



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ &  
ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΥΠΟΘΕΣΕΩΝ

**e-ΕΦΚΑ**

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΕΘΝΙΚΟΣ ΦΟΡΕΑΣ  
ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ

**ΔΙΟΙΚΗΣΗ**  
**ΓΕΝ. Δ/ΝΣΗ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ**  
**ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ & ΣΤΕΓΑΣΗΣ**

**Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**

**ΤΜΗΜΑ ΜΕΛΕΤΩΝ**

**ΕΡΓΟ: "ΑΝΑΚΑΙΝΙΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΟΥ  
ΙΔΙΟΚΤΗΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΤΟΥ e-ΕΦΚΑ ΕΠΙ ΤΗΣ ΟΔΟΥ  
ΟΜΗΡΟΥ 13, ΣΤΑ ΤΡΙΚΑΛΑ"**

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ  
ΗΜ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

1.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ.....	3
2.	ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ .....	5
3.	ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ.....	6
3.1.	Προεργασίες.....	6
3.2.	Προμήθεια και εγκατάσταση νέων Μηχανημάτων.....	6
3.2.1.	Αερόψυκτος Ψύκτης.....	6
3.2.2.	Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες.....	13
3.3.	Προμήθεια και αντικατάσταση λοιπού Η/Μ εξοπλισμού.....	17
3.3.1.	Έξυπνος κυκλοφορητής υψηλής απόδοσης.....	17
3.3.2.	Αντλίες Inline υπέρ-υψηλής απόδοσης.....	19
3.4.	Επέκταση υφιστάμενου ΒΜΕΣ .....	21
3.5.	Λοιπές Εργασίες επισκευής και συντήρησης.....	25
3.5.1.	Επισκευή εσωτερικών κλιματιστικών μονάδων (ανεμιστήρων-στοιχείων) Fan Coil.....	25
3.5.2.	Εργασίες για την εποχική συντήρηση των μονάδων (Fan coils) .....	25
3.5.3.	Εργασίες για την τακτική συντήρηση των κλιματιστικών μονάδων διαιρούμενου τύπου (split unit). .....	26
3.5.4.	Συντήρηση υφιστάμενων σωληνώσεων και θερμική μόνωση τους. .	27
3.6.	Καθαρισμός και απολύμανση δικτύων αεραγωγών κλιματισμού και αερισμού. .	27
3.7.	Λειτουργία, δοκιμές και ρυθμίσεις Η/Μ εξοπλισμού (commissioning ή Διαδικασία Λειτουργικής Παραλαβής). .....	29
3.7.1.	ΓΕΝΙΚΑ .....	29
3.7.1.1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	29
3.7.1.2.	ΟΡΙΣΜΟΙ.....	29
3.7.1.3.	ΕΚΤΑΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ .....	30
3.7.1.4.	ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΩΝ .....	30
3.7.2.	ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ .....	30
3.7.2.1.	ΓΕΝΙΚΑ .....	30
3.7.2.2.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ.....	31
3.7.2.3.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ .....	32
3.7.3.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΒΕΜΣ .....	37
3.7.4.	ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ .....	38
3.7.5.	ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ .....	38
3.7.6.	Εγχειρίδιο λειτουργίας .....	38
3.8.	Τεχνικές προδιαγραφές – απαιτήσεις ηχομετρήσεων .....	39
3.9.	Γενικές Προδιαγραφές Ηχοπετάσματος.....	42
3.10.	Συμβόλαιο Συντήρησης ΒΕΜΣ .....	43
3.11.	Συμβόλαιο συντήρηση Ψυκτικού συγκροτήματος .....	46
3.12.	Λοιπές εργασίες .....	49
4.	ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΟΙ .....	51



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ &  
ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΥΠΟΘΕΣΕΩΝ

**e-ΕΦΚΑ**

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΕΘΝΙΚΟΣ ΦΟΡΕΑΣ  
ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ

**ΓΕΝ. Δ/ΝΣΗ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗΣ  
ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ  
& ΣΤΕΓΑΣΗΣ  
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΜΕΛΕΤΩΝ**

Ταχ. Δ/ση : Ιπποκράτους 19  
Ταχ. Κώδικας : 106 79 ΑΘΗΝΑ  
Πληροφορίες : Β. Τσακίρακης,  
Κ. Σχορετσανίτης  
Τηλέφωνο : 210-3662369-413  
E-mail : [tsakirakis@efka.gov.gr](mailto:tsakirakis@efka.gov.gr)  
[shoretsanitis@efka.gov.gr](mailto:shoretsanitis@efka.gov.gr)

**ΕΡΓΟ:** «Ανακαίνιση εγκαταστάσεων του  
ιδιόκτητου κτιρίου του e-ΕΦΚΑ επί της  
οδού Ομήρου 13, στα Τρίκαλα»

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

### **1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

Η τεχνική περιγραφή που ακολουθεί αφορά στις οικοδομικές και ηλεκτρομηχανολογικές επεμβάσεις που είναι απαραίτητο να γίνουν στο κτίριο ιδιοκτησίας του e-ΕΦΚΑ στην οδό Ομήρου 13 στα Τρίκαλα στο οποίο στεγάζονται οι τοπικές υπηρεσίες του e-ΕΦΚΑ και του ΠΕΔΥ προκειμένου να αντιμετωπισθούν τα προβλήματα που έχουν προκύψει με τη χρήση του κτιρίου και η αναβάθμιση της λειτουργίας του.

Ο κύριος στόχος της μελέτης είναι να αντικατασταθεί / επισκευαστεί η μόνωση των δωματίων του κτιρίου τα οποία αποτελούν τις κύριες εστίες εισόδου υγρασίας και να διορθωθούν οι ζημιές που έχουν προκληθεί από την υγρασία σε στοιχεία του κτιρίου (οροφές, εξωτερικές και εσωτερικές επιφάνειες).

Στο πλαίσιο αυτά προτείνεται:

α) Η αντικατάσταση της υπάρχουσας μόνωσης στο δώμα του κτιρίου 2 (Κάτοψη 3<sup>ου</sup> ορόφου) από καινούργια με φύλλα ασφαλτόπανου και τελική επιφάνεια μωσαϊκό.  
α) Η επίστρωση με μονωτικό υλικό του δώματος του κτιρίου 1 (Κτίριο e-ΕΦΚΑ) (Κάτοψη Δώματος) στο οποίο υπάρχουν μηχανήματα. Παράλληλα θα επισκευαστούν στοιχεία στο εσωτερικό (ψευδοροφές, επιχρίσματα) και στο εξωτερικό του κτιρίου (π.χ. πρόβολοι ισογείου), που έχουν υποστεί φθορές από την υγρασία και θα ανακαινιστεί χρωματικά το τμήμα των εξωτερικών επιφανειών του κτιρίου που είναι από σκυρόδεμα (το μεγαλύτερο μέρος της εξωτερικής επιφάνειας του κτιρίου είναι ορατή οπτοπλινθοδομή).

Παράλληλα με τις κύριες εργασίες στο πλαίσιο της μελέτης θα γίνουν και μια σειρά μικροεργασίες στο κτίριο με στόχο την ασφαλέστερη λειτουργία των υπηρεσιών και την

ασφαλέστερη εξυπηρέτηση των ασφαλισμένων. Συγκεκριμένα:

- α) Θα τοποθετηθούν ρολά ασφαλείας ανάμεσα στους χώρους λειτουργίας του e-ΕΦΚΑ και του ΠΕΔΥ για τη μεγαλύτερη ασφάλεια στη λειτουργία των δύο υπηρεσιών που έχουν διαφορετικό ωράριο
- β) θα ανακαινισθεί και θα επεκταθεί το στέγαστρο στην είσοδο του κτιρίου και θα βελτιωθούν οι ρύσεις στο πλακόστρωτο της εισόδου ώστε να αποφευχθεί/ περιορισθεί η συγκέντρωση υδάτων που μαζεύονται εκεί από διάφορες αιτίες (Βροχοπτώσεις, καθαρισμός δαπέδου) και αποτελούν κίνδυνο για τους ασφαλισμένους όταν επισκέπτονται το κτίριο.
- γ) θα επισκευαστούν/αντικατασταθούν τα γυάλινα στέγαστρα των φεγγιτών του υπογείου (coure anglais) που έχουν θρυμματιστεί και επιτρέπουν την είσοδο ύδατος.
- δ) θα αντικατασταθεί ο σκελετός του αντιθορυβικού πλαισίου και κάποιες βάσεις στηριξης των μηχανημάτων που βρίσκονται στο δώμα και έχουν σκουριάσει ώστε να είναι ασφαλέστερη η λειτουργία τους
- ε) θα τοποθετηθούν περσιδωτά προπετάσματα στα ανοιγόμενα παράθυρα της πρόσοψης του κτιρίου.

Σχετικά με τις ηλεκτρομηχανολογικές εργασίες η μελέτη αυτή θα υλοποιήσει την δεύτερη φάση ενεργειακής αναβάθμισης του κτηρίου που ξεκίνησε με την πρώτη φάση που υλοποιήθηκε με την απόφαση, 143 ΣΥΝΕΔΡΙΑΣΗ ΔΣ e-ΕΦΚΑ 19/04-05-2017, και αφορούσε την «Εγκατάσταση εσωτερικού δικτύου φυσικού αερίου και μετατροπή των εγκαταστάσεων θέρμανσης του ιδιόκτητου κτιρίου ΙΚΑ-ΕΤΑΜ Τρικάλων για τη χρήση του φυσικού αερίου ως καύσιμο θέρμανσης».

Στο πλαίσιο αυτό θα αντικατασταθούν ο απαρχαιωμένος ψύκτης, που υπολειτουργεί, οι κεντρικές κλιματιστικές μονάδες που είναι εκτός λειτουργίας λόγω μη επισκευάσιμων ζημιών, οι ενεργοβόροι κυκλοφορητές της εγκατάστασης Θ-Ψ και θα επεκταθεί το σύστημα ενεργειακής διαχείρισης BMES που εγκαταστάθηκε με την προηγούμενη εργολαβία.

## 2. ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Οι εργασίες συνοπτικά περιλαμβάνουν:

### Καθαιρέσεις, αποξηλώσεις και λοιπές εργασίες

#### Αποξηλώσεις

- Αποξήλωση πολυκαρβονικών φύλλων επιστέγασης

Καθαιρέσεις (όπου υπάρχουν προβλήματα φθοράς κυρίως από υγρασία ή παλαιότητα)

- Καθαίρεση επιστρώσεων τοίχων
- Καθαίρεση επιχρισμάτων εξωτερικών και εσωτερικών τοίχων του κτιρίου
- Καθαίρεση ψευδοροφών
- Καθαίρεση στεγάστρων των φεγγιτών του υπογείου
- Καθαίρεση μεταλλικών κατασκευών δώματος που χρήζουν αντικατάστασης

#### Λοιπές εργασίες

- Καθαρισμός των όψεων του κτιρίου με υδροβολή
- Καθαρισμός μαρμάρινων στοιχείων σε κλιμακοστάσια, πεζούλια, παράθυρα
- Φορτοεκφόρτωση προϊόντων καθαιρέσεων και αποξηλώσεων χωρίς τη χρήση μηχανικών μέσων.
- Μεταφορά των προϊόντων καθαιρέσεων με αυτοκίνητο σε χώρο απόθεσης.
- Αποκαταστάσεις δαπέδων και τοίχων όπου χρειάζεται μετά τις καθαιρέσεις.

#### Κατασκευές

- Αντικατάσταση / Συμπλήρωση της υπάρχουσας μόνωσης στην οροφή του κτιρίου του ΠΕΔΥ με ασφαλοτόπινο και με τελική επιφάνεια χρήσης μωσαϊκό λευκού τσιμέντου, αρμολογημένο.
- Επισκευή υπάρχουσας μόνωσης στην οροφή του κτιρίου του e-ΕΦΚΑ και επάλειψη της οροφής με στεγανωτικό υλικό κάτω από τα υπάρχοντα μηχανήματα
- Κατασκευή πέντε (5) νέων στεγάστρων των φεγγιτών (coure anglais) του υπογείου
- Τοποθέτηση νέων πολυκαρβονικών φύλλων και επέκταση του στεγάστρου της εισόδου
- Κατασκευή νέου μεταλλικού σκελετού για το αντιθουρβικό πλαίσιο στο δώμα
- Αντικατάσταση σκουριασμένων βάσεων στήριξης μηχανημάτων στο δώμα
- Αντικατάσταση/τοποθέτηση δύο (2) σιδηρών κλιμάκων εξωτερικής επικοινωνίας μεταξύ των δωματίων
- Τοποθέτηση σκιάστρων στα ανοιγόμενα παράθυρα της πρόσοψης του κτιρίου
- Συμπλήρωση μαρμάρων στα εξωτερικά στοιχεία όπου έχουν αποκολληθεί
- Αποκατάστασή τμημάτων ψευδοροφής σε σημεία που υπάρχουν φθορές
- Επισκευή του σκυροδέματος και του οπλισμού σε σημεία του κτιρίου που υπάρχουν φθορές όπως π.χ. στους προβόλους του ισόγειου.
- Κατασκευή ρύσης στο δάπεδο του ισόγειου του κτιρίου που λιμνάζουν ύδατα και σύνδεση με τα περιμετρικά σημεία απορροής. Καθαρισμός και διεύρυνση των σημείων απορροής του χώρου
- Κατασκευή ρύσης στο δάπεδο των προβόλων του ισόγειου που λιμνάζουν ύδατα και σύνδεση με τα σημεία απορροής (λούκια).
- Τοποθέτηση τριών (3) ρολών ασφαλείας στο ισόγειο και στους ορόφους

- ανάμεσα στις δύο υπηρεσίες
- Χρωματισμό όλων των εξωτερικών επιφανειών του κτιρίου από σκυρόδεμα καθώς και των στοιχείων του εξωτερικού χώρου του κτιρίου (τοιχία) που έχουν φθορές
- Χρωματισμό των εσωτερικών επιφανειών του κτιρίου που έχουν φθορές από υγρασία
- Χρωματισμό των μεταλλικών στοιχείων που θα τοποθετηθούν στο κτίριο (κλίμακες) και ανακαίνιση του χρωματισμού των υπαρχόντων μεταλλικών στοιχείων (μεταλλικοί σκελετοί, λούκια απορροής).

### **3. ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ**

Οι ηλεκτρομηχανολογικές εργασίες χωρίζονται στις παρακάτω κατηγορίες :

- Προεργασίες.
- Προμήθεια και εγκατάσταση νέων Μηχανημάτων.
- Προμήθεια και αντικατάσταση Η/Μ εξοπλισμού.
- Επέκταση υφιστάμενου BMES
- Εργασίες επισκευής και συντήρησης εσωτερικών κλιματιστικών μονάδων (ανεμιστήρων-στοιχείων) Fan Coil, συμπεριλαμβανομένου των τοπικών κλιματιστικών μονάδων διαιρούμενου τύπου (split unit).
- Καθαρισμός και απολύμανση δικτύων αεραγωγών κλιματισμού και αερισμού.
- Λειτουργία, δοκιμές και ρυθμίσεις Η/Μ εξοπλισμού (commissioning ή Διαδικασία Λειτουργικής Παραλαβής).
- Λοιπές εργασίες

Οι ηλεκτρομηχανολογικές εργασίες συνοπτικά περιλαμβάνουν:

#### **3.1. Προεργασίες**

Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται όλες οι απαραίτητες εργασίες που αφορούν κυρίως την απομόνωση των δικτύων (υδραυλικά, ηλεκτρολογικά) και το άδειασμα των εγκαταστάσεων ώστε στην συνέχεια να γίνει η αποξήλωση με ασφάλεια των παλαιών εξαρτημάτων και εξοπλισμού που θα αντικατασταθεί με νέο.

#### **3.2. Προμήθεια και εγκατάσταση νέων Μηχανημάτων**

##### **3.2.1. Αερόψυκτος Ψύκτης**

Ο αερόψυκτος ψύκτης θα έχει δύο ψυκτικά κυκλώματα με δύο συμπιεστές ανά κύκλωμα, και θα παραδοθεί έτοιμος να λειτουργήσει με την πλήρη ποσότητα ψυκτικού μέσου R410A και του ψυκτελαίου, τους συμπιεστές, τον εξατμιστή, τις ηλεκτρονικές εκτονωτικές βαλβίδες, τους αερόψυκτους συμπυκνωτές, τις διατάξεις εκκίνησης, τις διατάξεις ασφάλειας, τον πίνακα ελέγχου και τον μικροεπεξεργαστή ελέγχου λειτουργίας.

Ο ψύκτης θα είναι υπερυψηλής απόδοσης και extra χαμηλής στάθμης θορύβου.

Η τεχνική βιβλιογραφία που περιλαμβάνει εγχειρίδια, εγκατάστασης-λειτουργίας-συντήρησης, οδηγό χρήστη, ηλεκτρολογικό διάγραμμα και κατασκευαστικά σχέδια θα βρίσκεται στον πίνακα ελέγχου.

**Ενεργειακή απόδοση – Βαθμοί απόδοσης, με πιστοποίηση Eurovent**

Απαιτούμενη Ψυκτική απόδοση σε ολικό φορτίο	: 460 (kW)
Συνθήκες λειτουργίας: Θερμοκρασία νερού εισόδου/εξόδου εξαμιστή	: 7/12 (°C)
Θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος	: 35 (°C)
Ελάχιστη Ενεργειακή απόδοση στο ολικό φορτίο EER	: 3.20 (kW/kW)
Ελάχιστος Εποχικός ενεργειακός βαθμός απόδοσης SEER	: 4.30 (kW/kW)
Μέγιστη Ηχητική ισχύς	: 89 dB(A)

### Όρια λειτουργίας

Ο ψύκτης θα μπορεί να λειτουργήσει σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από **-10°C μέχρι και +52°C**

### Πιστοποιήσεις

Ο σχεδιασμός του ψύκτη, η κατασκευή και οι διαδικασίες ελέγχου του στο εργοστάσιο, θα είναι σύμφωνα με τις εφαρμοζόμενες οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης :

- **Pressure Equipment Directive (PED) 2014/68/EU**
- **Machinery Directive (MD) 2006/42/EU**
- **Low Voltage Directive (LV) 2006/95/CE**
- **ElectroMagnetic Compatibility Directive (EMC) 2014/30/EU**
- **Electrical Machinery Safety Standard EN 60204-1 / EN 60335-2-40**
- **EcoDesign Directive 2009/125/CE**

και θα φέρει σήμανση **CE**.

Το εργοστάσιο κατασκευής του ψύκτη θα φέρει πιστοποίηση ποιότητας **ISO 9001** και πιστοποίηση περιβαλλοντικής διαχείρισης **ISO 14001**.

Ο ψύκτης πριν την παράδοση του θα έχει υποβληθεί στο εργοστάσιο σε πλήρη σειρά δοκιμών σύμφωνα με το πρότυπο **EN14511**, υπό συνθήκες φορτίου και θα παραδοθεί πλήρης με το απαραίτητο ψυκτικό μέσο **R410A** και έλαιο λίπανσης στις απαιτούμενες ποσότητες.

### Ψυκτικό μέσο

Η μονάδα θα χρησιμοποιεί οικολογικό ψυκτικό μέσο **R-410A** ή παρόμοιο, με μηδενική επίπτωση στη στοιβάδα του όζοντος και πολύ μικρή επιβάρυνση στη θέρμανση του πλανήτη.

Οι αποδόσεις θα είναι πιστοποιημένες από το **Eurovent**.

### Χαρακτηριστικά κατασκευής

Ο σκελετός, τα πλευρικά τοιχώματα (panels) και όλες οι εκτεθειμένες χαλύβδινες επιφάνειες θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένη λαμαρίνα και βαμμένα με βαφή προστασίας ανθεκτική σε τεστ αλατονέφωσης 675 ωρών.

Ο ηλεκτρικός πίνακας του ψύκτη θα είναι από γαλβανισμένη λαμαρίνα και με βαθμό

προστασίας IP54.

### Συμπιεστές και κινητήρες

Οι συμπιεστές θα είναι σπειροειδούς τύπου (scroll), ερμητικοί, με:

- Απευθείας σύνδεση με τον κινητήρα τους, στις **3000 RPM, 50 Hz**, με ενδιάμεση **βαλβίδα εκφόρτισης (IDV)** (για προσαρμογή της κατανάλωσης ενέργειας προς το μεταβαλλόμενο φορτίο και την πίεση στο σύστημα).
- Κινητήρα ψυχόμενο με το ψυκτικό ρευστό της αναρρόφησης, ερμητικού τύπου, δύο πόλων.

Ο ψύκτης θα περιλαμβάνει ένα εργοστασιακά κατασκευασμένο ηχομονωτικό κιβώτιο το οποίο θα καλύπτει όλους τους συμπιεστές. Το επίπεδο της ακουστικής ισχύος Sound Power Level θα πρέπει να είναι μικρότερο των **89 dBA**.

### Διαχείριση ελαίου

Το ψυκτικό συγκρότημα θα είναι εφοδιασμένο με σύστημα διαχείρισης λαδιού, χωρίς αντλία λαδιού, που θα εξασφαλίζει την σωστή κυκλοφορία λαδιού σε όλη τη μονάδα. Τα βασικά συστατικά του συστήματος θα περιλαμβάνουν ένα φίλτρο λαδιού με ικανότητα συγκράτησης σωματιδίων τουλάχιστον 5 μm. Θα είναι εγκατεστημένος ένας θερμαντήρας λαδιού ώστε να αποφεύγεται η εκκίνηση με χαμηλή θερμοκρασία λαδιού.

### Εξατμιστής

Ο εξατμιστής θα είναι του τύπου «συγκολλητού πλακοειδούς εναλλάκτη» (brazed plate heat exchanger), κατασκευασμένος από πλάκες ανοξείδωτου χάλυβα, που συγκολλούνται μεταξύ τους μέσω χαλκού, κατάλληλος για ομαλή και αποδοτική λειτουργία με το ψυκτικό ρευστό.

Θα έχει σχεδιαστεί για πίεση λειτουργίας έως **44.5 bar** στην πλευρά του ψυκτικού μέσου και έως **10.0 bar** στην πλευρά του νερού.

Θα έχει δοκιμαστεί σε δοκιμή πίεσης **1.1** φορές της μέγιστης πίεσης λειτουργίας στην πλευρά του ψυκτικού μέσου και **1.5** φορές της μέγιστης πίεσης λειτουργίας στην πλευρά του νερού.

Θα έχει μόνωση με μονωτικού τύπου Armaflex II ή ισοδύναμου, πάχους 19mm και συντελεστή μεταφοράς θερμότητας  $K = 0.28 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Στην σωλήνα αναρρόφησης η μόνωση θα είναι από αφρώδες υλικό.

Θα προστατεύεται από παγετό μέσω θερμαντήρα σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος έως **-20° C**.

Θα έχει μία αναμονή εισόδου και μία εξόδου του νερού τύπου «αυλάκωσης» (grooved), κατάλληλες για συνδέσμους τύπου Victaulic.

Η πτώση πίεσης στην πλευρά του νερού δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα **42 kPa** στις συνθήκες λειτουργίας που αναφέρονται στην παράγραφο της ενεργειακής απόδοσης.



Ο συντελεστής ρύπανσης του εναλλάκτη νερού θα είναι  $0,0176 \text{ m}^2 \text{ }^\circ\text{C/kW}$

Θα φέρει πιστοποίηση δοκιμής σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή οδηγία **PED**.

### **Συμπυκνωτής και ανεμιστήρες**

Τα στοιχεία του αερόψυκτου συμπυκνωτή θα είναι του τύπου **Microchannel**, **εξ ολοκλήρου από αλουμίνιο**.

Το κάθε στοιχείο θα αποτελείται από την πεπλατυσμένη σωλήνα με τα microchannels, τα πτερύγια μεταξύ των πεπλατυσμένων σωλήνων και τους δύο συλλέκτες του ψυκτικού ρευστού. Τα στοιχεία του αερόψυκτου συμπυκνωτή θα πρέπει να μπορούν να καθαρίζονται με νερό υπό πίεση.

Κάθε στοιχείο θα συμπεριλαμβάνει ένα κύκλωμα υπόψυξης του ψυκτικού ρευστού. Η μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας του θα πρέπει να είναι **44.5 bar**. Θα έχει δοκιμαστεί σε δοκιμή πίεσης στο εργοστάσιο σε πίεση **45 bar**.

Ο συμπυκνωτής θα μπορεί να λειτουργήσει σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από **-10°C μέχρι και +52°C** και για θερμοκρασία εξόδου νερού από **-12°C έως 20°C**.

Στην περιοχή μεταξύ του τμήματος συμπίκνωσης και του τμήματος υπόψυξης του συμπυκνωτή θα διατηρείται η υποψύξη του ψυκτικού μέσου ώστε να μεγιστοποιηθεί η απόδοση του ψυκτικού συγκροτήματος σε οποιεσδήποτε συνθήκες λειτουργίας

Οι ανεμιστήρες του συμπυκνωτή θα είναι **airfoil** με **κινητήρες τύπου EC**. Θα είναι κατακόρυφης ροής αέρα, και δυναμικά ζυγοσταθμισμένοι και θα διαθέτουν σύστημα **διάχυσης του αέρα (AxiTop)**.

**Ελάχιστος αριθμός ανεμιστήρων : 8**

### **Ψυκτικό κύκλωμα**

Ο ψύκτης θα έχει δύο ψυκτικά κυκλώματα. Κάθε κύκλωμα θα διαθέτει δυο σπειροειδής (scroll) συμπιεστές, αφαιρούμενο φίλτρο αφύγρανσης υγρού, αναμονή πλήρωσης και ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα.

### **Ηλεκτρικός πίνακας**

Ο ηλεκτρικός πίνακας ισχύος του ψύκτη θα έχει κεντρική αναμονή σύνδεσης από μια πηγή ηλεκτρικής παροχής, εφοδιασμένος με κεντρικό διακόπτη και ασφάλειες.

Ο κεντρικός διακόπτης θα είναι μηχανικά διασυνδεδεμένος έτσι ώστε να διακόπτει την ηλεκτρική παροχή πριν ανοίξουν οι πόρτες του πίνακα.

Όλα τα εξαρτήματα και η καλωδίωση θα είναι αριθμημένα σύμφωνα με το πρότυπο CEE 60750

Ένας εργοστασιακά εγκατεστημένος και καλωδιωμένος μετασχηματιστής αυτοματισμού θα παρέχει την κατάλληλη τάση προς το κύκλωμα ελέγχου και το χειριστήριο.

Όλα τα εξαρτήματα θα είναι εγκατεστημένα σε πίνακα IP54 με ανοιγόμενη θύρα.

Θα υπάρχει προστασία έναντι τυχαίας επαφής χρήστη στο εσωτερικό του πίνακα ισχύος (IP20)

Θα υπάρχει προστασία έναντι Υπέρτασης / Υπότασης

### **Ηλεκτρονικός ελεγκτής**

Ο πίνακας ελέγχου του ψύκτη θα βασίζεται σε μικροεπεξεργαστή και θα είναι εργοστασιακά τοποθετημένος και δοκιμασμένος.

Το σύστημα ελέγχου του ψύκτη θα τροφοδοτείται από ένα μετασχηματιστή αυτοματισμού.

Ο πίνακας ελέγχου θα είναι του ιδίου κατασκευαστή του ψύκτη και θα λειτουργεί με λογισμικό που έχει δημιουργήσει ο κατασκευαστής του ψύκτη ώστε να εξασφαλιστεί η μέγιστη λειτουργικότητα και απόδοση του ψυκτικού συγκροτήματος.

Η επαναρρύθμιση της επιθυμητής θερμοκρασίας εξόδου νερού (chilled water reset) σε σχέση με την θερμοκρασία εισόδου νερού στον ψύκτη θα μπορεί να γίνει μέσω του συστήματος ελέγχου.

Το σύστημα ελέγχου του ψύκτη θα πρέπει αυτόματα να αναλαμβάνει δράση ώστε να αποτρέπει διακοπή της λειτουργίας του ψύκτη εξαιτίας μη κανονικών συνθηκών λειτουργίας που σχετίζονται με χαμηλή θερμοκρασία ψυκτικού στον εξατμιστή, την υψηλή θερμοκρασία συμπύκνωσης ή/και την υπερφόρτιση του κινητήρα. Εάν οι μη κανονικές συνθήκες λειτουργίας εξακολουθούν να υπάρχουν και το σύστημα φτάσει στο όριο ασφαλείας, ο ψύκτης θα διακόπτει την λειτουργία του.

Το σύστημα ελέγχου του ψύκτη, για λόγους προστασίας, θα προβαίνει σε διακοπή της λειτουργίας του ψύκτη (που απαιτεί χειροκίνητη επαναφορά - manual reset), για τις ακόλουθες περιστάσεις:

- Χαμηλή θερμοκρασία και πίεση ψυκτικού ρευστού στον εξατμιστή
- Υψηλή πίεση ψυκτικού ρευστού στον συμπυκνωτή
- Βλάβη σε κρίσιμο αισθητήρα ελέγχου ή βλάβη στο κύκλωμα ανίχνευσης
- Υψηλή θερμοκρασία κατάθλιψης του συμπιεστή
- Υψηλή θερμοκρασία αναρρόφησης
- Απώλεια επικοινωνίας μεταξύ των ηλεκτρονικών εξαρτημάτων
- Εξωτερική και τοπική εντολή διακοπής εκτάκτου ανάγκης

Το σύστημα ελέγχου του ψύκτη, για λόγους προστασίας, θα προβαίνει σε διακοπή της λειτουργίας του ψύκτη (που επανέρχεται αυτόματα - automatic reset όταν επανέλθουν οι φυσιολογικές συνθήκες), για τις ακόλουθες περιστάσεις:

- Χαμηλή ροή νερού στον εξατμιστή
- Απώλεια επικοινωνίας BAS
- Σφάλματα στο ηλεκτρικό κύκλωμα

Όταν ανιχνευθεί μια βλάβη, το σύστημα ελέγχου του ψύκτη θα πραγματοποιεί περισσότερους από 100 διαγνωστικούς ελέγχους και θα εμφανίζει τα αποτελέσματα. Στην οθόνη θα εμφανίζονται η βλάβη, η ημερομηνία, η ώρα και ο τρόπος λειτουργίας







στον οποίο βρισκόταν το μηχάνημα τη στιγμή του διαγνωστικού ελέγχου καθώς και το είδος της επαναφοράς που απαιτείται και ένα μήνυμα βοήθειας.

Το ιστορικό των 20 πιο πρόσφατων διαγνωστικών μηνυμάτων με την ημερομηνία και την ώρα εμφάνισής τους, θα αποθηκεύεται από το σύστημα ελέγχου του ψύκτη. Τα διαγνωστικά μηνύματα θα εμφανίζονται σε χρονολογική σειρά και με διαβάθμιση της σημασίας τους μέσω χρωματικού κώδικα ή συμβόλων.

### **Χειριστήριο με οθόνη αφής**

- ✓ Εργοστασιακά εγκατεστημένο πάνω από την πόρτα του πίνακα ελέγχου.
- ✓ Ανθεκτικό στην υπεριώδη ακτινοβολία οθόνη αφής.
- ✓ Θερμοκρασία λειτουργίας από -40 έως 70 ° C
- ✓ Προστασία IP56
- ✓ Πιστοποίηση CE
- ✓ Εκπομπές: EN55011 (κλάση B)
- ✓ Ανθεκτικότητας : EN61000 (Βιομηχανική)
- ✓ Μήκος διαγωνίου 7 "
- ✓ 800x480 pixels
- ✓ TFT LCD @ 600 nits φωτεινότητα
- ✓ Έγχρωμη γραφική απεικόνιση 16 bit

### **Δυνατότητες απεικόνισης :**

-  Συναγερμοί
-  Αναφορές
-  Ρυθμίσεις ψυκτικού συγκροτήματος
-  Ρυθμίσεις οθόνης
-  Γραφήματα
-  Υποστήριξη σε 15 γλώσσες

Θα μπορεί να απεικονίζει κατανοητές αναφορές (reports) και να παρέχει πρόσβαση στις :

- Τρέχουσες συνθήκες στον εξατμιστή
- Τρέχουσες συνθήκες στον συμπυκνωτή
- Τρέχουσες συνθήκες στους συμπιεστές
- Τρέχουσες ρυθμίσεις που έχει εισάγει ο χρήστης
- Παραμέτρους λειτουργίας
- Διαδικασίες δοκιμών ελέγχου
- Ιστορικό σφαλμάτων

Ενδεικτικά, οι αναφορές (reports) θα περιλαμβάνουν:

- Θερμοκρασίες νερού και περιβάλλοντος
- Θερμοκρασίες και πιέσεις ψυκτικού μέσου
- Κατάσταση διακόπτη ροής
- Κατάσταση ηλεκτρονικής εκτονωτικής βαλβίδας
- Συνολικές ώρες λειτουργίας και συνολικό αριθμό εκκινήσεων ανά συμπίεστή

Όλες οι απαραίτητες ρυθμίσεις και τα επιθυμητά σημεία λειτουργίας (setpoints), θα

εισάγονται μέσω του χειριστηρίου. Το σύστημα ελέγχου θα μπορεί να λαμβάνει σήματα ταυτόχρονα από διάφορες πηγές, με διάφορους συνδυασμούς, και οι προτεραιότητες τους θα πρέπει να μπορούν να καθοριστούν από τον χρήστη.

### **Ξηρές επαφές**

Ο ελεγκτής θα δύναται να παρέχει μια γενική ένδειξη βλάβης καθώς και ένδειξη κατάστασης/λειτουργίας του ψύκτη σε μια απομακρυσμένη θέση μέσω ενσύρματης διασύνδεσης μέσω ξηρής επαφής. Θα υπάρχουν τέσσερα ρελέ για τη λειτουργία αυτή.

### **Αντικραδασμικά – Βάση έδρασης**

Ο ψύκτης θα παραδοθεί με αντικραδασμικά πέλματα Sylomer ώστε να αποφευχθεί η διάδοση των κραδασμών του προς τη βάση στήριξης του, και θα έχουν απόδοση κατ'ελάχιστον 95%.

Περιλαμβάνεται η έδραση του ψύκτη σε κατάλληλη βάση στήριξης (ενδεικτικών διαστάσεων 3X5 μέτρων) για την ομοιόμορφη κατανομή του βάρους, σύμφωνα και με τις οδηγίες της επίβλεψης. Θα παραδοθεί τεχνική έκθεση – μελέτη ότι τελικά τα φορτία του ψύκτη έχουν κατανεμηθεί ομοιόμορφα εντός των ορίων φόρτισης της πλάκας της οροφής.

### **Εγγύηση καλής λειτουργίας**

Ο χρόνος εγγύησης του ψύκτη θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 18 μήνες από την παράδοση του στο έργο. Η εγγύηση θα πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα ανταλλακτικά και εργατικά που ενδεχομένως απαιτηθούν για βλάβες που θα εμφανιστούν κατά την διάρκεια του διαστήματος εγγύησης.

### **Συντήρηση και τεχνική υποστήριξη**

Ο προμηθευτής θα πρέπει :

- ✓ να παραδώσει όλα τα εγχειρίδια εγκατάστασης, λειτουργίας και συντήρησης του ψύκτη σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή, ταυτόχρονα με την παραγγελία του ψύκτη,
- ✓ να υποβάλλει δήλωση ότι διαθέτει υπηρεσία υποστήριξης, τον αριθμό των τεχνικών που την απαρτίζουν και τις ειδικότητες τους, ώστε να είναι σε θέση να παρέχει υπηρεσίες προληπτικής συντήρησης, έκτακτων επισκέψεων διάγνωσης βλαβών, επισκευών, παροχής ανταλλακτικών και τηλεφωνικής υποστήριξης σε σχέση με τον ψύκτη,
- ✓ να έχει εγκαταστήσει και να εφαρμόζει σύστημα διαχείρισης ποιότητας ISO9001 όσον αφορά τις υπηρεσίες συντήρησης εξοπλισμού όπως ο ψύκτης,
- ✓ να υποβάλλει δεσμευτική προσφορά συμβολαίου προληπτικής συντήρησης με το συνολικό κόστος της, στην οποία να αναφέρονται αναλυτικά τα βήματα και οι εργασίες προληπτικής συντήρησης, η περιοδικότητα τους και το κόστος εκτάκτων επισκέψεων, για διάστημα ενός (1) έτους, ερχομένου από την επομένη της λήξης της εγγύησης,
- ✓ να υποβάλλει δήλωση ότι διατηρεί επαρκές στοκ ανταλλακτικών του ψύκτη, για διάστημα τουλάχιστον δέκα ετών μετά την προμήθεια του.

## Επιπλέον εξοπλισμός

### **Εκκινητές τύπου «ομαλής εκκίνησης» συμπιεστών**

Κάθε συμπιεστής θα έχει εκκινητή, του τύπου ομαλής εκκίνησης, ηλεκτρονικό, με στοιχεία στερεής κατάστασης (solid state soft starter) εργοστασιακά τοποθετημένο, καλωδιωμένο και δοκιμασμένο.

### **Ικανότητα επικοινωνίας μέσω πρωτοκόλλου**

- BACnet™ MSTP
- LonTalk™ (LCI-C)
- ModBus™

### **3.2.2. Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες**

Οι Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες θα αποτελούνται από τυποποιημένα κιβώτια με περίβλημα άνευ πλαισίου. Τα πλευρικά καλύμματα θα είναι διπλού τοιχώματος (sandwich) με θερμική και ηχητική μόνωση από χυτή πολυουρεθάνη.

Οι κεντρικές κλιματιστικές μονάδες θα είναι πιστοποιημένες κατά Eurovent και θα ακολουθούν τα παρακάτω πρότυπα:

- EN 1886
- EN 13053

### **Πιστοποιήσεις**

### **Οι Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες θα είναι πιστοποιημένες κατά EUROVENT.**

Τα πιστοποιημένα με EUROVENT μηχανικά χαρακτηριστικά θα πρέπει να έχουν τις παρακάτω τιμές

ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΝΤΟΧΗ		D1
ΑΕΡΟΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑ	- 400 Pa	L1
ΑΕΡΟΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑ	+ 700 Pa	L1
ΔΙΑΦΥΓΗ ΑΕΡΑ ΑΠΟ ΤΑ ΦΙΛΤΡΑ	F9	
ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑ		T2
ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΑ		TB2

ΗΧΟΑΠΟΡΡΟΦΗΦΗΣΗ Db	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
CLCF 50mm PU	8	8	11	12	14	32	36

Ο κατασκευαστής των ΚΚΜ θα πρέπει να διαθέτει Πιστοποιητικό Διασφάλισης Ποιότητας ISO 9001, ενώ τα προϊόντα θα συνοδεύονται από Σήμα Ασφαλείας CE-MARK.

Οι κεντρικές κλιματιστικές μονάδες θα εκπληρούν τις τελευταίες απαιτήσεις ECODESIGN (2018).

Οι κεντρικές κλιματιστικές μονάδες θα διαθέτουν πιστοποιητικό κατασκευής υγειονομικού

τύπου.

### **Κατασκευή**

Οι Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες θα αποτελούνται από τυποποιημένα κιβώτια με αυτοφερόμενα τοιχώματα (panels), χωρίς σκελετό.

Τα panels θα είναι αφαιρετά, τύπου sandwich με ενδιάμεση θερμική και ηχητική μόνωση από χυτή πολυουρεθάνη πάχους 50mm.

Τα panels θα είναι από γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα προβαμμένα με πολυεστερική βαφή (RAL 9001), ελάχιστου πάχους 25 μm.

Η επίσκεψη των απαραίτητων τμημάτων των μονάδων γίνεται με πόρτες και όχι με αφαιρετά Panels. Οι πόρτες θα διαθέτουν μεντεσέδες και χερούλια.

Η στεγανότητα μεταξύ των τμημάτων θα εξασφαλίζεται με φλάντζες σύσφιγξης και με ειδικό συνθετικό παρέμβυσμα που παρεμβάλλεται μεταξύ των προφίλ των διαδοχικών κιβωτίων.

### **Τμήμα Ανεμιστήρα**

Ο Ανεμιστήρας θα είναι του τύπου Ελεύθερης Ροής (PLUG FAN), με πίσω κεκλιμένα πτερύγια, απλής αναρρόφησης και απ' ευθείας συνεζευγμένοι με τον αντίστοιχο κινητήρα τύπου EC.

**Οι ονομαστικές συνθήκες που αναφέρονται στις προδιαγραφές (παροχή, πτώση πίεσης) θα επιτυγχάνονται με σήμα μικρότερο ή ίσο των 8,1 V ώστε να υπάρχει περιθώριο προσαρμογής στις πραγματικές συνθήκες του έργου.**

### **Τμήμα Στοιχείου**

Το κοινό Στοιχείο ψύξης / θέρμανσης (Πτερυγιοφόρος Εναλλάκτης θερμότητας) θα είναι κατασκευασμένο από χάλκινους σωλήνες χωρίς ραφή με πτερύγια από αλουμίνιο κυματοειδούς μορφής, για υψηλή απόδοση.

Η μετωπική ταχύτητα του αέρα δεν θα υπερβαίνει τα 2,65 m/s.

Όλα τα στοιχεία θα έχουν υποβληθεί σε δοκιμή πίεσης 30 bar στο εργοστάσιο.

Κάτω από το στοιχείο θα υπάρχει κεκλιμένο δάπεδο τετράριχτο με κεντρική κατακόρυφη αποχέτευση που θα λειτουργεί ως ενσωματωμένη λεκάνη. Θα είναι και αυτό κατασκευασμένο από ανοξείδωτα ελάσματα και θα φέρει μαστό από σιδηροσωλήνα με σπείρωμα για τη σύνδεση με το δίκτυο αποχετεύσεως.

Μετά το στοιχείο θα πρέπει να υπάρχει σταγονοσυλλέκτης κατακράτησης των σταγονιδίων.

Ο σταγονοσυλλέκτης θα αποτελείται από πτερύγια PVC κατάλληλης διαμόρφωσης για την κατακράτηση των σταγονιδίων σε υψηλής ταχύτητας αέρα.

Το ψυκτικό / θερμαντικό μέσο θα είναι νερό.

### **Φίλτρα**

Τα πλαίσια των φίλτρων θα πρέπει να εξασφαλίζουν την ελάχιστη δυνατή παράκαμψη του αέρα, (EUROVENT κατηγορία F9).

## **A. ΠΡΟΦΙΛΤΡΑ**

Τα προφίλτρα θα είναι κατασκευασμένα με σκελετό από γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα, σε μορφή κασέτας πάχους 50mm.

Το υλικό των φίλτρων θα είναι συνθετικό, ινώδες τοποθετημένο σε διάταξη ZIG – ZAG (Pleated Filters) για την επίτευξη μεγαλύτερης επιφάνειας και κατ' επέκταση χαμηλότερης μετωπικής ταχύτητας.

Η κλάση των προφίλτρων, από άποψη κατακράτησης σκόνης θα είναι G4.

## **B. ΣΑΚΚΟΦΙΛΤΡΑ**

Τα σακκόφιλτρα θα είναι κατασκευασμένα από συνθετικό υλικό με τους ανάλογους σάκκους κατακράτησης σκόνης και σκελετό από γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα.

Η τοποθέτησή τους θα γίνεται σε ειδικά πλαίσια που θα επιτρέπουν την συρταρωτή αφαίρεση και επανατοποθέτηση των σακκόφίλτρων με εύκολο τρόπο. Ειδικός μοχλός σύσφιγξης και στεγανοποιητικές ταινίες θα εξασφαλίζουν την συμπαγή τοποθέτηση των φίλτρων, χωρίς ανεπιθύμητες διαρροές αέρα.

Η ΚΛΑΣΗ των σακκόφίλτρων, από άποψη κατακράτησης σκόνης θα είναι F7.

## **Βάση**

Όλα τα κιβώτια κάθε κεντρικής κλιματιστικής μονάδας, θα φέρουν περιμετρικά εργοστασιακά εγκατεστημένη βάση (όχι ποδαράκια), από γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα, ύψους 100 mm.

Θα γίνει έλεγχος και τεχνική έκθεση – μελέτη ότι η φόρτιση της πλάκας είναι εντός των επιτρεπόμενων ορίων, σε διαφορετική περίπτωση θα γίνει τροποποίηση της βάσης.

## **Σκέπαστρο & Περσίδες Βροχής**

Όλες οι κεντρικές κλιματιστικές μονάδες είναι εξωτερικής τοποθέτησης και θα φέρουν :

1. Εργοστασιακά εγκατεστημένο σκέπαστρο βροχής, από γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα, προβαμμένα με πολυεστερική βαφή (RAL 9001).
2. Περσίδες βροχής στην είσοδο του νωπού αέρα

## **Πίνακας Ηλεκτρολογικών συνδέσεων και ελέγχου**

Οι πίνακες θα είναι χωρισμένοι σε 2 τμήματα (ρεύμα ισχύος – αυτοματισμοί). Θα υπάρχει εσωτερική εργοστασιακή καλωδίωση με όδευση εντός των τοιχωμάτων (panels) για τα σημεία ελέγχου μέχρι τον πίνακα.

Εντός του πίνακα θα είναι εγκατεστημένος ο ελεγκτής (ενδεικτικός τύπος Siemens POL638.00/STD) με οθόνη (ενδεικτικός τύπος Siemens POL871.72/STD) τοποθετημένη στην πόρτα του πίνακα.

Ο πίνακας θα είναι κατάλληλος για εξωτερική τοποθέτηση.

## ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΚΜ

### Συνθήκες :

Θερμοκρασία / Υγρασία περιβάλλοντος : 35°C / 40%

Θερμοκρασία νερού – Είσοδος / Έξοδος : 7°C / 12°C

Νωπός αέρας : 100%

### 1. ΚΚΜ 1

Παροχή : 8.000 m<sup>3</sup>/h

Εξωτερική πτώση πίεσης : 250 Pa

Ψυκτική ισχύς : 72,1 kW

- ✓ Περσίδες βροχής
- ✓ Πρόφιλτρο G4 & σακκόφιλτρο F7
- ✓ Κοινό Ψυκτικό/Θερμαντικό στοιχείο νερού
- ✓ Ανεμιστήρας (EC Plug Fan), μέγεθος μεγαλύτερο ή ίσο από 500
- ✓ Βάση
- ✓ Σκέπαστρο βροχής
- ✓ Πίνακας ελέγχου

### 2. ΚΚΜ 2

Παροχή : 13.000 m<sup>3</sup>/h

Εξωτερική πτώση πίεσης : 250 Pa

Ψυκτική ισχύς : 114 kW

- ✓ Περσίδες βροχής
- ✓ Πρόφιλτρο G4 & σακκόφιλτρο F7
- ✓ Κοινό Ψυκτικό/Θερμαντικό στοιχείο νερού
- ✓ Ανεμιστήρας (EC Plug Fan), μέγεθος μεγαλύτερο ή ίσο από 630
- ✓ Βάση
- ✓ Σκέπαστρο βροχής
- ✓ Πίνακας ελέγχου

## ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ – ΚΚΜ 1 & ΚΚΜ 2

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	BO	BI	AI	AO	Όργανα ελέγχου	Είδος Σήματος
Κατάσταση Σακκοφίλτρων		1			Διαφορικός Πρεσοστάτης / Εργοστασιακά εγκατεστημένος	Binary Input voltage free
Έλεγχος βάνας στοιχείου νερού				1	Τρίοδη αναλογική βάνα / <b>Ανάδοχος</b>	DC 0-10V Analog Output
Θερμοκρασία αέρα προσαγωγής			1		Αισθητήριο θερμοκρασίας / Εργοστασιακά εγκατεστημένο	Ni 1000 Input
Θερμοκρασία αέρα επιστροφής			1		Αισθητήριο θερμοκρασίας / Εργοστασιακά εγκατεστημένο	Ni 1000 Input
Ανεμιστήρας Προσαγωγής - DIFF.PRESS.TRANSMITTER			1		DIFF.PRESSURE TRANSMITTER / Εργοστασιακά εγκατεστημένο	DC 0-10V Input
Ανεμιστήρας Προσαγωγής - COMMAND					EC κινητήρας / Εργοστασιακά	Modbus



Ανεμιστήρας Προσαγωγής - CONTROL					εγκατεστημένος	
Ανεμιστήρας Προσαγωγής - FEEDBACK (hertz)						
Ανεμιστήρας Προσαγωγής - ALARM						
Ανεμιστήρας Προσαγωγής - STATUS						

### 3.3. Προμήθεια και αντικατάσταση λοιπού Η/Μ εξοπλισμού

#### 3.3.1. Έξυπνος κυκλοφορητής υψηλής απόδοσης

Κατάλληλοι για κεντρικά συστήματα θέρμανσης και σε συστήματα κλιματισμού-ψύξης.

Ο έξυπνος κυκλοφορητής υψηλής απόδοσης θα είναι υδρολίπαντος – υδρόψυκτος, ηλεκτρονικός με ενσωματωμένο Inverter, παροχόμετρο και αισθητήριο θερμοκρασίας, κατάλληλος για σύνδεση σε δίκτυο 1~230V  $\pm 10\%$  - 50/60Hz σύμφωνα με DIN IEC 60038, μονοβάθμιος, με δείκτη ενεργειακής απόδοσης ( $EEI \leq 0,20$ ), μέγιστης πίεσης λειτουργίας 6/10bar αναλόγως το μοντέλο.

Ο κυκλοφορητής θα είναι κατάλληλος για αντλούμενα υγρά κατά VDI 2035 και μείγματα νερού / γλυκόλης, με μέγιστη αναλογία ανάμειξης 1:1.

Θα είναι μονής κεφαλής, συνδέσεως μέσω ρακόρ για διατομές έως και DN30 και σύνδεση μέσω φλαντζών για διατομές από DN32 έως και DN100, με στόμια αναρρόφησης/κατάθλιψης in-line, ίδιας ονομαστικής διαμέτρου. Οι οπές στις φλάντζες θα είναι οβάλ.

Θα φέρει κέλυφος αντλίας από χυτοσίδηρο (EN-GJL-250) με εσωτερική & εξωτερική επίστρωση καταφόρεσης (KTL) για προστασία έναντι διαβρώσεων, πτερωτή από συνθετικό υλικό περιεκτικότητας 40% σε ίνες γυαλιού για θερμοκρασία ρευστού από -10°C έως +110°C, που τον καθιστά κατάλληλο για εφαρμογές ψύξης & θέρμανσης, άξονα από ανοξείδωτο χάλυβα (X30Cr13) και έδρανα από άνθρακα εμποτισμένα με μέταλλο, με ειδικό φίλτρο για το νερό της υδρολίπανσης.

Η εξαέρωση του ρότορα θα πραγματοποιείται αυτόματα κατά την πρώτη εκκίνηση του κυκλοφορητή, χωρίς να απαιτείται κάποια ειδική ρύθμιση (θα διαθέτει παρόλα αυτά χειροκίνητη ρύθμιση εξαέρωσης, διάρκειας 10 λεπτών). Θα είναι απευθείας συνδεδεμένος με σύγχρονο υδρολίπαντο & υδρόψυκτο ηλεκτροκινητήρα με ρότορα μόνιμου μαγνήτη, με ενσωματωμένο ηλεκτρονικό έλεγχο ισχύος, χαμηλών επιπέδων θορύβου, με πολύ υψηλή ροπή εκκίνησης για ασφαλή εκκίνηση, με βαθμό προστασίας IPX4D. Ο κινητήρας θα φέρει περιμετρικά ειδικές οπές για την αποστράγγιση τυχών συμπυκνωμάτων που μπορεί να δημιουργηθούν εντός του κινητήρα.

Ο έξυπνος κυκλοφορητής θα διαθέτει μονάδα ελέγχου με ειδικά κεκλιμένα πτερύγια ψύξης 45° από αλουμίνιο για βέλτιστη ψύξη του Inverter στο πίσω μέρος και θα φέρει μεγάλη φωτιζόμενη έγχρωμη οθόνη υγρών κρυστάλλων με αυτόματη μείωση της φωτεινότητας, για επιπλέον εξοικονόμηση ενέργειας, μετά τη πάροδο 2 λεπτών από τη τελευταία ρύθμιση.

Ο έξυπνος κυκλοφορητής θα έχει τη δυνατότητα να εργάζεται κανονικά ακόμα και όταν η οθόνη μπορεί να είναι κατεστραμμένη ή θα έχει αφαιρεθεί.

Η μονάδα ελέγχου θα φέρει μεγάλο ευδιάκριτο πράσινο περιστροφικό κουμπί για την επιλογή των ρυθμίσεων καθώς και δύο (2) επιπλέον ευδιάκριτα απαλά κουμπιά (ένα (1)

για την επιστροφή στο κυρίως μενού & ένα (1) για την επιλογή εμφάνισης συμπληρωματικών στοιχείων ρύθμισης & επεξηγήσεων). Επίσης, θα φέρει περιμετρικά του πράσινου κουμπιού ένα (1) ημικυκλικό πράσινο LED για την ένδειξη της σωστής λειτουργίας του κυκλοφορητή, καθώς και ένα (1) μπλε LED για την ένδειξη της ενεργοποίησης της διασύνδεσης (ενσύρματα ή ασύρματα) της αντλίας με μια μονάδα απομακρυσμένου ελέγχου (BMS ή Bluetooth).

Θα διαθέτει λειτουργίες για αυτόματο έλεγχο σταθερών στροφών ( $n_{const}$ ), έλεγχο πίεσης για την απόδοση σταθερού μανομετρικού ( $\Delta p-C$ ), έλεγχο αναλογικού μανομετρικού ( $\Delta p-V$ ) με ρύθμιση του επιθυμητού μανομετρικού μέσω του πράσινου κουμπιού σε βήματα του 0.1m για ρύθμιση ακριβείας, Dynamic Adapt plus για συνεχόμενη αυτόματη ρύθμιση της απόδοσης αναλόγως της ζήτησης, T-const για ρύθμιση σταθερής θερμοκρασίας ρευστού, έλεγχο  $\Delta T$  για διαφορά θερμοκρασίας, Constant-Q, για ρύθμιση σταθερής παροχής, Multi-Flow adaptation για αυτόματο έλεγχο έως και 10 κυκλοφορητών σε δευτερεύον κύκλωμα ως προς την παροχή τους, μέσω ενός πρωτεύοντος κυκλοφορητή & διαχειρίσιμο PID έλεγχο με δυνατότητα επιπλέον εξειδικευμένων ρυθμίσεων.

Επιπλέον θα διαθέτει επιπρόσθετες λειτουργίες όπως 'Q-limit-max' για τον περιορισμό της μέγιστης παροχής, 'Q-limit-min' για τον περιορισμό της ελάχιστης παροχής, 'No-Flow-Stop' για την αυτόματη διακοπή της λειτουργίας του κυκλοφορητή όταν ανιχνεύσει διακοπή της παροχής νερού, 'Automatic setback' λειτουργία για νυκτερινή μείωση απόδοσης, 'circuit evaluator ( $\Delta p-c$  control with external actual value sensor)', υπολογισμό πραγματικής τιμής μανομετρικού, 'Variable pitch  $\Delta p-v$ ' για την λειτουργία της αντλίας σε μεταβλητό μανομετρικό με δυνατότητα μεταβολής της καμπύλης απόδοσης καθώς και ρύθμιση της ελάχιστης ταχύτητας (Min. Speed) σε περίπτωση αστοχίας κάποιου εξωτερικού αισθητηρίου πίεσης ή αισθητηρίου θερμοκρασίας ή εξωτερικού ελέγχου ή βλάβη του Inverter.

Στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου θα μπορούν να γίνουν χειροκίνητες ρυθμίσεις, όπως η επιλογή της εγκατάστασης για τη λειτουργία του κυκλοφορητή μέσω του ειδικού οδηγού εγκατάστασης, ρύθμιση των σχετικών παραμέτρων λειτουργίας, διάγνωση του πραγματικού σημείου λειτουργίας, εμφάνιση στην οθόνη υγρών κρυστάλλων των μετρούμενων τιμών παροχής, θερμοκρασίας, μανομετρικό, διάγνωσης βλαβών, ρύθμιση και επανάταξη των μετρητών θερμιδικής ενέργειας (θέρμανσης & ψύξης), χειροκίνητος εξαερισμός της αντλίας, κλείδωμα πλήκτρων, επαναφορά των εργοστασιακών ρυθμίσεων, παραμετροποίηση των αναλογικών & ψηφιακών ρελέ εισόδων & εξόδων, ρύθμιση της λειτουργίας για διαχείριση ζεύγους αντλιών.

Παράλληλα, η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου θα μπορεί να πραγματοποιεί αυτόματα την αδιάκοπη ρύθμιση ισχύος ανάλογα με τη ζήτηση για μέγιστη εξοικονόμηση ενέργειας, αυτόματο κλείσιμο σε περίπτωση διάγνωσης διακοπής της παροχής νερού, αυτόματη λειτουργία ξεμπλοκαρίσματος, ομαλή εκκίνηση, αυτόματη επανεκκίνηση, αυτόματη αναγνώριση και μετάβαση από το πρόγραμμα θέρμανσης στο πρόγραμμα ψύξης (και αντίστροφα) και πλήρη προστασία του ECM κινητήρα μέσω ηλεκτρονικών κυκλωμάτων. Πέραν των βασικών & επιπρόσθετων λειτουργιών, ο έξυπνος κυκλοφορητής θα διαθέτει και χειροκίνητες ρυθμίσεις για τον έλεγχο των παραμέτρων λειτουργίας, όπως, η παροχή, το μανομετρικό, η θερμοκρασία του αντλούμενου ρευστού, οι ενδείξεις ιστορικού λειτουργίας, η διάγνωση σφαλμάτων ή βλαβών, τρέχουσα ηλεκτρική κατανάλωση καθώς και ενδείξεις για την τρέχουσα θερμιδική ισχύ.

Για την σύνδεσή του με το BMS θα υπάρχει ειδικός χώρος πίσω από την αφαιρούμενη οθόνη και θα διαθέτει τις ανάλογες αναλογικές επαφές εισόδου (δέχεται 2 αισθητήρια) για να δεχθεί σήματα όπως 0 – 10V, 2 – 10V, 0 – 20mA, 4 – 20mA, PT1000 (2

εξωτερικά αισθητήρια θερμοκρασίας) για λειτουργίες όπως ο απομακρυσμένος έλεγχος, διαφορική και απόλυτη πίεση, διαφορική θερμοκρασία & πλήρη PID χειροκίνητο έλεγχο, και ψηφιακές επαφές εισόδου (ψυχρές επαφές) για τις λειτουργίες 'ext. OFF', 'ext. MIN', 'ext. MAX', 'MANUAL (BMS-OFF)', 'Key lock' και εναλλαγή μεταξύ λειτουργίας θέρμανσης/ψύξης. Εκτός των ανωτέρω, θα διαθέτει και επαφές σύνδεσης για την έξυπνη διαχείριση έως και 10 κυκλοφορητών αλλά και για την διαχείριση ζεύγους αντλιών σε παράλληλη λειτουργία, καθώς και τις βασικές ψυχρές προγραμματιζόμενες επαφές για την αναγγελία λειτουργίας και βλάβης. Θα μπορεί παράλληλα να συνδεθεί ασύρματα μέσω Bluetooth με έξυπνο κινητό (smart phone) ή ταμπλέτα (tablet) για ασύρματη μεταφορά δεδομένων, ασύρματης ρύθμισης και παραμετροποίησης καθώς και για την αναβάθμιση του λειτουργικού συστήματος (software) και επιπλέον να δεχθεί προαιρετικά τα νέα δομοστοιχεία 'CIF module' για την ψηφιακή διασύνδεση με το BMS και την μεταφορά δεδομένων μέσω των πρωτόκολλων 'Modbus RTU' μέσω θύρας RS485, 'BACnet MS/TP' μέσω θύρας RS485, 'BACnet', 'CANopen', 'LON', 'PLR'.

Θα καλύπτει τις απαιτήσεις για ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα κατά EN 61800-3, για εκπομπή παρεμβολών κατά EN 61000-6-3 & αντοχή σε παρεμβολές κατά EN 61000-6-2. Η σύνδεση του έξυπνου κυκλοφορητή με το ηλεκτρικό δίκτυο θα γίνεται μέσω του ειδικού ηλεκτρικού ταχυσυνδέσμου με μεταλλική ασφάλεια που κλειδώνει στην σωστή θέση.

Ο κυκλοφορητής θα συνοδεύεται από το ειδικό θερμομονωτικό κέλυφος για χρήση σε εγκαταστάσεις θέρμανσης και θα περιλαμβάνει τα αντίστοιχα ρακόρ, φλάντζες, βίδες και παρεμβύσματα.

Παρελκόμενα του έξυπνου κυκλοφορητή:

- Αισθητήριο θερμοκρασίας
- Αισθητήριο Διαφορικής πίεσης
- Ενσωματωμένες επαφές BMS για:
  - Αναγγελία βλάβης
  - Τρόπου ελέγχου λειτουργίας
- Πλακέτα για σύνδεση στο BMS μέσω διάφορων πρωτοκόλλων όπως :
  - Modbus RTU
  - BACnet MS/TP
  - BACnet
  - CANopen
  - LON
  - PLR

### **3.3.2. Αντλίες Inline υπέρ-υψηλής απόδοσης**

Κατάλληλες για συστήματα κλιματισμού-ψύξης.

Οι αντλίες θα είναι Inline υπέρ-υψηλής απόδοσης με σύγχρονο EC αερόφυκτο ηλεκτροκινητήρα ξηρού ρότορα μόνιμου μαγνήτη, ενεργειακής κλάσης IE5 κατά IEC 60034-30-2 και Υδραυλικό μέρος υψηλής απόδοσης, βέλτιστα προσαρμοσμένο στην τεχνολογία κινητήρα EC με δείκτη ελάχιστης απόδοσης (MEI)  $\geq 0,7$  πάνω από την ελάχιστη τιμή του 2ου σταδίου της Οδηγίας ErP 2009/125/EK [Κανονισμός Επιτροπής (ΕΕ) 547/2012].

Θα είναι κατάλληλη για Άντληση κρύου νερού ή και μίγματος νερού-γλυκόλης χωρίς επιθετικές ουσίες σε συστήματα κρύου νερού και ψύξης.

Θα είναι μονής κεφαλής, συνδέσεως μέσω φλαντζών, με στόμια αναρρόφησης

/κατάθλιψη in-line, ίδιας ονομαστικής διαμέτρου. Οι φλάντζες θα είναι τρυπημένες σύμφωνα με το EN 1092-2 και θα διαθέτουν ειδικές υποδοχές μέτρησης πίεσης (R 1/8) για την σύνδεση αισθητηρίου πίεσης ή μανομέτρου. Θα φέρει κέλυφος αντλίας από χυτοσίδηρο (EN-GJL-250), πτερωτή από συνθετικό υλικό περιεκτικότητας 40% σε ίνες γυαλιού (PPS-GF40) για θερμοκρασία ρευστού από -20°C έως +140°C, που τον καθιστά κατάλληλο για εφαρμογές ψύξης & θέρμανσης, άξονα από ανοξείδωτο χάλυβα (1.4122), και θα διαθέτει μηχανικό στυπιοθλίπτη (AQ1EGG) με ολισθαίνοντα δακτύλιο για τη στεγανοποίηση του υδραυλικού μέρους.







Η πτερωτή θα είναι απευθείας συνδεδεμένη επάνω στον άξονα του ηλεκτροκινητήρα. Το υδραυλικό μέρος θα συνδέεται με τον κινητήρα με τη χρήση λατέρνας, η οποία θα φέρει ανοξείδωτο προφυλακτήρα του άξονα περιστροφής. Επάνω στη λατέρνα θα είναι προσαρμοσμένη και ειδική βαλβίδα εξαέρωσης. Έως τη θερμοκρασία  $T \leq +40^\circ\text{C}$  θα επιτρέπεται πρόσμειξη γλυκόλης σε ποσοστό 20 έως 40 %. Για μείγματα νερού-γλυκόλης με ποσοστό γλυκόλης >40% έως το πολύ 50% και θερμοκρασία ρευστού > +40°C έως το πολύ +120°C ή για άλλα ρευστά διαφορετικά του νερού, θα πρέπει να προβλέπεται η χρήση άλλου κατάλληλου μηχανικού στυπιοθλίπτη. Η αντλία θα έχει μέγιστη πίεση λειτουργίας 16bar.

Η αντλία θα είναι απευθείας συνδεδεμένη με σύγχρονο EC αερόψυκτο ηλεκτροκινητήρα ξηρού ρότορα μόνιμου μαγνήτη με ειδικό κάλυμμα βελτιστοποίησης της ροής του αέρα ψύξης, με ενσωματωμένο ηλεκτρονικό έλεγχο ισχύος (Inverter), με πολύ υψηλή ροπή εκκίνησης για ασφαλή εκκίνηση, με βαθμό προστασίας IP55. Ο κινητήρας θα φέρει περιμετρικά ειδικές οπές για την αποστράγγιση τυχών συμπυκνωμάτων που μπορεί να δημιουργηθούν εντός του κινητήρα.

Θα διαθέτει ενσωματωμένο έλεγχο διαφορικής πίεσης για την απόδοση σταθερού ( $\Delta p-C$ ), έλεγχο αναλογικού μανομετρικού ( $\Delta p-V$ ) με ρύθμιση του επιθυμητού μανομετρικού μέσω κουμπιού σε βήματα του 0.1m για ρύθμιση ακριβείας, έλεγχο PID & έλεγχο για λειτουργία σταθερών στροφών ( $n = \text{σταθερό}$ ) με αναγραφή των ανάλογων ενδείξεων των τρόπων ρύθμισης στην φωτιζόμενη οθόνη υγρών κρυστάλλων, ενώ όλες οι ρυθμίσεις θα πραγματοποιούνται μέσω του κουμπιού.

Θα φέρει ενσωματωμένο δότη διαφορικής πίεσης για την οδήγηση του Inverter. Θα έχει δυνατότητα για αυτόματη διαχείριση ζεύγους αντλιών (εναλλαγή, εφεδρεία, αιχμή) μέσω ειδικών επαφών ηλεκτρονικής διασύνδεσης.

Εκτός των αυτόματων λειτουργιών, θα έχει δυνατότητα για επιπλέον χειροκίνητες λειτουργίες όπως:

-  Ρύθμιση της ονομαστικής τιμής διαφορικής πίεσης,
-  Ρύθμιση των στροφών (χειροκίνητα),
-  Ρύθμιση του τρόπου λειτουργίας,
-  Ρύθμιση της αντλίας ON/OFF,
-  Βασική ρύθμιση όλων των παραμέτρων λειτουργίας,
-  Επιβεβαίωση σφάλματος.

Θα έχει επίσης την δυνατότητα για εξωτερικές λειτουργίες ελέγχου με Αναλογικές διεπαφές 0-10V, 2-10V, 0-20mA, 4-20mA, δύο παραμετροποιήσιμα ρελέ ειδοποίησης για μηνύματα λειτουργίας και βλάβης, ρυθμιζόμενη συμπεριφορά βλάβης προσαρμοσμένη στις εφαρμογές θέρμανσης ή κλιματισμού, φραγή πρόσβασης στην αντλία, ενσωματωμένη πλήρης προστασία κινητήρα (KLF) με ηλεκτρονικό σύστημα διέγερσης, διεπαφή IR για ασύρματη επικοινωνία με συσκευή χειρισμού και σέρβις, οθόνη και στικ Wilo-IR, υποδοχή για μονάδες IF όπως Modbus, BACnet, CAN, PLR, LON για διασύνδεση στον αυτοματισμό του κτιρίου (BMS).

Ο ηλεκτροκινητήρας θα καλύπτει τις απαιτήσεις για εκπομπή παρεμβολών κατά EN 61800-3. Θα μπορεί να συνδέεται σε ηλεκτρικά δίκτυα 3~480V  $\pm 10\%$ , 50/60Hz, 3~440V  $\pm 10\%$ , 50/60Hz, 3~400V  $\pm 10\%$ , 50/60Hz, 3~380 V -5 % +10 %, 50/60Hz, και ο κινητήρας θα είναι κλάσης μόνωσης F.

#### Αντικατάσταση υπαρχουσών βανών σύρτη ανυψούμενου βάκτρου

Επειδή στην προηγούμενη εργολαβία δεν αντικαταστάθηκαν όλες βάνες σύρτη ανυψούμενου βάκτρου παρά μόνο αυτές που παρουσίαζαν εκτεταμένες διαρροές, θα γίνει αντικατάσταση και των υπολοίπων που χρησιμοποιούνται στην εγκατάσταση. Μετά την αντικατάσταση τους θα αποκατασταθεί και η μόνωση όλων των σωληνώσεων και εξαρτημάτων του δικτύου θέρμανσης – ψύξης.

### **3.4. Επέκταση υφιστάμενου BMES**

Θα γίνει επέκταση του υφιστάμενου BMES με αναβάθμιση και προσθήκη ελεγκτών, αισθητήριων, σταθμού ελέγχου και γενικά με οποιοδήποτε υλικό αυτοματισμού απαιτηθεί, ώστε να ενταχθούν στο έλεγχο του BMES τα νέα μηχανήματα ήτοι ο ψύκτης, οι ΚΚΜ, οι κυκλοφορητές και αντλίες InLine.

Επίσης θα γίνουν οι κατάλληλες εργασίες και θα γίνει προμήθεια μηχανογραφικού εξοπλισμού για την απομακρυσμένη διαχείριση του συστήματος BMES.

Αντίστοιχα θα πραγματοποιηθούν όλες οι απαραίτητες ηλεκτρολογικές εργασίες για την σύνδεση του επιπλέον εξοπλισμού και η τροποποίηση ή αντικατάσταση του ηλεκτρικού πίνακα του μηχανοστασίου.

Επιπρόσθετα θα εκτελεστούν εργασίες προγραμματισμού για την συμπλήρωση των γραφικών απεικόνισης και την ένταξη των νέων σημείων στο BEMS.

Στην προμήθεια περιλαμβάνονται και όλες οι απαιτούμενες άδειες λειτουργίας του λογισμικού που απαιτείται.

Ο προμηθευτής του BEMS θα παραδώσει όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα και θα υπολογίσει τις βέλτιστες συνθήκες λειτουργίας του Ψύκτη και των ΚΚΜ για κάθε ψυκτικό φορτίο και κάθε θερμοκρασία περιβάλλοντος.

Επιπλέον θα εγκατασταθούν κατάλληλοι ηλεκτροκινητήρες για τον αυτόματο έλεγχο των υπαρχόντων χειροκίνητων τρίοδων βανών για την εναλλαγή ανάμεσα σε ψύξη και θέρμανση.

Οι αναλογικοί κινητήρες, θα είναι κατάλληλοι για τρίοδες βάνες όπως αυτές που είναι εγκατεστημένες στο κτήριο, έως 3'', με τάση λειτουργίας 24 V AC/DC, με σήμα ελέγχου τάσης 0 – 10 VDC και βαθμό προστασίας IP54.

Προβλέπεται να δημιουργηθούν 2 θέσεις εργασίας ώστε να λειτουργήσουν για την απομακρυσμένη διαχείριση του συστήματος BMES.

Η κάθε θέση εργασίας περιλαμβάνει 1 Η/Υ πλήρη με τα παρελκόμενα του (πληκτρολόγιο, ποντίκι και Οθόνη), switch, ups και πολύμπριζο. Στον υπολογιστή θα απεικονίζονται όλα τα στοιχεία του BMES, θα παρέχει πρόσβαση στον προγραμματισμό του, θα γίνονται οι απαραίτητες αλλαγές στις παραμέτρους λειτουργίας και θα εμφανίζονται όλες οι βλάβες, σφάλματα λειτουργίας και alarm. Παράλληλα θα υπάρχει η

δυνατότητα για απομακρυσμένη πρόσβαση με σκοπό την συντήρηση και επιδιόρθωση σφαλμάτων όπου είναι δυνατόν.

Επιπλέον θα είναι εύκολη η παρακολούθηση της λειτουργίας όλων των συστημάτων θέρμανσης, κλιματισμού σε πραγματικό χρόνο.

Η μία θέση θα δημιουργηθεί στον χώρο του e-ΕΦΚΑ Τρικάλων και η δεύτερη στην Δ/ση Τεχνικών Υπηρεσιών καθ' υπόδειξη της επίβλεψης.

Αναλυτικά η κάθε θέση περιλαμβάνει τα κάτωθι:

#### **H/Y**

Επεξεργαστής	Core i7-10700 (2.90GHz)
Μνήμη	16GB
Σκληρός Δίσκος	512GB SSD + 1TB HDD
Οπτικό	Μέσο DVD-RW
Κάρτα Γραφικών	Intel HD Graphics
Δικτύωση	LAN
Θύρες	1 X USB 2.0 port with PowerShare, 1 X USB 3.2 Gen 2 Type-A port, 1 X USB 3.2 Gen 2 Type- C port, 1 X USB 2.0 port, 2 X USB 2.0 ports with Smart Power On (rear), 3 X USB 3.2 Gen 1 Type-A ports (rear), 1 X USB 3.2 Gen 2 Type-A ports (rear), 1 X Universal Audio Jack, 1 X Line-out re-tasking Line-in audio port (rear), 2 X DisplayPort 1.4 ports (rear), 4 X DIMM slots (maximum memory 128GB), 2 X DisplayPort 1.4 port (rear)
Case	Middle Tower
Λειτουργικό Σύστημα	Windows 10 Pro
Άλλα χαρακτηριστικά	Keyboard, Mouse Εγγύηση 5 έτη On Site - Repair Next Business Day

#### **Οθόνη**

Screen Size	27"
Maximum Resolution	1920 x 1080
Viewing Angle	178 / 178
Pixel Pitch	0.311 mm
Display Colors	16.7 million colors
Brightness	300 cd/m <sup>2</sup>
Contrast Ratio	1000:1
Aspect Ratio	16:9
Response Time	8 ms (normal); 5 ms (gray-to-gray)
Panel	LED-backlit LCD monitor / TFT active matrix
Speakers	2 x 1W
Connectivity	VGA 2 x HDMI Εγγύηση 3 Έτη On Site - Replacement

#### **Switch**

ταχύτητες	10/100/1000-Mbps. 8 θυρών για τοποθέτηση επιτραπέζια ή σε ράφι. Power over Ethernet για παροχή ισχύος σε τηλέφωνα IP, σημεία πρόσβασης και άλλες συσκευές. Plug and play λειτουργία χωρίς καμία εγκατάσταση.
Πρότυπα:	IEEE 802.3 10BASE-T Ethernet, IEEE 802.3u 100BASE-TX

	Fast Ethernet, IEEE 802.3ab 1000BASE-T Gigabit Ethernet, IEEE 802.3z Gigabit Ethernet, IEEE 802.3x Flow Control, 802.1p priority, Energy Efficient Ethernet, 802.3af, Power over Ethernet.
Τύπος καλωδίωσης:	Category 5e or better.
LEDs:	System/PWR, link/activity, 100M,PoE, mMax PoE, cable diagnostics, loop detection, gigabit, mini-GBIC.
Θύρες:	8 RJ-45 connectors 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T.
Τροφοδοσία:	DC 12V, 1.0A.
Switching capacity:	16 Gbps.
Forwarding capacity:	11.9 mpps.
Jumbo frame:	9216 bytes.
Μνήμη συστήματος:	128-MB RAM, 128-MB Flash.
	Εγγύηση: 2 έτη.
Καλώδια σύνδεσης από την κεντρική μονάδα BMES μέχρι το switch και από το switch μέχρι τον Η/Υ.	

### **UPS – πολύμπριζο**

Το UPS θα παρέχει ασφαλή προστασία, αξιοπιστία και θα είναι κατάλληλο και αποτελεσματικό ως μια εφεδρική παροχή ενέργειας για τον υπολογιστή. Επιπλέον το UPS θα παρέχει προστασία από υπερτάσεις με ηχητική προειδοποίηση του θα ενημερώνει για κάθε ανωμαλία στη τάση του ρεύματος.

Χωρητικότητα:	από 325 VA / 185 W έως 800VA / 420W.
Εύρος τάσης εισόδου:	170-280 VAC.
Συχνότητα εισόδου:	50 ή 60 Hz.
Τάση εξόδου:	230 VAC.
Ρυθμιστής τάσης (μπαταρίας):	+/- 10%.
Ρυθμιστής συχνότητας (μπαταρίας):	+/- 1 Hz.
Χρόνος τυπικής μεταφοράς:	2-8ms.
Τύπος μπαταρίας:	1x 12V/7Ah.
Χρόνος επαναφόρτισης:	10h to 90%.
Υποδοχές:	4 έως 6 x Schuko.
Θερμοκρασία λειτουργίας:	0°C έως 40°C.
Υγρασία λειτουργίας:	0% - 85% RH.
Εγγύηση:	2 χρόνια (1 χρόνο για τη μπαταρία).

Κατ' ελάχιστον θα απαιτηθούν τα ακόλουθα για την ένταξη τους στο bms

### **Κυκλοφορητές-Αντλίες**

Για κάθε αντλία /κυκλοφορητή :

- κατάσταση λειτουργίας (1DI)
- βλάβη (1DI)
- επιβεβαίωση λειτουργίας (1DI)

- εκκίνηση (1DO)

### **Ψύκτης**

Για τον αερόψυκτο ψύκτη :

- Μέτρηση θερμοκρασίας νερού προσαγωγής (1AI)
- Μέτρηση θερμοκρασίας νερού επιστροφής (1AI)
- Διακόπτης ροής (1DI)
- Λειτουργία συμπιεστή (1DI)
- Βλάβη (1DI)
- Εκκίνηση (1DO)

Επιπλέον προβλέπεται μέτρηση της θερμοκρασίας του νερού στους συλλέκτες προσαγωγής – επιστροφής του κυκλώματος ψύξης και θέρμανσης στο υπόγειο και στο δώμα (4AI)

### **Για τις ΚΚΜ προβλέπονται:**

- κατάσταση λειτουργίας (HAND – AUTO- OFF ) (1DI)\*
- ένδειξη βλάβης ανεμιστήρων (2DI)
- πρεσσοστάτες, ένδειξη λειτουργίας (2DI)
- έλεγχος φίλτρου (1DI)
- μέτρηση θερμοκρασίας / υγρασίας αέρα στην επιστροφή (2AI)
- μέτρηση ποιότητας αέρα στην επιστροφή (1AI)
- μέτρηση θερμοκρασίας αέρα στην προσαγωγή (1AI)
- εκκίνηση ανεμιστήρων (2DO)
- ρύθμιση διαφραγμάτων αέρα (1AO)
- ρύθμιση δίοδης βάνας ύγρανσης (1DO)
- ρύθμιση τριόδων βανών ψύξης - θέρμανσης (2AO)

Για τον έλεγχο της εξωτερικής θερμοκρασίας έχουμε 1 κοινό αισθητήριο σε όλο το σύστημα (1AI).



Στο αντικείμενο δηλαδή των εργασιών για την επέκταση του BMS περιλαμβάνονται οι ακόλουθες εργασίες με όλα τα υλικά, εξοπλισμό, καλωδιώσεις και μικροϋλικά:

- η εγκατάσταση των 2 σταθμών επιτήρησης μέσω του οποίου ελέγχονται και οργανώνονται τα σημεία των εγκαταστάσεων που θα επιλεγούν
- η εγκατάσταση των Απομακρυσμένων Κέντρων Ελέγχου (Α.Κ.Ε.) με τους κατάλληλους αριθμούς εισόδων (INPUTS) και εξόδων (OUTPUTS)
- η εγκατάσταση των περιφερειακών οργάνων ελέγχου
- οι απαραίτητες καλωδιώσεις μεταξύ της κεντρικής μονάδας και τις Α.Κ.Ε., καθώς και αυτές μεταξύ των Α.Κ.Ε. και των σημείων ελέγχου
- ο προγραμματισμός
- οι απαραίτητες ηλεκτρικές τροφοδοτήσεις
- ο προγραμματισμός των σημείων και ο καθορισμός των επιθυμητών σημείων λειτουργίας (set points)

### **3.5. Λοιπές Εργασίες επισκευής και συντήρησης**

Οι κυριότερες εργασίες που θα απαιτηθούν είναι οι κάτωθι :

#### **3.5.1. Επισκευή εσωτερικών κλιματιστικών μονάδων (ανεμιστήρων-στοιχείων) Fan Coil.**

Τα fan coils του κτηρίου μετά από πολυετή χρήση βρίσκονται σε μέτρια ή κακή κατάσταση, μερικά εκ των οποίων δεν λειτουργούν ή υπολειτουργούν με μειωμένη απόδοση. Απαιτείται έλεγχος καλής λειτουργίας όλων των εξαρτημάτων των μονάδων Fan Coil. Σε όποια μονάδα διαπιστωθεί πρόβλημα θα γίνει η αντικατάσταση των προβληματικών εξαρτημάτων τους, είτε πρόκειται για τα μοτέρ του ανεμιστήρα, είτε οποιοδήποτε άλλο εξάρτημα όπως θερμοστάτες, βαλβίδες, διακόπτες. Εάν κατά την συντήρηση διαπιστωθεί ότι η κατάσταση των φίλτρων είναι σε κακή κατάσταση, τότε αυτά θα αντικατασταθούν.

Όλες οι παραπάνω εργασίες επισκευής περιλαμβάνουν την εργασία, τα ανταλλακτικά, δηλαδή προμήθεια, προσκόμιση, εγκατάσταση με τα μικροϋλικά και την εργασία συνδέσεως, ρυθμίσεως και δοκιμών για παράδοση σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

Οι εργασίες συντήρησης αφορούν την εποχική προληπτική συντήρηση και επισκευή των υφιστάμενων συσκευών κλιματισμού (F.C.U & split units). Η συντήρηση θα διενεργηθεί σύμφωνα με τις υποδείξεις που ορίζει ο κάθε κατασκευαστής για τα μοντέλα του στην Ελλάδα. Η συντήρηση απαιτείται υποχρεωτικά από τον εκάστοτε κατασκευαστή και τους κανονισμούς, ώστε να επιτυγχάνεται η ομαλή και απρόσκοπτη λειτουργία των διάφορων μηχανημάτων, καθ' όλη την διάρκεια λειτουργίας των συστημάτων.

#### **3.5.2. Εργασίες για την εποχική συντήρηση των μονάδων (Fan coils)**

Οι εργασίες θα γίνουν άπαξ, πριν την αρχή της θερινής περιόδου και περιλαμβάνουν τον

έλεγχο λειτουργίας των υφιστάμενων τοπικών κλιματιστικών μονάδων (F.C.U.) και την συντήρησή τους. Ήτοι:

- Έλεγχος των στοιχείων και συντήρηση περιβλήματος
- Έλεγχος καλής λειτουργίας των θερμοστατών
- Έλεγχος καλής λειτουργίας των τριόδων ηλεκτροβαλβίδων, ρύθμιση αυτών
- Έλεγχος των ηλεκτροκινητήρων των ανεμιστήρων. Αντιμετώπιση απλών βλαβών (π.χ. πυκνωτές, λίπανση εδράνων κλπ)
- Λίπανση όπου απαιτείται
- Καθαρισμό-απόσπηση στοιχείου με αντιβακτηριδιακό υγρό κατάλληλο για εσωτερικούς χώρους (θα τύχει έγκρισης της επίβλεψης). Έπειτα ακολουθεί ενδεδειγμένος καθαρισμός με καθαρό νερό (όχι αρωματικό). Κατά τον καθαρισμό θα ληφθεί πρόνοια προστασίας των παρακείμενων εγκαταστάσεων – υλικών από τα υγρά που θα χρησιμοποιηθούν.
- Γενικός καθαρισμός Μονάδας (π.χ. πτερύγια)
- Καθαρισμός όλων των φίλτρων σε όλες τις μονάδες.
- Καθαρισμός λεκάνης συμπυκνωμάτων από κάθε ξένο σώμα συμπεριλαμβανομένων των επικαθίσεων.
- Καθαρισμός αποχέτευσης και δικτύου απορροής συμπυκνωμάτων. Εργασίες αποκατάστασης στεγανότητας όπου χρειάζεται.
- Έλεγχος και αποκατάσταση στεγανότητας των συνδέσεων των σωλήνων θερμού/ ψυχρού ύδατος

Η συντήρηση περιλαμβάνει κάθε εργασία, υλικό και μικροϋλικό που είναι απαραίτητο για τον πλήρη έλεγχο και συντήρηση της μονάδας, των δοκιμών και την παράδοσή του σε ομαλή και αυτόματη λειτουργία.

### **3.5.3. Εργασίες για την τακτική συντήρηση των κλιματιστικών μονάδων διαιρούμενου τύπου (split unit).**

Οι εργασίες συντήρησης των κλιματιστικών μονάδων διαιρούμενου τύπου (split air-condition unit) τοίχου, δαπέδου ή «ντουλάπες» ανεξαρτήτως θερμικής-ψυκτικής ισχύος σε BTU/h θα γίνουν όπως περιγράφονται παρακάτω:

#### Εσωτερική μονάδα

- ✓ Αποξήλωση μάσκας, φίλτρων για πρόσβαση στον εναλλάκτη και στις κατευθυντήριες περσίδες του εσωτερικού ανεμιστήρα
- ✓ Χημικό αντιβακτηριδιακό καθαρισμό και απολύμανση των παραπάνω.
- ✓ Χημικό αντιβακτηριδιακό καθαρισμό και απολύμανση του εναλλάκτη (εσωτερικό στοιχείο).
- ✓ Χημικό αντιβακτηριδιακό καθαρισμό λεκάνης συμπυκνωμάτων και αποχέτευσης.
- ✓ Καθαρισμός αεραγωγού και περσίδων προσαγωγής αέρα.
- ✓ Έλεγχος καλής λειτουργίας ανεμιστήρα.
- ✓ Έλεγχος στα αισθητήρια εντολών (θερμοστατών) και ρύθμιση τους.
- ✓ Έλεγχος ηλεκτρικών επαφών
- ✓ Λίπανση στα σημεία τριβής όπου είναι εφικτό
- ✓ Μοντάρισμα εσωτερικής μονάδας.
- ✓ Αντικατάσταση μπαταριών των χειριστηρίων.

### Εξωτερική μονάδα

- ✓ Καθαρισμός στοιχείου.
- ✓ Καθαρισμός αυλακώσεων αποχέτευσης για τα νερά αποψύξεως.
- ✓ Καθαρισμός ανεμιστήρα.
- ✓ Έλεγχος ηλεκτρικών επαφών
- ✓ Λίπανση στα σημεία τριβής όπου είναι εφικτό
- ✓ Έλεγχος απωλειών ψυκτικού μέσου.

Σε περίπτωση που θα διαπιστώνεται απώλεια του ψυκτικού μέσου, θα εντοπίζεται το σημείο διαρροής του, θα επισκευάζεται το αντίστοιχο ψυκτικό κύκλωμα και θα συμπληρώνεται με την απαραίτητη ποσότητα του ψυκτικού μέσου.

### **3.5.4. Συντήρηση υφιστάμενων σωληνώσεων και θερμική μόνωση τους.**

Οι εργασίες συντήρησης των υφιστάμενων σωληνώσεων, περιλαμβάνουν την απόξεση-καθαρισμό τους, για αφαίρεση της σκουριάς με σμυριδόπανο, βαφή με αντισκωριακό μίνιον δύο στρώσεων, τρίψιμο με γυαλόχαρτο και επίστρωση βερνικοχρώματος ριπολίνης από συνθετικές ρητίνες μέχρι να επιτευχθεί ομοιόμορφος χρωματισμός και θα αφήνεται 24-28 ώρες να στεγνώσει.

Στην συνέχεια θα γίνεται θερμική μόνωση των σωληνώσεων και των ειδικών τεμαχίων με υλικά κατασκευής των θερμικών μονώσεων των σωλήνων ψύξης ώστε να έχουν την απαιτούμενη αντοχή στις αντίστοιχες θερμοκρασίες και κλιματολογικές συνθήκες για να μην υπάρχει κίνδυνος υγραποίησης υδρατμών.

Σαν βασικό υλικό μόνωσης θα χρησιμοποιηθεί διογκωμένο πολυαιθυλένιο κλειστών κυψελίδων ενδεικτικού τύπου ARMAFLEX, αυτοσβενδόμενο σε περίπτωση φωτιάς.

Το υλικό θα χρησιμοποιηθεί υπό μορφή σωλήνα ή υπό μορφή πλάκας για μόνωση σημείων που είναι αδύνατη η χρήση σωλήνα.

Τα τεχνικά στοιχεία του μονωτικού είναι τα εξής:






- ✓ Θερμοκρασιακή περιοχή για μεν τους σωλήνες - 45° C έως + 105° C, για δε τις πλάκες - 50° C έως + 105° C.
- ✓ Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας στους 0° C για τους σωλήνες και για τις πλάκες 0.034 KCal/MH°C.
- ✓ Είναι άοσμο.

Το θερμομονωτικό υλικό εφαρμόζεται με την κατάλληλη κόλλα στις σωληνώσεις και καλύπτεται με ταινία αλουμινίου κατάλληλα διαμορφωμένη περιμετρικά των σωληνώσεων και των ειδικών τεμαχίων όπως είναι οι βάνες, οι γωνίες, τα ταυ και οι κώνοι.

Η μονωμένη εγκατάσταση πρέπει να τίθεται σε λειτουργία μετά από 36 ώρες από το τέλος της εργασίας μόνωσης. Για σωλήνες διαμέτρου μέχρι 1'', χρησιμοποιείται πάχος μόνωσης 9 mm ενώ για μεγαλύτερες διαμέτρους το πάχος είναι 13 mm.

### **3.6. Καθαρισμός και απολύμανση δικτύων αεραγωγών κλιματισμού και αερισμού.**

Συνοπτικά θα ακολουθηθεί η παρακάτω μεθοδολογία για τον καθαρισμό των δικτύων αεραγωγών

-  Προετοιμασία καθαρισμού -- αφαίρεση στομιών
-  Δειγματοληπτικός έλεγχος για τον εντοπισμό επικίνδυνων σωματιδίων
-  Οπτική επιθεώρηση με ειδική κάμερα robot
-  Πραγματοποίηση μηχανικού καθαρισμού - Απολύμανση αεραγωγών
-  Εποπτεία κατά τον καθαρισμό με ειδική κάμερα robot

✚ Τελική επιθεώρηση με χρήση ειδικής κάμερας robot

✚ Τελική αποκατάσταση στομίων με έκδοση πιστοποίησης καθαρισμού

Ο καθαρισμός και η απολύμανση των δικτύων αεραγωγών περιλαμβάνει τον εσωτερικό καθαρισμό όλων των αεραγωγών προσαγωγής και εξαερισμού. Αναλυτικά:

❖ Την διάνοιξη ανοιγμάτων πρόσβασης στους μεταλλικούς αεραγωγούς. Από τα ανοίγματα αυτά, καθώς και από τα υπάρχοντα στόμια, θα τοποθετούνται εντός των αεραγωγών τα διάφορα εξαρτήματα του συστήματος καθαρισμού. Είναι απαραίτητο να ληφθεί φροντίδα ώστε να γίνουν μόνο τα απαραίτητα ανοίγματα, τα οποία δεν πρόκειται να επηρεάσουν την αντοχή της εγκατάστασης. Όλα τα ανοίγματα θα πραγματοποιηθούν με τη σύμφωνη γνώμη του επιβλέποντος μηχανικού της Τεχνικής Υπηρεσίας και θα αποκαθίστανται με ειδική στεγανή θύρα που θα εγκαθίσταται στο σημείο για μελλοντική χρήση.

❖ Απομάκρυνση όλων των επικαθίσεων από το εσωτερικό των αεραγωγών με ειδικές κεφαλές προώθησης – ανάδευσης από ειδικό ελαφρύ κράμα αλουμινίου οι οποίες θα φέρουν εύκαμπτους σωληνίσκους ανάδευσης από ανθεκτικό πολυμερές υλικό, και σωλήνες διανομής αέρα υψηλής πίεσης, ειδικούς ρυθμιστές πίεσης, ακροφύσια με δυνατότητα προρρυθμίσσης της γωνίας εκτόξευσης αέρα κλπ.

❖ Παράλληλα με τον καθαρισμό θα εφαρμοστεί ισχυρή αναρρόφηση με σκοπό την κατακράτηση των σωματιδίων. Το σύστημα αναρρόφησης θα διαθέτει κατάλληλα φίλτρα και ισχυρό ανεμιστήρα στατικής 1200Pa για την προστασία των χώρων από τυχόν ρύπανση.

❖ Ο έλεγχος της καθαρότητας θα γίνει μέσω ειδικού ρομπότ το οποίο καταγράφει σε μορφή βίντεο και φωτογραφίας πριν τον καθαρισμό και μετά για τον έλεγχο της ποιότητας και πληρότητας της εργασίας.

❖ Τον καθαρισμό των ευκάμπτων αεραγωγών με την χρήση περιστρεφόμενης βούρτσας (Air-brush) σε χαμηλές στροφές, την καλύτερη δυνατή απομάκρυνση των επικαθίσεων χωρίς να υπάρχει κίνδυνος καταστροφής του τοιχώματος του αεραγωγού.

❖ Τον καθαρισμό των κιβωτίων (plenums) των στομίων προσαγωγής αέρα.

❖ Την αποκατάσταση όλων των ανοιγμάτων.

❖ Την αποκατάσταση των μονώσεων.

Μετά τον εσωτερικό καθαρισμό ακολουθεί η απολύμανση των αεραγωγών με εκνέφωση απολυμαντικού διαλύματος με την χρησιμοποίηση ειδικών φορητών συσκευών με ρυθμιζόμενο μέγεθος των παραγομένων σταγονιδίων και κατάλληλο έτσι ώστε να μη δημιουργούνται συμπυκνώματα εντός των αεραγωγών. Το απολυμαντικό διάλυμα που θα χρησιμοποιηθεί να είναι ισχυρό απολυμαντικό αεραγωγών με βάση το διοξείδιο του χλωρίου, το οποίο να μπορεί να καταστρέψει πολύ μεγάλο φάσμα μικροοργανισμών, συμπεριλαμβανομένων μυκήτων καθώς και των πολύ ανθεκτικών βακτηρίων και της νόσου των λεγεωναρίων. Να είναι συμβατό με θέματα απολύμανσης του HACCP-ISO 22000, εγκεκριμένο από τον Ε.Ο.Φ. Τα παραπάνω θα αποδεικνύονται από τα απαραίτητα πιστοποιητικά.

Αντίγραφο της καταγραφής να παραδοθούν στην επίβλεψη του έργου.

Αποκατάσταση όλων των ανοιγμάτων συντήρησης και καθαρισμός των χώρων εργασιών.

Σε όλους τους χώρους όπου υπάρχουν δίκτυα αεραγωγών προσαγωγής-απαγωγής θα γίνουν οι εργασίες καθαρισμού –απολύμανσης.

### **3.7. Λειτουργία, δοκιμές και ρυθμίσεις Η/Μ εξοπλισμού (commissioning ή Διαδικασία Λειτουργικής Παραλαβής).**

#### **3.7.1. ΓΕΝΙΚΑ**

##### **3.7.1.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Το commissioning ή Διαδικασία Λειτουργικής Παραλαβής είναι μια διαδικασία που σκοπό έχει να εξασφαλίσει και να επιβεβαιώσει ότι τα Η/Μ συστήματα του κτιρίου έχουν σχεδιαστεί, κατασκευαστεί και ρυθμιστεί ώστε να λειτουργούν σύμφωνα με τις Τεχνικές Απαιτήσεις του έργου.

Η πιο πάνω διαδικασία απαιτεί τη συνεργασία με τον Υπεύθυνο commissioning ή CxA. Ο κύριος του έργου έχει ορίσει ο CxA, ο οποίος θα είναι υπεύθυνος για την τήρηση των διαδικασιών, να συμβληθεί με τον Ανάδοχο, να αποτελεί δε τρίτο και ανεξάρτητο μέρος.

Ο CxA θα πρέπει να έχει συμμετάσχει τουλάχιστο σε 5 αντίστοιχα έργα στα οποία να έχει εκτελέσει το commissioning και τις ρυθμίσεις και δοκιμές του κλιματισμού.

##### **3.7.1.2. ΟΡΙΣΜΟΙ**

CxA: Είναι το τρίτο μέρος που θα εκτελέσει τις δοκιμές του κλιματισμού και τις ρυθμίσεις των συστημάτων και θα οργανώσει τις τελικές δοκιμές.

Προλειτουργικοί έλεγχοι: Οι έλεγχοι που πραγματοποιούνται κατά την διάρκεια της εγκατάστασης και αφορούν σε έλεγχο καλής εγκατάστασης, δοκιμές πιέσεως κλπ. Εκτελούνται από τον Ανάδοχο και παραλαμβάνονται από τον CxA

TAB: Είναι οι εργασίες ρύθμισης και ελέγχου του συστήματος κλιματισμού. Εκτελούνται από τον CxA.

Λειτουργικές δοκιμές: Είναι οι τελικές λειτουργικές δοκιμές. Προδιαγράφονται από τον CxA, υλοποιούνται από τον Ανάδοχο και επιβλέπονται και καταγράφονται από τον CxA

Εκπαίδευση: Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παράσχει εκπαίδευση στους τελικούς χρήστες και λειτουργούς του κτιρίου. Η διαδικασία καταγράφεται και συνυπογράφεται από το CxA.

Εγχειρίδιο Λειτουργίας: Αποτελεί υποχρέωση του Αναδόχου να συγκεντρώσει τα έγγραφα και στοιχεία που απαιτούνται (τεχνική περιγραφή και τα τελικά διαγράμματα, τα set points καθώς και ένα πίνακα με τα στοιχεία συντήρησης και τις αλληλουχίες λειτουργίας). Ο CxA θα ενοποιήσει τα αρχεία αυτά σε ένα ενιαίο εγχειρίδιο προς παράδοση στον κύριο του έργου.

### **3.7.1.3. ΕΚΤΑΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για τον συντονισμό και την καθοδήγηση του αναγκαίου προσωπικού για την εκτέλεση των προκαταρκτικών δοκιμών, δοκιμών λειτουργίας και μετρήσεων αποδόσεων, όπως περιγράφεται στα άρθρα πιο κάτω.

Η έκταση των εργασιών από CxA θα περιλαμβάνει τα πιο κάτω καθήκοντα:

- Εξοικείωση με την μελέτη εφαρμογής των συστημάτων.
- Προετοιμασία φύλλων προλειτουργικών δοκιμών και φύλλων λειτουργικών δοκιμών.
- Υπόδειξη θέσης των οπών μετρήσεων στους αεραγωγούς.
- Δοκιμές και ρυθμίσεις κλιματισμού
- Επιβεβαίωση Εκπαίδευσης των χρηστών
- Συγγραφή του εγχειριδίου λειτουργίας και συντήρησης ( με δεδομένα από τον Ανάδοχο)
- Επαλήθευση πραγματοποίησης δοκιμών ηλεκτρολογικών και συστήματος ελέγχου (οι έλεγχοι πραγματοποιούνται από τους υπεργολάβους).
- Έλεγχος των φύλλων εκκίνησης
- Επαλήθευση της λειτουργίας των συστημάτων αυτομάτου ελέγχου
- Επαλήθευση Πινακίδων και τίτλων η/και κωδικών. Η τοποθέτηση των πινακίδων είναι ευθύνη των εγκαταστατών.
- Αποδοχή των εγκαταστάσεων και των εγχειριδίων λειτουργίας

### **3.7.1.4. ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΩΝ**

Ο Ανάδοχος του Έργου είναι υπεύθυνος για την διασφάλιση των πιο κάτω καθ' όλη την διάρκεια εκτέλεσης του Έργου.

Κάθε υπεργολάβος εγκαταστάσεων θα είναι υπεύθυνος για να παρέχει τα εργατικά, τα εργαλεία και τα όργανα για τις προκαταρκτικές δοκιμές, λειτουργικές δοκιμές και ρυθμίσεις και μετρήσεις αποδόσεων για τις δικές του εγκαταστάσεις .

Ο μηχανικός του έργου θα είναι υπεύθυνος για την σύνταξη του προγράμματος δοκιμών, την σωστή υλοποίησή του, την εμπρόθεσμη πρόσκληση στον CxA για την εκτέλεση των ρυθμίσεων κλιματισμού και την εκτέλεση των ολοκληρωμένων δοκιμών. Ο μηχανικός του έργου θα είναι υποχρεωμένος να παρέχει όλες τις αναγκαίες πληροφορίες στον CxA.

## **3.7.2. ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

### **3.7.2.1. ΓΕΝΙΚΑ**

Πιο κάτω αναγράφονται οι έλεγχοι και οι δοκιμές, που προβλέπονται ανά εγκατάσταση..

### 3.7.2.2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΧΥΡΩΝ ΠΕΥΜΑΤΩΝ

#### Γενικά

α. Μετά την αποπεράτωση των εργασιών, ο αρμόδιος υπεργολάβος με ευθύνη του Αναδόχου θα προβεί στους πιο κάτω ελέγχους και δοκιμές.

β. Οι έλεγχοι και οι δοκιμές θα γίνουν με όργανα του Αναδόχου και θα επαναλαμβάνονται μέχρι να επιτευχθούν τα επιθυμητά αποτελέσματα.

γ. Αν κατά τις δοκιμές διαπιστωθούν βλάβες, ανεπάρκεια, μειονεκτήματα, ελαττώματα και γενικά κακή ποιότητα των υλικών, μηχανημάτων, διατάξεων ή συστημάτων ή ακόμα και ολοκλήρων τμημάτων της εγκατάστασης, ο Ανάδοχος οφείλει να κάνει αμέσως τις απαιτούμενες επισκευές, συμπληρώσεις, αντικαταστάσεις, διορθώσεις και ρυθμίσεις και να επαναλάβει τις δοκιμές μέχρι τα αποτελέσματα να κριθούν ικανοποιητικά από τον CxA.

δ. Αν κατά την εκτέλεση των δοκιμών προκληθούν ζημιές, βλάβες, φθορές ή ατυχήματα στο προσωπικό, στις εγκαταστάσεις και στα υλικά ο Ανάδοχος υποχρεούται να επανορθώσει τις ζημιές αυτές με δικές του δαπάνες και με προσωπική του ευθύνη.

ε. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να επαναλάβει αν και όταν απαιτηθεί τις δοκιμές και τους ελέγχους με την παρουσία των εκπροσώπων της αρμόδιας κρατικής υπηρεσίας που έχει αρμοδιότητα ελέγχου σύμφωνα με τους κανονισμούς του ισχύουν.

στ. Εκτός από τους ελέγχους και τις δοκιμές που αναφέρονται πιο κάτω, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εκτελέσει και οποιαδήποτε άλλη δοκιμή ή έλεγχο που κρίνεται από την Επίβλεψη αναγκαία για την παραλαβή της εγκατάστασης.

#### Δοκιμή Αντίστασης Μόνωσης Προς Γη

α. Η δοκιμή της αντίστασης μόνωσης προς την γη θα πραγματοποιηθεί μετρώντας την αντίσταση μόνωσης έναντι της γης κάθε τμήματος της εγκατάστασης το οποίο περιλαμβάνεται μεταξύ δυο διαδοχικών ασφαλειών ή βρίσκεται μετά την τελευταία αντίσταση.

β. Η αντίσταση αυτή δεν πρέπει να είναι κατώτερη των 250000 ΩM για συνεχή τάση μέχρι 250V ή 500000 ΩM για συνεχή τάση πάνω από 250 V και για αγωγούς με διατομή μέχρι 10 mm<sup>2</sup>. Για αγωγούς με διατομή μεγαλύτερη των 10 mm<sup>2</sup> γίνεται δεκτό ότι η μόνωση μεταβάλλεται αντιστρόφως ανάλογα με την διάμετρο των αγωγών. Οι μετρήσεις αυτές θα εκτελούνται με συνεχές ρεύμα τάσης δοκιμής 220 V - 500 V για χρονικό διάστημα όχι μεγαλύτερο από ένα λεπτό και ο αρνητικός πόλος θα συνδέεται στην ελεγχόμενη γραμμή.

γ. Κατά την διάρκεια των δοκιμών οι ασφάλειες, οι διακόπτες και οι λαμπτήρες θα βρίσκονται σε λειτουργία, ενώ οι μόνιμες συσκευές κατανάλωσης θα είναι αποσυνδεδεμένες.

#### Δοκιμή Αντίστασης Μόνωσης Μεταξύ Αγωγών

- α. Οι μετρούμενες τιμές αντίστασης μόνωσης μεταξύ αγωγών πρέπει να είναι τουλάχιστον ίσες με τις οριζόμενες στην παραπάνω δοκιμή αντιστάσεων μόνωσης προς την γη.
- β. Κατά την διάρκεια των δοκιμών οι ασφάλειες και οι διακόπτες θα βρίσκονται σε λειτουργία ενώ οι λαμπτήρες και όλες οι λοιπές συσκευές κατανάλωσης θα είναι αποσυνδεδεμένες.
- γ. Δοκιμές αντίστασης μόνωσης προς την γη αλλά και μεταξύ αγωγών θα γίνουν και για τις μόνιμες ηλεκτρικές συσκευές της εγκατάστασης.

### **Μετρήσεις Αντιστάσεων Γειώσεων**

Οι μετρήσεις των αντιστάσεων γειώσεων θα γίνουν σύμφωνα με το HD384.  
Οι μετρήσεις θα γίνονται κατά ελάχιστο 48 ώρες μετά την τελευταία βροχόπτωση.

### **Δοκιμή Λειτουργίας της Εγκατάστασης**

Κατά την δοκιμή αυτή ελέγχεται η σωστή σύνδεση των διακοπών (όχι διακόπτες στον ουδέτερο), η συνέχεια των γειώσεων και η συνέχεια των αγωγών με τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται ασφαλής και κανονική λειτουργία της εγκατάστασης.

### **Έλεγχοι και Δοκιμές Πινάκων**

Κατά την πλήρη αποπεράτωση της εγκατάστασης και πριν οι πίνακες τεθούν υπό τάση, θα ελεγχθεί η σωστή συνδεσμολογία των πινάκων, η ηλεκτρική συνέχεια τους και η ύπαρξη γείωσης.

Στην συνέχεια οι πίνακες τίθενται υπό τάση, ελέγχεται η κανονική τους λειτουργία και διενεργούνται οι έλεγχοι και δοκιμές που αναφέρονται παραπάνω.

### **Πρωτόκολλα HD384**

Με ευθύνη του Αναδόχου ο υπεργολάβος θα καλύψει με τις δοκιμές του όλες τις απαιτήσεις του κανονισμού HD384 και θα παράξει τα αντίστοιχα πρωτόκολλα.

## **3.7.2.3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ**

### **Γενικά**

Οι έλεγχοι και οι δοκιμές που απαιτούνται και ο τρόπος που θα εκτελεστούν περιγράφονται παρακάτω:

### **ΔΙΚΤΥΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ**

Οι σωληνώσεις θα δοκιμαστούν υδροστατικά, πριν τοποθετηθούν οι μονώσεις των ειδικών τεμαχίων και των εξαρτημάτων, σε πίεση 1.5 φορά την πίεση λειτουργίας ή τουλάχιστον 8 atm για 24 ώρες.



Η ρύθμιση της ροής κάθε στοιχείου θα γίνει στις ρυθμιστικές βαλβίδες ή σε όποια άλλη διάταξη χρησιμοποιηθεί (pressure independent valves) η δε μέτρηση θα γίνει από ειδικό όργανο που θα εισάγεται στην βαλβίδα του κάθε κυκλώματος.

### **Εξισορρόπηση και ρύθμιση παροχών νερού.**

Σκοπός της εξισορρόπησης είναι η εφαρμογή μίας διαδικασίας μέσα από την οποία θα ρυθμιστούν οι παροχές του συστήματος με βάση τις απαιτήσεις της μελέτης. Οι παροχές αυτές πρέπει να κυμαίνονται εντός συγκεκριμένων ανοχών.

Ο βασικός στόχος της μέτρησης, εξισορρόπησης και ρύθμισης των παροχών είναι η εξασφάλιση πως η θερμική και ψυκτική απόδοση της εγκατάστασης θα επιτυγχάνει τις απαιτήσεις της εγκεκριμένης Μελέτης με τη μέγιστη δυνατή απόδοση.

### **Ανοχές μέτρησης παροχών**

Λαμβάνεται:

Για μικρές τερματικές μονάδες/θέρμανση ( $< 0,10 \text{ L/s}$ )	+/- 10%
Για μικρές τερματικές μονάδες/ψύξη ( $< 0,10 \text{ L/s}$ )	- 5 / +10%
Για στοιχεία νερού στην θέρμανση	+/- 7,5%
Για στοιχεία νερού στην ψύξη	- 0 / +10%
Για τους κλάδους στην θέρμανση	+/- 7,5%
Για τους κλάδους στην ψύξη	- 0 / +10%
Για τα κύρια δίκτυα	- 0 / +10%

### **Αναλογική εξισορρόπηση**

Πριν την εξισορρόπηση και ρύθμιση των παροχών του συστήματος, ο Ανάδοχος θα πρέπει να επιβεβαιώσει γραπτώς και συμπληρώνοντας τα έντυπα των προλειτουργικών ελέγχων, ότι η εγκατάσταση είναι έτοιμη για εξισορρόπηση, δηλαδή έχουν εκκινήσει οι αντλίες, υπάρχει έλεγχος των βαλβίδων ελέγχου και τα δίκτυα είναι καθαρά και εξαερωμένα.

Αναλογική εξισορρόπηση γίνεται στα συστήματα σταθερής παροχής και μεταβλητής παροχής στην μέγιστη παροχή. Στα πρώτα επιτυγχάνεται με ρυθμιστικές βάνες στους κλάδους και τους καταναλωτές. Στα δεύτερα προτιμότερη μέθοδος είναι η χρήση βαλβίδων ελέγχου τύπου PICV (Pressure Independent Control valve) οι οποίες δίνουν την δυνατότητα προρύθμισης στην ζητούμενη παροχή και λειτουργούν ανεξάρτητα από το μανομετρικό, εξασφαλίζοντας γραμμική παροχή.

### **Δίκτυο σταθερής παροχής**

Με όλες τις βάνες ανοικτές, θα μετρηθεί και καταγραφεί η συνολική παροχή του συστήματος και θα συγκριθεί με αυτή της μελέτης.

Όπου αυτή είναι μικρότερη από το 100% της παροχής σχεδιασμού με το σύστημα τελείως ανοικτό, το αποτέλεσμα μετά την ολοκλήρωση της εξισορρόπησης θα είναι επίσης μικρότερο του 100%.

Ρύθμιση του συστήματος με λιγότερο από το 100% της μέγιστης παροχής σχεδιασμού δεν πρέπει να γίνει χωρίς πρώτα να ενημερωθεί ο εγκαταστάτης και ο μελετητής.

Τα αίτια της εμφάνισης χαμηλότερης παροχής πρέπει να διερευνηθούν και να ληφθούν διορθωτικά μέτρα πριν ξεκινήσει η διαδικασία εξισορρόπησης του συστήματος.

Στο συγκεκριμένο έργο, οι ρυθμίσεις αφορούν αρχικά στην απόδοση της παροχής σχεδιασμού στο πρωτεύον κύκλωμα των ψυκτών, για την ομαλή λειτουργία τους. Οι ρυθμίσεις αυτές θα πρέπει να συμβούν πριν την εκκίνηση των ψυκτών.

Σε δεύτερο στάδιο θα ρυθμιστούν οι παροχές των δικτύων KKM και fan coil. Οι ρυθμίσεις περιλαμβάνουν την εύρεση του σωστού set point ( $\Delta P$ ) για την οδήγηση των αντλιών και την ρύθμιση των bypass για την επίτευξη της ελάχιστης παροχής της αντλίας.

Όλα τα παραπάνω θα εκτελεστούν από τον CxA με την βοήθεια των προμηθευτών και των υπεργολάβων, και θα καταγραφούν σε ειδικά πρωτόκολλα.

Η μελέτη συστημάτων μεταβλητής παροχής συνήθως εμπεριέχει ένα παράγοντα ταυτοχρονισμού. Αυτό σημαίνει πως σε καμία στιγμή η μέγιστη παροχή δεν θα εμφανίζεται ταυτόχρονα σε όλα τα σημεία του συστήματος. Ο παράγοντας αυτός θα πρέπει να είναι γνωστός κατά την εκτέλεση της διαδικασίας.

## **ΔΙΚΤΥΟ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ**

### Έλεγχος για διαρροές αέρα

Οι αεραγωγοί, τα plenums και τα περιβλήματα θα ελεγχθούν ενδελεχώς για διαρροές αέρα. Σε περίπτωση που οι αεραγωγοί είναι χαμηλής πίεσης (200Pa) αρκεί η οπτική επιθεώρηση. Στην περίπτωση μεγαλύτερων πιέσεων (χρήση VAV, ή φίλτρων HEPA), θα γίνει δοκιμή πίεσης με βάση τις οδηγίες της SMACNA.

Οι αεραγωγοί θα υποβληθούν στην πίεση που απαιτείται ή αναφέρεται στα σχέδια πριν εφαρμοστεί η μόνωση και πριν τοποθετηθούν τα στόμια. Θα προσαρμοστούν προσωρινά καλύμματα στις θέσεις των στομιών και θα συνδεθεί προσωρινά ένας ειδικός ανεμιστήρας ελέγχου στη θέση εισαγωγής του αέρα στον αεραγωγό και επενεργώντας στην εισαγωγή, θα ρυθμιστεί η στατική πίεση στον αεραγωγό στην επιθυμητή τιμή (250Pa ή 500Pa).

Θα μετρηθεί η παροχή που εισέρχεται στον αεραγωγό για την διατήρηση της πίεσεως και αυτή θα συγκριθεί με τον αντίστοιχο τύπο (η αποδεκτή διαρροή προέρχεται από τα τετραγωνικά μέτρα αναπτύγματος του αεραγωγού και την πίεση δοκιμής)  
Εν συνεχεία θα απομακρυνθούν τα προσωρινά καλύμματα και ο ανεμιστήρας ελέγχου.

### Ρύθμιση του αέρα

Θα ρυθμιστεί το σύστημα του αέρα ώστε οι ποσότητες του αέρα να συμφωνούν με τα σχέδια και τις προδιαγραφές. Θα υποβληθούν πλήρη στοιχεία των τελικών μετρήσεων κατά την ρύθμιση. Θα τηρηθούν οι αρχές της αναλογικής εξισορρόπησης.

Τελικώς όταν η ρύθμιση όλων των διαφραγμάτων των κλάδων ολοκληρωθεί, η έξοδος του ανεμιστήρα πρέπει να ρυθμιστεί ώστε να δίδει την προδιαγραφόμενη στην μελέτη

παροχή αέρα, με μια ανοχή, όπως:

- Για τα στόμια: - 0 / +15%
- Για τους κλάδους: - 0 / +8%
- Για την συνολική παροχή: - 0 / +10%

Αφού επιτευχθεί μια ικανοποιητική αναλογική εξισορρόπηση, καθώς και η σωστή ολική παροχή αέρα έχει επιτευχθεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές ακρίβειας των ρυθμίσεων οι τελικές τιμές θα πρέπει να καταγραφούν σε συνεχή λειτουργία. Τα αποτελέσματα στα φύλλα ελέγχου πρέπει να περιλαμβάνουν, αρίθμηση στομίων, παροχή αέρα και ποσοστό % του σχεδιασμού.

Μετά την ικανοποιητική αναλογική εξισορρόπηση του δικτύου όλα τα διαφράγματα πρέπει να κλειδωθούν στην τελική των θέση και τα χειριστήρια των Ρυθμιστικών Διαφραγμάτων να γραφούν ή να μαρκαριστούν κατάλληλα.

Τελικώς, όλα τα ρυθμιζόμενα κάθετα & οριζόντια πτερύγια των στομίων πρέπει να ρυθμιστούν ώστε να δημιουργήσουν την σωστή κατανομή του αέρα διανομής όπως έχει προκαθοριστεί

### **Κεντρικές κλιματιστικές μονάδες**

Το φύλλο υποβολής της κάθε ΚΚΜ θα περιλαμβάνει τα εξής παραδοτέα στοιχεία:

- Κατάταξη τύπου μηχανικής απόδοσης, σύμφωνα με το EN 1886.
- Κατάταξη τύπου συνολικής απόδοσης εξαρτημάτων, τμημάτων και στοιχείων σύμφωνα με το EN 13053.
- Φύλλο τεχνικών χαρακτηριστικών μονάδος
- Φύλλο τελικής επιθεώρησης
- Φύλλο ανταλλακτικών και αναλώσιμων.
- Κατάταξη eco labeling

Στο πεδίο θα γίνουν οι πιο κάτω δοκιμές απόδοσης:

- Ανεμιστήρας: Μέγεθος, τύπος, ταχύτητα περιστροφής, στατική πίεση, παροχή αέρα, αμπερομέτρηση κινητήρα.
- Θερμαντικό, ψυκτικό και μεταθερμαντικό στοιχείο: Μέγεθος, μετωπική ταχύτητα στοιχείου, συνθήκες εισόδου και εξόδου αέρα, θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού στο στοιχείο, παροχή νερού δια του στοιχείου από την πτώση πίεσεως σε αυτό.
- Έλεγχος αυτοματισμών και ρουτίνας ελέγχου.

Επιπλέον των παραπάνω θα γίνουν σε κάθε section της ΚΚΜ ή και ξεχωριστά σε επιμέρους μηχανήματα οι παρακάτω έλεγχοι.

### **Ανεμιστήρες**

Θα γίνουν οι παρακάτω δοκιμές:

- Κατεύθυνση περιστροφής των ανεμιστήρων
- Ταχύτητα περιστροφής ή ρύθμιση παροχής
- Έναρξη και παύση συστήματος αυτόματου ελέγχου και του συστήματος ελέγχου

διαφραγμάτων

- Σύστημα προστασίας από παγωνιά
- Κατεύθυνση κίνησης των πολύφυλλων διαφραγμάτων
- Λειτουργία και κατεύθυνση κίνησης αυτοματισμών
- Ασφαλιστικές διατάξεις των κινητήρων
- Μέτρηση παροχής και στατικής πίεσης και αμπερομέτρηση

#### **Εναλλάκτες θερμότητας**

- Λειτουργία και δράση ελέγχου αυτοματισμών
- Κατεύθυνση περιστροφής κυκλοφορητών εναλλακτών
- Λειτουργία αυτοματισμού στους περιστροφικούς εναλλάκτες θερμότητας
- Τροφοδοσία θέρμανσης και ψύξης

#### **Φίλτρα αέρα**

- Διαφορική πίεση : ένδειξη και επιτήρηση

#### **Υγραντήρας**

- Λειτουργία αυτοματισμών συστήματος ελέγχου
- Τροφοδοσία νερού και καθαρισμός
- Λειτουργία αντλίας ανακυκλοφορίας

#### **Πολύφυλλα διαφράγματα**

- Έλεγχος λειτουργίας και δράση ελέγχου των κινητήρων διαφραγμάτων

#### **Πυροδιαφράγματα (Διαφράγματα πυρκαγιάς)**

- Δοκιμή μηχανισμού απασφάλισης
- Δοκιμή κατεύθυνσης και όρια κίνησης του διαφράγματος και του ενδεικτικού θέσης

#### **Τερματικές μονάδες κλιματισμού**

- Δοκιμή της λειτουργίας με δειγματοληπτικό έλεγχο
- Δοκιμή Διανομής Αέρα με καπνό για την αρχική εκτίμηση της ροής του αέρα μέσα στο δωμάτιο

#### **Έλεγχος Στάθμης Θορύβου**

Σε περίπτωση που υπάρχει σχετική μελέτη, ή προδιαγραφές που αναφέρουν αναλυτικά τα επιθυμητά επίπεδα στάθμης θορύβου σε κάθε χώρο, θα απαιτηθούν μετρήσεις της ηχητικής στάθμης θορύβου μηχανημάτων, που είναι εγκατεστημένα σε χώρους μηχανολογικού εξοπλισμού οι οποίες θα γίνονται σύμφωνα με το ARI 575.

#### **ΨΥΚΤΕΣ**

Τον ψύκτη θα εκκινήσει η κατασκευάστρια εταιρία. Οι τεχνικοί της είναι υποχρεωμένοι να παραδώσουν πλήρες report με τα set point, τις μετρήσεις καθώς και την αλληλουχία λειτουργίας τους.

### **3.7.3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ BEMS**

Οι απαιτούμενοι έλεγχοι και δοκιμές της εγκατάστασης θα γίνουν με συστηματικό τρόπο, σύμφωνα με όσα αναφέρονται παρακάτω ώστε να παραδοθεί το έργο σε πλήρη λειτουργικότητα.

Οι λειτουργικοί έλεγχοι και οι δοκιμές διεξάγονται προοδευτικά από τα μηχανήματα και τα υποσυστήματα προς τα ολοκληρωμένα συστήματα Αερισμού και Κλιματισμού.

Οι συσκευές ελέγχου και τα υποσυστήματα θα πρέπει να λειτουργήσουν για κάθε προβλεπόμενο τρόπο λειτουργίας (π.χ. θέρμανση/ψύξη, ύγρανση/αφύγρανση, χρήση/μη χρήση, πλήρες φορτίο/μερικό φορτίο, καταστάσεις σημάτων κινδύνου και ασφαλείας). Θα περιλαμβάνει επίσης: τις μανδαλώσεις, σενάρια ειδικών συνθηκών, διαδικασίες και αλληλουχίες ελέγχου και προσομοιώσεις μη κανονικών συνθηκών, όπου προβλέπεται ιδιαίτερη συμπεριφορά του συστήματος.

Θα πρέπει να παρατηρείται η πραγματική φυσική ανταπόκριση των συστημάτων. Η απλή θεώρηση των σημάτων ελέγχου ή έμμεσων δεικτών, δεν θεωρείται επαρκής.

Η δοκιμή μιας μονάδας ελέγχου, γίνεται μεταβάλλοντας το σημείο ρύθμισης και στις δύο κατευθύνσεις, παρατηρώντας αν η δράση ελέγχου συμφωνεί με αυτήν.

Η σταθερότητα των συστημάτων ελέγχου επίσης, θα παρατηρείται.

Η επαλήθευση των αναφορών από προηγούμενες πραγματοποιηθείσες δοκιμές, ρυθμίσεις και η εξισορρόπηση των δικτύων των συστημάτων αέρα/νερού θα περιλαμβάνονται στους λειτουργικούς ελέγχους και Δοκιμές.

#### **Εγκατάσταση**

- Έλεγχος σωστής εγκατάστασης.
- Επαλήθευση ηλεκτρικής ισχύος .
- Επαλήθευση της σύνδεσης κάθε αισθητηρίου και ρυθμιστή με τα ΑΚΕ (Απομακρυσμένα Κέντρα Ελέγχου).

#### **Λειτουργία των ΑΚΕ**

- Δοκιμή σημείων ελέγχου.
  - \* Έλεγχος καλωδίωσης κάθε αισθητηρίου και ρυθμιστή από άκρη σε άκρη.
  - \* Επαλήθευση του καλιμπραρίσματος κάθε αισθητηρίου.
  - \* Επαλήθευση χειροκίνητης λειτουργίας κάθε ρυθμιστή.
- Έλεγχος τοπικού βρόγχου.
  - \* Ξεκίνημα κάθε τοπικού βρόγχου ελέγχου.
  - \* Έλεγχος ανταποκρίσεως όταν αλλάζει η επιθυμητή τιμή.
  - \* Έλεγχος λειτουργίας κάτω από συνθήκες πλήρους ή μερικού φορτίου.
- Λειτουργίες Παρακολούθησης.
  - \* Επαλήθευση καταστάσεων με ώρες λειτουργίας.
  - \* Επαλήθευση ελέγχων με επαναρρύθμιση.

#### **Επαλήθευση Λειτουργίας**

- Επαλήθευση επικοινωνίας με κάθε τοπική συσκευή ελέγχου.
- \* Εκτέλεση δοκιμών με τα αισθητήρια και τους ρυθμιστές.
- \* Επαλήθευση ότι η βάση δεδομένων είναι σωστή.

#### **3.7.4. ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ**

Οι ολοκληρωμένες δοκιμές αφορούν στον έλεγχο όλων των λειτουργιών αυτοματισμού του συστήματος θέρμανσης, αερισμού και κλιματισμού, και τον συσχετισμό τους με διαφορετικές καταστάσεις λειτουργίας και διαφορετικές ρυθμίσεις, όπως:

- Σημείο ρύθμισης θερμοκρασίας χώρου
- Σημείο ρύθμισης σχετικής υγρασίας χώρου
- Διακόπτης εκκίνησης
- Λειτουργίες προστασίας παγετού
- Πυροδιαφράγματα (απελευθέρωση και σήμανση)
- Ρύθμιση της παροχής αέρα
- Συστήματα Ανάκτησης θερμότητας
- Διασύνδεση με συστήματα πυρανίχνευσης
- Σωστός έλεγχος αντλιών δευτερεύοντος
- Δοκιμαστική λειτουργία συστήματος

Οι δοκιμές θα πρέπει να προδιαγράφονται από τον CxA και να βασίζονται πάνω στις τεχνικές απαιτήσεις και την μελέτη του έργου.

#### **3.7.5. ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ**

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προσφέρει στους τελικούς χρήστες την απαραίτητη εκπαίδευση στην χρήση, συντήρηση και επισκευή των συστημάτων. Για τον σκοπό αυτό ο Ανάδοχος καταστρώνει πρόγραμμα εκπαίδευσης βασισμένο πάνω στα συστήματα. Το πρόγραμμα αυτό πρέπει να εγκριθεί από τον CxA.

Η εκπαίδευση γίνεται με βάση τα εγχειρίδια συντήρησης και το εγχειρίδιο χρήσης, τα εκπαιδευτικά βοηθήματα των διαφόρων κατασκευαστών και βασίζεται σε μάθημα τάξης (όπου επεξηγούνται οι βασικές αρχές σχεδιασμού, λειτουργίας και χρήσης των συστημάτων) και συνεχίζεται με εκπαίδευση στο πεδίο με έμφαση στην συντήρηση και τους χειρισμούς.

Με την ολοκλήρωση της εκπαίδευσης ο CxA εκδίδει την βεβαίωση εκπαίδευσης στην οποία υπογράφουν όλοι όσοι έλαβαν μέρος.

#### **3.7.6. Εγχειρίδιο λειτουργίας**

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντάξει τα εγχειρίδια λειτουργίας και συντήρησης ανά σύστημα και ανά μηχανήμα.

Τα εγχειρίδια κατ' ελάχιστο θα πρέπει να περιλαμβάνουν τις εξής πληροφορίες:

1. Τεχνική περιγραφή της εγκατάστασης ή του συστήματος
2. Περιγραφή των τρόπων λειτουργίας (mode of operations)
3. Διαγράμματα με πληροφορίες παροχών, ονοματοδοσίας κλπ.
4. Αναφορά στα as build σχέδια
5. Πίνακες πληροφοριών για κάθε εξάρτημα με το όνομα του, την θέση του και την λειτουργία του.
6. Πίνακα επαφών προμηθευτή
7. Αναφορά (και link) στις πληροφορίες του κατασκευαστή (manufacturers literature)
8. Αναφορά στις δοκιμές έργου και στο αρχείο δοκιμών
9. Αναφορά στις ισχύουσες εγγυήσεις
10. Οδηγίες εκκίνησης, λειτουργίας και ασφαλούς κλεισίματος.
11. Αλληλουχίες ελέγχου
12. Πίνακας με όλα τα set point που δημιουργήθηκαν κατά την διάρκεια των δοκιμών
13. Διαδικασίες αλλαγής χειμώνα θέρους
14. Απαιτήσεις κατασκευαστή σχετικά με τα διαστήματα και τις δράσεις συντήρησης
15. Πίνακας με τα απαραίτητα αναλώσιμα
16. Διαδικασίες για εύρεση βλαβών

Τα εγχειρίδια συντάσσονται από τον ανάδοχο και χρησιμοποιούνται κατά την διάρκεια της εκπαίδευσης.

### **3.8. Τεχνικές προδιαγραφές – απαιτήσεις ηχομετρήσεων**

Σκοπός των ηχομετρήσεων είναι η καταγραφή της στάθμης του εκπνεόμενου θορύβου προς το περιβάλλον από διάφορες ηχητικές πηγές στο κτήριο της υπηρεσίας μας.

Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να γίνει καταγραφή του θορύβου που οφείλεται αποκλειστικά στις ηχητικές πηγές του κάθε κτιρίου σύμφωνα με την Ελληνική Νομοθεσία ΠΔ 1180/81. Καθώς και την στάθμη του θορύβου χωρίς την λειτουργία των μηχανημάτων (θόρυβος βάθους). Επίσης θα πρέπει να προταθούν συγκεκριμένα μέτρα για την αντιμετώπιση των πιθανών υπερβάσεων θορύβου.

Κατά τις ηχομετρήσεις θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί κατάλληλο ανεμοκάλυπτρο. Οι ηχομετρήσεις θα πρέπει να πραγματοποιηθούν σε απόσταση 1.5 μ από το έδαφος και 1.5 μέτρο από οποιαδήποτε ηχο-ανακλαστική επιφάνεια.

#### **Προδιαγραφές Ηχομετρήσεων**

Για την εκτέλεση των ηχομετρήσεων θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν ηχόμετρα τύπου 1 μεγάλης ακρίβειας.

Γενικά θα πρέπει να ακολουθηθεί η διαδικασία η οποία περιγράφεται στα ακόλουθα πρότυπα.

ISO 1996-1:2016

Acoustics — Description, measurement and assessment of environmental noise — Part 1: Basic quantities and assessment procedures

ISO 1996-2:2017

Acoustics — Description, measurement and assessment of environmental noise — Part 2: Determination of sound pressure levels

Τα όργανα που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να έχουν βαθμονομηθεί πρόσφατα (όχι πέραν των 12 μηνών) από ανεξάρτητη πιστοποιημένη από τον ΕΣΥΔ εταιρεία. Εκτός

από το κυρίως ηχόμετρο, ο απαιτούμενος φορητός βαθμονομητής θα πρέπει και αυτός να έχει βαθμονομηθεί σύμφωνα με τα παραπάνω.

Η εταιρεία η οποία θα εκτελέσει τις ηχομετρήσεις θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας σύμφωνα με το ISO 9001 (σχετικό με μετρήσεις ήχου) και το σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης σύμφωνα με το ISO 14001:2015.

Η εταιρεία που θα εκτελέσει τις ηχομετρήσεις θα πρέπει να έχει εμπειρία σε παρόμοια έργα.

Πριν και μετά την εκτέλεση των ηχομετρήσεων θα πρέπει να πραγματοποιηθεί βαθμονόμηση, για να επαληθευτεί η ακρίβεια του ηχομέτρου. Η τεχνική έκθεση των αποτελεσμάτων θα πρέπει να περιλαμβάνει τα πιστοποιητικά διακρίβωσης της πιο πρόσφατης βαθμονόμησης που πραγματοποιήθηκε από ανεξάρτητη πιστοποιημένη από τον ΕΣΥΔ εταιρεία με ημερομηνία βαθμονόμησης όχι μεγαλύτερη των 12 μηνών.

Οι μετρήσεις εκτιμάται ότι θα διενεργηθούν σε πέντε έως δέκα (5-10) σημεία στο όριο της ιδιοκτησίας, όπου θα γίνει καταγραφή όλων των ακουστικών παραμέτρων που είναι αναγκαίες για την μελέτη- εντοπισμό του όποιου προβλήματος θορύβου (Μέση Ισοδύναμη συνεχής στάθμη  $L_{eq}$  κατά το ΠΔ, Μέγιστη και ελάχιστη τιμή  $L_{min}$  και  $L_{max}$  αντίστοιχα, στατιστικούς δείκτες  $L_n$  κλπ). Οι μετρήσεις θα διενεργηθούν με ολοκληρωτικό ηχόμετρο-ψηφιακό αναλυτή τύπου 1 (Class 1) για μετρήσεις ακριβείας σύμφωνα με τις απαιτήσεις ISO για περιβαλλοντικές μετρήσεις.

Για τη συγκεκριμένη ακουστική αποτύπωση απαιτείται μία επίσκεψη - πραγματογνωμοσύνη στον χώρο, η οποία θα γίνει από εξειδικευμένο μηχανικό.

Στην τεχνική έκθεση που θα παραδοθεί θα συμπεριλαμβάνεται αναλυτική περιγραφή των μετρήσεων και οι τιμές αυτών ανά θέση και ανά συνθήκες διεξαγωγής της.

Θα γίνει αποτύπωση των σταθμών θορύβου σε κάθε θέση μέτρησης επί του τοπογραφικού και θα εντοπιστούν οι προβληματικές θέσεις (αν υπάρχουν) στα όρια ιδιοκτησίας ανάλογα με την κατηγορία χρήσης γης και θα διατυπωθούν στρατηγικές περιορισμού θορύβου.

Οι παραπάνω μετρήσεις θα περιλαμβάνουν και δεύτερη σειρά μετρήσεων background noise (με τον εξοπλισμό σε πλήρη παύση για λίγη ώρα), στις περιπτώσεις όπου ανιχνευτούν υπερβάσεις.

Προσοχή ότι στην περίπτωση όπου το όριο της ιδιοκτησίας δεν είναι προσβάσιμο (π.χ. δεν ταυτίζεται με το όριο του δώματος), η ηχοστάθμη στο όριο θα πρέπει να υπολογιστεί από το αποτέλεσμα της ηχομέτρησης στο πλησιέστερο προσβάσιμο σημείο και τη γεωμετρία του χώρου, βάσει ISO 9613.

Τα αποτελέσματα θα περιλαμβάνονται στην τεχνική έκθεση που θα συνταχτούν για το κτίριο.

Η τεχνική έκθεση θα περιλαμβάνει:

- Την περιγραφή της μεθοδολογίας μετρήσεων που ακολουθήθηκε,
- Τις παραδοχές – θεωρήσεις που χρησιμοποιήθηκαν,
- Τα αποτελέσματα των ηχομετρήσεων,
- Την περιγραφή του εξεταζόμενου σεναρίου (εξοπλισμός, σενάριο λειτουργίας, τυχόν ηχομονωτικές δομές κλπ)
- Την καταγραφή των θέσεων μέτρησης στα σχέδια/τοπογραφικά των κτιρίων (τα σχέδια θα πρέπει να παραδοθούν εκ των προτέρων από τον Κύριο του έργου σε επεξεργάσιμη μορφή, π.χ. dwg).

Η μελέτη θα υλοποιηθεί στα εξής στάδια:



- A. Συλλογή γεωμετρίας - στοιχείων θορύβου εξοπλισμού
- B. Δειγματοληπτική μέτρηση θορύβου εξοπλισμού
- Γ. Δημιουργία υπολογιστικού μοντέλου υφιστάμενης κατάστασης
- Δ. Δημιουργία μοντέλου προτεινόμενης κατάστασης

### **A Συλλογή γεωμετρίας - στοιχείων θορύβου εξοπλισμού**

Στο πρώτο στάδιο της μελέτης θα συγκεντρωθούν τα στοιχεία εκπομπής θορύβου του κάθε μηχανήματος στα δώματα του κάθε κτιρίου. Τα στοιχεία θα παραδοθούν, με ευθύνη του κυρίου του έργου, από τους προμηθευτές/κατασκευαστές του εξοπλισμού ή την εταιρία συντήρησής του ή άλλη αξιόπιστη πηγή.

Τα στοιχεία θα πρέπει να αφορούν τη στάθμη ηχητικής ισχύος ανά συχνότητα (οκταβική ανάλυση) κάθε μηχανήματος και, αν είναι διαθέσιμα, στοιχεία κατευθυντικότητας εκπομπής. Εναλλακτικά τα δεδομένα μπορούν να δοθούν ως στάθμη ηχητικής πίεσης ανά συχνότητα (οκταβική ανάλυση) σε δεδομένη απόσταση από το κάθε μηχάνημα σε ελεύθερο/ημιελεύθερο πεδίο.

Σε περίπτωση που κάποια από τα μηχανήματα δεν έχουν προδιαγραφές εκπομπής θορύβου, μπορεί να γίνουν επί τόπου δειγματοληπτικές μετρήσεις σε συνεργασία με την τεχνική διεύθυνση του κτιρίου (απομονωμένη λειτουργία του μηχανήματος κλπ, βλέπε επόμενο στάδιο).

Για την χάραξη του μοντέλου στη συνέχεια της μελέτης είναι απαραίτητη η παροχή του τοπογραφικού και των κατόψεων/τομών των επιπέδων του δωματίων (με υψομετρικά στοιχεία) που έχουν θορυβώδη εξοπλισμό.

Η εκτίμηση των αποτελεσμάτων θα πρέπει να γίνει λαμβάνοντας υπόψη τη σχετική Ελληνική Νομοθεσία και πιο συγκεκριμένα το ΠΔ 1180/81.

Για διευκόλυνση της λήψης αποφάσεως της υπηρεσίας θα πρέπει μαζί με την τεχνική έκθεση να υποβληθούν και προτάσεις για την αντιμετώπιση τυχών υπερβάσεων θορύβου.

### **B Μέτρηση θορύβου εξοπλισμού**

#### **Γ Δημιουργία υπολογιστικού μοντέλου υφιστάμενης κατάστασης**

Συνδυάζοντας τα ανωτέρω δεδομένα εκπομπής θορύβου του εξοπλισμού και τα δεδομένα της κάτοψης του κάθε δωματίου, θα δημιουργεί υπολογιστικό μοντέλο της μετάδοσης θορύβου του εξοπλισμού στα όρια της ιδιοκτησίας. Το μοντέλο θα κατασκευαστεί στο πιστοποιημένο λογισμικό σύμφωνα με το ISO 9613. Ο χάρτης θορύβου του μοντέλου θα πρέπει να είναι σύμφωνος με τις δειγματοληπτικές μετρήσεις του ανωτέρω βήματος.

#### **Δ Υπολογισμός μέτρων αντιμετώπισης θορύβου προτεινόμενης κατάστασης**

Σε αυτό το στάδιο θα υλοποιηθεί το κυρίως αντικείμενο της μελέτης. Χρησιμοποιώντας το υπάρχον μοντέλο λογισμικού θα εξεταστεί η αποδοτικότητα διαφόρων σεναρίων ηχομόνωσης ώστε να βρεθεί η τεχνο-οικονομικά βέλτιστη επίλυση των προβλημάτων, για την τήρηση των ορίων του ΠΔ 1180/81 όπως τροποποιήθηκε και ισχύει (δηλαδή 50db(A) στο όριο της οικοδομικής γραμμής). Τα σενάρια θα πρέπει να επαληθευτούν

από τον Κύριο το έργου και τους συνεργάτες με βάση την εφικτότητα (αερισμός, θερμικά φορτία κλπ).

Τα σενάρια επεμβάσεων περιλαμβάνουν κατασκευές ηχοπετασμάτων (απλών με panels/PMMA ή/και με ηχομονωτικά louvers), τη μετακίνηση εξοπλισμού, την τοποθέτηση ηχοαπορροφητικών στοιχείων (baffles) άνωθεν μηχανημάτων, την εγκατάσταση ηχοπαγίδων, την αντικατάσταση εξοπλισμού κλπ.

Για την προτεινόμενη λύση – κατασκευή ηχομόνωσης από τα ανωτέρω στάδια θα δοθεί ενδεικτικός προϋπολογισμός και στοιχεία εκτιμώμενου χρόνου κατασκευής, βάσει προτεινόμενων υλικών και προμετρήσεων (όπου οι δράσεις αφορούν σε κατασκευές ηχομόνωσης)

### **Παραδοτέα**

Τα αποτελέσματα της ανωτέρω μελέτης θα περιλαμβάνονται στην τεχνική έκθεση που θα περιλαμβάνει:

- Την περιγραφή της μεθοδολογίας μελέτης που ακολουθήθηκε,
- Τις παραδοχές – θεωρήσεις που χρησιμοποιήθηκαν,
- Τα αποτελέσματα τυχόν ηχομετρήσεων που χρησιμοποιήθηκαν για την ταυτοποίηση των πηγών θορύβου,
- Την περιγραφή του εξεταζόμενου σεναρίου (εξοπλισμός, σενάριο λειτουργίας, τυχόν ηχομονωτικές δομές κλπ)
- Τα αποτελέσματα με τη μορφή πινάκων και χαρτών θορύβου, όπως απαιτείται κατά περίπτωση, και την ανάλυσή τους,
- Την τεχνική περιγραφή τυχόν προτεινόμενων μέτρων (σχήμα, διαστάσεις, ακουστικές ιδιότητες υλικών, σκαρίφημα/σχέδιο όπου απαιτείται).

### **3.9. Γενικές Προδιαγραφές Ηχοπετάσματος**

Το ηχοφραγμα θα αποτελείται από μεταλλικό σκελετό από κατάλληλης διατομής μεταλλικό σκελετό με κατάλληλες ενισχύσεις, έτσι ώστε να αντέχει την ανεμοπίεση. Επί του σκελετού στερεώνονται τα ηχομονωτικά ηχοαπορροφητικά πλαίσια τύπου ALPHAfon-MB τα οποία είναι εργοστασιακού τύπου εισαγωγής πάχους 50 mm.

Τα μεταλλικά ηχοπετάσματα θα είναι τυποποιημένο προϊόν βιομηχανικής παραγωγής. Στα δύο άκρα τους φέρουν διαμόρφωση (θυλικό – αρσενικό), έτσι ώστε να επιτυγχάνεται ηχοστεγανότητα και παράλληλα να αυξάνεται η αντοχή του πλαισίου σε κάμψη. Η επιφάνεια των πλαισίων είναι από γαλβανισμένη λαμαρίνα, μικρονευρομένη προβαμμένη με πολυεστερική βαφή πάχους 25  $\mu\text{m}$ , σε χρώμα RAL 9002 (λευκό - γκριζο).

Η εσωτερική επιφάνεια των πλαισίων είναι από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 0,6mm, διάτρητη σε ποσοστό μεγαλύτερο του 30 %, προβαμμένη με πολυεστερική βαφή σε χρώμα RAL 9002 (λευκό - γκριζο) Ενδιάμεσα και μεταξύ των μεταλλικών μερών των πλαισίων, τοποθετούνται πλάκες από πετροβάμβακα με ίνες κάθετα στο επίπεδο των λαμαρινών, πάχους 50 mm και πυκνότητας 90 – 100  $\text{kg/m}^3$  .Για την προστασία των πλακών του πετροβάμβακα η επιφάνεια των πλακών προς τη διάτρητη πλευρά καλύπτεται με ειδική ηχοδιαπερατή μεμβράνη.

Θα πρέπει να τοποθετηθούν κατάλληλες αντηρίδες για την παραλαβή των ανεμοπιέσεων και την επαρκή στήριξη του πετάσματος. Για τον λόγο αυτό πριν την έναρξη των εργασιών ο εργολάβος υποχρεούται να προσκομίσει στην Υπηρεσία

στοιχεία στατικής μελέτης στήριξης των ηχοπετασμάτων στο δώμα.

Θα πρέπει να υπάρχει επισκεψιμότητα σε όλα τα σημεία του μηχανήματος, όπου κρίνεται απαραίτητο για την συντήρηση και επισκευή αυτών.

Θα πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη απορροής των όμβριων υδάτων.

Όλα τα υλικά θα πρέπει να είναι γαλβανισμένα είτε προστατευμένα από την οξείδωση με την κατάλληλη βαφή, αλλά επιπλέον τα ηχομονωτικά πάνελ να είναι γαλβανισμένα και βαμμένα εργοστασιακά με πολυεστερική βαφή.

Τα ηχομονωτικά πλαίσια θα πρέπει να διαθέτουν πλήρη σειρά πιστοποιητικών για την ηχομονωτική ικανότητα αυτών σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα **ISO 140** και **ISO 717.1**. Η ηχομονωτική ικανότητα αυτών θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 31dB και η ηχοαπορρόφηση αυτών στα 500Hz θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,5 σύμφωνα με το ISO 354. Όλα τα παραπάνω θα πρέπει να αποδεικνύονται από πιστοποιητικά εργαστηριακών δοκιμών από κατάλληλο φορέα.

Τα προϊόντα που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να παράγονται σύμφωνα με Σύστημα Διαχείρισης Ποιότητας πιστοποιημένο κατά ISO 9001.2008 και η εταιρία που θα αναλάβει την εφαρμογή της ηχομόνωσης να διαθέτει επίσης Σύστημα Διαχείρισης Ποιότητας πιστοποιημένο κατά ISO 9001.2008.

Όπου κριθεί σκόπιμο για την απαιτούμενη ηχητική μείωση, αλλά και για την απόρριψη του ζεστού αέρα μακριά από την απορρόφηση του νωπού αέρα κα πρέπει να τοποθετηθεί στην έξοδο των ανεμιστήρων ειδικά σχεδιασμένη ηχοπαγιδευτική διάταξη για την μείωση του εκπεμπόμενου αεροδυναμικού θορύβου. Η ηχοπαγιδευτική διάταξη θα πρέπει να έχει τέτοια σχεδίαση ,έτσι ώστε να έχει ελάχιστη πτώση πίεσης και να μην επηρεάζεται η λειτουργία του μηχανολογικού εξοπλισμού.

Μετά την ηχομονωτική επέμβαση θα πρέπει να εκτελεστεί ηχομέτρηση για την διαπίστωση του εκπεμπόμενου θορύβου. Τα ηχόμετρα που θα εκτελέσουν τις μετρήσεις θα πρέπει να είναι ακριβείας τύπου 1 και να βαθμονομηθούν πριν την κάθε ηχομέτρηση. Τα ηχόμετρα θα πρέπει να είναι βαθμονομημένα από αναγνωρισμένο εργαστήριο όχι περισσότερο από 2 χρόνια. Μετά την ολοκλήρωση όλων των παραπάνω εργασιών η στάθμη του εκπεμπόμενου θορύβου που οφείλεται μόνο στην λειτουργία του παραπάνω μηχανολογικού εξοπλισμού, θα πρέπει να είναι σύμφωνη με την ισχύουσα νομοθεσία ΠΔ 1180 / 81.

Η προμήθεια και η τοποθέτηση όλων των υλικών και διατάξεων θα πρέπει να πραγματοποιηθεί από εξειδικευμένο συνεργείο και υπό την επίβλεψη ειδικού Ακουστικού Μηχανικού.

Επίσης θα πρέπει να υποβληθούν στην υπηρεσία:

- Μελέτη πρόβλεψης του εκπεμπόμενου θορύβου μετά την εφαρμογή του προτεινόμενου ηχοπετάσματος με χρήση ειδικού ακουστικού προγράμματος προσομοίωσης της μετάδοσης του θορύβου σε εξωτερικό περιβάλλον.
- Σχέδιο με ενδεικτική θέση των ηχοπετασμάτων στο δώμα του κτηρίου.
- Στατική μελέτη στήριξης των ηχοπετασμάτων στο δώμα.

### **3.10. Συμβόλαιο Συντήρησης BEMS**

Ο e-ΕΦΚΑ έχει στην κυριότητα και χρήση του, εξοπλισμό κεντρικού συστήματος BMS που είναι εγκαταστημένος στο εν λόγω κτήριο.

Το αντικείμενο δε του παρόντος είναι η προληπτική και επισκευαστική συντήρηση του εξοπλισμού αυτού από τον Συντηρητή καθώς και η παροχή υπηρεσιών σχετικά με την

τεχνική υποστήριξη του (όπως η εκπαίδευση των χρηστών του συστήματος), κατά την διάρκεια ισχύος του παρόντος σύμφωνα με την ανάλυση των εργασιών που παρατίθεται ακολούθως ως ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΣΥΝΤΗΡΗΤΗ.

Ο ανάδοχος της εργολαβίας οφείλει μετά την περαίωση των εργασιών και την έκδοση της σχετικής βεβαίωσης να παραδώσει πληρωμένο συμβόλαιο συντήρησης του BEMS που είναι εγκατεστημένο στο εν λόγω κτήριο τριετής διάρκειας από τον προμηθευτή του συστήματος.

## A. ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΣΥΝΤΗΡΗΤΗ

### A.1. Διαχείριση Κύκλου Ζωής

Ο Συντηρητής πρέπει να ενημερώνει γραπτώς τον πελάτη σχετικά με κάθε νέα διαθέσιμη αναβάθμιση του λογισμικού κεντρικής διαχείρισης που είναι εγκατεστημένο στον υπολογιστή του σταθμού διαχείρισης του κτιρίου όσον αφορά το κόστος έκδοσης και εγκατάστασης, τυχόν απαιτούμενες αλλαγές του λειτουργικού συστήματος ή και των τεχνικών χαρακτηριστικών του υπολογιστή, καθώς και να παρέχει τεκμηρίωση της νέας έκδοσης του λογισμικού κεντρικής διαχείρισης σε γραπτή ή ηλεκτρονική μορφή.

Ο Συντηρητής πρέπει να ενημερώνει γραπτώς τον πελάτη σχετικά με τον κύκλο ζωής όλων των υλικών του εξοπλισμού που αποτελεί το BEMS καθώς και να συντάσσει ετήσια έκθεση με τις αναγκαίες αλλαγές/προσθήκες υλικών και λογισμικού για τον εκσυγχρονισμό του συστήματος.

### A.2. Συντήρηση Συστήματος

Η συντήρηση τους συστήματος αφορά την προληπτική καθώς και την επισκευαστική συντήρηση του εξοπλισμού που απαρτίζει το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου.

Στο κόστος συντήρησης συμπεριλαμβάνονται οποιεσδήποτε εργασίες για την απομακρυσμένη επίλυση προβλημάτων του συστήματος μέσω του διαδικτύου, καθώς και τηλεφωνική υποστήριξη.

I. Προληπτική Συντήρηση είναι η ανά εξάμηνο προληπτική συντήρηση που διενεργείται από ειδικευμένο προσωπικό του συντηρητή επιτόπου στο κτίριο.

Ως εργασίες έκτακτων συντηρήσεων ή βλαβών των προς συντήρηση συστημάτων, νοούνται οποιεσδήποτε εργασίες απαιτηθούν επί τόπου, στο χώρο του κτηρίου, έως και 20 ώρες, ανεξαρτήτου αριθμού επισκέψεων.

Για κάθε ώρα έκτακτης συντήρησης, επιπλέον των 20 ωρών, θα πρέπει να δοθεί με το συμβόλαιο ξεχωριστή τιμή ωριαίας εργασίας του συνεργείου τεχνικών.

Οι εργασίες οι οποίες εκτελούνται σε κάθε επίσκεψη είναι οι ακόλουθες:

- Έλεγχος λειτουργικότητας του Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου (BMS) από τον κεντρικό υπολογιστή.
- Έλεγχος επικοινωνιών δεδομένων και δικτύου του συστήματος. Σταθμός διαχείρισης (MS), Ελεγκτές δικτύου-μετατροπείς, Απομακρυσμένα Κέντρα Ελέγχου (ΑΚΕ), Υλικά διασύνδεσης (modules), Όργανα μετρήσεων-αισθητήρια (ΑΚΕ, οι τοπικοί πίνακες συλλογής και επεξεργασίας σημάτων που με τον κατάλληλο αριθμό περιφερειακών μονάδων ελέγχου, καλύπτουν τα προδιαγεγραμμένα σήματα)
- Έλεγχος λειτουργικής κατάστασης των ελεγκτών (Automation Stations).
- Αποκατάσταση δυσλειτουργιών του λογισμικού κεντρικής διαχείρισης και

ρυθμίσεις (fine tuning), σε συνεργασία με τους εξειδικευμένους τεχνικούς, συντηρητές της εγκατάστασης.

- Δειγματοληπτικός έλεγχος ορθής λειτουργίας και τυχόν φθορών των εγκατεστημένων περιφερειακών υλικών του συστήματος (Αισθητήρια Θερμοκρασίας, Σχετικής Υγρασίας, Πίεσης, Μετρητές Ηλεκτρικών Μεγεθών καθώς και ηλεκτροκίνητες Βάνες, κινητήρες Διαφραγμάτων).

- Έλεγχος του προγράμματος διαχείρισης και καταγραφής σφαλμάτων καθώς και έλεγχος των καταγεγραμμένων alarms του συστήματος ή της εφαρμογής.

- Δημιουργία δειγματοληπτικών εικονικών συναγερμών.

- Αναφορά κατάστασης του συστήματος (Status Report).

- Λήψη και αποθήκευση αντιγράφου ασφαλείας του έργου.

Η Προληπτική Συντήρηση διενεργείται από ειδικευμένο προσωπικό του συντηρητή, ο οποίος συνοδεύεται απαραίτητα από ειδικευμένο μηχανικό της υπηρεσίας, ο οποίος θα εξασφαλίζει την απρόσκοπτη πρόσβαση στους χώρους που είναι απαραίτητο για να διενεργηθεί η συντήρηση

Η Προληπτική Συντήρηση θα γίνεται κατά τις εργάσιμες ώρες και ημέρες της εβδομάδας, μετά από συνεννόηση με την Τεχνική Υπηρεσία. Οι ημερομηνίες κατά τις οποίες θα εκτελούνται οι προληπτικές συντηρήσεις θα πρέπει να υποδεικνύονται από τον πελάτη στον συντηρητή γραπτώς τουλάχιστον δέκα ημέρες πριν.

Ο Συντηρητής πρέπει να επισκέπτεται στις τακτές ημερομηνίες τις εγκαταστάσεις του πελάτη για τη προληπτική συντήρηση.

Μετά το πέρας των εργασιών συντήρησης θα συμπληρώνεται αναλυτικό δελτίο εργασιών με τους επιμέρους ελέγχους. Το δελτίο αυτό θα υπογράφεται από τον μηχανικό του Συντηρητή που εκτέλεσε τις εργασίες και από τον υπηρέσια από τον αρμόδιο υπάλληλο για το αντικείμενο αυτό.

Η υπηρεσία μετά την υπογραφή του παρόντος θα ενημερώσει εγγράφως τον Συντηρητή για το ποιόν ορίζει ως υπεύθυνο από πλευράς του για τα θέματα συντήρησης.

## II. ΕΚΤΑΚΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Έκτακτη Συντήρηση νοείται η έκτακτη επίσκεψη συνεργείου (αποτελούμενο από τον απαραίτητο σε αριθμό ειδικευμένο προσωπικό) του συντηρητή κατόπιν κλήσης της τεχνικής υπηρεσίας για την αποκατάσταση της λειτουργικότητας του συστήματος σε περίπτωση βλάβης.

Η τεχνική υπηρεσία θα ενημερώνει τον συντηρητή για τυχόν βλάβες ώστε να προβαίνει στις απαραίτητες ενέργειες αποκατάστασης αυτών. Η πρώτη επίσκεψη μέσα στο προβλεπόμενο χρόνο απόκρισης θα γίνεται με στόχο την άμεση αποκατάσταση της βλάβης. Εφόσον αυτό δεν είναι εφικτό θα καταβάλλεται κάθε προσπάθεια από τη μεριά του συντηρητή για την τεχνικά εφικτή μερική αποκατάσταση αυτόματης λειτουργίας κατ' ελάχιστο και σε περίπτωση εξάντλησης κάθε δυνατής προσπάθειας θα δίνονται σαφείς και έγγραφες οδηγίες για τη χειροκίνητη ανάληψη λειτουργίας από τη μεριά των στελεχών της τεχνικής υπηρεσίας.

Μετά από την επίσκεψη αξιολόγησης θα αποστέλλεται την επόμενη ημέρα, έκθεση αιτιών του προβλήματος και προτάσεις επίλυσης με παράλληλη οικονομική προσφορά υλικών (από τη λίστα του επισυνημμένου της σύμβασης τιμοκαταλόγου). Τέλος θα περιγράφονται λεπτομερώς οι ενέργειες αποκατάστασης.

### III. ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Απομακρυσμένη συντήρηση νοείται η οποιαδήποτε επίλυση προβλήματος ή βλάβης που μπορεί να αντιμετωπιστεί μέσω διαδικτύου, καθώς και η οποιαδήποτε τηλεφωνική υποστήριξη απαιτηθεί ώστε να επιλυθεί τυχόν δυσλειτουργία του συστήματος BMS.

#### A.3. Τεχνική Υποστήριξη Συστήματος

Ο Συντηρητής πρέπει να παρέχει τηλεφωνική υποστήριξη του πελάτη σε εργάσιμες ημέρες και ώρες σχετικά με βλάβες και δυσλειτουργίες του Συστήματος παρέχοντας τις κατάλληλες οδηγίες σε τεχνικούς ή χρήστες του συστήματος.

Ο Συντηρητής πρέπει να παρέχει στον Πελάτη τα τεχνικά φυλλάδια, περιγραφές και οδηγίες χρήσης του συστήματος και γενικά συνολική τεκμηρίωση σε ηλεκτρονική ή έντυπη μορφή.

#### B.ΥΛΙΚΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

Το συμβόλαιο συντήρησης θα συνοδεύει τιμοκατάλογος των υλικών που είναι εγκατεστημένα στο χώρο των εγκαταστάσεων του κτηρίου και είναι μέρος του BEMS.

Η υπηρεσία δύναται να προμηθευτεί οποιοδήποτε ανταλλακτικό από την ελεύθερη αγορά.

#### Γ.ΕΥΘΥΝΗ

Ο Συντηρητής ευθύνεται για ζημία του Εξοπλισμού ``BEMS`` η οποία προκλήθηκε άμεσα από υπαιτιότητα του Συντηρητή κατά την εκτέλεση των συμβατικών του υποχρεώσεων.

Ο Συντηρητής δεν ευθύνεται σε καμία περίπτωση και από οποιαδήποτε νομική βάση για έμμεσες και αποθετικές ζημιές, η δε συνολική ευθύνη του έναντι του πελάτη περιορίζεται κατ' ανώτατο όριο στο ύψος του συμβατικού τιμήματος Προληπτικής Συντήρησης.

Επίσης ο Συντηρητής απαλλάσσεται από τις υποχρεώσεις του όταν η αδυναμία του να εκτελέσει αυτές, οφείλεται σε απεργία του προσωπικού του ή σε λόγους ανώτερης βίας.

### **3.11. Συμβόλαιο συντήρηση Ψυκτικού συγκροτήματος**

Αντικείμενο του συμβολαίου συντήρησης είναι η συντήρηση του νέου ψυκτικού συγκροτήματος που θα εγκατασταθεί στο κτήριο, για τρία έτη.

#### **ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

Στο πρόγραμμα συντήρησης περιλαμβάνεται το νέο ψυκτικό συγκρότημα που θα εγκατασταθεί στο κτήριο.

#### **ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΠΙΣΚΕΨΕΩΝ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ**

Οι εργασίες που απαιτούνται για τη συντήρηση θα υλοποιηθούν με βάση το ακόλουθο πρόγραμμα:

- 1<sup>η</sup> Επίσκεψη: ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΨΥΚΤΩΝ – ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΛΛΗΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ
- 2η Επίσκεψη: ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ
- 3η Επίσκεψη: ΣΤΑΜΑΤΗΜΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ – ΓΕΝΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

Ένα ημερολόγιο παρακολούθησης (που θα καταρτίζεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή) θα είναι διαθέσιμο για την ψυκτική μονάδα.

Μετά από κάθε επίσκεψη θα συντάσσεται μία αναφορά που θα αναφέρεται στο μηχάνημα και θα περιέχει τις παρατηρήσεις και τις συστάσεις του Συντηρητή.

### **ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ**

Η εταιρεία που θα εκτελέσει τις εργασίες συντήρησης θα είναι εξειδικευμένο συνεργείο της κατασκευάστριας εταιρίας του ψύκτη έτσι ώστε να διασφαλίζεται το βέλτιστο επίπεδο των παρεχόμενων υπηρεσιών βάση εξειδίκευσης και τεχνογνωσίας.

Το συνεργείο αυτό θα πρέπει να πραγματοποιεί τους αντίστοιχους κύκλους εργασιών αλλά και τις αντίστοιχες καταγραφές λειτουργίας της μονάδας, βάσει σχετικών εργοστασιακών οδηγιών και σε περίπτωση αναβάθμισης του λογισμικού του ελεγκτή της μονάδας, θα πρέπει να συνδέεται το ειδικό λογισμικό διασύνδεσης από τον κατασκευαστικό οίκο.

Στο τέλος των εργασιών επισκευής και συντήρησης θα πρέπει να παραδίδεται ηλεκτρονική αναλυτική τεχνική έκθεση εργασιών και συστάσεις για πρόσθετες ανάγκες επισκευής / συντήρησης που έχουν διαπιστωθεί.

Ο Κατασκευαστικός Οίκος θα έχει τη δυνατότητα να προμηθευτεί και να εγκαταστήσει όλα τα ανταλλακτικά που ενδέχεται να απαιτηθούν κατά την περίοδο της σύμβασης συντήρησης για την προληπτική και επισκευαστική συντήρηση του Ψυκτικού Συγκροτήματος. Τέλος η κατασκευάστρια εταιρία στα πλαίσια της γενικότερης πολιτικής ανταλλακτικών και με γνώμονα την παροχή υποστήριξης, θα πρέπει να εγγυάται τη διαθεσιμότητα ανταλλακτικών/λύσεων στην Ελληνική αγορά για τουλάχιστον 10 έτη.

### **ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΩΝ**

Για τον περιοδικό έλεγχο του Ψυκτικού Συγκροτήματος απαιτούνται οι ακόλουθες εργασίες συντήρησης:

α) Υδραυλικό κύκλωμα:

-Έλεγχος της λειτουργίας του ελεγκτή ροής ψυχρού νερού.

-Έλεγχος της λειτουργίας των ελεγκτών αντλιών ψυχρού νερού

-Μέτρηση της απόδοσης του εναλλάκτη ψυχρού νερού μέσω της θερμοκρασίας εξόδου νερού.

-Μέτρηση της απόδοσης του εναλλάκτη συμπύκνωσης μέσω της θερμοκρασίας εξόδου νερού (όπου υπάρχει).

β) Πίνακας Ισχύος μονάδας:

-Οπτικός έλεγχος της κατάστασης των διαφόρων επαφών.

-Έλεγχος των ρυθμίσεων ηλεκτρικής προστασίας των μηχανών των συμπιεστών.

-Έλεγχος της ηλεκτρικής μόνωσης των μηχανών των συμπιεστών.

-Έλεγχος των εντολών λειτουργίας και προστασίας.

γ) Πίνακας ελέγχου μονάδας:

-Έλεγχος προγραμματισμού της μονάδας διαχείρισης του μικροεπεξεργαστή

δ) Μετρήσεις ψύξης και ηλεκτρικές μετρήσεις:

-Έλεγχος στεγανότητας.

-Έλεγχος της γενικής λειτουργίας της μονάδας.

-Έλεγχος παραμέτρων λειτουργίας.

-Έλεγχος της λειτουργίας αυτόματης προσαρμογής.

-Έλεγχος φορτίου του ψυκτικού μέσου.

(Μέσω μέτρησης υπερθέρμανσης και υπόψυξης του συμπιεστή)

-Έλεγχος των θερμοκρασιακών διαφορών των εναλλακτών.

(για την εκτίμηση του συντελεστή απόδοσης της μονάδας)

-Λειτουργική ανάλυση των διαφόρων παραμέτρων που μετρήθηκαν.

-Σύνταξη αναφοράς επίσκεψης που να περιλαμβάνει τις λίστες μετρήσεων και τις πιθανές παρατηρήσεις.

Για την ετήσια συντήρηση του Ψυκτικού Συγκροτήματος απαιτούνται οι ακόλουθες εργασίες συντήρησης:

α) Υδραυλικό Κύκλωμα: Ότι περιλαμβάνεται και στην επίσκεψη και στην επίσκεψη ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ (ανωτέρω).

β) Πίνακας Ισχύος μονάδας:

- Σύσφιξη των ηλεκτρικών συνδέσεων όπου αυτό απαιτείται.
- Έλεγχος της κατάστασης των διαφόρων επαφών και επιθεώρηση των επαφών.
- Έλεγχος των ρυθμίσεων ηλεκτρικής προστασίας των μηχανών των συμπιεστών.
- Έλεγχος της ηλεκτρικής μόνωσης των μηχανών των συμπιεστών.
- Έλεγχος των εντολών λειτουργίας και προστασίας.

γ) Πίνακας ελέγχου μονάδας:

- Σύσφιξη των ηλεκτρικών συνδέσεων όπου αυτό απαιτείται.
- Έλεγχος προγραμματισμού της μονάδας διαχείρισης του μικροεπεξεργαστή
- Επαλήθευση και ρύθμιση των παραμέτρων προστασίας:
  - Χαμηλής πίεσης
  - Υψηλής πίεσης
  - Εντάσεων των συμπιεστών
- Επαλήθευση των ενεργειών προστασίας μέσω εντολών της μονάδας μικροεπεξεργαστή
- Λειτουργία περιορισμού υψηλής πίεσης/χαμηλής θερμοκρασίας ψυκτικού μέσου (ρύθμιση των ορίων)

δ) Μετρήσεις ψύξης και ηλεκτρικές μετρήσεις:

- Έλεγχος της γενικής λειτουργίας της μονάδας
- Έλεγχος παραμέτρων λειτουργίας
- Έλεγχος παραμέτρων ασφαλείας
- Έλεγχος του φορτίου και έλεγχος διαρροής σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία (Μέσω μέτρησης υπερθέρμανσης και υπόψυξης του ψυκτικού μέσου στον συμπιεστή)
- Έλεγχος των θερμοκρασιακών διαφορών των εναλλακτών ( για την εκτίμηση του συντελεστή απόδοσης της μονάδας)
- Δειγματοληψία λαδιού του κυκλώματος για δοκιμή φασματομετρίας στο εργαστήριο



- Έλεγχος κατάστασης του φίλτρου λαδιού και αφύγρανσης (όπου υπάρχουν)
- Λειτουργική ανάλυση των διαφόρων παραμέτρων που μετρήθηκαν
- Σύνταξη αναφοράς επίσκεψης που να συμπεριλαμβάνει τις λίστες μετρήσεων, τις πιθανές παρατηρήσεις και έκδοση νόμιμου πιστοποιητικού στεγανότητας.

ε) Χημικός Καθαρισμός Συμπυκνωτών

Επιπλέον οποιαδήποτε άλλη εργασία περιλαμβάνεται στο επίσημο πρόγραμμα του κατασκευαστή των μηχανημάτων.

Ο Συντηρητής θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα απομακρυσμένου ελέγχου της εγκατάστασης και να ανταποκρίνεται άμεσα σε έκτακτη κλήση της Υπηρεσίας για διάγνωση βλάβης μέσα από το περιβάλλον του Λογισμικού Ελέγχου της Εγκατάστασης.

#### **Οι Τεχνικές Αναφορές θα περιλαμβάνουν:**

- ✓ Τα αποτελέσματα της λειτουργικής ανάλυσης
- ✓ Παρατηρήσεις και συστάσεις

#### **Επιπλέον θα παρέχονται:**

- ✓ ΔΩΡΕΑΝ τα εργατικά για διάγνωση βλάβης, καθ' όλη την διάρκεια ισχύος του συμβολαίου συντήρησης.
- ✓ Ανταπόκριση σε έκτακτες κλήσεις εντός 24 ωρών.

#### **ΚΑΛΥΨΕΙΣ**

Στις Υποχρεώσεις του Συντηρητή περιλαμβάνονται οι εργασίες συντήρησης και οι εργασίες επισκευής σε περίπτωση βλάβης.

Τα ανταλλακτικά βαρύνουν τον Συντηρητή. Επίσης τον συντηρητή βαρύνει και το κόστος προμήθειας Ψυκτικού Μέσου σε περίπτωση διαρροής.

Κατ' εξαίρεση των παραπάνω, το κόστος προμήθειας και εγκατάστασης Συμπιεστή, Εξατμιστή, Συμπυκνωτή, ηλεκτρονικών πλακετών και ανεμιστήρων, σε περίπτωση που απαιτηθεί η αντικατάστασή τους ή η επισκευή τους, δεν βαρύνει τον Συντηρητή αλλά τον Κύριο του έργου (Με εξαίρεση το χρονικό διάστημα που το ψυκτικό συγκρότημα καλύπτεται από την εργοστασιακή εγγύηση).

### **3.12. Λοιπές\_εργασίες**

Στον προϋπολογισμό του έργου έχει προβλεφθεί η χρήση απολογιστικών δαπανών για εργασίες που δεν είναι δυνατόν να προϋπολογιστούν και να επιμετρηθούν ούτε σαν ποσότητα ούτε ως είδος.

Η τιμή της προσφοράς θα περιλαμβάνει την αξία των υλικών και της εργασίας για την παράδοση των χώρων έτοιμων προς χρήση, καθώς και κάθε εργασία που δεν κατονομάζεται ρητά αλλά είναι απαραίτητη για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή.

Οι εργασίες που θα εκτελεστούν περιγράφονται παρακάτω και αποτελούν τις ελάχιστες απαιτήσεις της Υπηρεσίας.

Τα υπάρχοντα δομικά στοιχεία του κτιρίου (κολόνες, τοιχεία, κ.λ.π.) αποτελούν σταθερά σημεία αναφοράς για την χάραξη των χώρων και είναι δυνατή μικρή απόκλιση από τις

αναγραφόμενες διαστάσεις.

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι άριστης ποιότητας και θα δοθεί ιδιαίτερη προσοχή ώστε η συνολική κατασκευή του χώρου να εξασφαλίζει την άνετη και ασφαλή λειτουργία της Υπηρεσία.

#### 4. ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

Κάθε κατασκευαστής έχει την υποχρέωση:

- Προ της συντάξεως της προσφοράς του να επισκεφθεί το έργο και να λάβει πλήρη γνώση του αντικειμένου, της τεχνικής μελέτης, των ιδιομορφιών του κτιρίου, των σχεδίων και των συνθηκών εργασίας για την κατασκευή. Να επαληθεύσει τις αναγραφόμενες διαστάσεις και να διαθέτει το ανάλογο πλήθος προσωπικού για να ανταποκριθεί στο ζητούμενο χρόνο ολοκλήρωσης του έργου εντός.....ημερών από την ανάθεση.
- Να οργανώσει την εκτέλεση των εργασιών ως ακολούθως:  
για όλες τις εργασίες αποξηλώσεων και τοποθέτηση νέων τοιχοπετασμάτων, γκισέ και δικτύων, ολοκλήρωση σε ένα «Σαββατοκύριακο», με έναρξη την Παρασκευή μετά το πέρας του ωραρίου εξυπηρέτησης κοινού, και πέρας την Κυριακή, ώστε την Δευτέρα το πρωί η Μονάδα να λειτουργήσει κανονικά  
Για τις άλλες ειδικές εργασίες που είναι συμπληρωματικές των εργασιών «Σαββατοκύριακου» ως άνω (π.χ. αποκαταστάσεις δαπέδων, τοίχων, ψευδοροφών, περσίδες, σήμανση, νέα ερμάρια προεκτάσεις γραφείων, κ.λ.π) και εφόσον το μέγεθος των παρεμβάσεων δεν επιτρέπει την ολοκλήρωση τους κατά το πρώτο triήμερο, αυτές θα μπορούν να εκτελεστούν κατά τις εργάσιμες ημέρες, κατά κανόνα μετά το πέρας του ωραρίου εξυπηρέτησης κοινού και μέχρι την καθορισμένη ημερομηνία περαίωσης των εργασιών που ορίζεται παραπάνω. Σε κάθε περίπτωση κατά την έναρξη κάθε εργάσιμης ημέρας ο Ανάδοχος θα πρέπει να παραδίδει τους χώρους έτσι ώστε να μπορούν να λειτουργήσουν απρόσκοπτα και με ασφάλεια, δηλαδή τα έπιπλα και ο εξοπλισμός που πιθανόν θα έχουν μετακινηθεί ή καλυφθεί για να προστατευθούν κατά την εκτέλεση των εργασιών θα βρίσκονται στις θέσεις τους, τα υλικά και τα εργαλεία θα έχουν συγκεντρωθεί σε ιδιαίτερο χώρο, τα προϊόντα αποξηλώσεων θα έχουν απομακρυνθεί και ο χώρος θα έχει καθαριστεί από τα μπάζα.
- Να προγραμματίσει την εκτέλεση των εργασιών κατόπιν συνεννοήσεως και με την έγκριση της επίβλεψης και του υπεύθυνου που θα καθορίσει η μονάδα για αυτό το λόγο.
- Να μετακινεί και να επαναφέρει στην θέση τους είδη εξοπλισμού και επίπλων, εφόσον αυτό απαιτείται για την εκτέλεση των εργασιών που έχει αναλάβει.
- Να καλύπτει με προστατευτικά νάιλον τα έπιπλα, τον εξοπλισμό κ.λπ. ( για προστασία από τη σκόνη) όσο διάστημα θα εκτελούνται οι εργασίες καθαιρέσεων.
- Να φροντίζει για τη μεταφορά των μπαζών αυθημερόν και με δική του μέριμνα και έξοδα ώστε οι χώροι να παραδίδονται έτοιμοι προς χρήση την επομένη μέρα της λειτουργίας τους.
- Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι σύμφωνα με την παρούσα τεχνική περιγραφή και με την υποβληθείσα προσφορά, ο δε τρόπος συναρμολόγησης και τοποθέτησης των υλικών σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης και της τεχνικής από ειδικευμένο σε εργασίες ανάλογες προσωπικό, ασφαλισμένο κατάλληλα.
- Ο κατασκευαστής υποχρεούται να λάβει τα απαραίτητα μέτρα ασφαλείας και είναι αποκλειστικά υπεύθυνος ποινικά και αστικά για την ασφάλεια των χρησιμοποιούμενων μέσων και των εκτελούμενων εργασιών, καθώς επίσης για κάθε δυστύχημα, φθορά ή ζημιά, η οποία θα συμβεί κατά την διάρκεια των εργασιών στον ίδιο ή σε οποιονδήποτε τρίτο, εξ' αιτίας του ή από απειρία ή αμέλεια δική του ή των μελών του προσωπικού του ή κατά τύχη. Είναι επίσης υπεύθυνος αστικά και για εργατικά ατυχήματα εφόσον ο ατυχήσας δεν είναι ασφαλισμένος στον ε-Ε.Φ.Κ.Α. ή άλλο Φ.Κ.Α.

Τέλος, ο κατασκευαστής πρέπει να λάβει υπ' όψη του τα παρακάτω, που αφορούν τη συμπεριφορά του ιδίου και των υπαλλήλων του κατά τη διάρκεια των εργασιών:

- Να εναρμονιστεί με τις ανάγκες λειτουργίας της μονάδας και να μην την παρεμποδίζει.
- Κάθε φθορά ή ζημιά που θα γίνει με υπαιτιότητα δική του ή των υπαλλήλων του πάνω σε οποιοδήποτε στοιχείο της οικοδομής (π.χ. λερώματα χρωμάτων στους τοίχους, φθορές, κ.λ.π.) τον βαρύνει απόλυτα και είναι υποχρεωμένος να την αποκαταστήσει πλήρως και σύμφωνα με τις υποδείξεις της Επίβλεψης.

Αθήνα 31-08-2021

**ΟΙ ΣΥΝΤΑΞΑΝΤΕΣ**

**Ο ΠΡΟΙΣΤΑΜΕΝΟΣ  
ΤΟΥ ΤΜ. ΜΕΛΕΤΩΝ**

**Η ΠΡΟΙΣΤΑΜΕΝΗ ΤΗΣ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ  
ΤΕΧΝΙΚΩΝ  
ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**

**Οικοδομικές  
Εργασίες**

**Η/Μ εργασίες**

**Β. ΤΣΑΚΙΡΑΚΗΣ  
ΑΡΧΙΤΕΚΤΩΝ  
ΜΗΧ/ΚΟΣ**

**Κ. ΣΧΟΡΕΤΣΑΝΙΤΗΣ  
ΜΗΧ/ΓΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ  
ΤΕ**

**Κ. ΚΥΡΙΑΚΙΔΗΣ  
ΜΗΧ/ΓΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ  
ΠΕ**

**Σ. ΛΕΚΑΚΟΥ  
ΠΟΛ/ΚΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ  
ΠΕ**