σύστημα θα ελέγχει τη ροή του ψυκτικού μέσου σε κάθε μία εσωτερική μονάδα ικανοποιώντας τόσο τη ζήτηση όσο και τις απαιτήσεις του κάθε χώρου του κτιρίου. Το σύστημα θα ελέγχει τη ροή του ψυκτικού σε κάθε μία εσωτερική μονάδα μέσω ανεξάρτητου ελέγχου της κάθε **PMV**. Σε κάθε εσωτερική μονάδα θα υπάρχουν **3** αισθητήρια θερμοκρασίας ψυκτικού μέσου, αισθητήριο θερμοκρασίας αέρα και μία βαλβίδα μεταβλητού παλμού (**Pulse Modulating Valve - PMV**). Μέσω των ανωτέρω θα καταγράφεται συνεχώς η θερμοκρασία του ψυκτικού μέσου και του εισερχόμενου αέρα και μέσω της **PMV** θα ρυθμίζεται η ροή και η θερμοκρασία του ψυκτικού μέσου.

Θα βελτιστοποιείται κατ' αυτό τον τρόπο η ροή ψυκτικού μέσου προς όλες τις εσωτερικές μονάδες ικανοποιώντας τόσο τη ζήτηση όσο και τις απαιτήσεις του συνόλου των χώρων του κτιρίου. Ο όγκος του ψυκτικού θα προσαρμόζεται για τη διατήρηση σταθερής θερμοκρασίας, ανεξάρτητα από τη θέση της εσωτερικής και θα διασφαλίζεται η ομαλή κατανομή απόδοσης.

6. **Διαγνωστικός έλεγχος**

Το σύστημα θα έχει την δυνατότητα συλλογής και καταγραφής δεδομένων όπως θερμοκρασίες, πιέσεις όλων των διαθέσιμων αισθητηρίων και έλεγχο βασικών παραμέτρων της λειτουργίας του, από την εξωτερική μονάδα ή από οποιαδήποτε εσωτερική μονάδα, για περίοδο μέχρι **1** μήνα με τη χρήση αντάπτορα με ενσωματωμένη κάρτα μνήμης micro **SDHC 8GB**. Επίσης θα υπάρχει η δυνατότητα ασύρματης λήψης δεδομένων για γρήγορη και ασφαλή παρακολούθηση του συστήματος μέσω **NFC** για συσκευές Android με έκδοση λογισμικού **9.0 και νεότερη**. Τέλος θα υπάρχει η δυνατότητα σύνδεσης με υπολογιστή μέσω θύρας **usb** απ'ευθείας στην πλακέτα της εξωτερικής μονάδας για συλλογή και καταγραφή δεδομένων.

7. **Πιστοποιήσεις**

Το εργοστάσιο κατασκευής θα διαθέτει πιστοποιητικό ποιότητας κατασκευής κατά **ISO 9001** και πιστοποιητικό συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης κατά **ISO 14001.** Οι αποδόσεις θα είναι πιστοποιημένες από τον ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης **Eurovent.**

Οι μονάδες θα έχουν κατασκευαστεί σύμφωνα με τις ακόλουθες ευρωπαϊκές οδηγίες/κανονισμούς:

- **Κανονισμός (ΕΕ) Νο 2281/2016**, σχετικά με τις απαιτήσεις Οικολογικού Σχεδιασμού (EcoDesign) όσον αφορά τα προϊόντα για θέρμανση αέρα, τα ψυκτικά προϊόντα, τους ψύκτες διεργασιών υψηλής θερμοκρασίας και τις μονάδες ανεμιστήρα-στοιχείου.
- **Κανονισμός (ΕΕ) Νο 206/2012**, σχετικά με τις απαιτήσεις Οικολογικού Σχεδιασμού (EcoDesign) όσον αφορά τον σχεδιασμό κλιματιστικών μηχανημάτων και ανεμιστήρων άνεσης.
- **Κανονισμός (ΕΕ) Νο 626/2011** όσον αφορά την ενεργειακή σήμανση των μονάδων κλιματισμού.
- **Κανονισμός (ΕΕ) Νο 327/2011**, σχετικά με τις απαιτήσεις Οικολογικού Σχεδιασμού (EcoDesign) όσον αφορά τον σχεδιασμό των κινητήρων των ανεμιστήρων.
- Οδηγία ηλεκτρικού εξοπλισμού σχεδιασμένου για χρήση εντός ορισμένων ορίων τάσης **2014/35/EU**
- Οδηγία ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας **2014/30/EU** .
- Οδηγία για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού **2011/65/EC**.

- Οδηγία **2009/125/EC** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τη θέσπιση πλαισίου για τον καθορισμό απαιτήσεων οικολογικού σχεδιασμού όσον αφορά τα συνδεόμενα με την ενέργεια προϊόντα.
- Οδηγία σχετικά με την σήμανση και τις πληροφορίες των προϊόντων όσο αφορά την κατανάλωση ενέργειας και άλλων πηγών ενέργειας **2010/30/EU**.
- Οδηγία μηχανικού εξοπλισμού **2006/42/EC**.
- Οδηγία εξοπλισμού υπό πίεση (**PED) 2014/68/EU**.

Κάθε εξωτερική μονάδα θα συγκροτείται στο εργοστάσιο, θα είναι κατάλληλη για εξωτερική τοποθέτηση και θα είναι κατασκευασμένη από γαλβανισμένο έλασμα σιδήρου πάχους περισσότερο από **0,8mm** με ηλεκτροστατική βαφή ελάχιστου πάχους **22μm**. Εκτός από τα τυπικά μοντέλα, ο κατασκευαστής θα μπορεί να παρέχει προστασία από τη διάβρωση (βαριά διάβρωση) σύμφωνα με τα πρότυπα **JRA9002-1991 και JIS Z 2371**(ώρες δοκιμών αντιδιαβρωτικής προστασίας: **960**).
Οι εξωτερικές μονάδες θα διαθέτουν προστασία για τα ηλεκτρονικά τους εξαρτήματα από το νερό με δείκτη προστασίας **IPX4**.

Ηλεκτρολογικά

Οι εξωτερικές μονάδες θα είναι κατάλληλες για ηλεκτρολογική παροχή :

ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ	ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΤΑΣΗΣ
380 – 415 V / 3phase / 50Hz	342V – 456V (±10%)

α) Οι εξωτερικές μονάδες θα διαθέτουν διάταξη ομαλής εκκίνησης
β) Το καλώδιο επικοινωνίας μεταξύ εσωτερικών και εξωτερικών μονάδων θα πρέπει να είναι δίκλωνο θωρακισμένο
γ) Η διαστασιολόγηση των ηλεκτρολογικών πινάκων θα γίνεται λαμβάνοντας υπόψιν τα παρακάτω δεδομένα:

HP	Μέγιστο ρεύμα λειτουργίας (Amps)	Προτεινόμενη ηλεκτρολογική ασφάλεια (Amps)	Προτεινόμενη διατομή καλωδίου
8	17	20	5 x 4,00 mm^2
10	23	35	5 x 10,00 mm^2
12	27	35	5 x 10,00 mm^2
14	31	40	5 x 16,00 mm^2
16	34	40	5 x 16,00 mm^2
18	38	50	5 x 16,00 mm^2
20	40	50	5 x 16,00 mm^2
22	57	63	3 x 25,00 mm^2 + 2 x 16,00mm^2
24	60	80	3 x 35,00 mm^2 + 2 x 16,00mm^2

Ψυκτικό Μέσο

Οι εξωτερικές μονάδες θα λειτουργούν με ψυκτικό μέσο **R410A** και θα είναι κατάλληλα προπληρωμένες με ψυκτικό μέσο. Οι μονάδες θα διαθέτουν ποσότητα ψυκτικού μέσου του οποίου η ισοδύναμη ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα δεν θα υπερβαίνει τους **18,79 tnCO2**.

Μονάδες που περιέχουν ποσότητα ψυκτικού μέσου μεγαλύτερης ισοδύναμης ποσότητας διοξειδίου του άνθρακα θα απορρίπτονται.

Δίκτυο σωληνώσεων

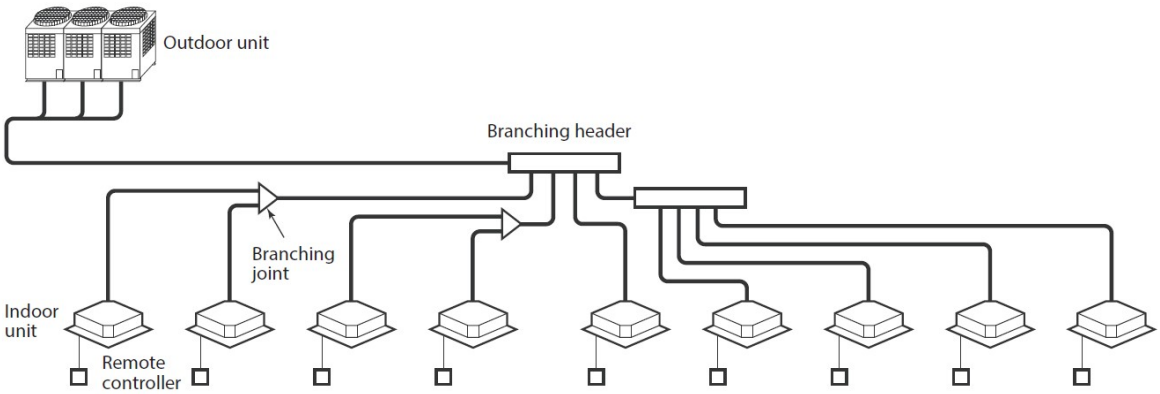
Το σύστημα θα έχει την δυνατότητα εκτεταμένου μήκους σωληνώσεων και ειδικότερα:

- Μέγιστη ισοδύναμη απόσταση εξωτερικής από την πιο απομακρυσμένη εσωτερική: **250 μ**.
- Μέγιστη ισοδύναμη απόσταση μεταξύ πρώτου συνδέσμου και πιο απομακρυσμένης εσωτερικής: **90 μ**.

- Μέγιστη υψομετρική διαφορά μεταξύ εξωτερικής – εσωτερικών μονάδων: **110μ**., με προϋπόθεση ότι η υψομετρική διαφορά μεταξύ των εσωτερικών είναι **3 μ. διαφορετικά 70 μ**. Εάν η εξωτερική μονάδα είναι τοποθετημένη σε χαμηλότερο ύψος σε σχέση με τις εσωτερικές μονάδες, η μέγιστη υψομετρική διαφορά μειώνεται στα **40 μ**.
- Μέγιστη υψομετρική διαφορά μεταξύ των εσωτερικών μονάδων: **40 μ**.
- Μέγιστο μήκος ψυκτικών σωληνώσεων: **1.200 μ**. για συνδυασμό εξωτερικών μονάδων, **500 μ**. για συστήματα μίας εξωτερικής μονάδας .

Η τεχνολογία του συστήματος θα προσφέρει μεγάλη ευελιξία στην εγκατάσταση του δικτύου των ψυκτικών σωληνώσεων. Λόγω της ύπαρξης των αισθητήρων θερμοκρασίας ψυκτικού μέσου σε όλες τις εσωτερικές μονάδες και επομένως του ακριβή ελέγχου της ροής του ψυκτικού μέσου σε όλα τα σημεία, το δίκτυο σωληνώσεων θα μπορεί να κατασκευαστεί ως ακολούθως:

- Συνδέσμους-Y (joints) μετά από Διανομείς (headers).
- Διανομείς (headers) μετά από Συνδέσμους-Y (joints).
- Συνδέσμους-Y (joints) μετά από Συνδέσμους-Y (joints).
- Διανομείς (headers) μετά από Διανομείς (headers).



Η δυνατότητα αυτή όλων των πιθανών συνδυασμών, εκτός από την απλούστευση του σχεδιασμού του δικτύου, επιτρέπει και την μετέπειτα επέκτασή του χωρίς προβλήματα και αλλαγές στο υπάρχον δίκτυο. Ελαιοπαγίδες δεν θα απαιτούνται στο ψυκτικό κύκλωμα. Η διατομή και η ποιότητα των σωληνώσεων θα πρέπει να είναι κατάλληλες για το ψυκτικό μέσο **R410A**, γεγονός που μειώνει γενικότερα τις απαιτούμενες διατομές σε σχέση με άλλα ψυκτικά μέσα. Η διατομή και το πάχος των σωληνώσεων θα είναι με βάση τα εγχειρίδια του κατασκευαστή. Οι σωληνώσεις του ψυκτικού μέσου θα πρέπει να είναι καθαρές και για την συγκόλληση τους θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί αέριο άζωτο, ώστε να αποφευχθεί η οξείδωση του εσωτερικού των σωλήνων.

Όλα τα ψυκτικά εξαρτήματα (joints, headers) θα πρέπει να είναι της κατασκευάστριας εταιρείας.

Αποδόσεις

Οι μεμονωμένες – κύριες εξωτερικές μονάδες θα είναι ισχύος από **8 HP έως 24 HP** και οι αποδόσεις τους, ως ακολούθως:

ΙΣΧΥΣ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ	ΨΥΚΤΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ (kW)	ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ (kW)
8 HP	MMY-MUP0801HT8P-E	22,4	22,4
10 HP	MMY-MUP1001HT8P-E	28,0	28,0
12 HP	MMY-MUP1201HT8P-E	33,5	33,5
14 HP	MMY-MUP1401HT8P-E	40,0	40,0
16 HP	MMY-MUP1601HT8P-E	45,0	45,0
18 HP	MMY-MUP1801HT8P-E	50,4	50,4
20 HP	MMY-MUP2001HT8P-E	56,0	56,0
22 HP	MMY-MUP2201HT8P-E	61,5	61,5
24 HP	MMY-MUP2401HT8P-E	67,0	67,0

Οι αποδόσεις θα ισχύουν για τις εξής συνθήκες λειτουργίας:

Ψύξη:

Εσωτερική Θερμοκρασία **27 °C DB/19 °C WB** και Εξωτερική Θερμοκρασία **35 °C DB**.

Θέρμανση:

Εσωτερική Θερμοκρασία **20 °C DB** και Εξωτερική Θερμοκρασία **7 °C DB/6 °C WB**.

Οι ανωτέρω μεμονωμένες και κύριες μονάδες θα είναι δυνατόν να συνδεθούν μεταξύ τους σε κοινό ψυκτικό κύκλωμα, ανά δύο, τρεις, τέσσερις ή πέντε, επεκτείνοντας την απόδοση ενός συστήματος με ισχύ έως **120 HP**. Ο συνδυασμός των εξωτερικών μονάδων θα μπορεί να γίνεται ελεύθερα χωρίς περιορισμό.

Ο κατασκευαστής υποχρεούται να παρέχει πίνακες με την αποδιδόμενη και απορροφούμενη ισχύ εκάστης μονάδας και συστοιχίας και για διαφορετικές θερμοκρασίες αέρα εισόδου στο συμπυκνωτή και εξατμιστή, για φόρτωση του συστήματος από 30% έως 100%.

Οι βαθμοί εποχιακής απόδοσης, τόσο στην λειτουργία ψύξης όσο και στην λειτουργία θέρμανσης, θα πληρούν τις παρακάτω ελάχιστες τιμές-απαιτήσεις (τα δεδομένα αφορούν συστήματα μεταβλητής παροχής ψυκτικού μέσου αποτελούμενα από εσωτερικές μονάδες τύπου

ΙΣΧΥΣ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ	Ψύξη		Θέρμανση	
		SEER	ηsc (%)	SCOP	ηsh (%)
8 HP	MMY-MUP0801HT8P-E	7,44	294,6	4,50	177,0
10 HP	MMY-MUP1001HT8P-E	7,73	306,2	4,78	188,2
12 HP	MMY-MUP1201HT8P-E	7,32	289,8	4,75	187,0
14 HP	MMY-MUP1401HT8P-E	7,05	279,0	4,60	181,0
16 HP	MMY-MUP1601HT8P-E	7,71	305,4	4,79	188,6
18 HP	MMY-MUP1801HT8P-E	7,68	304,2	4,75	187,0
20 HP	MMY-MUP2001HT8P-E	7,62	301,8	4,43	174,2
22 HP	MMY-MUP2201HT8P-E	7,23	286,9	4,44	174,6
24 HP	MMY-MUP2401HT8P-E	6,87	271,8	4,17	163,8

Όλες οι ανωτέρω μεμονωμένες και κύριες μονάδες θα διαθέτουν διπλούς ή τριπλούς περιστροφικούς συμπιεστές **inverter** τύπου **DC twin rotary ή DC triple rotary** και θα έχουν κατ' ελάχιστον βαθμό εποχιακής απόδοσης στη θέρμανση **SCOP 4,16**.

Θόρυβος

Οι εξωτερικές μονάδες θα είναι χαμηλής στάθμης θορύβου. Η μέτρηση της στάθμης θορύβου θα δίνεται σε απόσταση 1 m οριζόντια και 1,5 m επάνω από το επίπεδο βάσης της εξωτερικής μονάδας ή συστοιχίας μονάδων και δεν θα ξεπερνά τα κάτωθι όρια:

Για

ΙΣΧΥΣ	ΣΤΑΘΜΗ ΗΧΗΤΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ dB(A) Ψύξη / Θέρμανση
8 HP	53,0 / 56,0
10 HP	55,0 / 58,0
12 HP	58,0 / 62,0
14 HP	58,0 / 62,0
16 HP	60,0 / 63,0
18 HP	61,0 / 67,0
20 HP	63,0 / 67,0
22 HP	63,0 / 67,0
24 HP	63,0 / 67,0

συστοιχίες εξωτερικών μονάδων έως **120 HP** η μέγιστη ηχητική πίεση θα πρέπει να είναι **70,0 / 74,0 dB(A)** για λειτουργία ψύξης / θέρμανσης αντίστοιχα.

Το σύστημα θα έχει τη δυνατότητα μείωσης της στάθμης θορύβου (νυχτερινή λειτουργία) με μείωση της απόδοσης του συστήματος και των στροφών των ανεμιστήρων. Αυτή η λειτουργία θα μπορεί να πραγματοποιηθεί από την εξωτερική μονάδα ή από τις εσωτερικές μονάδες.

Εύρος Λειτουργίας

Το σύστημα θα πρέπει υποχρεωτικά να λειτουργεί σε ακραίες εξωτερικές θερμοκρασίες περιβάλλοντος τόσο σε ψύξη όσο και θέρμανση ως εξής:

- Λειτουργία σε ψύξη: από **–10 °C έως +52 °C DB.**
- Λειτουργία σε θέρμανση: από **–25 °C έως +15,5 °C WB**.

Επιμέρους τμήματα εξωτερικών μονάδων

α) Συμπιεστές

Όλες οι μεμονωμένες εξωτερικές μονάδες:

- Από **8 HP έως και 14 HP** θα περιλαμβάνουν ένα διπλό περιστροφικό συμπιεστή **inverter** τύπου **DC twin rotary**.
- Από **16 HP έως και 20 HP** θα περιλαμβάνουν ένα τριπλό περιστροφικό συμπιεστή **inverter** τύπου **DC triple rotary**.

- **22 HP και 24 HP** θα περιλαμβάνουν δύο διπλούς περιστροφικούς συμπιεστές **inverter** τύπου **DC twin rotary**.

- Οι συμπιεστές θα διαθέτουν τεχνολογία **επίστρωση προστασίας «Diamond Like Carbon (DLC)»** για μεγιστοποίηση της αποδοτικότητας, της αντοχής και της αξιοπιστίας τους. Η τεχνολογία **"New Diamond Like Carbon Coating"** ελαχιστοποιεί τις αποκλίσεις στην επιφάνεια επαφής μεταξύ πτερυγίου και κυλίνδρου, ακόμα και όταν ο συμπιεστής λειτουργεί σε πολύ υψηλές ταχύτητες.
- Οι συμπιεστές θα διαθέτουν βελτιστοποιημένο σύστημα ανίχνευσης λαδιού, που θα ελέγχει τη στάθμη του λαδιού στο ελαιοδοχείο του συμπιεστή και την αναλογία λαδιού / ψυκτικού στην υγρή κατάσταση. Επίσης θα ρυθμίζει τη κατάλληλη ροή λαδιού από το συσσωρευτή (**accumulator**) στο συμπιεστή.
- Οι συμπιεστές θα λειτουργούν με εξαιρετικά ακριβή έλεγχο, μεταβάλλοντας τη συχνότητα τους με βήμα **0,1 Hz**. Με αυτό τον ακριβή έλεγχο θα ελαχιστοποιείται η απώλεια ενέργειας κατά την αλλαγή συχνοτήτων και θα επιτυγχάνεται η απαιτούμενη κάθε φορά ισχύς με πολύ μεγάλη ακρίβεια. Έτσι θα δημιουργείται ένα άνετο περιβάλλον που θα υπόκειται σε ελάχιστες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας.
- Το εύρος συχνότητας λειτουργίας των συμπιεστών θα πρέπει να κυμαίνεται από **10 έως 110 Hz** για το τριπλό περιστροφικό συμπιεστή και από **10 έως 120 Hz** για το διπλό περιστροφικό συμπιεστή. **Η συχνότητα λειτουργίας δεν θα υπερβαίνει τα 120 Hz ελαχιστοποιώντας τους κραδασμούς και επιμηκύνοντας τις ώρες λειτουργίας του συμπιεστή.**
- Προκειμένου να επιτευχθεί υψηλή απόδοση και αποτελεσματικός ρυθμός ροής ψυκτικού ρευστού μέσω των θαλάμων συμπίεσης, κάθε συμπιεστής θα διαθέτει σύστημα κατάθλιψης πολλαπλών θυρών, με τέσσερις θύρες κατ' ελάχιστον.
- Ηλεκτρικές αντιστάσεις ελαιοδοχείων θα είναι εργοστασιακά εγκατεστημένες σε κάθε συμπιεστή, προκειμένου να αποφευχθεί η συμπύκνωση του ψυκτικού ειδικά σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες εξωτερικού περιβάλλοντος
- Έλεγχος εναλλαγής συμπιεστών**.** Στις εξωτερικές μονάδες μεγαλύτερες των **20 HP** θα ελέγχονται οι ώρες λειτουργίας του κάθε συμπιεστή. Η λογική ελέγχου θα έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να εξασφαλίζει παρόμοιες ώρες λειτουργίας ανάμεσα στους συμπιεστές.
- **Backup** συμπιεστών**.** Στις εξωτερικές μονάδες μεγαλύτερες από **20 HP** θα επιτρέπεται η λειτουργία του συστήματος ακόμα και όταν ένας συμπιεστής ή μία εξωτερική μονάδα σταματήσει να λειτουργεί.
- Ο κάθε συμπιεστής θα προστατεύεται από ένα χαλύβδινο ηχομονωτικό κάλυμμα. Αυτό το κάλυμμα θα προσφέρει θερμομόνωση, ηχομόνωση και προστασία από υγρασία.

β) Εναλλάκτες θερμότητας

- Οι εναλλάκτες θερμότητας των εξωτερικών μονάδων θα είναι κατασκευασμένοι στο εργοστάσιο από ειδικά διαμορφωμένο υψηλής μετάδοσης θερμότητας σωλήνα χαλκού, κατάλληλο για ψυκτικό μέσο **R410A**, μηχανικά εκτονωμένο σε πολλαπλά πτερύγια αλουμινίου. Το πάχος του σωλήνα θα πρέπει να είναι **0,26mm** με διάμετρο **7 mm** και τα πτερύγια αλουμινίου θα πρέπει να έχουν απόσταση μεταξύ τους **1,3 mm** ή λιγότερο.
- Η επιφάνεια των πτερυγίων θα καλύπτεται από εργοστασιακή ελαφριά αντιδιαβρωτική προστασία μπλε πτερυγίου (**blue fin**).
- Το στοιχείο του εναλλάκτη θερμότητας θα αποτελείται από **2 ή 3** τμήματα ανάλογα με την ισχύ της εξωτερικής μονάδας. Επίσης το στοιχείο θα έχει τη δυνατότητα να μεταβάλει τη ροή του ψυκτικού μέσου, μέσω της ρύθμισης του βαθμού ανοίγματος της εκτονωτικής βαλβίδας. Αυτό θα πραγματοποιείται με βάση τις συνθήκες εξωτερικού περιβάλλοντος και της ζήτησης ισχύος των εσωτερικών μονάδων ώστε να βελτιστοποιηθεί η απόδοση του εναλλάκτη θερμότητας σε σχέση με την ποσότητα ψυκτικού μέσου.

γ) Ανεμιστήρες

- Κάθε εξωτερική μονάδα θα διαθέτει έναν ή δύο ανεμιστήρες μεταβλητής ταχύτητας με **64 βήματα**. Η ταχύτητα τους θα ρυθμίζεται ανάλογα με το φορτίο.
- Οι πτερωτές των εξωτερικών μονάδων θα είναι ειδικά σχεδιασμένες με ένα κυλινδρικό σχήμα για να αποτρέψουν τους στροβιλισμούς που δημιουργούνται κοντά στο κέντρο του ανεμιστήρα και τα πτερύγια του ανεμιστήρα θα έχουν ένα μοναδικό σχεδιασμό που θα μειώνει τις αναταράξεις στα άκρα του.
- Οι ανεμιστήρες θα είναι απευθείας συνδεδεμένοι με υψηλής απόδοσης, στεγανούς, συνεχούς λίπανσης, τριφασικούς κινητήρες **DC inverter** των **1000 W**.
- Θα έχουν διαθέσιμη στατική πίεση **έως 80 Pa** για σύνδεση σε μικρό δίκτυο αεραγωγών.

Ασφαλιστικά μέσα

Όλες οι εξωτερικές μονάδες θα διαθέτουν τις ακόλουθες ασφαλιστικές διατάξεις: Διακόπτη υψηλής πίεσης , ηλεκτρικές ασφάλειες, αυτόματο διακόπτη υπερφόρτισης κινητήρων συμπιεστών, ασφάλεια υπερθέρμανσης κινητήρων συμπιεστών και ανεμιστήρων, ηλεκτρικές αντιστάσεις ελαιοδοχείων, χρονοδιακόπτη κύκλων επανεκκίνησης, αισθητήρες θερμοκρασίας-πίεσης αναρρόφησης και κατάθλιψης συμπιεστών, σύστημα ανάκτησης ψυκτικού μέσου και λαδιού, αισθητήρα στάθμης λαδιού, αισθητήρα αραίωσης λαδιού, σύστημα απόψυξης, σύστημα ανίχνευσης πάγου.

ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ

<u>Συμπαγής Κασέτα οροφής τεσσάρων κατευθύνσεων</u>, ψυκτικής ικανότητας από **2,2kW** έως **5,6kW** και θερμικής ικανότητας από **2,5kW** έως **6,3kW**. Θα είναι κατασκευασμένη από φύλλο χάλυβα εμβαπτισμένο σε ψευδάργυρο και στο εσωτερικό της θα υπάρχει μη-εύφλεκτη θερμομόνωση πολυουρεθάνης. Θα υπάρχει διαθέσιμη οπή διαμέτρου **Φ100** για την παροχή νωπού αέρα στη μονάδα. Επίσης θα υπάρχουν διαθέσιμες οπές, μία σε κάθε πλευρά, για την κατανομή του κλιματισμένου αέρα στην περίπτωση ιδιόμορφης γεωμετρίας χώρου εγκατάστασης ή/και σε προσκείμενο σε αυτό χώρο. Θα διαθέτει ενσωματωμένη αντλία συμπυκνωμάτων με ικανότητα άντλησης τουλάχιστον **850mm** καθ' ύψος. Θα διαθέτει ενσωματωμένο φίλτρο υψηλής ανθεκτικότητας με την δυνατότητα ειδοποίησης καθαρισμού στο χειριστήριο της. Η συχνότητα καθαρισμού του φίλτρου θα μπορεί να προκαθορίζεται από τον χρήστη. Το φίλτρο θα μπορεί να αφαιρείτε εύκολα και να πλένεται. Θα υπάρχει δυνατότητα αυτόματου καθαρισμού του στοιχείου. Η πρόσοψη της μονάδας θα είναι κατασκευασμένη από πλαστικό **ABS**, δεν θα υπερβαίνει τα **12mm** σε πάχος και το χρώμα της θα είναι **Gran White (Munsell 5PB9/1)**. Οι περσίδες της πρόσοψης θα έχουν τη δυνατότητα να κινούνται αυτόνομα ή ανά παράλληλο ζεύγος ή να είναι σταθερές σε προκαθορισμένες θέσεις **πέντε (5)** σημείων στην λειτουργία θέρμανσης. Θα υπάρχει δυνατότητα ρύθμισης του ύψους εγκατάστασης της μονάδας με πρόσβαση μέσω της πρόσοψης στα σημεία στήριξης της. Ο έλεγχος της μονάδας θα μπορεί να πραγματοποιείτε είτε από ασύρματο χειριστήριο με ενσωματωμένο αισθητήρα θερμοκρασίας ή/και ενσύρματο χειριστήριο. Θα υπάρχει δυνατότητα βαθμονόμησης του θερμοστάτη της μονάδας για την περίπτωση που η θέση εγκατάστασης είναι τέτοια που δεν επιτυγχάνονται οι συνθήκες άνεσης. Θα πρέπει να είναι εφικτή η ρύθμιση της ροής του αέρα ανάλογα με το ύψος τοποθέτησης της μονάδας. Τα μοντέλα ψυκτικής ικανότητας **4,5kW** και **5,6kW** μπορούν να τοποθετηθούν σε ύψος έως **3.5** μέτρα. Η απορροφημένη ηλεκτρική ισχύς του ανεμιστήρα δεν πρέπει να υπερβαίνει τα **60W** όπως και το ρεύμα εκκίνησης τα **0,80A** για το μεγαλύτερο μοντέλο. Η στάθμη ηχητικής πίεσης δεν θα ξεπερνάει τα **34dB(A)** στην χαμηλή ταχύτητα για το μεγαλύτερο μοντέλο.

Εύρος Ψυκτικής Ικανότητας	Ύψος x Μήκος x Πλάτος mm	Βάρος Kg
2.2 kW – 5.6 kW	**256 x 575 x 575**	**15**

Ψυκτική/Θερμική ικανότητα διαθέσιμων μονάδων:

2.2 kW / 2.5 kW
2.8 kW / 3.2 kW
3.6 kW / 4.0 kW
4.5 kW / 5.0 kW
5.6 kW / 6.3 kW

Οι διαγωνιζόμενοι οφείλουν να ελέγξουν επιτόπου του έργου τις ειδικές συνθήκες εκτέλεσης των εργασιών, πριν από τη διαμόρφωση και κατάθεση της προσφοράς τους (θα πιστοποιείται με κατάθεση βεβαίωσης από την Τεχνική Υπηρεσία).

Η εκτέλεση όλων των εργασιών θα γίνεται υπό την επίβλεψη – καθοδήγηση της Τεχνικής Υπηρεσίας του Νοσοκομείου και κατόπιν συνεννοήσεως μαζί της.

Οι προσφορές πρέπει να κατατεθούν σε **κλειστό φάκελο**, έως και την Δευτέρα 13.03.2023, στην Τεχνική Υπηρεσία του Νοσοκομείου.

Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΤΗΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΟΥ

Τριανταφυλλίδης Γεώργιος