



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΓΕΝΙΚΗ Δ/ΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΥ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ,
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΥΠΟΔΟΜΩΝ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ Π.Ε. ΕΥΡΥΤΑΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΔΟΜΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΕΡΓΟ: ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΠΟΛΥΔΥΝΑΜΟΥ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΥ ΙΑΤΡΕΙΟΥ ΓΡΑΝΙΤΣΑΣ
ΔΗΜΟΥ ΑΓΡΑΦΩΝ

Αρ. Μελέτης : Φ 42/2020

ΜΕΛΕΤΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ VRV

1.1 ΜΟΝΑΔΕΣ VRV

Στον χώρο του Πολυδύναμου Περιφερειακού Ιατρείου Γρανίτσας θα τοποθετηθεί πολυζωνικό, πολυδιαιρούμενο αερόψυκτο σύστημα κλιματισμού άμεσης εκτόνωσης, μεταβλητής ροής νέου οικολογικού ψυκτικού μέσου R410A (Ενδεικτικός τύπος TOSHIBA SMMS) αποτελούμενο από μεταξύ τους συνδεδεμένες εξωτερικές μονάδες σε ενιαία συστοιχία και πλήθους εσωτερικών μονάδων σε κοινό δίκτυο σωληνώσεων ψυκτικού μέσου. **Στην περίπτωση μας θα χρησιμοποιηθεί συστοιχία δύο μονάδων συνολικής ισχύος 14HP (8HP+6HP) ονομαστικής ψυκτικής ισχύος 34,94 KW και θερμικής ισχύος 39,69 KW .**

Το σύστημα θα δουλεύει ως αντλία θερμότητας, είτε σε ψύξη, είτε σε θέρμανση. Η συστοιχία των εξωτερικών μονάδων αποτελείται από δύο (2) μονάδες, αποκλειστικά και μόνον **inverter**, με διπλούς δίδυμους περιστροφικούς συμπιεστές DC Inverter σε κάθε μονάδα για την καλύτερη κατανομή και συμπεριφορά σε ότι αφορά τα μερικά φορτία. Η ψυκτική ισχύς μπορεί φθάσει και τα 135kW/συστοιχία (48HP).

Το σύνολο της αποδιδόμενης ισχύος των εσωτερικών μονάδων μπορεί να φθάσει το 135% του συνόλου της αποδιδόμενης ισχύος των εξωτερικών μονάδων σε μια συστοιχία.

Το COP σε πλήρες φορτίο, θα είναι από 4,10 έως 3,80 για κάθε εξωτερική μονάδα.

1.2 ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ

Κάθε εξωτερική μονάδα συγκροτείται στο εργοστάσιο, είναι κατασκευασμένη από γαλβανισμένο έλασμα σιδήρου με ηλεκτροστατική βαφή, πλήρως προστατευμένη κατά IP54 και αποτελείται από ξεχωριστό τμήμα συμπιεστών - εναλλακτών. Οι διαστάσεις των εξωτερικών μονάδων είναι πλήρως τυποποιημένες και είναι ταυτόσημες ανεξαρτήτως ψυκτικού φορτίου και τύπου, με αποτέλεσμα το εμβαδόν βάσης κάθε συστοιχίας να είναι 0,74m² για 14kW - 33,5kW αποδιδόμενης ψυκτικής ισχύος, 1,50m² για 38,4kW - 68kW, 2,24m² για 73kW - 101 kW και 3m² για 106,5kW - 135kW.

Η τροφοδοσία της μονάδας είναι τριφασική με ουδέτερο και γείωση, με τάση 400(380-415)Volts/50Hz και θα γίνει με καλώδιο NYY 5x6.

Η στάθμη θορύβου για κάθε μονάδα δεν θα ξεπερνά τα 55dB(A) για μια εξωτερική μονάδα και 62dB(A) για το μέγιστο συνδυασμό 4 μονάδων σε μία συστοιχία, σε απόσταση 1 m οριζόντια και 1 m επάνω από το επίπεδο βάσης της συστοιχίας. Το σύστημα έχει τη δυνατότητα αυτόματης λειτουργίας σε

ακόμα χαμηλότερη στάθμη εκπεμπόμενου θορύβου, γεγονός που μπορεί να επιτευχθεί αποτελεσματικά μόνο με την χρήση αποκλειστικά και μόνο συμπιεστών inverter. Τα όρια θερμοκρασιών περιβάλλοντος είναι από -5oC έως 43oC κατά την λειτουργία σε ψύξη και από -20oC έως 15,5oC κατά την λειτουργία σε θέρμανση.

1.2.1 ΣΥΜΠΙΕΣΤΕΣ

Οι εξωτερικές μονάδες περιλαμβάνουν 2 ανεξάρτητους ερμητικούς περιστροφικούς συμπιεστές inverter σε κάθε μονάδα για την καλύτερη κατανομή και συμπεριφορά σε ότι αφορά τα μερικά φορτία. (τύπου DC twin rotary).

Οι συμπιεστές διαθέτουν Active Oil Control για αυξημένη αξιοπιστία, ενώ παρουσιάζουν σημαντική επαύξηση απόδοσης και εξοικονόμηση ενέργειας έναντι του scroll, ιδίως σε μερικά φορτία.

Όλοι ανεξαρτήτως οι συμπιεστές ελέγχονται από High-speed Calculation Vector Control Inverter, λειτουργώντας σε ένα φάσμα στροφών από 15Hz έως 120Hz για ακόμα μικρότερο επίπεδο εκκίνησης.

Αποτέλεσμα της χρήσης αποκλειστικά συμπιεστών inverter, τόσο στις συστοιχίες, όσο και στις μεμονωμένες εξωτερικές μονάδες, είναι η ομοιόμορφη εναλλαγή εκκίνησης συμπιεστών με ισοκατανομή των ωρών λειτουργίας, η αύξηση του συντελεστή απόδοσης στα μερικά φορτία, η κατάργηση της αναγκαιότητας master/slave, η καλύτερη συμπεριφορά σε πιθανότητα βλάβης και η εξάλειψη της ασυνέχειας στη γραμμικότητα απόδοσης του φορτίου.

Η ηλεκτρονική μονάδα κατανομής ισχύος συνδυάζει στο βέλτιστο βαθμό τους ρυθμούς περιστροφής των συμπιεστών σε σχέση με τις ηλεκτρονικές εκτονωτικές βαλβίδες, για απόλυτο έλεγχο της ροής του ψυκτικού μέσου και την ικανοποίηση των απαιτήσεων των εσωτερικών μονάδων.

1.2.2. ΕΝΑΛΛΑΚΤΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

Οι εναλλάκτες θερμότητας των εξωτερικών μονάδων θα είναι κατασκευασμένοι στο εργοστάσιο από ειδικά διαμορφωμένο υψηλής μετάδοσης θερμότητας χαλκοσωλήνα, κατάλληλο για ψυκτικό μέσο R410A, μηχανικά εκτονωμένο σε πολλαπλά πτερύγια αλουμινίου. Το υλικό επιφανείας των πτερυγίων αποτελεί διπλό συνθετικό υδρόφιλο στρώμα, που εξασφαλίζει προστασία από τη διάβρωση και καλύτερη διάχυση των συμπυκνωμάτων. Οι εναλλάκτες θα έχουν κατάλληλη συνολική επιφάνεια για μεγιστοποίηση της εναλλαγής θερμότητας, διατηρώντας τα επίπεδα θορύβου χαμηλά. Στα μερικά φορτία συστοιχιών εξωτερικών μονάδων το σύνολο των εναλλακτών παραμένει ενεργό εξ ολοκλήρου, με αποτέλεσμα την περαιτέρω αύξηση της επιφάνειας συναλλαγής ανά αποδιδόμενο φορτίο σε σχέση με τη λειτουργία σε πλήρες φορτίο και επομένως την επιπλέον αύξηση του συντελεστή απόδοσης σε ρεαλιστικές συνθήκες λειτουργίας

1.2.3 ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ

Η πτερωτές των εξωτερικών μονάδων θα είναι ειδικά σχεδιασμένες και κατασκευασμένες για εξαιρετικά χαμηλή παραγωγή στάθμη θορύβου εφαρμόζοντας την τεχνική των Reversed Circular Blades, η οποία έχει σαν αποτέλεσμα την μείωση τόσο της διαταραχής της ροής του αέρα μεταξύ των πτερυγίων, όσο και των δινών στο πίσω τμήμα αυτών.

Οι ανεμιστήρες θα περιστρέφονται απευθείας συνδεδεμένοι με αντίστοιχους υψηλής απόδοσης, στεγανούς, συνεχούς λίπανσης, DC κινητήρες των 600W, οδηγούμενους από ημιτονοειδούς κύματος

inverter, μέσα σε κοιλότητες τύπου καμπάνας διευρυμένης οπής αναρρόφησης, για ακόμα ομαλότερη ροή και υψηλότερη διαθέσιμη στατική πίεση, 6mm στήλης ύδατος.

1.2.4 ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΑ ΜΕΣΑ

Όλες οι εξωτερικές μονάδες θα διαθέτουν τις ακόλουθες ασφαλιστικές διατάξεις:

Αισθητήρες υψηλής και χαμηλής πίεσης, ηλεκτρικές ασφάλειες τήξης, αυτόματο διακόπτη υπερφόρτισης κινητήρων συμπιεστών, ασφάλεια υπερθέρμανσης κινητήρων συμπιεστών και ανεμιστήρων, ηλεκτρικές αντιστάσεις ελαιοδοχείων, χρονοδιακόπτη κύκλων επανεκκίνησης, αισθητήρες θερμοκρασίας και πίεσης αναρρόφησης και κατάθλιψης συμπιεστών.

1.3 ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ

1.3.1 ΓΕΝΙΚΑ

Οι Εσωτερικές κλιματιστικές μονάδες θα είναι επίτοιχες τύπου Split, ενδεικτικού τύπου TOSHIBA MMK-AP0122H 12.000btu/h ενώ στην είσοδο του ιατρείου θα τοποθετηθεί μονάδα τύπου “ντουλάπας” ενδεικτικού τύπου TOSHIBA MMF-AP0361H 36.000btu/h.

Η ηλεκτρική τροφοδοσία όλων των εσωτερικών μονάδων είναι μονοφασική με γείωση, με τάση 230(220-240)Volts/50Hz. Όλες οι εσωτερικές μονάδες διαθέτουν αισθητήρα πίεσης ψυκτικού μέσου, που επιβλέπει και ενημερώνει το σύστημα για την πραγματική ροή του ψυκτικού. Το αποτέλεσμα είναι να εξασφαλίζεται η βέλτιστη απόδοση όλων των εσωτερικών μονάδων ενός συστήματος, ανεξαρτήτως ποιών και πόσων λειτουργούν, καθώς και της αντίστασης του δικτύου σωληνώσεων.

Ο καθαρισμός του αέρα γίνεται με υψηλής απόδοσης φίλτρα, τα οποία ταυτόχρονα επιτυγχάνουν χαμηλή πτώση πίεσης και μακροζωία.

Η θέση της κάθε μονάδας φαίνεται στα επισυναπτόμενα σχέδια και θα γίνει κατόπιν συνεννοήσεως με την επιβλέπουσα αρχή.

1.3.2 ΕΝΑΛΛΑΚΤΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

Οι εναλλάκτες θερμότητας των εσωτερικών μονάδων είναι κατασκευασμένοι στο εργοστάσιο από χαλκοσωλήνα κατάλληλο για ψυκτικό μέσο R410A μηχανικά εκτονωμένο σε πολλαπλά πτερύγια αλουμινίου. Το υλικό επιφανείας των πτερυγίων αποτελεί διπλό συνθετικό υδρόφιλο στρώμα, που εξασφαλίζει προστασία από τη διάβρωση και καλύτερη διάχυση των συμπυκνωμάτων. Οι εναλλάκτες έχουν κατάλληλη συνολική επιφάνεια για μεγιστοποίηση της εναλλαγής θερμότητας, διατηρώντας τα επίπεδα θορύβου χαμηλά.

1.3.3 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΕΚΤΟΝΩΤΙΚΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ

Η ηλεκτρονικές εκτονωτικές βαλβίδες των εσωτερικών μονάδων είναι από το εργοστάσιο συγκολλημένες στην είσοδο του εναλλάκτη. Ρυθμίζουν την ροή του ψυκτικού μέσου συνεχώς, ανάλογα με τις διακυμάνσεις του φορτίου στο χώρο, ώστε να διατηρείται μια σταθερή θερμοκρασία με ακρίβεια $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$.

1.3.4 ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ

Η πτερωτές των εσωτερικών μονάδων θα είναι τύπου πολλαπλών πτερυγίων με απόδοση υπολογισμένη βάσει της επιφάνειας του εναλλάκτη. Η χαμηλή στάθμη θορύβου αποτελεί το κριτήριο

σχεδιασμού και κατασκευής των πτερωτών, ενώ η στατική και δυναμική ζυγοστάθμιση αποκλείει ανεπιθύμητες δονήσεις και εξασφαλίζει την μακροζωία των υψηλής απόδοσης και συνεχούς λίπανσης κινητήρων.

1.3.5 ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΑ

Το σύστημα μπορεί να ελέγχεται από μία σειρά χειριστηρίων, τα οποία συνδέονται με τις εσωτερικές μονάδες με διπολικά καλώδια χωρίς πολικότητα, όπως ακριβώς και οι εσωτερικές μονάδες μεταξύ τους. Το σύστημα θέτει αυτόματα τις αντίστοιχες διευθύνσεις, ενώ διαθέτει ρουτίνα ανίχνευσης σωστής συνδεσμολογίας (Mis-wiring Check). Προσφέρονται και ενσύρματα και ασύρματα τοπικά χειριστήρια για όλους τους τύπους των εσωτερικών μονάδων, πλήρους και απλοποιημένου ελέγχου. Κάθε μεμονωμένο τοπικό χειριστήριο δύναται να ελέγξει μέχρι και 8 εσωτερικές μονάδες, ενώ κάθε εσωτερική μονάδα δύναται να ελεγχθεί και από δύο πλήρη τοπικά χειριστήρια. Ο αισθητήρας θερμοκρασίας βρίσκεται στο τοπικό χειριστήριο. Υπάρχει η δυνατότητα εβδομαδιαίου χρονοπρογραμματισμού σε οποιοδήποτε επίπεδο ελέγχου μέσω εξειδικευμένου χειριστηρίου timer. Κάθε σύστημα ή και ομάδα συστημάτων μπορεί να ελέγχεται παράλληλα με τα τοπικά χειριστήρια και από ομαδικά χειριστήρια, μέγιστης δυναμικότητας 64 ομάδων εσωτερικών μονάδων, σε 4 ζώνες των 16. Ομαδικά χειριστήρια μπορούν να παραλληλιστούν ανά 2. Κάθε ομαδικό χειριστήριο με κατάλληλο προσαρμογέα μπορεί να ελέγξει και ανεξάρτητα του S-MMS συστήματα inverter. Σχετικά με τον έλεγχο των συστημάτων μέσω αυτόνομου περιβάλλοντος δικτύου με τη βοήθεια, είτε οθόνης επαφής υγρών κρυστάλλων, είτε προσωπικού υπολογιστή, χωρίς περιορισμούς(1024 εσωτερικές μονάδες και στις δύο περιπτώσεις) και λογισμικό (περιβάλλον Windows®), δίνεται η δυνατότητα πλήρους ελέγχου, χειρισμού, προγραμματισμού, ενεργειακής διαχείρισης (κατανομή δαπανών ανά εσωτερική μονάδα με προσαρμογέα μετρητή ισχύος στις εξωτερικές μονάδες) και τεχνικού ελέγχου των συσκευών.

Στην περίπτωση μας θα χρησιμοποιηθούν οκτώ ασύρματα τοπικά χειριστήρια, από ένα δηλαδή για κάθε εσωτερική μονάδα.

1.4 ΔΙΚΤΥΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Το σύστημα επιτρέπει 150m μέγιστο μήκος ψυκτικών σωληνώσεων μεταξύ εξωτερικής και πιο απομακρυσμένης εσωτερικής μονάδας και αντίστοιχο ισοδύναμο μήκος έως 175m, ενώ η μέγιστη επιτρεπόμενη απόσταση της απομακρυσμένης εσωτερικής μονάδας από τον πρώτο σύνδεσμο φθάνει τα 65m. Όταν η εξωτερική μονάδα είναι ψηλότερα από τις εσωτερικές μονάδες, η μέγιστη υψομετρική διαφορά μπορεί να είναι 50m, ενώ όταν η εξωτερική είναι χαμηλότερα, η μέγιστη υψομετρική διαφορά μπορεί να είναι 40m. Η μέγιστη υψομετρική διαφορά μεταξύ των εσωτερικών μονάδων φθάνει τα 30m. Το συνολικό μήκος σωληνώσεων στο δίκτυο μπορεί να είναι έως 300m. Λόγω της ύπαρξης του αισθητήρα πίεσης σε όλες τις εσωτερικές μονάδες και επομένως του ακριβή ελέγχου της ροής του ψυκτικού μέσου σε όλα τα σημεία, το δίκτυο σωληνώσεων μπορεί να κατασκευαστεί με Συνδέσμους-Υ (joints) μετά από Διανομείς (headers), με Διανομείς (headers) μετά από Συνδέσμους-Υ (joints), με Συνδέσμους-Υ (joints) μετά από Συνδέσμους-Υ (joints) και με 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.

Το δίκτυο μας έχει σχεδιαστεί με ένα διανομέα (header) 8 αναχωρήσεων όπως φαίνεται και στα σχέδια.

Η στήριξη των εξωτερικών σωληνώσεων θα γίνει σε μεταλλικές σχάρες βιδωμένες πάνω στο σώμα του κτιρίου ενώ οι εσωτερικές σωληνώσεις θα οδεύουν μέσα στην ψευδοροφή του κτιρίου.

Δεν απαιτείται επαύξηση των διατομών των σωληνώσεων, τόσο της υγρής, όσο και της αέριας γραμμής, για μήκη μεγαλύτερα των 90m.

Ελαιοπαγίδες δεν απαιτούνται στο ψυκτικό κύκλωμα.

Τα μεγέθη και η ποιότητα των σωληνώσεων θα πρέπει να είναι κατάλληλα για το ψυκτικό μέσο R410A, γεγονός που μειώνει γενικότερα τις απαιτούμενες διατομές σε σχέση με άλλα ψυκτικά μέσα, οικολογικά και μη.

Ο ΣΥΝΤΑΚΤΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΣΠΥΡΟΣ ΜΑΡΑΖΙΑΡΗΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΠΕ

**ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ Τ.Δ.Π.**

ΠΕΤΑΡΟΥΔΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ
ΠΟΛ.ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΤΕ

**ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ
Ο ΑΝΑΠΛ. ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ
Δ.Τ.Ε.**

ΚΛΕΣΙΟΡΑΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ
ΜΗΧ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΠΕ