

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ :



ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΑΘΗΝΩΝ "Ο ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΜΟΣ - ΟΦΘΑΛΜΙΑΤΡΕΙΟ ΑΘΗΝΩΝ - ΠΟΛΥΚΛΙΝΙΚΗ"

ΕΡΓΟ :

**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΟΥ ΓΝΑ
"Ο ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΜΟΣ - ΟΦΘΑΛΜΙΑΤΡΕΙΟ ΑΘΗΝΩΝ - ΠΟΛΥΚΛΙΝΙΚΗ"
(κωδικός ΟΠΣ: 5037601)**

ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : **ΣΥΓΚΡΟΤΗΣΗ ΟΡΙΣΤΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ - ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ
ΚΑΙ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ
ΤΩΝ ΑΝΑΓΚΑΙΩΝ ΑΔΕΙΩΝ ΚΑΙ ΕΓΚΡΙΣΕΩΝ (ΥΠΟΕΡΓΟ 4)**

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ : **ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ
ΑΝΑΠΤΥΞΗ (Υ.ΜΕ.ΠΕΡ.Α.Α.) ΕΣΠΑ 2014-2020**

ΘΕΣΗ : **ΥΨΗΛΑΝΤΟΥ 45-47, ΤΚ 10676, ΑΘΗΝΑ**

ΣΤΑΔΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ: **ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ**

ΕΙΔΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ: **ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ**

ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ :

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

ΑΡ. ΤΕΥΧΟΥΣ

T - 03

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2021

ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ :

ΕΝΩΣΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΦΟΡΕΩΝ



Τροίας 18, Τ.Κ. 112 57 ΑΘΗΝΑ Τηλ.: (+30)210-8214982, 8223083,
Fax: (+30) 210-8238604 e-mail: info@al-fa.gr

· **ΤΙΜΟΛΕΩΝ Γ. ΣΑΡΛΗΣ**
ΔΙΠΛ. ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Ε.Μ.Π.

ΟΜΑΔΑ ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΩΝ :

1η ΥΠΕ :

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΣΤΗΝ ΠΤΕΡΥΓΑ ΠΑΤΕΡΑ ΤΟΥ ΓΝΑ "Ο ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΜΟΣ-ΠΟΛΥΚΛΙΝΙΚΗ"

I.	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ – ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	3
A.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	3
B.	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ – ΠΡΟΤΥΠΑ.....	3
Γ.	ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ.....	4
Δ.	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΤΟΙΧΩΝ.....	9
Ε.	ΘΕΡΜΟΪΓΡΟΜΟΝΩΣΗ ΔΩΜΑΤΟΣ.....	12
II.	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	15
A.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	15
B.	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ – ΠΡΟΤΥΠΑ.....	16
Γ.	ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΓΩΝ ΨΥΞΗΣ.....	19
Δ.	ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΚΜ – ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ ΚΚΜ	20
Ε.	ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΠΙΚΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΜΕΤΑ ΤΩΝ ΕΡΜΑΡΙΩΝ ΤΟΥΣ (ΤΕΜ.196).....	22
ΣΤ.	ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ.....	24
Ζ.	ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΩΝ (ΤΕΜ.43).....	25
Η.	ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΠΡΟΚΛΙΜΑΤΙΣΜΕΝΟΥ ΑΕΡΑ	27
Θ.	ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΗΛΙΟΘΕΡΜΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	28
Ι.	ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ.....	34
Κ.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ (ΒΕΜΣ).....	38

ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΑΘΗΝΩΝ "Ο ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΜΟΣ - ΠΟΛΥΚΛΙΝΙΚΗ"

ΜΕΛΕΤΗ: "ΣΥΓΚΡΟΤΗΣΗ ΟΡΙΣΤΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ-ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΤΩΝ ΑΝΑΓΚΑΙΩΝ ΑΔΕΙΩΝ ΚΑΙ ΕΓΚΡΙΣΕΩΝ"

ΕΡΓΟ: «ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΣΤΗΝ ΠΤΕΡΥΓΑ ΠΑΤΕΡΑ ΤΟΥ ΓΝΑ "Ο ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΜΟΣ-ΠΟΛΥΚΛΙΝΙΚΗ"»

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η παρούσα Τεχνική Περιγραφή αφορά στην ενεργειακή αναβάθμιση του κελύφους και των Η/Μ εγκαταστάσεων της Πτέρυγας "ΠΑΤΕΡΑ" του Γενικού Νοσοκομείου Αθηνών «Ο ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΜΟΣ - ΠΟΛΥΚΛΙΝΙΚΗ», επί της οδού Υψηλάντου 45-47.

Περιλαμβάνονται επεμβάσεις τόσο στο κέλυφος του Κτιρίου, όσο και στις Η/Μ εγκαταστάσεις του, ενώ επιπλέον προβλέπεται η εγκατάσταση Κεντρικού Ηλιοθερμικού Συστήματος για την παρασκευή ΖΝΧ και Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου Εγκαταστάσεων (BMS).

Ι. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ – ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Όπως προέκυψε από την διενεργηθείσα κατά το έτος 2018 Ενεργειακή Επιθεώρηση, οι επεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης του κελύφους του Κτιρίου αφορούν στα εξής:

- α) Στην αντικατάσταση κουφωμάτων**
- β) Στην εξωτερική θερμομόνωση μέρους των τοίχων**
- γ) Στην θερμομόνωση του δώματος**

B. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ – ΠΡΟΤΥΠΑ

Για όλες τις κατηγορίες εργασιών θα εφαρμοστούν ή θα ληφθούν υπ' όψη, οι ισχύοντες Νόμοι, Οδηγίες, Προεδρικά Διατάγματα, Αποφάσεις και Εγκύκλιοι, όπως:

- Ν.4782/2021 (ΦΕΚ 36/Α'/9-3-2021) Εκσυγχρονισμός, απλοποίηση και αναμόρφωση του ρυθμιστικού πλαισίου των Δημοσίων Συμβάσεων
- Ν.4412/2016 (ΦΕΚ Α 147/8.8.2016) Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)
- Οι ισχύουσες προδιαγραφές για τις κατηγορίες των εργασιών
- Η λουπή ισχύουσα εγχώρια και κοινοτική νομοθεσία που αφορά τον τομέα των κτιριακών έργων εν γένει (Ευρωκώδικες, Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ.), Οδηγία 2010/31/ΕΕ) κλπ.

Ειδικά για τις οικοδομικές εργασίες ισχύουν τα εξής:

- Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00: Κουφώματα αλουμινίου
- Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-02: Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων
- Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01: Θερμομόνωση δωματίων
- Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-03-00: Επιστρώσεις με φυσικούς λίθους
- Ο Νέος Οικοδομικός Κανονισμός (ΦΕΚ 79/Α/9-4-2012)
- Ο Ν.4495/2017 (ΦΕΚ 167/Α'/3-11-2017)
- Ο Κτιριοδομικός Κανονισμός
- Ο Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων
- Ο Κανονισμός Ηχοπροστασίας Κτιρίων
- «Οδηγίες Σχεδιασμού για Άτομα με Ειδικές Ανάγκες» του ΥΠΕΧΩΔΕ
- Οι Ευρωπαϊκοί Κανονισμοί και τα Πρότυπα που έχουν καταστεί υποχρεωτικά, καθώς και οι αντίστοιχες Ευρωπαϊκές Οδηγίες
- Ελληνικός Κανονισμός Ωπλισμένου Σκυροδέματος
- Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός
- Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ.) (ΦΕΚ 2367/Β/12-7-2017)

Γ. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ

Οι υφιστάμενοι υαλοπίνακες και τα πλαίσια του Κτιρίου έχουν σχετικά υψηλό συντελεστή θερμοπερατότητας με αποτέλεσμα τις σημαντικές απώλειες στη θέρμανση και ψύξη των χώρων. Η αντικατάσταση των υφισταμένων κουφωμάτων με πιστοποιημένα κουφώματα (αεροστεγή πλαίσια με θερμοδιακοπή) και διπλούς

ενεργειακούς (Low-e), υαλοπίνακες χαμηλού συντελεστή θερμοπερατότητας, αναμένεται να οδηγήσει σε σημαντική μείωση των θερμικών απωλειών και των ψυκτικών φορτίων.

Οι υαλοπίνακες καταλαμβάνουν σημαντικό μέρος του εξωτερικού κελύφους του κτιρίου. Προτείνεται η τοποθέτηση πιστοποιημένων κατά EN14351-1 πλαισίων αλουμινίου με μηχανισμούς υψηλής αντοχής και ακρίβειας, με θερμοδιακοπή 24mm, με διπλό θερμομονωτικό υαλοπίνακα με ενδιάμεσο κενό 16mm, με πλήρωση Argon 90%, ο οποίος περιλαμβάνει εξωτερικό ενεργειακό υαλοπίνακα πάχους 5mm με εσωτερική επίστρωση χαμηλής εκπομπής (Low-e) και εσωτερικό υαλοπίνακα laminated 3+3mm με ενδιάμεση μεμβράνη PVB, με λάστιχα σφράγισης αρμών για μείωση της διείσδυσης αέρα. Η μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης προκύπτει από την μείωση των απωλειών θερμοπερατότητας και την μείωση των απωλειών αερισμού (διείσδυση αέρα από τις χαραμάδες).

Τα νέα κουφώματα θα είναι συρόμενα ή ανοιγόμενα/ανακλινόμενα (κατά περίπτωση). Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του ανοίγματος U_w θα είναι $U_w \leq 2,3 \text{ W/m}^2\text{K}$, με τον αντίστοιχο συντελεστή θερμοπερατότητας των υαλοπινάκων U_g να είναι $U_g \leq 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Τα προϊόντα (πλαίσια αλουμινίου, υαλοπίνακες) θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τον Κανονισμό 305/2011/ΕΕ για τα Δομικά προϊόντα (Construction Products Regulation – CRP) και θα διαθέτουν Σήμανση CE και Δήλωση Επιδόσεων, σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 14351, ΕΛΟΤ EN 12 211, ΕΛΟΤ EN 1027, ΕΛΟΤ EN 1026, ΕΛΟΤ EN 12412.02 κλπ. Θα διαθέτουν Πιστοποίηση βαφής βάσει των Τεχνικών Προδιαγραφών QUALICOAT. Πιστοποίηση CE θα πρέπει να διαθέτει και ο κατασκευαστής – εγκαταστάτης των κουφωμάτων.

Όσον αφορά στους συντελεστές θερμοπερατότητας ισχύουν τα εξής:

Πριν τις παρεμβάσεις:

Μονοί υαλοπίνακες: $U_w = 4,5$ έως $6,2 \text{ W/m}^2\text{K}$

Διπλοί υαλοπίνακες: $U_w = 2,9$ έως $4,8 \text{ W/m}^2\text{K}$

(ανάλογα με την ύπαρξη ρολών και το ποσοστό πλαισίου)

Μετά τις παρεμβάσεις:

$U_w \cong 2,00 \text{ W/m}^2\text{K}$, $g_w = 0,48$

Η συνολική επιφάνεια των προς αντικατάσταση κουφωμάτων είναι ~**1747m²**.

Περιλαμβάνονται τα κουφώματα του 4^{ου}, 5^{ου}, 6^{ου}, 7^{ου} και 8^{ου} ορόφου, καθώς και η δυτική-νότια πλευρά του 3^{ου} ορόφου. Δεν περιλαμβάνεται αντικατάσταση κουφωμάτων στον 2^ο όροφο (ΤΕΠ).

Κατά την αντικατάσταση των κουφωμάτων των αιθουσών νοσηλείας θα αντικατασταθούν και τα αδιαφανή τμήματα ξηράς δόμησης (ποσοστό στο άνοιγμα περίπου 20%). Ο νέος τοίχος ξηράς δόμησης θα έχει μέγιστο συντελεστή θερμοπερατότητας 0,45 W/m²°K.

Ανάλογα με τον προσανατολισμό των ανοιγμάτων και το μέγεθος της επιφανείας τους, σημαντικότερη είναι η μείωση των θερμικών απωλειών και του θερμικού κέρδους και κατά συνέπεια του απαιτούμενου θερμικού ή ψυκτικού φορτίου (στους χώρους που κλιματίζονται).

Όλα τα κουφώματα θα κατασκευαστούν από αλουμίνιο ηλεκτροστατικής βαφής. Η ολοκληρωμένη κατασκευή ενός κουφώματος θα πρέπει να έχει τη σήμανση CE και να συνοδεύεται από τα αντίστοιχα πιστοποιητικά των δοκιμών που έχει υποστεί. Οι διατομές του αλουμινίου πρέπει να είναι λείες καθαρές χωρίς επιφανειακά και λοιπά ελαττώματα από τη διέλαση.

Ψευτόκασσες: Θα είναι από γαλβανισμένο χάλυβα σύμφωνα με τη μελέτη και τις απαιτήσεις του προμηθευτικού οίκου των διατομών αλουμινίου, από σιδηροσωλήνα ορθογωνικής διατομής (στράντζα), κατάλληλων διαστάσεων και πάχους με τις απαιτούμενες λάμες για τη στήριξη τους και με όλα τα μικροϋλικά αντίστοιχα. Οι ψευτόκασσες και οι λάμες στήριξης τους θα είναι γαλβανισμένες και μετά την τοποθέτησή τους θα καθαρίζονται και θα χρωματίζονται με δύο στρώσεις αντισκωριακού χρωμικού ψευδαργύρου.

Εξαρτήματα λειτουργίας: Όλα τα εξαρτήματα λειτουργίας, όπως πχ μηχανισμοί περιμετρικής στεγανοποίησης και μονής ή διπλής ενέργειας, οι χειρολαβές, οι μεντεσέδες, οι σύρτες, οι κλειδαριές (απλές ή ασφαλείας) κλπ θα είναι οι απαιτούμενες από τη μελέτη και του προμηθευτικού οίκου των κουφωμάτων. Όλα τα εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν για τη σύνδεση των διατομών μεταξύ τους θα είναι από αλουμίνιο κράματος 6005A F26, ώστε να αποφεύγονται τοπικά γαλβανικά στοιχεία που οδηγούν σε καταστρεπτικές διαβρώσεις, αλλά και για να εξασφαλίζονται οι κατάλληλες αντοχές. Όλα τα εξαρτήματα των κουφωμάτων θα υποστηρίζουν επαρκώς τον υαλοπίνακα και

τα πλαίσια, τόσο κατά τη λειτουργία τους όσο και στην ανοικτή θέση, χωρίς να προκαλούνται παραμορφώσεις ή ζημιές κάτω από το καθορισμένο φορτίο ανέμου, ή θόρυβοι, όπως επίσης και θα ικανοποιούν όλες τις απαραίτητες απαιτήσεις ασφαλείας.

Στερεώσεις: Όλα τα μπουλόνια, βίδες και παξιμάδια που θα χρησιμοποιούνται για τη συναρμολόγηση και στερέωση του κουφώματος θα είναι επαρκούς αντοχής και για το σκοπό που χρησιμοποιούνται και θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Τοποθέτηση υαλοπινάκων: Όλα τα κουφώματα θα κατασκευαστούν με τέτοιο τρόπο που να δέχονται τους προβλεπόμενους από τη μελέτη υαλοπίνακες και θα εξασφαλίζουν το απαιτούμενο ελεύθερο διάκενο προς αποφυγή θραύσης κάτω από την επίδραση των καιρικών μεταβολών.

Κάθε κούφωμα ή υαλοπέτασμα τόσο στα σχέδια κατασκευής όσο και στην κατασκευή του, θα φέρει την καθορισμένη σήμανση με ένα ξεχωριστό αριθμό.

Ηλεκτροστατική βαφή: Προηγείται προετοιμασία των διατομών η οποία αποτελείται από τον επιμελημένο καθαρισμό τους και το βερνίκωμα των εσωτερικών επιφανειών των διατομών (μη ορατών) με βερνίκι αλουμινίου, σε πάχος 6 μικρά. Ακολουθεί η χημική οξείδωση, ηλεκτροστατική κάλυψη των προς βαφή επιφανειών με πολυεστερική πούδρα, φύσιμα, πολυμερισμός και σκλήρυνση σε φούρνο θερμοκρασίας 200 °C. Το πάχος της επικάλυψης με πούδρα θα είναι 100μm έως 120μm. Οι διατομές αλουμινίου μετά την ηλεκτροστατική βαφή θα παρουσιάζουν απόλυτη ομοιοχρωμία μεγάλη αντοχή σε υγρασία, στην αλμύρα, στα αλκάλια και στον ασβέστη.

Ελαστικά παρεμβύσματα στεγάνωσης: Τα ελαστικά παρεμβύσματα και αρμοπληρωτικά λάστιχα, για την ολοκλήρωση της στεγάνωσης, τόσο μεταξύ των διατομών αλουμινίου, όσο και για την προσαρμογή των υαλοπινάκων στο κούφωμα, θα είναι από ειδικής ποιότητας EPDM, που αντέχει από -20°C μέχρι +80°C.

Όλα τα κράματα θα έχουν το ίδιο φινίρισμα και θα προέρχονται από τον ίδιο εγκεκριμένο προμηθευτή.

Όλα τα ελατά τμήματα θα έχουν το κατάλληλο πάχος και αντοχή, όχι μόνο για να συμμορφώνονται με τις κατασκευαστικές απαιτήσεις, αλλά επίσης και για να αποφεύγονται κίνδυνοι παραμορφώσεων στις τελικές επιφάνειες. Το πάχος επίσης των ελατών τμημάτων θα είναι επαρκές για να εξασφαλίζεται η απόλυτη ακαμψία για τα μήκη που θα χρησιμοποιηθούν στην τελική εγκατάσταση.

Προστασία: Όλες οι εκτεθειμένες επιφάνειες θα προστατεύονται με αυτοκόλλητες (αλλά εύκολα αφαιρούμενες) ταινίες προτού ξεκινήσουν από το εργοστάσιο κατασκευής. Η προσκόλληση, η αντοχή στις καιρικές συνθήκες και τις τριβές και η ελαστικότητα της ταινίας θα είναι κατάλληλες για το σκοπό για τον οποίο θα χρησιμοποιηθούν. Οι αυτοκόλλητες ταινίες θα έχουν έντονα διαφορετικό χρώμα από αυτό της τελικής επιφάνειας των κουφωμάτων και κατασκευών.

Ανοχές: Κατά τον σχεδιασμό των συγκροτημάτων κουφωμάτων και υαλοπινάκων καθώς και όλων των εξαρτημάτων και στερεώσεων, θα ληφθούν υπόψη οι ανοχές της φέρουσες κατασκευής. Τα διάκενα μεταξύ κασσών και ψευτοκασσών θα έχουν πλάτος όσο απαιτείται για την τοποθέτηση στεγανωτικών κορδονέτων.

Στεγανοποιήσεις: Για την στεγανοποίηση των κατασκευών θα χρησιμοποιούνται αφ' ενός μεν πλαστικά κορδόνια μεταξύ κάσας και ψευτοκάσας, αφ' ετέρου ελαστικά συνθετικά παρεμβύσματα από NEOPREN που να αντέχουν στη γήρανση στα σημεία επαφής των κινητών τμημάτων. Τα κρύσταλλα στεγανοποιούνται πάντοτε με σιλικονούχες μαστίχες και τοποθετούνται με παρεμβύσματα NEOPREN διατομής Π. Όλα τα κενά που δημιουργούνται μεταξύ στοιχείων αλουμινίου και λοιπών κατασκευαστικών στοιχείων του κτιρίου ή ψευτοκάσας και στοιχείων καραγιαπιού θα γεμίζονται με μαστίχα σιλικόνης, αφού προηγουμένα παρεμβληθεί ασφαλτικό κορδόνι.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ζητήσει από την Υπηρεσία πριν την κατασκευή των κουφωμάτων το ακριβές χρώμα με βάση το χρωματολόγιο που θα έχει προσκομίσει σε αυτήν.

Κατά τις αποθηκεύσεις ή εναποθέσεις οι κατασκευές δεν θα παρουσιάσουν την οποιαδήποτε παραμόρφωση, με υποχρέωση του Αναδόχου στην αντίθετη περίπτωση να απομακρύνει από το εργοτάξιο τις παραμορφωμένες κατασκευές. Όλες οι εκτεθειμένες επιφάνειες θα προστατεύονται με αυτοκόλλητες (αλλά εύκολα αφαιρούμενες) ταινίες προτού ξεκινήσουν από το εργοστάσιο κατασκευής. Η προσκόλληση, η αντοχή στις καιρικές συνθήκες και τις τριβές και η ελαστικότητα της ταινίας θα είναι κατάλληλες για το σκοπό για τον οποίο θα χρησιμοποιηθούν. Οι αυτοκόλλητες ταινίες θα έχουν έντονα διαφορετικό χρώμα από αυτό της τελικής επιφάνειας των κουφωμάτων και κατασκευών.

Ο Ανάδοχος θα δηλώσει τη χρονική περίοδο που όλες οι κατασκευές κουφωμάτων συμπεριλαμβανομένων και των επί μέρους εξαρτημάτων δεν θα απαιτήσουν συντήρηση. Κατά τη περίοδο αυτή, της μη ανάγκης συντήρησης, οι κατασκευές και τα επί μέρους εξαρτήματα θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις προδιαγραφών.

Πριν ολοκληρωθούν οι κατασκευές, ο Ανάδοχος θα ετοιμάσει και θα υποβάλλει στην Επίβλεψη ένα πλήρες Εγχειρίδιο Συντηρήσεως για τη χρήση του Εργοδότη.

Δ. ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΤΟΙΧΩΝ

Η προς εξωτερική θερμομόνωση επιφάνεια του κτιρίου είναι **1279 m²**.

Η εν λόγω επιφάνεια περιλαμβάνει τον Δυτικό τοίχο (καθ'όλο το ύψος) και τους Νότιους τοίχους του 6ου, 7ου, 8ου ορόφου, καθώς και το 43% περίπου της επιφάνειας του νότιου τοίχου του 5ου ορόφου.

Προβλέπεται η εφαρμογή Πιστοποιημένου Συστήματος Εξωτερικής Θερμομόνωσης με σκοπό τη μείωση των θερμικών απωλειών και των ψυκτικών φορτίων, τη βελτίωση των συνθηκών άνεσης και την βελτίωση της εξωτερικής εμφάνισης του κτιρίου.

Το σύστημα της Εξωτερικής Θερμομόνωσης ως προϊόν θα πρέπει να φέρει σήμανση "CE,, βάσει της τεχνικής έγκρισης ETAG004 από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Τεχνικής Αξιολόγησης. Ο συνολικός επιτυγχανόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας θα είναι **κατά μέγιστον U=0,45 W/m²°K**.

Είναι:

Πριν τις παρεμβάσεις:

U = 2,60 W/m²°K (βάσει Ενεργειακής Επιθεώρησης)

Μετά τις παρεμβάσεις:

U = 0,45 W/m²°K

(Μείωση συντελεστή U κατά 82,70%)

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ

- **Κατάσταση υποστρώματος.** Το υπόστρωμα πρέπει να είναι καθαρό, σχετικά ομαλό και ικανό να φέρει φορτία. Σε περίπτωση που αμφισβητείται η φέρουσα ικανότητα θα απαιτηθεί μηχανική στερέωση, ενώ θα πρέπει να ελεγχθεί και η επιπεδότητα των υποστρωμάτων.

- **Εφαρμογή συγκολλητικού κονιάματος ανόργανης βάσης**
- **Τοποθέτηση μονωτικών πλακών γραφιτούχου διογκωμένης πολυστερίνης πάχους 6 cm με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda \leq 0,033 \text{ W/m}^\circ\text{K}$.** Οι πλάκες τοποθετούνται «σταυρωτά», φροντίζοντας να μην μένουν ανοικτοί αρμοί ή μεγάλες ανεπιπεδότητες. Το συγκολλητικό κονίαμα τοποθετείται επάνω στις πλάκες, συνήθως περιμετρικά και σημειακά στο κέντρο της πλάκας, ώστε να μπορεί να απορροφήσει ανωμαλίες του υποστρώματος. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στους χρόνους εργασιμότητας των μιγμάτων, ώστε να διασφαλίζεται η άριστη πρόσφυση των πλακών. Τυχόν κενά και αρμοί πρέπει να γεμίζονται είτε με κομμάτια του μονωτικού είτε με ειδικό μη αναφλέξιμο αφρό πολυουρεθάνης.
- Στα τμήματα της εξωτερικής θερμομόνωσης πλησίον του δαπέδου ή του εδάφους θα χρησιμοποιηθεί, σε ύψος 0,50m, διογκωμένη πολυστερίνη μεγαλύτερης πυκνότητας (30kg/m^3 έναντι 15kg/m^3). Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην εφαρμογή της εξωτερικής θερμομόνωσης στο σημείο επαφής με το έδαφος. Στους χώρους που υπάρχουν κεραμικά πλακίδια, θα γίνει αποξήλωσή τους, εφαρμογή της θερμομόνωσης και τοποθέτηση νέων πλακιδίων με χρήση ειδικής κόλλας.
- **Μηχανική στερέωση μονωτικών πλακών.** Χρησιμοποιούνται βύσματα αγκύρωσης πολυαιθυλενίου με ασάλινες βίδες και διάμετρο κεφαλής 60 χιλ. Η κατάλληλη στερέωση της πλάκας επιτυγχάνεται με 6 βύσματα αγκύρωσης ανά τετραγ. μέτρο (3 βύσματα αγκύρωσης ανά πλάκα), σημειώνοντας ότι στις γωνίες του κτιρίου χρησιμοποιούνται 8-14 βύσματα αγκύρωσης ανά τετραγωνικό μέτρο.
- **Ενδιάμεση στρώση και τοποθέτηση πλέγματος ενίσχυσης.** Ο ενδιάμεσος οργανικός ελαστομερής ενισχυτικός σοβάς μπορεί να εφαρμοστεί είτε με μηχανές ψεκασμού είτε με ειδικές σπάτουλες. Οι οργανικοί σοβάδες επιταχύνουν το στέγνωμα του υλικού και τη δημιουργία υδατοστεγούς επιφάνειας, γεγονός που μπορεί να φανεί ιδιαίτερα χρήσιμο σε συνθήκες χαμηλής θερμοκρασίας και υψηλής υγρασίας ή βροχής. Αμέσως μετά την

εφαρμογή του σοβά, το υαλόπλεγμα εμβαπτίζεται στον υγρό ακόμα σοβά, έτσι ώστε να καλυφθεί πλήρως. Οι στρώσεις του υαλοπλέγματος πρέπει να επικαλύπτονται στις πλευρές και στις άκρες ώστε να διασφαλίζεται η κατανομή των τάσεων των θερμομονωτικών πλακών και η συνέχεια της θωράκισης του συστήματος.

- **Τελική στρώση.** Η τελική στρώση προτείνεται να είναι οργανικής βάσης. Τα οργανικά επιχρίσματα είναι έτοιμες πάστες σε δοχεία και μπορούν να τοποθετηθούν με μηχανή ψεκασμού ή με σπάτουλες. Είναι έτοιμα στην επιθυμητή απόχρωση και προσφέρουν την μέγιστη αντίσταση στις συνθήκες του περιβάλλοντος καθώς και ιδιαίτερα αυξημένη ελαστικότητα. Εξαιτίας της σύνθεσης τους δεν δίνουν μεγάλο πάχος στρώσης, ενώ αναλογική με το μέγεθος κόκκου των αδρανών που περιέχουν είναι η ικανότητα να «γεμίζουν» ανωμαλίες του υποστρώματος.
- Η σωστή εφαρμογή της θερμομόνωσης περιμετρικά των ανοιγμάτων του κτιρίου ή των ακμών (εξωτερικών ή εσωτερικών γωνιών) του κτιρίου, θα επιτευχθεί με την τοποθέτηση γωνιοκράνων από προφίλ διογκωμένης πολυστερίνης.
- Προκειμένου περί εξωτερικής θερμομόνωσης σε ισόγειους χώρους θα προβλέπεται ειδική ενίσχυση για μηχανική προστασία, σε ύψος 1,50m. Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί, κατά την εκτέλεση των εργασιών, όσον αφορά στις υφιστάμενες υδρορρόες (αντικατάσταση φθαρμένων υδρορροών). Επίσης θα απαιτηθεί αντικατάσταση μαρμαροποδιών των κουφωμάτων τόσο λόγω φθοράς όσο και λόγω γεωμετρικής προσαρμογής στο νέο πάχος της τοιχοποιίας. Τέλος είναι επιβεβλημένη η προσαρμογή της όδευσης, συμπεριλαμβανομένης και αντικατάστασης όπου αυτό κρίνεται επιβεβλημένο, των ηλεκτρικών καλωδίων που εφάπτονται της εξωτερικής τοιχοποιίας.
- Όλες οι εργασίες θα γίνουν από εξειδικευμένο προσωπικό και σύμφωνα με τις προδιαγραφές των υλικών και τις οδηγίες του προμηθευτή για το κάθε υλικό. Μετά το πέρας των εργασιών, η κατασκευή επανελέγχεται από την Υπηρεσία ή/και τον Ανάδοχο. Οποιαδήποτε κακοτεχνία διαπιστωθεί επιδιορθώνεται από τον Ανάδοχο χωρίς συμπληρωματική αμοιβή.

- Τα υλικά και το σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικά CE.

Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου για την πλήρη και έντεχνη αποπεράτωση της εργασίας, περιλαμβάνονται και τα ικριώματα, ανυψωτικά μέσα, εργοδοτικές εισφορές κλπ.

E. ΘΕΡΜΟΥΓΡΟΜΟΝΩΣΗ ΔΩΜΑΤΟΣ

Προβλέπεται η πλήρης θερμοϋγρομόνωση της οροφής του τελευταίου ορόφου.

Το πάχος του θερμομονωτικού υλικού (εξηλασμένη πολυστερίνη, με $\lambda \leq 0,033 \text{W/m}^\circ\text{K}$) θα είναι 7cm, ώστε να ικανοποιούνται οι προβλέψεις του νέου ΚΕΝΑΚ.

Συντελεστής θερμοπερατότητας υφισταμένου δώματος: $U=3,05 \text{W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$

Συντελεστής θερμοπερατότητας μετά την επέμβαση: $U=0,40 \text{W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$

Η συνολική επιφάνεια των δωματίων, στα οποία θα κατασκευαστεί πλήρης θερμοϋγρομόνωση, ανέρχεται σε **1500m²**. Δεν περιλαμβάνεται η μόνωση του δώματος άνωθεν των χώρων των ΚΚΜ. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στις περιοχές των αρμών διαστολής, στις θέσεις των Μηχανημάτων Κλιματισμού, των Φ/Β πλαισίων (πρόβλεψη αναμονών), των απολήξεων των φωταγωγών και στις υδρορροές.

Η θερμοϋγρομόνωση του δώματος θα κατασκευαστεί εξ 'αρχής και περιλαμβάνει τις εξής εργασίες και υλικά:

- Αποξήλωση της υφιστάμενης μόνωσης – επικάλυψης του δώματος και μεταφορά των υλικών σε κατάλληλο χώρο απόθεσης.
- Καθαρισμός της επιφανείας πλάκας και εξομάλυνση της (απόξεση προεξεχόντων σκύρων, γέμισμα με τσιμεντονίαμα μικροκοιλοτήτων κλπ.)
- Επάλειψη με δύο στρώσεις ελαστομερούς γαλακτώματος, ενδεικτικού τύπου π.χ.ΕΣΧΑΚΟΤ Νο 6-S ή BITUPLAST. Η πρώτη στρώση αραιωμένη 3/1 (αστάρωμα). Η δεύτερη στρώση σε αναλογία 10/1 μέρη νερού, μετά παρέλευση 24 ωρών.
- Ακολουθεί διάστρωση πλακών εξηλασμένης πολυστερίνης, πάχους 7εκ., με μέγιστο συντελεστή αγωγιμότητας $\lambda \leq 0,033 \text{W/m}^\circ\text{K}$, ώστε να επιτυγχάνεται ο απαιτούμενος από τον ΚΕΝΑΚ συντελεστή θερμοπερατότητας
- Πάνω από το μονωτικό υλικό θα τοποθετηθεί για προστασία φύλλο πολυαιθυλαινίου

- Διάστρωση στρώματος ρύσεων, ελάχιστου πάχους για προστασία ίσου με πέντε (5)cm από κυψελωτό κονιοδέμα περλιτομπετόν, σε δύο (2) στρώσεις. Η πρώτη στρώση των 400kg τσιμέντου ανα m³ μίγματος διαστρώνεται στα δύο τρίτα (2/3) του συνολικού ύψους με κλίση 2%-1,5%. Η δεύτερη στρώση του κυψελωτού κονιοδέματος ρύσεων, διαστρώνεται στο υπόλοιπο 1/3 του συνολικού ύψους του στρώματος ρύσεων. Η δεύτερη στρώση του περλιμπετόν ρύσεων διαστρώνεται μετά παρέλευση τουλάχιστον 48 ωρών από την πρώτη στρώση και αφού διαβραχεί κανονικά η επιφάνεια του, αφήνεται να στεγνώσει καλά.
- Κατασκευή λουκιών τσιμεντοκονιάς των 450kg πάχους 2cm τσιμέντου ανά m³ μίγματος, με χονδρόκοκη άμμο στην αρχή και άμμο θαλάσσης τελικά και προσθήκη στεγανοποιητικού μάζας 1/10, επί του περλιμπετόν. Τα λούκια κατασκευάζονται περιμετρικά και κατά μήκος όλων των κατακόρυφων στοιχείων του δώματος. Πλάτος και ύψος λουκιών τουλάχιστον 10cm και ακτίνα καμπυλότητας, περίπου 5cm. Τα λούκια διακόπτονται κατά το μήκος τους, ανά 8m με αρμούς, πλάτους 2cm σ'όλο το πάχος τους. Οι αρμοί σφραγίζονται με ειδική ασφαλτική μαστίχη, αφού προηγουμένως έχουν καθαριστεί πολύ επιμελημένα. Επάλειψη του περλιμπετόν με ασφαλτικό βερνίκι, προδιαγραφών ASTM D-41, ενδεικτικού τύπου ESXALAC 50-S, σαν αστάρωμα της ασφαλτόκολλας. Διάστρωση ασφαλτόκολλας από θερμή εξειδωμένη άσφαλτο, προδιαγραφών ASTM D-312 τύπου 85/25.
- Διάστρωση διάτρητου ασφαλτωμένου χάρτη (PAPIER PERFORE) επί της ασφαλτόκολλας. Επικάλυψη λωρίδων χάρτη κατά 5-10cm. Οπές διαμέτρου 18-20mm, σε κάρναβο ανά 12cm.
- Διάστρωση ασφαλτικής μεμβράνης στεγανότητας ενδεικτικού τύπου ESHADIEN SP που αποτελείται από ειδικό ελαστομερές ενισχυμένο ασφαλτόπανο των 6.00kg/m², πάχους min 3mm οπλισμένο με σταυρωτό πολυεστερικό ύφασμα.
- Η πιο πάνω μεμβράνη γυρίζει στα στηθαία και γενικά στις κατακόρυφες επιφάνειες ανέρχεται κατά 20 έως 30εκ. στερεούμενη μηχανικά με ανοξείδωτη λάμα (πάχους 1,5mm), βίδες και βύσματα. Η λάμα σφραγίζεται με ελαστομερή μαστίχη πολυουρεθανικής βάσης τύπου SIKAFLEX 221. Το ασφαλτόπανο στις κατακόρυφες επιφάνειες είναι με έγχρωμες ψηφίδες.
- Επίστρωση της τελικής επιφάνειας με τσιμεντόπλακες δια τσιμεντοκονιάματος των 350kg τσιμέντου. Οι πλάκες τελικής επιφάνειας έχουν πατούρα περιμετρικά

που επιτρέπει στην σύνδεση τους, αφήνοντας παράλληλα αρμούς για την ελεύθερη διακίνηση υδρατμών και νερών της βροχής, ενώ δυσκολεύει την ανάρπαση από τον αέρα. Οι πλάκες συνοδεύονται από πιστοποιητικό ποιοτικού ελέγχου και εγγύηση της εταιρείας. Θα γίνει πρόβλεψη αρμών διαστολής στο τσιμεντοκονίαμα της επικάλυψης (τμήματα 6m x 6m).

- Σε σημεία χωρίς ή με χαμηλό περιμετρικό τοίχιο στο δώμα, θα πρέπει να κατασκευαστεί περιμετρικό τοίχιο (οπτοπλινθοδομή με επικάλυψη), ώστε να εγκιβωτιστεί η θερμοϋγρομόνωση του δώματος.
- Ιδιαίτερη μέριμνα θα πρέπει να δοθεί στα σημεία κατακόρυφης διέλευσης των σωλήνων του κλιματισμού, όπου θα πρέπει να αποφευχθεί η τυχόν εισροή υδάτων λόγω πλημμελούς κατασκευής της θερμοϋγρομόνωσης.
- Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνεται και η αποκατάσταση – επέκταση – επανατοποθέτηση του κλωβού αντικεραυνικής προστασίας στην στέψη του χαμηλού στηθαίου της πλάκας του δώματος, καθ'όσον αυτό θα υπερυψωθεί προκειμένου να εγκιβωτιστεί η θερμοϋγρομόνωση του δώματος.

Σε περίπτωση ατελειών ή κακοτεχνιών η Υπηρεσία επιβάλλει στον Ανάδοχο την επιδιόρθωσή τους.

Μετά το πέρας των εργασιών θερμομόνωσης και πριν από την αρχή των επόμενων εργασιών, η κατασκευή επανελέγχεται από την Υπηρεσία ή/και τον Ανάδοχο. Οποιαδήποτε κακοτεχνία διαπιστωθεί επιδιορθώνεται από τον Ανάδοχο χωρίς συμπληρωματική αμοιβή.

II. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι επεμβάσεις Ενεργειακής Αναβάθμισης των Η/Μ Εγκαταστάσεων και αξιοποίησης ΑΠΕ, συνοπτικά, έχουν ως εξής:

- **ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΓΩΝ ΨΥΞΗΣ (ΤΕΜ. 2)**
- **ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΙΑΣ (1) ΠΕΠΑΛΑΙΩΜΕΝΗΣ ΚΚΜ ΜΕ ΝΕΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (ΜΕ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ ΑΝΑΚΤΗΣΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ) ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ ΣΕ ΠΕΝΤΕ (5) ΚΚΜ**
- **ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΠΙΚΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΜΕΤΑ ΤΩΝ ΕΡΜΑΡΙΩΝ ΤΟΥΣ (ΤΕΜ. 196)**
- **ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΗΛΙΟΘΕΡΜΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΖΝΧ**
- **ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΩΝ (ΤΕΜ. 43)**
- **ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ ΜΕ ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ LED**
- **ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ**
- **ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΠΡΟΚΛΙΜΑΤΙΣΜΕΝΟΥ ΑΕΡΑ**
- **ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ (BEMS)**

Οι ανωτέρω επεμβάσεις προέκυψαν από την διενεργηθείσα εκτενή Ενεργειακή Επιθεώρηση και Έλεγχο των εγκαταστάσεων του Κτιρίου και έχουν ως στόχο την μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης του Νοσοκομείου, την προστασία του περιβάλλοντος και την δραστική μείωση του ενεργειακού κόστους λειτουργίας.

Με την υλοποίηση των ανωτέρω επεμβάσεων η Πτέρυγα Πατέρα κατατάσσεται στην **Ενεργειακή Κατηγορία Β (από Ε)**.

B. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ – ΠΡΟΤΥΠΑ

Για όλες τις κατηγορίες εργασιών θα εφαρμοστούν ή θα ληφθούν υπ' όψη, οι ισχύοντες Νόμοι, Οδηγίες, Προεδρικά Διατάγματα, Αποφάσεις και Εγκύκλιοι, όπως:

- Ν.4782/2021 Εκσυγχρονισμός, απλοποίηση και αναμόρφωση του ρυθμιστικού πλαισίου των δημοσίων συμβάσεων
- Ν.4412/2016 (ΦΕΚ 147/Α'/8.8.2016) Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)
- Οι ισχύουσες προδιαγραφές για τις κατηγορίες των εργασιών
- Η λουπή ισχύουσα εγχώρια και κοινοτική νομοθεσία που αφορά τον τομέα των κτιριακών έργων εν γένει (Ευρωκώδικες, Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ.), οδηγία 2010/31/ΕΕ)

Ειδικά για τις Η/Μ εργασίες ισχύουν τα εξής:

- **«Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2010/31/ΕΕ» (Ν.4122/2013-ΦΕΚ 42/Α/19-2-2013)**
- **Ο Ν.4342/2015 (ΦΕΚ 143/Α'/9-11-2015) «Ενσωμάτωση στο Ελληνικό Δίκαιο της Οδηγίας 2027/12/ΕΕ)**
- **Ο Νέος Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ) Υπ. Απόφαση με Αριθμ. ΔΕΠΕΑ /οικ. 178581/ΦΕΚ 2367/Β'/12-7-2017**
- **Υ.Α. Αριθμ. ΔΕΠΕΑ/οικ. 182365/17/17-10-2017 «Έγκριση και εφαρμογή των Τεχνικών Οδηγιών ΤΕΕ για την Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων» (ΦΕΚ 4003/Β'/17-11-2017)**
- **ISO 50001:2011 για τα Συστήματα Ενεργειακής Διαχείρισης**
- Οι Τεχνικές Οδηγίες Τ.Ε.Ε. (ΤΟΤΕΕ) που εγκρίθηκαν από το Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής με την Αριθ.Απόφαση και τίθενται σε υποχρεωτική εφαρμογή ως εξής:
 - Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017: «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό τα ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης»
 - Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017: «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος τα θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων»
 - Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010: «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών πόλεων»

- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-4/2017 «Οδηγίες και έντυπα ενεργειακών επιθεωρήσεων κτιρίων, λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης και εγκαταστάσεων κλιματισμού»
- ΤΟΤΕΕ 20701-5/2017 «Συμπαραγωγή Ηλεκτρισμού, Θερμότητας και Ψύξης: Εγκαταστάσεις σε Κτήρια».
- Εγκύκλιος Υ.Π.Ε.Κ.Α. 1603/4-10-2010: Διευκρινίσεις για την εφαρμογή του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ)
- Εγκύκλιος Υ.Π.Ε.Κ.Α. 2279/22-12-2010: Δεύτερη εγκύκλιος εφαρμογής του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ)
- Το Π.Δ. 100/2010 «Ενεργειακοί Επιθεωρητές Κτιρίων, Λεβήτων και Εγκαταστάσεων Θέρμανσης και Εγκαταστάσεων Κλιματισμού».
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421/86: ΜΕΡΟΣ 1: ΔΙΚΤΥΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421/86: ΜΕΡΟΣ 2: ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΑ
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2423/86: ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2425/86: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΦΟΡΤΙΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ
- ASHRAE Handbooks Refrigeration, Fundamentals, HVAC Systems and Equipment, Application
- ASHRAE STANDARD Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality.
- Carrier Handbook of Air Conditioning System Design
- ASHRAE GRP 158: Cooling and Heating load calculation manual.
- DIN 18232 Parts 1, 2 and 3 Smoke and heat control installation.
- SMACNA (Sheet metal and air conditioning contractors National Association)
- Για όσα θέματα δεν αναφέρονται στα πιο πάνω χρησιμοποιούνται οι υποδείξεις των Διεθνών Κανονισμών ASHRAE, DIN, VDI, NFPA, IEC, κ.λ.π.
- ΕΛΟΤ HD 384: Απαιτήσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
- ΕΛΟΤ EN 13201/2004 (Φωτισμός αστικού περιβάλλοντος)
- ΕΛΟΤ HD 637 S1: Εγκαταστάσεις ισχύος με ονομαστική τάση πάνω από 1kV εναλλασσόμενου ρεύματος
- ΕΛΟΤ EN 12464.01: Φως και φωτισμός - Φωτισμός χώρων εργασίας - Μέρος 1: Εσωτερικοί χώροι εργασίας

- ΕΛΟΤ EN 12464.02: Φως και φωτισμός - Φωτισμός χώρων εργασίας - Μέρος 2: Εξωτερικοί χώροι εργασίας
- Κανονισμοί ΔΕΗ σχετικά με τους καταναλωτές μέσης και χαμηλής τάσης
- Αμερικάνικος κανονισμός NFPA 70: National Electrical Code
- Για όσα θέματα δεν αναφέρονται στα πιο πάνω θα χρησιμοποιηθούν υποδείξεις των Διεθνών Κανονισμών DIN, VDE, IEC, κ.λ.π.

Γ. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΓΩΝ ΨΥΞΗΣ

Προβλέπεται η αντικατάσταση δύο (2) πεπαλαιωμένων Πύργων Ψύξης (NEOVENT, 1983), ψυκτικής ισχύος 1.312.500kcal/h (1526kW) έκαστος, εγκατεστημένων στο δώμα της Πτέρυγας Πατέρα.

Στις εργασίες περιλαμβάνεται και η αντικατάσταση των κάτωθι Δοχείων Διαστολής (ΔΔ):

- Τρία (3) ΔΔ θερμού νερού, χωρητικότητας περίπου 1200lt έκαστον
- Τρία (3) ΔΔ ψυχρού νερού, χωρητικότητας περίπου 700lit έκαστον

Περιλαμβάνονται όλες οι εργασίες αποξήλωσης των Πύργων Ψύξης, μεταφοράς τους σε χώρο που θα υποδείξει η Τεχνική Υπηρεσία, η τοποθέτηση των νέων Πύργων Ψύξης σε αντικραδασμική βάση, η υδραυλική και ηλεκτρική σύνδεσή τους, η θέση τους σε πλήρη λειτουργία και η εκτέλεση όλων των εργασιών σύνδεσης των σωληνώσεων, αποκατάστασης των θερμομονώσεων, αντικατάστασης εφθαρμένων εξαρτημάτων, αποκατάστασης των μερεμετιών κλπ.

Η υποδομή στήριξης των Πύργων Ψύξης θα τοποθετηθεί πριν από την τοποθέτηση της θερμομόνωσης του δώματος.

Οι νέοι Πύργοι Ψύξης θα είναι υπερωψωμένοι έναντι του δώματος, προκειμένου να είναι δυνατός ο καθαρισμός και η συντήρηση του κάτω τμήματος των μηχανημάτων.

Οι υφιστάμενοι χαλυβδοσωλήνες σύνδεσης των Πύργων Ψύξης θα αντικατασταθούν με σωλήνες PP SDR 11 MF RP UV, οι οποίοι θα φέρουν επικάλυψη φύλλου PE και φύλλου αλουμινίου για προστασία από την υπεριώδη ακτινοβολία και για μηχανική προστασία.

Οι συνδέσεις προς τους χαλυβδοσωλήνες θα γίνουν μέσω φλαντζών.

Η ψυκτική ισχύς των νέων Πύργων Ψύξης θα είναι περίπου ίση με το απορριπτόμενο φορτίο των υφισταμένων Ψυκτών CARRIER ήτοι, 1.326kW έκαστος.

Τα νέα δοχεία διαστολής θα τοποθετηθούν σε υφιστάμενες βάσεις από σκυρόδεμα επί του δώματος του κτιρίου. Οι υφιστάμενες μεταλλικές βάσεις θα συντηρηθούν και θα επαναχρησιμοποιηθούν εφόσον οι διαστάσεις τους είναι κατάλληλες για την στήριξη των νέων δοχείων διαστολής. Τα νέα δοχεία θα συνδεθούν στο υφιστάμενο δίκτυο σωληνώσεων.

Δ. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΚΜ – ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ ΚΚΜ

Προτείνεται η αντικατάσταση της πεπαλαιωμένης Κεντρικής Κλιματιστικής Μονάδας (ΚΚΜ) ALL-AIR M3 στο Μηχανοστάσιο του Δώματος, η οποία εξυπηρετεί τους διαδρόμους, τις αίθουσες αναμονής και τις δύο (2) αλλαγές αδελφών στον 7^ο και 8^ο όροφο, με νέα, η οποία θα φέρει σύστημα ανάκτησης θερμότητας με run around coil, με απόδοση κατά την Οδηγία ECODSIGN 2021.

Η νέα μονάδα θα αποτελείται από:

- Κιβώτιο λήψης αέρα επιστροφής από τον χώρο με είσοδο από επάνω.
- Κιβώτιο με πρόφιλτρο κλάσης G4 και στοιχείο ανάκτησης θερμότητας από τον αέρα επιστροφής.
- Κιβώτιο ανεμιστήρα επιστροφής.
- Διπλό κιβώτιο μίξης.
- Κιβώτιο με πρόφιλτρο κλάσης G4 και σακόφιλτρο κλάσης F9
- Κιβώτιο στοιχείων με στοιχείο απόδοσης θερμότητας, στοιχείο θέρμανσης, στοιχείο ψύξης και αναθερμαντικό στοιχείο.
- Κιβώτιο ανεμιστήρα προσαγωγής με έξοδο αέρα από επάνω.

Η παροχή αέρα της υφιστάμενης ΚΚΜ είναι 22.610m³/h (NEOVENT NHB-681, του έτους 1983, με θερμική ισχύ 106765kcal/h και ψυκτική ισχύ 195.000kcal/h).

Πέραν της αντικατάστασης της ΚΚΜ θα γίνουν και οι αναγκαίες μετατροπές στο δίκτυο των αεραγωγών – στομίων.

Το καθαρό ύψος του Μηχανοστασίου στο Δώμα είναι 3,65m.

Με την αντικατάσταση της ανωτέρω ΚΚΜ αναμένεται σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας, βελτίωση της λειτουργικότητας και αναβάθμιση της υποδομής του Νοσοκομείου.

Παράλληλα με την αντικατάσταση της κλιματιστικής μονάδας M3 του μηχανοστασίου στο δώμα του κτιρίου, θα γίνουν και εργασίες συντήρησης και βελτίωσης των ακόλουθων κλιματιστικών μονάδων:

- Κεντρική Κλιματιστική Μονάδα προκλιματισμένου αέρα M1 στο Μηχανοστάσιο του Υπογείου. Η κλιματιστική μονάδα εξυπηρετεί τις αίθουσες νοσηλείας της βόρειας πλευράς του κτιρίου, στον 4^ο, 5^ο και 6^ο όροφο.

- Κεντρική Κλιματιστική Μονάδα προκλιματισμένου αέρα M2 στο Μηχανοστάσιο του Υπογείου. Η κλιματιστική μονάδα εξυπηρετεί τις αίθουσες νοσηλείας της νότιας πλευράς του κτιρίου, στον 4^ο, 5^ο και 6^ο όροφο.
- Κεντρική Κλιματιστική Μονάδα ALL-AIR M3 στο Μηχανοστάσιο του Υπογείου. Η κλιματιστική μονάδα εξυπηρετεί τους διαδρόμους, τις αίθουσες αναμονής και τις δύο (2) αλλαγές αδελφών στον 4^ο, 5^ο και 6^ο όροφο.
- Κεντρική Κλιματιστική Μονάδα προκλιματισμένου αέρα M1 στο Μηχανοστάσιο του Δώματος. Η κλιματιστική μονάδα εξυπηρετεί τις αίθουσες νοσηλείας της βόρειας πλευράς του κτιρίου, στον 7^ο και 8^ο όροφο.
- Κεντρική Κλιματιστική Μονάδα προκλιματισμένου αέρα M2 στο Μηχανοστάσιο του Δώματος. Η κλιματιστική μονάδα εξυπηρετεί τις αίθουσες νοσηλείας της νότιας πλευράς του κτιρίου, στον 7^ο και 8^ο όροφο.

Οι βελτιώσεις αφορούν στην αντικατάσταση κυρίως των ανεμιστήρων, με νέους διπλής αναρρόφησης, έμμεσης κίνησης, με εξωτερικό Inverter αντιστοίχου ισχύος, οι οποίοι θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις της Οδηγίας ErP.

Ε. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΠΙΚΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΜΕΤΑ ΤΩΝ ΕΡΜΑΡΙΩΝ ΤΟΥΣ (ΤΕΜ.196)

Αντικαθίστανται εκατόν ενενήντα έξι (196) τοπικές κλιματιστικές μονάδες ανεμιστήρα-στοιχείου (FCU), μετά των ερμαρίων τους, περιλαμβανομένων και όλων των απαιτούμενων μετατροπών, επεκτάσεων, αποκαταστάσεων κλπ των σχετικών υδραυλικών και ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

Συγκεκριμένα, για την βελτίωση της διανομής του κλιματισμένου αέρα, κυρίως στις αίθουσες των ασθενών, προβλέπεται η τοποθέτηση κυρίως επίτοιχων FCU, ισχύος σύμφωνα με τους υπολογισμούς φορτίων των τυπικών αιθουσών.

Στις περιπτώσεις στις οποίες δεν αντικαθίστανται οι κεντρικές κατακόρυφες στήλες, θα γίνει αντικατάσταση των οριζόντιων σωληνώσεων από το FCU μέχρι την αντίστοιχη κατακόρυφη στήλη.

Τα FCU θα φέρουν βαλβίδες απομόνωσης (2 τεμ. ανά FCU) και ηλεκτροκίνητη βαλβίδα ON-OFF. Η λειτουργία τους θα ελέγχεται από το BMS.

Τα επίτοιχα FCU θα φέρουν ασύρματα χειριστήρια, τα οποία θα φυλάσσονται στο χώρο στάσης Αδελφών.

Παρατίθεται ο αναλυτικός Πίνακας των νέων FCU.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΥΠΟΣ	3 ^{ος} ΌΡΟΦΟΣ	4 ^{ος} ΌΡΟΦΟΣ	5 ^{ος} ΌΡΟΦΟΣ	6 ^{ος} ΌΡΟΦΟΣ	7 ^{ος} ΌΡΟΦΟΣ	8 ^{ος} ΌΡΟΦΟΣ
Επίτοιχα εμφανή	600	25	30	30	29	29	143
Δαπέδου κρυφά	200	1	1	-	-	-	2
Δαπέδου κρυφά	300	2	2	3	6	4	17
Δαπέδου κρυφά	400	3	3	3	-	1	10
Δαπέδου κρυφά	600	7	2	2	6	7	24
ΣΥΝΟΛΟ		38	38	38	41	41	196

Στους χώρους των αιθουσών νοσηλείας θα διατηρηθούν και θα συντηρηθούν οι αεραγωγοί προσαγωγής προκλιματισμένου αέρα. Στην υφιστάμενη κατάσταση ο προκλιματισμένος αέρα προσάγεται στον χώρο μέσω της επιστροφής αέρα των FCU. Σε όλους τους χώρους όπου τα FCU δαπέδου θα αντικατασταθούν με αντίστοιχα επίτοιχα

μηχανήματα, θα γίνει προσθήκη νέων στομιών προσαγωγής προκλιματισμένου αέρα, απ' ευθείας στον χώρο. Τα στόμια θα φέρουν μονή σειρά σταθερών πτερυγίων και εσωτερικό διάφραγμα ρύθμισης της παροχής αέρα. Περιλαμβάνονται όλες οι εργασίες αποξηλώσεων, αποκαταστάσεων, επικαλύψεων όπου απαιτείται κλπ.

ΣΤ. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Για την βελτίωση της λειτουργικότητας, την αποφυγή συνεχών διαρροών-βλαβών και την συντηρησιμότητα των πεπαλαιωμένων δικτύων κλιματισμού, προβλέπεται η αντικατάστασή τους με νέα, καλά θερμοϋγρομονωμένα δίκτυα.

Συγκεκριμένα, προβλέπεται η αντικατάσταση κατακορύφων κλάδων διανομής, οριζοντίων τμημάτων σύνδεσης των FCU, συλλεκτών και βανών στα Μηχανοστάσια Κλιματισμού και ΖΝΧ.

Το υλικό των σωλήνων και των εξαρτημάτων θα είναι PP-RCT, κατά ASTM F 2389.

Προβλέπεται η αντικατάσταση των κατακόρυφων στηλών κλιματισμού, οι οποίες εξυπηρετούν τους 4^ο, 5^ο, 6^ο 7^ο και 8^ο όροφο.

Όλες οι σωληνώσεις θα μονωθούν πλήρως με μονωτικό υλικό, πάχους ανάλογα με τη διάμετρο του σωλήνα, σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ.

Παρατίθεται πίνακας αντιστοίχισης των διαμέτρων χαλυβδοσωλήνων-σωλήνων PP-RCT.

Οι σωλήνες PP-RCT είναι κατάλληλοι για δίκτυα κλιματισμού.

Ονομαστική Διάμετρος DN mm	Εξωτερική Διάμετρος D mm	Πάχος Τοιχώματος s mm	Εσωτερική Διάμετρος di mm	Αντιστοιχία σιδηροσωλήνα
15	20	2,8	14,4	1/2
20	25	3,5	18,0	3/4"
25	32	3,6	24,8	1"
32	40	3,7	32,6	1 1/4"
40	50	4,6	40,8	1 1/2"
50	63	5,8	51,4	2"
65	75	6,8	61,4	2 1/2"
80	90	8,2	73,6	3"
-	110	10,0	90,0	3 1/2"
100	125	11,4	102,2	4"
125	160	14,6	130,8	5"
150	200	18,2	163,6	6"
200	250	22,7	204,6	8"
250	315	28,6	257,8	10"
300	355	32,2	290,6	11"
-	400	36,3	327,6	13"
350	450	40,9	368,2	14"

Ζ. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΩΝ (ΤΕΜ.43)

Λόγω της χαμηλής ενεργειακής απόδοσης πολλών πεπαλαιωμένων αντλιών και κυκλοφορητών, προτείνεται η εγκατάσταση νέων, Inverter, με δείκτη ενεργειακής απόδοσης (EEL) σύμφωνα με την Οδηγία ErP (2009/125/ΕΚ) (Οδηγία Οικολογικού Σχεδιασμού) και σύμφωνα με τους Κανονισμούς 641/2009/ΕΚ και 622/2012/ΕΕ.

Συγκεκριμένα, αντικαθίστανται οι κάτωθι σαράντα τρεις (43) συνολικά, αντλίες – κυκλοφορητές:

α) Θέρμανση - Ψύξη

Τριάντα οκτώ (38) τεμ. (κυρίως αντλίες ΚΚΜ).

Συνολική ισχύς αντικαθιστωμένων αντλιών θέρμανσης: **kW**

Παρατίθεται αναλυτικός πίνακας.

β) Ζεστό Νερό Χρήσης

Πέντε (5) τεμ. (ανακυκλοφορίας ΖΝΧ).

Συνολική ισχύς αντικαθιστωμένων ΖΝΧ: **kW**

Η συνολική ισχύς όλων των αντικαθιστωμένων αντλιών – κυκλοφορητών είναι **kW**.

Παρατίθεται αναλυτικός πίνακας.

Είδος Εξοπλισμού	Κλιματισμός	Επίπεδα που εξυπηρετούνται	Ζώνη/Σύστημα	Ισχύς kW
Πρωτεύον δίκτυο κλιματισμού 1	Ψύξη	Κτίριο "Πτέρυγα Πατέρα"	1	14,91
Πρωτεύον δίκτυο κλιματισμού 2	Ψύξη	Κτίριο "Πτέρυγα Πατέρα"	2	14,91
Πρωτεύον δίκτυο κλιματισμού 3	Ψύξη	Κτίριο "Πτέρυγα Πατέρα"	3	14,91
Πρωτεύον δίκτυο θέρμανσης	Θέρμανση	Κτίριο "Πτέρυγα Πατέρα" Πατέρα»	1,2,3	11.19
FCU Ακτινολογικό	Ψύξη	Ισόγειο Β	3	0,56
FCU Ακτινολογικό	Θέρμανση	Ισόγειο Β	3	0,56
Καλοριφέρ κτίριο	Θέρμανση	Κτίριο Αλλαγές/WC	2	1,12
Καλοριφέρ κτίριο	Θέρμανση	Κτίριο Διαδρόμων	2	1,12
FCU Θ-Ψ	Ψ-Θ	4	1	2.24
FCU Θ-Ψ	Ψ-Θ	5	1	2,24
FCU	Ψ-Θ	1,2,3 Νότια	2	2,98
FCU	Ψ-Θ	1,2,3 Βόρεια	2	2,98
Είδος Νοσοκομείου	Ψύξη	Ισόγειο Β	3	N/A
Είδος Νοσοκομείου	Θέρμανση	Ισόγειο Β	3	N/A
ΚΜ 5 Επειγόντων	Ψύξη	Ισόγειο Β	3	0.72

KM 5 Επειγόντων	Θέρμανση	Ισόγειο Β	3	0.50
KM 4 Ακτινολογικό	Ψύξη	Ισόγειο Β	3	0.55
KM 4 Ακτινολογικό	Θέρμανση	Ισόγειο Β	3	0.55
KM6	Ψύξη	Ισόγειο Β	3	1.49
KM6	Θέρμανση	Ισόγειο Β	3	0.55
KM ΜΕΘ 2	Ψύξη	Ισόγειο Α	3	5.96
KM ΜΕΘ 2	Θέρμανση	Ισόγειο Α	3	0.74
Μονάδα SARS	Θέρμανση	Ισόγειο Α	3	0.40
KM ΕΜΦΡΑΓΜΑΤΩΝ	Ψύξη	Ισόγειο Α	3	5.96
KM ΕΜΦΡΑΓΜΑΤΩΝ	Θέρμανση	Ισόγειο Α	3	0.50
KM ΕΜΦΡΑΓΜΑΤΩΝ	-	Ισόγειο Α	3	-
KM 1	Θέρμανση	Ισόγειο Α ή Β	3	1,49
KM 2.1	Θέρμανση	Ισόγειο Α ή Β (Χειρουργικό)	3	
KM 2.2	Θέρμανση	Ισόγειο Α ή Β (Ορθοπεδικό)	3	
KM 3	Θέρμανση	Ισόγειο Α ή Β (ΤΕΠ)	3	
KM 4	Θέρμανση	Ισόγειο Α ή Β (Αξονικός)	3	
KM 1	Ψύξη	Ισόγειο Α ή Β	3	7,50
KM 2.1	Ψύξη	Ισόγειο Α ή Β (Χειρουργικό)	3	
KM 2.2	Ψύξη	Ισόγειο Α ή Β (Ορθοπεδικό)	3	
KM 3	Ψύξη	Ισόγειο Α ή Β (ΤΕΠ)	3	
KM 4	Ψύξη	Ισόγειο Α ή Β (Αξονικός)	3	
KM1	Θέρμανση	1,2,3 όροφοι	2	2,24
KM2	Θέρμανση	1,2,3 όροφοι	2	
KM1	Ψύξη	1,2,3 όροφοι	2	2,24
KM2	Ψύξη	1,2,3 όροφοι	2	
KM3	Ψύξη	1,2,3 Όροφοι Διάδρομοι και Αλλαγές	2	1,12
KM3	Θέρμανση	1,2,3 Όροφοι Διάδρομοι και Αλλαγές	2	1,12
KKM3	Ψύξη	4 ^ο – 5 ^ο (εκτός κλινών)	1	2,24
	Θέρμανση		1	0,75
KM2	Ψύξη	4 ^ο – 5 ^ο (εκτός κλινών)	1	1,12
KM2	Θέρμανση		1	0,375
KM1	Ψύξη	4 ^ο – 5 ^ο (εκτός κλινών)	1	1,12
KM1	Θέρμανση		1	0,375

Η. ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΠΡΟΚΛΙΜΑΤΙΣΜΕΝΟΥ ΑΕΡΑ

Σε τμήματα, κυρίως εξωτερικά, των αεραγωγών και των σωλήνων κλιματισμού, τα οποία εμφανίζουν εκτεταμένες φθορές, προβλέπεται η τοποθέτηση ισχυρής θερμομόνωσης από υλικό τύπου Armaflex ή πετροβάμβακα (κατά περίπτωση), με επικάλυψη φύλλου αλουμινίου πάχους 0,6mm.

Ενδεικτικά αναφέρονται δίκτυα στο δώμα του κτιρίου και στους χώρους του Υπογείου, όπου έχουν εγκατασταθεί Ψύκτες και ΚΚΜ.

Θ. ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΗΛΙΟΘΕΡΜΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

1. Γενικά

Η εν λόγω εγκατάσταση έχει ως σκοπό την παραγωγή υγιεινού Ζεστού Νερού Χρήσης (ZNX) για την κάλυψη των αναγκών των κλινικών της Πτέρυγας “ΠΑΤΕΡΑ”.

Κύρια πηγή θερμότητας της εγκατάστασης αποτελεί ένα κεντρικό ηλιακό πεδίο, το οποίο απαρτίζεται από 45 επιλεκτικούς επίπεδους ηλιακούς συλλέκτες ενεργού απορροφητικής επιφάνειας τουλάχιστον 2,40 m² έκαστος. Η ενέργεια του ηλιακού πεδίου αποθηκεύεται σε δύο δοχεία αδρανείας (προθέρμανσης, μεταθέρμανσης) 2500 lt έκαστο. Η φόρτιση των δοχείων αδρανείας από το ηλιακό πεδίο πραγματοποιείται μέσω ενός παρεμβαλλόμενου εναλλάκτη θερμότητας αντιρροής, για την αντιμετώπιση των υψηλών μανομετρικών πιέσεων.

Βοηθητική πηγή θερμότητας αποτελεί ένας εναλλάκτης ατμού-νερού, ο οποίος φορτίζει μόνο το δοχείο της μεταθέρμανσης.

Η θέρμανση του νερού χρήσης πραγματοποιείται σε δύο φάσεις (προθέρμανση, μεταθέρμανση), μέσω δύο εναλλακτών θερμότητας αντιρροής, οι οποίοι αντλούν θερμότητα από τα δύο δοχεία αδρανείας.

Κατά την φάση της προθέρμανσης, το, προς κατανάλωση, κρύο νερό του δικτύου διέρχεται από το δευτερεύον κύκλωμα του εναλλάκτη προθέρμανσης και απορροφά θερμότητα από το νερό που διέρχεται από το πρωτεύον κύκλωμα, με την βοήθεια κυκλοφορητών μεταβλητών στροφών.

Στην φάση της μεταθέρμανσης, το προθερμασμένο νερό οδηγείται στο δευτερεύον κύκλωμα του εναλλάκτη μεταθέρμανσης και λαμβάνει θερμότητα από το νερό του αντίστοιχου πρωτεύοντος κυκλώματος, το οποίο κυκλοφορεί με τρόπο όμοιο με εκείνον του εναλλάκτη προθέρμανσης.

Η λειτουργία του συστήματος ελέγχεται μέσω κεντρικού συστήματος αυτοματισμού, συνδεδεμένο με το BMS. Το συγκεκριμένο σύστημα διαθέτει απεικόνιση και απομακρυσμένο έλεγχο όλων των συνιστωσών του συστήματος παραγωγής ZNX (αισθητήρια θερμοκρασίας, κυκλοφορητές, ηλεκτροβάνες κ.ά.), επιτρέπει την ρύθμιση της θερμοκρασίας ZNX στα επιθυμητά επίπεδα και διαθέτει σύστημα αναγγελίας βλαβών. Επίσης, με τη χρήση του εν λόγω συστήματος αυτοματισμού επιτυγχάνεται η μέγιστη αξιοποίηση του ηλιακού πεδίου και κατά συνέπεια η μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση ενέργειας.

2. Εναλλάκτης θερμότητας αντιρροής ZNX

Ο προτεινόμενος εναλλάκτης θερμότητας αντιρροής, για την παραγωγή υγιεινού ZNX, αποτελείται από δύο παράλληλους εναλλάκτες θερμότητας διπλού τοιχώματος (pipe-in-pipe), καθένας από τους οποίους διαμορφώνεται από δύο ομοαξονικούς σωλήνες σπιράλ (corrugated) κατασκευασμένους από ανοξείδωτο χάλυβα 316L. Η όλη συσκευή περιβάλλεται από μόνωση πολυουρεθάνης πάχους 80mm και πυκνότητας 45 kg/m³, ενώ ως εξωτερικό περίβλημα χρησιμοποιείται ανοξείδωτος χάλυβα SS304 ή μαύρη PVC δερματίνη. Η ονομαστική πίεση λειτουργίας στο πρωτεύον και στο δευτερεύον κύκλωμα του εναλλάκτη είναι ίση με 4 bar και 6 bar αντίστοιχα, ενώ η μέγιστη πίεση λειτουργίας ισούται με 8 bar και 10 bar αντίστοιχα. Η ονομαστική θερμοκρασία λειτουργίας λαμβάνει την τιμή των 95°C. Η ελάχιστη απαιτούμενη θερμοκρασία φόρτισης του νερού των δοχείων αδρανείας, για την επίτευξη της επιθυμητής θερμοκρασίας ZNX των 50°C με κατανάλωση ZNX 5.4 m³/h, ισούται με 54.8 °C.

3. Εναλλάκτης θερμότητας αντιρροής φόρτισης

Ο προτεινόμενος εναλλάκτης θερμότητας, για την φόρτιση του νερού των δοχείων αδρανείας, αποτελείται από δύο παράλληλους εναλλάκτες θερμότητας διπλού τοιχώματος (pipe-in-pipe), καθένας από τους οποίους διαμορφώνεται από δύο ομοαξονικούς σωλήνες σπιράλ (corrugated) κατασκευασμένους από ανοξείδωτο χάλυβα 316L. Η όλη συσκευή περιβάλλεται από μόνωση πολυουρεθάνης πάχους 80mm και πυκνότητας 45 kg/m³, ενώ ως εξωτερικό περίβλημα χρησιμοποιείται ανοξείδωτος χάλυβα SS304 ή μαύρη PVC δερματίνη. Η ονομαστική πίεση λειτουργίας στο πρωτεύον και στο δευτερεύον κύκλωμα του εναλλάκτη είναι ίση με 4 bar και 6 bar αντίστοιχα, ενώ η μέγιστη πίεση λειτουργίας ισούται με 8 bar και 10 bar αντίστοιχα. Η ονομαστική θερμοκρασία λειτουργίας λαμβάνει την τιμή των 95°C. Ο συγκεκριμένος εναλλάκτης παρουσιάζει πτώση πίεσης στο πρωτεύον κύκλωμα ίση με 1.0 mΣΥ, για συνολική παροχή όγκου 5.2 m³/h, ενώ στο δευτερεύον κύκλωμα η πτώση πίεσης ανέρχεται σε 1.4 mΣΥ, για συνολική παροχή όγκου 6 m³/h.

4. Περιγραφή του αυτοματισμού λειτουργίας του συστήματος

Το ενδεικνύμενο σύστημα αυτοματισμού χαρακτηρίζεται από τις κάτωθι λειτουργίες:

4.1 Εντολοδότηση, έλεγχος σφαλμάτων και λειτουργίας των αντλιών: P1, P2, P3, P4, P5, PAN1

P1: Αντλίες οι οποίες χρησιμοποιούνται για την κυκλοφορία του εργαζόμενου μέσου των ηλιακών συλλεκτών εντός του δευτερεύοντος κυκλώματος του εναλλάκτη φόρτισης.

P2: Αντλίες inverter (ec-dc) οι οποίες χρησιμοποιούνται για την κυκλοφορία του νερού κλειστού κυκλώματος των δοχείων αδρανείας εντός του δευτερεύοντος κυκλώματος του εναλλάκτη φόρτισης.

P3: Αντλίες inverter (ec-dc) οι οποίες χρησιμοποιούνται για την κυκλοφορία του νερού κλειστού κυκλώματος του δοχείου αδρανείας προθέρμανσης εντός του πρωτεύοντος κυκλώματος του εναλλάκτη προθέρμανσης ΖΝΧ.

P4: Αντλίες inverter (ec-dc) οι οποίες χρησιμοποιούνται για την κυκλοφορία του νερού κλειστού κυκλώματος του δοχείου αδρανείας μεταθέρμανσης εντός του πρωτεύοντος κυκλώματος του εναλλάκτη μεταθέρμανσης ΖΝΧ.

P5: Αντλία η οποία χρησιμοποιείται για την κυκλοφορία του νερού κλειστού κυκλώματος του δοχείου αδρανείας μεταθέρμανσης εντός του δευτερεύοντος κυκλώματος του εναλλάκτη ατμού-νερού.

PAN1: Αντλία η οποία χρησιμοποιείται για την κυκλοφορία του ζεστού νερού εντός του κυκλώματος ανακυκλοφορίας.

4.2 Έλεγχος και καταγραφή σε πραγματικό χρόνο θερμοκρασιών από τα αισθητήρια: T1-T17 και Tb1a, Tb1b, Tb2a, Tb2b

T1: Αισθητήρας θερμοκρασίας για την μέτρηση της θερμοκρασίας εξόδου του εργαζόμενου μέσου των ηλιακών συλλεκτών από τους ηλιακούς συλλέκτες.

T2: Αισθητήρας θερμοκρασίας για την μέτρηση της θερμοκρασίας εισόδου του εργαζόμενου μέσου των ηλιακών συλλεκτών εντός του πρωτεύοντος κυκλώματος του εναλλάκτη φόρτισης.

T3: Αισθητήρας θερμοκρασίας για την μέτρηση της θερμοκρασίας εξόδου του εργαζόμενου μέσου των ηλιακών συλλεκτών από το πρωτεύον κύκλωμα του εναλλάκτη φόρτισης.

T4: Αισθητήρας θερμοκρασίας για την μέτρηση της θερμοκρασίας εξόδου του νερού κλειστού κυκλώματος των δοχείων αδρανείας από το δευτερεύον κύκλωμα του εναλλάκτη φόρτισης.

T5: Αισθητήρας θερμοκρασίας για την μέτρηση της θερμοκρασίας εισόδου του νερού κλειστού κυκλώματος των δοχείων αδρανείας εντός του δευτερεύοντος κυκλώματος του εναλλάκτη φόρτισης.

T6: Αισθητήρας θερμοκρασίας για την μέτρηση της θερμοκρασίας του νερού στην έξοδο του δοχείου προθέρμανσης προς το πρωτεύον κύκλωμα του εναλλάκτη προθέρμανσης ZNX.

T7: Αισθητήρας θερμοκρασίας για την μέτρηση της θερμοκρασίας του νερού στην είσοδο του δοχείου προθέρμανσης από το πρωτεύον κύκλωμα του εναλλάκτη προθέρμανσης ZNX.

T8: Αισθητήρας θερμοκρασίας για την μέτρηση της θερμοκρασίας του νερού του δικτύου πριν την ένωση με το κύκλωμα της ανακυκλοφορίας.

T9: Αισθητήρας θερμοκρασίας για την μέτρηση της θερμοκρασίας του νερού στην είσοδο του δευτερεύοντος κυκλώματος του εναλλάκτη προθέρμανσης ZNX.

T10: Αισθητήρας θερμοκρασίας για την μέτρηση της θερμοκρασίας του νερού στην έξοδο του δευτερεύοντος κυκλώματος του εναλλάκτη προθέρμανσης ZNX.

T11: Αισθητήρας θερμοκρασίας για την μέτρηση της θερμοκρασίας του νερού του δικτύου ανακυκλοφορίας πριν την ανάμειξή του με το νερό του δικτύου ή το προθερμασμένο νερό.

T12: Αισθητήρας θερμοκρασίας για την μέτρηση της θερμοκρασίας του νερού στην είσοδο του δευτερεύοντος κυκλώματος του εναλλάκτη μεταθέρμανσης ZNX.

T13: Αισθητήρας θερμοκρασίας για την μέτρηση της θερμοκρασίας του ZNX.

T14: Αισθητήρας θερμοκρασίας για την μέτρηση της θερμοκρασίας του νερού στην έξοδο του δοχείου μεταθέρμανσης προς το πρωτεύον κύκλωμα του εναλλάκτη μεταθέρμανσης ZNX.

T15: Αισθητήρας θερμοκρασίας για την μέτρηση της θερμοκρασίας του νερού στην είσοδο του δοχείου μεταθέρμανσης από το πρωτεύον κύκλωμα του εναλλάκτη μεταθέρμανσης ZNX.

T16: Αισθητήρας θερμοκρασίας για την μέτρηση της θερμοκρασίας του νερού του δοχείου μεταθέρμανσης στην είσοδο του εναλλάκτη ατμού-νερού.

T17: Αισθητήρας θερμοκρασίας για την μέτρηση της θερμοκρασίας του νερού του δοχείου μεταθέρμανσης στην έξοδο του εναλλάκτη ατμού-νερού.

Tb1a: Αισθητήρας θερμοκρασίας για την μέτρηση της θερμοκρασίας του νερού στο άνω μέρος του δοχείου προθέρμανσης.

Tb1b: Αισθητήρας θερμοκρασίας για την μέτρηση της θερμοκρασίας του νερού στο κάτω μέρος του δοχείου προθέρμανσης.

Tb2a: Αισθητήρας θερμοκρασίας για την μέτρηση της θερμοκρασίας του νερού στο άνω μέρος του δοχείου μεταθέρμανσης.

Tb2b: Αισθητήρας θερμοκρασίας για την μέτρηση της θερμοκρασίας του νερού στο κάτω μέρος του δοχείου μεταθέρμανσης.

4.3 Έλεγχος ροών ροομέτρου: FM1

FM1: Ροόμετρο για την καταγραφή της ροής του καταναλισκόμενου ZNX.

4.4 Εντολοδότηση και έλεγχος λειτουργίας διόδων ηλεκτροβανών: HV1-HV4

HV1, HV2: Δίοδες ηλεκτροβάνες μεταγωγής για τον καθορισμό του δοχείου αδρανείας που θα φορτιστεί από την ενέργεια που δεσμεύεται από το ηλιακό πεδίο.

HV3, HV4: Δίοδες ηλεκτροβάνες μεταγωγής για τον καθορισμό της οδού που θα ακολουθήσει το νερό του κυκλώματος της ανακυκλοφορίας κατά την επαναφόρτισή του.

Όλα τα ανωτέρω θα είναι διαθέσιμα σε απεικόνιση πραγματικού χρόνου, μέσω της εφαρμογής ελέγχου αυτοματισμού. Επιπλέον, παρέχεται η δυνατότητα χειροκίνητης λειτουργίας του συστήματος κατ' επιλογήν.

5. Περιγραφή του Κεντρικού Ηλιοθερμικού Συστήματος

Στο δώμα του Κτιρίου προβλέπεται η εγκατάσταση κεντρικού ηλιοθερμικού συστήματος για την παρασκευή ζεστού νερού χρήσης.

Οι ηλιακοί συλλέκτες θα τοποθετηθούν σε σταθερές βάσεις με νότιο προσανατολισμό +/- 5° και γωνία κλίσης 45°.

Θα εγκατασταθούν επιλεκτικοί ηλιακοί συλλέκτες, συνολικής καθαρής επιφάνειας απορρόφησης τουλάχιστον 108,00m² (κάλυψη αναγκών κατά περίπου 70%).

Επειδή το δώμα στο οποίο θα εγκατασταθούν οι συλλέκτες θα θερμομονωθεί, πρέπει να γίνει πρόβλεψη για την κατάλληλη στήριξη των ηλιακών συλλεκτών, χωρίς επιπτώσεις στην θερμοϋγρομόνωση.

Η κατασκευή θα βασίζεται στην διεθνή πρακτική και εμπειρία, στον ισχύοντα Κανονισμό Εσωτερικών Υδραυλικών Εγκαταστάσεων του ελληνικού κράτους καθώς και στην Εθνική και Κοινοτική κανονοθεσία για τον εξοπλισμό υπό πίεση.

Για την κυκλοφορία του ζεστού νερού τοποθετείται στον κεντρικό σωλήνα προσαγωγής νερού του κάθε Ηλιοθερμικού Συστήματος ζεύγος κυκλοφορητών μεταβλητού αριθμού στροφών. Αποτελούνται από φυγόκεντρη αντλία ζευγμένη στον ίδιο άξονα του ηλεκτροκινητήρα, μέσω ελαστικού συνδέσμου.

Ο κυκλοφορητής του ηλιοθερμικού συστήματος πρέπει να έχει παροχή περίπου, **5,00 m³/h** για μανομετρικό ύψος περίπου **5,00 mΥΣ**.

Η ισχύς του ηλεκτροκινητήρα θα καλύπτει την μέγιστη απορροφούμενη ισχύ από την αντλία κατά τις μεταβολές παροχής και μανομετρικού ύψους. Οι στροφές δεν θα υπερβαίνουν τις 1450rpm. Για την αποθήκευση της θερμικής ενέργειας προβλέπεται η εγκατάσταση δύο (2) Δοχείων Αδρανείας για την αποθήκευση του ζεστού νερού, συνολικής χωρητικότητας $2.500 + 2.500 = 5.000\text{lit}$.

Το Κλειστό Δοχείο Διαστολής θα είναι χωρητικότητας $2 \times 140\text{lit}$.

Το Κλειστό Δοχείο Διαστολής του ηλιοθερμικού συστήματος θα πληροί τους γερμανικούς κανονισμούς DIN-4751/2 και την Ευρωπαϊκή Οδηγία για τα Δοχεία υπό Πίεση (2014/68/EE). Το Δοχείο Διαστολής θα είναι τύπου μεμβράνης και θα αποτελείται από κατάλληλο δοχείο, σφαιρικό ή κυλινδρικό, γεμισμένο με άζωτο με πίεση ανάλογη με το στατικό ύψος της εγκατάστασης, πίεση λειτουργίας 5atm και πίεση δοκιμής 8atm.

Εγκαθίσταται μονάδα αυτοματισμού με διαφορικό θερμοστάτη ρυθμιζόμενης δαιφορικής θερμοκρασίας. Η λειτουργία της θα βασίζεται στη σύγκριση της θερμοκρασίας του νερού που προέρχεται από τα ηλιακά πεδία με τις θερμοκρασίες των τριών θερμοδοχείων. Σε περίπτωση που η θερμοκρασία κάποιου θερμοδοχείου είναι χαμηλότερη από αυτή του πεδίου τότε θα είναι η αντίστοιχη ηλεκτροβάννα εισόδου του νερού του θερμοδοχείου ανοιχτή. Σε περίπτωση που και οι τρεις ηλεκτροβάννες εισόδου στα θερμοδοχεία είναι κλειστές τότε θα σταματά η λειτουργία του κυκλοφορητή.

Προβλέπεται η εγκατάσταση θερμοδομετρητή στο Κεντρικό Ηλιοθερμικό Σύστημα για την καταγραφή της αποδιδόμενης θερμικής ενέργειας.

Για αποφυγή παγώματος του νερού θα προστεθεί προπυλενογλυκόλη (25%).

Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου συμπεριλαμβάνεται και η προμήθεια, εγκατάσταση και σύνδεση ηλεκτρικού πίνακα τροφοδότησής του συνόλου του Ηλιοθερμικού Συστήματος-Συστήματος παρασκευής φρέσκου ΖΝΧ. Ο ηλεκτρικός πίνακας θα τροφοδοτηθεί από τον υπάρχοντα στο χώρο ηλεκτρικό πίνακα μέσω καλωδίου J1VV-R 5G16.

I. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

Η υφιστάμενη εγκατάσταση φωτισμού αποτελείται κυρίως από φωτιστικά σώματα με λαμπτήρες φθορισμού, που χρησιμοποιούνται στο γενικό φωτισμό των εσωτερικών χώρων της Πτέρυγας “ΠΑΤΕΡΑ”. Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς τους ανέρχεται σε περίπου 150kW. Η προτεινόμενη επέμβαση αφορά στην αντικατάσταση του 100% των

υφιστάμενων φωτιστικών σωμάτων φθορισμού, στους χώρους των διαδρόμων, των κλιμακοστασίων, των χώρων υποδοχής και αναμονής, των χώρων γραφείων Ιατρών, των χώρων στάσης και αλλαγής αδελφών, των υπογείων τμημάτων Α' και Β', και των εισόδων θαλάμων νοσηλείας, με φωτιστικά σώματα LED.

Για πρακτικούς λόγους, όπως η αποφυγή τροποποίησης των υφιστάμενων ψευδοροφών και οροφών, τα νέα φωτιστικά σώματα θα τοποθετηθούν, κατά κανόνα, στις ίδιες θέσεις με τα υφιστάμενα και θα έχουν τις ίδιες κατά περίπτωση διαστάσεις.

Αναλυτικά προβλέπεται η εγκατάσταση των παρακάτω φωτιστικών σωμάτων LED, με διάρκεια ζωής άνω των 50.000h, για κάθε χώρο.

1. Υπόγειο τμήμα Α

Στους χώρους του υπόγειου τμήματος Α (αποθήκες), θα εγκατασταθούν στις ίδιες ακριβώς θέσεις με τα υφιστάμενα φωτιστικά, τα οποία θα αντικατασταθούν 1 προς 1, νέα τεχνολογίας Led ίδιων ή μεγαλύτερων διαστάσεων και υψηλότερης απόδοσης σε σχέση με τα υφιστάμενα φθορισμού T8/1X36W.

- Νέα φωτιστικά σώματα οροφής ,με δείκτη στεγανότητας IP65, με λαμπτήρα LED 24W, 4300lm, (L)1270x(W) 100x(H)100mm: τεμ.120

2. Υπόγειο τμήμα Β

Στους χώρους του υπόγειου τμήματος Β (Η/Μ χώροι), θα εγκατασταθούν στις ίδιες ακριβώς θέσεις με τα υφιστάμενα φωτιστικά, τα οποία θα αντικατασταθούν 1 προς 1, νέα φωτιστικά τεχνολογίας Led ίδιων ή μεγαλύτερων διαστάσεων και υψηλότερης απόδοσης σε σχέση με τα υφιστάμενα φθορισμού T8/1X36W και τα T8/2X36W .

- Νέα φωτιστικά σώματα οροφής ,με δείκτη στεγανότητας IP65, με λαμπτήρα LED 24W, 4300lm, 4000K, (L)1270x(W) 100x(H)100mm : τεμ.100
- Νέα φωτιστικά σώματα οροφής ,με δείκτη στεγανότητας IP65, με λαμπτήρες LED 2X24W, 8600lm, 4000K, (L)1270x(W)160x(H)100mm : τεμ.5

3. Κλιμακοστάσια

Στα κλιμακοστάσια θα εγκατασταθούν στις ίδιες θέσεις νέα φωτιστικά τεχνολογίας Led, ίδιων ή μεγαλύτερων διαστάσεων, αντίστοιχης ή υψηλότερης απόδοσης κατά περίπτωση σε σχέση με τα υφιστάμενα φθορισμού T8/2X36W και T8/1X36.

- Νέα φωτιστικά σώματα επίτοιχα ,με δείκτη στεγανότητας IP40, με λαμπτήρα LED 36W, 3760lm, 4000K, (L)1200x(W)300x(H)50mm τεμ.55

4. Προθάλαμοι κλιμακοστασίων

Στους προθαλάμους των κλιμακοστασίων θα εγκατασταθούν στις ίδιες θέσεις νέα φωτιστικά τεχνολογίας Led, ίδιων διαστάσεων και αντίστοιχης απόδοσης σε σχέση με τα υφιστάμενα φθορισμού 4X18W.

- Νέα φωτιστικά σώματα ψευδοροφής ,με δείκτη στεγανότητας IP40, με λαμπτήρα LED 39W, 3550lm, 4000K, (L)600x(W)600x(H)70mm: τεμ.40

5. Χώροι στάσης /αλλαγής αδελφών και χώροι υποδοχής και αναμονής / χώροι γραφείων ιατρών / τμήματα διαδρόμων

Στους χώρους στάσης/αλλαγής αδελφών και στους χώρους υποδοχής και αναμονής, στους χώρους γραφείων Ιατρών και σε τμήματα των διαδρόμων θα εγκατασταθούν εντός των υφιστάμενων εσοχών στην ψευδοροφή, στις ίδιες θέσεις όπου είναι εγκατεστημένα τα υφιστάμενα φωτιστικά φθορισμού T8/2X36W, νέα φωτιστικά τεχνολογίας Led, ίδιων διαστάσεων και αντίστοιχης απόδοσης σε σχέση με τα υφιστάμενα.

- Νέα φωτιστικά σώματα ψευδοροφής , με δείκτη στεγανότητας IP40, με λαμπτήρα LED 36W, 3310lm, 4000K, (L)1200x(W)200mm τεμ.653

6. Γραφεία προϊστάμενων σε στάσεις αδελφών

Στους χώρους γραφείων των Προϊσταμένων στις στάσεις Αδελφών ,παρατηρήθηκε ότι είναι εγκατεστημένο ,εντός υφιστάμενης εσοχής επί της ψευδοροφής, μόνο ένα φωτιστικό T8 2X36W φθορισμού, με αποτέλεσμα να απαιτείται φωτιστικό Led πολύ μεγαλύτερης απόδοσης σε σχέση με το υφιστάμενο ώστε να καλυφθούν οι απαιτήσεις της φωτοτεχνικής μελέτης για τη συγκεκριμένη χρήση.

- Νέα φωτιστικά σώματα ψευδοροφής ,με δείκτη στεγανότητας IP40, με λαμπτήρες LED 2X32W, 7630lm, 4000K, (L)1200x(W)200mm τεμ.10

7. Γραφεία με υφιστάμενα φωτιστικά φθορισμού T8 2X18

Στα γραφεία που είναι εγκατεστημένα εντός υφιστάμενης εσοχής στην ψευδοροφή, υφιστάμενα φωτιστικά σώματα φθορισμού T8 2X18 , στις ίδιες ακριβώς θέσεις θα εγκατασταθούν νέα φωτιστικά Led με τις ίδιες περίπου διαστάσεις, πολύ μεγαλύτερης απόδοσης σε σχέση με τα υφιστάμενα, καθώς διαπιστώθηκε ότι η απόδοση των υφιστάμενων φωτιστικών δεν κάλυπτε τις απαιτήσεις της φωτοτεχνικής μελέτης για τη συγκεκριμένη χρήση.

- Νέα φωτιστικά σώματα ψευδοροφής ,με δείκτη στεγανότητας IP40, με λαμπτήρες LED 2X16W, 3890lm, 4000K, (L)600x(W)200mm τεμ.25

8. Είσοδος θαλάμων νοσηλείας

Στις εισόδους των θαλάμων νοσηλείας, θα εγκατασταθούν εντός των υφιστάμενων εσοχών στην ψευδοροφή, στις ίδιες θέσεις όπου είναι εγκατεστημένα τα υφιστάμενα φωτιστικά φθορισμού T8/1X18W, νέα φωτιστικά τεχνολογίας Led, ίδιων διαστάσεων και αντίστοιχης απόδοσης σε σχέση με τα υφιστάμενα.

- Νέα φωτιστικά σώματα ψευδοροφής ,με δείκτη στεγανότητας IP40, με λαμπτήρα LED 14W, 2170lm, 4000K, (L)600x(W)100x(H)80mm τεμ.127

9. Διάδρομοι

Στους διαδρόμους , θα εγκατασταθούν εντός της υφιστάμενης εσοχής στην οποία είναι εγκατεστημένα τα υφιστάμενα φωτιστικά φθορισμού T8 1X36W, νέα τεχνολογίας Led, ίδιων περίπου διαστάσεων και αντίστοιχης απόδοσης σε σχέση με τα υφιστάμενα, τα οποία θα είναι διπλάσια σε αριθμό, ενώ επίσης θα καταργηθεί το υπάρχον πολυκαρβονικό κάλυμμα στο κάτω μέρος των φωτιστικών ώστε να επιτευχθεί βελτίωση της απόδοσης του φωτισμού αλλά και του αισθητικού αποτελέσματος. Τα κενά που τυχόν θα προκύψουν μετά την τοποθέτηση των νέων φωτιστικών σωμάτων, θα καλυφθούν με ηλεκτροστατικά βαμμένα χαλύβδινα ελάσματα, κατάλληλου πάχους και κατάλληλης απόχρωσης.

- Νέα φωτιστικά σώματα ψευδοροφής ,με δείκτη στεγανότητας IP40, με λαμπτήρα LED 22W, 2110lm, 4000κ, (L)1200x(W)300x(H)50mm τεμ.690

Ο συνολικός αριθμός των προς εγκατάσταση φωτιστικών σωμάτων LED είναι 1835 και η συνολική εγκατεστημένη ισχύς τους περίπου 52 Kw.

Όλα τα φωτιστικά σώματα θα είναι κατασκευής αναγνωρισμένου οίκου ,που θα διαθέτει ISO 9001:2015 και ISO 14001:2015, και θα διαθέτουν τις κάτωθι πιστοποιήσεις:

- CE
- ENEC

10. Συγκεντρωτικός Πίνακας Φωτιστικών Σωμάτων προς αντικατάσταση

ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ	ΧΩΡΟΙ ΚΑΛΥΨΗΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ	ΝΕΑ LED	ΤΕΜΑΧΙΑ
ΨΕΥΔΟΡΟΦΗΣ/ 2Χ36W	ΣΤΑΣΗ ΑΔΕΛΦΩΝ, LOBBY, ΓΡΑΦΕΙΑ, ΔΙΑΔΡΟΜΟΙ	653	36W	653
ΨΕΥΔΟΡΟΦΗΣ/1Χ36W	ΔΙΑΔΡΟΜΟΙ	345	22W	690
ΕΠΙΤΟΙΧΑ / 2Χ36W	ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΑ	35	36W	35
ΕΠΙΤΟΙΧΑ T8 / 1Χ36W	ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΑ	30	36W	30
ΟΡΟΦΗΣ T8/1Χ36W	ΥΠΟΓΕΙΟ ΤΜΗΜΑ Α	120	1Χ24W	120
ΟΡΟΦΗΣ T8/1Χ36W	ΥΠΟΓΕΙΟ ΤΜΗΜΑ Β	100	1Χ24W	100
ΟΡΟΦΗΣ T8/2Χ36W	ΥΠΟΓΕΙΟ ΤΜΗΜΑ Β	5	2Χ24W	5
ΨΕΥΔΟΡΟΦΗΣ 60Χ60 / 4Χ18W	ΠΡΟΘΑΛΑΜΟΣ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΩΝ	40	39W	40
ΨΕΥΔΟΡΟΦΗΣ 60Χ10 /1Χ18W	ΕΙΣΟΔΟΣ ΘΑΛΑΜΟΥ	127	14W	127
ΨΕΥΔΟΡΟΦΗΣ 60Χ20 / 2Χ18W	ΓΡΑΦΕΙΑ	25	2Χ16W	25
ΨΕΥΔΟΡΟΦΗΣ ΟΡΟΦΗΣ/ 2Χ36W	ΓΡΑΦΕΙΟ ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗΣ	10	2Χ32W	10
	ΣΥΝΟΛΟ ΤΕΜΑΧΙΩΝ	1490	ΣΥΝΟΛΟ ΤΕΜΑΧΙΩΝ	1835

Κ. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ (BEMS)

Το νέο Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου Εγκαταστάσεων (BEMS) θα είναι αυτόνομο και θα συνδεθεί με το υφιστάμενο Κεντρικό BMS.

Το Σύστημα θα πρέπει να εκτελεί κατ' ελάχιστο όλες τις ενέργειες και των ήδη εγκατεστημένων στην Πτέρυγα "ΠΑΤΕΡΑ" συστημάτων όπως αυτές περιγράφονται στα σχετικά σχέδια και εγχειρίδια λειτουργιών που διαθέτει το Νοσοκομείο.

Η εγκατάσταση του συστήματος καθώς και η ενοποίησή των υπολοίπων συστημάτων θα πρέπει να γίνει κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μην επηρεαστεί η ομαλή λειτουργία του Νοσοκομείου.

Το νέο κεντρικό σύστημα ελέγχου θα πρέπει να ακολουθεί πλήρως τα πρότυπα ανοικτής αρχιτεκτονικής ANSI/ASHRAE Standard 135-2012 BACnet™, LonWorks™,

MODBUS™, έτσι ώστε να έχει την δυνατότητα διασύνδεσης με οποιοδήποτε συμβατό με τα παραπάνω σύστημα ανεξαρτήτως κατασκευαστή.

Το νέο σύστημα αναμένεται να βοηθήσει σε μεγάλο βαθμό στην εξοικονόμηση ενέργειας του Νοσοκομείου, προσφέροντας σωστό και αξιόπιστο έλεγχο των εγκαταστάσεων του.

Η προμήθεια του νέου συστήματος θα συνδυαστεί και με την ανανέωση του βοηθητικού εξοπλισμού ελέγχου (αισθητήρες, όργανα αυτοματισμού), έτσι ώστε να μεγιστοποιηθεί το προσδοκώμενο αποτέλεσμα.

Το κεντρικό σύστημα ελέγχου θα είναι σύμφωνα με τους ακόλουθους κανονισμούς:

- Ευρωπαϊκοί Κανονισμοί Ε.Ν.
- Αμερικανικοί Κανονισμοί και οδηγίες της ASRAE και ειδικότερα τα πρότυπα:
 - ASHRAE 135: BACNET - A Data Communication Protocol for Building Automation and Control Networks.
- Οι διεθνείς κανονισμοί ISO κ.λ.π.

Στην γενική του μορφή το σύστημα αποτελείται από :

- Αισθητήρια/Όργανα Πεδίου
- Απομακρυσμένα Κέντρα Ελέγχου (ΑΚΕ)
- Κεντρική Μονάδα Παρακολούθησης & Ελέγχου
- Τοπικές Μονάδες Παρακολούθησης & Ελέγχου

Ο κεντρικός σταθμός παρακολούθησης και ελέγχου (ο οποίος θα εγκατασταθεί σε χώρο που θα υποδείξει η Μηχανογράφηση του Νοσοκομείου) αποτελείται από ηλεκτρονικό υπολογιστή και κατάλληλο λογισμικό το οποίο επιτρέπει την παρακολούθηση και χειρισμό των συστημάτων σε γραφικό περιβάλλον επεξεργασίας και σε πραγματικό χρόνο.

Περιλαμβάνεται και η εγκατάσταση τερματικής μονάδας στο χώρο των συντηρητών των Η/Μ εγκαταστάσεων.

Ο ηλεκτρονικός υπολογιστής τελευταίας τεχνολογίας εφοδιασμένος με σύγχρονο λειτουργικό σύστημα χρησιμοποιείται αποκλειστικά για την εκτέλεση του λογισμικού παρακολούθησης και ελέγχου της εγκατάστασης.

Περιλαμβάνει οθόνη 24" υψηλής ανάλυσης και μονάδα εκτύπωσης συναγερμών ή άλλων αναφορών του συστήματος.

Το λογισμικό παρακολούθησης και ελέγχου είναι ένα εξειδικευμένο λογισμικό, το οποίο επιτρέπει την επικοινωνία του υπολογιστή με τους ελεγκτές σημάτων που βρίσκονται τοποθετημένοι εντός των διαφόρων ΑΚΕ.

Το πρόγραμμα θα έχει κλιμακούμενη αρχιτεκτονική προκειμένου να μπορεί στο μέλλον με μικρό κόστος να αναβαθμίζεται σε μεγαλύτερο για να υποστηρίξει πρόσθετες εγκαταστάσεις.

Παρακολούθηση Εγκαταστάσεων:

- Απεικόνιση του συνόλου των εγκαταστάσεων σε γραφική και κειμενική μορφή.
- Απεικόνιση επιλεγμένων εγκαταστάσεων σε ομαδοποιημένη μορφή.
- Απεριόριστο αριθμο γραφικών παραστάσεων
- Υποστήριξη κινούμενων συμβόλων (graphics animation)
- Υποστήριξη γραφικών παραστάσεων τύπου bitmap
- Φίλτρα αναζήτησης πληροφοριών

Διαχείριση Συναγερμών:

- Καταγραφή σφαλμάτων με ημερομηνία, ώρα δημιουργίας και κατηγορία (κρίσιμος, μή κρίσιμος).
- Καταγραφή αναγνώρισης σφαλμάτων από χειριστή με ημερομηνία και ώρα.
- Φίλτρα αναζήτησης συναγερμών, με βάση την ημερομηνία και ώρα, την κατηγορία,
- κ.λ.π.
- Διαγνωστικό πρόγραμμα του δικτύου επικοινωνίας με αναφορά των συνδεδεμένων περιφερειακών μονάδων ελέγχου.

Ασφάλεια/Ανάκτηση Στοιχείων:

- Απεριόριστους κωδικούς χειριστών με πολλαπλά επίπεδα ελέγχου.
- Ενσωματωμένη δυνατότητα δημιουργίας και επαναφοράς αντιγράφων ασφαλείας.

Επικοινωνίες:

- Πολλαπλούς σταθμούς εργασίας είτε μέσω του δικτύου με τις περιφερειακές μονάδες ελέγχου, είτε μέσω τοπικού δικτύου.
- Δυνατότητα απομακρυσμένης παρακολούθησης της εγκατάστασης.

Περιλαμβάνεται η προμήθεια – εγκατάσταση του εξοπλισμού (όργανα, αισθητήρες, βαλβίδες κλπ) και η προμήθεια – εγκατάσταση των καλωδιώσεων ισχύος και αυτοματισμού.

Ο συνολικός αριθμός των hardware σημείων ελέγχου θα είναι 567.

Το νέο Σύστημα BMS θα πρέπει να υποστηρίζει **τουλάχιστον 2500 σημεία ελέγχου (hardware και Protocol σημείων)**. Εφεδρεία άνω του 25%.

Επισυνάπτεται ο πίνακας των σημείων ελέγχου στο Παράρτημα Α.

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Πίνακας σημείων ελέγχου Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου Εγκαταστάσεων (BEMS)

Περιγραφή	DI	DO	AI	AO	Περιφερειακό υλικό/Όργανα πεδίου
Πύργοι Ψύξης 1					
On/Off Βαλβίδας απομόνωσης		1			Βαλβίδα τύπου πεταλούδας
Θερμοκρασία νερού προσαγ πύργου ψύξης			1		Εμβαπτιζόμενο αισθητήριο θερμοκρασίας
Θερμοκρασία νερού επιστρ πύργου ψύξης			1		Εμβαπτιζόμενο αισθητήριο θερμοκρασίας
Εκκίνηση/Στάση Αντλίας πύργου ψύξης		1			Πίνακας κίνησης
Βλάβη Αντλίας πύργου ψύξης	1				Πίνακας κίνησης
Ένδειξη λειτουργίας αντλίας πύργου ψύξης	1				Πίνακας κίνησης
Ένδειξη ροής νερού πύργου ψύξης	1				Διακόπτης ροής νερού
Εντολή ανεμιστήρα πύργου ψύξης		1			Πίνακας κίνησης
Βλάβη ανεμιστήρα πύργου ψύξης	1				Πίνακας κίνησης
Ένδειξη λειτουργίας ανεμιστήρα πύργου ψύξης	1				Πίνακας κίνησης
Πύργοι Ψύξης 2					
On/Off Βαλβίδας απομόνωσης		1			Βαλβίδα τύπου πεταλούδας
Θερμοκρασία νερού προσαγ πύργου ψύξης			1		Εμβαπτιζόμενο αισθητήριο θερμοκρασίας
Θερμοκρασία νερού επιστρ πύργου ψύξης			1		Εμβαπτιζόμενο αισθητήριο θερμοκρασίας
Εκκίνηση/Στάση Αντλίας πύργου ψύξης		1			Πίνακας κίνησης
Βλάβη Αντλίας πύργου ψύξης	1				Πίνακας κίνησης
Ένδειξη λειτουργίας αντλίας πύργου ψύξης	1				Πίνακας κίνησης
Ένδειξη ροής νερού πύργου ψύξης	1				Διακόπτης ροής νερού
Εντολή ανεμιστήρα πύργου ψύξης		1			Πίνακας κίνησης
Βλάβη ανεμιστήρα πύργου ψύξης	1				Πίνακας κίνησης
Ένδειξη λειτουργίας ανεμιστήρα πύργου ψύξης	1				Πίνακας κίνησης
ΚΚΜ Μ1 Δώμα					
Εντολή On/Off κινητήρα διαφραγμάτων νωπού αέρα		1			Κινητήρας Διαφραγμάτων
Ένδειξη θέσης κινητήρα διαφραγμάτων	2				Κινητήρας Διαφραγμάτων
Μέτρηση Θερμοκρασίας Νωπού Αέρα			1		Αισθητήριο Θερμοκρασίας αεραγωγού
Ένδειξη ρυπαρότητας προφίλτρου	1				Διαφορικός Πρεσοστάτης
Ένδειξη ρυπαρότητας σακόφιλτρου	1				Διαφορικός Πρεσοστάτης
Ρύθμιση τρίοδης βαλβίδας προθερμαντικού στοιχείου				1	Κινητήρας Βαλβίδας
Ένδειξη θέσης κινητήρα βαλβίδας προθερμαντικού στοιχείου	2				Κινητήρας Βαλβίδας
Μέτρηση Θερμοκρασίας μετά το προθερμαντικό στοιχείο			1		Αισθητήριο Θερμοκρασίας αεραγωγού
Ρύθμιση τρίοδης βαλβίδας ψυκτικού στοιχείου				1	Κινητήρας Βαλβίδας
Ένδειξη θέσης κινητήρα βαλβίδας ψυκτικού στοιχείου	2				Κινητήρας Βαλβίδας
Ρύθμιση τρίοδης βαλβίδας μεταθερμαντικού στοιχείου				1	Κινητήρας Βαλβίδας
Ένδειξη θέσης κινητήρα βαλβίδας	2				Κινητήρας Βαλβίδας

μεταθερμαντικού στοιχείου					
Εντολή βαλβίδας ύγρανσης		1			Βαλβίδα Ύγρανσης
Ένδειξη θέσης διακόπτη A-O-X ανεμιστήρα προσαγωγής	1				Ψυχρή Επαφή/Πίνακας Κίνησης
Εντολή Start/Stop Inverter ανεμιστήρα προσαγωγής		1			Ρυθμιστής στροφών
Οδήγηση Inverter ανεμιστήρα προσαγωγής				1	Ρυθμιστής στροφών
Ένδειξη λειτουργίας Inverter ανεμιστήρα προσαγωγής	1				Ρυθμιστής στροφών
Ένδειξη βλάβης Inverter ανεμιστήρα προσαγωγής	1				Ρυθμιστής στροφών
Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα προσαγωγής			1		Αισθητήριο Θερμοκρασίας αεραγωγού
Μέτρηση σχετικής υγρασίας αέρα προσαγωγής			1		Αισθητήριο σχετικής υγρασίας αεραγωγού
Μέτρηση ταχύτητας αέρα προσαγωγής			1		Αισθητήριο Ταχύτητας Αέρα αεραγωγού
ΚΚΜ M2 Δώμα					
Εντολή On/Off κινητήρα διαφραγμάτων νωπού αέρα		1			Κινητήρας Διαφραγμάτων
Ένδειξη θέσης κινητήρα διαφραγμάτων	2				Κινητήρας Διαφραγμάτων
Μέτρηση Θερμοκρασίας Νωπού Αέρα			1		Αισθητήριο Θερμοκρασίας αεραγωγού
Ένδειξη ρυπαρότητας προφίλτρου	1				Διαφορικός Πρεσοστάτης
Ένδειξη ρυπαρότητας σακόφιλτρου	1				Διαφορικός Πρεσοστάτης
Ρύθμιση τρίοδης βαλβίδας προθερμαντικού στοιχείου				1	Κινητήρας Βαλβίδας
Ένδειξη θέσης κινητήρα βαλβίδας προθερμαντικού στοιχείου	2				Κινητήρας Βαλβίδας
Μέτρηση Θερμοκρασίας μετά το προθερμαντικό στοιχείο			1		Αισθητήριο Θερμοκρασίας αεραγωγού
Ρύθμιση τρίοδης βαλβίδας ψυκτικού στοιχείου				1	Κινητήρας Βαλβίδας
Ένδειξη θέσης κινητήρα βαλβίδας ψυκτικού στοιχείου	2				Κινητήρας Βαλβίδας
Ρύθμιση τρίοδης βαλβίδας μεταθερμαντικού στοιχείου				1	Κινητήρας Βαλβίδας
Ένδειξη θέσης κινητήρα βαλβίδας μεταθερμαντικού στοιχείου	2				Κινητήρας Βαλβίδας
Εντολή βαλβίδας ύγρανσης		1			Βαλβίδα Ύγρανσης
Ένδειξη θέσης διακόπτη A-O-X ανεμιστήρα προσαγωγής	1				Ψυχρή Επαφή/Πίνακας Κίνησης
Εντολή Start/Stop Inverter ανεμιστήρα προσαγωγής		1			Ρυθμιστής στροφών
Οδήγηση Inverter ανεμιστήρα προσαγωγής				1	Ρυθμιστής στροφών
Ένδειξη λειτουργίας Inverter ανεμιστήρα προσαγωγής	1				Ρυθμιστής στροφών
Ένδειξη βλάβης Inverter ανεμιστήρα προσαγωγής	1				Ρυθμιστής στροφών
Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα προσαγωγής			1		Αισθητήριο Θερμοκρασίας αεραγωγού
Μέτρηση σχετικής υγρασίας αέρα προσαγωγής			1		Αισθητήριο σχετικής υγρασίας αεραγωγού
Μέτρηση ταχύτητας αέρα προσαγωγής			1		Αισθητήριο Ταχύτητας Αέρα αεραγωγού
ΚΚΜ M3 Δώμα					
Ρύθμιση διαφράγματος αέρα προσαγωγής				1	Κινητήρας Διαφραγμάτων

Ένδειξη θέσης κινητήρα διαφράγματος αέρα προσαγωγής			1		Κινητήρας Διαφραγμάτων
Ρύθμιση διαφράγματος αέρα επιστροφής				1	Κινητήρας Διαφραγμάτων
Ένδειξη θέσης κινητήρα διαφράγματος αέρα επιστροφής			1		Κινητήρας Διαφραγμάτων
Ρύθμιση διαφράγματος αέρα ανακυκλοφορίας				1	Κινητήρας Διαφραγμάτων
Ένδειξη θέσης κινητήρα διαφραγμάτων αέρα ανακυκλοφορίας			1		Κινητήρας Διαφραγμάτων
Μέτρηση Θερμοκρασίας Νωπού Αέρα			1		Αισθητήριο Θερμοκρασίας αεραγωγού
Ένδειξη ρυπαρότητας προφίλτρου	1				Διαφορικός Πρεσοστάτης
Ένδειξη ρυπαρότητας σακόφιλτρου	1				Διαφορικός Πρεσοστάτης
Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα πριν το στοιχείο επιστροφής του εναλλάκτη			1		Αισθητήριο Θερμοκρασίας αεραγωγού
Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα πριν το στοιχείο προσαγωγής του εναλλάκτη			1		Αισθητήριο Θερμοκρασίας αεραγωγού
Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα πριν το προθερμαντικό στοιχείο			1		Αισθητήριο Θερμοκρασίας αεραγωγού
Μέτρηση θερμοκρασίας νερού προσαγωγής κυκλώματος εναλλάκτη			1		Αισθητήριο Θερμοκρασίας νερού
Μέτρηση θερμοκρασίας νερού επιστροφής κυκλώματος εναλλάκτη			1		Αισθητήριο Θερμοκρασίας νερού
Εντολή On/Off κυκλοφορητή εναλλάκτη		1			Πίνακας κίνησης
Ένδειξη λειτουργίας κυκλοφορητή εναλλάκτη	1				Πίνακας κίνησης
Ένδειξη βλάβης κυκλοφορητή εναλλάκτη	1				Πίνακας κίνησης
Ένδειξη θέσης διακόπτη A-O-X κυκλοφορητή εναλλάκτη	1				Πίνακας κίνησης
Ρύθμιση τρίοδης βαλβίδας προθερμαντικού στοιχείου				1	Κινητήρας Βαλβίδας
Ένδειξη θέσης κινητήρα βαλβίδας προθερμαντικού στοιχείου	2				Κινητήρας Βαλβίδας
Μέτρηση Θερμοκρασίας αέρα μετά το προθερμαντικό στοιχείο					Αισθητήριο Θερμοκρασίας αεραγωγού
Ρύθμιση τρίοδης βαλβίδας ψυκτικού στοιχείου				1	Κινητήρας Βαλβίδας
Ένδειξη θέσης κινητήρα βαλβίδας ψυκτικού στοιχείου	2				Κινητήρας Βαλβίδας
Ρύθμιση τρίοδης βαλβίδας μεταθερμαντικού στοιχείου				1	Κινητήρας Βαλβίδας
Ένδειξη θέσης κινητήρα βαλβίδας μεταθερμαντικού στοιχείου	2				Κινητήρας Βαλβίδας
Εντολή βαλβίδας ύγρανσης		1			Βαλβίδα Ύγρανσης
Ένδειξη θέσης διακόπτη A-O-X ανεμιστήρα προσαγωγής	1				Ψυχρή Επαφή/Πίνακας Κίνησης
Εντολή Start/Stop Inverter ανεμιστήρα προσαγωγής			1		Ρυθμιστής στροφών
Οδήγηση Inverter ανεμιστήρα προσαγωγής				1	Ρυθμιστής στροφών
Ένδειξη λειτουργίας Inverter ανεμιστήρα προσαγωγής	1				Ρυθμιστής στροφών
Ένδειξη βλάβης Inverter ανεμιστήρα προσαγωγής	1				Ρυθμιστής στροφών
Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα προσαγωγής			1		Αισθητήριο Θερμοκρασίας αεραγωγού
Μέτρηση σχετικής υγρασίας αέρα προσαγωγής			1		Αισθητήριο σχετικής υγρασίας αεραγωγού
Μέτρηση ταχύτητας αέρα προσαγωγής			1		Αισθητήριο Ταχύτητας Αέρα αεραγωγού

Ένδειξη διαφορικής πίεσης χώρων 2 και 3			2		Αισθητήριο Διαφορικής Πίεσης Αέρα	
Ρύθμιση τρίοδης βαλβίδας μεταθερμαντικού στοιχείου χώρων 2				1	Κινητήρας Βαλβίδας	
Ένδειξη θέσης κινητήρα βαλβίδας μεταθερμαντικού στοιχείου χώρων 2	2				Κινητήρας Βαλβίδας	
Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα προσαγωγής χώρων 2			1		Αισθητήριο Θερμοκρασίας αεραγωγού	
Ρύθμιση τρίοδης βαλβίδας μεταθερμαντικού στοιχείου χώρων 3	2				Κινητήρας Βαλβίδας	
Ένδειξη θέσης κινητήρα βαλβίδας μεταθερμαντικού στοιχείου χώρων 3			1		Κινητήρας Βαλβίδας	
Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα προσαγωγής 3			1		Αισθητήριο Θερμοκρασίας αεραγωγού	
Θερμοστάτης χώρου (ανά όροφο)-Μέτρηση Θερμοκρασίας			3		Θερμοστάτης Χώρου	
Θερμοστάτης χώρου (ανά όροφο)-Ρύθμιση Θερμοκρασίας			3		Θερμοστάτης Χώρου	
Ένδειξη θέσης διακόπτη A-O-X ανεμιστήρα επιστροφής	1				Πίνακας κίνησης	
Εντολή Start/Stop Inverter ανεμιστήρα επιστροφής		1			Ρυθμιστής στροφών	
Οδήγηση Inverter ανεμιστήρα επιστροφής				1	Ρυθμιστής στροφών	
Ένδειξη λειτουργίας Inverter ανεμιστήρα επιστροφής	1				Ρυθμιστής στροφών	
Ένδειξη βλάβης Inverter ανεμιστήρα επιστροφής	1				Ρυθμιστής στροφών	
Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα επιστροφής			1		Αισθητήριο Θερμοκρασίας αεραγωγού	
Μέτρηση σχετικής υγρασίας αέρα επιστροφής			1		Αισθητήριο σχετικής υγρασίας αεραγωγού	
Μέτρηση ταχύτητας αέρα επιστροφής			1		Αισθητήριο Ταχύτητας Αέρα αεραγωγού	
Ανεμιστήρες Απόρριψης						
Ένδειξη λειτουργίας ανεμιστήρα απόρριψης	12				Πίνακας κίνησης	
Βλάβη ανεμιστήρα απόρριψης	12				Πίνακας κίνησης	
ΜΟΝΑΔΕΣ FCU χωρίς τοπικό θερμοστάτη (143 τμχ)						
Εντολή 3 ταχυτήτων ανεμιστήρα					Ελεγκτής FCU σε δίκτυο Bacnet MS/TP . Έλεγχος και επιτήρηση από Κεντρικό Σταθμό BMS	
Έλεγχος δίοδης βαλβίδας κοινού στοιχείου						
Μέτρηση θερμοκρασίας επιστροφής αέρα στο FCU						Αισθητήριο θερμοκρασίας τύπου καλωδίου
ΜΟΝΑΔΕΣ FCU χωρίς τοπικό θερμοστάτη (53 τμχ)						
Εντολή 3 ταχυτήτων ανεμιστήρα					Ελεγκτής FCU σε δίκτυο Bacnet MS/TP . Έλεγχος και επιτήρηση από Κεντρικό Σταθμό BMS	
Έλεγχος δίοδης βαλβίδας κοινού στοιχείου						
Ρύθμιση θερμοκρασίας χώρου						Τοπικό χειριστήριο FCU
Σύστημα Παραγωγής Ζεστού Νερού Χρήσης/Ηλιακά						
Μέτρηση Θερμοκρασίας νερού			5			
ΑΚΕ ΔΩΜΑ		81	16	45	17	
Ψυκτικό Συγκρότημα						
Εντολή ενεργοποίησης ψυκτικού συγκροτήματος		1			Πίνακας κίνησης	
Βλάβες/Θερμοκρασίες/Αποδόσεις/Συναγερμοί/Ενδείξεις Ψυκτικού συγκροτήματος					Επικοινωνία Modbus	

Θερμοκρασία εισόδου Ψύκτη 1			1	Εμβαπτιζόμενο αισθητήριο θερμοκρασίας
Θερμοκρασία εξόδου Ψύκτη 1			1	Εμβαπτιζόμενο αισθητήριο θερμοκρασίας
Θερμοκρασία εισόδου Ψύκτη 2			1	Εμβαπτιζόμενο αισθητήριο θερμοκρασίας
Θερμοκρασία εξόδου Ψύκτη 2			1	Εμβαπτιζόμενο αισθητήριο θερμοκρασίας
ΚΚΜ M1 Υπόγειο				
Εντολή On/Off κινητήρα διαφραγμάτων νωπού αέρα		1		Κινητήρας Διαφραγμάτων
Ένδειξη θέσης κινητήρα διαφραγμάτων	2			Κινητήρας Διαφραγμάτων
Μέτρηση Θερμοκρασίας Νωπού Αέρα			1	Αισθητήριο Θερμοκρασίας αεραγωγού
Ένδειξη ρυπαρότητας προφίλτρου	1			Διαφορικός Πρεσοστάτης
Ένδειξη ρυπαρότητας σακόφιλτρου	1			Διαφορικός Πρεσοστάτης
Ρύθμιση τρίοδης βαλβίδας προθερμαντικού στοιχείου				1 Κινητήρας Βαλβίδας
Ένδειξη θέσης κινητήρα βαλβίδας προθερμαντικού στοιχείου	2			Κινητήρας Βαλβίδας
Μέτρηση Θερμοκρασίας μετά το προθερμαντικό στοιχείο			1	Αισθητήριο Θερμοκρασίας αεραγωγού
Ρύθμιση τρίοδης βαλβίδας ψυκτικού στοιχείου				1 Κινητήρας Βαλβίδας
Ένδειξη θέσης κινητήρα βαλβίδας ψυκτικού στοιχείου	2			Κινητήρας Βαλβίδας
Ρύθμιση τρίοδης βαλβίδας μεταθερμαντικού στοιχείου				1 Κινητήρας Βαλβίδας
Ένδειξη θέσης κινητήρα βαλβίδας μεταθερμαντικού στοιχείου	2			Κινητήρας Βαλβίδας
Εντολή βαλβίδας ύγρανσης		1		Βαλβίδα Ύγρανσης
Ένδειξη θέσης διακόπτη A-O-X ανεμιστήρα προσαγωγής	1			Ψυχρή Επαφή/Πίνακας Κίνησης
Εντολή Start/Stop Inverter ανεμιστήρα προσαγωγής		1		Ρυθμιστής στροφών
Οδήγηση Inverter ανεμιστήρα προσαγωγής				1 Ρυθμιστής στροφών
Ένδειξη λειτουργίας Inverter ανεμιστήρα προσαγωγής	1			Ρυθμιστής στροφών
Ένδειξη βλάβης Inverter ανεμιστήρα προσαγωγής	1			Ρυθμιστής στροφών
Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα προσαγωγής			1	Αισθητήριο Θερμοκρασίας αεραγωγού
Μέτρηση σχετικής υγρασίας αέρα προσαγωγής			1	Αισθητήριο σχετικής υγρασίας αεραγωγού
Μέτρηση ταχύτητας αέρα προσαγωγής			1	Αισθητήριο Ταχύτητας Αέρα αεραγωγού
ΚΚΜ M2 Υπόγειο				
Εντολή On/Off κινητήρα διαφραγμάτων νωπού αέρα		1		Κινητήρας Διαφραγμάτων
Ένδειξη θέσης κινητήρα διαφραγμάτων	2			Κινητήρας Διαφραγμάτων
Μέτρηση Θερμοκρασίας Νωπού Αέρα			1	Αισθητήριο Θερμοκρασίας αεραγωγού
Ένδειξη ρυπαρότητας προφίλτρου	1			Διαφορικός Πρεσοστάτης
Ένδειξη ρυπαρότητας σακόφιλτρου	1			Διαφορικός Πρεσοστάτης
Ρύθμιση τρίοδης βαλβίδας προθερμαντικού στοιχείου				1 Κινητήρας Βαλβίδας
Ένδειξη θέσης κινητήρα βαλβίδας προθερμαντικού	2			Κινητήρας Βαλβίδας

στοιχείου					
Μέτρηση Θερμοκρασίας μετά το προθερμαντικό στοιχείο			1		Αισθητήριο Θερμοκρασίας αεραγωγού
Ρύθμιση τρίοδης βαλβίδας ψυκτικού στοιχείου				1	Κινητήρας Βαλβίδας
Ένδειξη θέσης κινητήρα βαλβίδας ψυκτικού στοιχείου	2				Κινητήρας Βαλβίδας
Ρύθμιση τρίοδης βαλβίδας μεταθερμαντικού στοιχείου				1	Κινητήρας Βαλβίδας
Ένδειξη θέσης κινητήρα βαλβίδας μεταθερμαντικού στοιχείου			1		Κινητήρας Βαλβίδας
Εντολή βαλβίδας ύγρανσης		1			Βαλβίδα Ύγρανσης
Ένδειξη θέσης διακόπτη A-O-X ανεμιστήρα προσαγωγής	1				Ψυχρή Επαφή/Πίνακας Κίνησης
Εντολή Start/Stop Inverter ανεμιστήρα προσαγωγής		1			Ρυθμιστής στροφών
Οδήγηση Inverter ανεμιστήρα προσαγωγής				1	Ρυθμιστής στροφών
Ένδειξη λειτουργίας Inverter ανεμιστήρα προσαγωγής	1				Ρυθμιστής στροφών
Ένδειξη βλάβης Inverter ανεμιστήρα προσαγωγής	1				Ρυθμιστής στροφών
Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα προσαγωγής			1		Αισθητήριο Θερμοκρασίας αεραγωγού
Μέτρηση σχετικής υγρασίας αέρα προσαγωγής			1		Αισθητήριο σχετικής υγρασίας αεραγωγού
Μέτρηση ταχύτητας αέρα προσαγωγής			1		Αισθητήριο Ταχύτητας Αέρα αεραγωγού
ΚΚΜ Μ3 Υπόγειο					
Ρύθμιση διαφράγματος αέρα προσαγωγής				1	Κινητήρας Διαφραγμάτων
Ένδειξη θέσης κινητήρα διαφράγματος αέρα προσαγωγής			1		Κινητήρας Διαφραγμάτων
Ρύθμιση διαφράγματος αέρα επιστροφής				1	Κινητήρας Διαφραγμάτων
Ένδειξη θέσης κινητήρα διαφράγματος αέρα επιστροφής			1		Κινητήρας Διαφραγμάτων
Ρύθμιση διαφράγματος αέρα ανακυκλοφορίας				1	Κινητήρας Διαφραγμάτων
Ένδειξη θέσης κινητήρα διαφραγμάτων αέρα ανακυκλοφορίας			1		Κινητήρας Διαφραγμάτων
Μέτρηση Θερμοκρασίας Νωπού Αέρα			1		Αισθητήριο Θερμοκρασίας αεραγωγού
Ένδειξη ρυπαρότητας προφίλτρου	1				Διαφορικός Πρεσοστάτης
Ένδειξη ρυπαρότητας σακόφιλτρου	1				Διαφορικός Πρεσοστάτης
Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα πριν το στοιχείο επιστροφής του εναλλάκτη			1		Αισθητήριο Θερμοκρασίας αεραγωγού
Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα πριν το στοιχείο προσαγωγής του εναλλάκτη			1		Αισθητήριο Θερμοκρασίας αεραγωγού
Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα πριν το προθερμαντικό στοιχείο			1		Αισθητήριο Θερμοκρασίας αεραγωγού
Μέτρηση θερμοκρασίας νερού προσαγωγής κυκλώματος εναλλάκτη			1		Αισθητήριο Θερμοκρασίας νερού
Μέτρηση θερμοκρασίας νερού επιστροφής κυκλώματος εναλλάκτη			1		Αισθητήριο Θερμοκρασίας νερού
Εντολή On/Off κυκλοφορητή εναλλάκτη		1			Πίνακας κίνησης
Ένδειξη λειτουργίας κυκλοφορητή εναλλάκτη	1				Πίνακας κίνησης
Ένδειξη βλάβης κυκλοφορητή εναλλάκτη	1				Πίνακας κίνησης
Ένδειξη θέσης διακόπτη A-O-X κυκλοφορητή εναλλάκτη	1				Πίνακας κίνησης

Ρύθμιση τρίοδης βαλβίδας προθερμαντικού στοιχείου				1	Κινητήρας Βαλβίδας
Ένδειξη θέσης κινητήρα βαλβίδας προθερμαντικού στοιχείου	2				Κινητήρας Βαλβίδας
Μέτρηση Θερμοκρασίας αέρα μετά το προθερμαντικό στοιχείο			1		Αισθητήριο Θερμοκρασίας αεραγωγού
Ρύθμιση τρίοδης βαλβίδας ψυκτικού στοιχείου				1	Κινητήρας Βαλβίδας
Ένδειξη θέσης κινητήρα βαλβίδας ψυκτικού στοιχείου	2				Κινητήρας Βαλβίδας
Ρύθμιση τρίοδης βαλβίδας μεταθερμαντικού στοιχείου				1	Κινητήρας Βαλβίδας
Ένδειξη θέσης κινητήρα βαλβίδας μεταθερμαντικού στοιχείου	2				Κινητήρας Βαλβίδας
Εντολή βαλβίδας ύγρανσης		1			Βαλβίδα Ύγρανσης
Ένδειξη θέσης διακόπτη A-O-X ανεμιστήρα προσαγωγής	1				Ψυχρή Επαφή/Πίνακας Κίνησης
Εντολή Start/Stop Inverter ανεμιστήρα προσαγωγής		1			Ρυθμιστής στροφών
Οδήγηση Inverter ανεμιστήρα προσαγωγής				1	Ρυθμιστής στροφών
Ένδειξη λειτουργίας Inverter ανεμιστήρα προσαγωγής	1				Ρυθμιστής στροφών
Ένδειξη βλάβης Inverter ανεμιστήρα προσαγωγής	1				Ρυθμιστής στροφών
Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα προσαγωγής			1		Αισθητήριο Θερμοκρασίας αεραγωγού
Μέτρηση σχετικής υγρασίας αέρα προσαγωγής			1		Αισθητήριο σχετικής υγρασίας αεραγωγού
Μέτρηση ταχύτητας αέρα προσαγωγής			1		Αισθητήριο Ταχύτητας Αέρα αεραγωγού
Ένδειξη διαφορικής πίεσης χώρων 2 και 3			2		Αισθητήριο Διαφορικής Πίεσης Αέρα
Ρύθμιση τρίοδης βαλβίδας μεταθερμαντικού στοιχείου χώρων 2				1	Κινητήρας Βαλβίδας
Ένδειξη θέσης κινητήρα βαλβίδας μεταθερμαντικού στοιχείου χώρων 2	2				Κινητήρας Βαλβίδας
Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα προσαγωγής χώρων 2			1		Αισθητήριο Θερμοκρασίας αεραγωγού
Ρύθμιση τρίοδης βαλβίδας μεταθερμαντικού στοιχείου χώρων 3				1	Κινητήρας Βαλβίδας
Ένδειξη θέσης κινητήρα βαλβίδας μεταθερμαντικού στοιχείου χώρων 3	2				Κινητήρας Βαλβίδας
Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα προσαγωγής 3			1		Αισθητήριο Θερμοκρασίας αεραγωγού
Θερμοστάτης χώρου (ανά όροφο)-Μέτρηση Θερμοκρασίας			3		Θερμοστάτης Χώρου
Θερμοστάτης χώρου (ανά όροφο)-Ρύθμιση Θερμοκρασίας			3		Θερμοστάτης Χώρου
Ένδειξη θέσης διακόπτη A-O-X ανεμιστήρα επιστροφής	1				Πίνακας κίνησης
Εντολή Start/Stop Inverter ανεμιστήρα επιστροφής		1			Ρυθμιστής στροφών
Οδήγηση Inverter ανεμιστήρα επιστροφής				1	Ρυθμιστής στροφών
Ένδειξη λειτουργίας Inverter ανεμιστήρα επιστροφής	1				Ρυθμιστής στροφών
Ένδειξη βλάβης Inverter ανεμιστήρα επιστροφής	1				Ρυθμιστής στροφών
Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα επιστροφής			1		Αισθητήριο Θερμοκρασίας αεραγωγού
Μέτρηση σχετικής υγρασίας αέρα επιστροφής			1		Αισθητήριο σχετικής υγρασίας

				αεραγωγού
Μέτρηση ταχύτητας αέρα επιστροφής			1	Αισθητήριο Ταχύτητας Αέρα αεραγωγού
Κυκλοφορητές Inverter (38τμχ)				
Εντολή Start/Stop Inverter κυκλοφορητή		38		Ρυθμιστής στροφών
Οδήγηση Inverter κυκλοφορητή			38	Ρυθμιστής στροφών
Ένδειξη λειτουργίας Inverter κυκλοφορητή	38			Ρυθμιστής στροφών
Ένδειξη διαφορικού πρεσοστάτη νερού	38			Διαφορικός Πρεσοστάτης Νερού
Ένδειξη βλάβης Inverter κυκλοφορητή	38			Ρυθμιστής στροφών
Κυκλοφορητές ZNX (5τμχ)				
Εντολή on/off αντλίας ZNX		5		Πίνακας αντλίας
Επιβεβαίωση λειτουργίας αντλίας ZNX	5			Διακόπτης ροής νερού
Βλάβη αντλίας ZNX	5			Θερμικό αντλίας
Θέση διακόπτη A-O-X αντλίας ZNX	5			Πίνακας κίνησης
Μέτρηση θερμοκρασίας νερού προσαγωγής			5	Εμβαπτιζόμενο Αισθητήριο Θερμοκρασίας Νερού
Μέτρηση θερμοκρασίας νερού επιστροφής			5	Εμβαπτιζόμενο Αισθητήριο Θερμοκρασίας Νερού
Μέτρηση θερμοκρασίας δοχείου ZNX			10	Εμβαπτιζόμενο Αισθητήριο Θερμοκρασίας Νερού
Ρύθμιση τρίοδης βαλβίδας ZNX			5	Τρίοδη Βαλβίδα
Μέτρηση θερμοκρασίας Boiler-δίκτυο ανακυκλοφορίας			10	Εμβαπτιζόμενο Αισθητήριο Θερμοκρασίας Νερού
Σύστημα Παραγωγής Ζεστού Νερού Χρήσης/Ηλιακά				
Μέτρηση Θερμοκρασίας νερού			15	Εμβαπτιζόμενο Αισθητήριο Θερμοκρασίας Νερού
On/Off Δίοδος ηλεκτροβάνας Hn1		1		Δίοδη ηλεκτροβάνα
Επιβεβαίωση θέσης δίοδος ηλεκτροβάνας Hn1	1			Πίνακας κίνησης
On/Off Δίοδος ηλεκτροβάνας Hn2		1		Δίοδη ηλεκτροβάνα
Επιβεβαίωση θέσης δίοδος ηλεκτροβάνας Hn2	1			Πίνακας κίνησης
On/Off Δίοδος ηλεκτροβάνας Hn3		1		Δίοδη ηλεκτροβάνα
Επιβεβαίωση θέσης δίοδος ηλεκτροβάνας Hn3	1			Πίνακας κίνησης
On/Off Δίοδος ηλεκτροβάνας Hn4		1		Δίοδη ηλεκτροβάνα
Επιβεβαίωση θέσης δίοδος ηλεκτροβάνας Hn4	1			Πίνακας κίνησης
Εντολή λειτουργίας Αντλίας P1a		1		Δίοδη ηλεκτροβάνα
Επιβεβαίωση λειτουργίας αντλίας P1a	1			Πίνακας κίνησης
Πτώση θερμικού αντλίας P1a	1			Πίνακας κίνησης
Εντολή λειτουργίας Αντλίας P1b		1		Δίοδη ηλεκτροβάνα
Επιβεβαίωση λειτουργίας αντλίας P1b	1			Πίνακας κίνησης
Πτώση θερμικού αντλίας P1b	1			Πίνακας κίνησης
Ρύθμιση στροφών αντλίας P2a			1	Ρυθμιστής στροφών
Πτώση θερμικού αντλίας P2a	1			Πίνακας κίνησης
Ρύθμιση στροφών αντλίας P2b			1	Ρυθμιστής στροφών
Πτώση θερμικού αντλίας P2b	1			Πίνακας κίνησης
Ρύθμιση στροφών αντλίας P3a			1	Ρυθμιστής στροφών
Πτώση θερμικού αντλίας P3a	1			Πίνακας κίνησης
Ρύθμιση στροφών αντλίας P3b			1	Ρυθμιστής στροφών
Πτώση θερμικού αντλίας P3b	1			Πίνακας κίνησης
Ρύθμιση στροφών αντλίας P4a			1	Ρυθμιστής στροφών

Πτώση θερμικού αντλίας P4a	1				Πίνακας κίνησης
Ρύθμιση στροφών αντλίας P4b				1	Ρυθμιστής στροφών
Πτώση θερμικού αντλίας P4b	1				Πίνακας κίνησης
Εντολή λειτουργίας Αντλίας P5		1			Δίοδη ηλεκτροβάνα
Επιβεβαίωση λειτουργίας αντλίας P5	1				Πίνακας κίνησης
Πτώση θερμικού αντλίας P5	1				Πίνακας κίνησης
Εντολή λειτουργίας Αντλίας Pan1		1			Δίοδη ηλεκτροβάνα
Επιβεβαίωση λειτουργίας αντλίας Pan1	1				Πίνακας κίνησης
Πτώση θερμικού αντλίας Pan1	1				Πίνακας κίνησης
Εντολή στον εναλλάκτη ατμού	1				Πίνακας κίνησης
ΑΚΕ 2 ΥΠΟΓΕΙΟ	193	62	86	67	
ΣΥΝΟΛΟ BMS (ΑΚΕ 1 + ΑΚΕ 2):	274	78	131	84	
ΣΥΝΟΛΟ HARDWARE ΣΗΜΕΙΩΝ:	567				
ΣΥΝΟΛΟ PROTOCOL ΣΗΜΕΙΩΝ (MODBUS-BACNET MS/TR):	1402				
ΣΥΝΟΛΟ ΣΗΜΕΙΩΝ:	1969				
ΣΥΝΟΛΟ ΣΗΜΕΙΩΝ ΜΕ ΕΦΕΔΡΕΙΑ 20%:	2500				