



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ**

**ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:** Η ΠΡΑΞΗ ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟ ΕΘΝΙΚΟΥΣ ΠΟΡΟΥΣ ΤΩΝ ΧΩΡΩΝ ΠΟΥ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΥΝ ΣΤΟ «ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΔΙΑΣΥΝΟΡΙΑΚΗΣ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΣ INTERREG IPA ΕΛΛΑΔΑ-ΑΛΒΑΝΙΑ 2014-2020»

**ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΑΡΤΑΣ**

**ΕΡΓΟ:** Ενεργειακή αναβάθμιση κτιριακών εγκαταστάσεων Επιμελητηρίου Άρτας Στο πλαίσιο της πράξης: «Smart energy saving, energy upgrade and energy efficiency models in public buildings by using advanced Information and Communications Technology (ICT) and Building Management Systems (BMS) – (SMENSWICT)», η οποία έχει ενταχθεί στο Πρόγραμμα «INTERREG IPA II CROSS-BORDER COOPERATION PROGRAMME GREECE -ALBANIA 2014-2020» και έχει λάβει κωδικό MIS 5042945

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ**

## **Πίνακας Περιεχομένων**

1. Εισαγωγή .....	3
2. Περιγραφή Υφιστάμενης Κατάστασης.....	4
2.1 Εμπορικό Επιμελητήριο Άρτας.....	4
3. Πρόταση Παρεμβάσεων.....	7
3.1 Οικοδομικές Εργασίες.....	8
3.1.1 Μονώσεις.....	8
3.1.2 Κουφώματα.....	13
3.2 Ηλεκτρομηχανολογικές Εργασίες.....	14
3.2.1 Φωτιστικά.....	14
3.2.2 Εγκατάσταση κλιματισμού-θέρμανσης- μηχανικού αερισμού.....	21
3.2.2.1. Εγκατάσταση αντλίας θερμότητας αέρα νερού.....	21
3.2.2.2 Αντικατάσταση τερματικών μονάδων fan coil με νέες στις υπάρχουσες θέσεις και της ίδιας ισχύος.....	23
3.2.2.3 Την αναβάθμιση κυκλοφορητών και κινητήρων με νέους υψηλής απόδοσης.....	24
3.2.3 Αναβάθμιση ανελκυστήρα .....	25
4. Υπόμνημα , Πίνακας Κουφωμάτων.....	27
5. Πιστοποιητικό Ενεργειακής Αναβάθμισης.....	33

## 1. Εισαγωγή

Η εν λόγω μελέτη αφορά στον καθορισμό των κατάλληλων οικοδομικών και ηλεκτρομηχανολογικών επεμβάσεων για την ενεργειακή αναβάθμιση του κτηρίου του ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟΥ ΑΡΤΑΣ σύμφωνα με το πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης (ΠΕΑ 17619/2023) που συντάχθηκε από ενεργειακό επιθεωρητή και κατατάσσει το κτίριο στην κατηγορία Δ.

Οι προτεινόμενες παρεμβάσεις στηρίζονται στην μελέτη ενεργειακής απόδοσης η οποία αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της συνολικής μελέτης. Οι όποιες παρεμβάσεις πρέπει να είναι σύμφωνες με την παραπάνω μελέτη, προκειμένου να μπορεί να επιτευχθεί η ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων από την κατηγορία Δ στην κατηγορία B+ (με βάση τα ΠΕΑ ex ante & post).

Ο κτιριακός τομέας αποτελεί έναν από τους μεγαλύτερους καταναλωτές ενέργειας στη χώρα μας. Η κακή ποιότητα του υφιστάμενου κτιριακού αποθέματος είναι αδιαμφισβήτητα ένας από τους πιο καθοριστικούς παράγοντες στη διαμόρφωση αυτής της ενεργειακής κατανομής.

Στην παρούσα μελέτη επιχειρείται η ενεργειακή αναβάθμιση του κτηρίου του Εμπορικού Επιμελητηρίου του Δήμου Αρταίων, του Νομού Άρτας, κάτω από το πρίσμα του βιοκλιματικού σχεδιασμού, με ιδιαίτερη έμφαση στη δημιουργία συνθηκών άνεσης στον εσωτερικό χώρο και στην εξοικονόμηση ενέργειας.

Η υιοθέτηση του βιοκλιματικού σχεδιασμού σε δημόσια κτίρια είναι ιδιαίτερα ωφέλιμη, τόσο όσον αφορά την υγεία των χρηστών όσο και την εξοικονόμηση ενέργειας.

Στα πλαίσια του παρόντος θα παρουσιαστούν τα ακόλουθα:

- Η περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης, με τη συνοπτική καταγραφή βασικών χαρακτηριστικών των κτιρίων.
- Η περιγραφή της πρότασης παρεμβάσεων για τη βιοκλιματική αναβάθμιση του κτιρίου.

## **2. Περιγραφή Υφιστάμενης Κατάστασης**

### **2.1 Εμπορικό Επιμελητήριο Άρτας**

Τα βασικά στοιχεία του κτιρίου έχουν ως ακολούθως:

- Κτίριο: Εμπορικό Επιμελητήριο Άρτας του Δήμου Αρταίων της Περιφερειακής Ενότητας Άρτας.
- Χρήση Κτιρίου κατά Κ.Εν.Α.Κ. : Χώροι Συνεδριάσεων/Γραφεία
- Διεύθυνση : Κ. Αιτωλού & Ν. Πριοβόλου, Άρτα
- Έτος Κατασκευής: 1997
- Ετήσια Κατανάλωση Πετρελαίου: 1.000 λίτρα
- Αριθμός Ορόφων : 7 όροφοι /874,89 τ.μ.

Η θέση του κτιρίου απεικονίζεται στην παρακάτω αεροφωτογραφία.



Εικόνα 2.1 : Θέση Επιμελητηρίου από αεροφωτογραφία

Το κτίριο του Εμπορικού Επιμελητηρίου Άρτας αναπτύσσεται κατά κύρια λόγο στους πρώτους τέσσερις ορόφους όπου βρίσκονται οι κύριες χρήσεις του κτιρίου, αίθουσες συνεδριάσεων. Αντίστοιχη σημασία είναι και οι χρήσεις των άλλων τριών ορόφων , όπου στεγάζονται γραφεία και διάδρομοι. Αποθήκη και λεβητοστάσιο φιλοξενούνται , ως χώροι βοηθητικών χρήσεων στο ισόγειο και στον Α' όροφο του κτιρίου.

Το κτίριο είναι από οπτοπλινθοδομή και η σκεπή του είναι υπενδεδυμένη με κεραμίδια. Κανένα δομικό στοιχείο (κέλυφος ,δώμα, στέγη) του κτιρίου δεν είναι μονωμένο.

Από το έτος κατασκευής του και έπειτα έχουν πραγματοποιηθεί τοπικές εργασίες συντήρησης που δεν αφορούν όμως εργασίες ενεργειακής αναβάθμισης του κτιρίου.

Το κτίριο βρίσκεται στη Β Ζώνη Κλιματικών δεδομένων . Ιδιαίτερα κοστοβόρο ενεργειακά είναι και το γεγονός ότι το κτίριο από τον Γ' όροφο και πάνω είναι πανταχόθεν ελεύθερο.

Το κτίριο διαθέτει ελλιπής θερμομονωτική προστασία στην τοιχοποιία και στο φέροντα οργανισμό , ενώ και τα κουφώματά του είναι σε μέτρια κατάσταση, πολυκαιρισμένα και ενεργειακά ανεπαρκή.

Το κτίριο θερμαίνεται με κεντρική εγκατάσταση θέρμανσης με σύστημα λέβητα πετρελαίου. Η εγκατάσταση περιλαμβάνει μονάδα λέβητα – καυστήρα ισχύος 155 Kcal/h , με θερμοκρασία λειτουργίας 70/85 °C με κεντρικό δίκτυο διανομής ανεπαρκώς μονωμένο. Οι τερματικές μονάδες στους χώρους των γραφείων είναι τύπου fan coil, ενώ στους υπόλοιπους ορόφους δίκτυο αεραγωγών. Το ισόγειο έχει δική του ανεξάρτητη αντλία θερμότητας.

Τα φωτιστικά του κτιρίου είναι σε κακή κατάσταση παρέχοντας χαμηλές στάθμες φωτισμού ενώ είναι υψηλής ενεργειακής κατανάλωσης.

Εντός των χώρων του Επιμελητηρίου οι συνθήκες δεν είναι οι κατάλληλες για τους χρήστες των χώρων ( θερμοκρασία, σχετική υγρασία). Έντονα φαινόμενα υγραποίησης των υδρατμών παρουσιάζονται σε αρκετές θέσεις επί των τοίχων του κτιρίου.

Κατά την μελέτη των παρεμβάσεων ελήφθησαν υπόψη τα παρακάτω:

1. Διαφύλαξη της αισθητικής των εσωτερικών και εξωτερικών χώρων του κτιρίου.
2. Εξασφάλιση ευελιξίας των παρεμβάσεων στο κτίριο.
3. Εξασφάλιση αξιοπιστίας.
4. Εξασφάλιση μικρού κόστους συντήρησης.

Η επιλογή των υλικών έγινε με γνώμονα τη βέλτιστη σχέση κόστους - απόδοσης. Λήφθηκε επίσης υπόψιν η δυνατότητα αξιοποίησης τοπικών πόρων και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.





Εικόνα 2.2 : Νοτιοανατολική όψη Επιμελητηρίου



Εικόνα 2.3 : Βορειοδυτική όψη Επιμελητηρίου

### 3. Πρόταση Παρεμβάσεων

Στο τεύχος αυτό περιγράφονται οι παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας που θα αποφέρουν μείωση της κατανάλωσης ενέργειας στο κτήριο και κατ’ επέκταση του λειτουργικού του κόστους.

Στόχος των προτεινόμενων παρεμβάσεων είναι η βελτίωση των ενεργειακών χαρακτηριστικών του κτηρίου και η βελτίωση των εσωτερικών συνθηκών λειτουργίας. Το σύνολο των επεμβάσεων για την ενεργειακή αναβάθμιση του κτηρίου περιλαμβάνει συνοπτικά τις εξής δράσεις :

- Προσθήκη στα κατακόρυφα δομικά στοιχεία του κτιρίου συστήματος εξωτερικής θερμομόνωσης πάχους 7 εκ. εξωτερικά .
- Προσθήκη στα οριζόντια δομικά στοιχεία του κτιρίου εξωτερικά, δηλαδή, στην πλάκα της οροφής του δώματος μόνωση 7 εκ .
- η αντικατάσταση όλων των παλαιών κουφωμάτων με νέα, αλουμινίου με θερμοδιακοπή με συντελεστή θερμοπερατότητας πλαισίου  $U_f < 2,5 \text{ W/m}^2\text{K}$  και διπλό υαλοστάσιο με  $U_g < 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$  με επίστρωση χαμηλής εκπομπής ενός φύλλου διαστάσεων 4-15-5.
- Η αντικατάσταση των ενεργοβόρων πηγών φωτισμού όλων των χώρων του κτιρίου με νέους λαμπτήρες υψηλής ενεργειακής απόδοσης τύπου LED.
- Η τοποθέτηση νέου, σύγχρονου συστήματος θέρμανσης και ψύξης υψηλής ενεργειακής απόδοσης.
- Ενεργειακή αναβάθμιση ανελκυστήρα.
- Οι αποξηλώσεις των υφισταμένων υλικών που πρόκειται να αναβαθμιστούν είτε αφορούν οικοδομικές είτε ηλεκτρομηχανολογικές εργασίες θα μεταφερθούν σε χώρο τον οποίο θα υποδείξει η διοικούσα επιτροπή του Επιμελητηρίου Άρτας με ευθύνη του εργολάβου.

### **3.1 Οικοδομικές Εργασίες**

#### **3.1.1 ΜΟΝΩΣΕΙΣ**

Οι μονώσεις που περιγράφονται παρακάτω αφορούν, κατά κύριο λόγο, στην προστασία του εξωτερικού περιβλήματος του κτηρίου και είναι οι εξής:

- Θερμομονώσεις εξωτερικών τοίχων
- Θερμομόνωση οροφής

Παράγοντες που λαμβάνονται υπόψιν για τον καθορισμό του υλικού και του συστήματος της μόνωσης είναι οι εξής:

- Στοιχείο κατασκευής (δώμα, τοίχος, αρμός, κ.λ.π.)
- Υλικό κατασκευής στοιχείου (πλινθοδομή, σκυρόδεμα κ.λ.π.)
- Κατάσταση επιφάνειας στοιχείου
- Χρήση κτηρίου
- Τοπικές συνθήκες
- Απαιτήσεις θερμομόνωσης κατά Κ.ΕΝ.Α.Κ.

Τα διάφορα θερμομονωτικά υλικά, τα υλικά στεγανοποιητικών επαλείψεων, τα στεγανωτικά φύλλα, τα υλικά σφράγισης αρμών κ.λπ., θα είναι των εργοστασίων που αναφέρονται στα ποιοτικά στοιχεία της μελέτης και θα συμφωνούν με τις προδιαγραφές των οίκων παραγωγής τους.

Όλα τα υλικά θα προσκομίζονται συσκευασμένα όπως κυκλοφορούν στην αγορά και στη συσκευασία τους θα αναφέρονται ευδιάκριτα και ευανάγνωστα η προέλευση, ο τύπος και ο οίκος παραγωγής.

#### **Σύστημα Εξωτερικής Θερμομόνωσης**

Για την θερμομόνωση των εξωτερικών τοίχων του κτιρίου του Εμπορικού Επιμελητηρίου Άρτας ισχύουν τα εξής:

Για τις προσόψεις του κτιρίου που δεν είναι σε επαφή με όμορα οικόπεδα θα χρησιμοποιηθεί σύνθετο Σύστημα Εξωτερικής-Εσωτερικής Θερμομόνωσης (ΣΣΕΘ) κελύφους κτιρίου, με πιστοποιημένο σύστημα από θερμομονωτικές πλάκες διογκωμένης πολυστερίνης EPS-100 , πάχους 7 cm, με συντελεστή  $\lambda=0.036 \text{ W}/(\text{mK})$  ή μικρότερο, και λεπτά οπλισμένα συνθετικά επιχρίσματα με όλα τα υλικά μικροϋλικά, παρελκόμενα, όπως οδηγούς στήριξης των θερμομονωτικών πλακών, βίδες οδηγών στήριξης, ειδικά τεμάχια διογκωμένης πολυστερίνης, γωνιόκρανα, ειδικά υαλοπλέγματα, κόλλες, κλπ., σύμφωνα με τη μελέτη και την ΕΤΕΠ 03-06-02-04 "Συστήματα μόνωσης εξωτερικού κελύφους κτιρίου με διογκωμένη πολυστερίνη και λεπτά οπλισμένα συνθετικά επιχρίσματα"(ΕΤΕΠ).



Στους εξωτερικούς τοίχους τοποθετείται εξωτερικά σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης πάχους 7 εκ. ενδεικτικού τύπου Kelyfos της Dow. Σε καθαρό υπόβαθρο τοποθετείται οδηγός αλουμινίου, κατάλληλου πλάτους. Παράλληλα εφαρμογή συγκολλητικού κονιάματος ανόργανης βάσης πάνω στις γωνιές της εξηλασμένης πολυστερίνης. Η κόλλα διαστρώνεται καθολικά στην εσωτερική επιφάνεια του τεμαχίου με σπάτουλα.

Αμέσως μετά την τοποθέτηση της κάθε πλάκας στο υπόστρωμα, ελέγχεται το αλφάδιασμα, η κατακορύφωση και η επιπεδότητα της. Στη συνέχεια τοποθετούνται τα ειδικά τεμάχια ενίσχυσης εξωτερικών γωνιών (σταθερά γωνιόκρανα και γωνιόκρανα με νεροσταλάκτη, από PVC), και τα ειδικής διαμόρφωσης υαλοπλέγματα ενίσχυσης γωνιών παραθύρων και θυρών.

Το υλικό επικόλλησης Kelyfos Thermo χρησιμοποιείται και ως βασικό επίχρισμα του συστήματος. Το βασικό επίχρισμα ενδεικτικού τύπου Kelyfos Thermo διαστρώνεται καθολικά στην επιφάνεια των θερμομονωτικών πλακών και ακολουθεί ο εγκιβωτισμός του ενισχυτικού, αντιαλκαλικού υαλοπλέγματος (βάρους 161 gr/m<sup>2</sup>), υψηλών. Το υαλόπλεγμα εγκιβωτίζεται όσο ακόμη είναι νωπό το βασικό επίχρισμα, έτσι ώστε να καλυφθεί πλήρως. Οι λωρίδες του υαλοπλέγματος θα πρέπει να αλληλοεπικαλύπτονται κατά 10 cm περίπου. Κοντά στο έδαφος τοποθετείται οριζόντια διπλή στρώση υαλοπλέγματος (λωρίδα πλάτους 1 m), για αυξημένη αντοχή.

Ως τελικό επίχρισμα και αφού έχει στεγνώσει πλήρως η ενδιάμεση ενισχυτική στρώση, ακολουθεί η τελική επίστρωση με τον ελαστικό, ρητινούχο, ακρυλικό σοβά ενδεικτικού τύπου Kelyfos Acryl Fine/ Décor πάχους 1,5 – 3 mm, σε χρώμα έγκρισης της Υπηρεσίας. Η εφαρμογή του σοβά γίνεται είτε με το χέρι (με πλαστική σπάτουλα ή μεταλλική αμερικάνικη σπάτουλα) ή με μηχανή εκτόξευσης έτοιμου σοβά, αφού έχει προηγηθεί αστάρισμα του υποστρώματος με ειδικό αστάρι ενδεικτικού τύπου Kelyfos Primer.

Στους λαμπάδες των κουφωμάτων το πάχος της μόνωσης θα είναι τρία (3,0) εκ ιδίων προδιαγραφών προς αποφυγή θερμογεφυρών.

Τα εξωτερικά λούκια του κτιρίου (κατεβατά) και πάσης φύσεως σωληνώσεις θα αποξηλωθούν και θα επανατοποθετηθούν επάνω στο κέλυφος της θερμοπρόσοψης.

Το σύστημα θα είναι πιστοποιημένο κατά ETAG\_004.

**ΒΑΣΙΚΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΞΗΛΑΣΜΕΝΗΣ ΠΟΛΥΣΤΕΡΙΝΗΣ:**

-ΔΗΛΩΜΕΝΟΣ ΣΥΝΤ. ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑΣ λ 90 ΗΜΕΡ. ΣΤΟΥΣ 10 °C – κατά ΕΛΟΤ EN 12164

-τιμή: 20-80 mm: 0,033 W/mK, 100 mm: 0,034 W/mK

-ΑΝΤΟΧΗ ΣΤΗ ΣΥΜΠΙΕΣΗ (τιμή στο όριο διαρροής ή 10% παραμόρφωση) – κατά ΕΛΟΤ EN 826

-τιμή: 0,25 N/mm<sup>2</sup>

-ΥΔΑΤΟΑΠΟΡΡΟΦΗΤΙΚΟΤΗΤΑ – κατά ΕΛΟΤ EN 12087

- τιμή: 1,5 max (% κατ' όγκο)

-ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΚΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΓΡΑΜΜΙΚΗΣ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ - 0,07 mm/mK

-ΤΡΙΧΟΕΙΔΗ ΑΓΓΕΙΑ – ουδέν

-ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΔΙΑΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΥΔΡΑΤΜΩΝ μ (Αέρας μ=1) ΕΛΟΤ EN 12086

τιμή: 100 min

-ΟΡΙΑ ΕΛΑΧΙΣΤΗΣ ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

τιμή: -50/+75 βαθμοί κελσίου

-ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΣΤΗ ΦΩΤΙΑ (EUROCLASS) – κατά ΕΛΟΤ EN 13501-1

τιμή: E

-ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ – κατά EN 822

τιμή: μήκος 1200 mm, πλάτος 600 mm, πάχος 70 m

Υλικά επί τόπου και εργασία πλήρους κατασκευής, σύμφωνα με την μελέτη και την ΕΤΕΠ 03-06-02-02 "Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων".

**Εφαρμογή:**

Ελέγχουμε την επιφάνεια εφαρμογής. Πρέπει να είναι καθαρή, στεγνή, σχετικά επίπεδη χωρίς υπολείμματα λαδιού-γράσου ή σκόνης και χωρίς σαθρά τμήματα. Προαιρετικά πλένουμε με νερό το μπετό και τον τοίχο, ώστε να διασφαλίσουμε ότι έχουν εξαφανιστεί και τα τελευταία υπολείμματα σκόνης ή άλλων ουσιών. Ελέγχουμε την επιπεδότητα κατά την εφαρμογή του συστήματος και επιδιώκουμε με διακύμανση  $\pm 1\text{cm}/3\text{m}$ . Περιλαμβάνονται όλες οι απαραίτητες εργασίες για την εξομάλυνση των επιφανειών στην περίπτωση που υπάρχουν σημαντικές αποκλίσεις.

Σε περίπτωση σαθρών ή παλαιών υποστρωμάτων απαιτείται να χρησιμοποιηθεί μηχανική στερέωση του συστήματος με κατά μέσο όρο 4 βύσματα/ $\text{m}^2$ . Τοποθετούμε τους οδηγούς έναρξης αλουμινίου στον τοίχο. Οι οδηγοί βιδώνονται στο υπόστρωμα με τη χρήση βυσμάτων με κενό μεταξύ τους 3mm ανά τεμάχιο λόγω συστολοδιαστολών του υλικού (αλουμίνιο) και επιπεδώνονται με αλφάδι. Στην περίπτωση που πρέπει να ξεκινήσουμε από την επιφάνεια του δαπέδου είτε των θεμελίων θα πρέπει να δημιουργηθεί η ζώνη στεγάνωσης του κάτω άκρου του συστήματος, ώστε να προστατεύεται το κτίριο από την υγρασία.

Μετά την εφαρμογή του κατάλληλου συγκολλητικού υλικού στην επιφάνεια των θερμομονωτικών πλακών τοποθετούμε τις θερμομονωτικές πλάκες στο υπόστρωμα. Η τοποθέτηση των πλακών γίνεται σταυρωτά (όπως στα τούβλα) σε όλες τις επιφάνειες και ειδικά στις γωνίες του κτιρίου ώστε να μην δημιουργούνται ενιαίοι κάθετοι αρμοί. Φροντίζουμε ταυτόχρονα να μην μένουν κενά μεταξύ των πλακών και μεγάλες ανεπιπεδότητες στην τελική τους επιφάνεια.

Τυχόν κενά μεταξύ των πλακών θερμομόνωσης γεμίζονται με ειδικό αφρό πολυουρεθάνης περιορισμένης διόγκωσης και περιορισμένης αναφλεξιμότητας. Για την δημιουργία τέλειας επιφάνειας ελέγχεται η επιπεδότητα των πλακών διογκωμένης πολυστερίνης με πήχη και τρίβεται όλη η επιφάνεια με γυαλόχαρτο ή με ειδικά τριβεία για να μην υπάρχει καμία ατέλεια ή ανεπιπεδότητα που θα δημιουργήσει αισθητικό πρόβλημα στο τελικό αποτέλεσμα.

Αρχικά εφαρμόζονται όλα τα ειδικά τεμάχια του συστήματος όπως γωνιόκρανα, νεροσταλάκτες, αρμοί διαστολής κτιρίων κλπ. τοποθετώντας τα επί της επιφάνειας της μόνωσης με εμβαπτισμό τους στον τοπικά εφαρμοσμένο αντιρρηγματικό σοβά. Εφαρμόζεται σε όλη την επιφάνεια ο ενδιάμεσος ενισχυτικός, ελαστικός σοβάς με ίσια ανοξειδωτή σπάτουλα σε μια στρώση κατάλληλου πάχους βάση των προδιαγραφών του υλικού και τοποθετείται στην επιφάνεια του το υαλόπλεγματος το οποίο πρέπει να εμβαπτίζεται στο υγρό ακόμα επίχρισμα, έτσι ώστε να καλυφθεί πλήρως (πρέπει να φαίνεται η υφή του υαλοπλέγματος ελαφρά αλλά όχι τα χρώματα ή τα λογότυπα της εταιρείας).

Οι στρώσεις του υαλοπλέγματος πρέπει πάντα να επικαλύπτονται κατά 10cm στις άκρες. Εφαρμόζονται οι έτοιμοι διακοσμητικοί σοβάδες πάχους 2-3 mm στην επιθυμητή απόχρωση, υφή και τεχνοτροπία σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης, τις οδηγίες της επίβλεψης και τις τεχνικές προδιαγραφές.

**Συστάσεις:**

- Οι όψεις πρέπει να προστατεύονται (π.χ. με λινάτσες), ιδιαίτερα το καλοκαίρι από τη ηλιακή ακτινοβολία
- Μεταξύ των ενώσεων των μονωτικών υλικών πρέπει να μην προεξέχει η κόλλα.
- Στις γωνίες των ανοιγμάτων πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή τόσο στην χρήση των κατάλληλων διαστάσεων μονωτικών όσο και στον τρόπο σύνδεσής τους
- Στις ακμές του κτιρίου επιτρέπεται η τοποθέτηση μόνο ολόκληρων ή μισών πλακών σε οδοντωτή τοποθέτηση
- Κατά την επικόλληση των μονωτικών πλακών πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι αυτές πρέπει να τοποθετούνται από κάτω προς τα επάνω κολλητά η μία με την άλλη αλλά με μετατοπισμένους αρμούς και επίπεδα.
- Ειδικό τεμάχιο με ενσωματωμένο υαλόπλεγμα, για εύκολη και γρήγορη δημιουργία νεροσταλάκτη και ενσωμάτωση στο σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης. Εφαρμόζεται για προστασία στα σημεία που ενδεχομένως να στάζει νερό (π.χ. λόγω βροχής) προς το εσωτερικό του κτιρίου. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί στις ακμές των προβόλων, στα πρέκια των παραθύρων, όπως και στα κουτιά των ρολών.

Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνονται: η προετοιμασία των επιφανειών, το αστάρωμα και η εφαρμογή των απαραίτητων τελικών στρώσεων του τελικού θερμοσοβά (υλικά - μικροϋλικά επί τόπου, και εργασία) σύμφωνα με τη μελέτη και την ΕΤΕΠ 03-10-02-00 "Χρωματισμοί επιφανειών επιχρισμάτων" και ΕΤΕΠ 03-03-01-00 « Επιχρίσματα».

### **Θερμομόνωση δώματος**

Για την ενεργειακή θωράκιση του δώματος του κτιρίου θα εφαρμοστεί εξωτερική θερμομόνωση, το κύριο υλικό της μόνωσης θα αποτελείται από εξηλασμένη πολυστερίνη, πάχους 7cm και με  $\lambda \leq 0,036 \text{ W/mK}$ . Το θερμομονωτικό υλικό θα ακολουθεί προδιαγραφές EN 13163:2001 ενώ όλα τα υλικά θα φέρουν σήμανση CE. Η μόνωση του δώματος περιλαμβάνει τα εξής στάδια:

1. Καθαρισμός της επιφάνειας του δώματος
2. Εφαρμογή ασταριού για την δημιουργία επιφάνειας πρόσφυσης.
3. Εφαρμογή δύο στρώσεων υγραμόνωσης με πολυουρεθανικό υλικό ( ενδεικτικός τύπος HYPERDESMO-LV ΛΕΥΚΟ ).
4. Τοποθέτηση γεφυφάσματος βάρους 200gr/m<sup>2</sup> για την συγκράτηση των φερτών υλικών,
5. Τοποθέτηση σύνθετων πλακιδίων με μόνωση (ενδεικτικού τύπου FIBRAN TILE ή POLYTALE διαστάσεων 30\*60 εκ).

Συμπεριλαμβάνετε η κατασκευή μεταλλικών αναμονών διατομής 40\*40\*3 mm σε ύψος 35 εκ, για την μελλοντική τοποθέτηση Φωτοβολταϊκού συστήματος έτσι ώστε να αποφευχθεί η διαταραχή του συστήματος μόνωσης δώματος.

### **Γενικές Απαιτήσεις Θερμομόνωσης.**

Τα Σύνθετα Συστήματα Εξωτερικής και Εσωτερικής Θερμομόνωσης που θα τοποθετηθούν θα πρέπει να διαθέτουν πιστοποιητικό για ολόκληρο το σύστημα, εγκεκριμένο από πιστοποιημένο και κοινοποιημένο εργαστήριο της ΕΕ, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Ευρωπαϊκής Τεχνικής Οδηγίας ETAG 004. Επιπρόσθετα, απαιτείται η πιστοποίηση του συνεργείου εφαρμογής από φορέα πιστοποίησης συστημάτων μόνωσης. Επισήμανση: Απαιτούνται τα παρακάτω για τα προς εφαρμογή υλικά:

Πιστοποιητικά CE.

Τεχνικά φυλλάδια.

Πιστοποιητικά από εγκεκριμένα εργαστήρια που να αποδεικνύουν ότι πληρούν τις αναφερόμενες την τεχνική περιγραφή, προδιαγραφές.

### **3.1.2 Κουφώματα**

Τα υφιστάμενα κουφώματα του κτηρίου είναι κουφώματα αλουμινίου, χωρίς θερμοδιακοπή, με διπλό μη ενεργειακό υαλοπίνακα και ανεπαρκή αεροστεγανότητα. Πρόκειται για τυπικά κουφώματα της εποχής κατασκευής του Επιμελητηρίου, που πληρούσαν τις προδιαγραφές του Κ.Θ.Κ, αλλά όχι του ΚΕΝΑΚ. Τα παράθυρα είναι στην πλειοψηφία τους ανακλινόμενα, ανοιγόμενα, ενώ οι πόρτες ανοιγόμενες. Επίσης υπάρχουν σταθερά τμήματα. Η πρόταση αφορά αντικατάσταση των κουφωμάτων της θερμαινόμενης ζώνης, δηλαδή τα κουφώματα του ισογείου και όλων των ορόφων καθώς και του κλιμακοστασίου. Η αντικατάσταση θα γίνει διατηρώντας την υπάρχουσα τυπολογία, αλλά με θερμοδιακοπτόμενα προφίλ αλουμινίου και ενεργειακούς υαλοπίνακες (low-e) και διάκενα υαλοπινάκων με πλήρωση αδρανούς αερίου.

Όλα τα υφιστάμενα κουφώματα αποξηλώνονται και απομακρύνονται, με στόχο να αντικατασταθούν από νέα κουφώματα αλουμινίου, διαφόρων τύπων.

Τα κουφώματα συγκεντρωτικά δίνονται στο 4. Υπόμνημα, Πίνακας Κουφωμάτων.

Για κάθε τύπο κουφώματος (ανακλινόμενα/ ανοιγόμενα, σταθερά) γίνεται επιλογή των νέων κουφωμάτων με ενδεικτικό τύπο από προϊόντα της αγοράς και συγκεκριμένα:

Ανοιγόμενο / ανακλινόμενο σύστημα θερμομονωτικών κουφωμάτων αλουμινίου ενδεικτικού τύπου M 9660 της ALUMIL με χαλύβδινο μηχανισμό 16mm (περιμετρικής ασφάλισης) και κλασικού μηχανισμού αλουμινίου. Διαθέτει θερμομόνωση με παρεμβολή υαλοενισχυμένου πολυαμιδίου στις κάσες και στα φύλλα ( $U_f < 2,50 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ ) που εμποδίζει την μεταφορά θερμότητας από και προς τον εσωτερικό χώρο.

Οι υαλοπίνακες των νέων κουφωμάτων προτείνεται να είναι ενεργειακοί, με μαλακή επίστρωση μεταλλικών οξειδίων, ώστε να ανακλούν την υπέρυθη ακτινοβολία. Η πλήρωση του διάκενου μεταξύ τους, θα γίνει με αέριο Argon. Ο εξωτερικός υαλοπίνακας για λόγους ασφαλείας προτείνεται να είναι τύπου laminate, δηλαδή δύο υαλοπίνακες συγκολλητοί με μεμβράνη στο ενδιάμεσο, ώστε σε περίπτωση θραύσης ο υαλοπίνακας να μην καταρρεύσει. Οι υαλοπίνακες laminate δύναται να έχουν πάχος 3+3=6 mm και οι απλοί 5 mm. Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των υαλοπινάκων θα είναι  $U_g < 1,40 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  με διάκενο από αέριο.



Εικόνα 3.1 Ενδεικτική τομή ανοιγόμενου/ ανακλινόμενου πλαισίου

Ο υπολογισμός των συντελεστών θερμοπερατότητας των επικρατέστερων διαστάσεων των εξωτερικών υαλοπινάκων του κτηρίου, παρουσιάζεται στην παράγραφο 1.2.2. Στην παράγραφο 1.2.3 δίνονται και τα αποτελέσματα των υπολογισμών του αθέλτου αερισμού για τα νέα πιστοποιημένα κουφώματα.

Το σύνολο των κουφωμάτων θα αντικατασταθεί με νέο μέσο συντελεστή θερμοπερατότητας  **$U_{w} \leq 2,5 \text{ W/m}^2 \text{ K}$**



## **3.2 Ηλεκτρομηχανολογικές Εργασίες**

### **3.2.1 Φωτιστικά**

Στο κτίριο προβλέπεται η αντικατάσταση των φωτιστικών σε όλους τους εσωτερικούς χώρους. Η νέα εγκατάσταση θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις φωτισμού όπως προκύπτουν από το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12464.01, τις απαιτήσεις κατανάλωσης ενέργειας του προτύπου ΕΛΟΤ EN 15193 και τις αντίστοιχες απαιτήσεις του Κ. Εν. Α. Κ.

#### **Φωτιστικά Σώματα**

Βασικό κριτήριο επιλογής φωτιστικών σωμάτων είναι η φωτιστική απόδοση τους (lm/W) ,να υπερβαίνει τις ελάχιστες απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ. (55 lm/W). Σε όλους τους χώρους του κτιρίου επιλέγονται φωτιστικά τύπου LED με θερμοκρασία χρώματος 4000K(neutral white). Η χρωματικά απόδοση θα είναι καλύτερη από 80.

#### **Χώροι υγιεινής**

Βασικό κριτήριο στην επιλογή των φωτιστικών στους χώρους αυτούς είναι ο δείκτης προστασίας. Επιλέγονται γενικά φωτιστικά με IP65 led, και τοποθετούνται στην οροφή. Ο έλεγχος πραγματοποιείται με αισθητήρες παρουσίας.

Η σύσταση βελτίωσης της ενεργειακής κατάταξης του κτιρίου, η οποία αφορά στο σύστημα φωτισμού θα είναι η αντικατάσταση των συμβατικών λαμπτήρων φθορισμού με λαμπτήρες τεχνολογίας LED ίδιας μορφολογίας και χαμηλότερης ονομαστικής ισχύος και χαμηλότερης ενεργειακής κατανάλωσης). Ταυτόχρονα , αντικατάσταση λαμπτήρων θα πραγματοποιηθεί και σε μεμονωμένα φωτιστικά σώματα που χρησιμοποιούν λαμπτήρες πυρακτώσεως με κάλυκα E27, HQI, GU10.

#### **Υφιστάμενη κατάσταση συστήματος τεχνητού φωτισμού χώρων θερμικής ζώνης**

Ο φωτισμός εσωτερικών χώρων του Επιμελητηρίου αποτελείται από γραμμικά φωτιστικά οροφής με λαμπτήρες φθορισμού διαμέτρου T5 ισχύος 39W και 80W , T8 ισχύος 18W και 36W , PL 2x26 , HQI 70W , GU 10- 50 W,φωτοσωλήνα 10W/m , Led ταινία 10W/m καθώς και φωτιστικά σώματα με ντουί E27.Το πλήθος και ο τύπος των λαμπτήρων που είναι εγκατεστημένα παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 3.2.1.1 Πίνακας λαμπτήρων / Περιγραφή

A/A	Περιγραφή
Φωτιστικό Φ1	Φωτιστικό E27 60 W
Φωτιστικό Φ2	Φωτιστικό T8 1*18
Φωτιστικό Φ3	Φωτιστικό T8 2*18
Φωτιστικό Φ4	Φωτιστικό T8 2*36
Φωτιστικό Φ5	Φωτιστικό T8 4*18
Φωτιστικό Φ6	Φωτιστικό PL 2*26
Φωτιστικό Φ7	Φωτιστικό T5 39 W
Φωτιστικό Φ8	Φωτιστικό T5 80 W
Φωτιστικό Φ9	Φωτιστικό HQI 70W
Φωτιστικό Φ10	Φωτιστικό GU 10- 50 W
Φωτιστικό Φ11	Φωτιστική ταινία Led 10 W/m
Φωτιστικό Φ12	Φωτοσωλήνα 10 W/m

Πίνακας 3.2.1.2 Πίνακας λαμπτήρων προς αντικατάσταση

A/A	Περιγραφή	Πλήθος λαμπτήρων	Ισχύς Λαμπτήρα	Πλήθος φωτιστικών	Συνολική ισχύς
	[-]	[-]	[W]	[-]	[W]
Θερμική Ζώνη- Ισόγειο					
1	Φωτιστικό Φ1	1	60	1	60
2	Φωτιστικό Φ6	2	26	26	1352
3	Φωτιστικό Φ8	1	80	6	480
4	Φωτιστικό Φ10	1	50	26	1300
5	Φωτιστικό Φ12	80m	10	1	800
	Μερικό Σύνολο			54	3992

A/A	Περιγραφή	Πλήθος λαμπτήρων	Ισχύς Λαμπτήρα	Πλήθος φωτιστικών	Συνολική ισχύς
	[-]	[-]	[W]	[-]	[W]
Θερμική Ζώνη- Α Όροφος					
1	Φωτιστικό Φ1	1	60	2	120
2	Φωτιστικό Φ3	2	18	6	216
3	Φωτιστικό Φ4	2	36	9	648

**“ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟΥ ΑΡΤΑΣ ”**

4	Φωτιστικό Φ6	2	26	4	208
	Μερικό Σύνολο			21	1192

A/A	Περιγραφή	Πλήθος λαμπτήρων	Ισχύς Λαμπτήρα	Πλήθος φωτιστικών	Συνολική ισχύς
	[-]	[-]	[W]	[-]	[W]
Θερμική Ζώνη- Β Όροφος					
1	Φωτιστικό Φ1	1	60	1	60
2	Φωτιστικό Φ5	4	18	1	72
3	Φωτιστικό Φ6	2	26	5	260
4	Φωτιστικό Φ7	1	39	5	195
5	Φωτιστικό Φ8	4	80	3	960
6	Φωτιστικό Φ11	-	7	22 m	154
	Μερικό Σύνολο			15	1701

A/A	Περιγραφή	Πλήθος λαμπτήρων	Ισχύς Λαμπτήρα	Πλήθος φωτιστικών	Συνολική ισχύς
	[-]	[-]	[W]	[-]	[W]
Θερμική Ζώνη-Γ Όροφος					
1	Φωτιστικό Φ1	1	60	1	60
2	Φωτιστικό Φ4	2	36	4	288
3	Φωτιστικό Φ5	4	18	1	72
4	Φωτιστικό Φ6	2	26	7	364
5	Φωτιστικό Φ8	1	80	21	1.680
6	Φωτιστικό Φ9	1	70	5	350
	Μερικό Σύνολο			39	2814

A/A	Περιγραφή	Πλήθος λαμπτήρων	Ισχύς Λαμπτήρα	Πλήθος φωτιστικών	Συνολική ισχύς
	[-]	[-]	[W]	[-]	[W]
Θερμική Ζώνη- Δ Όροφος					
1	Φωτιστικό Φ1	1	60	3	180
2	Φωτιστικό Φ4	2	36	9	648
3	Φωτιστικό Φ5	4	18	6	432
4	Φωτιστικό Φ6	2	26	18	936
	Μερικό Σύνολο			36	2196

A/A	Περιγραφή	Πλήθος λαμπτήρων	Ισχύς Λαμπτήρα	Πλήθος φωτιστικών	Συνολική ισχύς
	[-]	[-]	[W]	[-]	[W]
<b>Θερμική Ζώνη- Ε Όροφος</b>					
1	Φωτιστικό Φ2	1	18	1	18
2	Φωτιστικό Φ4	2	36	9	648
3	Φωτιστικό Φ5	2	26	3	156
4	Φωτιστικό Φ6	4	18	2	144
	Μερικό Σύνολο			15	966

A/A	Περιγραφή	Πλήθος λαμπτήρων	Ισχύς Λαμπτήρα	Πλήθος φωτιστικών	Συνολική ισχύς
	[-]	[-]	[W]	[-]	[W]
<b>Θερμική Ζώνη- ΣΤ Όροφος</b>					
1	Φωτιστικό Φ4	2	36	1	72
2	Φωτιστικό Φ5	2	26	11	572
3	Φωτιστικό Φ8	2	80	4	640
	Μερικό Σύνολο			16	1284
	Γενικό Σύνολο			196	14.145 KW

### Αντικατάσταση λαμπτήρων

Οι νέοι λαμπτήρες LED που θα αντικαταστήσουν τους παλιούς , θα έχουν το ίδιο μήκος και θα τοποθετηθούν στο ίδιο φωτιστικό σώμα.

### Αντικατάσταση λαμπτήρων πυρακτώσεως με κάλυκα E27

Στην περίπτωση υφιστάμενων λαμπτήρων πυρακτώσεως με κάλυκα (ντουί) E27 ή αντικατάσταση θα υλοποιηθεί με λαμπτήρα LED ισχύος 10W με κάλυκα επίσης E27.

Οι νέοι λαμπτήρες θα διαθέτουν ονομαστική ισχύ 10 W , φωτεινή ροή > 810 lm και θερμοκρασία χρώματος 4000°K.Ο ενδεικτικός τύπος των λαμπτήρων θα είναι EUROLAMP LED KOINH 10W E27 4000K 220-240V.

### **Μέθοδος αντικατάστασης λαμπτήρων T8 και T5**

Στην περίπτωση υφιστάμενων λαμπτήρων φθορισμού T8 η αντικατάσταση θα υλοποιηθεί με λαμπτήρα LED .Οι νέοι λαμπτήρες θα διαθέτουν φωτεινή ροή > 95 lm/W και θερμοκρασία χρώματος 4000°K.Οι ενδεικτικοί τύποι των λαμπτήρων θα είναι EUROLAMP LED TUBE 1X0.60cm, EUROLAMP BACKLIGHT UGR19 120X30 45W 4000K 220-240V,.

Καθώς και στην περίπτωση υφιστάμενων λαμπτήρων φθορισμού T5 η αντικατάσταση θα υλοποιηθεί με λαμπτήρα LED . Οι νέοι λαμπτήρες θα διαθέτουν φωτεινή ροή > 90 lm και θερμοκρασία χρώματος 4000°K. Οι ενδεικτικοί τύποι των λαμπτήρων θα είναι EUROLAMP T5 26 W 4000°K και 1.200mm, LED EUROLAMP T5 36 W 4000°K και 1.500mm

#### **Διαθέσιμοι τύποι μπάλαστ**

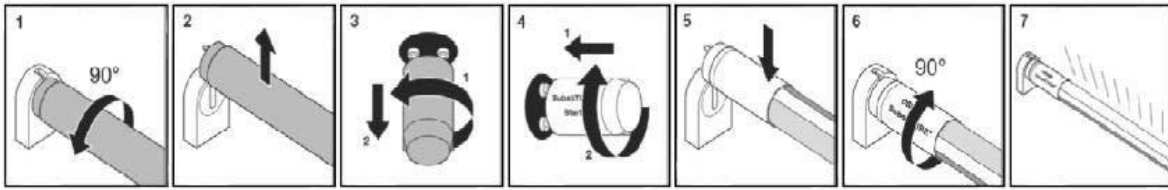
Για την πραγματοποίηση της εκκένωσης στο εσωτερικό όλων των λαμπτήρων φθορισμού απαιτείται η εμφάνιση μίας τάσης αυξημένου πλάτους (υπέρταση) στα άκρα των τελευταίων. Για να εμφανισθεί η υπέρταση αυτή απαιτείται η εγκατάσταση ενός εκκινητή (starter) και ενός στραγγαλιστικού πηνίου (μπάλαστ/ballast) για κάθε έναν λαμπτήρα ( για συμβατικά και πιο απαρχαιωμένα φωτιστικά σώματα) ή ενός ηλεκτρονικού μπάλαστ (με ημιαγωγούς στερεάς κατάστασης υψηλών συχνοτήτων) για κάθε έναν ή δύο λαμπτήρες (για σύγχρονα φωτιστικά σώματα).

Ο ακριβής τύπος του εξοπλισμού εκκίνησης και λειτουργίας είναι αυτός που καθορίζει α) το είδος του λαμπτήρα LED που θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί και β) το είδος των βοηθητικών εξαρτημάτων που θα απαιτηθεί να εγκατασταθούν ώστε να μην απαιτείται η αλλαγή της εσωτερικής καλωδίωσης του φωτιστικού σώματος το οποίο πέρα από το ότι είναι χρονοβόρο, μπορεί να οδηγήσει σε καταστροφή του φωτιστικού σώματος ή και σε τραυματισμού του εκάστοτε ηλεκτρολόγου εγκαταστάτη. Στα πλαίσια της ενεργειακής επιθεώρησης, και για λόγους ασφαλείας δεν ήταν δυνατή η αποσυναρμολόγηση φωτιστικών σωμάτων διότι ευρίσκονταν σε λειτουργία, ώστε να διαπιστωθεί ποιος από τους δύο τύπους μπάλαστ έχει χρησιμοποιηθεί. Ως εκ τούτου, ο ανάδοχος στο στάδιο της κατασκευής θα πρέπει να ελέγξει τον τύπο του μπάλαστ ώστε να παραγγείλει τον ορθό αριθμό προϊόντων .

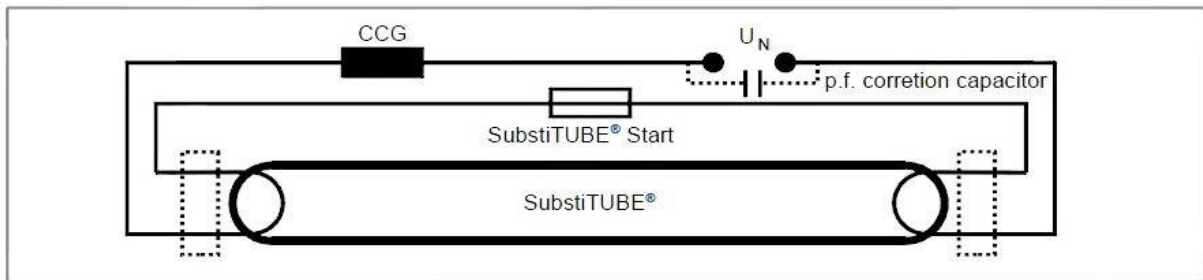
### **Φωτιστικά σώματα με ηλεκτρομαγνητικό μπάλαστ**

Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να αφαιρεθούν οι υφιστάμενοι λαμπτήρες φθορισμού καθώς και ο/οι εκκινητής/ες (starter/-ers) και στην θέση τους να τοποθετηθούν οι νέοι λαμπτήρες LED καθώς και τα νέα συστήματα έναυσης για την λειτουργία των νέων λαμπτήρων. Πληροφορίες της μεθόδου εγκατάστασης παρουσιάζονται στην παρακάτω εικόνα.

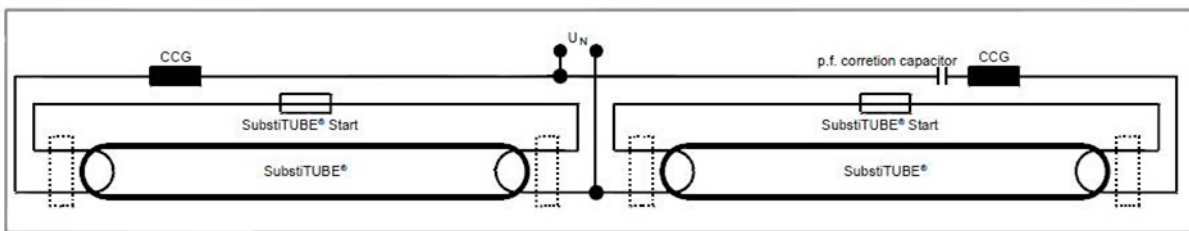




**Εικόνα 3.2.1.1 :** Οδηγίες αντικατάστασης λαμπτήρων φθορισμού και εκκινήτων σε φωτιστικά σώματα με ηλεκτρομαγνητικό μπάλαστ



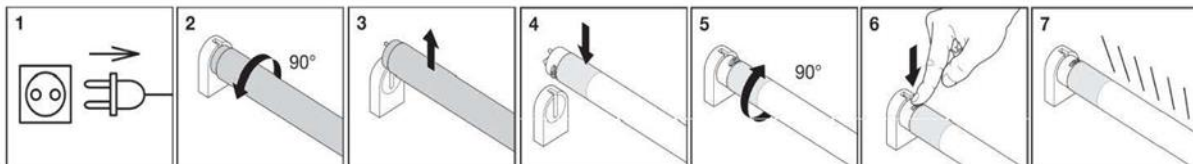
**Εικόνα3.2.1.2 :** Συνδεσμολογία κυκλώματος ενός λαμπτήρα φθορισμού



**Εικόνα3.2.1.3 :** Συνδεσμολογία κυκλώματος ενός λαμπτήρα φθορισμού

Φωτιστικά σώματα με ηλεκτρονικό μπάλαστ

Στην περίπτωση αυτή απαιτείται μόνο η αφαίρεση των υφιστάμενων λαμπτήρων φθορισμού και η εγκατάσταση των νέων λαμπτήρων LED. Πληροφορίες της μεθόδου εγκατάστασης παρουσιάζονται στην εικόνα 3.2.2.4.



**Εικόνα 3.2.1.4:** Οδηγίες αντικατάστασης λαμπτήρων φθορισμού με ηλεκτρονικό μπάλαστ

### **Μέθοδος αντικατάστασης λαμπτήρων τύπου PL , HQI και GU 10**

Στην περίπτωση υφιστάμενων λαμπτήρων τύπου PL , HQI και GU10 η αντικατάσταση θα υλοποιηθεί με λαμπτήρες LED .Οι νέοι λαμπτήρες θα διαθέτουν φωτεινή ροή > 95 lm/W και θερμοκρασία χρώματος 4000°K. Οι ενδεικτικοί τύποι των λαμπτήρων θα είναι EUROLAMP ΧΩΝΕΥΤΟ LED SLIM Φ225 20W 4000K ΛΕΥΚΟ VALUE, CLUB 40W HQI, EUROLAMP LED GU10 6W 6500K 220-240V.

Για την πραγματοποίηση της εκκένωσης στο εσωτερικό όλων των λαμπτήρων απαιτείται η εμφάνιση μίας τάσης αυξημένου πλάτους (υπέρταση). Για να εμφανισθεί η υπέρταση αυτή απαιτείται η εγκατάσταση ενός εκκινητή (starter) και ενός ηλεκτρονικού μπάλαστ (με ημιαγωγούς στερεάς κατάστασης υψηλών συχνοτήτων) για κάθε έναν ή δύο λαμπτήρες (για σύγχρονα φωτιστικά σώματα).

Ο ακριβής τύπος του εξοπλισμού εκκίνησης και λειτουργίας είναι αυτός που καθορίζει α) το είδος του λαμπτήρα LED που θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί και β) το είδος των βοηθητικών εξαρτημάτων που θα απαιτηθεί να εγκατασταθούν ώστε να μην απαιτείται η αλλαγή της εσωτερικής καλωδίωσης του φωτιστικού σώματος το οποίο πέρα από το ότι είναι χρονοβόρο, μπορεί να οδηγήσει σε καταστροφή του φωτιστικού σώματος ή και σε τραυματισμού του εκάστοτε ηλεκτρολόγου εγκαταστάτη.

### **Επεμβάσεις σε λαμπτήρες φωτιστικών σωμάτων εκτός θερμικής ζώνης (ΜΘΧ, εξωτερικοί χώροι)**

Ως γνωστόν η ενεργειακή επιθεώρηση δεν εξετάζει την απόδοση του συστήματος τεχνητού φωτισμού σε μη θερμαινόμενους χώρους ή χώρους που βρίσκονται εκτός του κελύφους του κτιρίου(π.χ. ημι-υπαίθριοι χώροι). Χαρακτηριστικός τέτοιος χώρος είναι το κλιμακοστάσιο του Εμπορικού Επιμελητηρίου καθώς και οι διάδρομοι που οδηγούν στα WC κοινού , στις αίθουσες συνεδριάσεων και στα γραφεία. Μάλιστα το πλήθος και η ισχύς των φωτιστικών σωμάτων είναι αρκετά αυξημένη δεδομένου ότι το κτίριο αποτελείται από 7 ορόφους.

Για λόγους πραγματικής εξοικονόμησης ενέργειας (στα πλαίσια του ενεργειακού ελέγχου) προτείνεται η αντικατάσταση των λαμπτήρων φθορισμού και πυρακτώσεως των χώρων των διαδρόμων , των μη θερμαινόμενων και εξωτερικών χώρων όλων των ορόφων. Για τον λόγο αυτό , το πλήθος και η ισχύς τους έχει ήδη συνυπολογιστεί μαζί με τους λαμπτήρες των εσωτερικών χώρων.

Η διαδικασία αντικατάστασης που θα εφαρμοστεί είναι πανομοιότυπη με ότι περιγράφεται στις προηγούμενες παραγράφους.

Η εγκατεστημένη ισχύς φωτισμού από **14.115 KW** μειώνεται σε **6.347,2 KW**. Η μείωση αυτή της εγκατεστημένης ισχύος αντιστοιχεί σε μείωση της τάξης του **55 %**.

### **Διακοπτικό υλικό**

Στην υφιστάμενη κατάσταση η μέθοδος ελέγχου των φωτιστικών σωμάτων είναι χειροκίνητη αφή και σβέση των φωτιστικών σωμάτων από τους χρήστες είτε μέσω επίτοιχων διακοπών ή μέσω μικροαυτομάτων επί των ράγων υλικών των επιμέρους υποπινάκων. Η μέθοδος αυτή δεν προτείνεται να αλλάξει.

### **3.2.2 Εγκατάσταση κλιματισμού-θέρμανσης- μηχανικού αερισμού**

Γενική διάταξη εγκαταστάσεων, υφιστάμενη κατάσταση:

Η θέρμανση και η ψύξη στους χώρους συνάθροισης κοινού επιτυγχάνεται με δίκτυο αεραγωγών ενώ στους χώρους γραφείων με fan coil. Η κλιματιστική μονάδα συνδέεται στην κεντρική κλιματιστική μονάδα και στα fan coil με ειδικά διαμορφωμένο συλλέκτη. Στον ίδιο συλλέκτη συνδέεται και ο λέβητας πετρελαίου που αποδίδει θερμότητα στις προαναφερθείσες τερματικές μονάδες. Η κεντρική κλιματιστική μονάδα εισάγει νωπό αέρα χωρίς ανάκτηση θερμότητας.

#### **3.2.2.1. Εγκατάσταση αντλίας θερμότητας αέρα νερού:**

Εγκατάσταση αντλίας θερμότητας αέρα νερού για θέρμανση και ψύξη της ΚΚΜ και των μονάδων fan coil.

Η αερόψυκτη αντλία θερμότητας θα είναι σχεδιασμένη και κατασκευασμένη σύμφωνα με τις ακόλουθες Ευρωπαϊκές οδηγίες αντίστοιχες των κωδίκων ARI:

- EN12055
- PED 97/23/EC
- IEC 204-1 CEI 44-5 Elect & Safety Codes
- CEI – EN 60204 -1 / EN 60335-2-40
- 98/37/EC
- 89/336/EEC
- 73/23/EEC
- EN ISO 9001:2004

Η μονάδα θα περιλαμβάνει τα εξής:

- Δύο ανεξάρτητα ψυκτικά κύκλωμα
- Δύο ημιεργητικούς κοχλιωτούς συμπιεστές ένα για κάθε ψυκτικό κύκλωμα
- Δύο κινητήρες μεταβαλλόμενης συχνότητας (Variable Frequency Drive – VFD), ένα για κάθε συμπιεστή
- Δύο ηλεκτρονικές εκτονωτικές βαλβίδες, μία για κάθε ψυκτικό κύκλωμα
- Εναλλάκτη απευθείας εκτόνωσης ψυκτικού μέσου, τύπου αυλού – κελύφους (shell & tube)
- Αερόψυκτο συμπυκνωτή
- Ψυκτικό μέσο R410A
- Σύστημα λίπανσης
- Βαλβίδες αποκοπής αναρρόφησης και κατάθλιψης σε κάθε ψυκτικό κύκλωμα
- Σύστημα ελέγχου
- Κάθε άλλο εξάρτημα για την ομαλή και ασφαλή λειτουργία της μονάδας.

Η μονάδα θα είναι συναρμολογημένη στο εργοστάσιο, θα εδράζεται σε συμπαγή βάση από χάλυβα και θα είναι βαμμένη με εποξική βαφή.

#### **Στάθμη θορύβων και επίπεδα κραδασμών**

Η αντλία θερμότητας θα είναι SL (Standard Efficiency - Low Noise).

Η ηχητική πίεση  $L_p$  δεν θα ξεπερνά τα 76 dBA (μετρημένα σε απόσταση ενός μέτρου, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 3744). Η ηχητική ισχύς του θορύβου  $L_w$  δε θα υπερβαίνει τα 94 dBA, και θα πιστοποιείται από την EUROVENT. Το επίπεδο κραδασμών του μηχανήματος θα περιορίζεται στα 2 mm/s.

## **Μέρη ψυκτικού συγκροτήματος**

### **1. Συμπιεστές**

- Ημερημητικού τύπου, ελικοειδείς (screw), μονού κοχλία με κύριους ελικοειδείς δρομείς και πλευρικούς αστεροειδείς δρομείς. Οι πλευρικοί δρομείς θα είναι κατασκευασμένοι από συνθετικό υλικό μηχανικής διεργασίας με ενίσχυση από ανθρακονήματα. Τα στηρίγματα του συμπιεστή θα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο.
- Η έγχυση του λαδιού θα χρησιμοποιείται με σκοπό την επίτευξη υψηλού EER (Energy Efficiency Ratio) και σε υψηλή πίεση συμπύκνωσης και χαμηλά επίπεδα θορύβου σε κάθε επίπεδο συνθηκών φορτίου.
- Η διαφορική πίεση του ψυκτικού κυκλώματος θα παρέχει ροή λαδιού σε αναλώσιμο φίλτρο λαδιού 0,5μ, τύπου cartridge, εσωτερικά του συμπιεστή.
- Η διαφορική πίεση του ψυκτικού κυκλώματος θα παρέχει έγχυση λαδιού σε όλα τα κινητά μέρη του συμπιεστή για τη σωστή λίπανσή τους. Δεν είναι αποδεκτό σύστημα λίπανσης με ηλεκτρική αντλία.
- Η ψύξη του λαδιού του συμπιεστή πρέπει να γίνεται από το σύστημα έγχυσης ψυκτικού υγρού όταν αυτό είναι απαραίτητο. Δεν είναι αποδεκτό εξωτερικό σύστημα εναλλάκτη θερμότητας και επιπρόσθετες σωληνώσεις μεταφοράς του λαδιού από το συμπιεστή στον εναλλάκτη και αντίστροφα.
- Ο συμπιεστής θα διαθέτει ενσωματωμένο, υψηλής απόδοσης, ελαιοδιαχωριστήρα κυκλωνικού τύπου, με ενσωματωμένο φίλτρο λαδιού τύπου cartridge.
- Ο συμπιεστής θα είναι απ’ ευθείας ηλεκτρικά οδηγούμενος, χωρίς μεταδόσεις γραναζιών μεταξύ του κοχλία και του ηλεκτρικού μοτέρ.

### **2. Σύστημα ελέγχου ψυκτικού και θερμικού φορτίου**

- Κάθε μονάδα θα διαθέτει μικροεπεξεργαστή για τον έλεγχο του οδηγό μεταβαλλόμενων στροφών (VFD) και την στιγμιαία τιμή στροφών (RPM) του κινητήρα.
- Η απόδοση της μονάδας θα ελέγχεται γραμμικά, σε ψύξη και σε θέρμανση, από 100% έως 30% για κάθε συμπιεστή [από 100% μέχρι 13% σε πλήρες φορτίο για μονάδα με 2 συμπιεστές]. Η μονάδα θα είναι ικανή για σταθερή λειτουργία σε ελάχιστη τιμή 13% του πλήρους φορτίου χωρίς bypass θερμού αερίου
- Οδηγός μεταβαλλόμενων στροφών και ηλεκτρολογικά στοιχεία
- Η μονάδα θα διαθέτει οδηγό μεταβαλλόμενων στροφών (VFD) για τον έλεγχο του φορτίου.
- Ο οδηγός μεταβαλλόμενων στροφών (VFD) θα είναι τοποθετημένος στην μονάδα και η διασύνδεση του με την μονάδα θα έχει γίνει στο εργοστάσιο.
- Ο οδηγός μεταβαλλόμενων στροφών θα είναι αερόψυκτος.
- Το ρεύμα εκκίνησης της μονάδας δε θα υπερβαίνει το ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας αυτής.
- Ο έλεγχος του φορτίου της μονάδας θα είναι απόλυτα συνεχής από 13% έως 100% χωρίς παράκαμψη θερμού αερίου (hot gas by pass) παρά μόνο με μεταβολή των στροφών του συμπιεστή.
- Ο συντελεστής ισχύος της μονάδας (συνφ) δε θα είναι μικρότερος από 0.95 σε όλο το εύρος φορτίου από 13% έως 100%.

### **3. Εξατμιστής**

- Η μονάδα θα διαθέτει εξατμιστή κελύφους-αυλών αντιρροής μονής ροής ψυκτικού μέσου. Θα είναι τύπου απευθείας εκτόνωσης με το ψυκτικό μέσο στους αυλούς και το νερό στο κέλυφος. Οι αυλοί χαλκού θα διαθέτουν εσωτερικές αυλακώσεις για υψηλή απόδοση και θα είναι εκτονωμένοι σε χαλυβδόφυλα μέσα στο κέλυφος.
- Το εξωτερικό κέλυφος θα διαθέτει ηλεκτρική θερμική αντίσταση οδηγούμενη από θερμοστάτη για αποφυγή παγετού σε θερμοκρασίες έως και -28ο C. Θα είναι καλυμμένο με μόνωση κυψελίδων πολυουραιθάνης πάχους 10 mm.
- Ο εξατμιστής θα έχει δύο ψυκτικά κυκλώματα, ένα για κάθε συμπιεστή.
- Οι συνδέσεις του νερού θα είναι δακτυλιοειδείς (victaulic).
- Ο εξατμιστής θα είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με το πρότυπο PED.

#### **4. Ψυκτικό κύκλωμα**

- Η μονάδα θα διαθέτει δύο πλήρως ανεξάρτητα ψυκτικά κυκλώματα, το κάθε ένα με τον δικό του συμπιεστή και οδηγό μεταβαλλόμενων στροφών (VFD).
- Κάθε κύκλωμα θα περιλαμβάνει κατ’ ελάχιστο: ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα οδηγούμενη από τον μικροεπεξεργαστή ελέγχου της μονάδας, βαλβίδες αποκοπής στην αναρρόφηση και την κατάθλιψη, τετράοδες βαλβίδες αντιστροφής ψυκτικού κύκλου, αφαιρούμενο φίλτρο-αφυγραντήρα, οπή οπτικού ελέγχου παρουσίας υγρασίας, μονωμένη γραμμή αναρρόφησης.

#### **5. Έλεγχος συμπύκνωσης ψυκτικού μέσου**

- Η μονάδα θα διαθέτει σύστημα αυτομάτου ελέγχου για την πίεση συμπύκνωσης που θα εξασφαλίζει την λειτουργία κατά την ψύξη σε εξωτερικές θερμοκρασίες έως τους -10ο C. Για λειτουργία ψύξης σε χαμηλότερες εξωτερικές θερμοκρασίες, θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα τοποθέτησης ρυθμιστή στροφών ανεμιστήρων. Σε αυτή την περίπτωση η μονάδα θα πρέπει να παράγει ψύξη σε θερμοκρασία περιβάλλοντος έως -18οC.
- Η μονάδα θα διαθέτει αυτόματη σταδιακή αποφόρτιση του συμπιεστή σε περίπτωση υπερβολικής αύξησης της πίεσης συμπύκνωσης για αποφυγή απότομης παύσης λειτουργίας του κυκλώματος λόγω σφάλματος υψηλής πίεσης.

#### **6. Πίνακας Ελέγχου**

- Ο ηλεκτρικός πίνακας ελέγχου (IP 54) θα διαθέτει όλα τα απαραίτητα ηλεκτρολογικά και ηλεκτρονικά εξαρτήματα και θα προστατεύεται από στεγανή θύρα ασφαλείας. Θα υπάρχει επιπλέον χώρος για την τοποθέτηση επιπλέον ηλεκτρολογικών εξαρτημάτων.
- Ο ηλεκτρικός πίνακας σύστημα εκκίνησης συμπιεστών τύπου αστέρα-τριγώνου.
- Η μονάδα θα διαθέτει πλήρες κεντρικό σύστημα αυτομάτου ελέγχου, με το οποίο θα ορίζονται οι παράμετροι λειτουργίας και θα ελέγχεται η απόδοση της μονάδας. Θα υπάρχει οθόνη με ενδείξεις λειτουργίας και δυνατότητα προγραμματισμού.
- Θα υπάρχει η δυνατότητα διασύνδεσης με σύστημα BEMS (Lon Works, Bacnet, Modbus, Ethernet) και με σύστημα παραλληλισμού λειτουργίας ψυκτών.

### **3.2.2.2 Αντικατάσταση τερματικών μονάδων fan coil με νέες στις υπάρχουσες θέσεις και της ίδιας ισχύος.**

Οι τερματικές μονάδες νερού αέρα, θα είναι νέας σχεδίασης για την πλέον αθόρυβη λειτουργία. Οι μονάδες τοποθετούνται στις υφιστάμενες θέσεις με σκοπό την αντικατάσταση των παλαιών και επεξεργάζονται τον κλιματιζόμενο αέρα τροφοδοτούμενες με ψυχρό ή ζεστό νερό, με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Οι μονάδες εφόσον είναι εμφανούς τοποθέτησης φέρουν περίβλημα από γαλβανισμένη λαμαρίνα βαμμένη με υψηλής ποιότητας ηλεκτροστατική βαφή και εσωτερικά μονωμένη. Το περίβλημα φέρει στόμιο προσαγωγής του αέρα από ειδικό πλαστικό με αεροδυναμικά πτερύγια. Εκατέρωθεν του στομίου υπάρχουν ανοιγόμενες θυρίδες πρόσβασης στις ηλεκτρολογικές και υδραυλικές συνδέσεις, οι θυρίδες θα μπορούν να ασφαλιστούν μέσω κοχλία, για την προστασία των μονάδων από τυχόν αυθαίρετη πρόσβαση, εφόσον απαιτείται.
- Οι μονάδες θα φέρουν ακρυλικά φίλτρα κυματοειδούς μορφής για μεγαλύτερη επιφάνεια συγκράτησης και χαμηλότερη πτώση πίεσης στο στοιχείο. Θα είναι πλεονόμενου τύπου, και για την



εύκολη αφαίρεση και τον καθαρισμό τους, θα εδράζονται σε ειδικό πλαίσιο στήριξης, που θα εξασφαλίζει την απλή συντήρηση της μονάδας.

•Οι μονάδες θα έχουν αθόρυβο ανεμιστήρα εφαπτομενικής ροής (τύπου tangential), εξασφαλίζοντας έτσι την άνεση των χώρων σε συνδυασμό με την αθόρυβη λειτουργία τους.

•Ο κινητήρας θα είναι απ’ ευθείας συζευγμένος στην πτερωτή του ανεμιστήρα με ρύθμιση 3 ταχυτήτων. Ο κινητήρας θα είναι αυτολιπαινόμενος και δεν θα απαιτείται καμία συντήρηση σε όλη την διάρκεια ζωής του.

Ο εναλλάκτης νερού-αέρα θα είναι υψηλής απόδοσης με σωλήνες χάλκινους και πτερύγια αλουμινίου μηχανικά εκτονωμένα.

•Οι μονάδες θα είναι μονοφασικές 220V/50HZ και όλες οι ηλεκτρικές συνδέσεις θα βρίσκονται προστατευμένες στο ηλεκτρικό κιβώτιο ελέγχου που θα μπορεί να βρίσκεται δεξιά ή αριστερά της μονάδας για εύκολη και ασφαλή εγκατάσταση.

Τα Fan coil units συνοδεύονται από υψηλής ακρίβειας ηλεκτρονικό χειριστήριο με τις ακόλουθες λειτουργίες:

- Λειτουργία ON/OFF
- Χειροκίνητη επιλογή 3 ταχυτήτων
- Αυτόματη επιλογή ταχυτήτων
- Θερμοστάτη χώρου
- Χειροκίνητη ή αυτόματη εναλλαγή χειμώνα-θέρους
- Επιλογή προγράμματος εξοικονόμησης ενέργειας
- Προστασία έναντι παγώματος
- Ενδεικτικές λυχνίες λειτουργίας ψύξης θέρμανσης
- Αυτοέλεγχος λειτουργίας

Ο Ανάδοχος οφείλει να μεριμνήσει για την αποστράγγιση των συμπυκνωμάτων και την σύνδεση του δοχείου αποστράγγισης με εύκαμπτους ελαστικούς σωλήνες για εύκολη απορροή αυτών προς το υπάρχον σημείο αποστράγγισης.

Επίσης ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να μεριμνήσει για την οποιαδήποτε ηλεκτρολογική σύνδεση απαιτήσει η ορθή λειτουργία του σώματος, καθώς και για οποιοδήποτε υλικό και μικροϋλικό χρειαστεί για να επιτευχθεί η σύνδεση αυτή.

Εξασφάλιση ποιότητας.

Οι μονάδες θα είναι πιστοποιημένες κατά Eurovent, ενώ η κατασκευή του θα είναι σύμφωνη με τους ευρωπαϊκούς κανονισμούς κατά CE, ήτοι τις οδηγίες που ισχύουν για την ασφάλεια του μηχανολογικού εξοπλισμού, την οδηγία χαμηλής τάσης & ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας.. Δηλαδή FCU όπως παραπάνω, σύμφωνα με τις προδιαγραφές, με όλα τα μικροϋλικά, όργανα, εξαρτήματα και εργασία τοποθέτησης, σύνδεσης και πλήρους εγκατάστασης για την ομαλή και αυτόματη λειτουργία.

Η μονάδα θα έχει σχεδιαστεί και κατασκευαστεί και ελέγχεται σε εργοστάσιο παραγωγής με πιστοποίηση ποιότητας κατά ISO 9001.

Η κατασκευή τους προτείνεται να ακολουθεί όλα διεθνή πρότυπα όσον αφορά την ποιότητα κατασκευής, τις αποδόσεις και τη στάθμη θορύβου όπως UNI 7940, EUROVENT 6/C/002, UL 440-84, ISO-1662, IEC 335-1.

### **3.2.2.3 Την αναβάθμιση κυκλοφορητών και κινητήρων με νέους υψηλής απόδοσης.**

Στα κυκλώματα διανομής θερμότητας θα τοποθετηθούν κυκλοφορητές με κινητήρα μόνιμου μαγνήτη ηλεκτρονικά ελεγχόμενοι τύπου inverter.

Οι συνδέσεις των αντλιών των κυκλοφορητών με το δίκτυο σωληνώσεων θα γίνουν με φλάντζες ή

ρακόρ και θα περιλαμβάνουν τα παρακάτω όργανα:

- μία βαλβίδα διακοπής πριν και μετά την αντλία.
- δύο μανόμετρα, ένα πριν και ένα μετά την αντλία, ώστε να είναι δυνατή η μέτρηση του μανομετρικού λειτουργίας της αντλίας
- μία βαλβίδα αντεπιστροφής μετά την αντλία, για να εμποδίζεται η αντίστροφη ροή του νερού.
- μία βαλβίδα διακοπής μετά την αντλία.

### 3.2.3 Αναβάθμιση ανελκυστήρα .

Προτείνετε η εγκατάσταση νέου ηλεκτρικού πίνακα και νέας υδραυλικής αντλίας του ανελκυστήρα με σύστημα μεταβαλλόμενης συχνότητας (Τύπος: Full Inverter – VVVF) επιτυγχάνοντας εξοικονόμηση ενέργειας σε σχέση με το παλιό ενεργοβόρο σύστημα .

Τα χαρακτηριστικά των προαναφερόμενων υλικών είναι τα εξής:

- **Ηλεκτρικός πίνακας** με σύστημα μεταβαλλόμενης συχνότητας (VVVF / Inverter) των εξής χαρακτηριστικών:
  1. Χαρακτηριστικά: Λειτουργία αυτόματου ανελκυστήρα, Αυτοσυγκράτηση κλήσεων, Αναγγελία ορόφου, Μουσική, Μνήμη βλαβών, Δυνατότητα σύνδεσης τηλεφώνου, Δυνατότητα επιλογής parking, Λειτουργία χρονικού προστασίας μαγνήτη-μικρής ταχύτητας-κίνησης-φωτισμού-διαδρομής, Σύνδεση κουδουνιού απεγκλωβισμού, Δυνατότητα Φωτισμού Ασφαλείας, Αυτόματος Απεγκλωβισμός στην περίπτωση διακοπής ρεύματος.
  2. Προστασία του ανελκυστήρα από τις δυσλειτουργίες που παρουσιάζονται στις περιόδους συχνής λειτουργίας του.
  3. Προστασία που παρέχει στον κινητήριο μηχανισμό του από φθορές που οφείλονται λόγω της τριβής κατά την διαδικασία του σταματήματος στο επίπεδο ενός ορόφου.
  4. Επίσης από την μετάβαση της κατάστασης κίνησης στην κατάσταση της στάσης στο επίπεδο ενός ορόφου, η εναλλαγή της κίνησης θα γίνεται αισθητά πιο ομαλά.
  5. Περιορισμός της κατανάλωσης ενέργειας, αναλόγως τον αριθμό των κινήσεων και των φορτίων που μεταφέρουν.
  6. Εργοστασιακή εγγύηση καλής λειτουργίας 5 χρόνια με την προϋπόθεση ότι θα πληρούνται οι κατάλληλες συνθήκες λειτουργίας.
- **Υδραυλική αντλία** του ανελκυστήρα με τα εξής χαρακτηριστικά:
  1. Τύπος: Full Inverter
  2. Χαρακτηριστικά: Λειτουργίας inverter-VVVF Ανόδου - Καθόδου, 20Hz, 18kW, Βαλβίδα Απεγκλωβισμού, Βαλβίδα ασφαλείας A3, Βαλβίδα Υψηλής Πίεσης, Βαλβίδα Χαμηλής Πίεσης, Χειραντλία, Δείκτης Πίεσης.
  3. Εργοστασιακή εγγύηση καλής λειτουργίας 5 χρόνια με την προϋπόθεση ότι θα πληρούνται οι κατάλληλες συνθήκες λειτουργίας.

Ο Συντάκτης Μηχανικός

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

