



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό ταμείο
Περιφερειακής ανάπτυξης

Με την συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΥ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
& ΥΠΟΔΟΜΩΝ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΑΧΑΪΑΣ

ΕΡΓΟ: « Ενεργειακή Αναβάθμιση Τριωρόφου
Κτιρίου Επιμελητηρίου Αχαΐας »

ΤΟΠΟΣ ΕΡΓΟΥ: Πάτρα, Ν. Αχαΐας
ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 982.000,00 Ευρώ (€)

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΡΙΩΡΟΦΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟΥ ΑΧΑΪΑΣ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η παρούσα τεχνική έκθεση συνοδεύει τη μελέτη **ενεργειακής αναβάθμισης του τριώροφου κτιρίου του ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟΥ ΑΧΑΪΑΣ**, με σκοπό την ένταξη και χρηματοδότηση του στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Δυτική Ελλάδα» ΑΞΟΝΑ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ: 2 «Προστασία του Περιβάλλοντος – Μετάβαση σε μία οικονομία φιλική στο περιβάλλον», Δράση 4.σ.1.1-α3: «Επενδύσεις σε δημόσιες υποδομές για ενεργειακή αναβάθμιση και την χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας».

Η δράση έχει ως στόχο την ενεργειακή αναβάθμιση των ενεργοβόρων δημόσιων κτιρίων, τα οποία θα πρέπει να είναι νομίμως υφιστάμενα με σκοπό την επίτευξη των εθνικών στόχων, που έχουν τεθεί στο Εθνικό Σχέδιο Δράσης για την Ενεργειακή Απόδοση. Επιπλέον σκοπός είναι η αξιοποίηση του δυναμικού εξοικονόμησης ενέργειας και βελτίωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας στον κτιριακό τομέα, με τα κτίρια του Δημόσιου Τομέα να αποτελούν παράδειγμα για την κινητοποίηση όλης της οικονομίας. Τα επιδιωκόμενα αποτελέσματα της δράσης αφορούν στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας των δημοσίων κτιρίων με ενεργειακή κατάταξη στην κατηγορία «Δ» του ισχύοντος ΚΕΝΑΚ ή χαμηλότερη για την παράλληλη μείωση των εκπομπών CO₂ μέσω της βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και της χρήσης ΑΠΕ στις υποδομές του δημόσιου τομέα, μέσω της υιοθέτησης ενεργειακά αποδοτικών συστημάτων για ψύξη και θέρμανση χώρων και την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης, καθώς και μέσω εφαρμογής τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας. Η αναβάθμιση των κτιρίων μπορεί να αφορά ενδεικτικά σε παρεμβάσεις στο κέλυφος των κτιρίων (θερμομόνωση), αντικατάσταση κουφωμάτων, αντικατάσταση συστημάτων ψύξης – θέρμανσης, χρήση ΑΠΕ, συστήματα διαχείρισης ενέργειας κλπ. Οι παρεμβάσεις που θα υλοποιηθούν πρέπει υποχρεωτικά να αναβαθμίζουν τα κτίρια στην κατηγορία ενεργειακής απόδοσης μεγαλύτερης ή ίσης της Β', σύμφωνα με το άρθρο 7 του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ) [Α.Π. ΔΕΠΕΑ/οικ.178581/30-06-2017, ΦΕΚ 2367/Β'/12-07-2017].

Εισαγωγή

Η εν λόγω μελέτη αφορά στον καθορισμό των κατάλληλων οικοδομικών-στατικών και ηλεκτρομηχανολογικών επεμβάσεων για την ενεργειακή αναβάθμιση του κτηρίου του ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟΥ ΑΧΑΪΑΣ σύμφωνα με το πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης (ΠΕΑ 166339/2020) που συντάχθηκε από ενεργειακό επιθεωρητή και κατατάσσει το κτίριο στην κατηγορία Ε.

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 Ε στην κατηγορία Α (με βάση τα ΠΕΑ ex ante & post).

Η παρούσα Τεχνική Περιγραφή αναφέρεται στο είδος και την έκταση των εργασιών που απαιτούνται για την υλοποίηση του Έργου «**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΡΙΩΡΟΦΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟΥ ΑΧΑΪΑΣ**».

Το κτήριο βρίσκεται στο κέντρο της Πάτρας και κατασκευάστηκε με την υπ' αριθμόν 219/1962 άδεια οικοδομής της Διεύθυνσης Πολεοδομίας της Νομαρχίας Αχαΐας.

Το αρχικό κτίριο είναι κατασκευασμένο από οπλισμένο σκυρόδεμα και πλήρωση τοίχων από διπλή δρομική οπτοπλινθοδομή συνολικού πάχους 25 cm χωρίς μόνωση στον πυρήνα. Η οροφή καλύπτεται με πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος πάχους 20 cm ανεπαρκώς μονωμένη, ενώ και το δάπεδο δεν φέρει μόνωση. Τα ανοίγματα του κτιρίου είναι ξύλινα και μεταλλικά, χωρίς θερμοδιακοπή, με απλούς υαλοπίνακες.

Το κτήριο αποτελείται από υπόγειο, ισόγειο και 2 ορόφους. Υπάρχουν 2 μεταγενέστερες προσθήκες με οροφές από πάνελ επιστέγασης τύπου sandwich. Τα δάπεδα του κτιρίου αποτελούνται γενικά από μάρμαρο.

Για τη θέρμανση του κτιρίου χρησιμοποιείται ένας λέβητας πετρελαίου, ο οποίος είναι τοποθετημένος στο χώρο του λεβητοστασίου στο υπόγειο.

Για την κάλυψη των αναγκών φωτισμού το κτήριο έχει ως επί το πλείστον λαμπτήρες και φωτιστικά φθορισμού, ενώ σε κάποιους χώρους υπάρχουν και λαμπτήρες πυρακτώσεως.

Σκοπιμότητα του έργου:

Το προτεινόμενο έργο ανταποκρίνεται στους περιβαλλοντικούς στόχους *της μετάβασης σε μια οικονομία χαμηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα σε όλους τους τομείς* και στην *Επενδυτική Προτεραιότητα: Στήριξη της ενεργειακής απόδοσης, της έξυπνης διαχείρισης της ενέργειας και της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στις δημόσιες υποδομές, συμπεριλαμβανομένων των δημοσίων κτηρίων.*

Οι παρεμβάσεις που θα γίνουν συνολικά, συνεισφέρουν στην επίτευξη των σχετικών δεικτών παρακολούθησης (δείκτες εκροών), δηλ. **θα επιφέρουν μείωση της ετήσιας κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας των δημοσίων κτιρίων κατά «256.555 κιλοβατώρες» και ετήσια μείωση εκπομπών αερίων θερμοκηπίου σε «51,79 τόνοι Ισοδυνάμου CO₂»,** όπως προκύπτει από την τεχνική έκθεση Ενεργειακού Ελέγχου που εκπονήθηκε.

Βασικές αρχές εκπόνησης της μελέτης

Κατά την μελέτη των παρεμβάσεων ελήφθησαν υπόψη τα παρακάτω:

- Διαφύλαξη της αισθητικής των εσωτερικών και εξωτερικών χώρων του κτιρίου.
- Εξασφάλιση ευελιξίας των παρεμβάσεων στο κτίριο.
- Εξασφάλιση αξιοπιστίας.
- 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.

Επεμβάσεις Εξοικονόμησης Ενέργειας

Γενικά

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 :

1. Θερμομόνωση όλων των εξωτερικών δομικών στοιχείων του κελύφους του κτιρίου
2. Αντικατάσταση όλων των κουφωμάτων με νέα κουφώματα PVC
3. Αντικατάσταση φωτιστικών σωμάτων με νέα τεχνολογίας Led
4. Αντικατάσταση & αναβάθμιση συστήματος θέρμανσης - κλιματισμού – αερισμού
5. Εγκατάσταση συστήματος ενεργειακής διαχείρισης κτιρίου BEMS
6. Εγκατάσταση Φ/Β συστήματος Net Metering

*****Σημειώνεται ότι θα πρέπει να κατασκευαστούν όλα τα τμήματα των στατικών επεμβάσεων τα οποία δεν θα είναι δυνατή η κατασκευή τους μετά την υλοποίηση των επεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης καθώς και όλα τα τμήματα τα οποία υποστηρίζουν τις εγκαταστάσεις αυτής**

1. Αντικατάσταση όλων των κουφωμάτων και τοποθέτηση νέων ενεργειακών στο ίδιο άνοιγμα, με υλικό pvc και διπλούς υαλοπίνακες, εκτός της πρόσοψης επί της Μιχαλακοπούλου όπου τα ανοίγματα θα είναι μεταλλικά ή ξύλινα, αντίστοιχα με τα υφιστάμενα, επίσης με διπλούς υαλοπίνακες.
2. Τοποθέτηση εσωτερικής θερμομόνωσης στην πρόσοψη, στην πλευρά δηλ. που βρίσκεται επί της οδού Μιχαλακοπούλου, σε όλα τα επίπεδα εκτός του υπογείου, στην πίσω όψη στα επίπεδα του υπογείου και του ισογείου και στο υπόγειο στους τοίχους που βρίσκονται σε επαφή με το έδαφος.
3. Τοποθέτηση εξωτερικής θερμομόνωσης σε όλο το ύψος του κτιρίου επί των όψεων που βρίσκονται σε επαφή με τους ακάλυπτους χώρους του οικοπέδου και στις λοιπές όψεις. Η θερμομόνωση των κατακόρυφων επιφανειών θα γίνει από ολοκληρωμένο σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης με σήμανση CE και μέγιστο συντελεστή θερμοπερατότητας τελικού δομικού στοιχείου $U = 0.50 \text{ W/m}^2\text{K}$.
4. Στις στέγες των προσθηκών Α' και Β' ορόφου θα τοποθετηθεί εσωτερικά θερμομόνωση (πετροβάμβακας) και στην οροφή του δώματος θα τοποθετηθεί επίσης εσωτερικά θερμομόνωση (διογκωμένη πολυστερίνη) με μέγιστο συντελεστή θερμοπερατότητας τελικού δομικού στοιχείου $U = 0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$.
5. Στο δάπεδο του υπογείου θα τοποθετηθεί θερμομόνωση (με πλάκες πολυστερίνης) σε όλους τους θερμαινόμενους χώρους, θα καλυφθεί με ελαφροσκυρόδεμα και θα εφαρμοστεί τελική επίστρωση με πλακίδια σύμφωνα με τις προδιαγραφές.
6. Εγκατάσταση νέων Αντλιών θερμότητας αέρος-νερού για την κάλυψη των αναγκών θέρμανσης/ψύξης με νέες τοπικές κλιματιστικές μονάδες νερού ανεμιστήρα (F.C.U.). Θα γίνει αποξήλωση του υφισταμένου λέβητα πετρελαίου και των υφιστάμενων αντλιών θερμότητας αέρα-αέρα διαιρούμ. τύπου με τα εξαρτήματα τους. Επίσης θα

γίνει αποξήλωση των υφιστάμενων σωληνώσεων θέρμανσης και θα τοποθετηθεί νεό δίκτυο σωληνώσεων με θερμική μόνωση για την κυκλοφορία του θερμικού μέσου από τις αντλίες θερμότητας προς τα F.C.U.s.

7. Εγκατάσταση νέας Κεντρική Κλιματιστικής μονάδας με δίκτυο αεραγωγών-στομιών για την κάλυψη των αναγκών κλιματισμού/αερισμού του συνεδριακού χώρου στο ισόγειο. Θα τοποθετηθεί επί ειδικής μεταλλικής κατασκευής που θα διαμορφωθεί καταλλήλως σε συνέχεια του δώματος και επάνω από την προσθήκη του β' ορόφου, σύμφωνα με τη μελέτη.
8. Εγκατάσταση εναλλακτών αέρα-αέρα με δίκτυα αεραγωγών και στόμια, για την κάλυψη των αναγκών αερισμού σε επιλεγμένους κύριους χώρους του κτιρίου, σύμφωνα με την μελέτη.
9. Τοποθέτηση νέων φωτιστικών σωμάτων τεχνολογίας LED. Θα γίνει αποξήλωση των υφιστάμενων φωτιστικών σωμάτων.
10. Εγκατάσταση συστήματος ενεργειακής διαχείρισης του κτιρίου (BEMS) με δυνατότητα ελέγχου και καταγραφής των ενεργειακών καταναλώσεων και των εσωτερικών-εξωτερικών συνθηκών, τοπικής προβολής των δεδομένων και απομακρυσμένης μετάδοσής τους για κεντρική καταγραφή, σύγκριση και έλεγχο, με όλο το απαραίτητο υλικό και λογισμικό.
11. Εγκατάσταση διασυνδεδεμένου φωτοβολταϊκού συστήματος αυτοπαραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (Net-Metering) ονομ. ισχύος 12,21 KWp, σε κατάλληλη μεταλλική κατασκευή τύπου πέργκολας επί του δώματος του κτιρίου.

Για την ορθή εφαρμογή και λειτουργία των παραπάνω παρεμβάσεων θα λάβουν χώρα και παρελκόμενες εργασίες:

- Θα τοποθετηθούν ψευδοροφές από γυψοσανίδες σε όλους τους κύριους χώρους, για την κάλυψη των οδεύσεων νέων δικτύων (ηλεκτρικών, κλιματισμού, αερισμού κλπ) και την υποστήριξη εξοπλισμού των σχετικών εγκαταστάσεων όπως στόμια, φωτιστικά σώματα κλπ.
- Θα γίνει επισκευή στοιχείων από σπλισμένο σκυρόδεμα τα οποία παρουσιάζουν έντονα φαινόμενα οξειδωσης του σπλισμού και ενανθράκωσης του σκυροδέματος με εφαρμογή αναστολέων διάβρωσης και επισκευαστικών κονιαμάτων, όπως προβλέπεται στη μελέτη (σχέδια, τεχνική περιγραφή κλπ).
- Θα αποξηλωθούν υδρορροές όπου απαιτείται, θα επισκευαστούν και θα επανατοποθετηθούν ή θα αντικατασταθούν αναλόγως της κατάστασής τους.
- Θα καθαιρεθούν επιχρίσματα και στην θέση τους θα εφαρμοστούν νέα επιχρίσματα τριπτά - τριβιδιστά με τσιμεντοκονίαμα.
- Θα γίνει αποξήλωση μαρμάρινων ποδιών παραθύρων και κατωφλιών και θα τοποθετηθούν νέες ποδιές από σκληρό / εξαιρετικά σκληρό μάρμαρο d = 2 cm.
- Προκειμένου να γίνουν οι εργασίες θα τοποθετηθούν ικριώματα σιδηρά σωληνωτά, όπου αυτό απαιτείται, σύμφωνα με τους κανονισμούς ασφαλείας.
- Θα τοποθετηθούν νέοι ηλεκτρικοί πίνακες και θα εγκατασταθούν νέα δίκτυα ηλεκτρικών-ασθενών-κλιματισμού-θέρμανσης-αερισμού κλπ., όπου απαιτείται, με όλα τα αντίστοιχα υλικά και εργασία.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Ισχύοντες κανονισμοί

Η μελέτη των παρεμβάσεων στο κτίριο βασίστηκε στα αναφερόμενα:

- I. Στον Κτιριοδομικό Κανονισμό & (Απόφ – 3046/304/89)
- II. Στα ισχύοντα πρότυπα ΕΛΟΤ – ΕΤΕΠ
- III. Στον κανονισμό ενεργειακής απόδοσης κτηρίων (ΚΕΝΑΚ)

Η μελέτη έχει βασισθεί επίσης στους Ελληνικούς Κανονισμούς και στις Τεχνικές Οδηγίες του Τ.Ε.Ε., για τις περιπτώσεις που δεν καλύπτονται από τις Διατάξεις των αναφερομένων στην προηγούμενη παράγραφο. Στις περιπτώσεις που οι προηγούμενοι κανονισμοί δεν καλύπτουν το θέμα θα χρησιμοποιούνται κανονισμοί προηγμένων τεχνικά χωρών.

Τοποθέτηση Εξωτερικής Θερμομόνωσης

Τοποθέτηση πιστοποιημένου συστήματος εξωτερικής θερμομόνωσης με πλάκες διογκωμένης πολυστερίνης, πλέγμα ενίσχυσης, έγχρωμα επιχρίσματα και χρώματα τελικής εφαρμογής..

Τοποθετείται σε όλες τις τοιχοποιίες του κτιρίου με μόνωση πάχους 8 εκ. ώστε ο τελικός συντελεστής θερμοπερατότητας των τοίχων προς εξωτερικό αέρα να είναι μικρότερος από $U=0,50 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$, ούτως ώστε να καλύπτονται οι προδιαγραφές του ΚΕΝΑΚ για το κτιριακό κέλυφος.

Πριν την τοποθέτηση του συστήματος εξωτερικής θερμομόνωσης στην τοιχοποιία του κτιρίου, πραγματοποιείται αποξήλωση των υπαρχόντων μαρμαροποδιών των κουφωμάτων, προκειμένου αυτή να εφαρμόζει πλήρως, συνεχώς και αδιαλείπτως, ακόμη και στα τελειώματα των ανοιγμάτων. Μετά το πέρας της εξωτερικής θερμομόνωσης τοποθετούνται οι νέες μαρμαροποδιές των παραθύρων, έτσι ώστε να προεξέχουν από το επίπεδο της τελικής επιφάνειας του συστήματος.

Η εξωτερική θερμομόνωση εφαρμόζεται ως ένας συνδυασμός θερμομονωτικού υλικού (γραφιτούχος διογκωμένη πολυστερίνη) επικολλημένου σε ολόκληρη την εξωτερική επιφάνεια της τοιχοποιίας χωρίς κενά και επιχρίσματος που εφαρμόζεται επάνω στην θερμομονωτική στρώση. Το θερμομονωτικό υλικό θα είναι κατάλληλο για χρήση σε εξωτερική θερμομόνωση και πιστοποιημένο για αυτή την εφαρμογή. Το επίχρισμα θα είναι ρητινούχο, οπλισμένο με πλέγμα σε όλη την επιφάνεια. Το πάχος του θερμομονωτικού υλικού θα είναι **8cm** και θα έχει ελάχιστο συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας **$\lambda = 0,033 \text{ W/mK}$** .

Η εργασία πραγματοποιείται ως ακολούθως:

- α) Αποξηλώνεται με προσοχή το σύνολο μονάδων A/C, υδρορροών και οποιασδήποτε άλλης διάταξης / κατασκευής κρίνεται απαραίτητο, οι οποίες επανατοποθετούνται.
- β) Η προς μόνωση επιφάνεια καθαρίζεται.
- γ) Οι επιφάνειες ασταρώνονται με δύο στρώσεις και στην συνέχεια τοποθετούνται οι πλάκες μέσω κατάλληλης συγκολλητικής ύλης και βυσμάτων (μηχανική στήριξη).
- δ) Ακολουθούν οι επιμέρους στρώσεις υλικών υποδομής, πρόσφυσης και προστασίας (αστάρι, κόλλα, υαλόπλεγμα)

ε) Τελικά εφαρμόζεται η τελική στρώση ειδικού λευκού ή έγχρωμου επιχρίσματος, μέσω κατάλληλου μηχανήματος.

στ) Για την αποφυγή θερμογεφυρών η θερμομόνωση καλύπτει, αμφίπλευρα και στη στέψη, τα στηθαία.

Εσωτερική θερμομόνωση

Με βάση την ενεργειακή μελέτη στην πλευρά του κτιρίου που γειτνιάζει με την οδό Μιχαλακοπούλου, στην βόρεια δυτική πλευρά η οποία γειτνιάζει με όμορη ιδιοκτησία, αλλά και στα κατακόρυφα στοιχεία θερμαινόμενων χώρων του υπογείου που βρίσκονται σε επαφή με το έδαφος, λόγω αδυναμίας εφαρμογής εξωτερικής θερμομόνωσης, η τοιχοποιία θα θερμομονωθεί εσωτερικά. Η τοιχοποιία θα επενδυθεί με γυψοσανίδα επί μεταλλικού σκελετού και στην κατασκευή θα ενσωματωθεί θερμομόνωση από πλάκες πετροβάμβακα πάχους τουλάχιστον 7cm, με συντελεστή θερμοπερατότητας $\lambda \leq 0,036$ W/mK και πυκνότητα 50 kg/m³.

Θερμομόνωση δώματος

Για την ενεργειακή θωράκιση του δώματος του κτιρίου θα εφαρμοστεί εσωτερική θερμομόνωση, στην κάτω παρειά της τελικής πλάκας του κτιρίου με κατάλληλη στήριξη από μεταλλικά ελάσματα σε πλέγμα ικανό να συγκρατήσει τη μόνωση σε επαφή με την υφιστάμενη οροφή. Το κύριο υλικό της μόνωσης θα αποτελείται από διογκωμένη πολυστερίνη, πάχους 7cm και με $\lambda \leq 0,036$ W/mK. Το θερμομονωτικό υλικό θα ακολουθεί προδιαγραφές EN 13163:2001 ενώ όλα τα υλικά θα φέρουν σήμανση CE. Στη συνέχεια και μετά την κατασκευή των δικτύων κλιματισμού αερισμού κατασκευάζεται νέα ψευδοροφή από γυψοσανίδα, με βάση τις οδηγίες της επίβλεψης και σύμφωνα με τη μελέτη. Στη νέα ψευδοροφή ενσωματώνονται και τα νέα φωτιστικά led.

Θερμομόνωση στεγών

Οι στέγες των νεότερων προσθηκών του κτηρίου, είναι ανεπαρκώς μονωμένες. Η πτώση της θερμοκρασίας στο εσωτερικό του χώρου το χειμώνα και η άνοδος της το καλοκαίρι διαταράσσει τις επικρατούσες συνθήκες θερμικής άνεσης στο εσωτερικό του κτιρίου. Είναι προφανές ότι η θερμική θωράκιση της στέγης θα οδηγήσει σε μείωση των απαιτούμενων φορτίων για θέρμανση και ψύξη. Το θερμομονωτικό υλικό που επιλέχθηκε είναι πετροβάμβακας πάχους τουλάχιστον 6cm και συντελεστή θερμοπερατότητας $\lambda \leq 0,036$ W/mK.

Επιχρίσματα – Χρωματισμοί

Στο πλαίσιο της επιδιόρθωσης των ζημιών που πιθανώς θα προκληθούν από τις παραπάνω επεμβάσεις θα απαιτηθούν οι παρακάτω εργασίες:

- Επιχρίσματα τριπτά τριβιδιστά με τσιμεντοκονίαμα των 450kg τσιμέντου, πάχους 2,5cm, σε δύο στρώσεις, από της οποίες η πρώτη πεταχτή και δεύτερη τριπτή τριβιδιστή, επί τοίχων ή οροφών. Προβλέπεται η επιδιόρθωση τοπικά στα σημεία που θα αποξηλωθούν τα παλιά κουφώματα και θα αντικατασταθούν με νέα.

- Χρωματισμοί σε εσωτερικές επιφάνειες με υδατικής διασποράς χρώματα ακρυλικής βάσεως σε δύο στρώσεις, χωρίς προηγούμενο σπατουλάρισμα. Προβλέπεται η επιδιόρθωση κάθε πλευράς της οποίας θα αποξηλωθούν τα παλιά κουφώματα και θα αντικατασταθούν με νέα.

- Περιμετρικά του κτιρίου, στο σημείο ένωσης της θερμοπρόσοψης με το εξωτερικό δάπεδο, προβλέπεται η δημιουργία περιθωρίου τσιμεντοκονίας ύψους έως 0,15μ. για την προστασία αυτής. Τα περιθώρια θα είναι κατασκευασμένα με τσιμεντοκονίαμα μέσου πάχους 3,5cm, αποτελούμενα από μία διάστρωση πεταχτού τσιμεντοκονιάματος 450kg τσιμέντου και δεύτερη στρώση από τραβηχτό τσιμεντοκονίαμα των 600kg, με αυξημένο πάχος στα σημεία ένωσης του τοίχου με το δάπεδο. Η μόρφωση και συναρμογή με το δάπεδο και η διαμόρφωση καμπύλου σχήματος θα πραγματοποιηθεί με τα χέρια.

- Για την εφαρμογή των χρωμάτων και της θερμοπρόσοψης εξωτερικά θα χρησιμοποιηθούν ικριώματα σιδηρά συμβατικού τύπου.

Αντικατάσταση κουφωμάτων

Γενικά

Αντικατάσταση όλων των κουφωμάτων με νέα, ιδίου τύπου με τα υπάρχοντα (ανοιγόμενα, συρόμενα ή σταθερά) και των ιδίων αρχιτεκτονικών μορφών, αλλά με πλαίσια συνθετικών PVC, αεροστεγή πιστοποιημένα και με υαλοπίνακες διπλούς με επιστρωση χαμηλής εκπομπής ενός φύλλου, θερμικής εκπομπής $\leq 0,05$ και διάκενου αέρα 18mm και $U_w \leq 2,0$ W/(m² K).

Ειδικά όσον αφορά τα ανοίγματα της πρόσοψης του κτιρίου επί της οδού Μιχαλακοπούλου επιβάλλεται η αντικατάσταση των κουφωμάτων με διατήρηση της σημερινής μορφής ως προς τα χρώματα και την υφή των υλικών σύμφωνα με γνωμοδότηση της αρχαιολογικής υπηρεσίας νεοτέρων μνημείων. Τα νέα ξύλινα και μεταλλικά κουφώματα θα φέρουν διπλούς ενεργειακούς υαλοπίνακες και συνολικό $U_w \leq 2,0$ W/(m² K).

Κουφώματα συνθετικά PVC

Θα γίνει αντικατάσταση του συνόλου των παραθύρων και των θυρών του κτιρίου, πλην των κουφωμάτων της όψης του ισογείου, με νέα πλαίσιου κουφώματος PVC, χαμηλού συντελεστή θερμοπερατότητας ($U_f \leq 1.4$ W/m²*K) και βελτιωμένης αεροστεγανότητας.

Θα διαθέτουν επίσης ενεργειακά κρύσταλλα με δίδυμο υαλοπίνακα και διάκενο αέρα κατ' ελάχιστο 18mm.

Τα κουφώματα θα είναι πιστοποιημένα κατά CE και θα καλύπτονται από εγγύηση τουλάχιστον 10ετούς καλής λειτουργίας. Τα κουφώματα θα φέρουν ανοξείδωτα εξαρτήματα, μηχανισμούς και όλους τους πρόσθετους μηχανισμούς (anti-rainic, κ.λ.π), εγκεκριμένα και προδιαγεγραμμένα από επώνυμη εταιρία, που κλείνουν σε πολλαπλά σημεία, επιπέδου ασφαλείας WK3. Το χρώμα των πλαισίων θα αποφασιστεί από την επίβλεψη (χρωματιστά ή λευκά).

Τα ανοιγόμενα κουφώματα θα πρέπει να διαθέτουν λάστιχα στεγάνωσης από EPDM και τα συρόμενα κουφώματα βουρτσάκια στεγάνωσης από σιλικονούχα μεμβράνη. Τα νέα παράθυρα θα είναι βαθμού αεροστεγανότητας κατηγορίας IV, 0,5 m³/h/m².

Τα νέα κουφώματα εφόσον απαιτηθεί από την υπάρχουσα υποδομή τοποθετούνται σε ψευτόκασες μεταλλικές από διάτρητη γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1,5mm.

Η εργασία πραγματοποιείται με προσοχή και περιλαμβάνεται η αποκατάσταση των νέων διαμορφωμένων ανοιγμάτων (μερεμετίσματα κατά την τοποθέτηση και αποξήλωση).

Επιλέγονται οι υαλοπίνακες θα είναι διπλοί θερμομονωτικοί - ηχομονωτικοί - ανακλαστικοί, συνολικού πάχους 28 mm. Μέγιστος Συντελεστής θερμοπερατότητας Ug 1,1 W/m²K.

Λοιπές εργασίες για την τοποθέτηση των νέων κουφωμάτων

Τα υφιστάμενα κιγκλιδώματα, εφόσον απαιτηθεί αποξηλώνονται και επανατοποθετούνται με προσοχή.

Τα αποξηλωθέντα υλικά μεταφέρονται με προσοχή και σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

Η τεχνική περιγραφή αφορά τις εργασίες αποκατάστασης των φερόντων στοιχείων στα οποία πρόκειται να γίνουν επεμβάσεις στα πλαίσια του έργου «ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΡΙΩΡΟΦΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟΥ ΑΧΑΪΑΣ» τα οποία παρουσιάζουν προβλήματα οξείδωσης οπλισμού και ενανθράκωσης σκυροδέματος, επεμβάσεις οι οποίες είναι αναγκαίο να εκτελεστούν πριν από οποιαδήποτε άλλη εργασία βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης των στοιχείων, στοιχεία από οπλισμένο σκυρόδεμα επιχρισμένο, τα οποία παρουσιάζουν έντονα φαινόμενα οξείδωσης του οπλισμού και ενανθράκωσης του σκυροδέματος. Για το λόγο αυτό απαιτείται αποκατάσταση των οπλισμών και του σκυροδέματος και περαιτέρω προστασία τους.

Ενίσχυση Φερόντων Στοιχείων

Στα φέροντα στοιχεία εκείνα τα οποία παρουσιάζουν προβλήματα οξείδωσης οπλισμού και ενανθράκωσης σκυροδέματος, θα γίνουν επεμβάσεις οι οποίες είναι αναγκαίο να εκτελεστούν πριν από οποιαδήποτε άλλη εργασία βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσής τους. Για το λόγο αυτό απαιτείται αποκατάσταση των οπλισμών και του σκυροδέματος και περαιτέρω προστασία τους.

Οι εργασίες επισκευών θα ξεκινήσουν από την αποκατάσταση των στύλων και στην συνέχεια θα αποκατασταθούν τα περιμετρικά οριζόντια φέροντα στοιχεία τα οποία παρουσιάζουν βλάβες. Οι στύλοι οι οποίοι παρουσιάζουν προβλήματα τα οποία θα πρέπει να αποκατασταθούν είναι (12) δώδεκα και αριθμούνται επί του συνημμένου σχεδίου της μελέτης αρ. Σ1 με την αρίθμηση Σ1 έως Σ12.

Για την προσέγγιση των επιφανειών στα οποία θα υλοποιηθούν εργασίες θα χρησιμοποιηθούν κριώματα τα οποία θα πληρούν όλες τις απαιτούμενες προδιαγραφές ασφαλείας (κουπαστές, κλιμακοστάσια κλπ) τα οποία θα σταθεροποιηθούν επί του υπάρχοντος κτιρίου και θα είναι σύμφωνα με το Π.Δ.778/80.

Όλα τα προϊόντα καθαιρέσεων και υποπροϊόντα άχρηστων υλικών των εργασιών, υλικά τα οποία αποτελούν «απόβλητα» του έργου απομακρύνονται ευθύνη του εργολάβου και παροχετεύονται σε Νόμιμο Αποδέκτη παρέχοντας σχετικό πιστοποιητικό για την παραλαβή και την διαχείριση των «αποβλήτων» του έργου.

Οι απαιτούμενες εργασίες είναι:

- 1.1. Αποξήλωση όλων των παλαιών ρηγματωμένων ή όχι κονιαμάτων καθώς και της επικάλυψης των οπλισμών έως ότου γίνει αποκάλυψη των οπλισμών ώστε να είναι δυνατός ο καθαρισμός τους στο μέγιστο δυνατό της περιμέτρου.

- 1.2. Καθαρισμός των επιφανειών σκυροδέματος ο οποίος θα γίνει με υδροβολή υπό υψηλή πίεση (100-150 bar). Με αυτό τον τρόπο θα καθαριστούν πλήρως τόσο οι οπλισμοί όσο και οι επιφάνειες του σκυροδέματος ώστε να μπορέσουν να τοποθετηθούν οι αναστολές διάβρωσης και τα επισκευαστικά κονιάματα.
- 1.3. Ο οξειδωμένος οπλισμός θα καθαρίζεται με χρήση σκληρής συρματόβουρτσας. Μπορεί να γίνει εναλλακτικά χρήση αμμοβολής (με κατάλληλη άμμο οξειδίων του νικελίου) σε στοιχεία με μεγάλες επιφάνειες οξείδωσης, κατά την κρίση της επίβλεψης. Σε αυτές τις περιπτώσεις πρέπει να προβλεφθεί η προστασία των υπαρχόντων οικοδομικών, Η/Μ στοιχείων και δικτύων για την αποφυγή ζημιών στο κτίριο.
- 1.4. Προστασία του αποκαλυφθέντα οπλισμού από οξείδωση επιτυγχάνεται με την εφαρμογή θιξοτροπικού αντιδιαβρωτικού κονιάματος, παθητικής δράσης. Οι οπλισμοί πρέπει να είναι τελείως στεγνοί και απολύτως καθαροί από σκουριά, λιπαρά κ.λ.π. Το κονίαμα επαλείφεται επί των οπλισμών με πινέλο με σκληρές τρίχες σε δύο στρώσεις. Το τελικό πάχος πρέπει να είναι τουλάχιστον 2mm. περίπου. Η ανάμιξη των συστατικών του κονιάματος (ρητίνη και σκόνη) γίνεται με τις κατάλληλες αναλογίες για την επίτευξη της επιθυμητής αντοχής σύμφωνα με τις προδιαγραφές του προμηθευτή και με τρόπο ώστε η επάλειψη με το πινέλο να εναποθέτει μία στρώση 1-2mm (ανά επάλειψη). Για την αποκατάσταση της γεωμετρίας του σκυροδέματος μετά την επάλειψη του οπλισμού με το αντιδιαβρωτικό, θα χρησιμοποιηθεί μη συρρικνούμενο επισκευαστικό κονίαμα υψηλής αντοχής και πρόσφυσης με βάση το τσιμέντο. Η θλιπτική αντοχή των κονιαμάτων και η πρόσφυση στο σκυρόδεμα θα πρέπει να υπερβαίνουν τα 40MPa και τα 5MPa αντίστοιχα μετά τις 28 ημέρες ωρίμανσης. Προς τούτο, ο ανάδοχος θα προσκομίσει στοιχεία που να τεκμηριώνουν τα παραπάνω μηχανικά χαρακτηριστικά. Ανάλογα με το απαιτούμενο πάχος επισκευής θα επιλέγεται και η κατάλληλη κοκκομετρία. Η επιφάνεια που θα εφαρμόζεται το κονίαμα αποκατάστασης, θα πρέπει να είναι υγιής, χωρίς μαλακά ή σαθρά και χωρίς την ύπαρξη σκόνης, σκουριών, αλάτων κ.λ.π. Το κονίαμα εφαρμόζεται με μυστρί ή ψεκασμό πιέζοντάς το με δύναμη ώστε να εξασφαλισθεί η πρόσφυση σε όλη την επιφάνεια που επισκευάζεται, σύμφωνα και με τις προδιαγραφές του προμηθευτή. Το πάχος του κονιάματος θα είναι τέτοιο ώστε να επιτυγχάνεται αποκατάσταση της αρχικής γεωμετρίας της διατομής και σε κάθε περίπτωση να καλύπτονται οι οπλισμοί με πάχος κονιάματος τουλάχιστον 5 mm. Η τελική επιφάνεια θα εξομαλύνεται χειρωνακτικά ώστε να μην εμφανίζονται εσοχές ή προεξοχές.
- 1.5. Επειδή στα υποστυλώματα υπάρχει απομείωση της διατομής των εξωτερικών οπλισμών η εξισορρόπηση της αντοχής τους επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση ανθρακοελασμάτων των οποίων η περίσφιξη θα επιτευχθεί με την τοποθέτηση υφασμάτων σύνθετων υλικών (ανθρακονήματα ή υαλονήματα).

Πιο αναλυτικά:

- 1.5.1. Απαιτούμενη προετοιμασία της επιφάνειας: τρίψιμο και λείανση με απλά μηχανικά μέσα (π.χ. σβουράκι) χωρίς να τραυματισθεί το φέρον στοιχείο, αμμοβολή για τις σύνθετες περιπτώσεις, και εκτόξευση πεπιεσμένου αέρα, μέχρι της επίτευξης πλήρους καθαρισμού από τις ξένες ύλες (εφόσον απαιτείται και υδροβολή), και της επιτεδοποίησης (μερικής ή ολικής) της

επιφάνειας εφαρμογής. Σημειώνεται ότι οι επιφάνειες εφαρμογής πρέπει να είναι επίπεδες (max αποκλίσεις 5mm στα 2m). Όλες οι επιφάνειες στις οποίες θα γίνουν επισκευαστικές επεμβάσεις θα περαστούν με αστάρι εμποτισμού για την βελτιστοποίηση των συνθηκών συγκόλλησης .

1.5.2.Θα τοποθετηθούν δύο ανθρακόλαμες στην εξωτερική πλευρά κάθε υποστυλώματος πλάτους 60 χιλ. και πάχους 1,4 χιλ. σε απόσταση 5 εκ από την γωνία του στύλου. Μέτρηση και κοπή του ανθρακοελάσματος στο κατάλληλο μήκος. Διαστάσεις ανθρακοελάσματος, πλάτος $b=60\text{mm}$, πάχος $t=1,4\text{mm}$, Μέτρο ελαστικότητας $E=205\text{ kN/mm}^2$, Εφελκυστική αντοχή $f_u>2050\text{MPa}$. Ανάμιξη Α & Β συστατικού σύμφωνα με τις προδιαγραφές της εποξειδικής πάστας συγκόλλησης και εφαρμογή στην επιφάνεια του ανθρακοελάσματος με ειδική σπάτουλα , ποσότητας όσης προβλέπεται από την κατασκευάστρια εταιρεία αφού πριν έχει αφαιρεθεί η πλαστική προστατευτική επικάλυψη του ανθρακοελάσματος και έχουν καθαριστεί κατάλληλα οι επιφάνειες του. Αναμονή μέχρι η εποξειδική πάστα αποκτήσει κολλώδη υφή και εφαρμογή του ανθρακοελάσματος στην επιφάνεια με το χέρι και λαστιχένιο ρολό ώστε να ασκείται κατάλληλη πίεση στην επιφάνεια του ελάσματος για την πλήρη επικόλλησή του στο σκυρόδεμα. Η εποξειδική πάστα θα εξαπλωθεί ομοιόμορφα σε όλη την επιφάνεια του ελάσματος και η ποσότητα που θα εξέλθει από τις ακμές του ελάσματος θα απομακρύνεται. Επικάλυψη όλων των ακμών του ελάσματος κατά μήκος και στα άκρα του με εποξειδική πάστα με σπάτουλα.

1.6. Σε όλα τα υποστυλώματα θα εφαρμοστεί μονόπλευρα ανθρακοϋφασμα αγκυρούμενο με αγκύρια άνθρακα προκειμένου να εξασφαλιστεί ο εγκιβωτισμός του σκυροδέματος.

Αναλυτικά περιλαμβάνονται οι εργασίες :

1.6.1.Η απαιτούμενη προετοιμασία της επιφάνειας, με τρίψιμο και λείανση με απλά-μηχανικά μέσα (πχ σβουράκι) χωρίς να τραυματισθεί το φέρον στοιχείο και εκτόξευση πεπιεσμένου αέρα, μέχρι της επίτευξης πλήρους καθαρισμού από τις ξένες ύλες και της επιπεδοποίησης (μερικής ή ολικής) της επιφάνειας εφαρμογής. Απότμηση των ακμών και δημιουργία καμπύλης με ακτίνα $r=2,5\text{cm}$. Η καμπύλη θα δημιουργηθεί είτε με τρίψιμο της επιφάνειας είτε με επισκευαστικό κονίαμα κατάλληλο για το συγκεκριμένο πάχος εφαρμογής και ελάχιστης θλιπτικής αντοχής 40MPa. Σημειώνεται ότι οι επιφάνειες εφαρμογής πρέπει να είναι επίπεδες (max αποκλίσεις 5mm στα 2m).

1.6.2.Εφαρμογή ασταριού εμποτισμού για την βελτίωση των συνθηκών συγκόλλησης . Πριν από την εφαρμογή του ασταριού η επιφάνεια θα πρέπει να είναι εντελώς στεγνή και καθαρή από σκόνες και υπολείμματα.

1.6.3.Την εφαρμογή μίας στρώσης εποξειδικής ρητίνης στο στοιχείο και στην επιφάνεια του υφάσματος συνθέτων υλικών σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές και τις οδηγίες του προμηθευτή. Η μέθοδος εφαρμογής των συνθέτων υλικών είναι η «ξηρή μέθοδος».

1.6.4.Κατά την εφαρμογή θα πρέπει να υπάρχει όσο το δυνατό μεγαλύτερη ευθυγράμμιση των ινών ασκώντας δύναμη τάνυσης του υφάσματος κατά την επικόλληση του. Μετά την εφαρμογή δεν θα πρέπει να υπάρχουν θύλακες

εγκλωβισμένου αέρα στο εσωτερικό του υφάσματος. Εργασίες εφαρμογής σύνθετων υλικών δεν θα πρέπει να εκτελούνται σε χώρους όπου υπάρχει σκόνη στην ατμόσφαιρα ή όταν οι θερμοκρασίες της ατμόσφαιρας και του υποστρώματος είναι εκτός των επιτρεπόμενων ορίων (7,5-40οC). Επειδή δεν είναι εφικτή η αναδίπλωση του υφάσματος προκειμένου να ο εγκιβωτισμός του υποστρώματος τοποθετούνται στα ελεύθερα άκρα του ανθρακοϋφάσματος αγκύρια άνθρακα σε βάθος 10 εκ ανά 25εκ.

Όλες οι εργασίες θα εκτελούνται, λαμβάνοντας όλα τα απαιτούμενα μέτρα προστασίας για την ασφαλή εκτέλεση των εργασιών και ταυτόχρονα την καλή λειτουργία των υπηρεσιών του κτιρίου κτιρίων. Όλες οι εργασίες πρέπει να εκτελεστούν με όλους τους κανόνες της τέχνης και της επιστήμης βάσει των παραδεδεγμένων ειδικών κανονισμών και με την έγκριση της επίβλεψης. Οι ανωτέρω εργασίες θα παραδοθούν πλήρεις και σε πλήρη λειτουργία, περιλαμβάνουν δε κάθε εργασία, υλικά και μικροϋλικά που απαιτούνται, ακόμη και αν αυτά δεν αναφέρονται αναλυτικά.

- 1.7. Όλα τα υποστρώματα τα οποία θα επισκευαστούν θα επιχριστούν με κονίαμα διαμόρφωσης της τελικής επιφάνειας όπου θα εφαρμοστούν τα υλικά ενεργειακής αναβάθμισης. Η στρώση διαμόρφωσης της τελικής επιφάνειας θα έχει μέσο πάχος 2,5 εκ. και θα είναι κατασκευασμένο από τσιμεντοκονίαμα των 450 kg τσιμέντου ανά κυβικό μέτρο υγρού όγκου και θα είναι εμπλουτισμένο με ρητίνη αύξησης της συνάφειας των υλικών , βελτιστοποίησης της ελαστικότητας και της υδατοαποθητικότητας. Εργασία εκτελούμενη σε οποιοδήποτε ύψος από το έδαφος ,με χρήση εργαλείων ανάμειξης και επεξεργασίας των υλικών, διαμόρφωσης ακμών και τελικής επιφάνειας πλήρως ολοκληρωμένης και παραδοτέας επιφάνειας με αποκλίσεις από την επιπεδότητα οι οποίες δεν θα είναι μεγαλύτερες των 3 χιλιοστών.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Οι εργασίες που συμπεριλαμβάνονται στην παρούσα μελέτη η/μ αφορούν τις εγκαταστάσεις:

- Θέρμανσης – Ψύξης – Αερισμού - Κλιματισμού του κτιρίου
- Ισχυρών / ασθενών ρευμάτων κτιρίου
- Φωτισμός εσωτερικών χώρων
- Φωτοβολταϊκών
- Εγκατάσταση ΒEMS και λογισμικού συστήματος καταγραφής και ανάλυσης δεδομένων με σκοπό την παρακολούθηση για την σωστή ενεργειακή διαχείριση των αναγκών του κτηρίου.

Ισχύοντες κανονισμοί

Η μελέτη των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του κτηρίου βασίστηκε στα αναφερόμενα:

- i. Στον Κτιριοδομικό Κανονισμό & (Απόφ – 3046/304/89)
- ii. Στα ισχύοντα πρότυπα ΕΛΟΤ - ΕΤΕΠ
- iii. Στον κανονισμό ενεργειακής απόδοσης κτηρίων (ΚΕΝΑΚ) – ΦΕΚ 2367Β/2017
- iv. Κανονισμοί και οδηγίες της Δ.Ε.Η.
- v. Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384.

Η μελέτη έχει βασισθεί επίσης στους Ελληνικούς Κανονισμούς και στις Τεχνικές Οδηγίες του Τ.Ε.Ε., για τις περιπτώσεις που δεν καλύπτονται από τις Διατάξεις των αναφερομένων στην προηγούμενη παράγραφο. Στις περιπτώσεις που οι προηγούμενοι κανονισμοί δεν καλύπτουν το θέμα θα χρησιμοποιούνται κανονισμοί προηγμένων τεχνικά χωρών.

Γενικά

Με γνώμονα την εξοικονόμηση ενέργειας, η μελέτη των παρεμβάσεων γίνεται λαμβάνοντας υπόψη τα ακόλουθα:

- Μεγιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης του εξοπλισμού τόσο σε συνθήκες σχεδιασμού υπό πλήρες φορτίο όσο και αλλά κυρίως σε συνθήκες μερικού φορτίου.
- Ελαχιστοποίηση των ενεργειακών απωλειών στα συστήματα διανομής.
- Ελαχιστοποίηση του αναγκαίου χρόνου λειτουργίας του σχετικού εξοπλισμού και των υποσυστημάτων των εγκαταστάσεων μέσω κατάλληλων συστημάτων ελέγχου.
- Επιλογή δόκιμου εξοπλισμού και συστημάτων εξοικονόμησης ενέργειας.
- Παραγωγή μέρους της ετήσιας καταναλισκόμενης ενέργειας από ΑΠΕ.

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ - ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Γενική διάταξη εγκαταστάσεων

Στο κτίριο θα εγκατασταθούν πέντε συστήματα. Ένα για το υπόγειο, ένα για τον συνεδριακό χώρο στο ισόγειο, ένα για το φουαγιέ – είσοδο και του λοιπούς χώρους στο ισόγειο, ένα για τον Α' όροφο και ένα για τον Β' όροφο.

Κλιματισμός χώρων με A/Θ και FCUs (εκτός του Συνεδριακού)

Για την ψύξη και την θέρμανση όλων των χώρων του κτηρίου θα τοποθετηθούν αντλίες θερμότητας αέρα-νερού, όπου μία εξωτερική μονάδα θα εξυπηρετεί περισσότερες εσωτερικές. Οι εξωτερικές μονάδες θα τοποθετηθούν στο δώμα και μερικές από αυτές στους ακαλύπτους και θα συνδεθούν με τις εσωτερικές με κατάλληλο δίκτυο σωλήνων ψυκτικού μέσου και καλωδίων αυτοματισμών. Γενικά, οι εσωτερικές μονάδες θα είναι επιδαπέδιες εμφανούς ή κρυφού τύπου, ψευδοροφής κρυφού τύπου και κασέτες τεσσάρων κατευθύνσεων, κατάλληλης ψυκτικής/θερμικής απόδοσης ανάλογα με τον χώρο που τοποθετούνται. Στο χώρο του υπογείου που θα υπάρχει εγκατάσταση UPS και Ηλεκτρικών Πινάκων, οπότε απαιτούνται συνεχώς συνθήκες ψύξης, θα εγκατασταθεί αυτόνομη κλιματιστική μονάδα τύπου split. Ο ανάδοχος θα πρέπει να αποξηλώσει και να απομακρύνει όλες τις υφιστάμενες κλιματιστικές συσκευές ή όποιες υποδειχθούν τελικά από την Επίβλεψη, καθώς επίσης και όλα τα οριζόντια και κατακόρυφα δίκτυα νερού και αποχέτευσης συμπεκνωμάτων και να τα απορρίψει σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία. Το οριζόντιο δίκτυο σωληνώσεων θα οδεύει μέσα σε νέο πλαστικό κανάλι. Η ακριβής θέση των μονάδων και ο τύπος τους παρουσιάζονται στα σχέδια της Μελέτης.

Κλιματισμός Συνεδριακού Χώρου

Η συνεδριακή αίθουσα θα θερμαίνεται το χειμώνα και θα ψύχεται το καλοκαίρι μέσω ΚΚΜ (κεντρικής κλιματιστικής μονάδας) και δικτύων αεραγωγών - στομιών για τη διανομή του αέρα. Η παραγωγή θερμού ή ψυχρού νερού για τη τροφοδοσία της ΚΚΜ θα γίνεται από αυτόνομη μονάδα αντλίας θερμότητας αέρος – νερού.

Εξαερισμός Χώρων

Για τον αερισμό και εξαερισμό της πλειοψηφίας των χώρων εργασίας θα εγκατασταθούν μονάδες εναλλάκτη αέρα – αέρα υψηλής απόδοσης με δίκτυα αεραγωγών, όπως φαίνεται στα σχέδια της Μελέτης.

Αντλίες Θερμότητας

Προβλέπονται αντλίες θερμότητας του τύπου αέρα – νερού όπως παρακάτω :

Κάθε αντλία θερμότητας θα έχει τουλάχιστον συμπιεστή τύπου Inverter και θα λειτουργεί με εγκεκριμένο ψυκτικό μέσο. Θα έχει πιστοποιημένες κατά EUROVENT αποδόσεις. Η μονάδα θεωρείται με Εποχιακό Βαθμό Απόδοσης SEER=4.00 το ελάχιστο.

Οι αντλίες θερμότητας θα εγκατασταθούν επάνω σε αντικραδασμικές βάσεις. Θα συνδεθούν υδραυλικά στα δίκτυα διανομής θέρμανσης - ψύξης μέσω χαλύβδινου δοχείου αδρανείας κατάλληλης χωρητικότητας και ονομαστικής πίεσης 6 atm.

Διανομή Θερμότητας - Μονάδες ανεμιστήρα στοιχείου

Για τον έλεγχο της θερμοκρασίας προσαγωγής νερού στις μονάδες ανεμιστήρα στοιχείου (Fan Coils) και στο στοιχείο της ΚΚΜ θα εγκατασταθούν τριόδες ηλεκτροκίνητες βάνες πού θα ελέγχονται από το σύστημα BEMS.

Στην τροφοδοσία των μονάδων ανεμιστήρα στοιχείου (Fan Coils) θα τοποθετηθούν ηλεκτροβάνες ON-OFF που θα ελέγχονται (μαζί με τους ανεμιστήρες των μονάδων) από ένα επίτοιχο ηλεκτρονικό χειριστήριο – θερμοστάτη. Μαζί με το δίκτυο των FCU θα κατασκευαστεί και ηλεκτρικό δίκτυο για την διασύνδεση τους με τον ηλεκτρικό πίνακα του κτιρίου όπως και της αντλίας θερμότητας. Επίσης θα κατασκευαστεί και δίκτυο απορροής των συμπυκνωμάτων, το οποίο θα τα οδηγεί στις πλησιέστερες υδρορροές του κτιρίου. Τα παραπάνω θα γίνουν σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Ο έλεγχος των τοπικών μονάδων κλιματισμού θα γίνεται μέσω επίτοιχου χειριστηρίου εντός κάθε χώρου σε θέση που θα υποδείξει η επίβλεψη, ενώ θα υπάρχει η δυνατότητα κεντρικού ελέγχου μέσα από το BEMS.

Οι συνθήκες επιλογής των μονάδων είναι :

Λειτουργία σε ψύξη

Θερμοκρασία αέρα (DB) : 26°C

Σχετική υγρασία αέρα : 50%

Θερμοκρασία εισόδου – εξόδου νερού : 9/14°C

Απόδοση (αισθητή) στη μέγιστη ταχύτητα: > 2,3 kW

Λειτουργία σε θέρμανση

Θερμοκρασία αέρα (DB) : 20°C

Θερμοκρασία εισόδου νερού : 40°C

Παροχή νερού : αυτή που επιλέχθηκε για λειτουργία σε ψύξη

Απόδοση επιλέγεται στη μεσαία ταχύτητα .

Η θέση των Fan Coils και η σύνδεσή τους με δίκτυα αεραγωγών και υδραυλικά δίκτυα φαίνεται στα σχέδια.

Για την όδευση του δικτύου από τις εξωτερικές μονάδες προς τις εσωτερικές θα απαιτηθεί η διάνοιξη κάποιων οπών στο φέροντα οργανισμό του κτιρίου, στις θέσεις που έχουν καθοριστεί στην Μελέτη και σύμφωνα με την τελική απόφαση της Επίβλεψης. Στις θέσεις αυτές προβλέπεται και η κατάλληλη μόνωση των οπών. Η θέση και τα χαρακτηριστικά των Εξωτερικών και των Εσωτερικών Μονάδων και η όδευση του δικτύου σωληνώσεων φαίνονται στα σχέδια της Μελέτης. Στις εργασίες όδευσης των νέων σωληνώσεων του δικτύου, περιλαμβάνονται όλες οι εργασίες, τα ικρίσματα, τα ανυψωτικά μηχανήματα, τα υλικά και μικροϋλικά (όπως πλαστικά κανάλια κτλ) για την πλήρη περάτωση του έργου.

Κεντρική Κλιματιστική Μονάδα Συνεδριακού Χώρου

Για τον κλιματισμό του Συνεδριακού Χώρου θα εγκατασταθεί κεντρική κλιματιστική μονάδα.

Η ΚΚΜ θα είναι διώροφη, χαμηλής στατικής πίεσης, σύμφωνα με τις προδιαγραφές και θα εγκατασταθεί, σε κατάλληλη μεταλλική κατασκευή που θα διαμορφωθεί, άνωθεν της στέγης της προσθήκης του Β' ορόφου. Η κατασκευή της μονάδας θα είναι κατηγοριοποιημένη και πιστοποιημένη κατά EN 1886-1998 & prEN 1886 (θα αναγράφεται η κλάση της).

Η μονάδα θα προσάγει ψυχρό/θερμό κλιματισμένο και φιλτραρισμένο αέρα στον Συνεδριακό Χώρο μέσω δικτύου αεραγωγών (μονωμένων) και ειδικών στομίων τύπου slot.

Τα στόμια τοποθετούνται στην ψευδοροφή της αίθουσας και διοχετεύουν τον αέρα υπό γωνία. Η επιστροφή του αέρα γίνεται μέσα από στόμια που βρίσκονται στα σκαλοπάτια των διαδρόμων των καθισμάτων. Οι θέσεις της νέας Κεντρικής Κλιματιστικής Μονάδας, τα στοιχεία της, οι θέσεις των αεραγωγών, στομίων κτλ φαίνονται στα σχέδια της Μελέτης.

Η συγκρότηση της μονάδας θα είναι όπως παρακάτω :

- Μονάδα χαμηλής πίεσης, διώροφη
- τμήμα λήψης νωπού και απόρριψης με ανεμιστήρα απόρριψης φυγοκεντρικό τύπου PLUG IN με κινητήρα EC και προφίλτρο αέρα στη λήψη νωπού κλάσης F9/EN779
- τμήμα επιστροφών – προσαγωγής με ανεμιστήρα προσαγωγής φυγοκεντρικό τύπου PLUG IN με κινητήρα EC και φίλτρο αέρα στις επιστροφές κλάσης M5/EN779
- εναλλάκτη αέρα – αέρα
- πολύφυλλα διαφράγματα στη λήψη νωπού και στην απόρριψη με ενεργοποιητές
- ολοκληρωμένο σύστημα ελέγχου με μονάδα χειρισμού και ελέγχου
- σταγονοσυλλέκτη και ένα στοιχείο (κοινό για θέρμανση και ψύξη)
- απλό κιβώτιο μίξης με εμπλεκόμενα ηλεκτροκίνητα διαφράγματα που οδηγούνται από αναλογικό ενεργοποιητή.

Ο ηλεκτρονικός ελεγκτής της λειτουργίας της μονάδας θα διασυνδεθεί πλήρως με το Σύστημα Κεντρικού Ελέγχου μέσω BACnet / Modbus.

Η μονάδα θα καλύπτει τις απαιτήσεις του Κανονισμού 1253/2014 της ΕΕ (EcoDesign) και τα όρια αποδόσεων που τίθενται από τον κανονισμό αυτό για τα έτη μετά το 2018.

Δίκτυα αεραγωγών και στόμια

Οι **αεραγωγοί** που θα κατασκευαστούν και θα συνδεθούν με την ΚΚΜ και τα δίκτυα εξαερισμού θα είναι ορθογωνικής διατομής και θα κατασκευαστούν από γαλβανισμένη λαμαρίνα, όπως φαίνεται στα σχέδια.

Η κατασκευή και η εγκατάσταση των αεραγωγών θα είναι σύμφωνα με την τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-01-01 - Δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα. Η κατασκευή και η διαμόρφωση των ειδικών εξαρτημάτων των αεραγωγών θα είναι σύμφωνη με την ΤΟΤΕΕ 2423/86) και το SMACNA "HVAC DUCT CONSTRUCTION STANDARDS".

Οι εγκάρσιες συνδέσεις όλων των τμημάτων των αεραγωγών της ΚΚΜ θα γίνεται με φλάντζες από σιδηρογωνίες και κοχλίες.

Οι αεραγωγοί θα σημανθούν με χρώματα εξωτερικά σύμφωνα με τις οδηγίες της επίβλεψης.

Η ανάρτηση των αεραγωγών θα γίνει με γαλβανισμένα αναδιπλωμένα χαλυβοδοιάσματα και ράβδους ανάρτησης και θα είναι σύμφωνη με την ΤΟΤΕΕ 2423/86 (§ 602.2.4), το SMACNA "HVAC DUCT CONSTRUCTION STANDARDS - Chapter 4". Οι διαστάσεις και οι οδεύσεις των αεραγωγών φαίνονται στα σχέδια.

Για την προσαγωγή αέρα, τις επιστροφές αέρα, τη λήψη νωπού και την απόρριψη χρησιμοποιούνται **στόμια αέρα** όπως αναγράφονται στα σχέδια.

Όλα τα στόμια θα είναι βαμμένα σύμφωνα με τις οδηγίες της επίβλεψης.

Υδραυλικά δίκτυα διανομής

Τα δίκτυα είναι σταθερής παροχής, έχουν όμως μονάδες κυκλοφορίας με μετατροπείς συχνότητας για τη ρύθμιση της παροχής στην επιθυμητή τιμή.

Τα υδραυλικά δίκτυα στα κτίρια θα είναι ορατά. Θα είναι κατασκευασμένα ώστε να μπορεί να συντηρηθούν εύκολα. Η διάταξη και οι οδεύσεις των δικτύων δίνονται στα σχέδια.

Οι σωληνώσεις του δικτύου διανομής θα κατασκευαστούν για διαμέτρους με χαλυβοσωλήνες μαύρους με ραφή, μέσου βάρους κατά DIN 2440, με εξαρτήματα από μαλακτοποιημένο χυτοσίδηρο με σπείρωμα και ενισχυμένα χείλη. Σε όλο το μήκος του δικτύου οι συνδέσεις με βάνες, διακόπτες, φίλτρα, συσκευές, αντλίες κ.λ.π. θα γίνουν με ρακόρ ώστε να είναι δυνατή η αποσύνδεσή τους.

Η ανάρτηση των δικτύων μέσα στα κτίρια θα γίνει με τυποποιημένα αναδιπλωμένα γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα και ράβδους ανάρτησης. Η σύνδεση των συσκευών με τα δίκτυα θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών των συσκευών.

Στα υψηλά σημεία του δικτύου, αλλά και σε θέσεις καθόδων και ανόδων και όπου μπορεί να εγκλωβιστεί αέρας θα εγκατασταθούν αυτόματα εξαεριστικά ορειχάλκινα, με πλωτήρα.

Μονώσεις σωληνώσεων

Για τη διατήρηση της επιθυμητής θερμοκρασίας προσαγωγής νερού στα σώματα, την εξοικονόμηση ενέργειας (και την αποφυγή δημιουργίας συμπυκνωμάτων) τα δίκτυα θα είναι θερμομονωμένα με μονωτικούς σωλήνες από εύκαμπτο ελαστομερές υλικό με κλειστές κυψέλες. Το πάχος των μονώσεων θα είναι ελάχιστης διατομής 9 mm. Τα δίκτυα των σωληνώσεων πριν από την μόνωση θα έχουν υποστεί δοκιμές πίεσης, στεγανότητας, κ.λ.π. και θα έχουν βαφεί με δύο στρώσεις αντισκωριακού χρώματος. Όλα τα μονωμένα δίκτυα σωληνώσεων που οδεύουν στο ύπαιθρο θα επενδυθούν με φύλλο από αλουμίνιο πάχους 0.6 mm για προστασία της μόνωσης. Προβλέπεται επίσης η θερμομόνωση με τα αντίστοιχα υλικά όλων των εξαρτημάτων των δικτύων. Η μόνωση όλων των τμημάτων των δικτύων θα είναι συνεχής και δεν θα διακόπτεται από αμόνωτα εξαρτήματα ή από πιθανές διελεύσεις από δομικά στοιχεία.

Αντλίες και κυκλοφορητές

- Στα κυκλώματα διανομής θερμότητας θα τοποθετηθούν κυκλοφορητές με κινητήρα μόνιμου μαγνήτη ηλεκτρονικά ελεγχόμενοι από αισθητήρες διαφορικής πίεσης (εσωτερικοί αισθητήρες στους κυκλοφορητές), δυνατότητα θερμοδομέτρησης με πρόσθετο εξωτερικό αισθητή θερμοκρασίας και κάρτα BAC-NET/MSTP για πλήρη διασύνδεση με το Σύστημα Κεντρικού Ελέγχου.

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 και ένα δείκτη ροής για σύνδεση στο Σύστημα Κεντρικού Ελέγχου (στους κυκλοφορητές και τις αντλίες που δεν ελέγχονται από μετατροπείς συχνότητας).

- μία βαλβίδα αντεπιστροφής μετά την αντλία, για να εμποδίζεται η αντίστροφη ροή του νερού.

- μία βαλβίδα διακοπής μετά την αντλία.

Μονάδες αερισμού-εξαερισμού

Οι μονάδες αερισμού-εξαερισμού θα διαθέτουν εναλλάκτη θερμότητας αέρα – αέρα. Οι μονάδες θα είναι κατάλληλες για σύνδεση με αεραγωγούς, για την προσαγωγή νωπού αέρα στο χώρο και συγχρόνως για την απόρριψη "βρώμικου" αέρα στο περιβάλλον. Τα δύο ρεύματα αέρα διασταυρώνονται μεταξύ τους στο στοιχείο του εναλλάκτη διασταυρούμενης ροής, κατασκευασμένο από ειδικά κατεργασμένο χαρτί, όπου θερμότητα αλλά και υγρασία μεταφέρεται από το θερμότερο προς το ψυχρότερο ρεύμα. Εκτός από τη λειτουργία εναλλαγής θερμότητας με τη διασταύρωση των δύο ρευμάτων, υπάρχει η δυνατότητα παράλληλης ή Bypass λειτουργίας, όπου τα δύο ρεύματα δεν έρχονται καθόλου σε επαφή.

Για τον αερισμό των χώρων προβλέπεται η εγκατάσταση τεχνητού αερισμού που θα επιτυγχάνει εναλλαγή του αέρα στους χώρους. σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία και την μελέτη ενεργειακής απόδοσης. Η απαγωγή του αέρα θα γίνεται με ανεξάρτητο δίκτυο. Τα στόμια απαγωγής θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση απ' ευθείας σε αεραγωγό, με σταθερά πτερύγια και διάφραγμα ρύθμισης της παροχής. Η προσαγωγή του αέρα θα γίνεται με ανεξάρτητο δίκτυο, από ψηλά.

Τα στόμια προσαγωγής θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση απ' ευθείας σε αεραγωγό, με δύο σειρές ρυθμιζόμενα πτερύγια και διάφραγμα ρύθμισης της παροχής. Τα στόμια λήψης και απόρριψης εξωτερικού αέρα θα είναι από ανοδιωμένο αλουμίνιο, με μία σειρά σταθερά πτερύγια, με ειδική διαμόρφωση για την αποφυγή εισόδου νερού και με γαλβανισμένο πλέγμα για την αποφυγή εισόδου εντόμων. Οι αεραγωγοί θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένη λαμαρίνα και θα οδεύουν ενδιάμεσα ή ακριβώς κάτω από τις δοκούς του Κτιρίου.

Οι μονάδες θα πληρούν τις απαιτήσεις της οδηγίας ErP2 και Ecodesign και του Κ.Ε.Ν.Α.Κ και θα φέρουν πιστοποιητικό CE και πιστοποίηση Eurovent

Χωροθέτηση-Στήριξη μονάδας

Το σύνολο της μονάδας θα στηριχτεί σε μεταλλικό ικρίωμα το οποίο θα είναι κατασκευασμένο από πρότυπες μεταλλικές διατομές αμμοβολισμένες και βαμμένες με ένα χέρι primer και δύο χέρια αντιδιαβρωτικής βαφής ικανής να αντέχει στους αστικούς ρύπους. Το ικρίωμα θα κατασκευαστεί σε επέκταση της οροφής του δώματος και πάνω από την μονόριχτη στέγη του Β' ορόφου. Η μεταλλική κατασκευή του ικρίωματος θα κατασκευαστεί σύμφωνα με το σχέδιο Σ12 και προβλέπεται να επιστρωθεί με γραδελάδα γαλβανισμένη 34X38 με λαμάκια 30/2.

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

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. Οι θέσεις και τύποι των φωτιστικών σωμάτων φαίνονται στα σχέδια της Μελέτης.

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.

Οδεύσεις – καλώδια

Γενικά σε όλους τους χώρους του κτιρίου αποξηλώνονται οι καλωδιώσεις φωτισμού και κατασκευάζονται νέες. Τα καλώδια οδεύουν από τους πίνακες μέχρι τον αντίστοιχο χώρο σε σχάρες καλωδίων.

Παράλληλα με τις σχάρες ισχυρών σε κάθε επίπεδο τοποθετείται και ανεξάρτητη σχάρα ασθενών ρευμάτων. Σε αυτή τη σχάρα οδεύουν τα καλώδια της εγκατάστασης κεντρικού ελέγχου. Επιπλέον ο ανάδοχος του έργου έχει την υποχρέωση να μεταφέρει και να οργανώσει εντός αυτών των σχαρών τις υφιστάμενες καλωδιώσεις δικτύων, τηλεφώνων κ.λ.π, όπου απαιτείται.

Έλεγχος

Βασική επιλογή είναι η εγκατάσταση αυτόνομων μηχανισμών ελέγχου του φωτισμού στους περισσότερους χώρους του κτιρίου. Γενικά θα εφαρμοστούν:

- Διαχωρισμός των κυκλωμάτων φωτισμού σε ζώνες.
- Χρονοπρογραμματισμός σε χώρους με προβλέψιμη χρήση – παρουσία χρηστών.
- Έλεγχος με αισθητήρες παρουσίας σε χώρους μη προβλέψιμης χρήσης.

Γείωση εγκατάστασης

Πριν την έναρξη των εργασιών θα πραγματοποιηθούν όλες οι απαιτούμενες μετρήσεις αντίστασης γείωσης. Στην περίπτωση που οι τιμές είναι εκτός των σύγχρονων προδιαγραφών, η υφιστάμενη γείωση θα ενισχυθεί με νέες ράβδους και αγωγούς, σε σημεία που θα προκύψουν έπειτα από σχετικές μετρήσεις, ώστε η γείωση του κτηρίου να πληροί τις προδιαγραφές.

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Πραγματοποιείται εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων με μονοκρυσταλλικά ΦΒ πλαίσια. Η διάταξη των φωτοβολταϊκών συστημάτων θα είναι του τύπου Net-Metering σύμφωνα με τη νομοθεσία. Η διάταξη net-metering είναι η ιδανική επιλογή για το κτίριο λόγω της εκμετάλλευσης των συστημάτων σε όλη τη διάρκεια του έτους. Το σύστημα

διαστασιολογήθηκε ώστε να καλύπτει μέχρι ένα ποσοστό της τάξης του 30% των απαιτήσεων όλου του συγκροτήματος σε ετήσια βάση.

Προβλέπεται η εγκατάσταση συστήματος φωτοβολταϊκών στοιχείων ονομαστικής ισχύος 12.21 kWp για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας η οποία θα καλύπτει μέρος των αναγκών του κτιρίου.

Η εγκατάσταση αποτελείται από:

- 33 φωτοβολταϊκά πλαίσια ονομαστικής ισχύος 370Wp
- Κατασκευή ειδικής μεταλλικής κατασκευής τύπου πέργκολας για την στήριξη των πάνελ.
- Βάσεις στήριξης των φ/β στοιχείων από αλουμίνιο
- Καλώδια σύνδεσης
- Μετατροπέα ρεύματος (inverter) ονομαστικής ισχύος 10kW
- Καταγραφικό με οθόνη παρουσίασης (display panel)
- Ηλεκτρικός πίνακας
- Μετρητής παραγωγής ενέργειας με GSM modem
- Διάταξη αντικεραυνικής προστασίας.

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια προβλέπεται να τοποθετηθούν στο δώμα του κτιρίου, σε πέργκολα που δεν θα επηρεάζει τη λειτουργικότητα ή την αισθητική του κτιρίου. Ενδεικτική διάταξη παρουσιάζεται στα σχετικά σχέδια. Η προτεινόμενη θέση εγκατάστασης, στο δώμα του κτιρίου, είναι σχεδόν ελεύθερη σκιασμών καθ' όλη τη διάρκεια του έτους.

Οι λοιπές απαιτούμενες εγκαταστάσεις (Inverter, μετρητικά όργανα, πίνακες κ.λ.π) θα τοποθετηθούν στο υπόγειο του κτηρίου, στο ηλεκτροστάσιο.

Τα φωτοβολταϊκά στοιχεία, θα είναι από μονοκρυσταλλικό πυρίτιο και τύπου bifacial. Θα πληρούν όλες τις προϋποθέσεις ανθεκτικής και στιβαρής κατασκευής, αποκλείοντας κατ' αυτόν τον τρόπο πιθανή θραύση από ενδεχόμενη χαλαζόπτωση ή ισχυρή ανεμοπίεση.

Τα Φ/Β στοιχεία θα συνδέονται μεταξύ τους εν σειρά, συγκροτώντας κατά αυτόν τον τρόπο μία μονάδα (string). Τα Φ/Β στοιχεία συνδέονται μεταξύ τους με κατάλληλα καλώδια εξωτερικής χρήσης τύπου solar, με μεγάλη αντοχή στις καιρικές συνθήκες και στον ήλιο καθώς και ελάχιστη απώλεια ισχύος.

Η παραγόμενη ενέργεια από τις μονάδες θα μεταφερθεί στο ηλεκτροστάσιο, όπου τοποθετούνται οι ηλεκτρικοί πίνακες με τις απαραίτητες διατάξεις μετρήσεως και προστασίας. Επίσης εντός του ιδίου χώρου, θα τοποθετηθεί ο μετατροπέας ρεύματος (inverter) με όλα τα υποσυστήματα σύνδεσης και αποσύνδεσης με την πλευρά της χαμηλής τάσης του ηλεκτρικού δικτύου του ΔΕΔΔΗΕ της περιοχής.

Εντός του χώρου, στον ηλεκτρικό πίνακα συνεχούς, θα καταλήγουν τα καλώδια των στοιχειοσειρών (strings). Κάθε στοιχειοσειρά (string) συνδέεται εν παραλλήλω εντός ειδικού πίνακα παραλληλισμού D.C. με διατάξεις προστασίας και διακοπών και διατάξεις αντικεραυνικής προστασίας. Στη συνέχεια οι μονάδες συνδέονται στον inverter και από εκεί στον ηλεκτρικό πίνακα εναλλασσόμενου ρεύματος. Ο inverter συνδέεται με το σύστημα ενεργειακής διαχείρισης του κτηρίου (BEMS) ώστε να παρακολουθείται σε πραγματικό χρόνο η λειτουργία και η απόδοση της εγκατάστασης ΑΠΕ.

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ BEMS

Γενικά

Για τον έλεγχο των εγκαταστάσεων και την παρακολούθηση της λειτουργίας τους και της ενεργειακής τους κατανάλωσης, θα τοποθετηθεί κεντρικό σύστημα ενεργειακής διαχείρισης (Building Energy Management System – BEMS).

Το σύστημα BEMS περιλαμβάνει τα τοπικά στοιχεία ελέγχου και παρακολούθησης (αισθητήρια, ενεργοποιητές, μονάδες επικοινωνίας, μετρητές), τα στοιχεία αυτοματισμού και ελέγχου (μονάδες I/O, ελεγκτές) και τα στοιχεία παρακολούθησης (κεντρικός σταθμός παρακολούθησης και λογισμικό).

Το σύστημα BEMS περιλαμβάνει:

- Τον έλεγχο των Η/Μ εγκαταστάσεων του κτηρίου, όπως αναλυτικά περιγράφεται παρακάτω
- Την εποπτεία συστημάτων ασφαλείας του κτηρίου (πυρανίχνευση, συναγερμός, αντλίες υπογείων κλπ)
- Την μέτρηση και καταγραφή της κατανάλωσης ενέργειας σε βασικές επιμέρους χρήσεις του κτηρίου, όπως αναλυτικά περιγράφεται παρακάτω
- Την καταγραφή των παραμέτρων λειτουργίας των Η/Μ εγκαταστάσεων
- Την οπτική απεικόνιση των παραπάνω καταγραφών καταναλώσεων και λειτουργίας για την αποδοτικότερη παρακολούθηση των εγκαταστάσεων και των ενεργειακών ροών.
- Όλες τις εργασίες για την εγκατάσταση, παραμετροποίηση, προγραμματισμό, θέση σε λειτουργία, διενέργεια δοκιμών, δημιουργία αναφορών παρακολούθησης και οποιαδήποτε άλλη εργασία απαιτηθεί για την παράδοση της εγκατάστασης σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

Σημεία Ελέγχου

Αναλυτικά για κάθε σύστημα περιλαμβάνεται ο έλεγχος ως κατωτέρω:

i. Αντλίες Θερμότητας:

Κάθε αντλία θερμότητας θα διαθέτει μονάδα επικοινωνίας για τον έλεγχο και την παρακολούθησή της. Η μονάδα θα επικοινωνεί μέσω ανοιχτού πρωτοκόλλου (Modbus ή Bacnet) και θα μπορεί να δέχεται ρυθμίσεις στις παραμέτρους λειτουργίας της και μεταδίδει δεδομένα από τη λειτουργία της. Συγκεκριμένα μέσω της μονάδας επικοινωνίας η αντλία θερμότητας θα αποστέλει δεδομένα αναφορικά με την κατάσταση λειτουργίας της, τη στάθμη φόρτισης του συμπιεστή, τη θερμοκρασία εισόδου και εξόδου του νερού, την ένδειξη βλάβης, τη λειτουργία της ενσωματωμένης αντλίας κυκλοφορίας νερού κλπ. Παράλληλα θα υπάρχει η δυνατότητα μέσω του BMS να ρυθμίζεται η θερμοκρασία προσαγωγής και η ζητούμενη παροχή από την αντλία. Η εντολή εκκίνησης/στάσης της αντλίας θερμότητας και η επιλογή της κατάστασης ψύξης/θέρμανσης θα γίνεται μέσω ανεξάρτητης εντολής σε βοηθητικές επαφές της αντλίας θερμότητας.

Θα αναπτυχθούν αλγόριθμοι ελέγχου και παρακολούθησης κάθε αντλία θερμότητας οι οποίοι, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, θα περιλαμβάνουν:

- Χρονοπρογράμματα έναρξης και παύσης λειτουργίας

- Ρύθμιση της θερμοκρασίας προσαγωγής νερού βάσει εξωτερικής θερμοκρασίας και ζήτησης
- Ρύθμιση της παροχής της αντλίας νερού βάσει ζήτησης

ii. ΚΚΜ:

Η ΚΚΜ διαθέτει ξεχωριστούς ανεμιστήρες προσαγωγής-επιστροφής ελεγχόμενους από μονάδα ρύθμισης στροφών (inverter). Κάθε μονάδα inverter θα έχει δυνατότητα επικοινωνίας μέσω ανοιχτού πρωτοκόλλου (Modbus ή Bacnet) για την εντολή εκκίνησης-στάσης, τη ρύθμιση του inverter, την επιβεβαίωση λειτουργίας και την ένδειξη βλάβης. Επιπλέον με ανεξάρτητα αισθητήρια θα ελέγχονται τα παρακάτω:

- Εντολή έναρξης-παύσης
- Επιβεβαίωση ροής αέρα για κάθε ανεμιστήρα μέσω αισθητηρίου διαφορικής πίεσης αέρα
- Ρύθμισης της ποσότητας νωπού μέσω κινητήρα ρύθμισης του διαφράγματος του διπλού κιβωτίου μίξης
- Ρύθμιση της βαλβίδας του δικτύου νερού του στοιχείου μέσω του κινητήρα της βαλβίδας
- Έλεγχος της κατάστασης του φίλτρου της μονάδας μέσω αισθητήρα διαφορικής πίεσης αέρα.
- Έλεγχος τη μη ύπαρξης διαρροής αέρα στον εναλλάκτη μέσω δύο αισθητηρίων διαφορικής πίεσης αέρα μεταξύ επιστροφής και προσαγωγής και μεταξύ απόρριψης και λήψης νωπού
- Έλεγχος συνθηκών (θερμοκρασία και υγρασία) προσαγωγής και επιστροφής μέσω αντίστοιχων αισθητηρίων θερμοκρασίας και υγρασίας αεραγωγού καθώς και της θερμοκρασίας μετά τον εναλλάκτη και πριν την είσοδο στο στοιχείο.
- Έλεγχος ποιότητας αέρα επιστροφής μέσω αισθητηρίου μέτρησης συγκέντρωσης CO₂.

Θα αναπτυχθούν αλγόριθμοι ελέγχου και παρακολούθησης της ΚΚΜ οι οποίοι, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, θα περιλαμβάνουν:

- Χρονοπρογράμματα έναρξης και παύσης λειτουργίας
- Ρύθμιση της βαλβίδας του στοιχείου με βάση την επιθυμητή θερμοκρασία προσαγωγής
- Ρύθμιση της επιθυμητής θερμοκρασίας προσαγωγής βάση εξωτερικής θερμοκρασίας και ζήτησης
- Ρύθμιση της παροχής νωπού αέρα και της παροχής αέρα προσαγωγής βάσει ποιότητας αέρα επιστροφής και ζήτησης αλλά και βάσει της θερμοκρασίας περιβάλλοντος (free cooling)
- Ειδοποίηση μετά από έλεγχο της κατάστασης των φίλτρων και της περίπτωση διαρροής αέρα στον εναλλάκτη

iii. Μονάδες αερισμού:

Κάθε μονάδα αερισμού θα διαθέτει 2 ανεμιστήρες προσαγωγής-απόρριψης, με εναλλάκτη ανάκτησης θερμότητας και δυνατότητα bypass. Για κάθε μονάδα θα ελέγχονται τα παρακάτω:

- Εντολή έναρξης-παύσης της μονάδας
- Έλεγχος της κατάστασης του φίλτρου της μονάδας μέσω αισθητήρα διαφορικής πίεσης αέρα.
- Έλεγχος του bypass βάσει της εξωτερικής θερμοκρασίας και της θερμοκρασίας απόρριψης

Θα αναπτυχθούν αλγόριθμοι ελέγχου και παρακολούθησης της μονάδας αερισμού οι οποίοι, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, θα περιλαμβάνουν:

- Χρονοπρογράμματα έναρξης και παύσης λειτουργίας
- Ρύθμιση της κατάστασης bypass με βάση τον έλεγχο θερμοκρασιών απόρριψης και περιβάλλοντος
- Ειδοποίηση μετά από έλεγχο της κατάστασης των φίλτρων

iv. Fan Coils:

Για κάθε μονάδα fan coil προβλέπεται η εγκατάσταση τοπικής μονάδας ελέγχου, η οποία θα διασυνδεθεί με το σύστημα BEMS για τον έλεγχο και την εποπτεία κάθε fan coils ξεχωριστά. Η τοπική μονάδα θα ελέγχει σε κάθε fan coil:

- Εκκίνηση/στάση και ρύθμιση ταχύτητας ανεμιστήρα
- Κατάσταση λειτουργίας (ψύξη/θέρμανση)
- Ένδειξη της θερμοκρασίας χώρου

Θα αναπτυχθούν αλγόριθμοι ελέγχου και παρακολούθησης των fan coils οι οποίοι, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, θα περιλαμβάνουν:

- Χρονοπρογράμματα έναρξης και παύσης λειτουργίας
- Ρύθμιση της επιθυμητής θερμοκρασίας προσαγωγής βάση θερμοκρασίας ρύθμισης χώρου και ρυθμού μεταβολής θερμοκρασίας

v. Φωτισμός:

Για κάθε όροφο του κτηρίου θα δημιουργηθούν 2 ζώνες ελέγχου. Κάθε ζώνη θα ελέγχεται από αντίστοιχο ρελέ ισχύος στον πίνακα του ορόφου. Θα υπάρχει η δυνατότητα προγραμματισμού του προγράμματος έναρξης-παύσης του φωτισμού με δυνατότητα παράτασης από μπουτόν σε κάθε όροφο.

vi. Μετρητές ηλεκτρικής ενέργειας:

Για την μέτρηση της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας στις βασικές χρήσεις του κτηρίου και τον έλεγχο του ενεργειακού του προφίλ, θα τοποθετηθούν μετρητές ηλεκτρικής ενέργειας στα παρακάτω σημεία:

- Γενική παροχή στον γενικό πίνακα του κτηρίου
- Γενικοί διακόπτες τροφοδοσίας πινάκων ορόφων στο γενικό πίνακα

- Αναχωρήσεις προς αντλίες θερμότητας στους αντίστοιχους πίνακες των ορόφων
- Αναχώρηση προς ΚΚΜ στον πίνακα κλιματισμού του δώματος
- Αναχώρηση προς ΔΕΔΔΗΕ παραγόμενης ενέργειας από το φωτοβολταϊκό σύστημα

Οι μετρητές θα είναι μονοφασικοί ή τριφασικοί (ανάλογα με το φορτίο), τύπου ράγας είτε εντός των πινάκων, είτε σε ξεχωριστό ερμάριο. Θα έχουν δυνατότητα επικοινωνίας μέσω ανοιχτού πρωτοκόλλου και θα μετρούν ανά φάση, εκτός από τις τιμές ενεργού και άεργου ενέργειας, τις τιμές ενεργού και άεργου ισχύος, τάσης και έντασης, συχνότητας και συντελεστή ισχύος.

Όλοι οι μετρητές θα συνδεθούν με κεντρικές μονάδες συλλογής και καταγραφής οι οποίες θα τοποθετηθούν σε κατάλληλα σημεία και αριθμό ανάλογα με τα σημεία τοποθέτησης μετρητών. Οι μονάδες θα συνδεθούν με τους μετρητές είτε ασύρματα, είτε ενσύρματα μέσω ανοιχτού πρωτοκόλλου. Θα έχουν δυνατότητα μελλοντικής επέκτασης για σύνδεση πρόσθετων μετρητών ανεξαρτητού εταιρείας. Οι μονάδες θα συνδεθούν στο κεντρικό δίκτυο επικοινωνίας Ethernet του συστήματος BEMS. Θα έχουν δυνατότητα τοπικής αποθήκευσης των μετρήσεων ώστε σε περίπτωση διακοπής της επικοινωνίας να μπορούν μετά την αποκατάσταση να μεταφέρουν τις αποθηκευμένες μετρήσεις.

vii. Λοιπές εγκαταστάσεις:

Για τις υπόλοιπες εγκαταστάσεις του κτηρίου προβλέπεται η διασύνδεσή τους με το BEMS για την ένδειξη της κατάστασής του και την αποστολή τυχόν συναγερμών ή αναφορών βλαβών. Συγκεκριμένα προβλέπεται η διασύνδεση των παρακάτω συστημάτων:

- Φωτοβολταϊκή συστοιχία: Θα υπάρχει διασύνδεση με τον κεντρικό inverter της συστοιχίας μέσω ανοιχτού πρωτοκόλλου για την ανάγνωση σημείων λειτουργίας του Φ/Β (τάση λειτουργίας, παραγόμενη ενέργεια κ.λ.π)
- Αντλίες ακαθάρτων: Για κάθε ένα από τα συστήματα άντλησης του υπογείου θα υπάρχει διασύνδεση για την ένδειξη λειτουργίας των αντλιών και την ένδειξη συναγερμού σε περίπτωση που η στάθμη στο φρεάτιο ανέλθει πάνω από κάποιο επίπεδο βάσει αντίστοιχου ηλεκτροδίου στάθμης.
- UPS: Θα υπάρχει διασύνδεση με το UPS μέσω ανοιχτού πρωτοκόλλου για την ανάγνωση σημείων λειτουργίας του (χαρακτηριστικά όπως τάση, ένταση και ισχύς εισόδου και εξόδου, λειτουργία από μπαταρίες κλπ)
- Συστήματα ασφαλείας: Θα υπάρχει διασύνδεση με τους πίνακες πυρανίχνευσης και συναγερμού όπου μέσω βοηθητικής επαφής θα δίνεται ένδειξη σε περίπτωση συναγερμού σε κάποιο από τα δύο αυτά συστήματα. Επιπλέον θα τοποθετηθεί διακόπτης ροής (flow switch) στην κεντρική παροχή τροφοδοσίας των υδροδοτικών ερμαρίων για ένδειξη της χρήσης τους.

Ελεγκτές

Για τον έλεγχο των Η/Μ εγκαταστάσεων θα χρησιμοποιηθούν ελεγκτές CPU τεχνολογίας DDC, καταξιωμένου κατασκευαστή στο χώρο του κτιριακού αυτοματισμού. Ο εξοπλισμός αυτός θα τοποθετηθεί διασυνδεδεμένος μέσα σε μεταλλικά ερμάρια (ΑΚΕ), καταλλήλως

γειωμένα. Θα εγκατασταθούν δύο ΑΚΕ στο κτήριο, ένα στο ισόγειο και ένα στον Β΄ όροφο. Ο αριθμός των σημείων που θα συνδεθούν σε κάθε ΑΚΕ δίνεται στον πίνακα σημείων.

Σταθμός Παρακολούθησης

Ο Σταθμός Παρακολούθησης (ΣΠ) αποτελεί τον βασικό μηχανισμό διαχείρισης του συστήματος ΒΕΜΣ και θα εγκατασταθεί σε ανεξάρτητο Η/Υ, ο οποίος θα διαθέτει λειτουργικό σύστημα και τεχνικά χαρακτηριστικά ικανά να υποστηρίξουν το λογισμικό παρακολούθησης.

Όλοι οι ελεγκτές και ο Η/Υ, τα οποία θα εγκατασταθούν, θα πρέπει να τροφοδοτούνται αδιάλειπτα με κατάλληλο Σύστημα Αδιάλειπτης Τροφοδοσίας (UPS). Το εν λόγω UPS, θα πρέπει να υποστηρίζει αυτονομία τουλάχιστον 20 λεπτών για τον Η/Υ και τους ελεγκτές.

Διασύνδεση

Για την διασύνδεση των διατάξεων θα χρησιμοποιηθούν οι παρακάτω καλωδιώσεις:

- Καλωδίωση διασύνδεσης όλων των υλικών πεδίου (αισθητήρια, διαφορικοί πρεσοστάτες/επιτηρητές, τρίοδη, flow switch κλπ) με τα ΑΚΕ. Τα καλώδια θα είναι τύπου LiYCY.
- Καλωδίωση διασύνδεσης των ΑΚΕ και του σταθμού παρακολούθησης σε ενιαίο δίκτυο ETHERNET με καλώδια UTP 4 ζευγών cat 6.
- Καλωδιώσεις παροχής ρεύματος στα ΑΚΕ, από τον αντίστοιχο πλησιέστερο ηλεκτρικό πίνακα UPS, με καλώδιο 3x1.5 mm². Συμπεριλαμβάνεται ο αντίστοιχος μικροαυτόματος 1x10Α, στην αναχώρηση της γραμμής από τον πίνακα.
- Καλωδιώσεις γείωσης όπου απαιτείται και σύμφωνα με τις οδηγίες της επίβλεψης.