

**ΙΔΡΥΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΑΣ  
ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ**

Ταχ. Δ/ση : Ν. Πλαστήρα 100, Βασιλικά Βουτών Ηρακλείου Κρήτης  
 Ταχ. Κώδικας : 70013  
 Πληροφορίες : Βαγγέλης Χαρκουτσάκης  
 Τηλέφωνο : +30 2810 391570  
 FAX : +30 2810 391579  
 e- mail : [xarkoutsakis@admin.forth.gr](mailto:xarkoutsakis@admin.forth.gr)

Ηράκλειο 14.05.2014  
 ΑΠ: 346

**ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ ΕΚΔΗΛΩΣΗΣ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ  
ΣΕ ΠΡΟΧΕΙΡΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟ**

**ΕΡΓΟ: ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ & ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΣΤΟ  
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ – ΟΡΘΗ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ**

*Κριτήριο Αξιολόγησης: Χαμηλότερη τιμή*

*Προϋπολογισθείσα δαπάνη: **21.000,00 Ευρώ** πλέον ΦΠΑ 23% **4.830,00 Ευρώ***

*Προϋπολογισθείσα δαπάνη συμπεριλαμβανομένου ΦΠΑ: **25.830,00 Ευρώ***

**Χρονική διάρκεια του Έργου : 45 ημέρες**

Ημερομηνία Δημοσίευσης στην ιστοσελίδα ΙΤΕ: 09/05/2014, ορθή επανάληψη: 14/05/2014

Ημερομηνία Ανάρτησης στην Διαύγεια: 09/05/2014, ορθή επανάληψη: 14/05/2014

Ημερομηνία Ανάρτησης στο Κεντρικό Ηλ. Μητρώο Δημοσίων Συμβάσεων: 09/05/2014, ορθή επανάληψη: 14/05/2014

**Αντικείμενο του διαγωνισμού είναι η προμήθεια, εγκατάσταση και παράδοση σε λειτουργία δύο συστημάτων VRV και μιας αυτόνομης μονάδας κλιματισμού που αποτελούνται από τα παρακάτω:**

**1) Σύστημα 1:**

- Εξωτερική μονάδα VRV 8Hp / **1 τεμάχιο**
- Εσωτερικές μονάδες δαπέδου ψυκτικής ισχύος 3,8KW (32) / **4 τεμάχια**
- Εσωτερικές μονάδες δαπέδου ψυκτικής ισχύος 2,9KW (25) / **3 τεμάχια**
- Εσωτερική μονάδα δαπέδου ψυκτικής ισχύος 5KW (40) / **1 τεμάχιο**

**2) Σύστημα 2:**

- Εξωτερική μονάδα VRV **10Hp** / **1 τεμάχιο**
- Εσωτερικές μονάδες τύπου κασέτας ψευδοροφής , ψυκτικής ισχύος 3,8KW (32) / **2 τεμάχια**
- Εσωτερικές μονάδες δαπέδου ψυκτικής ισχύος 2,9KW (25) / **3 τεμάχια**
- Εσωτερική μονάδα τύπου ευκάμπτων αεραγωγών ψυκτικής ισχύος 6,7KW (63) / **1 τεμάχιο**
- Εσωτερική μονάδα οροφής ψυκτικής ισχύος 6,7KW (63) / **1 τεμάχιο**

**3) Αυτόνομη κλιματιστική μονάδα τοίχου Inverter, 16.000Btu/h για χώρο κατανεμητή / 1 τεμάχιο**

Τα δύο συστήματα και η αυτόνομη μονάδα θα εγκατασταθούν και θα παραδοθούν σε λειτουργία στο κτήριο του Ινστιτούτου Μεσογειακών Σπουδών στο Ρέθυμνο (Μελισσινού και Νικ. Φωκά 130), σε αντικατάσταση υφιστάμενου συστήματος VRV.

Οι ψυκτικές σωληνώσεις του συστήματος είναι υφιστάμενες για ψυκτικό υγρό R22, και λόγω του τύπου κατασκευής δεν μπορούν να αντικατασταθούν με νέες στο σύνολό τους. Για το σκοπό αυτό να δοθεί προσφορά ελέγχου – καθαρισμού δικτύου σωληνώσεων με σκοπό την επαναχρησιμοποίηση του σε σύστημα με ψυκτικό υγρό R410, συμβατό με τις προαναφερόμενες μονάδες.

Να δοθεί τιμή για ανηγμένη τιμή μέτρου με προϋπολογιζόμενο μήκος δικτύου 45m ανά σύστημα για καθαρισμό και επαναχρησιμοποίηση των υφιστάμενων δικτύων.

Να δοθεί επίσης τιμή μέτρου για εγκατάσταση νέας ψυκτικής σωλήνας με προϋπολογιζόμενο μήκος για την αξιολόγηση της προσφοράς 50m ανά σύστημα.

Στις παραπάνω τιμές δεν περιλαμβάνεται το καλώδιο αυτοματισμού – επικοινωνίας των μονάδων, η τιμή του οποίου για το σύνολο του έργου καθώς και η τιμή των ειδικών εξαρτημάτων όπου και αν απαιτηθούν (joints) ενσωματώνονται στην τιμή της εξωτερικής μονάδας. Θεωρείται αυτονόητο ότι περιλαμβάνονται όλα τα υλικά – μικροϋλικά στήριξης, ειδικά τεμάχια σωληνώσεων, σύνδεσης με δίκτυο συμπυκνωμάτων, ηλεκτρικό δίκτυο κλπ.

Ο προσφέρων με τη συμμετοχή του στο διαγωνισμό θεωρείται ότι έχει λάβει γνώση των τοπικών συνθηκών του έργου, δυσκολίες προσέγγισης, χρήσης γερανού για την ανύψωση των μηχανημάτων και η προσφορά του θα περιλαμβάνει ότι απαιτείται για την πλήρη παράδοση του έργου σε λειτουργία. Περιλαμβάνεται επίσης η αποκατάσταση οποιασδήποτε βλάβης οικοδομικών στοιχείων (ψευδοροφές, τοίχοι, βαψίματα) που θα απαιτηθούν από τις επεμβάσεις στους εσωτερικούς χώρους.

Όλα τα παραπάνω θα είναι σύμφωνα με τις επισυναπτόμενες τεχνικές περιγραφές προδιαγραφές.

**Οι προσφορές θα παραδοθούν σφραγισμένες με υποχρέωση λήψης Αρ. Πρωτοκόλλου έως και την Τρίτη 20 Μαΐου 2014 & ώρα 13:00 σε μία από τις παρακάτω διευθύνσεις:**

- Γραφεία Τεχνικής Υπηρεσίας ΙΤΕ  
Νικ.Πλαστήρα 100, Βασιλικά Βουτών Ηρακλείου Κρήτης
- Ινστιτούτο Μεσογειακών Σπουδών Υπόψη του Φλουρή Μπάμπη  
Μελισσινού & Νικ. Φωκά 130 - Ρέθυμνο

**Κριτήριο αξιολόγησης :** Χαμηλότερη τιμή

**Χρονική διάρκεια ισχύος προσφορών :** 2 μήνες

**Χρονική διάρκεια έργου :** 45 εργάσιμες ημέρες

**Τρόπος πληρωμής:** 60 ημέρες από την ολοκλήρωση και παραλαβή των εργασιών και την έκδοση του σχετικού παραστατικού. Το ποσό υφίσταται τις νόμιμες κρατήσεις.

**Η αποσφράγιση των οικονομικών προσφορών θα γίνει στα γραφεία της Τεχνικής Υπηρεσίας, στον Α όροφο του κτηρίου ΚΕΕΚ του Ιδρύματος Τεχνολογίας & Έρευνας στο Ηράκλειο, την Τρίτη 20 Μαΐου 2014 και ώρα 13:00.**

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ-ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ****ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ****Γενικά**

**Το σύστημα θα εγκατασταθεί στο κτίριο ΙΜΣ (Ινστιτούτο Μεσογειακών Σπουδών) στο Ρέθυμνο. Σημειώνουμε ότι το κτήριο είναι υφιστάμενο και σε πλήρη λειτουργία.**

Το δίκτυο σωληνώσεων σε πολλά σημεία έχει ενσωματωθεί στον φέροντα οργανισμό (μανδύας gunite). Για το σκοπό αυτό οι σωληνώσεις δεν αντικαθίστανται αλλά επαναχρησιμοποιούνται.

Το δίκτυο έχει κατασκευαστεί και διαστασιολογηθεί για R22 ενώ ο προσφέρων οφείλει να ελέγξει την επάρκεια και την αξιοπιστία του και να προβεί στην εργασία καθαρισμού του.

Όλες οι μονάδες τοποθετούνται σε αντικατάσταση υφισταμένων και θα γίνει έλεγχος των τελικών διαστάσεων των προσφερομένων μονάδων για να εξασφαλισθεί ότι δεν υπάρχει πρόβλημα τοποθέτησης με βάση την τυποποίηση των διαστάσεων του προσφέροντος.

Οι εξωτερικές μονάδες τοποθετούνται στην υφιστάμενη βάση η επάρκεια της οποίας πρέπει να ελεγχθεί.

Επισημαίνουμε τη δυσκολία πρόσβασης στο δώμα και την ανάγκη χρήσης γερανού. Η μεταφορά, η ανύψωση και ότι άλλο απαιτηθεί αποτελούν μέρος της προσφοράς. Η στήριξη των σωληνώσεων θα γίνεται με ευθύνη του αναδόχου. Δεν επιτρέπεται η διάνοιξη οπών στο δώμα. Η στήριξη γίνεται σε πλάκες πεζοδρομίου και τυποποιημένα στηρίγματα.

Οι κάθε είδους εργασίες θα γίνονται έπειτα από προγραμματισμό σε συνεργασία με τους υπεύθυνους των χώρων.

Ακολουθούν τεχνικές προδιαγραφές που αποτελούν μια κατ' ελάχιστο απαίτηση ποιότητας, ανεξάρτητα αν έχουν άμεση εφαρμογή (πχ δυνατότητα υπερφόρτωσης).

Διαφοροποιήσεις μεγεθών και ισχύος που οφείλονται σε διαφοροποιήσεις τυποποίησης των εταιρειών θεωρούνται αποδεκτές.

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ****Σύστημα Κλιματισμού Αντλία Θερμότητας VRV**

Το σύστημα κλιματισμού είναι αερόψυκτο, απ' ευθείας εκτόνωσης, πολυδαιρούμενο, πολλαπλών κλιματιζόμενων ζωνών, μεταβλητού ψυκτικού όγκου (Variable Refrigerant Volume Inverter Type) με το πλέον σύγχρονο και φιλικό προς το περιβάλλον ψυκτικό μέσο τελευταίας γενιάς R-410a.

Όλες οι εξωτερικές και εσωτερικές μονάδες είναι προσυγκροτημένες και λειτουργικά ελεγχμένες στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Είναι πιστοποιημένες για την ασφάλεια τους σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς με τη σήμανση CE, ενώ ο οίκος κατασκευής τους είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001 για το σύστημα διασφάλισης της ποιότητας και κατά ISO14001 για την προστασία του περιβάλλοντος.

Τα κάθε σύστημα αποτελείται από μία εξωτερική μονάδα (αντλία θερμότητας). Η κάθε εξωτερική μονάδα είναι ψυκτικής αποδόσεως **8HP ή 10HP**.

Όλες οι εσωτερικές μονάδες που συνδέονται, έχουν τη δυνατότητα αυτόνομης και ανεξάρτητης λειτουργίας και ελέγχου ανάλογα με τις απαιτήσεις των χώρων.

Η λειτουργία των συστημάτων στηρίζεται σε πιεσοστάτες και θερμοστάτες που μέσω ενός ειδικά εξελιγμένου ολοκληρωμένου κυκλώματος, ελέγχεται η συχνότητα του κινητήρα (inverter) ενός συμπιεστή ψυκτικού μέσου ο οποίος με τη σειρά του μεταβάλλει τις στροφές και κατ' επέκταση την παροχή του ψυκτικού μέσου σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κάθε εσωτερικού χώρου.

Κάθε σύστημα εξωτερικών μονάδων μπορεί να συνδεθεί με εσωτερικές μονάδες (**έως και 64**) διαφορετικών τύπων και αποδόσεων, οι οποίες μπορούν να συνδεθούν σε ένα ψυκτικό κύκλωμα και να ελέγχονται ανεξάρτητα, με στόχο να εκμεταλλευτούμε με αυτόν τον τρόπο φαινόμενα ετεροχρονισμού και να έτσι να μειώσουμε κατά το αντίστοιχο ποσοστό την συνολική εγκατεστημένη ισχύ των εξωτερικών μονάδων και την κατανάλωση ενέργειας.

Το σύνολο των ονομαστικών αποδόσεων των εσωτερικών μονάδων συνδεδεμένων σε ένα εξωτερικό σύστημα μπορεί να φτάσει έως και το **130%** της ονομαστικής απόδοσής του.

Για μεγαλύτερη οικονομία σε μερικά φορτία και για την απόκριση ακόμη και σε λειτουργία μιας μόνο εσωτερικής μονάδος κάθε εξωτερική μονάδα έχει την δυνατότητα ελέγχου απόδοσης (**Capacity Control**) από **3% έως και 100%**.

Η επιθυμητή θερμοκρασία για κάθε χώρο ελέγχεται και επιτυγχάνεται μέσω μικροεπεξεργαστή, όπου η επεξεργασία των διαφόρων παραμέτρων (θερμοκρασία αέρα επιστροφής και επιθυμητή θερμοκρασία χώρου για τον διαφορικό έλεγχο, καθώς και οι θερμοκρασίες αερίου και υγρού ψυκτικού για τον έλεγχο της υπερθέρμανσης) και οι διορθωτικές ρυθμίσεις (άνοιγμα – κλείσιμο ηλεκτρονικής εκτονωτικής, ταχύτητα ανεμιστήρα) γίνονται αναλογικά με την μέθοδο της ολοκληρωτικής – διαφορικής ρύθμισης.

Το συνολικό πραγματικό μήκος των ψυκτικών σωληνώσεων έχει την δυνατότητα να φτάσει μέχρι και τα **300** μέτρα, η μέγιστη απόσταση μεταξύ εξωτερικής μονάδας και πιο απομακρυσμένης εσωτερικής δεν πρέπει να ξεπερνά τα 130 μέτρα και η υψομετρική απόσταση μεταξύ της εξωτερικής μονάδας και της «δυσμενέστερης» εσωτερικής μπορεί να είναι μέχρι 90 μέτρα χωρίς την ανάγκη για εγκατάσταση ελαιοπαγίδων.

Τα εξωτερικά μηχανήματα έχουν την δυνατότητα απρόσκοπτης και συνεχούς λειτουργίας σε θερμοκρασίες εξωτερικού περιβάλλοντος μέχρι και **-5 °CDB** στην ψύξη και έως και **-20 °CWB** στη θέρμανση.

Τα συστήματα διατηρούν υψηλό βαθμό απόδοσης τόσο στην λειτουργία τους σε ψύξη, όσο και σε θέρμανση σε όλο το εύρος θερμοκρασιών περιβάλλοντος. Ενδεικτικά αναφέρεται βαθμός απόδοσης των συστημάτων στην θέρμανση (**COP**) **μεγαλύτερος από 3,0** σε:

-15 °CWB θερμοκρασία εξωτερικού περιβάλλοντος  
+20 °DWB θερμοκρασία εσωτερικού χώρου και  
Συνδεσιμότητα 120%

## Εξωτερικές Μονάδες

Οι εξωτερικές μονάδες είναι κατάλληλες για τροφοδότηση από τριφασικό δίκτυο 400V / 50Hz, ενώ η στάθμη θορύβου τους – ηχητική πίεση - δεν ξεπερνά τα 63 dB(A), σε εργαστηριακές συνθήκες και σε οριζόντια απόσταση 1 μέτρου από την μονάδα και 1,5 μέτρου ύψους από τη βάση.

Η εξωτερική μονάδα είναι κατάλληλη για υπαίθρια τοποθέτηση. Αποτελείται από έναν, δύο ή και τρεις συμπιεστές σε ξεχωριστό κέλυφος (ώστε σε περίπτωση βλάβης του ενός να μην χρειάζεται αντικατάσταση όλων), αξονικούς ανεμιστήρες με κινητήρα inverter, εναλλάκτη θερμότητας, σωληνώσεις, καλωδιώσεις και αυτοματισμούς.

Η εξωτερική μονάδα – και κατ' επέκταση όλο το σύστημα – μπορεί να λειτουργεί ακόμη κι αν ο ένας συμπιεστής τεθεί εκτός λειτουργίας (emergency operation), ενώ σε περίπτωση συστήματος πολλαπλών εξωτερικών μονάδων είναι δυνατή μέσω ρύθμισης η απομόνωση μίας μονάδας και η λειτουργία του υπόλοιπου συστήματος έστω και με μειωμένη απόδοση. Κατ' αυτόν τον τρόπο διασφαλίζεται ο συνεχής κλιματισμός των χώρων μέχρι την αποκατάσταση του όποιου προβλήματος.

Οι εξωτερικές μονάδες διαθέτουν τεχνολογία "Soft Start" για την επίτευξη πολύ χαμηλού ρεύματος εκκίνησης με στόχο την χαμηλότερη κατανάλωση, τον περιορισμό των απαιτήσεων του ηλεκτρικού πίνακα παροχών και ασφαλειών και την μικρότερη δυνατή καταπόνηση των επιμέρους μερών της εξωτερικής μονάδας (π.χ. κινητήρα του συμπιεστή). Αυτό επιτυγχάνεται μέσω διάταξης ηλεκτρονικής βαλβίδας και με αυτόν τον τρόπο διατηρείται σε χαμηλά επίπεδα η διαφορά πιέσεων μεταξύ αναρρόφησης και κατάθλιψης του συμπιεστή inverter.

Επίσης θα πρέπει να σημειωθεί ότι η διαδικασία απόψυξης γίνεται με αντιστροφή του ψυκτικού κύκλου. Η διαδικασία ολοκληρώνεται μετά από 12 λεπτά της ώρας το μέγιστο. Με αυτόν τον τρόπο αποφεύγονται φαινόμενα εμφάνισης πάγου στην εξωτερική μονάδα και αυξάνεται ο βαθμός απόδοσης του συστήματος. Κατά τη διάρκεια που λαμβάνει χώρα η διαδικασία απόψυξης, όλοι οι ανεμιστήρες των εσωτερικών μονάδων είναι πλήρως σταματημένοι (OFF) για την αποφυγή κρύων ρευμάτων στους εσωτερικούς χώρους.

Τα συστήματα διαθέτουν λειτουργία "Hot Start" στη θέρμανση για την αποφυγή ψυχρών ρευμάτων αέρα από τις εσωτερικές μονάδες μετά την ολοκλήρωση της απόψυξης ή κατά την εκκίνηση τους. Κατά τη διάρκεια του Hot Start οι περσίδες των εσωτερικών μηχανημάτων είναι σε οριζόντια θέση και ο ανεμιστήρας είτε δε θα λειτουργεί (OFF) είτε θα λειτουργεί σε πολύ χαμηλή ταχύτητα (LL: μικρότερη της χαμηλότερης που μπορεί να ρυθμιστεί από το τοπικό χειριστήριο).

Η ανάκτηση του λαδιού επιτυγχάνεται με την βοήθεια μικροεπεξεργαστή. Το σύστημα διαθέτει ειδική λειτουργία **ανάκτησης του λαδιού** η οποία ενεργοποιείται το αργότερο **κάθε οκτώ ώρες**, ενώ η εξωτερική μονάδα θα διαθέτει ειδική διάταξη που δεν επιτρέπει να διαφεύγει στο κύκλωμα ποσότητα λαδιού μεγαλύτερη του 5% κ.ο.

Για την αποφυγή μεγάλων ρευμάτων εκκίνησης σε συστήματα πολλαπλών μονάδων, τα εξωτερικά μηχανήματα πρέπει να είναι κατασκευασμένα ώστε να εκκινούν ξεκινούν σε διαφορετικό χρόνο και μάλιστα με διαφορετική ακολουθία ώστε να εξασφαλίζεται η ισομερής κατανομή των ωρών λειτουργίας καθώς και η εξισορρόπηση των ποσοτήτων ελαίου σε κάθε μονάδα.

Όλες οι εξωτερικές μονάδες και κατ' επέκταση όλα τα συστήματα διαθέτουν λειτουργία αυτόματης πλήρωσης με την απαραίτητη ποσότητα ψυκτικού μέσου. Αυτή η λειτουργία είναι απαραίτητη τόσο για να μπορεί να διαπιστωθεί μελλοντικά

και με μεγάλη ασφάλεια πιθανή διαρροή ψυκτικού μέσου, όσο και για τα συστήματα να ανταποκρίνονται καλύτερα στις προδιαγραφές του οίκου κατασκευής των. Η προστασία από διαρροές εξασφαλίζει την αποδοτικότερη και οικονομικότερη λειτουργία των συστημάτων, αλλά και το περιβάλλον από τις συνέπειες στο φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Είναι δυνατός ο αυτόματος έλεγχος από την εξωτερική μονάδα, όλων των συνδέσεων – ηλεκτρολογικών και ψυκτικών – καθώς επίσης και καλή κατάσταση των αισθητηρίων και βαλβίδων αυτής για τον περιορισμό οποιουδήποτε ανθρώπινου σφάλματος ή αβλεψίας.

Για όλα τα συστήματα είναι δυνατή η ενεργοποίηση αλλά και απενεργοποίηση της λειτουργίας αυτόματης επανεκκίνησής των μετά από διακοπή ρεύματος με κατάλληλη ρύθμιση από το τοπικό χειριστήριο των εσωτερικών μονάδων. Επίσης απαραίτητο είναι τα συστήματα να μπορούν να λειτουργούν, μέσω κατάλληλης διάταξης, και σε περίπτωση που σε οποιοδήποτε εσωτερικό μηχάνημα διακοπεί η ηλεκτρική παροχή.

Από τις εξωτερικές μονάδες είναι δυνατή η ακριβής διάγνωση της όποιας βλάβης, ενώ παράλληλα εμφανίζεται και στα χειριστήρια – τοπικά ή/και κεντρικά – ο αντίστοιχος κωδικός

### **Συμπιεστής**

Οι συμπιεστές είναι σπειροειδείς (scroll) ερμητικού τύπου, με ενσωματωμένο κινητήρα και ηχομονωτικό περίβλημα. Ο ένας τουλάχιστον έχει κινητήρα DC inverter ο οποίος έχει τη δυνατότητα συνεχούς μεταβολής της συχνότητάς του με αποτέλεσμα τη μεταβολή του παρεχόμενου ψυκτικού όγκου από τον συμπιεστή, για την ακριβέστερη και ταχύτερη ανταπόκριση στο απαιτούμενο φορτίο. Η μεταβολή της συχνότητας γίνεται βηματικά, αλλά σε τόσα βήματα ώστε η μεταβολή της ψυκτικής απόδοσης να μπορεί να προσεγγιστεί και ως γραμμική.

Τα τυλίγματα των κινητήρων είναι ειδικά κατασκευασμένα, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η ασφαλής και ομαλή λειτουργία για την αποφυγή κινδύνων λόγω της συνεχούς μεταβαλλόμενης συχνότητας και τάσης. Οι συμπιεστές περιλαμβάνουν ηλεκτρικό θερμαντήρα (ηλεκτρική αντίσταση) στοροφαλοθαλάμου για την αποφυγή συμπύκνωσης του λαδιού σε χαμηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος.

Οι κινητήρες των συμπιεστών διαθέτουν σύστημα ψύξης μέσω πεπιεσμένου αερίου, ώστε να αποφεύγονται απότομες μεταβολές στη θερμοκρασία με συνέπεια τις σημαντικές καταπονήσεις της περιέλιξης και των εδράνων. Επιπλέον δεν είναι απαραίτητη η παρουσία διαχωριστή υγρών.

Οι συμπιεστές μεταβάλλουν την ταχύτητα περιστροφής των γραμμικά, με ανάλογη κατανάλωση ισχύος σύμφωνα με τις απαιτήσεις των ψυκτικών και θερμικών φορτίων, εξασφαλίζοντας αυτονομία λειτουργίας καθώς και ανεξάρτητη ρύθμιση θερμοκρασίας σε κάθε χώρο. Αναλυτικότερα, η ύπαρξη δύο μικρότερων (σε ισχύ) συμπιεστών, έναντι ενός, αυξάνει την αξιοπιστία του συστήματος, αφού για παρακολούθηση του φορτίου από 9% έως 50% λειτουργεί μόνο ο ένας (INVERTER) συμπιεστής και μάλιστα σε συνθήκες σχεδιασμού βελτιστοποίησης απόδοσης (Optimized Design Conditions) με άριστη συμπεριφορά κατά την λειτουργία (C.O.P.).

### **Ανεμιστήρας**

**Ο κινητήρας των ανεμιστήρων** της εξωτερικής μονάδας είναι **DC inverter (digitally commuted)** με στόχο την περαιτέρω εξοικονόμηση ενέργειας, την ακριβέστερη ρύθμιση της ταχύτητας του ανεμιστήρα και τη μείωση της στάθμης θορύβου. Η ακριβής ρύθμιση της ταχύτητας των ανεμιστήρων έχει ως αποτέλεσμα

τον ακριβή έλεγχο της απόδοσης του συστήματος σύμφωνα με τις απαιτήσεις των εσωτερικών χώρων και τις συνθήκες του περιβάλλοντος. Για να επιτευχθεί αυτό οι DC inverter κινητήρες των ανεμιστήρων ρυθμίζουν αυτόματα τις στροφές τους – και κατά συνέπεια την παροχή του αέρα – σε τουλάχιστον οκτώ (8) διαφορετικά βήματα.

Οι φτερωτές των ανεμιστήρων είναι κατασκευασμένοι από πλαστικό και είναι ειδικής διαμόρφωσης για την επίτευξη αυξημένης ροής αέρα με πολύ χαμηλή στάθμη θορύβου. Υπάρχει κάλυμμα προστασίας από ατυχήματα και αποφυγής εισχώρησης ξένων αντικειμένων στο εσωτερικό χώρο των μονάδων, το οποίο είναι κατάλληλα κατασκευασμένο ώστε να περιορίζεται στο ελάχιστο η πτώση της εξωτερικής στατικής πίεσης του ανεμιστήρα.

Οι ανεμιστήρες είναι υψηλής **εξωτερικής στατικής πίεσης** με δυνατότητα επίτευξης τιμής **78 Pa**. Έτσι θα είναι δυνατή η τοποθέτηση, κατόπιν μελέτης, της εξωτερικής μονάδας σε εσωτερικό χώρο και/ή σύνδεση αεραγωγού απόρριψης ή αλλαγής της ροής του αέρα.

#### **Τοπικό Χειριστήριο**

Κάθε σύστημα έχει την δυνατότητα σύνδεσης των εσωτερικών μονάδων με επίτοιχο τοπικό χειριστήριο σε απόσταση μέχρι και 500 μέτρα. Κατά αυτόν τον τρόπο είναι δυνατή η συγκέντρωση όλων των τοπικών χειριστηρίων σε μία επιλεγμένη θέση.

Το χειριστήριο διαθέτει οθόνη υψηλής ευκρίνειας υγρών κρυστάλλων, όπου αναγράφονται οι διάφοροι παράμετροι λειτουργίας των ελεγχόμενων εσωτερικών μονάδων, όπως επίσης και ο κωδικός πιθανού σφάλματος. Αυτή η δυνατότητα εξασφαλίζει την αμεσότερη και καλύτερη αντιμετώπιση του οποιουδήποτε προβλήματος και αν εμφανιστεί. Επίσης στο τοπικό χειριστήριο είναι δυνατή η αποθήκευση και μελλοντική **ανάγνωση ιστορικού βλαβών με τους 10 τουλάχιστον τελευταίους κωδικούς**, ώστε να μπορούν να εξαχθούν συμπεράσματα τόσο για την λειτουργία της μονάδας όσο και για πιθανές μελλοντικές επεμβάσεις που μπορεί να απαιτηθούν.

Σε ένα τοπικό χειριστήριο μπορούν να συνδεθούν και ελεγχθούν ως και **δεκαέξι (16) εσωτερικές μονάδες** κλιματισμού και αερισμού.

Για τα συστήματα αντλίας θερμότητας στο χειριστήριο φαίνεται ξεκάθαρα και ευκρινώς αν είναι αυτό με τη δυνατότητα αλλαγής του τρόπου λειτουργίας του συστήματος ή όχι (master / slave). Η επιλογή του χειριστηρίου που θα αποτελεί το master για το σύστημα μπορεί να καθοριστεί με ρύθμιση από το χειριστήριο οποιαδήποτε χρονική στιγμή – ακόμα και μετά την πρώτη εκκίνηση του συστήματος – χωρίς να απαιτείται επέμβαση είτε στην εξωτερική είτε στην εξωτερική μονάδα ή και παύση της λειτουργίας όλου του συστήματος.

Το χειριστήριο διαθέτει ενσωματωμένο αισθητήριο της θερμοκρασίας του χώρου. Για το αισθητήριο υπάρχει κατάλληλη ρύθμιση με την οποία θα μπορεί να γίνεται έλεγχος της θερμοκρασίας είτε αποκλειστικά από το αισθητήριο θερμοκρασίας αέρα επιστροφής στην εσωτερική μονάδα, είτε αποκλειστικά από το αισθητήριο της θερμοκρασίας στο χειριστήριο είτε συνδυαστικά.

Για τον καλύτερο έλεγχο, αλλά και την πιο αποδοτική λειτουργία των συστημάτων το χειριστήριο διαθέτει τη δυνατότητα χρονικού προγραμματισμού του κλιματισμού σε εβδομαδιαία βάση.

#### **Εσωτερικές μονάδες συστημάτων VRV**

##### **Οι εσωτερικές μονάδες θα είναι δαπέδου εμφανούς τύπου.**

Η απόδοση των εσωτερικών μονάδων θα πρέπει να επιτυγχάνεται βάσει των ονομαστικών συνθηκών λειτουργίας και παροχών ανεμιστήρα και όχι με αύξηση της

παροχής σε μικρότερου μεγέθους μονάδες, πράγμα το οποίο θα έχει επίπτωση στη στάθμη θορύβου και στην ιδιαίτερα χαμηλή θερμοκρασία εξόδου αέρα με αποτέλεσμα τα κρύα ρεύματα.

Ο ανεμιστήρας θα είναι διπλής αναρρόφησης, πολλαπλών πτερυγίων και στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένος, εξασφαλίζοντας χαμηλή στάθμη θορύβου και λειτουργία χωρίς ταλάντωση.

Κάθε μονάδα θα έχει δυνατότητα σύνδεσης με επίτοιχο χειριστήριο (remote controller) και με κεντρικό πίνακα ελέγχου ή με σύστημα ελέγχου μέσω PC computer.

Η διεύθυνση (address) κάθε εσωτερικής μονάδας θα τίθεται αυτόματα σε περίπτωση ανεξάρτητου ή ομαδικού (group) ελέγχου, ενώ στην περίπτωση κεντρικού ελέγχου θα τίθεται μέσω του τηλεχειριστηρίου υγρού κρυστάλλου.

Κάθε εσωτερική μονάδα θα είναι εφοδιασμένη με ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα για τον έλεγχο της ροής του ψυκτικού μέσου ανεξάρτητα. Ο έλεγχος της ηλεκτρονικής εκτονωτικής βαλβίδας θα γίνεται με microcomputer μέσω αισθητηρίου επιστροφής του αέρα και αισθητηρίων ελέγχου της υπερθέρμανσης.

Η στάθμη θορύβου της εσωτερικής μονάδας δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 35 dB(A) ακριβώς κάτω από την μονάδα σε 1,5 m απόσταση στην χαμηλή ταχύτητα.

#### **Έλεγχος εσωτερικών μονάδων και επίτοιχο χειριστήριο (Remote controller)**

Η επιθυμητή θερμοκρασία θα ελέγχεται και θα επιτυγχάνεται μέσω μικροεπεξεργαστή, όπου η επεξεργασία των διαφόρων παραμέτρων (θερμοκρασία αέρα επιστροφής, θερμοκρασίες αερίου και υγρού ψυκτικού, επιθυμητή θερμοκρασία χώρου κλπ.) και οι διορθωτικές ρυθμίσεις (άνοιγμα - κλείσιμο εκτονωτικής, ταχύτητα ανεμιστήρα) θα γίνονται με την μέθοδο αναλογικής - διαφορικής ρύθμισης (P.I.D.C. : Proportional integral Derivative Control).

Η κάθε εσωτερική μονάδα θα είναι εφοδιασμένη με πρόγραμμα αυτοδιάγνωσης για εύκολη και γρήγορη συντήρηση ή επισκευή σε περίπτωση βλάβης.

Κάθε εσωτερική μονάδα θα συνδεθεί με δικό της επίτοιχο χειριστήριο. Το χειριστήριο αυτό θα μπορεί να τοποθετηθεί σε απόσταση μέχρι 50 m από την εσωτερική μονάδα και μέσω αυτού θα ελέγχεται πλήρως ο κλιματισμός του χώρου.

Το χειριστήριο θα πρέπει να διαθέτει αισθητήριο θερμοκρασίας του χώρου για καλύτερη αίσθηση και παρακολούθηση από τη μονάδα, ενώ θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα απενεργοποίησης του σε περίπτωση που το χειριστήριο τοποθετηθεί σε χώρο διαφορετικό από αυτόν που βρίσκεται η μονάδα.

Το χειριστήριο θα έχει οθόνη υγρού κρυστάλλου με ενδείξεις θερμοκρασίας, λειτουργίας και βλάβης, διακόπτη ON - OFF και πλήκτρα προγραμματισμού, ενώ θα μπορεί να ελέγχει έως και 16 εσωτερικές μονάδες.

Οι δυνατότητες του remote controller θα είναι τουλάχιστον οι ακόλουθες :

Δυνατότητα εναλλαγής της λειτουργίας του εξωτερικού μηχανήματος (ψύξη / θέρμανση), σε περίπτωση που αποφασιστεί το χειριστήριο αυτό να είναι χειριστήριο πιλότος.

Λειτουργία (ψύξη, θέρμανση, αφύγρανση, ανεμιστήρας, ένδειξη απόψυξης)

Ένδειξη ταχύτητας (υψηλή - χαμηλή)

Ρύθμιση θερμοκρασίας ανά 1 °C

Ρύθμιση της γωνίας των πτερυγίων της μονάδας σε μια σταθερή θέση ή επιλογή αυτόματης περιστροφής

Χρονοδιακόπτη ρύθμισης λειτουργίας με διαβαθμίσεις ανά ώρα και δυνατότητα ρύθμισης μέχρι 72 ώρες

Ένδειξη ρύπανσης φίλτρου

Διακόπτη ελέγχου - δοκιμών

Ένδειξη βλάβης με κωδικό αριθμό για εύκολο και γρήγορο προσδιορισμό της Δυνατότητα σύνδεσης με κεντρικό πίνακα ελέγχου και αντίστοιχη ένδειξη εφ' όσον υπάρχει κεντρική σύνδεση. Στην περίπτωση σύνδεσης με κεντρικό πίνακα ελέγχου θα πρέπει εκτός των άλλων να υπάρχει η δυνατότητα χρονικού προγραμματισμού για κάθε εσωτερική μονάδα ξεχωριστά.

Τέλος θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα εμφάνισης παραμέτρων λειτουργίας της εσωτερικής μονάδας καθώς και της πραγματικής θερμοκρασίας του χώρου.

### **Ψυκτικό κύκλωμα**

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

### **Περιεκτικότητα σε ψυκτικό μέσο**

Το κάθε σύστημα θα πρέπει να περιέχει την ελάχιστη δυνατή ποσότητα σε ψυκτικό μέσο για λόγους μείωσης της ποσότητας κατά την αντικατάστασή του σε περίπτωση συντήρησης αλλά και για λόγους περιβαλλοντικούς και γενικά δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 20 kg R410 ανά σύστημα εξωτερικής μονάδας, συμπεριλαμβανομένης της χωρητικότητας του δικτύου σωληνώσεων.

### **Ψυκτικές σωληνώσεις**

Οι ψυκτικοί σωλήνες θα είναι χάλκινοι χωρίς ραφή, υπερβαρέως τύπου, μονωμένοι με μονωτικό υλικό τύπου ARMAFLEX ελάχιστου πάχους 9 mm κατάλληλο για θερμοκρασίες άνω των 120°C για τις γραμμές αερίου και 70 °C για τις γραμμές υγρού, αυτοκόλλητη πλαστική ταινία. Το δίκτυο των εξωτερικών χώρων θα πρέπει να είναι μονωμένο επιπλέον με λινάτσα εμποτισμένη σε ακρυλικό ή ανάλογη προστασία.

Στο δίκτυο της ψυκτικής εγκατάστασης θα χρησιμοποιηθούν διακλαδωτήρες του αυτοτύπου με τις σωληνώσεις, ειδικής κατασκευής (joints) τα οποία θα προμηθεύσει ο ίδιος προμηθευτής των κλιματιστικών μηχανημάτων και θα είναι της αυτής κατασκευάστριας εταιρείας. Κάθε τέτοιο σετ διακλαδωτήρα θα περιλαμβάνει την μόνωσή του, καπάκια και ειδική στεγανοποιητική ταινία.

Ο τρόπος συγκρότησης του δικτύου και οι ακριβείς προδιαγραφές κατά την εγκατάσταση των σωληνώσεων, π.χ. κολλήσεις σε ροή αζώτου, θα υποβληθούν από τον ανάδοχο και θα αξιολογηθούν.

Το ακριβές τελικό ποσό που αφορά το κόστος υφιστάμενων και νέων σωληνώσεων θα καθορισθεί μετά το τέλος της κατασκευής, έπειτα από επιμετρήσεις με βάση τις τιμές μονάδας της προσφοράς.

### **ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ**

**Οι παραπάνω προδιαγραφές είναι ενδεικτικές της ζητούμενης κατ' ελάχιστον ποιότητας και προέρχονται από πληροφοριακό υλικό διαφόρων κατασκευαστικών οίκων.**

**Διαφοροποιήσεις τυποποιήσεων βημάτων ή αποδόσεων που καταλήγουν σε ισοδύναμα ποιοτικά αποτελέσματα είναι προφανώς αποδεκτές.**