

## ΕΙΣΗΓΗΣΗ - ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ- ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ –ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

**ΘΕΜΑ: «Αντικατάσταση Εξωτερικής μονάδας πολυδιδαιρούμενου πολυζωνικού συστήματος (No 2) VRV 28,0**

**KW και 7 εσωτερικών μονάδων που βρίσκονται στο κτίριο του Περιφερειακού Υποκαταστήματος ΕΦΚΑ Μισθωτών Καβάλας δαπάνης 9.600€ πλέον ΦΠΑ (24%)».**

Ύστερα από τα με αρ. πρωτ., 11418/3-05-2018 και 11979/14-05-2018 έγγραφα του **Περιφερειακού Υποκαταστήματος ΕΦΚΑ Μισθωτών Καβάλας** ενημερωθήκαμε για βλάβη στα κεντρικά συστήματα κλιματισμού του κτιρίου που κλιματίζουν τους χώρους του Περιφερειακού Υποκαταστήματος ΚΑΒΑΛΑΣ. Έπειτα επιτόπια αυτοψία στις 17-18/05/2018 παρατηρήθηκε ότι η μονάδα πολυδιδαιρούμενου πολυζωνικού συστήματος VRV HITACHI No 2 τεχνολογίας FS3 με ισχύ 28,0 kW ( 100.000 Btu/h) έχει βραχυκυκλωμένο συμπιεστή INVERTER Πλακέτα INVERTER ,POWER MODULE που ελέγχει τον συμπιεστή ,καθώς και αχρηστευμένες 3 εσωτερικές μονάδες με αποτέλεσμα **η ανακατασκευή και η επιδιόρθωση της** μονάδας πολυδιδαιρούμενου πολυζωνικού συστήματος VRV HITACHI No 2 να διαπιστωθεί από την έρευνα που έγινε κατόπιν ότι είναι **είναι ασύμφορη**. Η μονάδα έχει κλίσει 20 έτη συνεχούς λειτουργίας από το 1997 και πλέον η τεχνολογία της θεωρείται ξεπερασμένη . Ο βαθμός απόδοσης της (ενεργειακή κλάση )σε σύγκριση με μια σύγχρονη μονάδα έχει μεγάλη διαφορά καθώς έχει μεγάλη κατανάλωση ρεύματος σε σύγκριση με την κατανάλωση ενός συστήματος νέας τεχνολογίας. Σύμφωνα με έκθεση της αντιπροσώπου εταιρείας ABB τα αντίστοιχα συστήματα νέας τεχνολογίας είναι κατά 42% ενεργειακά οικονομικότερα στη λειτουργία της ψύξης και κατά 23% στη λειτουργία της θέρμανσης από το υπάρχον

Από τον έλεγχο των αρχείων μας και του μητρώου το οποίο διατηρούμε διαπιστώσαμε ότι το συγκεκριμένο σύστημα έχει επισκευαστεί ακόμα 2 φορές. Η πρώτη επισκευή με την τοποθέτηση συμπιεστή INVERTER και POWER MODULE έγινε τον Μάιο του 2007 με κόστος € **6.544.00** πλέον Φπα ( οι #5.000# περίπου αντιστοιχούν στην συγκεκριμένη μονάδα καθώς το υπόλοιπο αφορούσε και άλλες εργασίες) .Η δεύτερη επισκευή έγινε μετά την τοποθέτηση συμπιεστή INVERTER και αφορούσε επισκευή διαρροής . Προσθέτοντας και τα €6.500 που είναι το προτεινόμενο κόστος της φετινής επισκευής, το συνολικό κόστος επισκευών στο συγκεκριμένο σύστημα θα ανέλθει στα € 11.500 περίπου . Αυτό υπερκαλύπτει το κόστος αγοράς ενός καινούριου συστήματος νέας τεχνολογίας . ( καθώς οι τιμές της αγοράς για μια τέτοια μονάδα είναι της τάξης των € 10.000 πλέον ΦΠΑ περίπου) .Ακόμα και να προχωρήσουμε στην παραπάνω μερική ανακατασκευή δεν είναι δυνατόν να έχουμε εγγύηση λειτουργίας των υλικών που θα τοποθετηθούν και εγγύηση ότι θα λειτουργήσει με επιτυχία και διάρκεια και ότι δεν θα χρειαστούν και επιπλέον έξοδα τα οποία θα προκύψουν μετά την τοποθέτηση του συμπιεστή INVERTER και POWER MODULE

Το ψυκτικό μέσο που χρησιμοποιείται είναι το R22 το οποίο βάσει των ΕΥΡΩΠΑΙΚΩΝ ΚΑΝΟΝΙΣΜΩΝ 2037/2000 ,του ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ (ΕΚ) αριθ. 1005/2009 ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 16ης Σεπτεμβρίου 2009 για τις ουσίες που καταστρέφουν τη στιβάδα του όζοντος και του ΦΕΚ 1827/11-9-2007 θα πρέπει να σταματήσει η χρήση του.

Ως εκ τούτου προτείνουμε την αντικατάσταση της εξωτερικής μονάδας και των 7 εσωτερικών μονάδων VRV HITACHI τα οποία θα προσαρμοστούν σε τμήμα του υπάρχοντος δικτύου που αναπτύσσεται εντός του κτιρίου . Η παλαιά μονάδα ήταν τοποθετημένη στην οροφή του Ισογείου . Προτείνουμε η νέα εξωτερική μονάδα να τοποθετηθεί στον ίδιο χώρο του Περιφερειακού Υποκαταστήματος . Επιπλέον έγινε μελέτη λαμβάνοντας υπόψη την εμπειρία των 15 χρόνια λειτουργίας του προηγούμενου συστήματος , τις ιδιαιτερότητες του συστήματος, τις δυνατότητες που μας δίνει ένα σύγχρονο σύστημα αλλά και τις σημερινές ανάγκες των κλιματιζόμενων χώρων . Η μελέτη αυτή μας οδήγησε στην επιλογή των συστημάτων που παρουσιάζονται στον ΠΙΝΑΚΑ ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ παρακάτω. **Η τοποθέτηση πρέπει να γίνει ΑΜΕΣΑ** καθώς βρισκόμαστε στην έναρξη θερινής περιόδου και το συγκεκριμένο κύκλωμα κλιματίζει χώρους οι οποίοι δεν μπορούν να λειτουργήσουν χωρίς κλιματισμό.

Αξίζει να σημειωθεί πως ένα μεγάλο κόστος μιας τοποθέτησης τέτοιου συστήματος είναι η εγκατάσταση σωληνώσεων ενός δικτύου χαλκοσωλήνων . Το δίκτυο όμως των χαλκοσωλήνων είναι σε καλή κατάσταση . Σύμφωνα με την αντιπρόσωπο εταιρεία ABB το υπάρχων κύκλωμα μπορεί να συνεργαστεί με μια καινούρια μονάδα συγκεκριμένων προδιαγραφών αρκεί να γίνει προσεκτικός καθαρισμός όλου του δικτύου με χρήση αζώτου. Ως εκ τούτου στην επιλογή της καινούριας εξωτερικής μονάδας και των 7 εσωτερικών θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι θα είναι δυνατόν η εγκατάσταση των νέων μονάδων στο υπάρχον κύκλωμα σωληνώσεων της προηγούμενης μονάδας VRV HITACHI τεχνολογίας FS3.

Από έρευνα που πραγματοποιήσαμε ο προϋπολογισμός της αντικατάστασης της εξωτερικής μονάδας και των 7 εσωτερικών μονάδων του πολυδιαιρούμενου πολυζωνικού συστήματος\_VRV το οποίο θα προσαρμοστεί στο υπάρχων δίκτυο ανέρχεται στα €# 9.600,00# χωρίς ΦΠΑ.

Ακολουθούν οι **προδιαγραφές** του προτεινόμενου συστήματος

## ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

### ΓΕΝΙΚΑ

Για τον κλιματισμό των γραφειακών χώρων θα εγκατασταθεί σύστημα κλιματισμού, αερόψυκτο, απευθείας εκτόνωσης, πολυδιαιρούμενο, πολλαπλών κλιματιζόμενων ζωνών, με αντλίες θερμότητας μεταβλητής παροχής ψυκτικού μέσου (VRF – Variable Refrigerant Flow).

Σε κάθε χώρο θα τοποθετηθεί σύστημα κλιματισμού (ψύξης – θέρμανσης) στις θέσεις όπου ήταν εγκατεστημένη η προηγούμενες εσωτερικές μονάδες . Η τοποθέτηση της εξωτερικής μονάδας, ψυκτικής ισχύος 28kW θα γίνει πάνω σε βάση πλαίσιο στον χώρο της ταράτσας του πρώτου ορόφου στην ίδια θέση με την προηγούμενη μονάδα .

Το πολυδιαιρούμενο αερόψυκτο σύστημα κλιματισμού άμεσης εκτόνωσης, θα είναι πολυζωνικό, μεταβλητής ροής εργαζόμενο με οικολογικό ψυκτικό μέσο R410A. Το σύστημα θα αποτελείται από την εξωτερική μονάδα και 7 εσωτερικών μονάδων σε κοινό δίκτυο σωληνώσεων ψυκτικού μέσου. Το σύστημα θα δουλεύει ως αντλία θερμότητας, είτε σε ψύξη, είτε σε θέρμανση. Η εξωτερική μονάδα θα αποτελείται από 2 συμπιεστές (ο ένας τουλάχιστον να είναι inverter).

Ο αριθμός των συνδεδεμένων εσωτερικών μονάδων σε μία εξωτερική μονάδα, μέσω κοινού δικτύου σωληνώσεων, φθάνει έως την μέγιστη αποδιδόμενη ισχύ της κάθε εξωτερικής μονάδας. Το σύνολο της αποδιδόμενης ισχύος των εσωτερικών μονάδων θα μπορεί να υπερβεί έως και το 130% του συνόλου της αποδιδόμενης ισχύος των εξωτερικών μονάδων του συστήματος.

Το σύστημα, θα έχει υψηλό βαθμό ενεργειακής αποδοτικότητας με COP > 3,5 σε πλήρες φορτίο και ακόμη υψηλότερο βαθμό απόδοσης στο 50% του ονομαστικού φορτίου με COP > 5,5.

Το σύστημα κλιματισμού θα αποτελείται από μία εξωτερική και εσωτερικές μονάδες, στιβαρής κατασκευής, καλαισθητής εμφάνισης και αθόρυβης λειτουργίας. Οι εσωτερικές μονάδες και εξωτερική μονάδα του κάθε συστήματος θα είναι προσυγκροτημένες και ελεγμένες στο εργοστάσιο κατασκευής τους, θα είναι πλήρεις με όλα τα εξαρτήματα λειτουργίας και ελέγχου και θα φέρουν σήμανση ασφαλείας CE και ο οίκος κατασκευής τους θα είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001 και ISO 14001.

Η εξωτερική μονάδα του κλιματιστικού συστήματος θα αποτελείται από αντλία θερμότητας ηλεκτρολογικά και ψυκτικά πλήρως διασυνδεδεμένη για τον ενιαίο έλεγχο και λειτουργία τους, ενώ όλες οι εσωτερικές μονάδες που θα συνδέονται στο κλιματιστικό σύστημα θα έχουν τη δυνατότητα αυτόνομης και ανεξάρτητης λειτουργίας και ελέγχου ανάλογα με τις απαιτήσεις των χώρων.

Η λειτουργία του κλιματιστικού συστήματος θα στηρίζεται σε όργανα ελέγχου (πιεσοστάτες, θερμοστάτες κτλ.) που μέσω ενός εξελιγμένου και ολοκληρωμένου ηλεκτρονικού κυκλώματος θα ελέγχει τη συχνότητα της ηλεκτρικής τάσης των κινητήρων των συμπιεστών του ψυκτικού μέσου, οι οποίοι με τη σειρά τους θα μεταβάλλουν τις στροφές τους και κατά συνέπεια την παροχή του ψυκτικού μέσου σύμφωνα με τις απαιτήσεις κάθε εσωτερικού χώρου.

Ο λόγος του συνόλου των ονομαστικών αποδόσεων των εσωτερικών μονάδων συνδεδεμένων σε μία εξωτερική μονάδα προς την ονομαστική απόδοση της εξωτερικής μονάδας θα μπορεί να κυμανθεί από το 50% έως το 200% όμως για εγγυημένη λειτουργία του συστήματος δε θα πρέπει να υπερβαίνει το 130%. Η εξωτερική μονάδα θα έχει δυνατότητα ελέγχου απόκρισης (Capacity Control) ενδεικτικά από 4% έως 100% για οικονομική λειτουργία σε μερικά φορτία και απόκριση σε λειτουργίας έστω και μίας εσωτερικής μονάδας.

Η επιθυμητή θερμοκρασία σε κάθε χώρο ελέγχεται και επιτυγχάνεται μέσω επεξεργαστή με την επεξεργασία διαφόρων παραμέτρων (θερμοκρασίες αερίου και ψυκτικού μέσου, θερμοκρασία αέρα επιστροφής, επιθυμητή θερμοκρασία χώρου κτλ.) και οι ρυθμίσεις (άνοιγμα-κλείσιμο εκτονωτικής, ταχύτητα ανεμιστήρα κτλ.) πραγματοποιούνται αναλογικά με ολοκληρωτική-διαφορική μέθοδο.

Η μέγιστη απόσταση μεταξύ εξωτερικής μονάδας και πιο απομακρυσμένης εσωτερικής μονάδας θα μπορεί να είναι μέχρι τα 160 μέτρα (ισοδύναμο μήκος μεγαλύτερο από 180 μέτρα) και η υψομετρική απόσταση μεταξύ εξωτερικής μονάδας και δυσμενέστερης εσωτερικής θα μπορεί να είναι μέχρι 90 μέτρα.

Θα παρέχεται εγγύηση καλής λειτουργίας των μηχανημάτων για δύο (2) χρόνια κατ' ελάχιστον, υποστήριξη service και παρακαταθήκη ανταλλακτικών από τον κατασκευαστή των μηχανημάτων. Θα παραδοθούν τεχνικά εγχειρίδια, οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης των κλιματιστικών μονάδων στην ελληνική γλώσσα.

### ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ

#### ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Η εξωτερική μονάδα θα συγκροτείται στο εργοστάσιο, θα είναι κατασκευασμένη από γαλβανισμένο έλασμα σιδήρου με ηλεκτροστατική βαφή, πλήρως προστατευμένη κατά IP54 και αποτελείται από ξεχωριστό

τμήμα συμπιεστών – εναλλακτών. Οι διαστάσεις της εξωτερικής μονάδας θα είναι πλήρως τυποποιημένες και είναι ταυτόσημες ανεξαρτήτως ψυκτικού φορτίου και τύπου, με αποτέλεσμα το εμβαδόν βάσης της συστοιχίας να είναι το ελάχιστο δυνατό. Η εξωτερική μονάδα θα διαθέτει τον δικό της ηλεκτρολογικό πίνακα ισχύος και ασθενών, προστασίας IP65, στον οποίο η πρόσβαση γίνεται μέσω αποσπώμενης μεταλλικής επιφάνειας.

Η τροφοδοσία της εξωτερικής μονάδας θα είναι τριφασική με ουδέτερο και γείωση, με τάση 400(380-415)Volts/50Hz. Η μονάδα τροφοδοτείται με ανεξάρτητα καλώδια NY5X16mm<sup>2</sup> από το τμήμα του κεντρικού πίνακα του ορόφου, τα οποία θα οδεύουν εντός των σχαρών εντός του κτηρίου και εντός εύκαμπτης σωλήνας βαρέως τύπου (SiBi), στην υπόλοιπη διαδρομή τους εξωτερικά του κτηρίου.

Η στάθμη θορύβου της μονάδας δεν θα ξεπερνά τα 66dB(A) στην λειτουργία της θέρμανσης και στην λειτουργία της ψύξης για την εξωτερική μονάδα και δε θα ξεπερνά τα 62 Db(A) σε 1 μέτρο από τη μονάδα και 1,5 μέτρο από τη βάση σε εργαστηριακές συνθήκες.

Τα όρια λειτουργίας του συστήματος σε εξωτερικές θερμοκρασίες περιβάλλοντος θα είναι από -5°C έως 43°C κατά την λειτουργία σε ψύξη και από -20°C έως 15°C κατά την λειτουργία σε θέρμανση.

Η εξωτερική μονάδα του συστήματος κλιματισμού θα είναι αερόψυκτη, με αντλίες θερμότητας, ενεργειακής κλάσης A, με συντελεστή απόδοσης στην ψύξη (EER) τουλάχιστον 3.50 (σε εσωτερική θερμοκρασία 27°C και εξωτερική θερμοκρασία 35°C και συντελεστή απόδοσης στη θέρμανση (COP) τουλάχιστον 3.80 (σε εσωτερική θερμοκρασία 20°C, εξωτερική θερμοκρασία 7°C) και μηδενική υψομετρική διαφορά και μήκος σωληνώσεων 7.5m.

Η εξωτερική μονάδα θα διαθέτει ενισχυμένο εξωτερικό περίβλημα παντός καιρού από χαλυβδοελάσματα με ειδική αντισκωριακή προστασία και φινιρίσμα βαφής ψημένο σε ειδικό φούρνο με μεγάλη αντίσταση στη διάβρωση, θα είναι κατάλληλη για τοποθέτηση σε εξωτερικό περιβάλλον και θα έχει χαμηλή στάθμη θορύβου. Η τοποθέτηση της εξωτερικής μονάδας θα γίνεται πάνω σε κατάλληλες αντικραδασμικές βάσεις και τα σημεία στήριξης της βάσης θα καλύπτονται από ειδικό μονωτικό υλικό.

Η εξωτερική μονάδα θα είναι ικανή να ικανοποιήσει τις απαιτήσεις της μελέτης και της εφαρμογής σχετικά με την απόδοση ψύξης/θέρμανσης και τον αριθμό των υποστηριζόμενων εσωτερικών μονάδων, το συνολικό μήκος των σωληνώσεων του δικτύου της εγκατάστασης κλιματισμού και τη μέγιστη υψομετρική διαφορά με τις εσωτερικές μονάδες ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή και απρόσκοπτη λειτουργία της και η κάλυψη των απαραίτητων ψυκτικών και θερμικών φορτίων προς τους γραφειακούς χώρους. Θα μπορεί να συνδεθεί με εσωτερικές μονάδες που καλύπτουν μεγάλο εύρος αποδόσεων ενδεικτικής ψυκτικής/θερμικής ισχύος από 5.000/6.100 Btu/h έως 20000/25.000 Btu/h για να αποφεύγεται η υπερδιαστασιολόγηση μονάδων σε χώρους με μικρές απαιτήσεις ψυκτικών/θερμικών φορτίων.

Η εξωτερική μονάδα θα αποτελείται από δύο ή συμπιεστές, μεμονωμένους και ανεξάρτητους, σε ξεχωριστό κέλυφος ώστε σε περίπτωση βλάβης να μην απαιτείται αντικατάσταση όλων, αξονικούς ανεμιστήρες με κινητήρα inverter, εναλλάκτη θερμότητας, σωληνώσεις, καλωδιώσεις και αυτοματισμούς.

Η εξωτερική μονάδα θα μπορεί να λειτουργεί ακόμη και όταν ένας εκ των συμπιεστών τεθεί εκτός λειτουργίας, ενώ σε περίπτωση συστήματος πολλαπλών εξωτερικών μονάδων θα είναι δυνατή η απομόνωση μιας μονάδας και η λειτουργία του υπόλοιπου συστήματος έστω και με μειωμένη απόδοση.

Η εξωτερική μονάδα θα διαθέτει τεχνολογία «Soft Start» μέσω διάταξης ηλεκτρονικής βαλβίδας στο συμπιεστή για την επίτευξη χαμηλού ρεύματος εκκίνησης.

Το κλιματιστικό σύστημα θα διαθέτει λειτουργία «Hot Start» στη θέρμανση για να αποφεύγονται ψυχρά ρεύματα αέρα από τις εσωτερικές μονάδες μετά την ολοκλήρωση της απόψυξης ή κατά την εκκίνηση τους. Κατά τη διάρκεια αυτής της λειτουργίας οι περσίδες των εσωτερικών μονάδων θα κλείνουν και οι ανεμιστήρες τους είτε δε θα λειτουργούν είτε θα λειτουργούν σε χαμηλή ταχύτητα.

Η εξωτερική μονάδα θα διαθέτει:

- σύστημα ανάκτησης λαδιού στους συμπιεστές
- λειτουργία εξισορρόπησης λαδιού στους συμπιεστές
- λειτουργία αυτόματης πλήρωσης με την απαραίτητη ποσότητα ψυκτικού μέσου
- λειτουργία απόψυξης (defrost)

Από την εξωτερική μονάδα θα είναι δυνατός ο αυτόματος έλεγχος όλων των ψυκτικών και ηλεκτρολογικών συνδέσεων, η καλή λειτουργία αισθητηρίων και βαλβίδων αυτής για τον περιορισμό ανθρώπινου σφάλματος ή αβλεψίας. Επίσης από την εξωτερική μονάδα θα είναι δυνατή η διάγνωση οποιασδήποτε βλάβης με δυνατότητα εμφάνισης στα τοπικά ή κεντρικά χειριστήρια αντίστοιχης ένδειξης.

Το σύστημα κλιματισμού θα διαθέτει λειτουργία αυτόματης επανεκκίνησης μετά από διακοπή ρεύματος, η οποία θα μπορεί να ενεργοποιηθεί και να απενεργοποιηθεί με κατάλληλη ρύθμιση από τα τοπικά χειριστήρια των εσωτερικών μονάδων.

Το σύστημα κλιματισμού θα μπορεί να λειτουργεί σε περίπτωση βλάβης ή διακοπής της ηλεκτρικής παροχής οποιασδήποτε εσωτερικής μονάδας.

Το ψυκτικό κύκλωμα θα περιλαμβάνει accumulator, ηλεκτρονικές εκτονωτικές βαλβίδες, διαχωριστή λαδιού, συλλέκτη υγρού και τις απαραίτητες βάνες και φίλτρα.

Η εξωτερική μονάδα θα φέρει τις παρακάτω ασφαλιστικές διατάξεις: διακόπτη υψηλής πίεσης, θερμαντήρα στροφαλοθαλάμου, βαλβίδα ασφαλείας, θερμικό προστασίας συμπιεστή, θερμικό προστασίας ανεμιστήρων, προστασία υπερέντασης συμπιεστή, προστασία έναντι συχνών εκκινήσεων κτλ.

#### ΣΥΜΠΙΕΣΤΕΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ

Η εξωτερική μονάδα θα περιλαμβάνει τους συμπιεστές inverter τύπου DC, με ενσωματωμένο κινητήρα και ηχομονωτικό περίβλημα υψηλής ενεργειακής αποδοτικότητας σε πλήρες και μερικό φορτίο.

Οι συμπιεστές θα διαθέτουν σύστημα Ενεργού Ελέγχου Λίπανσης, Active Oil Control για αυξημένη αξιοπιστία, ενώ θα παρουσιάζουν σημαντικά υψηλότερη απόδοση και εξοικονόμηση ενέργειας έναντι των συμβατικών συμπιεστών, ιδίως σε μερικά φορτία.

Όλοι οι συμπιεστές θα ελέγχονται από High-speed Calculation Vector Control Inverter και θα έχουν άμεσο διανυσματικό-έλεγχο inverter, που θα παράγει ομαλή ημιτονοειδή καμπύλη λειτουργίας και θα βελτιώνει σημαντικά την αποδοτικότητα του συστήματος.

Κάθε συμπιεστής θα λειτουργεί με εξαιρετικά-ακριβή έλεγχο της συχνότητας των κινητήρων, σε επίπεδα ακριβείας του 0,1 Hz, και ρυθμίζοντας την ταχύτητα περιστροφής των συμπιεστών, θα εξασφαλίζεται πλήρη αναλογικότητα λειτουργίας, καθώς οι συμπιεστές θα μεταβάλλουν την απόδοσή τους ενδεικτικά σε 700~1200 βήματα λειτουργίας ανάλογα με το μέγεθος του συμπιεστή. Ο υψηλής ακρίβειας έλεγχος θα ελαχιστοποιεί την ενεργειακή απώλεια κατά αλλαγή των συχνοτήτων, και θα δημιουργεί ένα άνετο περιβάλλον με μηδενικές αποκλίσεις στην επιθυμητή θερμοκρασία άνεσης.

Ο συμπιεστής θα έχει κινητήρα DC inverter με δυνατότητα συνεχούς μεταβολής της συχνότητας του και συνεπώς τη μεταβολή της παροχής του ψυκτικού μέσου για την ακριβέστερη και ταχύτερη απόκριση στο απαιτούμενο φορτίο. Η μεταβολή της συχνότητας θα γίνεται βηματικά αλλά ο αριθμός των βημάτων θα είναι τέτοιος ώστε η μεταβολή της ψυκτικής απόδοσης να μπορεί να προσεγγιστεί και ως γραμμική εξασφαλίζοντας αυτονομία λειτουργίας και ανεξάρτητη ρύθμιση θερμοκρασίας σε κάθε χώρο. Η κατανομή της ισχύος σε περισσότερους τους ενός συμπιεστές μικρότερης ισχύος αυξάνει την αξιοπιστία του συστήματος σε λειτουργία σε χαμηλές συνθήκες φορτίου (<50%).

Τα τυλίγματα των κινητήρων των συμπιεστών θα είναι ειδικής κατασκευής ώστε να εξασφαλίζεται η ομαλή και ασφαλής λειτουργία των συμπιεστών κατά τη συνεχή μεταβολή της τάσης και της συχνότητάς τους και θα φέρουν πρόσθετο έλασμα συγκράτησης των ελατηρίων στήριξης τους για ταχύτητες περιστροφής μεγαλύτερες των 50Hz.

Κάθε κινητήρας θα χρησιμοποιεί έναν συμπαγή και ισχυρό μαγνητικό στροφέα που θα λειτουργεί με εξαιρετικά χαμηλές τριβές και θα έχει ελάχιστες απώλειες ρεύματος.

Η βελτιστοποίηση της εξόδου κατάθλιψης του αέριου ψυκτικού μέσου και το πάχος των περιστροφικών λεπίδων θα μειώνει τις απώλειες του συμπιεστή και τις απώλειες τριβής. Η αύξηση της επιφάνειας των μαγνητικών στροφών και η προσθήκη κατευθυντήριων πτερυγίων θα επιτυγχάνει μεγαλύτερη αποδοτικότητα και μειωμένα επίπεδα θορύβου.

Αποτέλεσμα της χρήσης αποκλειστικά συμπιεστών inverter, στην εξωτερική μονάδα, θα 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 του φορτίου

Οι συμπιεστές θα διαθέτουν ηλεκτρική αντίσταση για την αποφυγή συμπύκνωσης του λαδιού σε χαμηλές συνθήκες περιβάλλοντος. και σύστημα ψύξεως μέσω πεπιεσμένου αέρα για την αποφυγή απότομων μεταβολών της θερμοκρασίας.

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

#### ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ

Ο εναλλάκτης θερμότητας της εξωτερικής μονάδας θα είναι κατασκευασμένοι στο εργοστάσιο από ειδικά διαμορφωμένο υψηλής μετάδοσης θερμότητας χαλκοσωλήνα, κατάλληλο για ψυκτικό μέσο R410A, μηχανικά εκτονωμένο σε πολλαπλά πτερύγια αλουμινίου. Η επιφάνεια των πτερυγίων θα καλύπτεται από διπλό συνθετικό

υδρόφιλο στρώμα, που εξασφαλίζει προστασία από τη διάβρωση και καλύτερη διάχυση των συμπυκνωμάτων. Ο εναλλάκτης θα έχει κατάλληλη συνολική επιφάνεια για μεγιστοποίηση της εναλλαγής θερμότητας, διατηρώντας τα επίπεδα θορύβου χαμηλά. Σε μερικό φορτίο της εξωτερικής μονάδας, το σύνολο του εναλλάκτη θα παραμένει ενεργό, 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 EER/COP σε ρεαλιστικές συνθήκες λειτουργίας.

#### ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ

Οι ανεμιστήρες της εξωτερικής μονάδας θα έχουν κινητήρα DC inverter για την ακριβή ρύθμιση της ταχύτητας του κάθε ανεμιστήρα, τη μείωση της στάθμης θορύβου και την εξοικονόμηση ενέργειας. Με την ακριβή ρύθμιση της ταχύτητας των ανεμιστήρων επιτυγχάνεται ο ακριβής έλεγχος της απόδοσης του κλιματιστικού συστήματος σύμφωνα με τις απαιτήσεις των εσωτερικών χώρων και τις συνθήκες του περιβάλλοντος. Οι κινητήρες των ανεμιστήρων θα ρυθμίζουν αυτόματα τις στροφές τους σε διαφορετικά βήματα και συνεπώς και την παροχή αέρα. Οι πτερωτές των ανεμιστήρων των εξωτερικών μονάδων θα είναι κατασκευασμένες από πλαστικό και θα είναι ειδικής διαμόρφωσης για την επίτευξη υψηλής παροχής και στατικής πίεσης με χαμηλή στάθμη θορύβου. Θα υπάρχει κάλυμμα προστασίας για την αποφυγή ατυχημάτων και εισχώρηση ξένων αντικειμένων στο εσωτερικό των μονάδων, το οποίο θα είναι κατάλληλα κατασκευασμένο ώστε να περιορίζεται στο ελάχιστο η πτώση της εξωτερικής στατικής πίεσης των ανεμιστήρων.

Οι ανεμιστήρες των εξωτερικών μονάδων θα είναι υψηλής στατικής πίεσης με δυνατότητα επίτευξης στατικής πίεσης 78 Pa.

#### ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΑ ΜΕΣΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ

Η εξωτερική μονάδα θα διαθέτει 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.

#### ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ

Θα κατασκευαστεί βάση στήριξης από σιδηροδοκούς (UPN ή IPN), κατάλληλων διαστάσεων για να τοποθετηθεί η εξωτερική μονάδα πάνω σε αυτούς, με αντικραδασμικά λάστιχα 2cm, ώστε το βάρος τους να κατανομηθεί ισόβαρα στο δάπεδο της ταράτσας.

Η εξωτερική μονάδα θα πρέπει να τοποθετηθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι εύκολα προσβάσιμη σε περίπτωση service ή επισκευής. Δεν θα πρέπει να υπάρχει εμπόδιο στα εμπρός καπάκια (του ηλεκτρολογικού πίνακα). Θα πρέπει να τηρούνται όλες οι αποστάσεις που προδιαγράφει ο κατασκευαστής και αφορούν την σωστή λειτουργία των μονάδων και δεν πρέπει να υπάρχει εμπόδιο στην έξοδο των ανεμιστήρων.

Θα πρέπει οι σωλήνες που διέρχονται από τα εμπρός καπάκια να έχουν μία απόσταση τουλάχιστον 50 cm από την μονάδα έτσι ώστε να είναι δυνατή στο μέλλον οποιαδήποτε εργασία επισκευής (π.χ. αντικατάσταση συμπιεστού). Για την προστασία των σωληνώσεων της εξωτερικής μονάδας, θα τοποθετηθεί ηλεκτρολογικό κανάλι με καπάκι από γαλβανίζε λαμαρίνα πάχους 1mm διαστάσεων περίπου 40X10cm, στον εξωτερικό χώρο εγκατάστασης της εξωτερικής μονάδας.

#### ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΟ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Το κλιματιστικό σύστημα θα έχει τη δυνατότητα σύνδεσης των εσωτερικών μονάδων με επίτοιχο κεντρικό χειριστήριο. Το κεντρικό χειριστήριο θα μπορεί να ελέγχει όλες τις λειτουργίες των εσωτερικών μονάδων.

Το κεντρικό χειριστήριο θα διαθέτει οθόνη υψηλής ευκρίνειας υγρών κρυστάλλων, πλήκτρα χειρισμού και προγραμματισμού και ενδεικτικές λυχνίες led και θα παρέχει τις ακόλουθες δυνατότητες:

- Να διεξάγει ελέγχους καλής λειτουργίας για κάθε εσωτερική μονάδα και να εμφανίζει παραμέτρους λειτουργίας και ενδείξεων σφαλμάτων των ελεγχόμενων εσωτερικών μονάδων.
- Να μπορεί να κάνει αποθήκευση και ανάγνωση ιστορικού σφαλμάτων των ελεγχόμενων εσωτερικών μονάδων.

- Να μπορεί να κάνει ανεξάρτητο έλεγχο των ελεγχόμενων εσωτερικών μονάδων (On/Off, ταχύτητα ανεμιστήρα, κατάσταση λειτουργίας, θερμοκρασία κτλ.).
- Να κλειδώνει τα συστήματα συνολικά ή ανεξάρτητα.
- Να κάνει αλλαγή κατάστασης λειτουργίας: Ψύξη/Θέρμανση/Ανεμιστήρας και τέλος εβδομαδιαίο χρονικό προγραμματισμός.

Καλώδιο επικοινωνίας τύπου LiyCy 2X0,75mm<sup>2</sup> θα οδεύει μεταξύ της εξωτερικής μονάδας και του κεντρικού χειριστήριου. Στο χώρο όπου αυτό θα καταλήξει και από την ψευδοροφή μέχρι το σημείο που θα στερεωθεί το κεντρικό χειριστήριο, το καλώδιο θα τοποθετηθεί εντός ηλεκτρολογικού καναλιού με καπάκι 12X10.

### ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Οι εσωτερικές μονάδες του συστήματος κλιματισμού θα είναι τύπου κασέτας ψευδοροφής τεσσάρων κατευθύνσεων συμπαγής, κατάλληλες για τοποθέτηση σε ψευδοροφή (600X600mm), χαμηλού ύψους, απόδοσης, 5,6kW και τύπου τοίχου απόδοσης 2,8kW . Θα είναι καλαίσθητης εμφάνισης και θα λειτουργούν με πολύ χαμηλή στάθμη θορύβου και χωρίς δονήσεις, θα έχουν ευελιξία ρυθμίσεων και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά για τον καλύτερο έλεγχο της ροής του αέρα και την ομοιόμορφη κατανομή του στο χώρο ώστε να επιτυγχάνεται αυξημένο επίπεδο άνεσης στο χώρο. Η απόδοση ψύξης/θέρμανσης των εσωτερικών μονάδων θα επιτυγχάνεται με βάση τις ονομαστικές συνθήκες λειτουργίας και παροχής του ανεμιστήρα.

Όλες οι εσωτερικές μονάδες θα διαθέτουν αισθητήρα πίεσης ψυκτικού μέσου, που επιβλέπει και ενημερώνει το σύστημα για την πραγματική ροή του ψυκτικού..

Η εσωτερική μονάδα θα περιλαμβάνει περίβλημα από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα, εναλλάκτη θερμότητας, ανεμιστήρα, αντλία συμπυκνωμάτων με μανομετρικό ύψος τουλάχιστον 0,5m, ενδεικτικές λυχνίες led κατάστασης λειτουργίας της μονάδας και αναμονές για σύνδεση με τα δίκτυα ψυκτικού μέσου, αποχέτευσης συμπυκνωμάτων και ηλεκτρικού ρεύματος. Η εσωτερική μονάδα θα έχει δυνατότητα σύνδεσης με ενσύρματο ή ασύρματο επίτοιχο τοπικό χειριστήριο (remote control), με κεντρικό χειριστήριο ή σύστημα ελέγχου PC. Η κρέμαση της εσωτερικής μονάδας ψευδοροφής δε θα υπερβαίνει τα 30cm και θα είναι κατάλληλη για τοποθέτηση σε ψευδοροφή.

Η εσωτερική μονάδα επιτυγχάνει και ελέγχει την επιθυμητή θερμοκρασία σε κάθε χώρο μέσω επεξεργαστή με την επεξεργασία διαφόρων παραμέτρων (θερμοκρασίες αερίου και ψυκτικού μέσου, θερμοκρασία αέρα επιστροφής, επιθυμητή θερμοκρασία χώρου κτλ.) και οι ρυθμίσεις (άνοιγμα-κλείσιμο εκτονωτικής, ταχύτητα ανεμιστήρα κτλ.) πραγματοποιούνται αναλογικά με ολοκληρωτική-διαφορική μέθοδο. Κάθε εσωτερική μονάδα θα διαθέτει πρόγραμμα αυτοδιάγνωσης για την εύκολη και γρήγορη συντήρηση και επισκευή σε περίπτωση βλάβης και θα συνδεθεί με το δικό της επίτοιχο χειριστήριο που θα μπορεί να τοποθετηθεί σε απόσταση μέχρι 50 μέτρα από την εσωτερική μονάδα και μέσω αυτού θα ελέγχεται ο κλιματισμός του χώρου.

Η εσωτερική μονάδα θα διαθέτει ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα για τον ανεξάρτητο έλεγχο του ψυκτικού μέσου που ελέγχεται από μικροεπεξεργαστή μέσω αισθητήριων ελέγχου υπερθέρμανσης και επιστροφής αέρα.

Για τα συμπυκνώματα των εσωτερικών μονάδων θα κατασκευαστεί ανεξάρτητο δίκτυο αποχέτευσης από πλαστικό σωλήνα Ø16 που θα οδεύει με κλίση 2% μαζί με τις σωληνώσεις του ψυκτικού μέσου και θα παροχετεύεται στο δίκτυο αποχέτευσης.

Ο ανεμιστήρας της εσωτερικής μονάδας θα είναι πολλαπλών πτερυγίων, στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένος με χαμηλή στάθμη θορύβου και χωρίς ταλαντώσεις λειτουργία. Η στάθμη θορύβου της εσωτερικής μονάδας δε θα υπερβαίνει τα 35db(A) έως 45db(A) για ψυκτική ισχύ από 9.000 έως 30.000 Btu/h αντίστοιχα στη χαμηλή ταχύτητα ανεμιστήρα και σε απόσταση 1,5m.

Η ηλεκτρική τροφοδοσία όλων των εσωτερικών μονάδων θα είναι μονοφασική με γείωση, με τάση 230(220-240)Volts/50Hz.

Οι εσωτερικές μονάδες θα διαθέτουν σύστημα καθαρισμού του αέρα με εύκολα αφαιρούμενα φίλτρα και αντλία συμπυκνωμάτων.

### Εναλλάκτες Θερμότητας

Οι εναλλάκτες θερμότητας των εσωτερικών μονάδων θα είναι κατασκευασμένοι στο εργοστάσιο από χαλκοσωλήνα κατάλληλο για ψυκτικό μέσο R410A μηχανικά εκτονωμένο σε πολλαπλά πτερύγια αλουμινίου. Η επιφάνεια των πτερυγίων θα καλύπτεται από 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.

### Ηλεκτρονικές εκτονωτικές βαλβίδες

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

### Ανεμιστήρες

Οι 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 θα αποκλείει ανεπιθύμητες δονήσεις και θα εξασφαλίζει την μακροζωία των υψηλής απόδοσης και συνεχούς λίπανσης κινητήρων.

### ΤΟΠΙΚΟ ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ

Κάθε εσωτερική μονάδα του συστήματος κλιματισμού θα διαθέτει ανεξάρτητο, τοπικό, επίτοιχο, ενσύρματο ή ασύρματο, ψηφιακό τηλεχειριστήριο με οθόνη υγρών κρυστάλλων (LCD) και πλήκτρα χειρισμού που θα έχει τα ακόλουθα ενδεικτικά χαρακτηριστικά:

- ✓ Πλήκτρο On/Off και πλήκτρα ελέγχου/χειρισμού/προγραμματισμού
- ✓ Αισθητήριο θερμοκρασίας
- ✓ Επιλογή λειτουργίας: Ψύξη/Θέρμανση/Ανεμιστήρας
- ✓ Ρύθμιση και ένδειξη θερμοκρασίας
- ✓ Ρύθμιση και ένδειξη ταχύτητας ανεμιστήρα
- ✓ Ρύθμιση γωνίας πτερυγίων μονάδας σε σταθερή θέση ή επιλογή αυτόματης περιστροφής πτερυγίων μονάδας
- ✓ Ένδειξη ρύπανσης φίλτρου
- ✓ Ενδείξεις σφαλμάτων μονάδας
- ✓ Εμφάνιση παραμέτρων λειτουργίας
- ✓ Δυνατότητα σύνδεσης με κεντρικό πίνακα ελέγχου
- ✓ Εβδομαδιαίο χρονοπρογραμματισμό λειτουργίας

Από το κάθε τοπικό χειριστήριο και μέσω της εσωτερικής μονάδας (κασέτα ή τοίχου), θα αναχωρεί ένα καλώδιο επικοινωνίας τύπου LiγCy 2Χ0,75mm<sup>2</sup> που θα οδεύει παράλληλα με τις ψυκτικές σωληνώσεις και θα καταλήγει στην εξωτερική μονάδα από την οποία ελέγχεται.

Από την ψευδοροφή μέχρι το σημείο που θα στερεωθεί το τοπικό χειριστήριο ή χειριστήρια, το καλώδιο ή τα καλώδια, θα τοποθετηθεί (-θούν) εντός ηλεκτρολογικού καναλιού με καπάκι τύπου Hager LF12Χ10 (εάν ελέγχει μια κασέτα), ή Hager LF33Χ20 (εάν ελέγχουν ομάδες κασετών).

### ΨΥΚΤΙΚΕΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ (ΨΥΚΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ) – ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ – ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ

Το δίκτυο των χαλκοσωλήνων είναι σε καλή κατάσταση. Το υπάρχον κύκλωμα μπορεί να συνεργαστεί με μια καινούρια μονάδα συγκεκριμένων προδιαγραφών αρκεί να γίνει προσεκτικός καθαρισμός όλου του δικτύου με χρήση αζώτου. Ως εκ τούτου στην επιλογή της καινούρια εξωτερικής μονάδας και των 7 εσωτερικών θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι θα είναι δυνατόν η εγκατάσταση των νέων μονάδων στο υπάρχον κύκλωμα της προηγούμενης μονάδας VRV HITACHI τεχνολογίας FS3.

Μετά την ολοκλήρωση της δοκιμής στεγανότητας θα γίνει κενό στο σύστημα και πλήρωση με την απαιτούμενη ποσότητα ψυκτικού μέσου R 410 A.

### ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΙΣ ΣΥΜΠΥΚΝΩΜΑΤΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ

Θα κατασκευαστεί δίκτυο συμπυκνωμάτων από κεντρικό σωλήνα PVC Φ32 6atm. Τα συμπυκνώματα των εσωτερικών μηχανημάτων θα παροχετεύονται σε σωλήνα PVC Φ32 6atm πλησίον αυτών και οι σωλήνες PVC Φ32 6atm θα συνδέονται με τον κεντρικό σωλήνα PVC Φ32 6atm. Η στήριξη του δικτύου θα γίνεται με κατάλληλα μεταλλικά στηρίγματα, λυόμενα, ανά 1,20μ από τα δομικά στοιχεία του κτιρίου.

Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνεται ο προϋπολογισμός των εργασιών:



ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ

| A/A | ΥΛΙΚΑ –ΕΡΓΑΣΙΑ   | Τεμάχια ή μέτρα | Τιμή μονάδας | Σύνολα € |
|-----|--|-----------------|--------------|----------|
| 1   | Εξωτερικής Μονάδα πολυδιαιρούμενου πολυζωνικού συστήματος VRV <ul style="list-style-type: none"> <li>Ψυκτικής ισχύος 28,0 KW</li> <li>Θερμικής ισχύος 31,0 KW</li> <li>Απαραίτητο Ψυκτικό Υγρό R410A</li> <li>Δυο οριζόντιους ανεμιστήρες</li> </ul> | 1               | 3.780,00     | 3.780,00 |
| 2   | 4 εσωτερικές μονάδες τοίχου Ψυκτικής ισχύος 2,8 KW Θερμικής ισχύος 3,2 KW  | 4               | 450          | 1.800,00 |
| 4   | 3 εσωτερικές μονάδα κασέτα οροφής τεσσάρων κατευθύνσεων Ψυκτικής ισχύος 5,6 KW Θερμικής ισχύος 6,3 KW  | 3               | 575 ,00      | 1.750,00 |
| 5   | 7 χειριστήρια με τα ανάλογα καλώδια επικοινωνίας τύπου LiyCy 2Χ0,75mm <sup>2</sup>   | 7               | 80           | 560,00   |
| 6   | δίκτυο συμπυκνωμάτων σωλήνα PVC Φ32 6atm   | 40              | 7,00         | 280,00   |
| 7   | Εργασία καθαρισμού του υφιστάμενου δικτύου σωληνώσεων με Άζωτο και τοποθέτηση ειδικού φίλτρου  | 1               | 300          | 300,00   |
| 8   | Εργασία αποξήλωσης των υφιστάμενων εσωτερικών μονάδων  | 7               | 40           | 280,00   |
| 9   | Εργασία εγκατάστασης εξωτερικής μονάδας και κατασκευή βάσης στήριξης   | 1               | 500          | 500,00   |
| 10  | Εργασία εγκατάστασης εσωτερικών μονάδων και σωστής κάλυψη των μονάδων  | 7               | 50           | 350,00   |
|     |  | ΣΥΝΟΛΟ €        |              | 9.600,00 |

Εισηγούμαστε λοιπόν δαπάνη για την αντικατάσταση του πολυδιαιρούμενου πολυζωνικού συστήματος VRV HITACHI 28,0 KW (100.000 Btu/h) που κλιματίζει χώρους του Περιφερειακού Υποκαταστήματος ΕΦΚΑ Μισθωτών Καβάλας με μια εξωτερική μονάδα **πολυδιαιρούμενου πολυζωνικού συστήματος VRV 28,0KW** και 7 εσωτερικών μονάδων τα οποία θα προσαρμοστούν στο υπάρχων δίκτυο., το ύψος της οποίας ανέρχεται στα €# 9.600,00# πλέον ΦΠΑ

Ο Προϊστάμενος της Υποδ/σης  
Τεχνικής Θεσσαλονίκης ΕΦΚΑ

Χρυσόστομος Κοινάκης  
Δρ. Πολιτικός Μηχανικός