

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΦΛΩΡΙΝΑΣ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ



Πράξη:

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΓΕΝΙΚΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ ΦΛΩΡΙΝΑΣ
(ΚΩΔΙΚΟΣ ΟΠΣ: 6004540)

Τίτλος Μελέτης:

ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ
ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ ΦΛΩΡΙΝΑΣ
(ΥΠΟΕΡΓΟ 2)

Έργο:

ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ ΦΛΩΡΙΝΑΣ
(ΥΠΟΕΡΓΟ 3)

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα:

ΔΙΚΑΙΗ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΗ ΜΕΤΑΒΑΣΗ 2021-2027

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

I. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ – ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ.....	2
A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	2
B. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ – ΠΡΟΤΥΠΑ.....	3
Γ. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ	4
Δ. ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΤΟΙΧΩΝ	9
Ε. ΘΕΡΜΟΪΓΡΟΜΟΝΩΣΗ ΣΤΕΓΗΣ	12
 II. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	13
A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	13
B. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ – ΠΡΟΤΥΠΑ.....	14
Γ. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΕΡΟΨΥΚΤΩΝ ΨΥΚΤΩΝ (ΤΕΜ. 3).....	17
Δ. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΤΑ (7) ΛΕΒΗΤΩΝ ΜΕ ΝΕΟΥΣ ΥΨΗΛΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ, ΜΕ ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΔΙΠΛΟΥ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΚΑΙ ΠΙΝΑΚΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ	18
Ε. ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ	20
ΣΤ. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΩΝ - ΑΝΤΛΙΩΝ	21
Ζ. ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΗΛΙΟΘΕΡΜΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	22
Η. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ.....	24
Θ. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΕΠΑΛΑΙΩΜΕΝΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ ...	32
Ι. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ (BMS).....	34
Κ. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	45

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η παρούσα Τεχνική Περιγραφή αφορά στην ενεργειακή αναβάθμιση του κελύφους και των Η/Μ εγκαταστάσεων του Γενικού Νοσοκομείου Φλώρινας «ΕΛΕΝΗ Θ.ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ».

I. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ – ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

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

- α) Στην αντικατάσταση κουφωμάτων**
- β) Στην εξωτερική θερμομόνωση των τοίχων**
- γ) Στην θερμομόνωση των στεγών**

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 λοιπή 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 ΤΟ 1501-03-06-02-03: Θερμομονώσεις κεραμοσκεπών στεγών
- 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 τριπλούς ενεργειακούς (Low-e), υαλοπίνακες χαμηλού συντελεστή θερμοπερατότητας, αναμένεται να οδηγήσει σε σημαντική μείωση των θερμικών απωλειών και των ψυκτικών φορτίων.

Οι υαλοπίνακες καταλαμβάνουν μεγάλο μέρος του εξωτερικού κελύφους των κτιρίων. Προτείνεται η τοποθέτηση πιστοποιημένων κατά EN14351-1 πλαισίων αλουμινίου πάχους 70mm με μηχανισμούς υψηλής αντοχής και ακρίβειας, με θερμοδιακοπή 24mm, με τριπλό θερμομονωτικό υαλοπίνακα 4mm, με ενδιάμεσο κενό 12mm και 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 και σύμφωνα με τον Πίνακα Κουφωμάτων) και θα περιλαμβάνουν ανοιγόμενες σίτες.

Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του ανοίγματος U_w θα είναι $U_w \leq 1,5 \text{ W/m}^2\text{°K}$, με τον αντίστοιχο συντελεστή θερμοπερατότητας των υαλοπινάκων U_g να είναι $U_g \leq 0,7 \text{ W/m}^2\text{°K}$.

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:

$U_w \approx 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$ ($U_w \approx 1,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ για το κτίριο του ΕΚΑΒ), $g_w = 0,48$, με $U_f = 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$ και $U_g \leq 0,80 \text{ W/m}^2\text{K}$

Η συνολική επιφάνεια των προς αντικατάσταση κουφωμάτων είναι **$\sim 855 \text{ m}^2$** .

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 τοποθέτηση 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 κάσσας και ψευτοκάσσας, 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 ψευτοκάσσας και στοιχείων καραγιαπιού θα γεμίζονται με μαστίχα σιλικόνης, αφού προηγουμένα παρεμβληθεί ασφαλικό 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 **~5.583 m²**.

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 $U=0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$** .

Πριν τις παρεμβάσεις:

$U = 2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ (βάσει Ενεργειακής Επιθεώρησης)

Μετά τις παρεμβάσεις:

$U = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ (λαμβάνεται για λόγους ασφαλείας ο μέγιστος επιτρεπόμενος για τη Ζώνη Δ' συντελεστής θερμοπερατότητας)

(Μείωση συντελεστή U κατά 81,81%)

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 10 cm με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda \leq 0,033 \text{ W/m}^2\text{K}$.** 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 ατσάλινες 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.
- Περιμετρικά των ανοιγμάτων θα γίνει εφαρμογή της θερμομόνωσης με προέκταση της θερμομονωτικής πλάκας με μονωτικές πλάκες διογκωμένης πολυστερίνης

πάχους 2 cm με γύρισμα προς την κάσα, τόσο στο ανωκάσι και κατωκάσι, όσο και στους λαμπάδες των κουφωμάτων, για τον περιορισμό των θερμογεφυρών (επιφάνεια~845m²).

- 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 εφθαρμένων υδρορροών με γαλβανισμένη λαμαρίνα ορθογωνικής διατομής, τεμ. 93). Επίσης θα απαιτηθεί αντικατάσταση μαρμαροποδιών των κουφωμάτων τόσο λόγω φθοράς όσο και λόγω γεωμετρικής προσαρμογής στο νέο πάχος της τοιχοποιίας (~45m²). 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.

Ε. ΘΕΡΜΟΪΓΡΟΜΟΝΩΣΗ ΣΤΕΓΗΣ

Προβλέπεται η τοποθέτηση πλακών εξηλασμένης πολυστερίνης, πάχους 10,0cm , ενδεικτικού τύπου RAVATHERM XPS X, με συντελεστή αγωγιμότητας $\lambda=0,031 \text{ W/m}^\circ\text{K}$.

Ο δείκτης που αντικατοπτρίζει την θερμομονωτική επάρκεια των δομικών στοιχείων είναι ο συντελεστής θερμοπερατότητας τους. Συγκεκριμένα, η υπάρχουσα στέγη έχει συντελεστή θερμοπερατότητας $U = 3,70 \text{ W/m}^{2^\circ}\text{K}$, γεγονός το οποίο οδηγεί σε μεγάλες θερμικές απώλειες και μεγάλη κατανάλωση ενέργειας για την θέρμανση του κτιρίου. Με την προσθήκη της προαναφερθείσας θερμομόνωσης, προβλέπεται ότι ο συντελεστής θερμοπερατότητας θα μειωθεί, στα **$0,50 \text{ W/m}^{2^\circ}\text{K}$ (μικρότερο από $0,70 \text{ W/m}^{2^\circ}\text{K}$ που είναι ο μέγιστος επιτρεπόμενος για τη Ζώνη Δ' συντελεστής θερμοπερατότητας)** η οποία και είναι λίαν ικανοποιητική τιμή (μείωση κατά 89,49%). Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στις περιοχές των αρμών διαστολής και στα σημεία των υδρορροών.

Η συνολική επιφάνεια της στέγης, στην οποία θα κατασκευαστεί θερμομόνωση, ανέρχεται σε **4.737 m^2** .

Συνοπτικά, οι εργασίες προσθήκης της θερμομόνωσης θα εκτελεστούν ως εξής:

- Αποξήλωση κεραμιδιών
- Αποξήλωση ασφαλτόπανων και καδρονιών.
- Τοποθέτηση νέου ασφαλτόπανου βάρους 6kg/m^2
- Τοποθέτηση διαμήκων καδρονιών διατομής $6\text{X}4\text{cm}$ με απόσταση ίση με το πλάτος της μόνωσης
- Τοποθέτηση πλακών εξηλασμένης πολυστερίνης πάχους 10,0cm
- Τοποθέτηση πετσώματος
- Τοποθέτηση νεροσταλλακτών ανά 50cm
- Τοποθέτηση ξύλινης κορνίζας περιμετρικά
- Τοποθέτηση λαμαρίνας πάγου περιμετρικά διατομής Γ
- Τοποθέτηση νέου ασφαλτόπανου βάρους 6kg/m^2
- Τοποθέτηση υδρορροών περιμετρικά πλάτους 39cm, ανοικτής τραπεζοειδούς διατομής από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 0,8mm βαμμένη με ηλεκτροστατική βαφή
- Τοποθέτηση διαμήκων καδρονιών $6\text{X}10\text{cm}$
- Επανατοποθέτηση κεραμιδιών

II. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

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

- **ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΟΨΥΚΤΩΝ ΨΥΚΤΩΝ (ΤΕΜ. 3)**
- **ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΤΑ (7) ΛΕΒΗΤΩΝ ΜΕ ΝΕΟΥΣ ΥΨΗΛΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ, ΜΕ ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΔΙΠΛΟΥ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΚΑΙ ΠΙΝΑΚΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ**
- **ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ**
- **ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΩΝ - ΑΝΤΛΙΩΝ**
- **ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΗΛΙΟΘΕΡΜΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΖΝΧ**
- **ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ ΜΕ ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ LED**
- **ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΕΠΑΛΑΙΩΜΕΝΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ**
- **ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΙΣΧΥΟΣ 99,00KW**

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 το Γενικό Νοσοκομείο Φλώρινας 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 λοιπή 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 «Συμπαράγωγή 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 ΑΕΡΟΨΥΚΤΩΝ ΨΥΚΤΩΝ (ΤΕΜ. 3)

Προβλέπεται η αντικατάσταση τριών (3) υφισταμένων αερόψυκτων ψυκτών, δύο (2) ψυκτικής ισχύος 127kW και ενός (1) ψυκτικής απόδοσης 77kW, με νέους αερόψυκτους, υψηλού Συντελεστή Απόδοσης SEER/SCOP, κατά την Οδηγία ECODESIGN 2021, με κοχλιωτούς συμπιεστές οδηγούμενους από ελεγκτή στροφών (Inverter). Ο κάθε ψύκτης θα φέρει ενσωματωμένο ζεύγος αντλιών inverter (πρωτεύον δίκτυο) δοχείο διαστολής κλπ. Θα εγκατασταθεί πίνακας παράλληλισμού αλληλουχίας για τους δύο (2) ψύκτες, της ίδιας εταιρείας, (νέες βάνες φίλτρα, μανόμετρα κλπ βλέπε διάγραμμα). Οι κινητήρες των συμπιεστών θα έχουν ρότορα με μόνιμο μαγνήτη (0-10V).

Περιλαμβάνονται όλες οι εργασίες αποξήλωσης των Ψυκτών, μεταφοράς τους σε χώρο που θα υποδείξει η Τεχνική Υπηρεσία, η τοποθέτηση των νέων Ψυκτών σε αντικραδασμική βάση, η 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.

Δ. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΤΑ (7) ΛΕΒΗΤΩΝ ΜΕ ΝΕΟΥΣ ΥΨΗΛΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ, ΜΕ ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΔΙΠΛΟΥ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΚΑΙ ΠΙΝΑΚΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ

Η κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο εξοπλισμός των συστημάτων κεντρικής θέρμανσης αποτελεί μια από τις βασικότερες αιτίες μείωσης του βαθμού απόδοσης των εγκαταστάσεων. Παλιοί αλλά καλοσυντηρημένοι λέβητες και καυστήρες αποδίδουν το ίδιο ή και καλύτερα από νεότερους, αρρύθμιστους και ασυντήρητους. Ο αποδεδειγμένα χαμηλός βαθμός απόδοσης ενός συστήματος το οποίο δεν επιδέχεται επισκευής, αναγκαστικά οδηγεί στη λύση της αντικατάστασής του.

Το συνολικό κόστος αντικατάστασης πεπαλαιωμένων λεβήτων και καυστήρων είναι συγκρίσιμο με το κόστος συντήρησης και λειτουργίας ενός πεπαλαιωμένου συστήματος.

Οι υφιστάμενοι λέβητες είναι χαλύβδινοι, πεπαλαιωμένοι, **ένας (1) ισχύος 100.000 Kcal/h, δύο (2) ισχύος 155.000 Kcal/h, δύο (2) ισχύος 400.000 Kcal/h, δύο (2) ισχύος 730.000 Kcal/h** και λειτουργούν με χαμηλό ολικό βαθμό απόδοσης.

Εγκαθίστανται πέντε (5) νέοι χυτοσιδηροί λέβητες για θέρμανση χώρων:

- **δύο (2) ισχύος 500.000 Kcal/h**
- **δύο (2) ισχύος 280.000 Kcal/h**
- **ένας (1) ισχύος 110.000 Kcal/h (Κτίριο Ν)**

και δύο (2) νέοι χυτοσιδηροί λέβητες για παραγωγή ΖΝΧ:

- **ένας (1) ισχύος 140.000 Kcal/h**
- **ένας (1) ισχύος 80.000 Kcal/h (Κτίριο Ν)**

υψηλής απόδοσης, οι οποίοι θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού για θερμαντήρες χώρου του Κανονισμού 813/2013/ΕΕ, καθώς και τις απαιτήσεις του Κανονισμού Ενεργειακής Επισήμανσης 811/2013/ΕΕ και θα διαθέτουν σήμανση συμμόρφωσης “CE”.

Οι νέοι λέβητες είναι μικροτέρας ισχύος κατά 30% περίπου για λόγους ασφαλείας και εφεδρείας, παρότι η μείωση των θερμικών απωλειών είναι μεγαλύτερη.

Οι λέβητες θα φέρουν Πίνακα Ελέγχου, ο οποίος θα περιλαμβάνει ηλεκτρονικά προγραμματισμένη ρύθμιση της θερμοκρασίας προσαγωγής του νερού του λέβητα με

ενεργοποίηση της λειτουργίας του καυστήρα σύμφωνα με την εξωτερική θερμοκρασία και σε σχέση με την εσωτερική θερμοκρασία (αντιστάθμιση). Περιλαμβάνεται ο αισθητήρας εξωτερικής θερμοκρασίας και το σχετικό καλώδιο σύνδεσης.

Βεβαίως, για τους νέους Λέβητα θα πρέπει να γίνουν οι απαραίτητες ρυθμίσεις και να συμπληρωθεί το σχετικό Φύλλο Ελέγχου Καύσης. Από τις μετρήσεις των καυσαερίων θα πρέπει να προκύψουν οι βέλτιστες τιμές για την θερμοκρασία καυσαερίων (T_G), το ποσοστό CO_2 , την περίσσεια αέρα (λ) και τον βαθμό απόδοσης καύσης (η_k).

Προβλέπεται η τοποθέτηση νέων καυστήρων διπλού καυσίμου (πετρελαίου – φυσικού αερίου), μονοβάθμιων, διβάθμιων ή αναλογικών ανάλογα με την ισχύ του Λέβητα, η τροποποίηση των υφιστάμενων σωληνώσεων του Λεβητοστασίου, ώστε να συνδεθούν οι νέοι Λέβητες, η αντικατάσταση των κυκλοφορητών με νέους Inverter, η αντικατάσταση καπναγωγών με ανοξείδωτους καπναγωγούς διπλών τοιχωμάτων με μόνωση πετροβάμβακα πάχους 2,5 cm, η θερμομόνωση των σωληνώσεων του Λεβητοστασίου, η θέση σε λειτουργία, η ρύθμιση και αποξηλώσεις-μεταφορές.

Ε. ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ

Για την βελτίωση της λειτουργικότητας και την μείωση των θερμικών απωλειών, προβλέπεται η θερμομόνωση των υφιστάμενων δικτύων.

Όλες οι σωληνώσεις θα μονωθούν πλήρως με μονωτικό υλικό ενδεικτικού τύπου Armaflex (αφρώδες συνθετικό καουτσούκ), πάχους ανάλογα με τη διάμετρο του σωλήνα, σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ.

Στα σημεία διέλευσης εντός εσωτερικών χώρων θα τοποθετηθεί η προβλεπόμενη θερμομόνωση κατά ΚΕΝΑΚ, ενώ στις περιπτώσεις διέλευσης σε εξωτερικούς χώρους και τα λεβητοστάσια, θα τοποθετηθεί και επικάλυψη αλουμινίου.

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

ΣΤ. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΩΝ - ΑΝΤΛΙΩΝ

Προβλέπεται η αντικατάσταση όλων των κυκλοφορητών – αντλιών της εγκατάστασης Κλιματισμού, σύμφωνα με το σχέδιο.

Συγκεκριμένα, στο Κεντρικό Λεβητοστάσιο αντικαθίστανται εννέα (9) κυκλοφορητές-αντλίες, στον Υπόγειο Θερμικό Υποσταθμό έξι (6), στον Υποσταθμό της Μ.Τ.Ν. πέντε (5), κάτωθεν της στέγης πέντε (5) και στο Λεβητοστάσιο της Πτέρυγας Ν τέσσερις (4).

Συνολικά αντικαθίστανται είκοσι εννέα (29) κυκλοφορητές – αντλίες, με νέες Inverter, σύμφωνα με την Οδηγία ErP όπως ισχύει. Η μείωση της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ισχύος θα είναι τουλάχιστον 40%.

Z. ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΗΛΙΟΘΕΡΜΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Επί των στεγών των Κτιρίων προβλέπεται η εγκατάσταση δύο (2) κεντρικών ηλιοθερμικών συστήματος για την παρασκευή ζεστού νερού χρήσης.

Οι ηλιακοί συλλέκτες θα τοποθετηθούν σε κατάλληλες βάσεις με νότιο κατά το δυνατόν προσανατολισμό και γωνία κλίσης ίση προς την κλίση των στεγών.

Το Κεντρικό Ηλιοθερμικό Σύστημα 1 θα εγκατασταθεί σε τμήματα της στέγης πλησίον του Κεντρικού Λεβητοστασίου. Θα αποτελείται από τριάντα εννέα (39) επίπεδους επιλεκτικούς συλλέκτες επιφάνειας τουλάχιστον $2,60\text{m}^2$ έκαστος ($F_{OL} = 101,40\text{ m}^2$), από σύστημα διαφορικού θερμοστάτη, δύο κυκλοφορητές Inverter, κλειστό δοχείο διαστολής, βαλβίδα ασφαλείας, αυτόματα εξαεριστικά κλπ. Το δίκτυο των σωληνώσεων θα είναι θερμομονωμένο κατά KENAK.

Το Κεντρικό Ηλιοθερμικό Σύστημα 2 θα εγκατασταθεί στο κτίριο N και θα αποτελείται από δέκα (10) επίπεδους επιλεκτικούς συλλέκτες ($F_{OL} = 26,00\text{ m}^2$)

Οι ηλιακοί συλλέκτες θα πρέπει να ικανοποιούν τα προβλεπόμενα στην οδηγία ErP, να έχουν δοκιμαστεί με Solar KEYMARK κατά EN 12975 ή ISO 9806. σύμφωνα Η κατασκευή της υποδομής στήριξης των ηλιακών συλλεκτών θα πρέπει να γίνει σε συντονισμό με τις εργασίες προσθήκης θερμομόνωσης στη στέγη.

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

Για την κυκλοφορία του ζεστού νερού τοποθετείται στον κεντρικό σωλήνα προσαγωγής νερού του 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 1 πρέπει να έχει παροχή περίπου, **4,00 m³/h** για μανομετρικό ύψος περίπου **2,00 mΥΣ**.

Ο κυκλοφορητής του ηλιοθερμικού συστήματος 2 πρέπει να έχει παροχή περίπου, **1,00 m³/h** για μανομετρικό ύψος περίπου **1,50 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. Στο Κεντρικό Λεβητοστάσιο εγκαθίστανται τέσσερα (4) θερμοδοχεία, τριπλής ενέργειας, χωρητικότητας 1500 lit και στο Λεβητοστάσιο του κτιρίου Ν, δύο (2) θερμοδοχεία, τριπλής ενέργειας, χωρητικότητας 1000 lit έκαστον.

Τα Κλειστά Δοχεία Διαστολής θα είναι χωρητικότητας **50 lit** και **18 lit** αντιστοίχως.

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/ΕΕ). 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 ηλεκτροβάνες εισόδου στα θερμοδοχεία είναι κλειστές τότε θα σταματά η λειτουργία του κυκλοφορητή. Προβλέπεται η εγκατάσταση θερμοδομετρητών στα Κεντρικά Ηλιοθερμικά Συστήματα για την καταγραφή της αποδιδόμενης θερμικής ενέργειας.

Για αποφυγή παγώματος του νερού θα προστεθεί προπυλενογλυκόλη (40%).

Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου συμπεριλαμβάνεται και η προμήθεια, εγκατάσταση και σύνδεση ηλεκτρικού πίνακα τροφοδότησης του συνόλου του Ηλιοθερμικού Συστήματος-Συστήματος παρασκευής ΖΝΧ. Ο ηλεκτρικός πίνακας θα τροφοδοτηθεί από τον υπάρχοντα στο χώρο ηλεκτρικό πίνακα μέσω καλωδίου J1VV-R 5G16mm² και J1VV-U 5G2.5mm² αντιστοίχως.

Η. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

Τα υφιστάμενα φωτιστικά σώματα φέρουν πεπαλαιωμένους λαμπτήρες φθορισμού, συμβατικής τεχνολογίας, με αποτέλεσμα την υψηλή κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και το μη ικανοποιητικό επίπεδο φωτισμού των χώρων. Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς τους ανέρχεται σε περίπου 103kW. Βασικός στόχος των επεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας στις εγκαταστάσεις του φωτισμού είναι η αποτελεσματική μείωση της κατανάλωσης ενέργειας χωρίς επιπτώσεις στην ποιότητα του φωτισμού και την οπτική άνεση των χρηστών των κτιρίων. Οι ηλεκτρικοί λαμπτήρες λόγω της ανάγκης φωτισμού των χώρων αρκετές ώρες την ημέρα καταναλίσκουν σημαντικά ποσά ηλεκτρικής ενέργειας. Επισημαίνεται ότι στον κύκλο ζωής ενός κτιρίου το κόστος εγκατάστασης των συστημάτων φωτισμού αποτελεί το **3%** του συνολικού κόστους της εγκατάστασης φωτισμού και της λειτουργίας της, ενώ το κόστος της καταναλισκόμενης ενέργειας αποτελεί το **86%** και επομένως επιβάλλεται η εφαρμογή τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας στην εγκατάσταση φωτισμού του κτιρίου.

Προβλέπεται η αντικατάσταση φωτιστικών σωμάτων και λαμπτήρων φθορισμού με νέα φωτιστικά σώματα και λαμπτήρες υψηλής απόδοσης τεχνολογίας LED, τα οποία επιλέγονται βάσει φωτοτεχνικής μελέτης για κάθε χώρο.

Τα νέα φωτιστικά σώματα LED θα εγκατασταθούν στις ίδιες θέσεις με τα αντικαθιστώμενα φωτιστικά σώματα.

Τα φωτιστικά σώματα LED θα είναι πιστοποιημένα, κατασκευής αναγνωρισμένου Οίκου και όχι αμφιβόλου προελεύσεως, θα συνοδεύονται δε από όλα τα απαιτούμενα Πιστοποιητικά (mark ENEC κλπ.).

Τα φωτιστικά θα είναι υψηλής απόδοσης (τουλάχιστον 105 lm/W σε επίπεδο φωτιστικού σώματος) και μέσης ωφέλιμης διάρκειας ζωής τουλάχιστον 50.000h (L80B20).

Ομοίως και οι λαμπτήρες LED θα είναι υψηλής απόδοσης.

Οι θέσεις και τα χαρακτηριστικά των νέων φωτιστικών τεχνολογίας LED αποτυπώνονται λεπτομερώς στα σχέδια Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων Ισχυρών Ρευμάτων (Φωτισμός).

Όλα τα νέα φωτιστικά και οι νέοι λαμπτήρες LED θα είναι θερμοκρασίας χρώματος 6000-6500K.

Τα υφιστάμενα φωτιστικά φθορισμού που αντικαθίστανται είναι τα παρακάτω:

α) φωτιστικό 60x60 χωνευτό σε ψευδοροφή ορυκτής ίνας

Τα παραπάνω φωτιστικά είναι εγκατεστημένα σε διάφορους χώρους και Πτέρυγες, σε διάφορα επίπεδα του Νοσοκομείου. Ενδεικτικά είναι εγκατεστημένα σε Διαδρόμους, Γραφεία, σε Εξεταστήρια, σε Θαλάμους κλινών και σε διάφορους Βοηθητικούς χώρους του Νοσοκομείου. Τα νέα φωτιστικά 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 4X18W. Σε ορισμένους χώρους, όπως σε κάποια Γραφεία, Εργαστήρια και Εφημερεία, θα εγκατασταθούν νέα φωτιστικά με λαμπτήρες LED μεγαλύτερης ισχύος ώστε να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη ένταση φωτισμού.

- **Νέα φωτιστικά σώματα ψευδοροφής ορατού σκελετού (ορυκτής ίνας)**, με δείκτη στεγανότητας IP40, με λαμπτήρα LED 36W, 5000lm, (L)600x(W)600x(H)70mm: τεμ.845

β) φωτιστικό 60x60 χωνευτό σε ψευδοροφή γυψοσανίδας

Τα παραπάνω φωτιστικά είναι εγκατεστημένα σε διάφορους χώρους και Πτέρυγες, σε διάφορα επίπεδα του Νοσοκομείου. Ενδεικτικά είναι εγκατεστημένα σε Κλιμακοστάσια, στον Διάδρομο Μαγειρείων (88.), σε κάποια Γραφεία και Εργαστήρια της Πτέρυγας Ν στο Επίπεδο 2, σε Θαλάμους κλινών της Πτέρυγας Β στο Επίπεδο 3. Τα νέα φωτιστικά 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 4X18W. Σε ορισμένους χώρους, όπως κάποια Γραφεία, Εργαστήρια, Εφημερεία, θα εγκατασταθούν νέα φωτιστικά με λαμπτήρες LED μεγαλύτερης ισχύος ώστε να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη ένταση φωτισμού.

- **Νέα φωτιστικά σώματα ψευδοροφής μη ορατού σκελετού (γυψοσανίδας)**, με δείκτη στεγανότητας IP40, με λαμπτήρα LED 36W, 5000lm, (L)600x(W)600x(H)70mm: τεμ.67

γ) φωτιστικό 60x60 οροφής

Τα παραπάνω φωτιστικά είναι εγκατεστημένα σε διάφορους χώρους και Πτέρυγες, σε διάφορα επίπεδα του Νοσοκομείου. Ενδεικτικά είναι εγκατεστημένα σε Γραφεία, σε Μαγειρεία σε Εξεταστήρια, σε Θαλάμους κλινών και σε διάφορους Βοηθητικούς χώρους του Νοσοκομείου. Τα νέα φωτιστικά 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 4X18W. Σε ορισμένους χώρους, όπως το Οφθαλμολογικό (81.), το Οδοντιατρικό (82.) στο επίπεδο 2 της Πτέρυγας Β, και σε δύο Γραφεία (89. και 132.) στο επίπεδο 3 της ίδιας Πτέρυγας θα εγκατασταθούν νέα φωτιστικά με λαμπτήρες LED μεγαλύτερης ισχύος ώστε να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη ένταση φωτισμού.

- **Νέα φωτιστικά σώματα οροφής**, με δείκτη στεγανότητας IP40, με λαμπτήρα LED 36W, 5000lm, (L)600x(W)600x(H)70mm: τεμ.145

δ) φωτιστικό 60x60 οροφής στεγανά

Τα παραπάνω φωτιστικά είναι εγκατεστημένα στο στέγαστρο του Κτιρίου ΕΚΑΒ. Τα νέα φωτιστικά 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 4X18W.

- **Νέα φωτιστικά σώματα οροφής**, με δείκτη στεγανότητας IP54, με λαμπτήρα LED 36W, 5000lm, (L)600x(W)600x(H)70mm: τεμ.11

ε) φωτιστικό WC 60cm άνωθεν νιπτήρα, στεγανά

Τα παραπάνω φωτιστικά είναι εγκατεστημένα σε διάφορους χώρους WC του Νοσοκομείου άνωθεν των νιπτήρων. Τα νέα φωτιστικά 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 18W.

- **Νέα φωτιστικά σώματα WC**, με δείκτη στεγανότητας IP43, με λαμπτήρα LED 16W, 2576lm, (L)600x(W)120x(H)100mm: τεμ.153

στ) φωτιστικό WC 120cm άνωθεν νιπτήρα στεγανά

Τα παραπάνω φωτιστικά είναι εγκατεστημένα σε διάφορους χώρους WC του Νοσοκομείου άνωθεν των νιπτήρων. Τα νέα φωτιστικά 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.

- **Νέα φωτιστικά σώματα WC** ,με δείκτη στεγανότητας IP43, με λαμπτήρα LED 33W, 5313lm, (L)1200x(W)120x(H)100mm: τεμ.4

ζ) φωτιστικό 120x20 χωνευτό σε ψευδοροφή οροκτής ίνας (2x33W)

Τα παραπάνω φωτιστικά είναι εγκατεστημένα σε διαδρόμους της Πτέρυγας Β στο επίπεδο 2 ,Ορθοπαιδική Κλινική (57.) και στο επίπεδο 3, Χειρουργική (99.) , Ουρολογική (129.) και Παιδιατρική (142.). Τα νέα φωτιστικά 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 2X33W.

- **Νέα φωτιστικά σώματα ψευδοροφής ορατού σκελετού (οροκτής ίνας)** ,με δείκτη στεγανότητας IP40, με λαμπτήρα LED 36W, 6000lm, (L)1200x(W)200x(H)100mm: τεμ.19

η) φωτιστικό 120x20 οροφής (2x33W)

Τα παραπάνω φωτιστικά είναι εγκατεστημένα σε διαδρόμους της Πτέρυγας Γ στο επίπεδο 1 και σε διάφορους χώρους. κυρίως βοηθητικούς. στα επίπεδα 1,3,4 στις Πτέρυγες Γ,Ν,Δ,Ε. Τα νέα φωτιστικά 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 2X33W.

- **Νέα φωτιστικά σώματα οροφής** ,με δείκτη στεγανότητας IP40, με λαμπτήρα LED 36W, 6000lm, (L)1200x(W)200x(H)50mm: τεμ.44

θ) φωτιστικό 120x20 οροφής (2x33W) στεγανά

Τα παραπάνω φωτιστικά είναι εγκατεστημένα στους χώρους Λεβητοστασίων και Δεξαμενών, στο επίπεδο 1 της Πτέρυγας Ν και στο επίπεδο 2 της Πτέρυγας Α, και στο

Νεκροτομείο της Πτέρυγας ,Γ στο επίπεδο 1 , και σε κάποιους εξωτερικούς χώρους. Τα νέα φωτιστικά 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 2Χ33W.

- **Νέα φωτιστικά σώματα οροφής** ,με δείκτη στεγανότητας IP65, με λαμπτήρα LED 25W, 5000lm, (L)1200x(W)100x(H)100mm: τεμ.30

ι) φωτιστικό 120x10 χωνευτό σε ψευδοροφή οροκτής ίνας (1x33W)

Τα παραπάνω φωτιστικά είναι εγκατεστημένα στους χώρους, Σηπτικό (87.) και στο Κλιμακοστάσιο (113.), της Πτέρυγας Β, στο επίπεδο 3. Τα νέα φωτιστικά 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 1Χ33W.

- **Νέα φωτιστικά σώματα ψευδοροφής ορατού σκελετού (οροκτής ίνας)** ,με δείκτη στεγανότητας IP40, με λαμπτήρα LED 25W, 5000lm, (L)1200x(W)100x(H)70mm: τεμ.4

κ) φωτιστικό 120x10 χωνευτό σε ψευδοροφή γυψοσανίδας η αλουμινίου(1x33W)

Τα παραπάνω φωτιστικά είναι εγκατεστημένα στον χώρο της Κεντρικής εισόδου 61. της Πτέρυγας Β στο επίπεδο 2. Τα νέα φωτιστικά 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 1Χ33W.

- **Νέα φωτιστικά σώματα ψευδοροφής μη ορατού σκελετού (γυψοσανίδας ή αλουμινίου)** ,με δείκτη στεγανότητας IP40, με λαμπτήρα LED 25W, 5000lm, (L)1200x(W)100x(H)70mm: τεμ.6

λ) φωτιστικό 120x10 οροφής (1x33W)

Τα παραπάνω φωτιστικά είναι εγκατεστημένα στους χώρους Τηλεφωνικών Εγκαταστάσεων (64-65.), και στα Αποδυτήρια (72.),της Πτέρυγας Β στο επίπεδο 3. Τα νέα φωτιστικά 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 1X33W.

- **Νέα φωτιστικά σώματα οροφής** ,με δείκτη στεγανότητας IP40, με λαμπτήρα LED 25W, 5000lm, (L)1200x(W)100x(H)70mm: τεμ.4

μ) φωτιστικό 120x30 χωνευτό σε ψευδοροφή ορυκτής ίνας (2x33W)

Τα παραπάνω φωτιστικά είναι εγκατεστημένα σε διαδρόμους της Πτέρυγας Α στο επίπεδο 3, Φαρμακεία Διάδρομος (40.) , Φαρμακείο Διάδρομος προς MTN (42.) , Μαιευτική Διάδρομος (63.) , και στο επίπεδο 4 στον Διάδρομο των Γραφείων Διοίκησης (14.).Τα νέα φωτιστικά 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 2X33W.

- **Νέα φωτιστικά σώματα ψευδοροφής ορατού σκελετού (ορυκτής ίνας)** ,με δείκτη στεγανότητας IP40, με λαμπτήρα LED 49W, 4000lm, (L)1200x(W)300x(H)100mm: τεμ.12

ν) φωτιστικό 120x20 χωνευτό σε ψευδοροφή γυψοσανίδας ή αλουμινίου (2x33W)

Τα παραπάνω φωτιστικά είναι εγκατεστημένα σε διαδρόμους της Πτέρυγας Ν στο επίπεδο 4, Εφημερεία Διάδρομος 11.Τα νέα φωτιστικά 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 2X33W.

- **Νέα φωτιστικά σώματα ψευδοροφής μη ορατού σκελετού (γυψοσανίδας ή αλουμινίου)** ,με δείκτη στεγανότητας IP40, με λαμπτήρα LED 36W, 6000lm, (L)1200x(W)200x(H)100mm: τεμ.45

ξ) φωτιστικό WC 60x20cm σε ψευδοροφή

Τα παραπάνω φωτιστικά είναι εγκατεστημένα σε χώρους WC στις Πτέρυγες Δ και Ε, στο επίπεδο 3 στα WC (6.) , (16.) ,(17.) , (18.) και στο επίπεδο 4 στα WC (5.), (12.), (13.), (14.).Τα νέα φωτιστικά 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 33W.

- **Νέα φωτιστικά σώματα WC** ,με δείκτη στεγανότητας IP54, με λαμπτήρα LED 19W, 2850lm, (L)600x(W)2000x(H)100mm: τεμ.24

ο) φωτιστικό spot χωνευτό

Τα παραπάνω φωτιστικά είναι εγκατεστημένα σε χώρους της Πτέρυγας Γ, στο επίπεδο 1.Τα νέα φωτιστικά 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 20W.

- **Νέα φωτιστικά spot χωνευτό WC ενδεικτικού τύπου GU5.3** ,με δείκτη στεγανότητας IP40, με λαμπτήρα LED 5W, 400lm,Φ30mm: τεμ.26

Εκτός των φωτιστικών που θα αντικατασταθούν , θα αντικατασταθούν και οι παρακάτω υφιστάμενοι λαμπτήρες φθορισμού σε λαμπτήρες LED:

π) λαμπτήρας φθορισμού γλόμπος μικρός 60W

Οι παραπάνω λαμπτήρες είναι εγκατεστημένοι σε υφιστάμενα φωτιστικά σε διάφορους χώρους του Νοσοκομείου, όπως αποτυπώνεται και στα σχέδια της μελέτης.

- **Νέοι λαμπτήρες LED** ,με δείκτη στεγανότητας IP40, 6W, 600lm: τεμ.68

ρ) λαμπτήρας φθορισμού γλόμπος μεγάλος 125W

Οι παραπάνω λαμπτήρες είναι εγκατεστημένοι σε υφιστάμενες κολώνες εξωτερικού φωτισμού του Νοσοκομείου.

- **Νέοι λαμπτήρες LED** ,με δείκτη στεγανότητας IP65, 15W, 1200lm: τεμ.16

ς) λαμπτήρας φθορισμού T8 G13 , 60cm , 18W

Οι παραπάνω λαμπτήρες είναι εγκατεστημένοι σε κονσόλες φωτισμού ασθενών τύπου A1,B1 και B2 του Νοσοκομείου.

- **Νέοι λαμπτήρες T8 LED tube** ,με δείκτη στεγανότητας IP20, 8W, 900lm: τεμ.124

τ) λαμπτήρας φθορισμού T8 G13 , 120cm , 33W

Οι παραπάνω λαμπτήρες είναι εγκατεστημένοι σε κονσόλες φωτισμού ασθενών τύπου B1 του Νοσοκομείου.

- **Νέοι λαμπτήρες T8 LED tube** ,με δείκτη στεγανότητας IP20, 16W, 1800lm: τεμ.58

Ο συνολικός αριθμός των προς εγκατάσταση φωτιστικών σωμάτων και λαμπτήρων LED είναι 1705 (1439 σώματα και 266 λαμπτήρες) και η συνολική εγκατεστημένη ισχύς τους περίπου 55KW.

Όλα τα φωτιστικά σώματα θα είναι κατασκευής αναγνωρισμένου οίκου ,που θα διαθέτει ISO 9001:2015 και ISO 140001:2015, και θα διαθέτουν τις κάτωθι πιστοποιήσεις:

- CE
- ENEC

**ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ / ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ ΠΡΟΣ
ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

A/A	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ / ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ	ΙΣΧΥΣ ΝΕΩΝ LED	ΤΕΜΑΧΙΑ
1	ΦΩΤ.ΨΕΥΔΟΡΟΦΗΣ 60X60 / 4X18W (ΟΡ.ΙΝΑ)	36W	845
2	ΦΩΤ. ΨΕΥΔΟΡΟΦΗΣ 60X60 / 4X18W (ΓΥΨ.)	36W	67
3	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΟΡΟΦΗΣ 60X60 / 4X18W	36W	145
4	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΟΡΟΦΗΣ 60X60 / 4X18W ΣΤΕΓΑΝΑ	36W	11
5	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ WC 60 ΤΟΙΧΟΥ / 18W	16W	153
6	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ WC 120 ΤΟΙΧΟΥ / 18W	33W	4
7	ΦΩΤ. ΨΕΥΔΟΡΟΦΗΣ 120X20 (ΟΡ.ΙΝΑ)/ 72W	36W	19
8	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΟΡΟΦΗΣ 120X20 / 72W	36W	44
9	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΟΡΟΦΗΣ 120X10 ΣΤΕΓΑΝΑ / 72W	25W	30
10	ΦΩΤ. ΨΕΥΔΟΡΟΦΗΣ 120X10 (ΟΡ.ΙΝΑ) / 33W	25W	4
11	ΦΩΤ. ΨΕΥΔΟΡΟΦΗΣ 120X10 (ΓΥΨ. Η ΑΛ.) / 33W	25W	6
12	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΟΡΟΦΗΣ 120X10 / 33W	25W	4
13	ΦΩΤ. ΨΕΥΔΟΡΟΦΗΣ 120X30 (ΟΡ.ΙΝΑ) / 72W	49W	12
14	ΦΩΤ. ΨΕΥΔΟΡΟΦΗΣ 120X20 (ΓΥΨ. Η ΑΛ.) / 72W	36W	45
15	ΦΩΤ. ΨΕΥΔΟΡΟΦΗΣ 60X20 ΣΤΕΓΑΝΑ / 33W	19W	24
16	ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ SPOT ΧΩΝΕΥΤΑ 20W	5W	26
17	ΛΑΜΠΤΗΡΑΣ ΓΛΟΜΠΟΣ ΜΙΚΡΟΣ 6W	6W	68
18	ΛΑΜΠΤΗΡΑΣ ΓΛΟΜΠΟΣ ΜΕΓΑΛΟΣ 15W	15W	16
19	ΛΑΜΠΤΗΡΑΣ T8 60cm 18W	8W	124
20	ΛΑΜΠΤΗΡΑΣ T8 120cm 33W	16W	58
		ΣΥΝΟΛΟ	1705

Θ. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΕΠΑΛΑΙΩΜΕΝΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ

Προτείνεται η αντικατάσταση ογδόντα (85) πεπαλαιωμένων κλιματιστικών συσκευών διαιρούμενου τύπου, διαφόρων ισχύων, με αντίστοιχες νέες κλιματιστικές συσκευές ή συστήματα υψηλής απόδοσης. Επίσης, θα ψυχθούν και χώροι, οι οποίοι σήμερα δεν διαθέτουν σύστημα ψύξης.

Συγκεκριμένα, η σχετική επέμβαση θα αντιμετωπιστεί ως εξής:

- α) Απομακρυσμένες, μεμονωμένες συσκευές θα αντικατασταθούν με αντίστοιχες νεότερες υφιστάμενες συσκευές διαιρούμενου τύπου υψηλής απόδοσης. Οι παλαιότερες υφιστάμενες συσκευές που αντικαθίστανται είναι παλαιάς τεχνολογίας, λειτουργούν με ψυκτικό μέσο R22 και έχουν συντελεστή απόδοσης $EER \geq 2,20 - 2,50$. Οι νέες κλιματιστικές συσκευές θα είναι τεχνολογίας Inverter, ενεργειακής κλάσης A+++, υψηλού εποχικού συντελεστή απόδοσης SEER τουλάχιστον 4,8 (ESEER τουλάχιστον 8,00), SCOP τουλάχιστον 5,00 και θα λειτουργούν με οικολογικό ψυκτικό μέσο. Συνολικά, αντικαθίστανται έξι (6) πεπαλαιωμένες κλιματιστικές συσκευές ψυκτικής ισχύος 12.000 btu/h έκαστη, επτά (7) πεπαλαιωμένες κλιματιστικές συσκευές ψυκτικής ισχύος 18.000 btu/h έκαστη και τρεις (3) πεπαλαιωμένες κλιματιστικές συσκευές ψυκτικής ισχύος 24.000 btu/h έκαστη.
- β) Οι λοιπές συσκευές θα αντικατασταθούν με Συστήματα VRF. Τα κλιματιστικά μηχανήματα θα ικανοποιούν τα προβλεπόμενα στην Οδηγία ECODSIGN 2021. Τα Συστήματα VRF Inverter θα είναι τελευταίας τεχνολογίας με υψηλό εποχιακό βαθμό απόδοσης σε Ψύξη και θέρμανση (ESEER και SCOP, υψηλότερο του 4,00). Ο όγκος του ψυκτικού μέσου δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τον προβλεπόμενο από τη σχετική Οδηγία EN 378. Συνολικά, εγκαθίστανται δέκα πέντε (15) εσωτερικές συσκευές VRF ψυκτικής ισχύος 18.000 btu/h εκάστη και δέκα πέντε (15) εσωτερικές συσκευές VRF ψυκτικής ισχύος 24.000 btu/h εκάστη.
- γ) Οι εσωτερικές μονάδες θα είναι τύπου επίτοιχες ή τύπου κασέτας ψευδοροφής. Οι εξωτερικές μονάδες των συστημάτων VRF θα τοποθετηθούν σε θέσεις σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

I. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ (BMS)

ΓΕΝΙΚΑ

Η περιγραφή αυτή αναφέρεται στο Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου Εγκαταστάσεων (ΚΣΕΕ-BMS) των εγκαταστάσεων για όλο το Νοσοκομείο.

Το σύστημα συγκροτείται από απομακρυσμένες μονάδες (ΑΚΕ) που συνδέονται σε δίκτυο ETHERNET.

Σε κάθε ΑΚΕ καταλήγουν επιμέρους μονάδες επικοινωνίας (θύρες RS 485), ελεγκτές, Panel bus modules (κάρτες). Τα ΑΚΕ μέσω ETHERNET συνδέονται στο κεντρικό σταθμό παρακολούθησης, ο οποίος θα εγκατασταθεί στα γραφεία της Τεχνικής Υπηρεσίας του Νοσοκομείου. (βλέπε διάγραμμα BMS)

Οι τοπικές μονάδες ελέγχου (ΑΚΕ) είναι αυτόνομες προγραμματιζόμενες μονάδες επεξεργασίας, συνδεόμενες προς την κεντρική, οι οποίες ελέγχουν και παρακολουθούν τη λειτουργία των συστημάτων των εγκαταστάσεων. Περιλαμβάνονται όλοι οι αισθητήρες κατάστασης και τα όργανα μέτρησης. Οι τοπικές μονάδες τοποθετούνται στις περιοχές των εγκαταστάσεων που ελέγχουν.

Ελέγχονται οι παρακάτω εγκαταστάσεις:

- **Εγκαταστάσεις Κλιματισμού – Θέρμανσης – Αερισμού, Ατμού,**
- Κεντρικές κλιματιστικές μονάδες 100% νωπού αέρα
- Αερόψυκτοι ψύκτες που περιλαμβάνουν τις αντλίες πρωτεύοντος
- Λέβητες θερμού νερού (με πετρέλαιο) συμπύκνωσης
- Ανεμιστήρες απαγωγής από καθαρούς ή ακάθαρτους χώρους:
- Αντλίες δευτερευόντων κυκλωμάτων μεταβλητής παροχής (inverter)
- Αντλίες θερμού νερού αναθέρμανσης (Inverter) πρωτευόντων και δευτερευόντων κυκλωμάτων μεταβλητής παροχής (inverter)
- Υγραντές ατμού
- Διαφορικοί πρεσσοστάτες χώρων
- Συστήματα VRF

- **Υδραυλικές εγκαταστάσεις**
- Boilers και δίκτυα παροχής θερμού νερού – Πιεστικό ύδρευσης
- **Πυρανίχνευση**
- **Ρολόγια**
- **Ιατρικά αέρια**
- **Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις**
 - Πίνακες Διανομής Χ.Τ.
 - ΓΠΧΤ
- **Εσωτερικός Φωτισμός**

ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΑ ΣΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

Εγκατάσταση Κλιματισμού

Τα σημεία και οι διεργασίες ελέγχου που προβλέπονται είναι όπως αναλυτικά περιγράφονται παρακάτω.

Σημειώνεται σε σχέση με την παρακάτω περιγραφή:

- Η αναφορά σε «θερινή» ή «χειμερινή» περίοδο σχετίζεται με τη θέση των βαλβίδων των στοιχείων κάθε μονάδας και όχι με το αν πραγματικά βρισκόμαστε σε χειμερινή ή θερινή περίοδο. Κάθε κλιματιστική μονάδα έχει τα δικά της χαρακτηριστικά όρια ρύθμισης των βαλβίδων ανάμιξης, άρα και τη δική της «θερινή» ή «χειμερινή» περίοδο που ορίζεται σύμφωνα με αυτά τα όρια.
- Όπου αναφέρονται συνθήκες του νωπού αέρα αναρρόφησης μονάδας είναι οι τιμές της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας του αέρα του χώρου εγκατάστασης
- Όπου αναφέρονται συνθήκες αέρα περιβάλλοντος είναι οι τιμές της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας του αέρα του περιβάλλοντος όπως μετρώνται με τους κατάλληλους αισθητήρες έξω από τους ηλεκτρομηχανολογικούς χώρους των δωματίων της προσθήκης.
- Σε όλες τις περιπτώσεις κινητήρων (ανεμιστήρων, αντλιών ή κυκλοφορητών), θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα επιλογής παύσης, αυτόματης λειτουργίας (μέσω του ΚΣΕΕ) ή χειροκίνητης λειτουργίας. Στην περίπτωση των κινητήρων χωρίς μετατροπέα συχνότητας αυτό γίνεται με την ύπαρξη μεταγωγικού διακόπτη τριών θέσεων (παύση-χειροκίνητο-αυτόματο) στο κύκλωμα ηλεκτροδότησης των κινητήρων (ηλεκτρικός πίνακας). Η θέση του επιλογικού διακόπτη μεταβιβάζεται στο

ΚΣΕΕ. Στην περίπτωση κινητήρων με μετατροπέα συχνότητας επί του ηλεκτρικού πίνακα η μεταγωγή από αυτόματη σε χειροκίνητη λειτουργία θα πρέπει να εξασφαλίζεται από το χειριστήριο του μετατροπέα συχνότητας. Στην περίπτωση κινητήρων με μετατροπέα συχνότητας επί του κινητήρα (αντλίες και κυκλοφορητές) η μεταγωγή γίνεται από μεταγωγικό διακόπτη στο κύκλωμα ηλεκτροδότησης.

Στην περίπτωση κινητήρα EC (ρότορας μαγνήτη) η μεταγωγή γίνεται μέσω του κυκλώματος 0-10V.

- Η εντολή εκκίνησης – παύσης σε κινητήρες σταθερού αριθμού στροφών (ανεμιστήρες, αντλίες, κυκλοφορητές) γίνεται προς ρελαί στα κυκλώματα ηλεκτροδότησής τους και οι θέσεις αυτών των ρελαί είναι αναγνώσιμες από το ΚΣΕΕ. Αναγνώσιμες επίσης είναι και οι πτώσεις θερμικού των κινητήρων.
- Η εντολή εκκίνησης – παύσης σε κινητήρες με μετατροπείς συχνότητας επί των κινητήρων (ανεμιστήρες, αντλίες) γίνεται προς τους μετατροπείς συχνότητας. Η επιβεβαίωση της λειτουργίας και η ένδειξη σφάλματος λειτουργίας δίνεται επίσης από τους μετατροπείς συχνότητας (0-10V).
- Η εντολή εκκίνησης-παύσης σε κινητήρες με μετατροπείς συχνότητας επί κινητήρων (αντλίες, κυκλοφορητές) γίνεται προς τους μετατροπείς. Η ένδειξη σφάλματος λειτουργίας δίνεται από τους μετατροπείς συχνότητας.
 - Οι βαλβίδες όλων των στοιχείων είναι σε θέσεις κανονικά κλειστές προς τα στοιχεία όταν δεν υπάρχει ανάγκη λειτουργίας των στοιχείων.

Κλιματιστικές Μονάδες

Στις υφιστάμενες πέντε (5) ΚΚΜ θα τοποθετηθούν δέκα (10) τρίοδες βαλβίδες σε αντικατάσταση των υφιστάμενων βαλβίδων.

Σε κάθε ΚΚΜ ελέγχονται τα φυσικά της σημεία. Θερμοκρασία χώρου, θερμοκρασία αέρα απαγωγής, υγρασία χώρου, λειτουργία ανεμιστήρα, ρύθμιση βαλβίδων βλάβη ανεμιστήρων, εντολή ON-OFF διαφραγμάτων (βλέπε πίνακα σημείων ελέγχου).

- Κάθε μονάδα (ανεμιστήρες) τίθεται σε λειτουργία ή παύση κεντρικά από το ΚΣΕΕ.
- Η πραγματική κατάσταση των ανεμιστήρων (σε λειτουργία ή παύση) εξακριβώνεται και από τη θέση διαφορικών διακοπών πίεσης σε αυτούς.

Μονάδες Ανεμιστήρων Εξαερισμού

Για κάθε μία από τις μονάδες εξαερισμού προβλέπεται μέσω επαφών με ρελαί στα κυκλώματα ηλεκτροδότησής τους (στους αντίστοιχους ηλεκτρικούς πίνακες):

- Επιλογή λειτουργίας (παύση-αυτόματη, λειτουργία-χειροκίνητη, λειτουργία) μέσω επιλογικού διακόπτη.
- Εκκίνηση παύση από το ΚΣΕΕ (με βάση χρονοπρόγραμμα).
- Διαπίστωση λειτουργίας (θέση διακόπτη)
- Διάγνωση πτώσης θερμικού του κινητήρα (υπερφόρτωση) και έλλειψης ροής.

Γενικό μήνυμα σφάλματος δίνεται στην αδυναμία εκκίνησης ή λειτουργίας του ανεμιστήρα.

Αερόψυκτοι ψύκτες (επικοινωνία με τον πίνακα παραλληλισμού των ψυκτών)

Μέσω του πιο πάνω πίνακα ελέγχου κάθε ψύκτης μπορεί να τεθεί εντός ή εκτός ελέγχου από το ΚΣΕΕ. Η επιλογή αυτή πρέπει να είναι αναγνώσιμη από το ΚΣΕΕ. Η κλήση του από το ΚΣΕΕ για λειτουργία σημαίνει μετάβασή του σε κατάσταση ετοιμότητας (STAND BY) με την αντλία τροφοδοσίας του επίσης σε λειτουργία. Είτε εντός, είτε εκτός συστήματος, ο έλεγχος λειτουργίας κάθε ψύκτης (βηματισμός απόδοσης, παύση και επαναλειτουργία) είναι αυτόνομος, σύμφωνα με τις εσωτερικές διαδικασίες ελέγχου της. Επίσης είναι αναγνώσιμο από το ΚΣΕΕ γενικό σφάλμα στον πίνακα ελέγχου κάθε ψύκτης και η κατάστασή της (συμπιεστές σε λειτουργία ή όχι) (πίνακας παραλληλισμού).

Πριν από την κλήση προς λειτουργία τίθεται η αντίστοιχη αντλία τροφοδοσίας της σε λειτουργία και ελέγχεται η κανονική της λειτουργία μέσω αισθητή ροής στο αντίστοιχο κύκλωμα. Σε περίπτωση αστοχίας λειτουργίας της αντλίας θα πρέπει να τεθεί σε λειτουργία η εφεδρική αντλία. Ο ψύκτης τίθεται σε λειτουργία μόνον εάν ο αισθητήρας ροής επιβεβαιώνει ροή στο κύκλωμα τροφοδοσίας του. Διαφορετικά δίνεται σήμα σφάλματος κυκλοφορίας νερού και επομένως αδυναμία λειτουργίας. Σημειώνεται ότι ο έλεγχος αυτός είναι ανεξάρτητος, από εσωτερικό έλεγχο με ιδιαίτερο εσωτερικό αισθητή ροής που έχει η αντλία θερμότητας. Ο ψύκτης τίθεται εκτός λειτουργίας μετά την παύση λειτουργίας του.

Σε κάθε αντλία θερμότητας επίσης καταγράφονται οι θερμοκρασίες εισόδου και εξόδου νερού στον εξατμιστήρα.

Θα προβλεφθεί κατάλληλη διάταξη-λειτουργία αντιπαγετικής λειτουργίας.

Κυκλώματα Διανομής Νερού προς τις Κλιματιστικές Μονάδες

Σε όλους τους κυκλοφορητές ή αντλίες διανομής θερμού και ψυχρού νερού σταθερών στροφών προβλέπονται: επιλογικός διακόπτης (παύση-χειροκίνητη λειτουργία-αυτόματη λειτουργία), διαπίστωση της θέσης του επιλογικού διακόπτη, έναρξη και παύση λειτουργίας, ανάγνωση της θέσης του ρελαί (κατάσταση) και ανάγνωση σφάλματος θερμικού (υπερφόρτωσης) και έλλειψης ροής.

Στους κυκλοφορητές και στις αντλίες με μεταβαλλόμενες στροφές η εντολή εκκίνησης-παύσης γίνεται με $0\div 10V$. Η επιβεβαίωση της λειτουργίας και η ένδειξη σφάλματος λειτουργίας δίνεται επίσης από τους μετατροπείς συχνότητας. Η μεταβολή στροφών σε όλες τις αντλίες γίνεται με στόχο τη διατήρηση σταθερής διαφορικής πίεσης στο ακραίο σημείο του αντίστοιχου δικτύου. Εκτός από τις αντλίες προσαγωγής νερού στους κεντρικούς συλλέκτες στις οποίες οι στροφές μεταβάλλονται με στόχο τη διατήρηση σταθερής θερμοκρασίας προσαγωγής στο γενικό διανομέα .

Οι πιο πάνω κυκλοφορητές έχουν σημεία ελέγχου (βλέπε συνημμένο πίνακα σημείων στο Παράρτημα) από το αντίστοιχο ΑΚΕ.

Οι παραπάνω αρχές εξασφαλίζουν και την αντιπαγετική προστασία των δικτύων διανομής. Στα κυκλώματα διανομής θερμού και ψυχρού νερού εξελίσσεται κυκλοφορία νερού ανάλογα με τη θέση των βαλβίδων των στοιχείων (βλέπε πίνακα σημείων). Σημειώνεται ότι απαραίτητη προϋπόθεση για την αντιπαγετική προστασία των δικτύων είναι οι αντλίες να είναι συνεχώς διαθέσιμοι προς λειτουργία.

Το αντίστοιχο ισχύει και για τους λέβητες πετρελαίου συμπύκνωσης οι οποίοι θα φέρουν ο καθένας τον πίνακα αυτοματισμού του και θα επικοινωνεί με το αντίστοιχο ΑΚΕ. Προβλέπεται έλεγχος της θερμοκρασίας παραγωγής ζεστού νερού μέσω αντιστάθμισης με έλεγχο των καυστήρων.

Πρόσθετα στο υδραυλικό δίκτυο διανομής καταγράφονται:

- Η πίεση στο γενικό συλλέκτη θερμού νερού - λέβητες
- Η πίεση στο γενικό συλλέκτη κρύου νερού - ψύκτες
- Οι θερμοκρασίες στο γενικό συλλέκτη και διανομέα του ψυχρού νερού - ψύκτες
- Οι θερμοκρασίες στο τοπικό συλλέκτη και διανομέα του θερμού νερού - λέβητες

Σχετικά σήματα σφαλμάτων πρέπει να εμφανίζονται στην περίπτωση που οι τιμές των παραπάνω μεγεθών είναι εκτός των αποδεκτών ορίων.

Εγκατάσταση Ύδρευσης

Έλεγχος της κατάστασης (βλάβη) του πιεστικού συγκροτήματος. Μέτρηση πίεσης κρύου νερού, ζεστού νερού, θερμοκρασίες ζεστού νερού και ανακυκλοφορίας στους ηλιακούς συλλέκτες.

Εγκατάσταση υγραντήρων ατμού ΚΚΜ

Από το σύστημα κεντρικού ελέγχου προβλέπεται:

- Ενεργοποίηση-απενεργοποίηση της παροχής
- Καταγραφή της πίεσης ατμού για κάθε διανομέα ατμού

Εγκατάσταση Διανομής Ιατρικών Αερίων

Ο πίνακας ελέγχου της εγκατάστασης διανομής των ιατρικών αερίων εγκαθίσταται στο χώρο του κεντρικού ελέγχου, ώστε θα είναι δυνατός ο πλήρης έλεγχος της εγκατάστασης από το ΚΣΕΕ.

Ηλεκτρική Εγκατάσταση

Ηλεκτροστάσιο χώρων Προσθήκης

Θα προβλέπεται γενικά η παρακολούθηση των εγκαταστάσεων του ΓΠΧΤ του Νοσοκομείου μέσω προσθήκης αναλυτών ηλεκτρικών μεγεθών (ένας για κάθε Μ/Σ).

Φωτισμός

Προβλέπεται έλεγχος της εγκατάστασης φωτισμού σύμφωνα με τα παρακάτω:

- Φωτισμός διαδρόμων και κοινοχρήστων χώρων (έλεγχος ON-OFF) μέσω ρελέ.
 - Έναρξη/παύση

– Κατάσταση ΕΝΤΟΣ/ΕΚΤΟΣ

- Φωτισμός εσωτερικών χώρων.

ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Γενική διάταξη

Το σύστημα ελέγχου θα αποτελείται από τον κεντρικό σταθμό BMS, που θα εγκατασταθεί στο Γραφείο της Τεχνικής Υπηρεσίας (Επίπεδο 2 Πτέρυγα Α), τα νέα ΑΚΕ που συνδέονται στο δίκτυο Επικοινωνίας ETHERNET και τα Προγράμματα Ελέγχου (Λογισμικό).

Τοπικοί Πίνακες Ελέγχου (ΑΚΕ)

Με τους Τοπικούς Πίνακες Ελέγχου (ΤΠΕ) θα συνδεθούν όλα τα προς έλεγχο σημεία του εξοπλισμού που είναι εγκατεστημένος στην περιοχή κάθε Πίνακα.

Τα ΑΚΕ θα περιλαμβάνουν μικροεπεξεργαστές των 16 BITS (ή άλλου μεγαλύτερου πολλαπλάσιου των 8 BITS). Η διαδικασία ελέγχου θα είναι του τύπου απευθείας ψηφιακού ελέγχου (Direct Digital Control). Οι έξοδοι των ΑΚΕ θα είναι σε δίκτυο ETHERNET TCP/IP (CAT5).

Δίκτυο Επικοινωνίας

Όλοι οι Τοπικοί Πίνακες Ελέγχου θα είναι συνδεδεμένοι με μία γραμμή στο δίκτυο ETHERNET (data) από ένα καλώδιο CAT5.

Μέσω της Κεντρικής Μονάδας Επιτήρησης θα είναι δυνατή η προσπέλαση σε οποιαδήποτε θέση Τοπικού Πίνακα Ελέγχου με δυνατότητα πλήρους αναγνώσεως-εγγραφής από πλευράς λειτουργικότητας και προγραμματισμού.

Η γραμμή επικοινωνίας θα είναι γαλβανικά απομονωμένη από την Κεντρική Μονάδα Επιτήρησης, και από κάθε προσαρμοστήρα, προς αποφυγή καταστροφής των ηλεκτρονικών κυκλωμάτων σε περίπτωση εμφάνισης τάσης στις γραμμές επικοινωνίας από λάθος σύνδεση.

Λογισμικό

Το λογισμικό του συστήματος θα πρέπει να αποτελεί αναπόσπαστο μέρος του Συστήματος Κεντρικού Ελέγχου. Θα είναι αποθηκευμένο κατά τμήματα στις μνήμες των Τοπικών Πινάκων Ελέγχου. Ένα τμήμα του μπορεί και να παραμένει στην μνήμη της Κεντρικής Μονάδας Επιτήρησης. Όλοι οι αλγόριθμοι θα πρέπει να μπορούν να εφαρμοσθούν συγχρόνως ή με οποιοδήποτε συνδυασμό, μετά από σωστή σειρά διαδοχικών ελέγχων, λαμβάνοντας υπόψη τις απαραίτητες εισόδους δεδομένων, τις εξόδους πληροφοριών από τα αισθητήρια και προγραμματίζοντας την κατάλληλη σειρά διαδοχής εντολών προς τις συσκευές εξόδων.

Το κεντρικό πρόγραμμα παρακολούθησης και ελέγχου θα πρέπει να στηρίζεται στο περιβάλλον Windows 10 και θα πρέπει να περιλαμβάνει:

Real time γραφικές παραστάσεις όλων των εγκαταστάσεων.

Διαχείριση - καταγραφή σφαλμάτων.

Προγράμματα εφαρμογής, χρονικού προγραμματισμού λειτουργίας, προπορίας υστέρησης, εξοικονόμησης ενέργειας, ελέγχου ορίων, καταγραφών και συναγερμών.

Καταστρώσεις αναφορών ελέγχου, ενεργειακών αναφορών και αναφορών συντήρησης εξοπλισμού.

Κλείδωμα - διαφορετικά επίπεδα προσπέλασης.

Το λογισμικό θα συνοδεύεται από άδεια παραχώρησης προς χρήση από το Νοσοκομείο.

Αισθητήρες και Όργανα Ελέγχου.

Δίνονται παρακάτω τα χαρακτηριστικά των αισθητήρων που εγκαθίστανται σε μεγαλύτερους αριθμούς.

Διακόπτης διαφορικός πίεσεως αέρα

Θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε δίκτυο αεραγωγών χαμηλής πίεσης εξοπλισμένος με δύο θαλάμους αισθητηρίων πίεσεως. Εάν η διαφορική πίεση μεταξύ των δυο αισθητηρίων περάσει μια προκαθορισμένη τιμή (άνω ή κάτω) δίδεται ψηφιακή έξοδος. Η διαφορική πίεση θα μπορεί να ρυθμιστεί μεταξύ ευρέων ορίων ώστε να προσαρμόζεται προς τις ανάγκες του συστήματος (40-300 Pa/100-1000 Pa).

Αισθητήρας Διαφορικής πίεσης

Για τον έλεγχο της πίεσης και της διαφορικής πίεσης μέσα στους χώρους θα χρησιμοποιηθούν αναλογικά αισθητήρια πίεσεως, τα οποία θα φέρουν όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα για την τοποθέτησή τους σε αεραγωγό.

Θα δέχονται τροφοδοσία 24VAC και θα δίνουν έξοδο 0...10VDC για σύνδεσή τους στο κεντρικό σύστημα ελέγχου.

Η περιοχή μέτρησης τους θα είναι 0...100Pa

Αισθητήρας Θερμοκρασίας - Υγρασίας επί αεραγωγού

Κοινό αισθητήριο θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας κατάλληλο για τοποθέτηση επί αεραγωγού και μέτρηση των μεγεθών του αέρα υπό ροή εντός του αεραγωγού. Η μέτρηση της σχετικής υγρασίας γίνεται με κατάλληλο ευαίσθητο στην υγρασία πυκνωτή με έξοδο αναλογική 0-10 V DC για 0-100% σχετική υγρασία (ακρίβεια μέτρησης 5%). Η μέτρηση της θερμοκρασίας γίνεται με στοιχείο Ni, έξοδο αναλογική 0-10 V DC.

Τάση λειτουργίας : 24V AC/ 50-60 Hz

Περιοχή μέτρησης : 10 - 90% RH και -35 - +35°C

Περιοχή λειτουργίας : -10 - 60 °C

Προστασία : IP 65

Αισθητήρας Θερμοκρασίας επί αεραγωγού

Αισθητήριο θερμοκρασίας κατάλληλο για τοποθέτηση επί αεραγωγού και μέτρηση της θερμοκρασίας του αέρα υπό ροή εντός του αεραγωγού. Η μέτρηση της θερμοκρασίας γίνεται με στοιχείο Ni, έξοδο αναλογική 0-10 V DC.

Τάση λειτουργίας : 24V AC/ 50-60 Hz

Περιοχή μέτρησης : -35 - +35°C

Περιοχή λειτουργίας : -10 - 60 °C

Προστασία : IP 65

Αισθητήρας υγρασίας χώρου

Το αισθητήριο θα διαθέτει τα απαραίτητα εξαρτήματα για τοποθέτηση στο χώρο. Τα ηλεκτρονικά στοιχεία και οι ακροδέκτες θα είναι σε κιβώτιο με βαθμό προστασίας IP 65, σύμφωνα με EN 60 529. Το αισθητήριο θα τροφοδοτείται με 24Vac και η έξοδός του θα είναι 0-10Vdc, ανάλογα με το μέγεθος της μετρούμενης υγρασίας του αέρα.

Στην κλίμακα 0-90% r.h. η ακρίβειά του θα είναι $\pm 2\%$ r.h.

Στην κλίμακα 90-100% r.h. η ακρίβειά του θα είναι $\pm 3\%$ r.h.

Εμβαπτιζόμενος σε σωλήνωση Αισθητήρας Θερμοκρασίας

Αισθητήριο θερμοκρασίας κατάλληλο για τοποθέτηση επί σωλήνωσης και μέτρηση της θερμοκρασίας του νερού υπό ροή εντός της σωλήνωσης. Η μέτρηση της θερμοκρασίας γίνεται με στοιχείο Ni, έξοδο αναλογική 0-10 V DC.

Τάση λειτουργίας : 24V AC/ 50-60 Hz

Περιοχή μέτρησης : -35 - +130°C

Κεφαλή : CrNi R1/4"

Προστασία : IP 65

Κινητήρες διαφραγμάτων (Αναλογικοί)

Κινητήρες διαφραγμάτων αναλογικοί με είσοδο 0-10 V DC, γωνίας περιστροφής 90 °, με ροπή 15 Nm με ή χωρίς ελατήριο επαναφοράς.

Τάση λειτουργίας : 10V DC

Συνθήκες Λειτουργίας : -30 - +50°C

Προστασία : IP 54

Ενεργοποιητές διαφραγμάτων (ON/OFF)

Ενεργοποιητές διαφραγμάτων με είσοδο 220 V AC, γωνίας περιστροφής 90 °, με ροπή 15 Nm.

Τάση λειτουργίας : 220 V AC

Συνθήκες Λειτουργίας : -30 - +50°C

Προστασία : IP 54

Καλωδιώσεις.

Όλες οι καλωδιώσεις του συστήματος από τα σημεία ελέγχου καταλήγουν στους τοπικούς πίνακες ελέγχου. Οι καλωδιώσεις αυτές είναι:

- Καλωδιώσεις Ισχυρών Ρευμάτων από τους τοπικούς πίνακες ισχύος προς τους πίνακες ελέγχου (καλώδια NYM ή NYMHY).

- Καλωδιώσεις Ισχυρών Ρευμάτων από σημεία ελέγχου (κινητήρες διαφραγμάτων κλπ) προς τους τοπικούς πίνακες ελέγχου (καλώδια NHXH).
- Καλωδιώσεις ασθενών ρευμάτων από τα σημεία ελέγχου ή τους μερικούς πίνακες ισχύος προς τους τοπικούς πίνακες ελέγχου (καλώδια LIYCY).

Όλες οι καλωδιώσεις των ισχυρών ρευμάτων οδεύουν σε κλειστές σχάρες ισχυρών που είτε υπάρχουν για την εξυπηρέτηση των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων είτε είναι νέες. Οι καλωδιώσεις των ασθενών ρευμάτων οδεύουν επίσης σε κλειστές σχάρες, είτε υπάρχουσες είτε νέες.

Το σύνολο των καλωδιωμένων σημείων ελέγχου του BMS είναι 84 και των εφεδρικών σημείων 25.

Κ. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Προβλέπεται η τοποθέτηση επί της στέγης Φωτοβολταϊκού Συστήματος με Ενεργειακό Συμψηφισμό ενέργειας – Net metering. Η μέγιστη ονομαστική ισχύς κάθε Φωτοβολταϊκού πλαισίου θα είναι **550 Wp**, το πλήθος των πλαισίων θα είναι **180 τεμ.** και κατά συνέπεια η ισχύς του Φωτοβολταϊκού Συστήματος θα είναι **99,0 kWp**. Η τεχνολογία Φωτοβολταϊκών γεννητριών που θα χρησιμοποιηθεί είναι μονοκρυσταλλικού πυριτίου, με ονομαστική απόδοση Φ/Β πλαισίου τουλάχιστον **21,33%**.

Φωτοβολταϊκά Πλαίσια

Για τον σχεδιασμό του συστήματος επελέγησαν ενδεικτικά, Φωτοβολταϊκά πλαίσια της Εταιρείας **JINKO** τύπος **Tiger Pro 72HC 550 Watt**. Θα εγκατασταθούν **180 Φωτοβολταϊκά πλαίσια ισχύος 550 Wp** (+0 έως +3% ανοχή) έκαστο. Τα Φωτοβολταϊκά στοιχεία κρυσταλλικού πυριτίου (μονοκρυσταλλικά) του πλαισίου αυτού παράγονται με την τεχνολογία EFG (Edge-defined Film Growth), κατά την οποία, η πρώτη ύλη “αναπτύσσεται” σε οκταγωνική κυλινδρική μορφή από καθαρό πυρίτιο. Ο διαχωρισμός των στοιχείων διαστάσεων γίνεται με κοπή laser. Η απόδοση του Φωτοβολταϊκού στοιχείου τεχνολογίας EFG είναι περίπου **23%**. Σε επίπεδο πλαισίου, η απόδοση είναι **21,33%**. Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια πληρούν τις προδιαγραφές IEC 61215, 61730 και TÜV Safety Class II.

Πίνακας 1. Κύρια χαρακτηριστικά Φωτοβολταϊκών πλαισίων

Ηλεκτρικά	Ονομαστική Ισχύς, P_{nom} :	550 Wp
	Τάση Μέγιστης Ισχύος, V_{mpp} :	40,90 V
	Ρεύμα Μέγιστης Ισχύος, I_{mpp} :	13,45 A
	Τάση Ανοικτού Κυκλώματος, V_{oc} :	49,62 V
	Ρεύμα Βραχυκύκλωσης, I_{sc} :	14,03 A
	Ανώτατο Όριο Τάσης Συστήματος:	1500 VDC
Κατασκευαστικά	Ηλιακά Στοιχεία σε κάθε Πλαίσιο:	144
	Διαστάσεις Πλαισίου:	2,27 m × 1,13 m
	Επιφάνεια Πλαισίου:	2,57 m ²
	Πάχος Πλαισίου:	35mm
	Βάρος Πλαισίου:	28 kg

Η γείωση των Φωτοβολταϊκών πλαισίων θα γίνει σύμφωνα με όσα ορίζονται στους κανονισμούς και τα πρότυπα EN 50164-1, EN 50164-2, IEC 61024-1, DIN 57185 / VDE0185, IEC 60364-5-4, VDE0100, DIN48852. Η κάθε ομάδα Φωτοβολταϊκών του σταθμού θα έχει δική της ξεχωριστή γείωση, με την οποία θα επιτυγχάνεται αντίσταση γείωσης μικρότερη των 10 Ω ($R < 10 \Omega$).

Αντιστροφέας Ισχύος (Inverter)

Για την μετατροπή του παραγόμενου συνεχούς ρεύματος (DC), σε εναλλασσόμενο ρεύμα (AC), ποιότητας δικτύου της ΔΕΗ, επιλέχθηκαν, ενδεικτικά, για τους υπολογισμούς δύο (2) τριφασικοί αντιστροφέας ισχύος της Γερμανικής εταιρείας SMA Solar Technology AG και συγκεκριμένα ο τύπος **Sunny TriPower 50-40**, ισχύος **50kW** **έκαστος**. Ο αντιστροφέας είναι τοπολογίας "string inverter", δηλ. συνδέει το Φωτοβολταϊκό Σύστημα απευθείας στο δίκτυο.

Ο συγκεκριμένος αντιστροφέας έχει την δυνατότητα υψηλής τάσης εισόδου συνεχούς ρεύματος DC, χαρακτηριστικό ιδιαίτερα χρήσιμο στην περίπτωση εν σειρά σύνδεσης πολλών και μεγάλης ισχύος Φωτοβολταϊκών πλαισίων. Ο αντιστροφέας διακόπτει αυτομάτως τη λειτουργία του σε περίπτωση διακοπής ρεύματος και έχει ενσωματωμένες όλες τις διατάξεις ηλεκτρονόμων ορίου τάσης, ορίου συχνότητας, ασυμμετρίας τάσης και υπερέντασης.

Πίνακας 2. Κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά των αντιστροφέων

SMA Sunny TriPower 50-40

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	M.M.	
Μέγιστη τάση εισόδου		1000 V
Περιοχή τάσης εισόδου Φ/Β συστοιχίας	UPV	500 – 800 V
Μέγιστο ρεύμα εισόδου Φ/Β συστοιχίας ανά είσοδο/ανά string	I_{pvmax}	30 A
Μέγιστη ισχύς εισόδου Φ/Β συστοιχίας	$P_{DC,max}$	75.000 W
Μέγιστη ισχύς εξόδου	$P_{AC,max}$	50.000 VA
Ονομαστική ισχύς εξόδου	$P_{ac, n}$	50.000 W
Περιοχή τάσης λειτουργίας	U_{ac}	202 – 305 V
Περιοχή συχνότητας λειτουργίας	f_{Ac}	44 Hz - 55 Hz

Συντελεστής μεγίστης απόδοσης	η_{\max}	98,1%
Συντελεστής απόδοσης («ευρωπαϊκός»)	η_{euro}	97,8%
Διαστάσεις (Π x Υ x Β)	mm	569 x 733 x 621
Βάρος	kg	84
Κατηγορία προστασίας		IP 65
Περιοχή θερμοκρασίας λειτουργίας		-25°C - +60°C

Ο συγκεκριμένος αντιστροφέας επελέγη διότι έχει πολύ υψηλό βαθμό απόδοσης, λειτουργεί πάντα κοντά στο σημείο Maximum Power Point Temperature (MPPT) και έχει την δυνατότητα άμεσης επιτήρησης του Φωτοβολταϊκού Συστήματος.

Ο Αντιστροφέας θα διαθέτει τις απαιτούμενες πιστοποιήσεις όσον αφορά στις Προδιαγραφές σύνδεσης που θέτει ο ΔΕΔΔΗΕ (προστασία από νησιδοποίηση κλπ.)

Καλωδιώσεις – Συνδεσμολογία

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα είναι συνδεδεμένα σε σειρά ανά ομάδες (Strings).

Στον Αντιστροφέα συνδέονται περίπου 90 πλαίσια.

Τα καλώδια συνεχούς ρεύματος θα είναι κατάλληλα για Φ/Β Συστήματα (Solar cables).

Συγκεκριμένα ο τύπος και η διατομή των καλωδίων DC είναι : **Solar cable 1 x 6mm²**.

Όλες οι καλωδιώσεις από τον Αντιστροφέα μέχρι τον Ηλεκτρικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης του Φωτοβολταϊκού Συστήματος, οδεύουν εντός της στέγης, σε μεταλλική σχάρα με κάλυμμα.

Οι καλωδιώσεις από τους Αντιστροφέες μέχρι τον Ηλεκτρικό Πίνακα του κτιρίου, είναι τύπου **J1VV-R 3X70+35+35mm²**.

Οι καλωδιώσεις από το Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης του Φωτοβολταϊκού Συστήματος μέχρι τον Πίνακα διαχωρισμού φορτίων είναι J1VVV 3x120mm²+70mm²+70mm².

Αντικεραυνικές Διατάξεις

Για την αντικεραυνική προστασία των αντιστροφών στην είσοδο και την έξοδό του, εντός του πίνακα DC/AC, θα τοποθετηθούν αντικεραυνικές διατάξεις κρουστικών υπερτάσεων σύμφωνα με όσα ορίζονται στους Κανονισμούς και τα Πρότυπα EN 50164-1, EN 50164-2, IEC 61024-1, DIN 57185 / VDE0185.

Επιπλέον εγκαθίσταται σύστημα αντικεραυνικής προστασίας που δύναται να συλλέξει ποσοστό κεραυνοπληγιών 95-98%.

Το σύστημα αντικεραυνικής προστασίας είναι στάθμης III και σχηματίζεται από έναν κάναβο αντικεραυνικών ακίδων που τοποθετούνται πίσω από τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια. Το σύστημα συλλογής αποτελείται από τις ακίδες συλλογής και το υλικό συγκράτησής τους πάνω στις μεταλλικές βάσεις. Οι ακίδες συνδέονται με το υπάρχον σύστημα αντικεραυνικής προστασίας του κτιρίου (αντικεραυνικός κλωβός).

Συστήματα Στήριξης

Τα Φ/Β πλαίσια θα τοποθετηθούν επί μεταλλικής βάσης η οποία θα εδράζεται στον σκελετό της κεραμοσκεπής. Η κατασκευή της υποδομής στήριξης των Φ/Β πλαισίων θα πρέπει να γίνει σε συντονισμό με τις εργασίες προσθήκης θερμομόνωσης στη στέγη. Η κλίση των Φ/Β πλαισίων θα είναι **ίση προς την κλίση της στέγης**.

Το σύστημα στήριξης των Φωτοβολταϊκών πλαισίων θα αποτελείται από προφίλ Αλουμινίου τελευταίας γενιάς. Όλες οι συνδέσεις στήριξης των μεταλλικών βάσεων μεταξύ τους γίνονται με ανοξείδωτους κοχλίες και περικόχλια ασφαλείας και η πάκτωση τους με βιομηχανικού τύπου ανοξείδωτα βύσματα. Μεταξύ του μεταλλικού πλαισίου του Φωτοβολταϊκού πλαισίου και του ικριώματος στήριξης πρέπει να τοποθετηθούν κατάλληλα μονωτικά παρεμβύσματα. Οι μεταλλικές βάσεις υπολογίζονται σε στατικά φορτία κατά DIN 1055.

Σύνδεση με το Δίκτυο Ηλεκτρικής Ενέργειας

Θα χρησιμοποιηθεί η δυνατότητα εγκατάστασης Φ/Β Συστημάτων από αυτοπαραγωγούς σε εγκαταστάσεις τους που συνδέονται στο Δίκτυο, με συμψηφισμό της παραγόμενης με την καταναλισκόμενη ενέργειας (Net metering) στις

εγκαταστάσεις του αυτοπαραγωγού βάσει της ΥΑ με Αριθμ. ΥΠΕΝ/ΔΑΠΕΕΚ/15084/382 (ΦΕΚ 759 Β΄/5-3-2019) και της Αρίθμ. ΥΠΕΝ/ΔΑΠΕΕΚ/74999/3024 (ΦΕΚ 3971/Β΄/30-08-2021).

Το Φωτοβολταϊκό Σύστημα, σύμφωνα με τους όρους σύνδεσης, συνδέεται στη Χαμηλή Τάση του δικτύου του Νοσοκομείου.

Ο τρόπος σύνδεσης του Φωτοβολταϊκού Συστήματος θα καθοριστεί από τον ΔΕΔΔΗΕ, στη διατύπωση των όρων σύνδεσης.

Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνεται και η προμήθεια-εγκατάσταση του πιστοποιημένου κατά τις απαιτήσεις του ΔΕΔΔΗΕ μετρητή του αυτοπαραγωγού καθώς και του συστήματος απομακρυσμένου ελέγχου, παρακολούθησης και καταγραφής (monitoring).

Περιγραφή των Εργασιών

Κατωτέρω περιγράφονται, συνοπτικά, οι εργασίες που θα πραγματοποιηθούν κατά την εγκατάσταση του Φωτοβολταϊκού Συστήματος.

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα συνδεθούν ηλεκτρικά με τον Αντιστροφέα και ο Αντιστροφέας με τον μετρητή της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας (ο οποίος θα εγκατασταθεί πλησίον του υφιστάμενου ηλεκτρικού πίνακα του κτιρίου) μέσω καλωδίου **J1VV-R 3X120+70+70mm²**.

Ο ηλεκτρικός πίνακας DC/AC του Φ/Β Συστήματος, προστασίας IP65, θα εγκατασταθεί πλησίον του Αντιστροφέα.

Θα ακολουθήσει η θέση σε λειτουργία του Φωτοβολταϊκού Συστήματος και οι δοκιμές του Φ/Β Συστήματος. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει πλήρη Φάκελο Τεκμηρίωσης του Φ/Β Συστήματος.

Παραγόμενη Ηλεκτρική Ενέργεια

Βάσει υπολογισμών του Προγράμματος Climate-SAF PVGIS του Joint Research Center της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την περιοχή της Φλώρινας, η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια θα είναι περίπου **~134.000 kWh/έτος (~1.350 kWh/kWp,έτος)**.

Φλώρινα, 26/07/2024

Συντάχθηκε

Φλώρινα, 26/07/2024

Ελέγχθηκε

Ο Προϊστάμενος Τ.Ω.Ε.Μ.

Δ.Τ.Υ. Π.Ε. Φλώρινας

Ο Δ/ντής

Δ.Τ.Υ. Π.Ε. Φλώρινας

Μποσδελεκίδου Ζωή
Αρχιτέκτων Μηχανικός

Μουρατίδης Κων/νος
Πολιτικός Μηχανικός

Πηλείδης Παντελής
Πολιτικός Μηχανικός

Μάρκου Φώτιος
Μηχανολόγος Μηχανικός Τ.Ε.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Σημεία Ελέγχου ΑΚΕ-1

Περιγραφή	Όργανο	Τεμ.	A/I	A/O	D/I	D/O	PAT	Θέση	Καλώδιο	Τύπος Καλωδίου
Λεβητοστάσιο										
Λέβητας ZNX										
Εντολή on/off καυστήρα	Relay	1				1		Πίνακας Κίνησης	2x1 σε καθένα	NyLhY
Βλάβη καυστήρα	Βοηθ.επαφή	1			1			Πίνακας Κίνησης	2x1 σε καθένα	NyLhY
Μέτρηση θερμοκρασίας προσαγωγής	HTF50_PT1000	1	1					Σωλήνας	2x1 σε καθένα	LiYCY
Μέτρηση θερμοκρασίας επιστροφής	HTF50_PT1000	1	1					Σωλήνας	2x1 σε καθένα	LiYCY
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ								Από λέβητα σε λέβητα	4x1	LiYCY
Αντλία θερμού νερού ZNX										
Εντολή on/off αντλίας	Relay	1				1		Πίνακας Κίνησης	2x1	NyLhY
Βλάβη	Βοηθ.επαφή	1			1			Πίνακας Κίνησης	2x1	NyLhY
Θέση διακόπτη A-O-X	Βοηθ.επαφή	1			1			Πίνακας Κίνησης	2x1	NyLhY
ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ								Από Αντλία σε αντλία	4x1	LiYCY
Ηλιακοί συλλέκτες										
Ελεγχος θερμοκρασίας	HTF50_PT1000	2	2					Ηλιακοί συλλέκτες	2x1 σε καθένα	LiYCY
Θερμιδόμετρο ηλιακής απολαβής										
Παλμός	Βοηθ.επαφή	1			1			Θερμιδόμετρο	2x1	NyLhY
Αντλία ηλιακών										
Εντολή on/off αντλίας	Relay	1				1		Πίνακας Κίνησης	2x1	NyLhY
Βλάβη	Βοηθ.επαφή	1			1			Πίνακας Κίνησης	2x1	NyLhY
Θέση διακόπτη A-O-X	Βοηθ.επαφή	1			1			Πίνακας Κίνησης	2x1	NyLhY
ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ								Από Αντλία σε αντλία	4x1	LiYCY
Boiler ZNX										
Ελεγχος θερμοκρασίας άνω ζώνης	HTF50_PT1000	5	5					Σωλήνας	2x1 σε καθένα	LiYCY
Ελεγχος θερμοκρασίας κάτω ζώνης	HTF50_PT1000	5	5					Σωλήνας	2x1 σε καθένα	LiYCY
Εντολή on/off αντίστασης	Relay	5				5		Πίνακας Κίνησης	2x1 σε καθένα	NyLhY

Περιγραφή	Όργανο	Τεμ.	A/I	A/O	D/I	D/O	PAT	Θέση	Καλώδιο	Τύπος Καλωδίου
Επιβεβαίωση λειτουργίας	Βοηθ. Επαφή	5			5			Πίνακας Κίνησης	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Αντλία ανακυκλοφορίας										
Εντολή on/off αντλίας	Relay	2				2		Πίνακας Κίνησης	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Βλάβη	Βοηθ.επαφή	2			2			Πίνακας Κίνησης	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Θέση διακόπτη Α-Ο-Χ	Βοηθ.επαφή	2			2			Πίνακας Κίνησης	2χ1 σε καθένα	NyLhY
ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ								Από Αντλία σε αντλία	4χ1	LiYCY
Έλεγχος θερμοκρασίας ανακυκλοφορίας	HTF50_PT1000	2	2					Σωλήνας	2χ1 σε καθένα	LiYCY
Λέβητες Θέρμανσης										
Εντολή on/off καυστήρα	Relay	4				4		Πίνακας Κίνησης	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Βλάβη καυστήρα	Βοηθ.επαφή	4			4			Πίνακας Κίνησης	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Μέτρηση θερμοκρασίας προσαγωγής	HTF50_PT1000	4	4					Σωλήνας	2χ1 σε καθένα	LiYCY
Μέτρηση θερμοκρασίας επιστροφής	HTF50_PT1000	4	4					Σωλήνας	2χ1 σε καθένα	LiYCY
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ								Από λέβητα σε λέβητα	4χ1	LiYCY
Αντλίες θερμού νερού πρωτευοντος										
Εντολή on/off αντλίας	Relay	3				3		Πίνακας Κίνησης	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Βλάβη	Βοηθ.επαφή	3			3			Πίνακας Κίνησης	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Θέση διακόπτη Α-Ο-Χ	Βοηθ.επαφή	3			3			Πίνακας Κίνησης	2χ1 σε καθένα	NyLhY
ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ								Από Αντλία σε αντλία	4χ1	LiYCY
Συλλέκτες Θέρμανσης										
Μέτρηση θερμοκρασίας συλλέκτη θερμού(προσαγωγής / επιστροφής)	HTF50_PT1000	2	2					Συλλέκτης	2χ1 σε καθένα	LiYCY
Αντλίες θερμού νερού καταναλωσεων										
Εντολή on/off αντλίας	Relay	7				7		Πίνακας Κίνησης	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Βλάβη	Βοηθ.επαφή	7			7			Πίνακας Κίνησης	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Θέση διακόπτη Α-Ο-Χ	Βοηθ.επαφή	7			7			Πίνακας Κίνησης	2χ1 σε καθένα	NyLhY
ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ								Από Αντλία σε αντλία	4χ1	LiYCY
Ψύκτες										

Περιγραφή	Όργανο	Τεμ.	A/I	A/O	D/I	D/O	PAT	Θέση	Καλώδιο	Τύπος Καλωδίου
Εντολή on/off	Relay	1				1		Πίνακας Κίνησης	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Βλάβη	Βοηθ.επαφή	1			1			Πίνακας Κίνησης	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Μέτρηση θερμοκρασίας προσαγωγής	HTF50_PT1000	1	1					Σωλήνας	2χ1 σε καθένα	LiYCY
Μέτρηση θερμοκρασίας επιστροφής	HTF50_PT1000	1	1					Σωλήνας	2χ1 σε καθένα	LiYCY
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ								Από ψύκτη σε ψύκτη	4χ1	LiYCY
Συλλέκτες Ψύξης										
Μέτρηση θερμοκρασίας συλλέκτη ψυχρού(προσαγωγής / επιστροφής)	HTF50_PT1000	2	2					Συλλέκτης	2χ1 σε καθένα	LiYCY
Αντλίες ψυχρού νερού καταναλωσεων										
Εντολή on/off αντλίας	Relay	7				7		Πίνακας Κίνησης	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Βλάβη	Βοηθ.επαφή	7			7			Πίνακας Κίνησης	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Θέση διακόπτη A-O-X	Βοηθ.επαφή	7			7			Πίνακας Κίνησης	2χ1 σε καθένα	NyLhY
ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ								Από Αντλία σε αντλία	4χ1	LiYCY
Λοιπές Αντλίες										
Εντολή on/off αντλίας	Relay	3				3		Πίνακας Κίνησης	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Βλάβη	Βοηθ.επαφή	3			3			Πίνακας Κίνησης	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Θέση διακόπτη A-O-X	Βοηθ.επαφή	3			3			Πίνακας Κίνησης	2χ1 σε καθένα	NyLhY
ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ								Από Αντλία σε αντλία	4χ1	LiYCY
Βαλβίδες αποκοπής κυκλωμάτων fcu										
Βαλβίδες αποκοπής ψυχρού νερού	Δίοδος βάνα on/off	4			2	2		Κινητήρες βαλβίδων	5χ1 σε καθένα	NyLhY
Βαλβίδες αποκοπής θερμού νερού	Δίοδος βάνα on/off	4			2	2		Κινητήρες βαλβίδων	5χ1 σε καθένα	NyLhY
Διάφορα										
Πίνακας φωτισμού - ΠΦΕ										
Εντολή on/off	Relay	2				2		Πίνακας φωτισμού	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Επιβεβαίωση λήψης εντολής	Βοηθ.επαφή	2			2			Πίνακας φωτισμού	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Πίνακας φωτισμού - ΠΦΥ										
Εντολή on/off	Relay	2				2		Πίνακας φωτισμού	2χ1 σε καθένα	NyLhY

Περιγραφή	Όργανο	Τεμ.	A/I	A/O	D/I	D/O	PAT	Θέση	Καλώδιο	Τύπος Καλωδίου
Επιβεβαίωση λήψης εντολής	Βοηθ.επαφή	2			2			Πίνακας φωτισμού	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Πίνακας FCU										
Εντολή on/off	Relay	2				2		Πίνακας κίνησης	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Επιβεβαίωση λήψης εντολής	Βοηθ.επαφή	2			2			Πίνακας κίνησης	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Ιατρικά αέρια										
Βλάβη / λειτουργία	Βοηθ.επαφή	2			2			Πίνακας Ιατρ.αερίων	2χ1 σε καθένα	NyLhY
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ								UPS	4χ1	LiYCY
Πυρανίχνευση										
Βλάβη / λειτουργία	Βοηθ.επαφή	2			2			Πίνακας Πυρανίχν	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Ανελκυστήρας										
Βλάβη / λειτουργία	Βοηθ.επαφή	2			2			Πίνακας Ανελκυστ	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Πιεστικό ύδρευσης										
Ένδειξη βλάβης αντλιών	Βοηθ. Επαφή	3			3			Πίνακας πιεστικού	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Ένδειξη βλάβης πίνακα πιεστικού	Βοηθ. Επαφή	1			1			Πίνακας πιεστικού	2χ1	NyLhY
Μέτρηση πίεσης συλλέκτη	P499	1	1					Συλλέκτης	4χ1	LiYCY
Αντλητικό ακαθάρτων										
Επιβεβαίωση λειτουργίας αντλίας	Βοηθ. Επαφή	2			2			Πίνακας	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Ένδειξη βλάβης αντλίας	Βοηθ. Επαφή	2			2			Πίνακας	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Alarm ανω στάθμης	Βοηθ. Επαφή	1			1			Πίνακας	2χ1	NyLhY
Αντλητικό ομβρίων										
Επιβεβαίωση λειτουργίας αντλίας	Βοηθ. Επαφή	2			2			Πίνακας	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Ένδειξη βλάβης αντλίας	Βοηθ. Επαφή	2			2			Πίνακας	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Alarm ανω στάθμης	Βοηθ. Επαφή	1			1			Πίνακας	2χ1	NyLhY
Ηλεκτροστάσιο										
ΓΠΧΤ										
Θέση γενικών διακοπών	Βοηθ.επαφή	6			6			ΓΠΧΤ	2χ1 σε καθένα	NyLhY
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ	Πολυόργανα ηλεκτρικών μεγεθών	2						Πολυόργανα ηλεκτρικών μεγεθών	4χ1	LiYCY
ΜΣ										

Περιγραφή	Όργανο	Τεμ.	A/I	A/O	D/I	D/O	PAT	Θέση	Καλώδιο	Τύπος Καλωδίου
Εντολή on/off	Relay	1				1		Πίνακας	2χ1	NyLhY
Θέση διακόπτη Α-Ο-Χ ανεμιστήρα	Βοηθ.επαφή	1			1			Πίνακας	2χ1	NyLhY
Επιβεβαίωση λειτουργίας ανεμιστήρα	DS 205-F	1			1			Κιβώτιο ανεμ	2χ1	NyLhY
Μέτρηση θερμοκρασίας χώρου ΜΣ	ATF1_PT1000	1	1					Χώρος ΜΣ	2χ1	LiYCY
UPS										
Βλάβη / λειτουργία	Βοηθ.επαφή	2			2			UPS	2χ1 σε καθένα	NyLhY
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ								UPS	4χ1	LiYCY
H/Z										
Βλάβη / λειτουργία	Βοηθ.επαφή	2			2			HZ	2χ1 σε καθένα	NyLhY
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ								HZ	4χ1	LiYCY
VRF										
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ								ETHERNET Cable UTP Cat6A		
Σύνολο Σημείων Ελέγχου			32	0	102	46	0			
Ελεγκτές JOHNSON CONTROLS										
Περιγραφή	Όργανο	Τεμ.	A/I	A/O	D/I	D/O	CO			
FX80 Bundle incl. hardware, 5000 proxy points core license and 18 months soft. maintenance, WiFi disabled. It is delivered already licensed.	FX-SC8D05KM1-OE	1								
28-Point Advanced Application Programmable Controller with 10 UI, 6 BI, 4 BO, 4 AO, and 4 CO; 24 VAC; SA Sensor Port; Integral Real-time Clock; 2 Ethernet Ports for BACnet/IP Communications	FX-PCA4911-0	0	0	0	0	0	0			
10-Point Expansion I/O Module with 8 UI, 2	CH-PCX2723-0	5	35	10	5					

Περιγραφή	Όργανο	Τεμ.	A/I	A/O	D/I	D/O	PAT	Θέση	Καλώδιο	Τύπος Καλωδίου
AO, FC, and SA Bus Support.										
16-Point Expansion I/O Module with 16 BI, FC, and SA Bus Support.	CH-PCX3723-0	3			48			ETHERNET Cable UTP Cat6A		
16-Point Expansion I/O Module with 8 BI, 8 BO, FC, and SA Bus Support.	CH-PCX3733-0	7			56	56				
Σύνολο Προσφερόμενων Σημείων Ελέγχου			35	10	109	56	0			
Ανακεφαλαίωση Σημείων										
			A/I	A/O	D/I	D/O	CO			
Προσφερόμενα			35	10	109	56	0			
Απαιτούμενα			32	0	102	46	0			
Εφεδρικά			3	10	7	10	0			

Σημεία Ελέγχου ΑΚΕ-2

Περιγραφή	Όργανο	Τεμ.	A/I	A/O	D/I	D/O	PAT	Θέση	Καλώδιο	Τύπος Καλωδίου
ΚΚΜ										
ΚΚΜ-1 χειρουργίων										
Ελεγχος inverter ανεμιστήρα προσαγωγής	0-10	1		1				Πίνακας inv	2χ1	LiYCY
Ελεγχος inverter ανεμιστήρα επιστροφής	0-10	1		1				Πίνακας inv	2χ1	LiYCY
Εντολή on/off ανεμιστήρα προσαγωγής	Relay	1				1		Πίνακας inv	2χ1	NyLhY
Εντολή on/off ανεμιστήρα επιστροφής	Relay	1				1		Πίνακας inv	2χ1	NyLhY
Βλάβη ανεμιστήρα προσαγωγής - inverter	Βοηθ.επαφή	1			1			Πίνακας inv	2χ1	NyLhY
Βλάβη ανεμιστήρα επιστροφής - inverter	Βοηθ.επαφή	1			1			Πίνακας inv	2χ1	NyLhY
Θέση διακόπτη A-O-X ανεμιστήρα προσαγωγής	Βοηθ.επαφή	1			1			Πίνακας inv	2χ1	NyLhY
Θέση διακόπτη A-O-X ανεμιστήρα επιστροφής	Βοηθ.επαφή	1			1			Πίνακας inv	2χ1	NyLhY
Επιβεβαίωση λειτουργίας ανεμιστήρα επιστροφής	DS 205-F	1			1			Κιβώτιο ανεμ επιστρ	2χ1	NyLhY
Επιβεβαίωση λειτουργίας ανεμιστήρα προσαγωγής	DS 205-F	1			1			Κιβώτιο ανεμ προσ.	2χ1	NyLhY
Κατάσταση πρόφιλτρου, σακκόφιλτρου	DS 205-D	2			2			Κιβώτιο φίλτρου	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Κατάσταση απόλυτων φίλτρων	DS 205-D	2			2			Κιβώτιο φίλτρου	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Ρύθμιση ψυχρού στοιχείου	Βαλβίδα	1		1				Βαλβίδα	4χ1	LiYCY
Ρύθμιση θερμού στοιχείου	Βαλβίδα	1		1				Βαλβίδα	4χ1	LiYCY
Ρύθμιση αναθερμαντικού στοιχείου Α/Θ-1.1	Δίοδος βάνα	1		1				Δίοδος βαλβίδα	4χ1	LiYCY
Ρύθμιση αναθερμαντικού στοιχείου Α/Θ-1.2	Δίοδος βάνα	1		1				Δίοδος βαλβίδα	4χ1	LiYCY
Μέτρηση θερμοκρασίας προσαγωγής	TF65-PT1000	1	1					Αεραγωγός προσαγωγής	2χ1	LiYCY

Περιγραφή	Όργανο	Τεμ.	A/I	A/O	D/I	D/O	PAT	Θέση	Καλώδιο	Τύπος Καλωδίου
Μέτρηση θερμοκρασίας και υγρασίας επιστροφής	KFTF-U	1	2					Αεραγωγός επιστροφής	4x1	LiYCY
Μέτρηση ταχύτητας προσαγωγής	AVT	1	1					Αεραγωγός προσαγωγής	3x1	LiYCY
Μέτρηση ταχύτητας επιστροφής	AVT	1	1					Αεραγωγός προσαγωγής	3x1	LiYCY
Ελεγχος διαφραγμάτων προσαγωγής / απόρριψης	Gruner	2			1	1		Κινητήρες διαφραγμάτων	5x1 σε καθένα	NyLhY
Ρύθμιση υγραντή	Ηλεκτρικός υγραντής ατμού	1		1	1	1		Υγραντής ατμού	2x(4x1)	LiYCY
Ελεγχος υπερπίεσης χειρουργείου	Premasguard 7112	1	1					Χώρος	4x1	LiYCY
Χειριστήριο Χώρου	TH-4MSST1	2						Από Χειριστήριο σε χειριστήριο BUS LiYCY 4x1		
ΚΚΜ-2 χειρουργίων										
Ελεγχος inverter ανεμιστήρα προσαγωγής	0-10	1		1				Πίνακας inv	2x1	LiYCY
Ελεγχος inverter ανεμιστήρα επιστροφής	0-10	1		1				Πίνακας inv	2x1	LiYCY
Εντολή on/off ανεμιστήρα προσαγωγής	Relay	1				1		Πίνακας inv	2x1	NyLhY
Εντολή on/off ανεμιστήρα επιστροφής	Relay	1				1		Πίνακας inv	2x1	NyLhY
Βλάβη ανεμιστήρα προσαγωγής - inverter	Βοθηθ.επαφή	1			1			Πίνακας inv	2x1	NyLhY
Βλάβη ανεμιστήρα επιστροφής - inverter	Βοθηθ.επαφή	1			1			Πίνακας inv	2x1	NyLhY
Θέση διακόπτη A-O-X ανεμιστήρα προσαγωγής	Βοθηθ.επαφή	1			1			Πίνακας inv	2x1	NyLhY
Θέση διακόπτη A-O-X ανεμιστήρα επιστροφής	Βοθηθ.επαφή	1			1			Πίνακας inv	2x1	NyLhY
Επιβεβαίωση λειτουργίας ανεμιστήρα επιστροφής	DS 205-F	1			1			Κιβώτιο ανεμ επιστρ	2x1	NyLhY
Επιβεβαίωση λειτουργίας ανεμιστήρα προσαγωγής	DS 205-F	1			1			Κιβώτιο ανεμ προσ.	2x1	NyLhY
Κατάσταση πρόφιλτρου, σακκόφιλτρου	DS 205-D	2			2			Κιβώτιο φίλτρου	2x1 σε καθένα	NyLhY
Κατάσταση απόλυτων φίλτρων	DS 205-D	2			2			Κιβώτιο φίλτρου	2x1 σε καθένα	NyLhY
Ρύθμιση ψυχρού	Βαλβίδα	1		1				Βαλβίδα	4x1	LiYCY

Περιγραφή	Όργανο	Τεμ.	A/I	A/O	D/I	D/O	PAT	Θέση	Καλώδιο	Τύπος Καλωδίου
στοιχείου										
Ρύθμιση θερμού στοιχείου	Βαλβίδα	1		1				Βαλβίδα	4x1	LiYCY
Ρύθμιση αναθερμαντικού στοιχείου A/Θ-2.1	Δίοδος βάνα	1		1				Δίοδος βαλβίδα	4x1	LiYCY
Ρύθμιση αναθερμαντικού στοιχείου A/Θ-2.2	Δίοδος βάνα	1		1				Δίοδος βαλβίδα	4x1	LiYCY
Μέτρηση θερμοκρασίας προσαγωγής	TF65-PT1000	1	1					Αεραγωγός προσαγωγής	2x1	LiYCY
Μέτρηση θερμοκρασίας και υγρασίας επιστροφής	KFTF-U	1	2					Αεραγωγός επιστροφής	4x1	LiYCY
Μέτρηση ταχύτητας προσαγωγής	AVT	1	1					Αεραγωγός προσαγωγής	3x1	LiYCY
Μέτρηση ταχύτητας επιστροφής	AVT	1	1					Αεραγωγός προσαγωγής	3x1	LiYCY
Ελεγχος διαφραγμάτων προσαγωγής / απόρριψης	Gruner	2			1	1		Κινητήρες διαφραγμάτων	5x1 σε καθένα	NyLhY
Ρύθμιση υγραντή	Ηλεκτρικός υγραντής ατμού	1		1	1	1		Υγραντής ατμού	2x(4x1)	LiYCY
Ελεγχος υπερπίεσης χειρουργείου	Premasguard 7112	1	1					Χώρος	4x1	LiYCY
Χειριστήριο Χώρου	TH-4MSST1	2						Από Χειριστήριο σε χειριστήριο BUS LiYCY 4x1		
ΚΚΜ-3 χειρουργίων										
Ελεγχος inverter ανεμιστήρα προσαγωγής	0-10	1		1				Πίνακας inv	2x1	LiYCY
Ελεγχος inverter ανεμιστήρα επιστροφής	0-10	1		1				Πίνακας inv	2x1	LiYCY
Εντολή on/off ανεμιστήρα προσαγωγής	Relay	1				1		Πίνακας inv	2x1	NyLhY
Εντολή on/off ανεμιστήρα επιστροφής	Relay	1				1		Πίνακας inv	2x1	NyLhY
Βλάβη ανεμιστήρα προσαγωγής - inverter	Βοηθ.επαφή	1			1			Πίνακας inv	2x1	NyLhY
Βλάβη ανεμιστήρα επιστροφής - inverter	Βοηθ.επαφή	1			1			Πίνακας inv	2x1	NyLhY
Θέση διακόπτη A-O-X ανεμιστήρα προσαγωγής	Βοηθ.επαφή	1			1			Πίνακας inv	2x1	NyLhY
Θέση διακόπτη A-O-X ανεμιστήρα επιστροφής	Βοηθ.επαφή	1			1			Πίνακας inv	2x1	NyLhY
Επιβεβαίωση	DS 205-F	1			1			Κιβώτιο ανεμ	2x1	NyLhY

Περιγραφή	Όργανο	Τεμ.	A/I	A/O	D/I	D/O	PAT	Θέση	Καλώδιο	Τύπος Καλωδίου
λειτουργίας ανεμιστήρα επιστροφής								επιστρ		
Επιβεβαίωση λειτουργίας ανεμιστήρα προσαγωγής	DS 205-F	1			1			Κιβώτιο ανεμ προσ.	2χ1	NyLhY
Κατάσταση πρόφιλτρου, σακκόφιλτρου	DS 205-D	2			2			Κιβώτιο φίλτρου	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Κατάσταση απόλυτων φίλτρων	DS 205-D	2			2			Κιβώτιο φίλτρου	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Ρύθμιση ψυχρού στοιχείου	Βαλβίδα	1		1				Βαλβίδα	4χ1	LiYCY
Ρύθμιση θερμού στοιχείου	Βαλβίδα	1		1				Βαλβίδα	4χ1	LiYCY
Ρύθμιση αναθερμαντικού στοιχείου Α/Θ-3.1	Δίοδος βάνα	1		1				Δίοδος βαλβίδα	4χ1	LiYCY
Ρύθμιση αναθερμαντικού στοιχείου Α/Θ-3.2	Δίοδος βάνα	1		1				Δίοδος βαλβίδα	4χ1	LiYCY
Μέτρηση θερμοκρασίας προσαγωγής	TF65-PT1000	1	1					Αεραγωγός προσαγωγής	2χ1	LiYCY
Μέτρηση θερμοκρασίας και υγρασίας επιστροφής	KFTF-U	1	2					Αεραγωγός επιστροφής	4χ1	LiYCY
Μέτρηση ταχύτητας προσαγωγής	AVT	1	1					Αεραγωγός προσαγωγής	3χ1	LiYCY
Μέτρηση ταχύτητας επιστροφής	AVT	1	1					Αεραγωγός προσαγωγής	3χ1	LiYCY
Ελεγχος διαφραγμάτων προσαγωγής / απόρριψης	Gruner	2			1	1		Κινητήρες διαφραγμάτων	5χ1 σε καθένα	NyLhY
Ρύθμιση υγραντή	Ηλεκτρικός υγραντής ατμού	1		1	1	1		Υγραντής ατμού	2χ(4χ1)	LiYCY
Ελεγχος υπερπίεσης χειρουργείου	Premasguard 7112	1	1					Χώρος	4χ1	LiYCY
Χειριστήριο Χώρου	TH-4MSST1	2						Από Χειριστήριο σε χειριστήριο BUS LiYCY 4x1		
KKM-4 Τοκετού										
Ελεγχος inverter ανεμιστήρα προσαγωγής	0-10	1		1				Πίνακας inv	2χ1	LiYCY
Ελεγχος inverter ανεμιστήρα επιστροφής	0-10	1		1				Πίνακας inv	2χ1	LiYCY
Εντολή on/off ανεμιστήρα προσαγωγής	Relay	1				1		Πίνακας inv	2χ1	NyLhY
Εντολή on/off ανεμιστήρα	Relay	1				1		Πίνακας inv	2χ1	NyLhY

Περιγραφή	Όργανο	Τεμ.	A/I	A/O	D/I	D/O	PAT	Θέση	Καλώδιο	Τύπος Καλωδίου
επιστροφής										
Βλάβη ανεμιστήρα προσαγωγής - inverter	Βοηθ.επαφή	1			1			Πίνακας inv	2χ1	NyLhY
Βλάβη ανεμιστήρα επιστροφής - inverter	Βοηθ.επαφή	1			1			Πίνακας inv	2χ1	NyLhY
Θέση διακόπτη A-O-X ανεμιστήρα προσαγωγής	Βοηθ.επαφή	1			1			Πίνακας inv	2χ1	NyLhY
Θέση διακόπτη A-O-X ανεμιστήρα επιστροφής	Βοηθ.επαφή	1			1			Πίνακας inv	2χ1	NyLhY
Επιβεβαίωση λειτουργίας ανεμιστήρα επιστροφής	DS 205-F	1			1			Κιβώτιο ανεμ επιστρ	2χ1	NyLhY
Επιβεβαίωση λειτουργίας ανεμιστήρα προσαγωγής	DS 205-F	1			1			Κιβώτιο ανεμ προσ.	2χ1	NyLhY
Κατάσταση πρόφιλτρου, σακκόφιλτρου	DS 205-D	2			2			Κιβώτιο φίλτρου	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Κατάσταση απόλυτων φίλτρων	DS 205-D	2			2			Κιβώτιο φίλτρου	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Ρύθμιση ψυχρού στοιχείου	Βαλβίδα	1		1				Βαλβίδα	4χ1	LiYCY
Ρύθμιση θερμού στοιχείου	Βαλβίδα	1		1				Βαλβίδα	4χ1	LiYCY
Ρύθμιση αναθερμαντικού στοιχείου A/Θ-4.1	Δίοδος βάνα	1		1				Δίοδος βαλβίδα	4χ1	LiYCY
Ρύθμιση αναθερμαντικού στοιχείου A/Θ-4.2	Δίοδος βάνα	1		1				Δίοδος βαλβίδα	4χ1	LiYCY
Μέτρηση θερμοκρασίας προσαγωγής	TF65-PT1000	1	1					Αεραγωγός προσαγωγής	2χ1	LiYCY
Μέτρηση θερμοκρασίας και υγρασίας επιστροφής	KFTF-U	1	2					Αεραγωγός επιστροφής	4χ1	LiYCY
Μέτρηση ταχύτητας προσαγωγής	AVT	1	1					Αεραγωγός προσαγωγής	3χ1	LiYCY
Μέτρηση ταχύτητας επιστροφής	AVT	1	1					Αεραγωγός προσαγωγής	3χ1	LiYCY
Ελεγχος διαφραγμάτων προσαγωγής / απόρριψης	Gruner	2			1	1		Κινητήρες διαφραγμάτων	5χ1 σε καθένα	NyLhY
Ρύθμιση υγραντή	Ηλεκτρικός υγραντής ατμού	1		1	1	1		Υγραντής ατμού	2χ(4χ1)	LiYCY
Ελεγχος υπερπίεσης χώρου	Premasguard 7112	1	1					Χώρος	4χ1	LiYCY
Χειριστήριο Χώρου	TH-4MSST1	2						Από Χειριστήριο σε χειριστήριο BUS LiYCY 4x1		

Περιγραφή	Όργανο	Τεμ.	A/I	A/O	D/I	D/O	PAT	Θέση	Καλώδιο	Τύπος Καλωδίου
ΚΚΜ-5 Φαρμακείου										
Ελεγχος inverter ανεμιστήρα προσαγωγής	0-10	1		1				Πίνακας inv	2χ1	LiYCY
Ελεγχος inverter ανεμιστήρα επιστροφής	0-10	1		1				Πίνακας inv	2χ1	LiYCY
Εντολή on/off ανεμιστήρα προσαγωγής	Relay	1				1		Πίνακας inv	2χ1	NyLhY
Εντολή on/off ανεμιστήρα επιστροφής	Relay	1				1		Πίνακας inv	2χ1	NyLhY
Βλάβη ανεμιστήρα προσαγωγής - inverter	Βοηθ.επαφή	1			1			Πίνακας inv	2χ1	NyLhY
Βλάβη ανεμιστήρα επιστροφής - inverter	Βοηθ.επαφή	1			1			Πίνακας inv	2χ1	NyLhY
Θέση διακόπτη A-O-X ανεμιστήρα προσαγωγής	Βοηθ.επαφή	1			1			Πίνακας inv	2χ1	NyLhY
Θέση διακόπτη A-O-X ανεμιστήρα επιστροφής	Βοηθ.επαφή	1			1			Πίνακας inv	2χ1	NyLhY
Επιβεβαίωση λειτουργίας ανεμιστήρα επιστροφής	DS 205-F	1			1			Κιβώτιο ανεμ επιστρ	2χ1	NyLhY
Επιβεβαίωση λειτουργίας ανεμιστήρα προσαγωγής	DS 205-F	1			1			Κιβώτιο ανεμ προσ.	2χ1	NyLhY
Κατάσταση πρόφιλτρου, σακκόφιλτρου	DS 205-D	2			2			Κιβώτιο φίλτρου	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Ρύθμιση ψυχρού στοιχείου	Βαλβίδα	1		1				Βαλβίδα	4χ1	LiYCY
Ρύθμιση θερμού στοιχείου	Βαλβίδα	1		1				Βαλβίδα	4χ1	LiYCY
Μέτρηση θερμοκρασίας προσαγωγής	TF65-PT1000	1	1					Αεραγωγός προσαγωγής	2χ1	LiYCY
Μέτρηση θερμοκρασίας και υγρασίας επιστροφής	KFTF-U	1	2					Αεραγωγός επιστροφής	4χ1	LiYCY
Μέτρηση ταχύτητας προσαγωγής	AVT	1	1					Αεραγωγός προσαγωγής	3χ1	LiYCY
Μέτρηση ταχύτητας επιστροφής	AVT	1	1					Αεραγωγός προσαγωγής	3χ1	LiYCY
Ελεγχος διαφραγμάτων προσαγωγής / απόρριψης	Gruner	2			1	1		Κινητήρες διαφραγμάτων	5χ1 σε καθένα	NyLhY
Ρύθμιση υγραντή	Ηλεκτρικός υγραντής ατμού	1		1	1	1		Υγραντής ατμού	2χ(4χ1)	LiYCY

Περιγραφή	Όργανο	Τεμ.	A/I	A/O	D/I	D/O	PAT	Θέση	Καλώδιο	Τύπος Καλωδίου
Περιβάλλοντας Χώρος										
Θερμοκρασία και υγρασία ΠΧ	AFTF-SD-U	1	2							
Σύνολο Σημείων Ελέγχου			31	33	58	20	0			
Ελεγκτές JOHNSON CONTROLS										
Περιγραφή	Όργανο	Τεμ.	A/I	A/O	D/I	D/O	CO			
28-Point Advanced Application Programmable Controller with 10 UI, 6 BI, 4 BO, 4 AO, and 4 CO; 24 VAC; SA Sensor Port; Integral Real-time Clock; 2 Ethernet Ports for BACnet/IP Communications	FX-PCA4911-0	5	40	35	40	25				
10-Point Expansion I/O Module with 8 UI, 2 AO, FC, and SA Bus Support.	CH-PCX2723-0	0	0	0	0					
16-Point Expansion I/O Module with 16 BI, FC, and SA Bus Support.	CH-PCX3723-0	1			16			ETHERNET Cable UTP Cat6A		
16-Point Expansion I/O Module with 8 BI, 8 BO, FC, and SA Bus Support.	CH-PCX3733-0	0			0	0				
Σύνολο Προσφερομένων Σημείων Ελέγχου			40	35	56	25	0			
Ανακεφαλαίωση Σημείων										
			A/I	A/O	D/I	D/O	CO			
Προσφερόμενα			40	35	56	25	0			
Απαιτούμενα			31	33	58	20	0			
Εφεδρικά			9	2	-2	5	0			

Σημεία Ελέγχου ΑΚΕ-3

Περιγραφή	Όργανο	Τεμ.	A/I	A/O	D/I	D/O	PAT	Θέση	Καλώδιο	Τύπος Καλωδίου
Λεβητοστάσιο										
Λέβητας ZNX										
Εντολή on/off καυστήρα	Relay	1				1		Πίνακας Κίνησης	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Βλάβη καυστήρα	Βοηθ.επαφή	1			1			Πίνακας Κίνησης	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Μέτρηση θερμοκρασίας προσαγωγής	HTF50_PT1000	1	1					Σωλήνας	2χ1 σε καθένα	LiYCY
Μέτρηση θερμοκρασίας επιστροφής	HTF50_PT1000	1	1					Σωλήνας	2χ1 σε καθένα	LiYCY
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ								Από λέβητα σε λέβητα	4χ1	LiYCY
Αντλία θερμού νερού ZNX										
Εντολή on/off αντλίας	Relay	1				1		Πίνακας Κίνησης	2χ1	NyLhY
Βλάβη	Βοηθ.επαφή	1			1			Πίνακας Κίνησης	2χ1	NyLhY
Θέση διακόπτη A-O-X	Βοηθ.επαφή	1			1			Πίνακας Κίνησης	2χ1	NyLhY
ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ								Από Αντλία σε αντλία	4χ1	LiYCY
Ηλιακοί συλλέκτες										
Ελεγχος θερμοκρασίας	HTF50_PT1000	2	2					Ηλιακοί συλλέκτες	2χ1 σε καθένα	LiYCY
Θερμιδόμετρο ηλιακής απολαβής										
Παλμός	Βοηθ.επαφή	1			1			Θερμιδόμετρο	2χ1	NyLhY
Αντλία ηλιακών										
Εντολή on/off αντλίας	Relay	1				1		Πίνακας Κίνησης	2χ1	NyLhY
Βλάβη	Βοηθ.επαφή	1			1			Πίνακας Κίνησης	2χ1	NyLhY
Θέση διακόπτη A-O-X	Βοηθ.επαφή	1			1			Πίνακας Κίνησης	2χ1	NyLhY
ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ								Από Αντλία σε αντλία	4χ1	LiYCY
Boiler ZNX										
Ελεγχος θερμοκρασίας άνω ζώνης	HTF50_PT1000	2	2					Σωλήνας	2χ1 σε καθένα	LiYCY
Ελεγχος θερμοκρασίας κάτω ζώνης	HTF50_PT1000	2	2					Σωλήνας	2χ1 σε καθένα	LiYCY
Εντολή on/off αντίστασης	Relay	2				2		Πίνακας Κίνησης	2χ1 σε καθένα	NyLhY

Περιγραφή	Όργανο	Τεμ.	A/I	A/O	D/I	D/O	PAT	Θέση	Καλώδιο	Τύπος Καλωδίου
Επιβεβαίωση λειτουργίας	Βοηθ. Επαφή	2			2			Πίνακας Κίνησης	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Αντλία ανακυκλοφορίας										
Εντολή on/off αντλίας	Relay	2				2		Πίνακας Κίνησης	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Βλάβη	Βοηθ.επαφή	2			2			Πίνακας Κίνησης	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Θέση διακόπτη Α-Ο-Χ	Βοηθ.επαφή	2			2			Πίνακας Κίνησης	2χ1 σε καθένα	NyLhY
ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ								Από Αντλία σε αντλία	4χ1	LiYCY
Έλεγχος θερμοκρασίας ανακυκλοφορίας	HTF50_PT1000	2	2					Σωλήνας	2χ1 σε καθένα	LiYCY
Λέβητες Θέρμανσης										
Εντολή on/off καυστήρα	Relay	1				1		Πίνακας Κίνησης	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Βλάβη καυστήρα	Βοηθ.επαφή	1			1			Πίνακας Κίνησης	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Μέτρηση θερμοκρασίας προσαγωγής	HTF50_PT1000	1	1					Σωλήνας	2χ1 σε καθένα	LiYCY
Μέτρηση θερμοκρασίας επιστροφής	HTF50_PT1000	1	1					Σωλήνας	2χ1 σε καθένα	LiYCY
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ								Από λέβητα σε λέβητα	4χ1	LiYCY
Αντλίες θερμού νερού πρωτεύοντος										
Εντολή on/off αντλίας	Relay	1				1		Πίνακας Κίνησης	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Βλάβη	Βοηθ.επαφή	1			1			Πίνακας Κίνησης	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Θέση διακόπτη Α-Ο-Χ	Βοηθ.επαφή	1			1			Πίνακας Κίνησης	2χ1 σε καθένα	NyLhY
ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ								Από Αντλία σε αντλία	4χ1	LiYCY
Συλλέκτες Θέρμανσης										
Μέτρηση θερμοκρασίας συλλέκτη θερμού(προσαγωγής / επιστροφής)	HTF50_PT1000	2	2					Συλλέκτης	2χ1 σε καθένα	LiYCY
Αντλίες θερμού νερού καταναλώσεων										
Εντολή on/off αντλίας	Relay	1				1		Πίνακας Κίνησης	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Βλάβη	Βοηθ.επαφή	1			1			Πίνακας Κίνησης	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Θέση διακόπτη Α-Ο-Χ	Βοηθ.επαφή	1			1			Πίνακας Κίνησης	2χ1 σε καθένα	NyLhY
ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ								Από Αντλία σε αντλία	4χ1	LiYCY

Περιγραφή	Όργανο	Τεμ.	A/I	A/O	D/I	D/O	PAT	Θέση	Καλώδιο	Τύπος Καλωδίου
Διάφορα										
Πίνακας φωτισμού - ΠΦΕ										
Εντολή on/off	Relay	2				2		Πίνακας φωτισμού	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Επιβεβαίωση λήψης εντολής	Βοηθ.επαφή	2			2			Πίνακας φωτισμού	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Πίνακας φωτισμού - ΠΦΥ										
Εντολή on/off	Relay	2				2		Πίνακας φωτισμού	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Επιβεβαίωση λήψης εντολής	Βοηθ.επαφή	2			2			Πίνακας φωτισμού	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Πίνακας FCU										
Εντολή on/off	Relay	2				2		Πίνακας κίνησης	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Επιβεβαίωση λήψης εντολής	Βοηθ.επαφή	2			2			Πίνακας κίνησης	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Ιατρικά αέρια										
Βλάβη / λειτουργία	Βοηθ.επαφή	2			2			Πίνακας Ιατρ.αερίων	2χ1 σε καθένα	NyLhY
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ								UPS	4χ1	LiYCY
Πυρανίχνευση										
Βλάβη / λειτουργία	Βοηθ.επαφή	2			2			Πίνακας Πυρανίχνευσης	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Ανελκυστήρας										
Βλάβη / λειτουργία	Βοηθ.επαφή	2			2			Πίνακας Ανελκυστήρα	2χ1 σε καθένα	NyLhY
Σύνολο Σημείων Ελέγχου			14	0	29	16	0			
Ελεγκτές JOHNSON CONTROLS										
Περιγραφή	Όργανο	Τεμ.	A/I	A/O	D/I	D/O	CO			
FX80 Bundle incl. hardware, 250 proxy points core license and 18 months soft. maintenance, WiFi disabled. It is delivered already licensed.	FX-SC8D250M1-0E	1								
26-Point Advanced Application Programmable Controller with 8 UI, 6 BI, 6 BO, and 6 AO; 24	CH-PCA3613-0	0	0	0	0	0				

Περιγραφή	Όργανο	Τεμ.	A/I	A/O	D/I	D/O	PAT	Θέση	Καλώδιο	Τύπος Καλωδίου
VAC; SA Bus; FC Bus; Integral Real-time Clock; Improved Fast Persistence.										
10-Point Expansion I/O Module with 8 UI, 2 AO, FC, and SA Bus Support.	CH-PCX2723-0	2	16	4						
16-Point Expansion I/O Module with 16 BI, FC, and SA Bus Support.	CH-PCX3723-0	1			16			ETHERNET Cable UTP Cat6A		
16-Point Expansion I/O Module with 8 BI, 8 BO, FC, and SA Bus Support.	CH-PCX3733-0	3			24	24				
Σύνολο Προσφερομένων Σημείων Ελέγχου			16	4	40	24	0			
Ανακεφαλαίωση Σημείων										
			A/I	A/O	D/I	D/O	CO			
Προσφερόμενα			16	4	40	24	0			
Απαιτούμενα			14	0	29	16	0			
Εφεδρικά			2	4	11	8	0			
Κεντρική μονάδα ελέγχου										
Ελεγκτές JOHNSON CONTROLS										
Server / long term Data Storage								Πρόγραμμα παρακολούθησης		
FX Server with 1 Niagara network connections.	FX-SL001-0E	1								
License enabling initial 1 year of software maintenance for FX Server with 1 Niagara connections	FX-SL001M1-0E	1								
License enabling 1 additional Niagara network connection for FX Server	FX-SLU001-6E	1								