

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΔΗΜΟΣ ΔΡΑΜΑΣ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ – ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ  
ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΙΝΗΜΑΤΟΓΡΑΦΟΥ ΟΛΥΜΠΙΑ  
ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ  
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ



ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2024

**skemma** ENGINEERS

ΣΚΕΜΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΗ Ι.Κ.Ε.

Μελετητική Τεχνική Εταιρεία

17ης Νοέμβρη 79, 55534 Πυλαία - Θεσσαλονίκη

+30 2314 400 900 | [info@skemma.gr](mailto:info@skemma.gr)

[www.skemma.gr](http://www.skemma.gr)

ΔΗΜΟΣ ΔΡΑΜΑΣ

ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ – ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ  
ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΙΝΗΜΑΤΟΓΡΑΦΟΥ ΟΛΥΜΠΙΑ

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ



<https://skemma.gr/>

Το τεύχος αυτό αποτελεί μέρος του υλικού τεκμηρίωσης της  
Ηλεκτρομηχανολογικής Μελέτης Εφαρμογής του έργου:  
«ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ – ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ  
ΚΙΝΗΜΑΤΟΓΡΑΦΟΥ ΟΛΥΜΠΙΑ»

που εκπονήθηκε από την Μελετητική Τεχνική Εταιρεία  
ΣΚΕΜΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΗ Ι.Κ.Ε.

για λογαριασμό της  
«ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ του ΔΗΜΟΥ ΔΡΑΜΑΣ».

Στην ομάδα μελέτης του έργου από πλευράς SKEMMA ENGINEERS  
συμμετείχαν οι:

Ανέστης Χριστοφορίδης, Διπλ. Μηχανολόγος Μηχανικός  
Σπύρος Ξανθόπουλος, Διπλ. Μηχανολόγος Μηχανικός  
Μιχαήλ Τερζίδης, Διπλ. Ηλεκτρολόγος Μηχανικός και Μηχανικός ΗΥ  
Κωνσταντίνος Καζαντζής, Διπλ. Ηλεκτρολόγος Μηχανικός και Μηχανικός ΗΥ

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

### ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>1</b>	<b>ΓΕΝΙΚΑ .....</b>	<b>1</b>
2.1	ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ 1 ( ΚΚΜ1).....	2
2.2	ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ 2 ( ΚΚΜ2).....	2
2.3	ΨΥΚΤΗΣ.....	2
2.4	ΛΕΒΗΤΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ .....	2
2.5	ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ WILO.....	2
<b>4</b>	<b>ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ .....</b>	<b>4</b>
4.1	ΛΕΒΗΤΑΣ .....	4
4.2	ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.....	5
4.3	ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΑΠΟΞΗΛΩΣΗΣ – ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΧΩΡΟΥ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ .....	5
4.4	ΜΕΛΕΤΗ – ΦΑΚΕΛΟΣ ΠΡΟΣ ΔΕΔΑ.....	6
4.5	ΈΝΑΥΣΗ – ΡΥΘΜΙΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ – ΦΥΛΛΟ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΛΕΒΗΤΑ .....	7
4.6	ΕΚΚΙΝΗΣΗ – ΡΥΘΜΙΣΗ – ΤΕΡΜΑΤΙΣΜΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ - ΦΥΛΛΟ ΡΥΘΜΙΣΗΣ .....	7
4.7	ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ .....	7
<b>6</b>	<b>ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ (Κ.Κ.Μ.) ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ .....</b>	<b>8</b>
6.1	ΓΕΝΙΚΑ.....	8
6.2	ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	9
6.2.1	ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ 1 (ΚΚΜ 1).....	9
6.2.2	ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ 2 (ΚΚΜ2).....	11
6.3	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ .....	12
6.4	ΠΙΕΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ:.....	12
6.5	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ: .....	12
6.6	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΕΙΣ: .....	12
6.7	ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΔΥΝΑΜΗ .....	12
6.8	ΠΕΡΙΒΛΗΜΑ- ΔΙΑΡΡΟΗ ΑΕΡΑ.....	13

6.9	ΔΙΑΡΡΟΗ by-pass ΦΙΛΤΡΟΥ .....	13
6.10	ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑ .....	13
6.11	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΓΕΦΥΡΑΣ .....	13
6.12	ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΜΟΝΩΣΗ ΠΕΡΙΒΛΗΜΑΤΟΣ .....	13
6.13	ΚΕΛΥΦΟΣ .....	13
6.14	ΤΜΗΜΑ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ- ΑΠΑΓΩΓΗΣ .....	14
6.15	ΤΜΗΜΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΝΕΡΟΥ .....	14
6.16	ΤΜΗΜΑ ΦΙΛΤΡΩΝ .....	14
6.17	ΤΜΗΜΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΜΕ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ ΑΕΡΑ –ΑΕΡΑ .....	14
6.18	ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ .....	14
6.19	ΕΝΣΥΡΜΑΤΟ ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΟ .....	15
<b>7</b>	<b>ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ .....</b>	<b>15</b>
7.1	ΓΕΝΙΚΑ .....	15
7.2	ΚΕΛΥΦΟΣ .....	16
7.3	ΣΥΜΠΙΕΣΤΕΣ .....	17
7.4	ΕΞΑΤΜΙΣΤΗΣ .....	17
7.5	ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΗΣ .....	17
7.6	ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΗ .....	17
7.7	ΨΥΚΤΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ .....	17
7.8	ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ .....	18
7.9	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ .....	19
7.10	ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ ΜΕ ΟΔΗΓΙΕΣ .....	19
<b>8</b>	<b>ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ.....</b>	<b>21</b>
8.1	ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ .....	21
8.2	ΕΥΚΑΜΠΤΟΙ ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ .....	21
8.3	ΜΟΝΩΤΙΚΕΣ ΠΛΑΚΕΣ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ FRELEN .....	21
<b>9</b>	<b>ΔΙΚΤΥΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ – ΨΥΞΗΣ.....</b>	<b>22</b>
9.1	ΣΩΛΗΝΕΣ .....	22

9.2	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ .....	22
9.3	ΜΟΝΩΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ.....	23
<b>10</b>	<b>ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ - ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ.....</b>	<b>24</b>
<b>11</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ ( BMS ) .....</b>	<b>25</b>
11.1	Κανονισμοί.....	25
11.2	Γενικά.....	25
11.3	Αρχιτεκτονική Συστήματος.....	25
11.4	Στοιχεία Ελέγχου Συσκευών και Διεργασιών .....	26
11.4.1	Έλεγχος αντλιών – κυκλοφορητών.....	26
11.4.2	Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες .....	27
11.4.3	Δίοδες – Τρίοδες Βάνες .....	27
11.4.4	Αερόψυκτη αντλία θερμότητας .....	27
11.4.5	Σταθμός Διαχείρισης.....	28

## 1 ΓΕΝΙΚΑ

Η παρούσα τεχνική περιγραφή αναφέρεται στην προμήθεια των μηχανημάτων του έργου: **«Αναβάθμιση συστήματος κλιματισμού του ΚΙΝΗΜΑΤΟΓΡΑΦΟΥ ΟΛΥΜΠΙΑ».**

Για την κατασκευή του έργου θα ληφθούν υπόψη :

- ΤΟΤΕΕ 2421-ΜΕΡΟΣ 1/86 «Εγκαταστάσεις σε κτίρια : Δίκτυα διανομής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών χώρων».
- ΤΟΤΕΕ 2421-ΜΕΡΟΣ 2/86 «Εγκαταστάσεις σε κτίρια : Λεβητοστάσια παραγωγής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών χώρων».
- ΤΟΤΕΕ 2423/86 «Εγκαταστάσεις σε κτίρια : Κλιματισμός κτιριακών χώρων».
- Πρότυπα ΕΛΟΤ (ΕΛΟΤ 276, ΕΛΟΤ 350, ΕΛΟΤ 352, ΕΛΟΤ 386, ΕΛΟΤ 447, ΕΛΟΤ 450, ΕΛΟΤ525).
- Κανονισμός εσωτερικών εγκαταστάσεων φυσικού αερίου με πίεση λειτουργίας έως και 500 mbar, Υπουργική Απόφαση Αρ. Δ3/Α/οικ6598 ΦΕΚ 976 Τεύχος Β'/28-03-2012, ενώ ελήφθησαν υπόψη επιπλέον τα πρότυπα ΕΛΟΤ, ISO και DIN, καθώς και τα εγχειρίδια Τ.Ο.ΤΕΕ 2471/87 και DVGW–TRGI Technische Regel für Gasinstallationen.

«Γενικός όρος είναι ότι όλα τα υλικά που ενσωματώνονται στην κατασκευή του έργου, πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα και προδιαγραφές που περιλαμβάνονται στα συμβατικά τεύχη και σχέδια, να είναι Α΄ ποιότητας και θα υποβάλλονται προηγουμένως για έγκριση Διασφάλισης Ποιότητας στην Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου Δράμας, με κατάλληλα δείγματα, πληροφοριακά έντυπα, πιστοποιητικά ποιότητας, προδιαγραφές και τον απαραίτητο συσχετισμό με συμβατικές προβλέψεις. Δεν θα ενσωματώνεται στο έργο κανένα υλικό, για το οποίο δε θα έχει προηγηθεί η ανωτέρω διαδικασία και η σχετική έγκριση».

Επισημαίνεται ότι :

Όπου στην παρούσα Τεχνική Περιγραφή όπως και στα τεύχη Τεχνικών Προδιαγραφών υλικών και εργασιών της Μελέτης αναφέρεται ο όρος "ενδεικτικός τύπος" για ορισμένες κατασκευές, συσκευές υλικά ή μηχανήματα, διευκρινίζεται ότι αυτό αποσκοπεί στον σαφέστερο καθορισμό των επιθυμητών ιδιοτήτων ( φυσικών ή χημικών ) των χρησιμοποιούμενων υλικών και την ποιότητά τους. Η αναφορά αυτή σε καμία περίπτωση δεν δεσμεύει τον Ανάδοχο. Ο Ανάδοχος του έργου μπορεί να χρησιμοποιήσει οποιοδήποτε ισοδύναμο υλικό, οποιουδήποτε κατασκευαστικού οίκου, με τις αντίστοιχες ιδιότητες ή καλύτερες και ύστερα από την έγκριση της Επίβλεψης. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι το κάθε υλικό να συνοδεύεται από τα απαιτούμενα πιστοποιητικά ποιότητας και τα τεχνικά φυλλάδια του οίκου παραγωγής του.

Επισημαίνεται η υποχρεωτική ενσωμάτωση στο έργο όλων των υλικών με σήμανση CE.



## **2 ΥΠΑΡΧΟΝΤΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ**

Στο δώμα στον 2<sup>ο</sup> όροφο του κτιρίου του ΚΙΝΗΜΑΤΟΓΡΑΦΟΥ ΟΛΥΜΠΙΑ, υπάρχουν τα παρακάτω μηχανήματα κλιματισμού:

### **2.1 ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ 1 ( ΚΚΜ1)**

Κατασκευαστής : ΒΙΟΣΩΛ - Τύπος : MC 120 - Ψυκτική απόδοση : 84.970 kcal/h (98,8 kW)

Ανεμιστήρας προσαγωγής - Παροχή:12.000m<sup>3</sup>/h - Ολική στατική πίεση (σύνολο ΚΚΜ) : 859 Pa - Ισχύς ανεμιστήρα: 7,5 kW

Ανεμιστήρας επιστροφής - Παροχή : 10.000m<sup>3</sup>/h- Ολική στατική πίεση : 211 Pa - Ισχύς ανεμιστήρα: 1,5 kW

### **2.2 ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ 2 ( ΚΚΜ2)**

Κατασκευαστής : ΒΙΟΣΩΛ - Τύπος : MC 50 - Ψυκτική απόδοση : 32.500 kcal/h (37,8 kW)

Ανεμιστήρας προσαγωγής - Παροχή : 5.000m<sup>3</sup>/h - Ολική στατική πίεση : 319 Pa - Ισχύς ανεμιστήρα: 2,2 kW

Ανεμιστήρας επιστροφής - Παροχή : 4.400m<sup>3</sup>/h - Ολική στατική πίεση : 320 Pa - Ισχύς ανεμιστήρα: 1,1 kW

### **2.3 ΨΥΚΤΗΣ**

Κατασκευαστής : Mc Quay - Τύπος : AFZ 045.2ST - Ικανότητα : 42 RT (147,7 kW)

Στο χώρο του λεβητοστασίου υπάρχει :

### **2.4 ΛΕΒΗΤΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ**

Κατασκευαστής : Βεζυργιαννίδης

Ισχύς : 160.000 Kcal/h (186 KW)

Καυστήρας : RBL – GULLIVER RG 4,5 - 10 έως 20 kgr/h - 118 έως 237 kW.

### **2.5 ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ WILO**

Star RS 30 / 6 - Nr: 4033770/0007

Star RS 30 / 7 - Nr: 4037311/0012

TOP-S 40 / 7 - Nr: 2001352/0101

TOP-S 65 / 10 - Nr: 112073597/0009

TOP-S 65 / 13 - Nr: 112073494/0102

## **3 ΝΕΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ**

Τα ανωτέρω μηχανήματα αφαιρούνται και αντικαθίστανται από νέα. Από την υφιστάμενη εγκατάσταση κλιματισμού, διατηρούνται τα δίκτυα διανομής και επιστροφής κλιματισμένου αέρα και τα δίκτυα απόρριψης αέρα.

Στην θέση κάθε υπάρχουσας κλιματιστικής μονάδας τοποθετείται μία νέα, νεότερης τεχνολογίας, μικρότερης κατανάλωσης, που πληροί όλες τις σύγχρονες ευρωπαϊκές προδιαγραφές.

Αντί του υπάρχοντος ψύκτη τοποθετείται αντλία θερμότητας, που θα τροφοδοτεί το καλοκαίρι με ψυχρό νερό ένα κοινό ψυκτικό/θερμαντικό στοιχείο, που θα υπάρχει στις νέες κλιματιστικές μονάδες και θα καλύπτει και όλα τα υπόλοιπα ψυκτικά φορτία των χώρων, ενώ τον χειμώνα θα τροφοδοτεί με θερμό νερό το ίδιο κοινό στοιχείο καθώς και όλο το υπόλοιπο δίκτυο θέρμανσης, καλύπτοντας όλα τα θερμικά φορτία, για θερμοκρασίες περιβάλλοντος έως 10°C περίπου.

Ο υπάρχων λέβητας πετρελαίου αντικαθίσταται από σύγχρονο λέβητα και καυστήρα διπλού καυσίμου (αερίου/πετρελαίου), που θα καλύπτει τις ανάγκες θέρμανσης όλου του κτιρίου στις περιπτώσεις που έχουμε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες ή όταν απαιτείται θέρμανση σε σύντομο χρονικό διάστημα. Ο λέβητας κατά την λειτουργία του, θα τροφοδοτεί με ζεστό νερό το κοινό θερμαντικό στοιχείο που θα υπάρχει σε κάθε κλιματιστική μονάδα καθώς και όλο το υπόλοιπο δίκτυο θέρμανσης του κτιρίου. Η μεταγωγή από τη μια πηγή θερμότητας (αερόψυκτη αντλία θερμότητας) στην άλλη (λέβητας) θα γίνεται μέσω τριόδων βανών (ON-OFF) στα δίκτυα νερού. Στην αλλαγή από τον λέβητα στην αντλία θερμότητας, η εκκίνησή της θα γίνεται μέσω του BMS όταν η θερμοκρασία του νερού μειωθεί σε κατάλληλα επίπεδα (π.χ. 40°C).

Οι κυκλοφορητές αντικαθίστανται από νέους, σύγχρονης τεχνολογίας με κινητήρες μεταβλητών στροφών (inverter) και δυνατότητα σύνδεσης με το κεντρικό σύστημα ελέγχου.

Στο χώρο του 2<sup>ου</sup> ορόφου αφαιρούνται οι αεραγωγοί, οι μονώσεις και οι προστατευτικές λαμαρίνες. Μετά την τοποθέτηση των νέων κλιματιστικών μονάδων θα κατασκευαστούν και θα τοποθετηθούν νέα τμήματα αεραγωγών για την σύνδεση των μονάδων με τα υπάρχοντα δίκτυα αεραγωγών. Οι νέοι αεραγωγοί θα μονωθούν κατάλληλα και η μόνωση τους θα προστατευθεί κατάλληλα με αλουμιένιες λαμαρίνες, σύμφωνα με τις προδιαγραφές. Η νέα αντλία θερμότητας θα συνδεθεί με το υπάρχον δίκτυο σωληνώσεων νερού με νέες σωληνώσεις, κατάλληλα βαμμένες, μονωμένες και προστατευμένες με λαμαρίνες, σύμφωνα με τις προδιαγραφές.

Στο χώρο του λεβητοστασίου θα αντικατασταθούν όλες οι σωληνώσεις νερού, οι μονώσεις και τα εξαρτήματα. Θα κατασκευαστεί νέο δίκτυο σωληνώσεων νερού, με όλα τα αναγκαία εξαρτήματα (βάνες χειροκίνητες, σφαιρικές ορειχάλκινες και τύπου πεταλούδας, εξαεριστικά, βαλβίδες αντεπιστροφής, φίλτρα, διαστολικά και αντικραδασμικά σωληνώσεων, στηρίγματα, λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ - φλάντζες), μανόμετρα, θερμόμετρα κλπ.) όπως στα σχέδια, τις τεχνικές περιγραφές και τις προδιαγραφές.

Όλες οι νέες σωληνώσεις, οι κυκλοφορητές, οι συλλέκτες και τα εξαρτήματα θα μονωθούν κατάλληλα.

Τοποθετείται επίσης Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου – BMS, που απαρτίζεται από κέντρο ελέγχου, που είναι ελεγκτής κατασκευασμένος με βάση τους μικροεπεξεργαστές και συνδυάζει λειτουργίες όπως επεξεργασία, μνήμη, επικοινωνία και επεξεργασία τοπικών εισόδων / εξόδων, από αισθητήρια και επαφές, συνδέεται με άλλες μονάδες ελέγχου συσκευών και

αποτελεί ένα ολοκληρωμένο κεντρικό σύστημα παρακολούθησης ελέγχου και προγραμματισμού όλων των λειτουργιών κλιματισμού του κτιρίου.

## 4 ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ

### 4.1 ΛΕΒΗΤΑΣ

Θα τοποθετηθεί, σε αντικατάσταση του υπάρχοντος λέβητα πετρελαίου, στον ίδιο χώρο, λέβητας δαπέδου συμπύκνωσης, διπλού καυσίμου (αερίου/πετρελαίου) για την κάλυψη των αναγκών θέρμανσης ονομαστικής ισχύος **160.000 Kcal/h**. Επιλέγεται λέβητας διπλού καυσίμου για να υπάρχει η δυνατότητα λειτουργίας με πετρέλαιο στην μεταβατική περίοδο έως την ολοκλήρωση των διαδικασιών εγκατάστασης του δικτύου φυσικού αερίου.

Στο κόστος του νέου λέβητα περιλαμβάνονται όλα τα κόστη που αφορούν τις αναγκαίες εργασίες ηλεκτρολογικής σύνδεσης. Περιλαμβάνεται ακόμη και η τοποθέτηση μαγνητικού φίλτρου σωματιδίων κατάλληλου μεγέθους για την προστασία των κυκλοφορητών και του λέβητα και εξουδετεροποιητής όξινων συμπυκνωμάτων, εφόσον δεν αποτελούν στοιχεία ενσωματωμένα στον λέβητα.

Ο ανάδοχος θα εκτελέσει όλες τις απαραίτητες εργασίες για την άρτια εγκατάσταση του λέβητα και των παρελκόμενων διατάξεων. Οι εργασίες αφορούν σε:

- Υδραυλικές εργασίες σύνδεσης με το δίκτυο παροχής φυσικού αερίου
- Υδραυλικές εργασίες σύνδεσης με το δίκτυο θέρμανσης
- Υδραυλικές εργασίες σύνδεσης με το δίκτυο αποχέτευσης. Το φρεάτιο και η σύνδεση του με το δίκτυο όμβριων, θα γίνουν με μέριμνα του προμηθευτή.
- Υδραυλικές εργασίες για τις συνδέσεις με τούς κυκλοφορητές, τα υδραυλικά κιτ, το σύστημα εξουδετέρωσης συμπυκνωμάτων και τα συστήματα καπναγωγών - καμινάδων.
- Ηλεκτρολογικές εργασίες για την ηλεκτρολογική σύνδεση του λέβητα και των παρελκόμενων διατάξεων, καθώς και όλες τις απαραίτητες ηλεκτρολογικές εργασίες για τη σύνδεση με τον υφιστάμενους πίνακες.

Ο λέβητας θα πληροί τον κανονισμό Οικολογικού σχεδιασμού 811/2013 της Ε.Ε. Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία ECODESIGN (ERP) από το Σεπτέμβριο του 2017 στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης απαγορεύεται η διακίνηση και η εγκατάσταση σε λεβητοστάσια, καυστήρων και λεβήτων που δεν διαθέτουν τεχνολογία πλήρους συμπύκνωσης.

Επιλέχθηκε λέβητας συμπύκνωσης διότι παρουσιάζει σοβαρά πλεονεκτήματα έναντι των συμβατικών λεβήτων αερίου. Ειδικότερα :

- ο Πετυχαίνει Υψηλό βαθμό απόδοσης (108-109%), συγκριτικά με το βαθμό απόδοσης των συμβατικών λεβήτων (περίπου 90%) με αποτέλεσμα την εξοικονόμηση καυσίμου
- ο Είναι ιδιαίτερα φιλικός προς το περιβάλλον, αφού ελαχιστοποιείται η εκπομπή ρύπων λόγω καλύτερης καύσης
- ο Παρέχει τις καλύτερες συνθήκες άνεσης σε όλα τα συστήματα θέρμανσης λόγω της ενσωματωμένης λειτουργίας αντιστάθμισης που διαθέτει, χάρις στην οποία προσαρμόζει την θερμοκρασία των τελικών θερμαντικών στοιχείων ανάλογα με την εξωτερική θερμοκρασία

- Έχει μεγαλύτερη διάρκεια ζωής λόγω της πολύ υψηλής ποιότητας υλικών που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή τους
- Απαιτεί πολύ λιγότερη συντήρηση λόγω της καθαρής καύσης
- Είναι συμπαγής σε διαστάσεις
- Λειτουργεί εντελώς αθόρυβα
- Τα συστήματα ελέγχου του παρέχουν πολλές επιπλέον λειτουργίες όπως απομακρυσμένο έλεγχο, ενσωματωμένο προγραμματισμό κλπ.

## 4.2 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Ο λέβητας θα έχει τις ακόλουθες ή καλύτερες τεχνικές προδιαγραφές ( πιστοποιημένες από ανεξάρτητο φορέα ):

- Ονομαστική ισχύς στο 50/30°C ( φυσικό αέριο H ): **179.00 kW**
- Έξοδος θέρμανσης min. 50/30 °C : **170.00 kW**
- Ελάχιστη/μέγιστη ωφέλιμη έξοδος θέρμανσης 80/60 °C: **29.00 Kw / 166.00 kW**
- Αποτελεσματικότητα σε LHV at 30 % load (θερμ. επιστροφής 30 °C): **108.30 %**
- Αποτελεσματικότητα σε LHV at 100 % load ((θερμ. επιστροφής 70 °C): **97.50 %**
- Μέγιστη θερμοκρασία: **90 °C**
- Μέγιστη πίεση λειτουργίας: **4 bar**
- Απώλειες αναμονής σε ΔT 30 K : **276 W**
- Παροχή αερίου : **3,3 ÷ 180 m<sup>3</sup>/h**
- Βοηθητική ηλεκτρική έξοδος (εκτός από την κυκλοφορητή): **206 W**
- Ηλεκτρική παραγωγή βοηθητικών σε κατάσταση αναμονής: **0 W**
- Περιεκτικότητα σε νερό: **20 λίτρα**
- Διάμετρος εξόδου απαερίων: **150 mm**
- Πίεση διαθέσιμη στην έξοδο του λέβητα: **130 Pa**
- Ενδεικτικές διαστάσεις: **1.200 (M) x 1.200 (Y) x 450 (B) mm**
  - Ενδεικτικό καθαρό βάρος: **165 kg**

## 4.3 ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΑΠΟΞΗΛΩΣΗΣ – ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΧΩΡΟΥ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ

Οι εργασίες εγκατάστασης του νέου λέβητα είναι:

- Αποσυναρμολόγηση, μεταφορά και αποθήκευση σε χώρο που θα υποδειχθεί από την Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου Δράμας, του προς αντικατάσταση επιδαπέδιου λέβητα

- Εγκατάσταση νέου λέβητα
- Υδραυλικές συνδέσεις για τη σύνδεση με τις υφιστάμενες σωληνώσεις προσαγωγής και επιστροφής νερού
- Μερική ή ολική αποξήλωση ηλεκτρικής εγκατάστασης λεβητοστασίου
- Μερική αποξήλωση υδραυλικής εγκατάστασης λεβητοστασίου
- Απομάκρυνση και διάθεση άχρηστων υλικών και καθαρισμός του χώρου
- Ανακαίνιση παλαιών χρωματισμένων επιφανειών λεβητοστασίου
- Επίχρισμα (κυρίως στα σημεία όπου θα δημιουργηθούν τρύπες - μερεμέτια λόγω των αποξηλώσεων)
- Ενδελεχής καθαρισμός του λεβητοστασίου από λάδια, γράσα, υπολείμματα πετρελαίου κλπ είτε αυτά προήλθαν από τις εργασίες του αναδόχου είτε προϋπήρχαν
- Ανακαίνιση παλαιών χρωματισμένων επιφανειών λεβητοστασίου

Οι υδραυλικές εργασίες περιλαμβάνουν την εκκένωση του δικτύου. Συμπεριλαμβάνεται η πρόβλεψη προστασίας του υφιστάμενου εξοπλισμού που διατηρείται, από τραυματισμό, διαβροχή ή χρωματισμό. Στο κόστος περιλαμβάνεται πλήρης εργασία, με υλικά, μικροϋλικά και αναλώσιμα επί τόπου, εργασία σε οποιοδήποτε ύψος και μεταφορά υλικών σε οποιαδήποτε απόσταση και διάθεση άχρηστων σύμφωνα με τις νόμιμες διαδικασίες.

Για όλες οι εργασίες θα πρέπει να ληφθεί πρόνοια, ώστε να γίνουν με τήρηση όλων των ενδεδειγμένων μέτρων ασφαλείας σύμφωνα με τους νόμους του κράτους.

Όλα τα υλικά θα απομακρυνθούν προς απόρριψη σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία με έξοδα του εργολάβου. Όσα από τα υλικά ζητήσει η επίβλεψη θα αποδοθούν στις αποθήκες του Δήμου αφού τοποθετηθούν σε κατάλληλη προστατευτική συσκευασία.

#### **4.4 ΜΕΛΕΤΗ – ΦΑΚΕΛΟΣ ΠΡΟΣ ΔΕΔΑ**

Η αναβάθμιση του λεβητοστασίου, λόγω της πρόβλεψης χρήσης φυσικού αερίου ως καύσιμο για τον νέο λέβητα, επιφέρει αλλαγές οι οποίες πρέπει να εκτελεστούν με τη σύμφωνη γνώμη του Παρόχου Φυσικού Αερίου.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να αναλάβει με δικές του δαπάνες όλες τις απαραίτητες διαδικασίες για τη σύνταξη, υποβολή και έγκριση μελέτης καύσιμου αερίου προς την ΔΕΔΑ, με την οποία θα γίνει ενημέρωση όλων των αλλαγών στη σύνθεση του λεβητοστασίου.

Θα εκδώσει ακόμη όλες τις αναγκαίες υπεύθυνες δηλώσεις και θα φροντίσει για κάθε διαδικασία που απαιτείται για την σύνδεση του δικτύου με το δίκτυο της ΔΕΔΑ, συμπεριλαμβανομένης της αναθεώρησης της μελέτης πυροπροστασίας (εάν απαιτηθεί). Η συμμόρφωση με τις απαιτήσεις του παρόχου φυσικού αερίου είναι υποχρεωτική και θα γίνει με ευθύνη και δαπάνες του Αναδόχου.

#### 4.5 ΈΝΑΥΣΗ – ΡΥΘΜΙΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ – ΦΥΛΛΟ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΛΕΒΗΤΑ

Με το τέλος των εργασιών εγκατάστασης του νέου εξοπλισμού και την έναρξη της σύνδεσης του λέβητα με το δίκτυο φυσικού αερίου ο ανάδοχος θα προχωρήσει σε όλες τις προβλεπόμενες από τους κατασκευαστές οδηγίες για την έναυση και ρύθμιση της λειτουργίας της εγκατάστασης του νέου λέβητα. Οι μετρήσεις θα αποτυπωθούν σε φύλλο ρύθμισης όπως προβλέπεται από τη νομοθεσία για την παρακολούθηση της λειτουργίας των εγκαταστάσεων θέρμανσης.

#### 4.6 ΕΚΚΙΝΗΣΗ – ΡΥΘΜΙΣΗ – ΤΕΡΜΑΤΙΣΜΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ - ΦΥΛΛΟ ΡΥΘΜΙΣΗΣ

Ο ανάδοχος θα αναλάβει την υποχρέωση της εκκίνησης, της ρύθμισης και της λειτουργίας του λέβητα για τρία συνεχόμενα έτη. Οι μετρήσεις θα αποτυπώνονται κάθε φορά σε φύλλο ρύθμισης, όπως προβλέπεται από τη νομοθεσία για την παρακολούθηση της λειτουργίας των εγκαταστάσεων θέρμανσης.

#### 4.7 ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος, με το πέρας των εργασιών, να προσκομίσει φάκελο με τα τεχνικά φυλλάδια και τις εγγυήσεις όλου του εξοπλισμού καθώς και να συντάξει ένα απλό οδηγό διάγνωσης βλαβών και οδηγιών χρήσης και συντήρησης των συστημάτων, στην Ελληνική γλώσσα.

### 5 ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ

Θα αντικατασταθούν όλοι οι υπάρχοντες κυκλοφορητές, με νέους σύγχρονης τεχνολογίας μεταβλητών στροφών και δυνατότητα σύνδεσης με κεντρικό σύστημα ελέγχου.

Παρατίθεται παρακάτω πίνακας με τους υπάρχοντες και τους προτεινόμενους κυκλοφορητές της εταιρείας WILLO.

Υπάρχοντες κυκλοφορητές	Νέοι τύποι κυκλοφορητών	Τροφοδοσία
Star RS 30 / 6	STRATOS PICO 30/0,5-6	FCU - τουαλέτες
Star RS 30 / 7	STRATOS PICO 30/0,5-8	FCU - καμαρίνια
TOP-S 40 / 7	Stratos MAXO 40/0,5-8 PN6/10	KKM2 - Foyer
TOP-S 65 / 10	Stratos MAXO 65/0,5-12 PN6/10	KKM1 – Αίθουσα
TOP-S 65 / 13	Stratos MAXO 65/0,5-16 PN6/10	Αντλία θερμότητας

Οι κυκλοφορητές θα αποτελούνται από φυγόκεντρη αντλία συζευγμένη απευθείας με ελαστικό σύνδεσμο με ηλεκτροκινητήρα 1450 RPM, ασύγχρονο, τριφασικό, κατάλληλο για λειτουργία σε δίκτυο 400/50/3.

Κάθε κυκλοφορητής θα τοποθετηθεί στο δίκτυο προσαγωγής νερού, με απ' ευθείας προσαρμογή του στους σωλήνες.

Θα φέρουν βάνες αποκοπής στην αναρρόφηση και κατάθλιψη αυτών για την εύκολη αποσύνδεση σε περίπτωση βλάβης. Σε περίπτωση κυκλοφορητών με βιδωτή σύνδεση, η εγκατάσταση θα περιλαμβάνει και ρακόρ αποσύνδεσης αυτών.

Συγκεκριμένα σε κάθε κλάδο, όπως φαίνεται και στα αντίστοιχα σχέδια θα υπάρχουν:

α) Δύο βαλβίδες διακοπής πριν και μετά του κυκλοφορητή ώστε να είναι δυνατή η αφαίρεση του από το δίκτυο χωρίς να χρειάζεται άδειασμα του δικτύου από νερό.

β) Δύο μανόμετρα, ένα πριν και ένα μετά τον κυκλοφορητή, ώστε να είναι δυνατή η μέτρηση της υπερπίεσης που δημιουργεί η λειτουργία του κυκλοφορητή.

γ) Φίλτρο νερού, με καθοριζόμενο στοιχείο στην αναρρόφηση του κυκλοφορητή

Στον σωλήνα παροχής θα εγκατασταθεί θερμοστάτης ελαχίστου, με εμβαπτιζόμενο βολβό, που θα ρυθμίζει την λειτουργία του κυκλοφορητή. Αυτός θα πρέπει να εργάζεται όταν η θερμοκρασία του νερού είναι ανώτερη ενός τιθέμενου ορίου π.χ. 40°C. Για θερμοκρασία κατώτερη, ο κυκλοφορητής θα σταματά αυτόματα με την επενέργεια του θερμοστάτη και θα ξεκινά εκ νέου όταν η θερμοκρασία του νερού γίνει ανώτερη του πιο πάνω ορίου.

Οι αντλίες θα είναι κατάλληλες για τοποθέτηση και στήριξη στα δίκτυα σωληνώσεων χωρίς απαίτηση πρόσθετης στήριξης. Θα είναι αθόρυβης λειτουργίας κατάλληλες για κυκλοφορία νερού θερμοκρασίας από 5°±95°C. Θα είναι ζευγμένες στον ίδιο άξονα με ηλεκτροκινητήρες μέσω ειδικού ελαστικού συνδέσμου. Ο τρόπος στεγάνωσης του άξονα θα είναι σύμφωνος με το πρότυπο EN 12756, μηχανικός χωρίς απαίτηση συντήρησης.

Τα στόμια αναρρόφησης - κατάθλιψης θα βρίσκονται σε αντιδιαμετρικές θέσεις σε τέτοιο τρόπο ώστε οι αντίστοιχες σωληνώσεις να βρίσκονται επί ενιαίας ευθείας.

Το κέλυφος των αντλιών θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο GG-25, η πτερωτή από χυτοσίδηρο GG-20, ο άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα. Ο άξονας της πτερωτής και ο άξονας του κινητήρα θα εδράζονται σε δύο (2) αυτολίπαντους τριβείς ολίσθησης, ο ένας εκ των οποίων θα μπορεί να δέχεται και αξονικές φορτίσεις κατά μια κατεύθυνση.

Οι συνδέσεις των αντλιών με το δίκτυο προβλέπονται μέσω ρακόρ ή ζεύγους φλαντζών DIN PN 6/10 (EN 1092-2 και ISO 7005-2) και κατάλληλων παρεμβυσμάτων.

Οι ηλεκτροκινητήρες θα είναι στεγανοί, ισχύος κατά 15% τουλάχιστον μεγαλύτερης από την απαιτούμενη για την κίνηση της αντλίας. Η απόδοση τους κατατάσσεται ως IE3 σύμφωνα με το IEC 60034-30-2, και θα έχουν βαθμό προστασίας IPX4D.

Οι τελικές συνδέσεις των ηλεκτρικών γραμμών με τους ηλεκτροκινητήρες θα είναι εύκαμπτες και θα προστατεύονται μέσα σε εύκαμπτο ηλεκτρολογικό σωλήνα. Η ηλεκτρική εγκατάσταση των αντλιών θα κατασκευασθεί στεγανή.

Ο τριφασικός ηλεκτροκινητήρας θα συνοδεύεται από αυτόματο διακόπτη προστασίας του κινητήρα με επαφές αέρα, εφοδιασμένο με τρεις (3) διμεταλλικούς αποζεύκτες υπερέντασης, με σύστημα ακροδεκτών σύνδεσης κυκλώματος τηλεχειρισμού για αυτόματο ξεκίνημα και σταμάτημα από μακριά, μέσω υδροστάτη, όλα συναρμολογημένα μέσα σε μεταλλικό ή πλαστικό στεγανό κιβώτιο.

Στην τιμή του κυκλοφορητή περιλαμβάνεται και η προμήθεια και η εγκατάσταση του θερμοστάτη, καθώς και όλες οι ηλεκτρικές συνδέσεις.

## **6 ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ (Κ.Κ.Μ.) ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ**

### **6.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Οι κλιματιστικές μονάδες θα εγκατασταθούν στις θέσεις που καθορίζονται στα σχέδια και σε κατάλληλες βάσεις από σιδηροδοκούς κατάλληλων διαστάσεων, μέσω των αντιδονητικών τους στηριγμάτων.

Η σύνδεση των μονάδων με τους αεραγωγούς προσαγωγής, ανακυκλοφορίας ή/και αναρρόφησης νωπού αέρα, θα εκτελεσθεί δια μέσου των εύκαμπτων τεμαχίων αεραγωγών. Η σύνδεση των μονάδων με τα δίκτυα κρύου και ζεστού νερού θα εκτελεσθεί δια μέσου των τεμαχίων σιδηροσωλήνων.

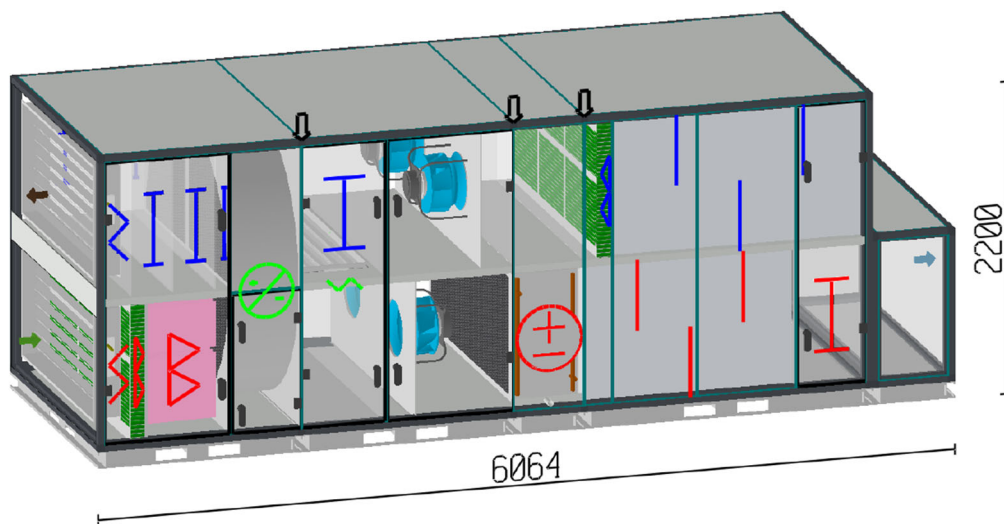
Το στόμιο αποχέτευσης της λεκάνης αποστράγγισης των στοιχείων και του υγραντήρα της μονάδας θα συνδεθεί με το δίκτυο αποχέτευσης με γαλβανισμένη σιδηροσωλήνα, που προηγούμενα θα συνδέεται με κατάλληλο προκατασκευασμένο σιφόνι για αποχέτευση συμπυκνωμάτων στο πλησιέστερο προσφερόμενο σημείο του δικτύου αποχετεύσεως

Η ηλεκτρική εγκατάσταση της μονάδας περιλαμβάνει την σύνδεση των ηλεκτροκινητήρων των ανεμιστήρων της και την τροφοδότηση των οργάνων αυτοματισμού της από την υπάρχουσα ηλεκτρική εγκατάσταση. Οι ηλεκτρικές γραμμές θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς του Ελληνικού Κράτους περί εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων και μάλιστα με καλώδια ΝΥΥ μέσα σε χαλυβδοσωλήνες όπου οι κανονισμοί το επιβάλλουν ή όπου απαιτείται μηχανική προστασία. Οι τελικές συνδέσεις των ηλεκτρικών γραμμών με την μονάδα θα εκτελεστούν μέσω εύκαμπτου χαλύβδινου σωλήνα (φλέξιμπλ), με επαρκή περιθώρια μήκους.

Κάθε ΚΚΜ θα φέρει σήμανση CE και θα προέρχεται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά. Ακόμη θα διαθέτουν : Πιστοποίηση EUROVENT και EN 1886 : L1, D1, F9, T2, TB2.

## 6.2 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

### 6.2.1 ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ 1 (ΚΚΜ 1)



Η μονάδα θα αποτελείται από τα παρακάτω τμήματα:

- Ηχοαποσβεστήρα επιστροφής αέρα
- Κιβώτιο φίλτρων αέρα επιστροφής (φίλτρο M5)
- Κιβώτιο ανεμιστήρα επιστροφής αέρα
- Κιβώτιο φίλτρων νωπού (προφίλτρο G4 και κυρίως F7)



- Κιβώτιο εναλλάκτη θερμότητας τύπου τροχού
- Διπλό κιβώτιο μίξης αέρα
- Κιβώτιο ανεμιστήρα προσαγωγής
- Κιβώτιο στοιχείων νερού (κοινό θερμαντικό-ψυκτικό στοιχείο)
- Ηχοαποσβεστήρα προσαγωγής αέρα

Στοιχεία υπολογισμών:

1. Ανεμιστήρας προσαγωγής :  $12.000\text{m}^3/\text{h} - 1,80\text{ m/s} - 320\text{ Pa}$

Ψύξη :  $77,2\text{ kW} - \text{θερμοκρασία νερού } 7/12^\circ\text{C} - 14,7\text{ kPa} - 3,70\text{ l/s} - \Phi\ 2''$

Θέρμανση :  $60,9\text{ kW} - \text{θερμοκρασία νερού } 45/32^\circ\text{C} - 13,6\text{ kPa} - 1,14\text{ l/s} - \Phi\ 2''$

Φίλτρα : G4 - Coarse 65% + F7 - ePM1 60%

Κινητήρας :  $2 \times 2,50\text{KW} - 3 \times 400\text{V} - 2 \times 4,00\text{ A} - 2337\text{ rpm}$

2. Ανεμιστήρας επιστροφής :  $10.000\text{m}^3/\text{h} - 1,50\text{ m/s} - 150\text{ Pa}$

Φίλτρα : M5 - ePM10 60%

Κινητήρας :  $2 \times 1,30\text{ kW} - 1 \times 230\text{V} - 2 \times 5,65\text{ A} - 1867\text{ rpm}$

3. Ανάκτηση ενέργειας

Ονομαστική :  $72,3\text{ \%} / 79,1\text{ \%}$  ( EN308 – Dry)

Μέσος όρος :  $72,3\text{ \%} / 79,1\text{ \%}$

SFPv

Ονομαστική :  $1,67\text{ kW/m}^3/\text{s}$

Μέσος όρος :  $1,67\text{ kW/m}^3/\text{s}$

Ετήσια :  $48.691\text{ kWh}$

SFPe

Ονομαστική :  $1,82\text{ kW/m}^3/\text{s}$

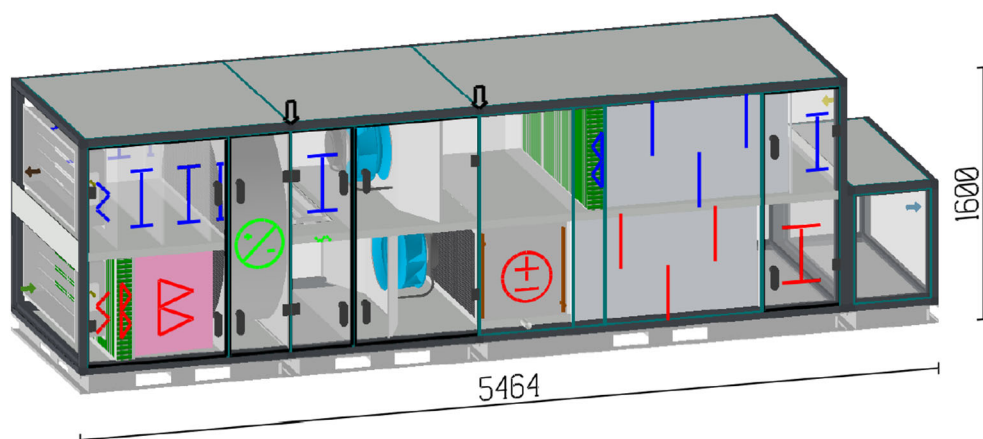
Μέσος όρος :  $1,82\text{ kW/m}^3/\text{s}$

Ετήσια :  $48.715\text{ kWh}$

4. Ηχοπαγίδες στην προσαγωγή και επιστροφή

Λοιπά χαρακτηριστικά , όπως στα συνημμένα παρατήματα.

### 6.2.2 ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ 2 (ΚΚΜ2)



Η μονάδα θα αποτελείται από τα παρακάτω τμήματα:

- Ηχοαποσβεστήρα επιστροφής αέρα
- Κιβώτιο φίλτρων αέρα επιστροφής (φίλτρο M5)
- Κιβώτιο ανεμιστήρα επιστροφής αέρα
- Κιβώτιο φίλτρων νωπού (προφίλτρο G4 και κυρίως F7)
- Κιβώτιο εναλλάκτη θερμότητας τύπου τροχού
- Διπλό κιβώτιο μίξης αέρα
- Κιβώτιο ανεμιστήρα προσαγωγής
- Κιβώτιο στοιχείων νερού (κοινό θερμαντικό-ψυκτικό στοιχείο)
- Ηχοαποσβεστήρα προσαγωγής αέρα

Στοιχεία υπολογισμών:

1. Ανεμιστήρας προσαγωγής :  $5.000\text{m}^3/\text{h}$  –  $1,58\text{ m/s}$  –  $220\text{ Pa}$

Ψύξη :  $33,5\text{ kW}$  - θερμοκρασία νερού  $7/12^\circ\text{C}$  –  $25,3\text{ kPa}$  -  $1,61\text{ l/s}$  –  $\Phi\ 1\ \frac{1}{2}\text{ ''}$

Θέρμανση :  $20,4\text{ kW}$  - θερμοκρασία νερού  $45/31^\circ\text{C}$  –  $22,3\text{ kPa}$  -  $0,35\text{ l/sec}$  –  $\Phi\ 1\ \frac{1}{2}\text{ ''}$

Φίλτρα : G4 - Coarse 65% + F7 - ePM1 60%

Κινητήρας :  $1,70\text{ kW}$  –  $3\times 400\text{V}$  –  $2,80\text{ A}$  –  $1689\text{ rpm}$

2. Ανεμιστήρας επιστροφής :  $4.400\text{m}^3/\text{h}$  –  $1,39\text{ l/s}$  -  $200\text{ Pa}$

Φίλτρα : M5 - ePM10 60%

Κινητήρας :  $1,70\text{ kW}$  –  $230\text{V}$  –  $2,80\text{ A}$  –  $1444\text{ rpm}$

3. Ανάκτηση ενέργειας

Ονομαστική :  $76,0\%$  /  $80,9\%$  ( EN308 – Dry)

Μέσος όρος : 76,0 % / 80,9 6 %

SFPv

Ονομαστική : 1,43 kW/m<sup>3</sup>/s

Μέσος όρος : 1,43 kW/m<sup>3</sup>/s

Ετήσια : 17.450 kWh

SFPe

Ονομαστική : 1,57 kW/m<sup>3</sup>/s

Μέσος όρος : 1,57 kW/m<sup>3</sup>/s

Ετήσια : 17.956 kWh

4. Ηχοπαγίδες στην προσαγωγή και επιστροφή

Λοιπά χαρακτηριστικά, όπως στα συνημμένα παρατήματα.

### 6.3 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

Οι μονάδες θα είναι πιστοποιημένες κατά EUROVENT, **θα είναι Α ενεργειακής κλάσης σε συνθήκες ψύξης και θέρμανσης** και θα καλύπτουν τις απαιτήσεις της ευρωπαϊκής οδηγίας 1253/2014 του ECODSIGN 2018.

Οι επιλογές των ΚΚΜ θα γίνουν με γνώμονα την ελάχιστη κατανάλωση και την μέγιστη εξοικονόμηση ενέργειας:

- χαμηλού SFP ανεμιστήρων < 2 kW/m<sup>3</sup>/s
- συγχρόνους κινητήρες υψηλού βαθμού απόδοσης και χαμηλής κατανάλωσης
- ανάκτηση τουλάχιστον > 73%,

Οι κεντρικές κλιματιστικές μονάδες είναι κατασκευασμένες από άκαμπτο σκελετό με πλευρικά ηχομονωμένα και θερμομονωτικά τοιχώματα. Για την εύκολη επίσκεψη των μονάδων προβλέπονται ειδικά κλείστρα και χειρολαβές στις αντίστοιχες θυρίδες επίσκεψης.

### 6.4 ΠΙΕΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ:

Διαφορά πίεσης μεταξύ έσω – έξω: 0 έως 2000Pa

### 6.5 ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ:

Πρότυπο σχέδιο: -40 /40°C

Ειδικός σχεδιασμός: -40 /60°C.

### 6.6 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΕΙΣ:

Η απόδοση της διαχείρισης αέρα για το περίβλημα της μονάδας αντιστοιχεί με τα ακόλουθα, σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 1886,2 edition 2008.

### 6.7 ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΔΥΝΑΜΗ

ClassD1

## 6.8 ΠΕΡΙΒΛΗΜΑ- ΔΙΑΡΡΟΗ ΑΕΡΑ

Αρνητική πίεση: - 400Pa αντίστοιχα: ClassL1 (M)

Θετική πίεση: + 700Pa αντίστοιχα: ClassL1 (M)

## 6.9 ΔΙΑΡΡΟΗ by-pass ΦΙΛΤΡΟΥ

Αρνητική πίεση: - 400Pa αντίστοιχα: Class F9

Θετική πίεση: + 400Pa αντίστοιχα: ClassF9

## 6.10 ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑ

ClassT2

## 6.11 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΓΕΦΥΡΑΣ

Class TB3

## 6.12 ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΜΟΝΩΣΗ ΠΕΡΙΒΛΗΜΑΤΟΣ

Octave insulation

Band(Hz)	Db
63	10
125	17
250	24
500	27
1000	28
2000	28
4000	32
8000	40

## 6.13 ΚΕΛΥΦΟΣ

Οι κεντρικές κλιματιστικές μονάδες είναι κατασκευασμένες με σκελετό από χαλύβδινο προφίλ με αντιδιαβρωτική προστασία ZM310, αντιδιαβρωτικής προστασίας C4 κατά EN ISO 12944-2:2018, βαμμένο εξωτερικά. Ο σκελετός συμπληρώνεται με τριέδρες γωνιές οι οποίες κατασκευάζονται από ενισχυμένο PA6.

Τα πλευρικά καπάκια (panels) είναι διπλού τοιχώματος και φέρουν μόνωση πάχους 60mm και πυκνότητας 60 kg/m<sup>3</sup>. Εξωτερικά και εσωτερικά φέρουν χαλύβδινα φύλλα πάχους 0,8 mm με αντιδιαβρωτική προστασία ZM310.

Λόγω εξωτερικής τοποθέτησης απαιτείται καπέλο βροχής.

Οι κεντρικές κλιματιστικές μονάδες αποτελούνται από:

#### **6.14 ΤΜΗΜΑ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ- ΑΠΑΓΩΓΗΣ**

Οι ανεμιστήρες προσαγωγής θα είναι ελευθέρως ροής (plugfan) με απευθείας κίνηση από ενσωματωμένο ηλεκτροκινητήρα. Ο κινητήρας τους θα είναι τεχνολογίας EC, ασύγχρονος, συνεχούς ρεύματος DC, εξωτερικού ρότορα, με μόνιμα προμαγνητισμένους μαγνήτες και με ενσωματωμένα στο κέλυφος του, το ηλεκτρονικό μέρος και τμήμα ισχύος, μέσω των οποίων μετασχηματίζεται η τάση τροφοδοσίας και ελέγχονται η αυτόματη - συνεχής ρύθμιση στροφών.

Ο έλεγχος και η ρύθμιση των στροφών γίνεται μέσω απευθείας σήματος 0-10V, είτε με ποτενσιόμετρο, είτε μέσω αισθητήριων πίεσης, θερμοκρασίας, ποιότητας αέρα και χωρίς να απαιτείται επιπλέον διάταξη αυτοματισμού ή ασφάλειας.

#### **6.15 ΤΜΗΜΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΝΕΡΟΥ**

Η μονάδα θα διαθέτει ένα κοινό στοιχείο νερού, κοινό για λειτουργία ψύξης – θέρμανσης, το οποίο θα τροφοδοτείται με νερό από αντλία θερμότητας ή από λέβητα αντίστοιχης ισχύος κατά τη θέρμανση σε χαμηλές εξωτερικές θερμοκρασίες.

Το στοιχείο νερού θα είναι κατασκευασμένο από χαλκοσωλήνες και πτερύγια αλουμινίου (Cu/Al). Θα διαθέτει και σταγονοσυλλέκτη κατασκευασμένο από PVC με ειδικά διαμορφωμένα πτερύγια.

Η λεκάνη συμπυκνωμάτων θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτη λαμαρίνα (INOX). Η λεκάνη είναι τοποθετημένη στην μονάδα με μικρή κλίση για καλύτερη απορροή των συμπυκνωμάτων και για την αποφυγή πολλαπλασιασμού βακτηρίων.

#### **6.16 ΤΜΗΜΑ ΦΙΛΤΡΩΝ**

Το τμήμα αποτελείται από συρόμενα πρόφιλτρα κυματοειδούς μορφής (Κλάση G4 και M5 αντίστοιχα) στην προσαγωγή και στην επιστροφή.

Τα κυρίως φίλτρα στο δίκτυο προσαγωγής θα είναι τύπου σάκου, κλάσης F7.

#### **6.17 ΤΜΗΜΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΜΕ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ ΑΕΡΑ –ΑΕΡΑ**

Το τμήμα αποτελείται από περιστροφικό εναλλάκτη υψηλής απόδοσης άνω του 73%. Ο εναλλάκτης είναι κατασκευασμένος από αλουμίνιο κυματοειδούς μορφής.

Θα διαθέτει σύστημα κίνησης του ρότορα του εναλλάκτη το οποίο θα τον κινεί ανάλογα με την απαίτηση μέσω του κεντρικού χειριστή της μονάδας,.

Το by-pass, λειτουργία Free-cooling, θα επιτυγχάνεται μέσω διακοπής της κίνησης του.

#### **6.18 ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ**

Θα φέρει εργοστασιακά καμπίνα ελέγχου (εξωτερικά ή εσωτερικά) με ενσωματωμένο το σύστημα ελέγχου – ελεγκτή, με όλες τις απαραίτητες ηλεκτρονικές και ηλεκτρολογικές διατάξεις, αισθητήρια, εντολές και ρυθμίσεις, τόσο για την προστασία του όσο και για την πλήρη αυτόνομη λειτουργία του.

Το κέντρο ελέγχου θα φέρει εργοστασιακά ενσωματωμένες τις παρακάτω απαραίτητες λειτουργίες όπως:

- freecooling,

- bypass,
- Απόψυξη
  - Ένδειξη alarm για αλλαγή φίλτρων,
  - Δυνατότητα επιλογής λειτουργίας συστήματος VAV ή CAV, DEMAND VENTILATION, λειτουργία με τα ανάλογα αισθητήρια όπως ποιότητας Αέρα, Διαφ. Πίεσης, Θερμοκρασίας, Υγρασίας κ.α
  - Χρονοπρογραμματισμό.
  - Δυνατότητα διαφορετικής ρύθμισης μεταξύ της παροχής νωπού και της απαγωγής με σκοπό την υπερπίεση ή υποπίεση του χώρου.

## **6.19 ΕΝΣΥΡΜΑΤΟ ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΟ**

Θα διαθέτει ηλεκτρονική οθόνη 7", νέας τεχνολογίας TFT, touch display, με γραφικό περιβάλλον, φιλικό προς το χρήστη μενού.

Θα φέρει όλες τις εντολές και τις λειτουργίες, δυναμικό διάγραμμα ροής με δυνατότητα προγραμματισμού, καθώς και ενδείξεις βλαβών.

Δυνατότητα σύνδεσης με κεντρικό σύστημα διαχείρισης BMS μέσω εντολών Modbus RTU via RS-485 & TCP/IP & BACnet via IP.

Διεπαφή και επικοινωνίας χρήσης HTML5.

Δυνατότητα σύνδεσης και παρακολούθησης μέσω Cloud.

Η ηλεκτρονική οθόνη θα προσφέρει φιλικό προς το χρήστη μενού HTML5 (user interface).

Επιπρόσθετα θα μπορεί να δέχεται και εντολή σήματος 0 -10V, π.χ. μέσω αισθητήριου ποιότητας αέρα (CO<sub>2</sub>), για τον έλεγχο της παροχής του αέρα σε σχέση με τη ζητούμενη απαίτηση σε καθαρότητα αέρα (DEMAND VENTILATION), με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας, τόσο από τη λειτουργία των ανεμιστήρων όσο και από την παράλληλη λειτουργία του συστήματος κλιματισμού.

Ενδεικτικός τύπος GENIOX On Systemair.

## **7 ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ**

### **7.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Στο δώμα θα τοποθετηθεί μία νέα αντλία θερμότητας, που θα συνδεθεί με τις νέες κλιματιστικές μονάδες.

Η αερόψυκτη αντλία θερμότητας θα λειτουργεί με ψυκτικό υγρό R410A ή R454b. Θα διαθέτει δύο ξεχωριστά ψυκτικά κυκλώματα, το καθένα από τα οποία διαθέτει 2 συμπιεστές, πιο συγκεκριμένα θα διαθέτει 4 συμπιεστές τύπου scroll, τεχνολογία multi – scroll και ασύμμετρο σχεδιασμό 2 ψυκτικών κυκλωμάτων, ώστε να επιτυγχάνει υψηλούς βαθμούς εποχικής απόδοσης (ESEER > 3,95) σύμφωνα με τις απαιτήσεις Ecodesign.

Ενδεικτικοί βαθμοί απόδοσης:

- EER από 2,90

- SEER από 4,40
- COP από 2,60
- SCOP από 3,40

Θα έχει ονομαστική ισχύ από 130 kW για τη λειτουργία ψύξης και 150 kW για τη λειτουργία θέρμανσης.

Θα πρέπει να υπάρχει επιλογή εργοστασιακής ενσωμάτωσης πολλαπλών υδραυλικών εξαρτημάτων, σχετικά με την διαθέσιμη στατική πίεση του κυκλοφορητή, το πλεόνασμα και την αδράνεια του νερού.

Η γενική κατάσταση λειτουργίας της μονάδας θα ελέγχεται από μικροεπεξεργαστή, μέσω ενός ειδικά σχεδιασμένου λογισμικού, εξασφαλίζοντας έτσι την λειτουργία και προστασία του συμπιεστή εντός του εύρους λειτουργίας του, καθώς και την παραμετροποίηση σύμφωνα με το πεδίο εφαρμογής.

#### Η μονάδα θα διαθέτει:

- Υψηλές εποχικές αποδόσεις – ESEER.
- Κατασκευή η οποία να επιτρέπει εύκολη μελλοντική αναβάθμιση.
- Στοιχείο με αντιπαγωτική προστασία – ειδική βαφή στοιχείου και επαρκή απόσταση σειρών που αποτρέπουν τη δημιουργία πάγου.
- Χαμηλή στάθμη εκπεμπόμενου θορύβου.
- Στοιχείο με επικάλυψη Blue Fin και προστασία από καιρικές συνθήκες.
- Ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα.
- Μεγάλο εύρος λειτουργίας θερμοκρασίας.
- Μικρό αποτύπωμα διαστάσεων.
- Εύρεση διαρροής σύμφωνα με πρότυπο BREEAM.
- 2 ψυκτικά κυκλώματα με 2 συμπιεστές scroll ανά ψυκτικό κύκλωμα (4 συνολικά).
- Έλεγχο θερμοκρασίας προσαγωγής και επιστροφής νερού.
- Πρωτόκολλο επικοινωνίας Modbus RTU.
- Απομακρυσμένο έλεγχο on/off και λειτουργίας ψύξης – θέρμανσης.
- Ενσωματωμένο διακόπτη ροής νερού.
- Έλεγχος ακολουθίας φάσεων --- ασφαλής ηλεκτρική εγκατάσταση

## **7.2 ΚΕΛΥΦΟΣ**

Το κέλυφος θα είναι κατασκευασμένο από βαρέως τύπου γαλβανισμένο χάλυβα. Όλα τα μέρη από γαλβανισμένο χάλυβα θα έχουν περάσει – το καθένα ξεχωριστά – από ειδική επεξεργασία

βαφής RAL 7040, πριν τη συναρμολόγηση της μονάδας. Αυτό το σύστημα βαφής προσφέρει μια ομογενοποιημένη προστασία έναντι της διάβρωσης. Η βαφή θα είναι τύπου πολυεστέρα σε σκόνη. Οι μονάδες θα είναι κατάλληλες για εξωτερική εγκατάσταση, στην οροφή του κτιρίου ή στο επίπεδο του ισογείου.

### **7.3 ΣΥΜΠΙΕΣΤΕΣ**

Οι συμπιεστές θα είναι ερμητικά κλειστοί, περιστροφικού τύπου, με ενσωματωμένη ηλεκτρονική προστασία έναντι υπερθέρμανσης και υπερφόρτισης.

Όλοι οι συμπιεστές θα είναι απ' ευθείας εκκίνησης και θα διαθέτουν αντικραδασμικά πόδια από καουτσούκ προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί η μετάδοση θορύβου και κραδασμών.

### **7.4 ΕΞΑΤΜΙΣΤΗΣ**

Το εσωτερικό στοιχείο εναλλάκτη θα διαθέτει πλάκες ανοξείδωτου χάλυβα. Αυτές θα είναι επενδεδυμένες με υλικό τύπου αφρού πολυαιθυλενίου κλειστού κελύφους, πάχους 19χιλ. με συνδέσεις Victaulic.

Θα διαθέτει ηλεκτρική αντίσταση για προστασία έναντι της δημιουργίας πάγου.

Επίσης, το στοιχείο θα διαθέτει βαφή ειδικής τεχνολογίας, με κατάλληλες αποστάσεις σειρών, ώστε να αποτρέπεται η δημιουργία πάγου, ενώ οι αυξημένες σειρές του στοιχείου προσφέρουν σταθερή απόδοση σε όλες τις συνθήκες, με αποτέλεσμα τον ιδανικό βαθμό απόδοσης αλλά και τη μειωμένη κατανάλωση.

Μέγιστη πίεση λειτουργίας 10 bar στην πλευρά του νερού και 45 bar στην πλευρά του ψυκτικού υγρού.

### **7.5 ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΗΣ**

Το στοιχείο του συμπυκνωτή θα είναι κατασκευασμένο από σωλήνες χαλκού χωρίς ραφή, σε κλιμακωτές σειρές, μηχανικά επεκτεταμένα σε κυματοειδή αλουμινένια πτερύγια.

Θα διαθέτει επικάλυψη προστασίας blue coating για αντοχή σε εξωτερικές συνθήκες και επεξεργασία blue fin για την επιτάχυνση της αντιπαγωγικής λειτουργίας, επομένως και της εξοικονόμησης ενέργειας.

Ο συμπυκνωτής θα είναι μεγέθους μεγαλύτερου του απαιτούμενου, για βέλτιστη απόδοση και λιγότερους κύκλους αποπάγωσης. Θα διαθέτει τεχνολογία «smart deice» ώστε να διατηρείται σταθερή θερμοκρασία εξόδου νερού, ακόμα και σε χαμηλές θερμοκρασίες.

### **7.6 ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΗ**

Οι ανεμιστήρες θα 4 αξονικοί, 2 ταχυτήτων, απ' ευθείας κίνησης, με ασύγχρονο τριφασικό κινητήρα. Θα διαθέτουν βαθμό προστασίας IP54 και προστασία υπερθέρμανσης. Επίσης θα διαθέτουν προστατευτική γρίλια.

### **7.7 ΨΥΚΤΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ**

Ο ψύκτης θα διαθέτει δύο ξεχωριστά και ανεξάρτητα ψυκτικά κυκλώματα. Κάθε ψυκτικό κύκλωμα θα διαθέτει γραμμή υγρού με βάνα αποκοπής στη γραμμή κατάθλιψης, φίλτρο ξήρανσης με σταθερό πυρήνα και ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα.



Η αντλία θερμότητας θα διαθέτει επιπρόσθετα τετράοδη βάνα αναστροφής, συσσωρευτές αναρρόφησης, πρεσσοστάτη υψηλής πίεσης, και βαλβίδα ασφαλείας PED.

## 7.8 ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

Η μονάδα θα διαθέτει πίνακα ελέγχου με εύκολο και φιλικό προς τον χρήστη λειτουργικό, ώστε να διαχειρίζεται τη λειτουργία της μονάδας σε διαφορετικά φορτία λειτουργίας και διαφορετικές συνθήκες θερμοκρασίας. Οι ενδείξεις του θα είναι εύκολα διακριτές σε όλες τις καιρικές συνθήκες και θα παρέχει:

- Έλεγχο του συμπιεστή, με μνήμη των ωρών και ορίων λειτουργίας.
- Μέτρηση ωρών λειτουργίας κυκλοφορητή.
- Έλεγχο θερμοκρασίας κρύου και ζεστού νερού.
- Έλεγχο υψηλής και χαμηλής πίεσης λειτουργίας.
- Έλεγχο εξωτερικών εντολών.
- Απομακρυσμένο έλεγχο
  - ο Κατάσταση λειτουργίας on/off.
  - ο Λειτουργία ψύξης / θέρμανσης.
- Καταγραφή κωδικών βλάβης.
- Σύνδεση με BMS, πρωτόκολλο επικοινωνίας Modbus RTU και TCP/IP.

Ο ελεγκτής της μονάδας θα διαθέτει προστασία και έλεγχο για όλες τις παραμέτρους λειτουργίας, όπως:

- Θερμοκρασία νερού επιστροφής.
- Θερμοκρασία νερού προσαγωγής.
- Θερμοκρασία εξωτερικού περιβάλλοντος.
- Θερμοκρασίας κατάθλιψης ψυκτικού υγρού.
- Θερμοκρασία στοιχείου.
- Μετατροπέα αναλογικού σήματος (Transducer) υψηλής και χαμηλής πίεσης.
- Ξηρή επαφή
  - ο Λειτουργίας ON/OFF.
  - ο Επιλογής λειτουργίας θέρμανσης/ψύξης.
  - ο Επιλογής λειτουργίας προγράμματος ημέρας/νύχτας.

### Προστασίες

- Πίεση κατάθλιψης ψυκτικού υγρού.
- Πίεση αναρρόφησης ψυκτικού υγρού.
- Θερμοκρασία αναρρόφησης ψυκτικού υγρού.
- Θερμοκρασία στοιχείου.
- Χαμηλή / Υψηλή πίεση.

- Αντιπαγωγτική προστασία του εξατμιστή.
- Έλλειψη νερού λειτουργίας.
- Ένδειξη λειτουργίας συμπιεστή / ώρες λειτουργίας και αριθμός εκκινήσεων.
- Ένδειξη λειτουργίας αντλίας / ώρες λειτουργίας.
- Θερμική προστασία συμπιεστή.
- Θερμική προστασία ανεμιστήρα.
- Βλάβη αισθητηρίων.

#### Αισθητήρια

- Αισθητήριο - μετατροπέα αναλογικού σήματος, (Transducer) υψηλής πίεσης.
- Αισθητήριο – μετατροπέα αναλογικού σήματος (Transducer) χαμηλής πίεσης.
- Αισθητήρια θερμοκρασίας αερίου κατάθλιψης.
- Αισθητήριο θερμοκρασίας νερού επιστροφής.
- Αισθητήριο θερμοκρασίας νερού προσαγωγής (με λειτουργία αντιπαγωγτικής προστασίας).
- Αισθητήριο θερμοκρασίας αναρρόφησης (για έλεγχο EEV).
- Αισθητήριο θερμοκρασίας περιβάλλοντος.

### 7.9 ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ

Η αντλία θερμότητας θα συνδεθεί με τον γενικό πίνακα χαμηλής τάσης του κτιρίου σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς του Ελληνικού Κράτους περί εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων και συγκεκριμένα με καλώδιο τύπου J1VV (NYY) κατάλληλης διατομής μέσα σε χαλυβδοσωλήνες όπου οι κανονισμοί το επιβάλλουν ή όπου απαιτείται μηχανική προστασία, όπως φαίνεται στα σχέδια. Η αναχώρηση του καλωδίου από τον πίνακα θα ασφαλιστεί με κατάλληλο μικροαυτόματο.

### 7.10 ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ ΜΕ ΟΔΗΓΙΕΣ

- Οδηγία Μηχανών: 2006/42/EC
- Οδηγία Χαμηλής Τάσης: 2014/35/UE
- Οδηγία Ηλεκτρομαγνητικών Συχνοτήτων / Ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας: 2014/30/UE
- Οδηγία Εξοπλισμού υπό πίεση: 2014/68/EU.
- Οδηγία RoHs: 2011/65/EU.

Ενδεικτικός τύπος Systemair SYSAQUAH 150 H

Ενδεικτικός τύπος TRANE Range CONQUEST - Model CXAX 60 SE LN

Ενδεικτικές διαστάσεις Systemair : 2856 mm/2210 mm / 2295 mm ( Μήκος / Πλάτος / Ύψος)

Ενδεικτικές διαστάσεις TRANE : 2327 mm/2250 mm / 1947 mm ( Μήκος / Πλάτος / Ύψος )



## 8 ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των δικτύων αεραγωγών από μεταλλικά φύλλα θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

### 8.1 ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

Θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα με πάχος γαλβανίσματος 275 gr/m<sup>2</sup>, των οποίων το πάχος θα καθορίζεται από την μεγαλύτερη διάσταση της διατομής κάθε τμήματος αεραγωγού, όπως πιο κάτω :

Μεγαλύτερη Διάσταση Αεραγωγού	Πάχος λαμαρίνας	Σύνδεση	Απόσταση μεταξύ εγκαρσίων ραφιών
0-500 mm	0,6 mm	Συρτάρι (1)	-
501-600 mm	0,8 mm	Συρτάρι (1)	-
601-990 mm	0,8 mm	Προφίλ 20 mm (2)	1500 mm
1000-1490 mm	1,0 mm	Προφίλ 30 mm (2)	1200 mm
1500-2000 mm	1,25 mm	Προφίλ 40 mm (2)	1000 mm

### 8.2 ΕΥΚΑΜΠΤΟΙ ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ

Οι εύκαμπτοι αεραγωγοί θα είναι κατασκευασμένοι από συνθετικές ίνες, π.χ. ίνες υαλοβάμβακα και βινίλιου, που θα φέρονται σε σκελετό από χαλύβδινο σπειροειδές σύρμα ή από αλουμίνιο, με εξωτερικό στεγανό περίβλημα και θερμοηχομονωτική επένδυση ισοδύναμη με υαλοβάμβακα πάχους 13 mm τουλάχιστον. Η σύνδεση των εύκαμπτων αεραγωγών από τις δύο πλευρές θα γίνεται με συγκόλληση, με ειδικές συνθετικές συγκολλητικές ουσίες, ή με ειδικό σιδερένιο κολάρο.

### 8.3 ΜΟΝΩΤΙΚΕΣ ΠΛΑΚΕΣ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ FRELEN

Οι αεραγωγοί προσαγωγής και επιστροφής (ανακυκλοφορίας) θα είναι μονωμένοι με εύκαμπτες μονωτικές πλάκες από αφρώδες πολυαιθυλένιο, ενδεικτικού τύπου frelen ή άλλου ισοδύναμου. Οι αεραγωγοί απόρριψης και οι αεραγωγοί λήψης νωπού αέρα θα είναι μονωμένοι με 2 στρώσεις φελλοπολτού.

Οι μονωτικές πλάκες οι οποίες χρησιμοποιούνται για τη θερμική μόνωση των αεραγωγών προσαγωγής είναι εύκαμπτες, κατασκευασμένες από αφρώδες πολυαιθυλένιο, δικτυωμένο με κλειστές κυψέλες, πυκνότητας 25-30 kg/m<sup>3</sup>.

Το υλικό αυτό έχει συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας (στους 20 °C)  $\lambda < 0,040 \text{ kcal/hm}^\circ\text{C}$ .

Η συνιστώμενη θερμοκρασιακή περιοχή εφαρμογής των θερμομονωτικών πλακών κυμαίνεται από - 30°C έως +100°C.

Οι πλάκες έχουν χρώμα γκρι - ασημί, με λεία εξωτερική επιφάνεια, η οποία δύσκολα λερώνεται, είναι πλενόμενη και βάφεται εύκολα.

Οι πλάκες είναι ανθεκτικές στην υγρασία, στη βενζίνη, στα λίπη και τα έλαια και στα περισσότερα οξέα. Δεν προσβάλλονται από καιρικές συνθήκες, δε γηράσκουν και είναι άοσμες. Διατηρούν τη μορφή τους και τις διαστάσεις τους με τις θερμοκρασιακές διακυμάνσεις. Επίσης, εκτός από θερμική μόνωση οι πλάκες αυτές παρέχουν και ηχομόνωση.

## **9 ΔΙΚΤΥΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ – ΨΥΞΗΣ**

### **9.1 ΣΩΛΗΝΕΣ**

Για το δίκτυο νερού θέρμανσης και μέχρι 2" θα χρησιμοποιηθούν μαύροι χαλυβδοσωλήνες με ραφή - Σειρά μεσαίου τύπου.

Για διαμέτρους μεγαλύτερες των 2" θα χρησιμοποιηθούν χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή.

Για το δίκτυο αποχέτευσης συμπτυκνωμάτων θα χρησιμοποιηθούν γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες ή χαλκοσωλήνες.

### **9.2 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ**

Οι σωληνώσεις θα ακολουθήσουν τη γενική διάταξη που φαίνεται στη μελέτη, θα κοπούν ακριβώς στις απαιτούμενες διαστάσεις, ώστε να γίνουν οι συνδέσεις χωρίς παραμορφώσεις και πιέσεις, εκτός από τα ειδικά τμήματα που προδιαγράφεται διαφορετικά.

Απαγορεύεται η τοποθέτηση σωλήνων και μηχανημάτων εμπρός από φωτιστικά σώματα, πόρτες, παράθυρα και αλλά ανοίγματα. Αναρτημένες σωληνώσεις θα τοποθετούνται σε όσο το δυνατό αφανείς θέσεις. Θα υπάρχουν επαρκείς ανοχές από τοίχους, γωνίες τοίχων, οροφές και δάπεδα για συγκολλήσεις και συνδέσεις (τουλάχιστον 150 mm).

Οι σωληνώσεις δε θα ταφούν, αποκρυφτούν ή μονωθούν, εάν δεν ελεγχθούν, δοκιμαστούν και εγκριθούν. Όταν οι σωληνώσεις περνούν μέσω οικοδομικών στοιχείων, οι συνδέσεις δε θα κρύβονται αλλά θα γίνονται σε θέσεις που μπορεί να ελέγχονται. Οι προς μόνωση σωληνώσεις θα τοποθετούνται όπως απαιτείται με αρκετές ανοχές για την τοποθέτηση της μόνωσης.

Οι σωληνώσεις θα τοποθετηθούν αποφεύγοντας διασταυρώσεις με άλλες σωληνώσεις, αεραγωγούς, καλώδια ή μηχανήματα. Θα τοποθετούνται παράλληλα ή κάθετα προς τους τοίχους. Σχηματισμός παγίδων νερού απαγορεύεται.

Όλα τα τμήματα των σωληνώσεων θα καθαριστούν από όλα τα ξένα υλικά πριν από την εγκατάστασή τους. Επίσης, κάθε τεμάχιο σωλήνα θα κρατείται όρθιο και θα κτυπάται και καθαρίζεται από χαλαρές σκουριές ή άλλα υλικά. Κάθε σωλήνας θα σκουπίζεται αμέσως πριν την τοποθέτησή του. Όποτε διακόπτεται η εργασία, τα ανοικτά τμήματα των εγκατεστημένων σωληνώσεων θα ταπώνονται προς αποφυγή εισόδου ξένων υλικών. Διηλεκτρικοί σύνδεσμοι θα τοποθετούνται μεταξύ σιδηρών και μη σιδηρών σωλήνων ή εξαρτημάτων.

Οι σωληνώσεις θα έχουν κλίση προς την κατεύθυνση ροής τουλάχιστον 2,5% εκτός από βρόχους κεντρικών γραμμών και συλλέκτες.

### 9.3 ΜΟΝΩΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Θα εφαρμοσθεί ο Κ.ΕΝ.Α.Κ. όπως ισχύει σήμερα και η ΤΟΤΕΕ 2421.86 Εγκαταστάσεις σε κτίρια: Δίκτυα διανομής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών χώρων

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα εφαρμοστούν οι ακόλουθες Ε.Τ.Ε.Π. 03-10-03-00 Αντισκωριακή προστασία και χρωματισμός σιδηρών επιφανειών.

Όλα τα υλικά φέρουν πιστοποίηση CE.

Θα χρησιμοποιηθεί εύκαμπτο μονωτικό υλικό (σε μορφή σωλήνων ή πλακών όπου δεν διατίθεται αντίστοιχη εσωτερική διάμετρος κοχυλιού), από αφρώδες συνθετικό καουτσούκ, με κλειστή κυτταρική δομή, θα καλύπτει τη απαιτήσεις του ΚΕΝΑΚ και συγκεκριμένα:

Πεδίο εφαρμογής : -40°C έως +105 °C (θερμοκρασίες σώματος) Συντελ. θερμοαγωγιμότητας :  $\lambda < 0,040 \text{ W/mK}$  σε 20 °C

Συμπεριφορά στην φωτιά : κατηγορία B1 κατά DIN 4102 με διαρκή έλεγχο

Διαδικασία παραγωγής ISO 9001, EN 29001

Για το πάχος των μονώσεων θα εφαρμόζονται κατ' ελάχιστον οι απαιτήσεις του ΚΕΝΑΚ.

Το πάχος των τοιχωμάτων των κοχυλίων εξαρτάται από την θερμοκρασία του νερού και την διάμετρο του σωλήνα. Συγκεκριμένα το πάχος θα είναι σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:

Πάχος θερμομόνωσης με ισοδύναμο $\lambda = 0,040 \text{ (W/(m}\cdot\text{K))}$ στους 20°C			
Με διέλευση σε εσωτερικούς χώρους		Με διέλευση σε εξωτερικούς χώρους	
Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης	Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης
Για σωληνώσεις τεχνικών συστημάτων θέρμανσης, ψύξης, κλιματισμού			
από ½" έως ¾"	9 mm	από ½" έως 2"	19 mm
από 1" έως 1½"	11 mm	από 2" έως 4"	21 mm
από 2" έως 3"	13 mm	μεγαλύτερη από 4"	25 mm
μεγαλύτερη από 3"	19 mm		
Για σωληνώσεις τεχνικών συστημάτων ζεστού νερού χρήσης			
ανεξαρτήτου διαμέτρου	9 mm	ανεξαρτήτου διαμέτρου	13 mm

Η μόνωση θα τοποθετηθεί μόνον από ειδικευμένους τεχνίτες.

Για προστασία από τις θερμικές απώλειες θα μονωθούν :

- Οι συλλέκτες στα Λεβητοστάσια
- Όλες οι σωληνώσεις
- Εξαρτήματα και συσκευές του δικτύου σε υψηλή θερμοκρασία

- Όλα τα όργανα διακοπής - ρύθμισης κλπ.

Τα στηρίγματα των κατακόρυφων σωληνώσεων που εφάπτονται απ' ευθείας στην επιφάνεια του σωλήνα θα μονωθούν κατάλληλα και θα σφραγιστούν με όμοιο τρόπο, όπως και οι σωληνώσεις για την αποφυγή συμπτωμάτων. Στα σημεία στήριξης των οριζόντιων σωληνώσεων θα παρεμβάλλονται μεταξύ στηρίγματος και σωλήνωσης τεμάχιο μόνωσης και σωλήνα από PVC, μήκους τουλάχιστον 30cm, που θα είναι συμμετρικά διατεταγμένα ως προς το στηρίγμα. Η μόνωση των σωληνώσεων θα είναι συνεχής, δηλ. δεν θα διακόπτεται ούτε σε θέσεις που τα δίκτυα διέρχονται μέσω τοίχων, οροφών κλπ.

Οι μονώσεις θα προστατεύονται έναντι μηχανικών καταπονήσεων στα σημεία στηρίξεως-αναρτήσεων των δικτύων με φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας, δεδομένου ότι η στήριξη θα γίνεται έξω από τη μόνωση.

Τα δίκτυα σωληνώσεων πριν από τη μόνωση θα έχουν υποστεί δοκιμές πίεσεως, στεγανότητας κλπ. Επίσης θα καθαρισθούν και θα απολιπανθούν με επιμέλεια, και θα έχουν βαφεί με δύο στρώσεις αντισκωριακού χρώματος, συμβατού με την χρησιμοποιούμενη κόλλα. Τα κοχύλια θα πρέπει να έχουν άριστη εφαρμογή ιδιαίτερα στο διαμήκη αρμό, ο οποίος θα πρέπει να στεγανοποιηθεί με συγκόλληση με κόλλα της υποδείξεως του κατασκευαστή του υλικού.

Πρέπει να καταβληθεί κάθε προσπάθεια για τον περιορισμό των αρμών. Στους εγκάρσιους αρμούς θα τοποθετηθεί αυτοκόλλητη ταινία από το ίδιο υλικό.

Η μόνωση των καμπυλών, συλλεκτών κλπ. θα γίνει με τεμάχια κοχυλιών ή πλακών, κομμένων κατάλληλα και εφαρμοζόμενων με στεγανό και καλαίσθητο τρόπο στα εξαρτήματα με κόλλα και με ταινία. Θα είναι άοσμο, απρόσβλητο από υγρασία, έλαια, λίπη, βενζίνη και συνήθη οξέα. Επίσης το υλικό δεν θα υφίσταται ξήρανση, θα έχει σταθερή μορφή και διαστάσεις ανεπηρέαστα από τις θερμοκρασιακές διακυμάνσεις, και θα επιδέχεται βαφή της επιφανείας του.

## **10 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ - ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ**

Τα όργανα διακοπής, ρύθμισης, αντεπιστροφής κλπ., θα είναι κατάλληλα για τις πιέσεις και θερμοκρασίες των δικτύων που εξυπηρετούν. Χρησιμοποιούνται για την πλήρη διακοπή ή πλήρη αποκατάσταση της ροής ή για την ρύθμιση της ροής σε τυχούσα θέση μεταξύ πλήρους διακοπής και πλήρους αποκατάστασής της.

Μέχρι διαμέτρου Φ-2" θα είναι από χυτό φωσφορούχο μπρούτζο (rot guss) ή σφυρήλατο ορείχαλκο (forged brass) με σπείρωμα κλάσης πίεσης ND-10, κατά DIN-2401 και από διάμετρο Φ-21/2" και άνω θα είναι από φαιό χυτοσίδηρο (gray guss) με φλάντζες κλάσης πίεσης ND-10 κατά DIN-2401. Τα αποφρακτικά όργανα θα είναι σφαιρικές δικλείδες (ball valves) μέχρι Φ-2" και συρταρωτές δικλείδες (gate valves) από Φ-21/2" (DN-65mm) και άνω.

Μέχρι διαμέτρου Φ-4" θα τοποθετηθούν συνήθεις σφαιροειδείς δικλείδες.

## 11 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ ( BMS )

### 11.1 Κανονισμοί

Η κατασκευή των εγκαταστάσεων θα γίνει σύμφωνα τους ισχύοντες για κάθε κατηγορία εργασιών ελληνικούς κανονισμούς, τα ευρωπαϊκά πρότυπα ELOT EN, ELOT HD, EN, HD, τις Τεχνικές Οδηγίες του ΤΕΕ και τις ελληνικές τεχνικές προδιαγραφές ELOT ΤΠ 1501.

Ειδικά για την εγκατάσταση κεντρικού συστήματος διαχείρισης ο ισχύων κανονισμός που εφαρμόζεται είναι:

- EN ISO 16484 - Building automation and control systems (BACS)

### 11.2 Γενικά

Για τον έλεγχο της λειτουργίας και την παρακολούθηση των βασικών εγκαταστάσεων του συγκροτήματος θα εγκατασταθεί κεντρικό Σύστημα Διαχείρισης Κτιρίου (**B**uilding **M**anagement **S**ystem).

Οι κρίσιμες εγκαταστάσεις του συγκροτήματος θα λειτουργούν αυτόνομα (μέσω του εσωτερικού συστήματος ελέγχου), ωστόσο λειτουργίες παρακολούθησης και ελέγχου και της λειτουργίας θα παρέχονται και από το BMS. Σε περίπτωση βλάβης του BMS οι εγκαταστάσεις θα είναι σε θέση να συνεχίσουν απρόσκοπτα την λειτουργία τους.

### 11.3 Αρχιτεκτονική Συστήματος

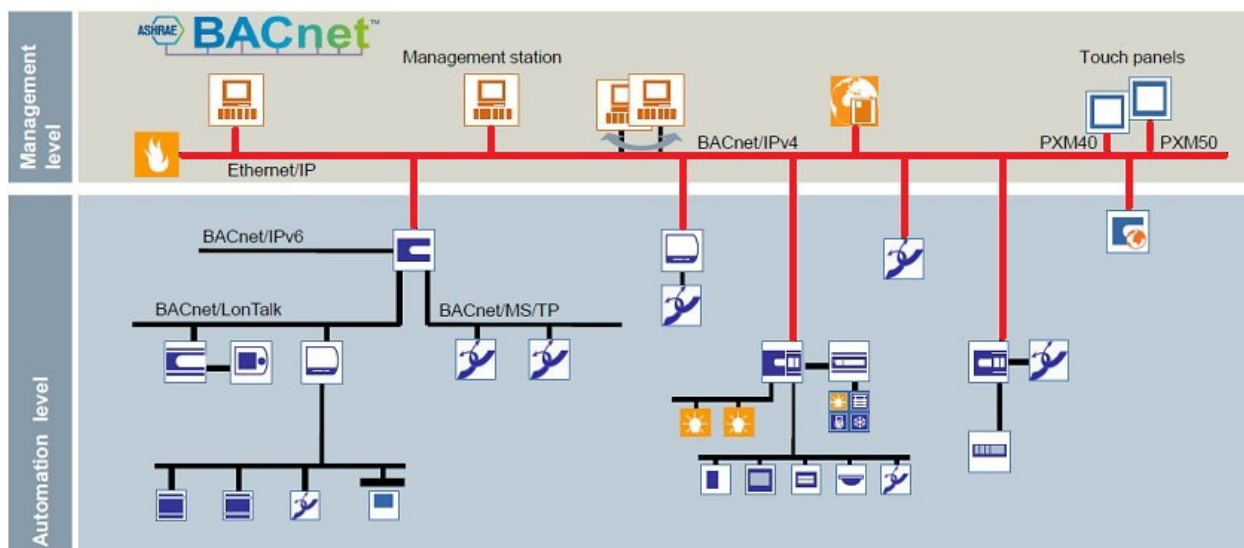
Το BMS θα είναι κεντρικό και θα διαθέτει την βασική αρχιτεκτονική τριών επιπέδων (κατά ISO EN 16484-3) ως εξής:

- Επίπεδο διαχείρισης - Management level.
- Επίπεδο αυτοματισμών - Automation level (ελεγκτές εγκαταστάσεων).
- Επίπεδο συλλογής πληροφοριών και εντολοδότησης συσκευών (είσοδοι/έξοδοι, αισθητήρια πεδίου, περιφερειακά υλικά).

Τα τρία επίπεδα του συστήματος θα επικοινωνούν και αλληλεπιδρούν μεταξύ τους.

Το πρωτόκολλο επικοινωνίας μεταξύ των συσκευών του επιπέδου διαχείρισης και του επιπέδου αυτοματισμών θα είναι **BACnet/IP** (v4 κατ' ελάχιστον). Στην εικόνα που ακολουθεί παρουσιάζεται η φιλοσοφία διασύνδεσης του συστήματος.





**Εικόνα 1:** Αρχιτεκτονική διασύνδεσης BACNET/IP (κόκκινη γραμμή)

Ο ψηφιακός ελεγκτής θα διαθέτει τα αντίστοιχα σημεία εισόδων και εξόδων του και θα υποστηρίξει όλα τα κυκλώματα μετρήσεων (αισθητήρια όργανα) και ενεργοποιητών (κινητήρων βανών / διαφραγμάτων κλπ). Παράλληλα θα διαθέτει δυνατότητα διασύνδεσης με τρίτα συστήματα και συσκευές στο επίπεδο συλλογής στοιχείων (π.χ. αντλίες πρωτοκόλλων Profibus, συστήματα Modbus, συσκευές M-Bus κλπ). Ο ψηφιακός ελεγκτής θα διαθέτει δυνατότητα χειρισμού έως 100 σημείων κατ' ελάχιστον. Κάθε ψηφιακός ελεγκτής θα συνδέεται σε μία θέση RJ45 του τοπικού switch εντός του IP RACK της εγκατάστασης ασθενών ρευμάτων (δομημένη καλωδίωση συγκροτήματος).

## 11.4 Στοιχεία Ελέγχου Συσκευών και Διεργασιών

Η συγκρότηση ενός συστήματος αυτοματισμών κτιρίου και παρακολούθησης εγκαταστάσεων θα περιλαμβάνει τις παρακάτω μονάδες και θα εκτελεί τους ακόλουθους ελέγχους:

### 11.4.1 Έλεγχος αντλιών – κυκλοφορητών

Οι αντλίες ή οι κυκλοφορητές που έχουν κινητήρα που οδηγείται από μετατροπέα συχνότητας συνδέονται απευθείας με το BMS μέσω της ενσωματωμένης διάταξη ελέγχου τους (πλακέτα). Η διάταξη ελέγχου θα διαθέτει πρωτόκολλο επικοινωνίας MODBUS RTU μέσω του οποίου θα μεταφέρονται στο BMS πληροφορίες όπως:

- Θερμοκρασία από τα ενσωματωμένα αισθητήρια θερμοκρασίας
- Θερμοκρασία από εξωτερικά αισθητήρια θερμοκρασίας που συνδέονται απευθείας στο κύκλωμα ελέγχου της αντλίας.
- Σήματα βλάβης (ανάγνωση σφάλματος alarm)

Εφόσον απαιτείται εντολή εκκίνησης/στάσης (ON/OFF) για την εκάστοτε αντλία, αυτή θα δίδεται είτε μέσω MODBUS ή απευθείας μέσω ψηφιακού σήματος εξόδου (DO).

#### **11.4.2 Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες**

Τα διαφράγματα στη λήψη νωπού και στην απόρριψη θα είναι κλειστά για το διάστημα που οι ανεμιστήρες της μονάδας είναι εκτός λειτουργίας. Κατά τη λειτουργία της μονάδας η θέση των διαφραγμάτων ρυθμίζεται ανάλογα με τις απαιτήσεις.

Οι μονάδες ΚΚΜ θα έχουν δύοδες ή τρίοδες αναλογικές βάνες για το κοινό ψυκτικό/θερμαντικό στοιχείο και για το μεταθερμαντικό (όπου χρησιμοποιείται τέτοιο). Ο έλεγχος τους θα γίνεται βάσει της θερμοκρασίας προσαγωγής που θα μετριέται από το αισθητήριο θερμόμετρο (και το αισθητήριο υγρασίας εφόσον γίνεται μεταθέρμανση) στην έξοδο της.

Για τον βέλτιστο έλεγχο και επιτήρηση του συστήματος θα υπάρχει διασύνδεση των διεπαφών ελέγχου της ΚΚΜ με το BMS μέσω πρωτοκόλλου MODBUS RTU. Οι διεργασίες που θα ελέγχονται από το BMS θα είναι:

- Μία κεντρική αφή - σβέση του ανεμιστήρα προσαγωγής και του ανεμιστήρα απαγωγής (γενικό ON-OFF όλων των συστημάτων) στην έναρξη και στη λήξη της περιόδου λειτουργίας.
- Ένδειξη γενικής βλάβης/συναγερμού (Alarm) κάθε ανεμιστήρα.
- Επιβεβαίωση λειτουργίας κάθε ανεμιστήρα.
- Ένδειξη θερμοκρασίας και υγρασίας στην προσαγωγή από αντίστοιχα αισθητήρια της ΚΚΜ.
- Ένδειξη θερμοκρασίας και υγρασίας στην επιστροφή από αντίστοιχα αισθητήρια της ΚΚΜ.
- Ένδειξη ποιότητας αέρα (CO<sub>2</sub>) στην επιστροφή.
- Ρύθμιση θέσης θερμού και ψυχρού στοιχείου.
- Ρύθμιση θέσης damper εισόδου προσαγωγής αέρα.
- Ρύθμιση θέσης damper εισόδου απαγωγής αέρα.

#### **11.4.3 Δίοδες – Τρίοδες Βάνες**

Το σύστημα BMS θα ρυθμίζει βάσει συνθηκών τις παροχές δίοδων και τρίοδων ηλεκτροβανών μέσω ρύθμισης της θέσης των κινητήρων τους.

#### **11.4.4 Αερόψυκτη αντλία θερμότητας**

Η μονάδα ελέγχου της αερόψυκτης Α/Θ θα διασυνδεθεί με το τοπικό ΑΚΕ μέσω πρωτοκόλλου MODBUS RTU. Το σύστημα BMS θα διαχειρίζεται τις παρακάτω διεργασίες:

- Αφή - Σβέση (ON/OFF) της μονάδας.
- Ένδειξη βλάβης / συναγερμού της μονάδας.
- Ένδειξη κατάστασης λειτουργίας της μονάδας.
- Ένδειξη θερμοκρασίας νερού.
- Ένδειξη θερμοκρασίας αέρα.

#### 11.4.5 Σταθμός Διαχείρισης

Όλες οι πληροφορίες από το επίπεδο αυτοματισμού θα συγκεντρώνονται στο επίπεδο διαχείρισης όπου θα βρίσκεται και ο κεντρικός σταθμός επιτήρησης και ελέγχου. Ο κεντρικός σταθμός θα περιέχει την γραφική απεικόνιση των εγκαταστάσεων με την οποία ο χρήστης του συστήματος θα αλληλεπιδρά με τους ψηφιακούς ελεγκτές, και κατά συνέπεια με τις εγκαταστάσεις που είναι συνδεδεμένες σε αυτούς.

Ο χρήστης θα έχει την δυνατότητα να εμφανίζει, αναζητά, επεξεργάζεται, αντιγράφει, εκτυπώνει οποιαδήποτε πληροφορία σχετίζεται με τις ελεγχόμενες εγκαταστάσεις. Η λειτουργία του συστήματος θα είναι εύκολη (ο χρήστης θα καθοδηγείται μέσω παραθύρων διαλόγου). Οι εγκαταστάσεις θα παρουσιάζονται συνοπτικά, και θα υπάρχει δυναμική απεικόνιση των τιμών και καταστάσεων. Ειδικές εφαρμογές θα χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο των υψηλότερων διεργασιών, όπως βελτιστοποίηση των εγκαταστάσεων, χρόνοι συντήρησης, και ενεργειακή διαχείριση.

Για την επίτευξη μιας ενιαίας και διάφανης λειτουργίας όλων των συστημάτων και υποσυστημάτων που συνδέονται στο κεντρικό σταθμό, κρίνεται απαραίτητη η λειτουργία των χρονοπρογραμμάτων να γίνεται στο επίπεδο του κεντρικού σταθμού.

Το σύστημα θα πρέπει να παρέχει την δυνατότητα λειτουργίας χρονοπρογραμμάτων. Κάθε χρησιμοποιούμενη οπτικοποίηση θα πρέπει να παρέχει λειτουργία φιλική στον χρήστη, για τον καθορισμό των χρονοπρογραμμάτων.

Το σύστημα BMS θα πρέπει να διαθέτει δυνατότητες απομακρυσμένης πρόσβασης μέσω περιβάλλοντος WEB το οποίο θα παρέχει τις ίδιες λειτουργίες ακριβώς με αυτές που παρέχονται σε οποιονδήποτε σταθμό εργασίας. Όλες οι λειτουργίες θα πρέπει να περιλαμβάνονται στους συνδρομητές που μεταχειρίζονται περιηγητές, τερματικά ή εφαρμογές Windows Desktop.

Οι χρήστες θα μπορούν να χειρίζονται απομακρυσμένα καθώς και να παραμετροποιούν τα γραφικά. Το γεγονός αυτό δεν θα πρέπει σε καμία περίπτωση να αφήνει κενά ασφαλείας στο όλο σύστημα. Οι συνδρομητές θα πρέπει να λειτουργούν περιηγητές σε πλήρως πιστοποιημένες εφαρμογές.

#### Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

Δράμα 11/12/2024

Για την ΣΚΕΜΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΗ Ι.Κ.Ε.

#### ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΚΑΙ ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Δράμα .../.../2024

Δράμα .../.../2024

**ΣΚΕΜΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΗ Ι.Κ.Ε.**  
**ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ**  
17<sup>ος</sup> ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 79, 555 35 ΠΥΛΑΙΑ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ  
Τηλ.: 2314409900, Fax: 2310900480  
ΑΦΜ: 800511465 ΔΟΥ: Ζ' ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ  
ΑΡΙΘΜΟΣ Γ.Ε.ΜΗ: 126520606000

Αναστάσιος Χριστοφορίδης  
Διπλ. Μηχανολόγος Μηχανικός  
Διαχειριστής & Νόμιμος Εκπρόσωπος