



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

ΕΠ «Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη 2014-2020»

ΟΠΣ 5071244

Κωδικός ΣΑ: Ε2751

Κωδικός πράξης ΣΑ: 2020ΣΕ27510125

ΜΕΛΕΤΗ

«ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΑΙ ΔΡΑΣΕΙΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΕΞΕ) ΣΤΙΣ ΚΤΙΡΙΑΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΤΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ ΣΤΗΝ ΑΡΤΑ»

ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΛΙΚΩΝ/ΕΡΓΑΣΙΩΝ

ΜΑΡΤΙΟΣ 2022



HYDROMENT ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Α.Ε.
ΣΟΛΩΜΟΥ 8, Τ.Κ. 15341, ΑΓΙΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ, ΑΤΤΙΚΗ
ΤΗΛ: 210-7775514, e-mail: info@hydroment.gr

Υπογραφή -Σφραγίδα Μελετητή



Οι Επιβλέποντες

Θεώρηση

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΚΑΡΑΚΩΣΤΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΚΑΡΑΚΩΣΤΑΣ
31.08.2023 11:05



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Υποδομές Μεταφορών,
Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

Περιεχόμενα

1	ΓΕΝΙΚΑ.....	4
2	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ	4
2.1	ΚΤΙΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ.....	6
2.2	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ-ΨΥΞΗΣ-ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ	7
2.3	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ -ΨΥΞΗΣ	8
2.4	ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ (ΖΝΧ).....	9
2.5	ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ	9
2.6	ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ	10
3	ΤΕΥΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑ.....	12
4	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ.....	12
4.1.	ΑΠΟΞΗΛΩΣΕΙΣ – ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ-ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ.....	12
4.2.	ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ - ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ.....	14
4.3.	ΙΚΡΙΩΜΑΤΑ	14
5.	ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΕΞΕ)	15
5.1	ΘΕΡΜΟΠΡΟΣΟΨΕΙΣ-ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΥΝΘΕΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ (Σ.Ε.Ε.Θ) ΣΤΙΣ ΟΨΕΙΣ ΤΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ	15
5.2	ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ – ΣΤΕΓΑΝΩΣΗ ΣΤΕΓΩΝ	19
	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΜΟΝΩΣΗΣ ΣΤΕΓΗΣ.....	19
	ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ ΣΤΕΓΗΣ	19
	ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΥΓΡΟΜΟΝΩΣΗΣ ΣΤΕΓΗΣ.....	19
5.3	ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ.....	20
	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ ΑΝΑ ΤΥΠΟΛΟΓΙΑ	21
	ΥΑΛΟΣΤΑΣΙΑ, ΥΑΛΟΘΥΡΕΣ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ ΑΝΟΙΓΟΜΕΝΑ (ΠΟΡΤΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ) Ή.....	21
	ΑΝΟΙΓΟΑΝΑΚΛΙΝΟΜΕΝΑ	21
	ΥΑΛΟΣΤΑΣΙΑ, ΥΑΛΟΘΥΡΕΣ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ ΣΥΡΟΜΕΝΑ	22
	ΥΑΛΟΣΤΑΣΙΑ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ ΣΤΑΘΕΡΑ	23
	ΠΟΡΤΕΣ ΠΑΝΕΛ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ	23
	ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΕΣ	24

5.4 ΦΩΤΙΣΜΟΣ.....	25
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ - ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΩΝ.....	26
6. ΘΕΡΜΑΝΣΗ-ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ.....	27
-Αντικατάσταση των τοπικών κλιματιστικών μονάδων (split unit) του Εργαστηρίου Φυτικής Παραγωγής με σύστημα αντλίας θερμότητας VRF	27
-Εγκατάσταση συστήματος εξαερισμού-αερισμού ανάκτησης θερμότητας.....	28
-Αντικατάσταση λεβήτων πετρελαίου	29
-Εγκατάσταση συστήματος Ενεργειακής Διαχείρισης BEMS.....	29
-Εγκατάσταση συστήματος αβαθούς γεωθερμίας.....	29



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Υποδομές Μεταφορών,
Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



1 ΓΕΝΙΚΑ

Η παρούσα τεχνική περιγραφή αφορά το έργο της ενεργειακής αναβάθμισης των κτιριακών υποδομών του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων στην Άρτα και συγκεκριμένα της φοιτητικής Εστίας στην Άρτα καθώς και τα κτίρια διδασκαλίας Α,Β,Γ,Δ και του Εργαστηρίου Φυτικής Παραγωγής στο Campus των Κωστακίων Άρτας, που εγκρίθηκε με την υπ' Α.Π. : ΕΥΔ/ΕΠ ΥΜΕΠΕΡΑΑ 11586/21-12-2020 απόφαση ένταξης της πράξης :«ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΑΙ ΔΡΑΣΕΙΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΕΞΕ) ΣΤΙΣ ΚΤΙΡΙΑΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΤΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ ΣΤΗΝ ΑΡΤΑ με Κωδικό ΟΠΣ 5071244 στο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη 2014-2020» στην πρόσκληση με τίτλο «Ενεργειακή αναβάθμιση δημόσιων κτηρίων – Δράσεις Ενεργειακής Αναβάθμισης και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΕΞΕ) και Αξιοποίησης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) σε Ανώτερα Εκπαιδευτικά Ιδρύματα, Φοιτητικές εστίες και Εγκαταστάσεις Τεχνολογικών Φορέων του Υπουργείου Παιδείας» (Α.Π.: οικ 1443/14/02/19, Κωδικός Πρόσκλησης: 10.4c.15.1.2.3, Α/Α ΟΠΣ ΕΣΠΑ: 3549).

Για όλα τα κτίρια έχει διενεργηθεί ενεργειακή επιθεώρηση και έχει εκδοθεί το αντίστοιχο Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης (Π.Ε.Α.). Στα Π.Ε.Α. τεκμηριώνεται η υφιστάμενη ενεργειακή κατάσταση του κάθε κτιρίου και προτείνονται σενάρια ενεργειακής αναβάθμισης. Τα στοιχεία αυτά ελήφθησαν υπόψη στην επιλογή των ενεργειακών παρεμβάσεων με βασικό κριτήριο την επίτευξη των ενεργειακών στόχων του ως άνω προγράμματος που έχουν να κάνουν μεταξύ άλλων με την τελική εξοικονομούμενη ενέργεια και τον χρόνο απόσβεσης του κόστους των ενεργειακών παρεμβάσεων.

Στο εγκεκριμένο τεχνικό δελτίο της πράξης περιλαμβάνονται οι παρακάτω παρεμβάσεις στα κτίρια του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων στην Άρτα, οι οποίες θα περιγραφούν αναλυτικά στη παρούσα τεχνική περιγραφή και αποτελούν το συμβατικό αντικείμενο του έργου.

2 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ

Ακολουθεί περιγραφή των κτιρίων με τις αντίστοιχες ενεργειακές παρεμβάσεις οι οποίες εγκρίθηκαν να υλοποιηθούν με το συγκεκριμένο έργο.

Τα κτίρια, είναι συνολικού εμβαδού (όπως προέκυψε κατά την ενεργειακή επιθεώρηση):

Φοιτητική Εστία εμβαδού θερμαινόμενων χώρων 2.382,00 m².

Κτίριο Α΄ Φυτικής Παραγωγής εμβαδού θερμαινόμενων χώρων 1.170,00 m².

Κτίριο Β΄ Φυτικής Παραγωγής εμβαδού θερμαινόμενων χώρων 1.250,00 m².

Κτίριο Γ΄ Ζωικής Παραγωγής εμβαδού θερμαινόμενων χώρων 1.400,00 m².

Κτίριο Δ΄ Λαϊκής και Παραδοσιακής Μουσικής εμβαδού θερμαινόμενων χώρων 1.470,00 m².

Κτίριο Εργαστηρίων Φυτικής Παραγωγής εμβαδού θερμαινόμενων χώρων 400,00 m².

Οι μη θερμαινόμενοι χώροι αφορούν στους χώρους των λεβητοστασίων , ηλεκτροστασίου (υποσταθμός υποβιβασμού της μέσης τάσης σε χαμηλή στο κτίριο Γ) και διαφόρων χώρων για την εξυπηρέτηση των κτιρίων (αποθηκών).

Με βάση τις ενεργειακές επιθεωρήσεις τα κτίρια κατατάχθηκαν στις κατηγορίες:

Φοιτητική Εστία κατηγορία Γ

Κτίριο Α΄ Φυτικής Παραγωγής κατηγορία Γ

Κτίριο Β΄ Φυτικής Παραγωγής κατηγορία Γ

Κτίριο Γ΄ Ζωικής Παραγωγής κατηγορία Γ

Κτίριο Δ΄ Λαϊκής και Παραδοσιακής Μουσικής κατηγορία Γ

Κτίριο Εργαστηρίων Φυτικής Παραγωγής κατηγορία Ε



Εικόνα 1. Το κτίριο της Φοιτητικής Εστίας στην Αρτα



Εικόνα 2. Ορθοφωτογραφική απεικόνιση του Campus Κωστακίων

2.1 ΚΤΙΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ

Η κατασκευή των κτιρίων χρονολογείται την περίοδο 1988-1997, μετά την εφαρμογή του Κανονισμού Θερμομόνωσης Κτιρίων – Κ.Θ.Κ. (1980), με φέροντα οργανισμό από οπλισμένο σκυρόδεμα, τοιχοποιίες με διάτρητο τούβλο και δάπεδα – δώματα επίσης από οπλισμένο σκυρόδεμα. Η θερμομόνωση όπου αυτή υπάρχει έχει τοποθετηθεί εσωτερικά των εξωτερικών τοιχοποιιών και επενδυθεί με επίχρισμα.

Τα σχέδια των κτιρίων σε έντυπη μορφή δόθηκαν από την Διεύθυνση Τεχνικής Υπηρεσίας του Πανεπιστημίου. Έλεγχοι που έγιναν στις εξωτερικές τους διαστάσεις δεν έδωσαν σημαντικές διαφοροποιήσεις και έτσι ακολουθήθηκαν τα σχέδια των κατόψεων, που περιλάμβαναν και τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις και ιδιαίτερα τις εγκαταστάσεις κλιματισμού και φωτισμού. Αφού συγκεντρώθηκαν τα σχέδια του κτιριακού συγκροτήματος στη συνέχεια μετατράπηκαν σε ενιαία ηλεκτρονική μορφή (αρχεία AutoCAD).

Τα κτίρια ανήκουν στη 2η χρονολογική περίοδο σύμφωνα με τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ.), η οποία περιλαμβάνει κτίρια των οποίων η οικοδομική άδεια εκδόθηκε κατά την περίοδο 1979-2010, δηλαδή το διάστημα των 30 ετών που μεσολάβησε από την ισχύ του Κανονισμού Θερμομόνωσης Κτιρίων (Κ.Θ.Κ.) μέχρι την ισχύ του Κ.Εν.Α.Κ. Σε αυτό το διάστημα όλα τα κτίρια όφειλαν να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού Θερμομόνωσης Κτιρίων (Κ.Θ.Κ.).

Από την επιθεώρηση που διενεργήθηκε προκύπτει ότι σε όλα τα κτίρια η μόνωση που εφαρμόστηκε κατά την κατασκευή των κτιρίων δεν ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Κ.Θ.Κ, και τα πάχη των μονώσεων βρέθηκαν μικρότερα των απαιτούμενων ενώ σε άλλα σημεία δεν υπήρχε μόνωση, οπότε τα κτίρια θεωρούνται χωρίς θερμομονωτική προστασία.

Σχετικά με τα εξωτερικά κουφώματα, παρατηρούμε τα εξής:

- Στο κτίριο υπάρχουν σχετικά παλιά κουφώματα με πλαίσιο 5÷10 cm αλουμινίου χωρίς θερμοδιακοπή, κυρίως συρόμενα με διπλό τζάμι με διάκενο το οποίο λαμβάνεται 12 mm.
- Παράλληλα με τα ανωτέρω κουφώματα υπάρχουν και ανοίγματα όμοια με τα παραπάνω αλλά ανοιγόμενα.
- Οι πόρτες του ισογείου και του υπογείου προς θερμαινόμενους/ψυχόμενους χώρους είναι όμοιες με τα παράθυρα.

Τέλος, οι πόρτες στους μη θερμαινόμενους χώρους λαμβάνονται ως μεταλλικές.

2.2 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ-ΨΥΞΗΣ-ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

Η παραγωγή θερμικής ενέργειας για την κάλυψη των θερμικών απωλειών των χώρων των κτιρίων, αλλά και για την παραγωγή Ζεστού Νερού Χρήσης (Ζ.Ν.Χ.) στο κτίριο της Εστίας γίνεται από εγκατάσταση κεντρικής θέρμανσης η οποία περιλαμβάνει μονάδες λέβητα-καυστήρα πετρελαίου σε λειτουργία. Στο εργαστήριο Φυτικής παραγωγής οι ανάγκες θέρμανσης και ψύξης καλύπτονται από τοπικές μονάδες απ' ευθείας εκτόνωσης (spit units).

Α/Α	ΛΕΒΗΤΕΣ		
	Κτίριο	Ονομαστική Ισχύς, kW	Παρατηρήσεις
1	Α'	145,0	Απόδοση 90,6%
2	Β'	174,0	Απόδοση 89,0%
3	Γ'	233,0	Απόδοση 86,50%
4	Δ'	163,0	Απόδοση 89,80%
5	Εργαστήριο Φυτικής Παραγωγής	-	-
6	Φοιτητική Εστία	279,0	Απόδοση 89,0%
7	Φοιτητική Εστία (ZNX)	279,0	Απόδοση 89,8%

Α/Α	ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ					
	Κτίριο	Θερμική Ισχύς καυστήρα, kW	Ηλεκτρική Ισχύς καυστήρα, kW	Καύσιμο λειτουργίας	Παροχή καυσίμου, kg/h	Κατηγορία
1	Α΄	95 ÷ 213	0,32	Πετρέλαιο	8 ÷ 18	Μονοβάθμιος
2	Β΄	95 ÷ 213	0,32	Πετρέλαιο	8 ÷ 18	Μονοβάθμιος
3	Γ΄	95 ÷ 213	0,32	Πετρέλαιο	8 ÷ 18	Μονοβάθμιος
4	Δ΄	95 ÷ 213	0,32	Πετρέλαιο	8 ÷ 18	Μονοβάθμιος
5	Εργαστήριο Φυτικής Παραγωγής	-		-		-
6	Φοιτητική Εστία	95/166 ÷ 332	0,37	Πετρέλαιο	8/14 ÷ 28	Διβάθμιος
7	Φοιτητική Εστία (ZNX)	95/166 ÷ 332	0,37	Πετρέλαιο	8/14 ÷ 28	Διβάθμιος

Από τους λέβητες το θερμό νερό με την βοήθεια παράλληλων αντλιών οδηγείται στον κεντρικό διανομέα – συλλέκτη προσαγωγής της εγκατάστασης κάθε κεντρικής θέρμανσης.

2.3 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ -ΨΥΞΗΣ

Εντός των χώρων της Φοιτητικής εστίας η απόδοση θερμικής αλλά και ψυκτικής ενέργειας γίνεται με τη χρήση τερματικών μονάδων ανεμιστήρα στοιχείου (fan-coil units) , ενώ στους χώρους των κτιρίων του campus γίνεται με τη βοήθεια κοινών θερμαντικών σωμάτων ακτινοβολίας.

Οι τερματικές μονάδες ανεμιστήρα στοιχείου (fan-coil) είναι στην πλειοψηφία κρυφού τύπου τοποθετημένες μέσα στις ψευδοροφές των χώρων της φοιτητικής εστίας.

Τα θερμαντικά σώματα είναι κοινά χαλύβδινα σώματα άμεσης απόδοσης τοποθετημένα κυρίως στους εξωτερικούς τοίχους των κτιρίων του campus.

Οι τοπικές αντλίες θερμότητας είναι εγκατεστημένες σε χώρους που δεν προβλεπόταν από την αρχική μελέτη (πχ στα γραφεία των κτιρίων).

Το κτίριο της Φοιτητικής Εστίας διαθέτει κεντρικό σύστημα ψύξης ενώ στα υπόλοιπα κτίρια υπάρχουν τοποθετημένες τοπικές αερόψυκτες αντλίες θερμότητας (split units).

Από τον αερόψυκτο ψύκτη και ενώ το σύνολο του ψυχρού νερού οδηγηθεί σε ένα συλλέκτη- διανομέα, που βρίσκεται στο ισόγειο του λεβητοστασίου της Φοιτητικής λέσχης τέσσερις σωλήνες διανομής τροφοδοτούν τα fan coil units (τετρασωλήνιο σύστημα).

Τεχνικά χαρακτηριστικά ηλεκτροκινητήρων και άλλων βοηθητικών συστημάτων εγκατάστασης ψύξης παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Αντλίες & Κυκλοφορητές δικτύου ψύξης					
A/A	Κτίριο	Περιγραφή	Εταιρεία	Τύπος (Μοντέλο)	Μέγιστη Ηλεκτρική ισχύς, KW
1	Εστία	Ψυχρό νερό από ψύκτη προς fan coil	WILO	IPN 65/140-3/2	3.00
2	Εστία	Ψυχρό νερό από ψύκτη προς fan coil	WILO	IPN 65/125-2.2/3	2.20
3	Εστία	Ψυχρό νερό από ψύκτη προς fan coil	WILO	IPL 50/115-0.75/2	0.75
4	Εστία	Ψυχρό νερό από ψύκτη προς fan coil	WILO	TOP RS-25/7	0.15

2.4 ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ (ZNX)

Η παραγωγή του Ζεστού Νερού Χρήσης (Z.N.X.) στο κτιριακό συγκρότημα της Φοιτητικής Εστίας γίνεται με τη χρήση ενός λέβητα με καυστήρα πετρελαίου, ο οποίος είναι τοποθετημένος στο λεβητοστάσιο. Ο λέβητας είναι της εταιρείας " ΦΥΡΟΓΕΝΗΣ ", ονομαστικής θερμικής ισχύος 240 Mcal/h ή 279 kW και φέρει καυστήρα τύπου Riello RL 28 διβάθμιας λειτουργίας, θερμικής ισχύος: $95/166 \div 322$ kW, παροχής καυσίμου: $8/14 \div 28$ kg/h και ηλεκτρικής ισχύος 0,37 kW. Το ζεστό νερό χρήσης παράγεται και αποθηκεύεται σε δυο (2) κυλινδρικούς θερμοαποθήκες Z.N.X., χωρητικότητας 1.000 lt έκαστος, οπότε υπάρχει συνολική αποθήκη Z.N.X. 2,0 m³.

2.5 ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Ο φωτισμός εντός των χώρων των κτιρίων γίνεται στη συντριπτική πλειοψηφία με συμβατικά γραμμικά φωτιστικά σώματα οροφής με λαμπτήρες φθορισμού τύπου T8. Η ισχύς των λαμπτήρων ποικίλλει ανάλογα με το ύψος του χώρου, τον τύπο χρήσης του, τα χρώματα, τα υλικά κατασκευής και τις συνθήκες λειτουργίας του. Οι λαμπτήρες που χρησιμοποιούνται είναι:

- Ισχύος 18W και μήκους 600mm,
- Ισχύος 36W και μήκους 1200mm

- Ισχύος 58W και μήκους 1500mm,



Εικόνα 4.14 Φωτιστικά σώματα γενικής χρήσης εντός της φοιτητικής εστίας (2x36W /4x18)

Τα φωτιστικά σώματα με τους παραπάνω λαμπτήρες δύναται να διαθέτουν παραβολικούς διαχύτες για περιορισμό της θάμβωσης και αύξηση του βαθμού προστασίας τους ή ανακλαστήρες για αύξηση της απόδοσης τους.

Σε χώρους υγιεινής υφίστανται κυρίως φωτιστικά σώματα επίτοιχα, με κάλυμμα και με λαμπτήρες φθορισμού, ισχύος 1×10 W.

Η εγκατεστημένη ηλεκτρική ισχύς των φωτιστικών σωμάτων στους χώρους των κτιρίων ανέρχεται σε 59,1kW αθροιστικά. Στο άθροισμα αυτό δεν συμπεριλαμβάνονται τα φωτιστικά σώματα των μη θερμαινόμενων χώρων, των εξωτερικών χώρων, ο ειδικός φωτισμός καθώς και ο βοηθητικός φωτισμός.

Σε κανέναν χώρο δεν υπάρχει αισθητήρας μέτρησης της έντασης φυσικού φωτισμού που προκύπτει από την ηλιακή ακτινοβολία επομένως η περιοχή Φυσικού Φωτισμού (Περιοχή ΦΦ) λαμβάνεται ίση με 0%. Επιπλέον η αφή και σβέση των φωτιστικών σωμάτων γίνεται από τοπικούς μηχανικούς διακόπτες τους οποίους χειρίζεται το προσωπικό του . Οι μηχανικοί διακόπτες επιτυγχάνουν λειτουργία αφής/σβέσης (On/Off) επομένως οι επιλογές αυτοματισμών ΦΦ (FD) και ανίχνευσης κίνησης (Fo) λαμβάνονται ως απολύτως χειροκίνητοι.

2.6 ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ

Καταγράφηκε η πραγματική κατανάλωση ενέργειας συνολικά για ολόκληρο το κτιριακό συγκρότημα και ανά πηγή ενέργειας. Συγκεκριμένα οι καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας και πετρελαίου κίνησης είναι μέσες ετήσιες τιμές (σε kWh και lt) και τεκμηριώνονται από τα τιμολόγια/ παραστατικά αγοράς/

χρέωσης των επιμέρους καυσίμων ή της ηλεκτρικής ενέργειας. Ο υπολογισμός της ετήσιας κατανάλωσης καυσίμων προέκυψε από δεδομένα τριετίας.

Πίνακας 2.1 Πραγματικές καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας (έτη: 2017-18-19)

Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας (KWh)						
	ΦΟΙΤΗΤΙΚΗ ΕΣΤΙΑ	ΚΤΙΡΙΟ Α	ΚΤΙΡΙΟ Β	ΚΤΙΡΙΟ Γ	ΚΤΙΡΙΟ Δ	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ Φ.Π.
2017	174800.00	40164.84	42911.15	48060.49	50463.52	15440.00
2018	161840.00	37510.78	40075.61	44884.69	47128.92	11360.00
2019	179600.00	39397.37	40075.61	47142.16	49499.26	8480.00
Μ.Ο	172080.00	39024.33	41020.79	46695.78	49030.57	11760.00

Πίνακας 2.2 Πραγματικές καταναλώσεις καυσίμων (έτη: 2017-2019)

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ (λιτ)				
	2017	2018	2019	Μέσος όρος (2017-2019)
ΕΣΤΙΑ	14500.00	12000.00	11970.00	12823.33
ΚΤΙΡΙΟ Α			1769.00	1769.00
ΚΤΙΡΙΟ Β			1890.00	1890.00
ΚΤΙΡΙΟ Γ			2117.00	2117.00
ΚΤΙΡΙΟ Δ			2223.00	2223.00

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΚΙΝΗΣΗΣ (ZNΧ)				
	2017	2018	2019	Μέσος όρος (2017-2019)
ΕΣΤΙΑ	7698.00	6830.00	7560.00	7362.67

3 ΤΕΥΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑ

Το έργο θα κατασκευαστεί σύμφωνα με την παρούσα τεχνική περιγραφή και τα λοιπά τεύχη δημοπράτησης :

- > Το τεύχος Μελέτης Ενεργειακής αναβάθμισης
- > Το τεύχος τεχνικών προδιαγραφών
- > Το Τιμολόγιο της μελέτης Δημοπράτησης
- > Τη Συγγραφή Υποχρεώσεων (Σ.Υ.).
- > Το Προϋπολογισμό της Μελέτης.
- > Το Χρονοδιάγραμμα/ Πρόγραμμα κατασκευής των έργων και τα παρακάτω σχέδια της μελέτης

4 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ

Στα επόμενα κεφάλαια ακολουθεί η αναλυτική περιγραφή των εργασιών των παρεμβάσεων του παρόντος έργου.

4.1. ΑΠΟΞΗΛΩΣΕΙΣ – ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ-ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

Οι αποξήλωσεις αφορούν κυρίως στα κουφώματα, την αποξήλωση των υφισταμένων τυχόν μονώσεων και σσαθρών επιχρισμάτων στις εξωτερικές τοιχοποιίες των κτιρίων, κάθε εξοπλισμού επ' αυτών (κλιματιστικά, υδροροές κλπ) και τον καθαρισμό της επιφάνειας μόνωσης κάτω από στέγη. Στα πλαίσια της ενεργειακής αναβάθμισης στις εξωτερικές τοιχοποιίες και στις πλάκες σκυροδέματος κάτω από τις ξύλινες στέγες θα εφαρμοστεί θερμομόνωση κατάλληλου πάχους που θα εξασφαλίζει τον απαιτούμενο από τον ΚΕΝΑΚ συντελεστή θερμοπερατότητας. Οι τελικές επιφάνειες θα αποκαλύπτονται πλήρως και θα παραδίδονται σε καλή κατάσταση και μετά από επιμελή καθαρισμό σύμφωνα με τις οδηγίες της επίβλεψης, με χρήση νερού υπό πίεση (υδροβολή 150-200 bar) ή όποιου άλλου πρόσφορου τρόπου κρίνεται απαραίτητος. Το σύνολο των υλικών αποξήλωσης θα απομακρύνεται με προσοχή από τους χώρους του Πανεπιστημίου και θα διατίθεται σε πιστοποιημένο διαχειριστή αχρήστων (ΑΕΕΚ) σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία. Οι εργασίες θα εκτελούνται με προσοχή, τα κριώματα που θα χρησιμοποιούνται θα είναι πιστοποιημένα και θα λαμβάνονται όλα τα Μέτρα Ατομικής Προστασίας και όλα τα προβλεπόμενα μέτρα ασφαλείας εργοταξίου, για τους εργαζομένους, τους διερχόμενους και τους χρήστες των κτιρίων.

Εργασίες για τη διαμόρφωση μηχανοστασίου

ΚΤΗΡΙΟ Γ



Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Υποδομές Μεταφορών,
Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Στο εξωτερικό κλιμακοστάσιο , για την δημιουργία μηχανολογικού χώρου, θα γίνουν οι παρακάτω εργασίες:

A. Καθαίρεση και τεμαχισμός στοιχείων κατασκευών (σκαλοπατιών) από οπλισμένο σκυρόδεμα όλων των κατηγοριών, με διατήρηση του υπολοίπου δομήματος άθικτου, με εφαρμογή συνήθων μεθόδων καθαίρεσης με χρήση υδραυλικής σφύρας σε συνδυασμό ή μη με πιστολέτα πεπιεσμένου αέρα και συναφή εξοπλισμό.

B. Για την διαμόρφωση δαπέδου θα γίνει προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, διάστρωση και συμπύκνωση σκυροδέματος το οποίο θα οπλιστεί με Δομικά πλέγματα B500C.

Γ. Κατασκευή μεταλλικού σκελετού κατακόρυφου και επιστέγασης, σύμφωνα με τα κατασκευαστικά σχέδια, σε υπάρχουσα υποδομή, από απλές ή σύνθετες διατομές (προφίλ) από χάλυβα ποιότητας S235J. Πανω σε αυτόν θα τοποθετηθούν Πετάσματα πλαγιοκάλυψης (πάνελς) τύπου "σάντουιτς", από γαλβανισμένη λαμαρίνα προβαμμένη στο εργοστάσιο, επίπεδη, και ενδιάμεσα με θερμομονωτικό υλικό από αφρώδη πολουρεθάνη (CFC & HCFC Free). Η επικάλυψη (επιστέγαση) θα γίνει με θερμομονωτικό πέτασμα (πάνελ) τύπου "σάντουιτς", από γαλβανισμένη λαμαρίνα προβαμμένη στο εργοστάσιο, επίπεδη.

Δ. Κατασκευή θυρίδων εξαερισμού, αποτελούμενων από κάσσα και περσίδες από στραντζαριστή λαμαρίνα ψυχρής εξέλασης.

ΚΤΗΡΙΟ Δ

Εργασίες για τη διαμόρφωση μηχανοστασίου

Δίπλα στο εξωτερικό κλιμακοστάσιο και σε επαφή με το κτήριο, για την δημιουργία μηχανολογικού χώρου, θα γίνουν οι παρακάτω εργασίες:

A. Για την διαμόρφωση δαπέδου θα γίνει προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, διάστρωση και συμπύκνωση σκυροδέματος το οποίο θα οπλιστεί με Δομικά πλέγματα B500C.

B. Κατασκευή μεταλλικού σκελετού κατακόρυφου και επιστέγασης, σύμφωνα με τα κατασκευαστικά σχέδια, σε υπάρχουσα υποδομή, από απλές ή σύνθετες διατομές (προφίλ) από χάλυβα ποιότητας S235J. Πανω σε αυτόν θα τοποθετηθούν Πετάσματα πλαγιοκάλυψης (πάνελς) τύπου "σάντουιτς", από γαλβανισμένη λαμαρίνα προβαμμένη στο εργοστάσιο, επίπεδη, και ενδιάμεσα με θερμομονωτικό υλικό από αφρώδη πολουρεθάνη (CFC & HCFC Free). Η επικάλυψη (επιστέγαση) θα γίνει με θερμομονωτικό πέτασμα (πάνελ) τύπου "σάντουιτς", από γαλβανισμένη λαμαρίνα προβαμμένη στο εργοστάσιο, επίπεδη.



Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Υποδομές Μεταφορών,
Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Γ. Κατασκευή θυρίδων εξαερισμού, αποτελούμενων από κάσσα και περσίδες από στραντζαριστή λαμαρίνα ψυχρής έλασης.

4.2. ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ - ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Εργασίες επισκευών και αποκαταστάσεων προβλέπονται στα τμήματα όψεων των κτιρίων, όπου τυχόν θα διαπιστώνονται φθορές στα επιχρίσματα ή στα εμφανή σκυροδέματα των κτιρίων. Θα πραγματοποιείται καθαίρεση και απομάκρυνση σαθρών τμημάτων επιχρισμάτων ή σκυροδέματος σε ικανό πλάτος εκατέρωθεν της περιοχής. Στη συνέχεια θα αποκαλύπτεται πλήρως ο οπλισμός και θα εφαρμόζονται τα κατάλληλα υλικά και μέθοδοι αποκατάστασης, προηγούμενου του μηχανικού καθαρισμού του οπλισμού. Σε κάθε περίπτωση θα ακολουθεί πολύ καλή πλύση της καθαρισμένης επιφάνειας για απομάκρυνση υπολειμμάτων, σκόνης κτλ. με χρήση ειδικής πλυντικής μηχανής υψηλής πίεσης τουλάχιστον 150 bar. Θα ακολουθήσει εφαρμογή των επισκευαστικών υλικών επιχρισμάτων ή επισκευαστικού τσιμεντοκονιάματος σε περίπτωση σκυροδέματος. Τα υλικά θα συντηρηθούν κατάλληλα μέχρις απόκτησης της τελικής τους αντοχής σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Όλες οι εργασίες θα γίνουν από εξειδικευμένους και έμπειρους τεχνίτες και σε κάθε περίπτωση τα συνεργεία τοποθέτησης δεν θα αποκλίνουν από τις οδηγίες τοποθέτησης του κατασκευαστή των υλικών. Σε όψεις στις οποίες δεν θα τοποθετηθεί μετά θερμοπρόσοψη, η τελική επιφάνεια μετά την αποκατάσταση οφείλει να ακολουθεί απόλυτα την πρωτότερη μορφολογία του κτιρίου (σκοτίες, προεξοχές, περβάζια, επιπεδότητα επιφάνειας κτλ).

4.3. ΙΚΡΙΩΜΑΤΑ

Ικρίωματα θα χρησιμοποιηθούν για τις εργασίες θερμοπρόσοψεων, αποκατάστασης ενανθρακωμένου σκυροδέματος, χρωματισμών κλπ. Θα είναι σιδηρά σωληνωτά συμβατικού τύπου, με τυποποιημένο δάπεδο σύμφωνα με την μελέτη και την ΕΤΕΠ 01-03-00-00 "Ικρίωματα". Τα ικρίωματα θα είναι επαρκώς στερεωμένα επί της επιφάνειας του κτιρίου, δε θα παρουσιάζουν κινητότητα και μεγάλα βέλη κάμψεως και θα φέρουν κιγκλιδώματα ασφαλείας και κλίμακες ανόδου. Τα ικρίωματα θα είναι ενδεικτικού τύπου ALFIX με τυποποιημένα καταστρώματα αλουμινίου (όχι μαδέρια) με ενσωματωμένες τυποποιημένες κλίμακες ανόδου με κουπαστές, σοβατεπί, και χιαστί συνδέσμους για πλήρη ακαμψία. Σε κάθε περίπτωση η επιθεώρηση εργασίας θα κληθεί για επισκόπηση και αξιολόγηση με την έναρξη των εργασιών επί ικριωμάτων. Σε περίπτωση έδρασης των ικριωμάτων επί τελειωμένων δαπέδων θα λαμβάνονται μέτρα προστασίας των δαπέδων στις θέσεις έδρασης (π.χ. ξύλινοι τάκοι, χαρτόν Σε εργασίες επιχρισμάτων, χρωματισμών κτλ θα πρέπει να λαμβάνεται πρόνοια για την προστασία και τη καθαριότητα των συγκεκριμένων σημείων με την επικάλυψή τους με κατάλληλο τρόπο (χαρτόνια, νάυλον, πανιά κτλ) σε επιφάνεια επαρκούς έκτασης, επαρκούς πάχους κτλ).

5.ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΕΞΕ).

5.1 ΘΕΡΜΟΠΡΟΣΟΨΕΙΣ-ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΥΝΘΕΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ (Σ.Ε.Ε.Θ) ΣΤΙΣ ΟΨΕΙΣ ΤΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ

Θερμοπρόσοψη θα τοποθετηθεί σε όλα τα κτίρια (Φοιτητική εστία, κτίρια Α,Β,Γ,Δ, Εργαστήριο Φυτικής Παραγωγής)

ΤΡΟΠΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ :

Η εξωτερική τοιχοποιία των κτιρίων θα επενδυθεί με το ακόλουθο σύστημα θερμοπρόσοψης ενδεικτικού τύπου Ceresit Ceretherm Classic:

α) Η απαιτούμενη αντοχή εφελκυσμού του υποστρώματος πρέπει να είναι $\geq 0,08$ MPa. Σαν τεστ, πρακτικά, συγκολλούμε αφρώδες πολυστυρένιο (10 X 10 cm) με την κόλλα να μην υπερβαίνει το 1 cm. Ο εφελκυσμός πρόσφυσης είναι επαρκής εάν, προσπαθώντας μετά από 3 ημέρες να το αποκολλήσουμε, η θραύση επισυμβαίνει στο θερμομονωτικό υλικό.

β) γίνεται καθαρισμός της επιφανείας με πιεστικό ή με μηχανικά μέσα (ξύσιμο, ξεφλούδισμα, λείανση).

γ) Διακυμάνσεις στο υπόστρωμα έως 1 cm να γεμίζονται σε πάχος που μπορεί ακόλουθα να αντιμετωπίσει η κόλλα του θερμομονωτικού. Μεγαλύτερα βάθη ή εξογκώματα (μέχρι 2 cm) διορθώνονται με τρίψιμο ή με γέμισμα με κονιάματα. Κάθε ανωμαλία μεγαλύτερη από 2 cm διορθώνεται με θερμομονωτικές πλάκες διαφορετικών παχών (δεν πρέπει το πάχος να είναι μικρότερο από το πάχος που υπολογίστηκε στις απαιτήσεις της συγκεκριμένης θερμομόνωσης του κτιρίου). Οι θερμομονωτικές πλάκες κόβονται σε σχήμα Γ, ώστε να αγκαλιάζουν τις γωνίες των παραθύρων χωρίς να προκύπτει εκεί ο αρμός επαφής των. Έτσι αποτρέπονται ρωγμές στα σημεία αυτά. Από τη φάση κατασκευής των εξωτερικών οπτοπλιθοδομών θα πρέπει να έχει δοθεί μεγάλη προσοχή στην καθετότητα των εξωτερικών τοίχων ώστε να μην υπάρχουν μεγάλες διακυμάνσεις στο πάχος του συγκολλητικού κονιάματος το οποίο θα έχει πρώτα επαληθευτεί με τοποθέτηση ραμάτων στην πρόσοψη.

δ) Τοποθέτηση ράβδου εκκίνησης Το κατώτερο άκρο του συστήματος μόνωσης εδράζεται σε μεταλλική ράγα. Η οριζοντίωση της σε καθορισμένο επίπεδο, είναι πολύ σημαντική για την σωστή τοποθέτηση των θερμομονωτικών πλακών σε ολόκληρη την επιφάνεια του τοίχου. Η ράγα αγκυρώνεται με καρφιά σε αποστάσεις έως 50 cm και τοποθετείται τουλάχιστον 30 cm πάνω από το έδαφος. Ανωμαλίες επιπεδότητας μπορεί να προκαλέσουν παραμόρφωση της ράβδου, οπότε χρησιμοποιούνται κατάλληλα παρεμβύσματα διαφορετικών παχών που παραλαμβάνουν τα διάκενα. Στις γωνίες κόβουμε

την ράγα σε 45 γωνία, με ακρίβεια, ώστε να μην απουσιάζει το κάθετο προστατευτικό γύρισμα στην ακμή της γωνίας.

ε) Παρασκευή του κονιάματος συγκόλλησης Για την συγκόλληση της διογκωμένης πολυστερίνης χρησιμοποιούμε την ειδική κόλλα ενδεικτικού τύπου ceresit CT 85. Αναμιγνύουμε το περιεχόμενο της συσκευασίας με την σωστή ποσότητα καθαρού νερού χρησιμοποιώντας δράπανο χαμηλών στροφών μέχρι να προκύψει ένα ομοιογενές μίγμα. Η Εφαρμογή της κόλλας με μια σπάτουλα στην περίμετρο της πλάκας, σε λωρίδες με πλάτος 3-4cm και στο κέντρο, σε 3 σημεία, διαμέτρου περίπου 8cm. Σε περίπτωση που το υπόστρωμα είναι λείο μπορούμε να κτενίσουμε την κόλλα με οδόντωση 10-12 mm

στ) Μετά την εφαρμογή της κόλλας στο υπόστρωμα τοποθετούμε το θερμομονωτικό πλάκες διογκωμένης πολυστερίνης πάχους 7 εκ. και το συμπιέζουμε κτυπώντας το με μια επιμήκη ράβδο αλφαδιάσματος. Η τοποθέτηση γίνεται από κάτω προς τα πάνω σε επαφή χωρίς διάκενα. Στις γωνίες όπως και στην επιφάνεια ακολουθούμε την λογική της πλινθοδομής. Η συμπίεση εξασφαλίζει μια καλή πρόσφυση σε επιφάνεια άνω του 40% και αποτρέπει την παραμόρφωση των θερμομονωτικών πλακών στις άκρες τους. Οι θερμομονωτικές πλάκες κόβονται σε σχήμα Γ, ώστε να αγκαλιάζουν τις γωνίες των παραθύρων χωρίς να προκύπτει εκεί ο αρμός επαφής των. Έτσι αποτρέπονται ρωγμές στα σημεία αυτά. Τυχόν υπολείμματα της κόλλας, στο τελείωμα της θερμομονωτικής πλάκας να αφαιρούνται διότι δημιουργούν θερμογέφυρες και ρωγμές.

ζ) Διάκενα άνω των 2 mm να σφραγίζονται με μονωτικό υλικό, ή, ακόμη καλύτερα και πιο πρακτικά, με εξειδικευμένο αφρό θερμοπρόσοψης ενδεικτικού τύπου Ceresit CT 84. Μετά τη σκλήρυνση του κονιάματος συγκόλλησης (περίπου μετά 2-3 ημέρες) κάθε εξέχον σημείο των πλακών κόβεται ή/και τρίβεται, με τα κατάλληλα εργαλεία. Μία επιμήκης σπάτουλα τυλιγμένη με γυαλόχαρτο μπορεί να λειάνει μεγάλες επιφάνειες γρήγορα. Κάθε ανομοιομορφία πρέπει να σβήσει και ακολούθως να σκουπιστούν από την επιφάνεια όλα τα σαθρά υπολείμματα.

η) Άνοιγμα οπών για την μηχανική αγκύρωση των θερμομονωτικών πλακών. Αγκυρώνονται με πλαστικά ή με μεταλλικά βύσματα. Τα βύσματα τοποθετούνται στις οπές των διατηρημάτων που έχουμε ήδη ανοίξει. Το βάθος διάτρησης στο φέρον υπόστρωμα πρέπει ακολουθεί τις τεχνικές προδιαγραφές (συνήθως τουλ. 5-6 cm στην περίπτωση συμπαγών υλικών υποβάθρου και τουλ. 8-9 cm στην περίπτωση πορωδών οικοδομικών υλικών). Ο αριθμός, η θέση και ο τύπος των βυσμάτων καθορίζεται από τις προδιαγραφές. Τα εργαλεία διάτρησης θα πρέπει να επιλέγονται ανάλογα με τον τύπο του υλικού του υποβάθρου, ώστε να αυξηθεί η αποτελεσματικότητα και η βέλτιστη ασφάλεια κατά την τοποθέτηση των βυσμάτων. Στην φάση της τοποθέτησης με το σφυρί αποφεύγουμε τα έντονα κτυπήματα διότι μπορεί να προκαλέσουν την θραύση του υποβάθρου, αν αυτό έχει λεπτό πάχος. Πρόσθετη μηχανική αγκύρωση των πλακών Η βασική δύναμη αποκόλλησης των πλακών είναι ο



Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Υποδομές Μεταφορών,
Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ισχυρός άνεμος. Οι άνεμοι πλήττουν περισσότερο μια ζώνη πλάτους 2 m εκατέρωθεν των γωνιών του κτιρίου. Στην ζώνη αυτή είναι απαραίτητο για να αυξηθεί ο αριθμός των βυσμάτων σε τουλάχιστον 8 τεμ / m (με επιπλέον βύσματα στις γωνίες των πλακών). Θα γίνει χρήση βυθιζόμενων βυσμάτων έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται οι θερμογέφυρες. Για τον σκοπό αυτό αφαιρούμε από το θερμομονωτικό, με την κατάλληλη κεφαλή, έναν δίσκο πάχους 2 cm και τοποθετούμε το βύσμα μέσα στην οπή αυτήν. Ακολουθώς καλύπτουμε την κεφαλή του βύσματος γεμίζοντας την οπή με ένα πώμα από το ίδιο το θερμομονωτικό υλικό. Μετά την τοποθέτηση των θερμομονωτικών πλακών και μετά την εξομάλυνση των ακμών τους με τρίψιμο, είναι αναγκαίο να προετοιμάσει κανείς τον χώρο που θα δεχθεί τα περβάζια των παραθύρων, το κιβώτιο των ρολών, και άλλα τυχόν αξεσουάρ για παράθυρα και πλαίσια των θυρών. Σκοπός των προπαρασκευαστικών εργασιών αυτών είναι η απρόσκοπτη εγκατάσταση όλων αυτών των στοιχείων, χωρίς τον κίνδυνο αρνητικών επιπτώσεων στην ποιότητα και την αντοχή του συστήματος θερμοπρόσοψης. Ως εκ τούτου, οφείλουμε να διαμορφώσουμε το θερμομονωτικό στο κατάλληλο γεωμετρικό σχήμα ώστε να υποδεχθεί με ακρίβεια τα στοιχεία αυτά.

θ) Τρίβουμε την επιφάνεια του θερμομονωτικού ώστε να επιτευχθεί η επιπεδότητα η οποία απαιτείται για τις τελικές στρώσεις. Επίσης, αν το θερμομονωτικό, για διάφορους λόγους, έμεινε εκτεθειμένο σε καιρικές συνθήκες για περισσότερες από 14 ημέρες, πρέπει να γυαλοχαρτίζεται επιφανειακά ώστε να απομακρυνθεί η καταπονημένη από τον καιρό επιφανειακή ζώνη του. Έπειτα τοποθετείται το πλέγμα οπλισμού, ή των ειδικών τεμαχίων πλέγματος οπλισμού. Γίνεται πάνω σε μια φρέσκια πρώτη στρώση του κονιάματος ενδεικτικού τύπου Ceresit CT 85 . Το μίγμα παρασκευάζεται με συγκεκριμένη ποσότητα νερού και καλή ανάμιξη με δράπανο. Όλες οι γωνίες των ανοιγμάτων της πρόσοψης τείνουν να δημιουργήσουν ρωγμές. Στα σημεία αυτά τις ενισχύουμε κολλώντας διαγωνίως κομμάτια του πλέγματος, με ελάχιστο μέγεθος 35 x 20 cm. Οι ακμές των κτιρίων, παραθύρων και πλαισίων θυρών πρέπει να προστατεύονται με γωνιόκρανα από PVC, αλουμίνιο, ή ανοξείδωτο χάλυβα που τοποθετούνται με το κατάλληλο κονίαμα ή την έτοιμη πάστα οπλισμού. Τα γωνιόκρανα απολήγουν σε πλέγμα το οποίο επικαλύπτεται από το πλέγμα της πρόσοψης. Με την ίδια λογική προστατεύουμε - ενώ συγχρόνως στεγανοποιούμε - τους αρμούς διαστολής. Η απόληξη της στεγανοποιητικής ταινίας σε πλέγμα εξασφαλίζει την ενσωμάτωσή του στο σύστημα. Σε όλα τα συστήματα, πρέπει να εφαρμοστεί, -σε μία ζώνη ύψους έως τουλ. 2 m από το έδαφος-, μία επιπλέον στρώση πλέγματος. Αυτή θα προστατεύει το σύστημα από μηχανικές, ανθρωπογενείς, καταπονήσεις. Στην διογκωμένη πολυστερίνη ξεκινάμε κατευθείαν με την στρώση (CT 85) ή οποία, όσο είναι φρέσκια, θα δεχτεί το πλέγμα. Η πρώτη αυτή στρώση, διαστρώνεται πάντοτε κάθετα, από την κορυφή του κτιρίου προς τα κάτω, σε ζώνη πλάτους περίπου 1,1 m. Ξετυλίγουμε το πλέγμα από πάνω προς τα κάτω και το συμπιέζουμε στο κέντρο του με την σπάτουλα σε μια κάθετη ζώνη με την λογική του κορμού.

Τώρα, εκατέρωθεν του κορμού συμπιέζουμε, σε διαδοχικές στρώσεις υπο γωνίαν, σαν να ζωγραφίζουμε κλαδιά ελάτου. Ακολουθεί το επόμενο πλέγμα. Προηγουμένως έχουμε διαστρώσει ξανά την κάθετη ζώνη κόλλας. Στο σημείο αλληλοεπικάλυψης (10 cm) είναι προτιμότερο να συμπιέσουμε εκεί το πρώτο πλέγμα και ακολούθως το δεύτερο επάνω του, παρά να προσθέσουμε τοπικά ζώνη κόλλας. Λείανση των ακμών : Στις ακμές του κτιρίου και των κουφωμάτων η λείανση επιτυγχάνεται με μία γωνιακή σπάτουλα. Εξομάλυνση τοπικών μικροανισοσταθμιών : Την επόμενη ημέρα, η ζώνη οπλισμού, δεν έχει αναπτύξει ακόμη σοβαρές αντοχές. Αυτές επαρκούν όμως για ένα απαλό γυαλοχάρτισμα που δίνει ένα καλό φινίρισμα.

ι) Η προεπάλειψη μπορεί να αρχίσει όταν η στρώση οπλισμού στεγνώσει, συνήθως μετά από 3 ημέρες. Χρησιμοποιούμε το primer ενδεικτικού τύπου Ceresit CT 16 το οποίο στεγνώνει μέσα σε 3 ώρες. Το primer περνιέται με βούρτσα σε ένα μόνον χέρι. Ο σκοπός της εφαρμογής του είναι η βελτίωση της διάστρωσης του χρωμοσοβά καθώς και η επίτευξη πρόσφυσής του. Όταν ακολουθούν χρωμοσοβάδες έντονων αποχρώσεων τα primer χρωματίζονται στον ίδιο περίπου κωδικό απόχρωσης.

κ) Οι χρωμοσοβάδες (ενδεικτικού τύπου Ceresit ακρυλικοί, του χρώματος επιλογής της υπηρεσίας) διαστρώνονται αρχικά στην επιφάνεια σε πάχος στρώσης που αντιστοιχεί στον κόκκο τους. Το εργαλείο της διάστρωσης αυτής είναι μια χαλύβδινη σπάτουλα την οποία κρατούμε υπο κατάλληλη γωνία. Ακολούθως με μια σπάτουλα μεγάλου μήκους απαλύνουμε την επιφάνεια ώστε να διορθωθεί κάθε εξέχον σημείο. Όταν ο διαστρωμένος χρωμοσοβάς δεν κολλά πλέον στο εργαλείο είναι αναγκαίο να τον συμπιέσουμε διαμορφώνοντάς τον συγχρόνως. Αυτό επιτυγχάνεται με μία επιμήκη πλαστική σπάτουλα με την οποία συμπιέζουμε το υλικό, ενώ με τις κατάλληλες κινήσεις του δίνουμε την επιθυμητή μορφή (οριζόντιες, κάθετες, χιαστές γραμμώσεις, ή κυκλική εμφάνιση). Εφαρμογή διαφορετικών αποχρώσεων Με μια αυτοκόλλητη χαρτοταινία μπορούμε να διαχωρίσουμε τις αποχρώσεις κατά μήκος μια προκαθορισμένης ευθείας Η διακοπή στην εργασία διάστρωσης και διαμόρφωσης του χρωμοσοβά ενέχει τον κίνδυνο εμφάνισης ανομοιομορφιών οι οποίες γίνονται πιο έντονες μόλις αυτός στεγνώσει .Για τον λόγο αυτόν οργανώνουμε τις υποχρεωτικές αυτές διακοπές έτσι ώστε να συμπέσουν σε ακμές του κτηρίου, σε υδρορροές, παράθυρα κλπ. Η χαρτοταινία είναι και εδώ το απαραίτητο υλικό για μιαν αόρατη μετάβαση, από την μια, στην επόμενη φάση εργασίας.

λ) Σφράγιση των αρμών διαστολής

Ακολουθούμε την σειρά εργασιών σφράγισης και αφού έχει στεγνώσει τελείως ο χρωμοσοβάς. Το κορδόνι αφρού κλειστών κυψελών οφείλει να έχει μια διάμετρο που να υπερβαίνει κατά 20% το πλάτος του αρμού, ώστε να σφηνώνει και να στέκεται. Το βυθίζουμε σε βάθος που αντιστοιχεί στο 60-80% του πλάτους του αρμού διαστολής. Η εργασία σφράγισης με την κατάλληλη μαστίχη ενδεικτικού τύπου Ceresit CS 25 δεν πρέπει να διακοπεί πουθενά. Μέσα σε 5 λεπτά ραντίζουμε την μαστίχη με

σαπουνόνερο και την εξομαλύνουμε με μια υγρή βούρτσα ή πινέλο. Αφαιρούμε αμέσως την χαρτοταινία. Η ειδική μαστίχη τύπου Ceresit μπορεί ακολουθώς να βαφτεί στο επιθυμητό χρώμα. (ΕΤΕΠ 03-06-02- 02).

5.2 ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ – ΣΤΕΓΑΝΩΣΗ ΣΤΕΓΩΝ

Όλα τα κτίρια του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων στην Άρτα στα οποία πρόκειται να πραγματοποιηθεί ενεργειακή αναβάθμιση, φέρουν ξύλινη στέγη εδραζόμενη σε πλάκα σκυροδέματος. Δεν παρατηρούνται προβλήματα υγραμόνωσης των στεγών με εξαίρεση το Κτίριο Α στο οποίο θα εφαρμοστεί και υγραμόνωση.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΜΟΝΩΣΗΣ ΣΤΕΓΗΣ

ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ ΣΤΕΓΗΣ

Ως θερμομονωτικό υλικό για την μόνωση της στέγης όλων των κτιρίων επιλέγεται η χρήση ορυκτοβάμβακα, το οποίο είναι φυσικό, ανόργανο, ινώδες, μονωτικό υλικό, με άριστη συμπεριφορά σε υψηλές θερμοκρασίες και στη φωτιά. Η συμπεριφορά του θερμομονωτικού υλικού στη φωτιά είναι κυρίαρχος παράγοντας για την επιλογή του, και για το λόγο αυτό αποφεύγεται η χρήση εξηλασμένης ή διογκωμένης πολυστερίνης. Το πάχος του υλικού καθορίζεται σε 5cm.

ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΥΓΡΟΜΟΝΩΣΗΣ ΣΤΕΓΗΣ

Για την υγραμόνωση κάτω από την στέγη του του κτιρίου Α θα γίνουν οι εξής εργασίες:

- Λεπτομερής καθαρισμός του υποστρώματος και απομάκρυνση σαθρών κονιαμάτων με υδροβολή υψηλής πίεσης ή τριβείο. Ακολουθούν κονιάματα για τοπικές εξομαλύνσεις όπου χρειάζεται.
- Αστάρωμα επιφάνειας που αποτελείται απο υδατοδιαλυτό υλικό δυο συστατικών ενδεικτικού τύπου aquadur. Εφαρμόζεται σε μία στρώση και σε όλη την επιφάνεια.
- Επάλληψη με στεγανωτικό πολυουρεθανικής βάσεως ενός συστατικού ενδεικτικού τύπου ‘HYPERDESMO LV’ σε δύο στρώσεις διαφορετικού χρώματος για επαλήθευση της πλήρους επικάλυψής τους.

5.3 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ

Αρχικά θα γίνουν οι αποξήλωσεις που αφορούν στα κουφώματα που θα αντικατασταθούν από όλα τα κτίρια καθώς και τα κιγκλιδώματα όπου υπάρχουν.

Το σύνολο των υλικών αποξήλωσης θα απομακρύνεται με προσοχή από τους χώρους του Πανεπιστημίου και θα διατίθεται σε πιστοποιημένο διαχειριστή αγρήστων (ΑΕΕΚ) σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία ή θα αποθηκευτούν σε χώρο που θα ορίσει η υπηρεσία.

Οι εργασίες θα εκτελούνται με προσοχή και θα λαμβάνονται όλα τα Μέτρα Ατομικής Προστασίας και όλα τα προβλεπόμενα μέτρα ασφαλείας εργοταξίου, για τους εργαζομένους, τους διερχόμενους και τους χρήστες του κτιρίου.

Θα πραγματοποιηθεί αντικατάσταση των υπάρχοντων κουφωμάτων, με νέα κουφώματα αλουμινίου ή πόρτες αλουμινίου πάνελ, τελευταίας τεχνολογίας, με συντελεστές θερμοπερατότητας σύμφωνα με τον Κανονισμό Ενεργειακής Αναβάθμισης κτιρίων (ΚΕΝΑΚ). Οι τυπολογίες των κουφωμάτων που πρόκειται να αντικαταστήσουν τα υφιστάμενα κουφώματα είναι :

- 1) Υαλοστάσια, υαλόθυρες αλουμινίου ανοιγόμενα (πόρτες εισόδου) ή ανοιγοανακλινόμενα με ενεργειακούς διπλούς υαλοπίνακες.
- 2) Υαλοστάσια αλουμινίου σταθερά (μη ανοιγόμενα) με ενεργειακούς διπλούς υαλοπίνακες.
- 3) Υαλοστάσια αλουμινίου συρόμενα με ενεργειακούς διπλούς υαλοπίνακες.
- 4) Πόρτες πάνελ αλουμινίου τύπου sandwich χωρίς υαλοπίνακα (μονόφυλλες ή δίφυλλες).

Τα υαλοστάσια θα κατασκευαστούν από διατομές αλουμινίου βαρέως τύπου, επώνυμες (δεν γίνονται αποδεκτές ιδιοκατασκευές), ηλεκτροστατικά βαμμένες σε οποιαδήποτε απόχρωση (κατά RAL) που θα εγκριθεί από την Υπηρεσία. Όλοι τα εξαρτήματα των κουφωμάτων (σπανιολέτες, πόμολα, χερούλια, κλειδαριές, μεντεσέδες) και οι όλοι οι μηχανισμοί των κουφωμάτων (κλειδώματα, ανακλίσεις, κλπ) θα είναι άριστης ποιότητας βαρέως τύπου από επώνυμους και πιστοποιημένους κατασκευαστές. Ο κατασκευαστής των υαλοστασίων θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος από την Εταιρεία που κατασκευάζει τα προφίλ των αλουμινίων. Αντίστοιχη πιστοποίηση θα πρέπει να έχουν και οι κατασκευαστές των διπλών ενεργειακών υαλοπινάκων.

Η μορφολογία των νέων κουφωμάτων γενικά θα ακολουθηθεί την μορφολογία των υφιστάμενων, όπου αυτό δεν δημιουργεί τεχνικά ζητήματα. Σε κάθε περίπτωση, αποκλίσεις από την υφιστάμενη μορφολογία τους θα εγκρίνονται από τους επιβλέποντες του έργου. Οι όποιες ζημιές προκληθούν από την αποξήλωση των υφιστάμενων κουφωμάτων, θα αποκατασταθούν πλήρως από τον Ανάδοχο με

αποκλειστικά δική του οικονομική επιβάρυνση (μερεμέτια, χρωματισμού, κλπ). Επίσης, το κόστος για οποιαδήποτε χρήση εξοπλισμού απαιτηθεί για την αντικατάσταση κουφωμάτων (π.χ. χρήση γερανού) θα επιβαρύνει τον ανάδοχο.

ΣΗΜΕΙΑ ΙΔΙΑΙΤΕΡΗΣ ΠΡΟΣΟΧΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ

Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στην σωστή απορροή των ομβρίων και στην εξασφάλιση στεγανότητας του πλαισίου του κουφώματος (π.χ. σφράγιση αρμών μεταξύ κάσας κουφώματος και λαμπά, πρεκιού κ.λπ.) Όλες οι συνδέσεις των διατομών θα γίνουν με τα αντίστοιχα ειδικά τεμάχια που εξασφαλίζουν το απαραμόρφωτο και τη στεγανότητα των πλαισίων. Η στεγανότητα των κουφωμάτων έναντι των καιρικών συνθηκών (ανεμόβροχο κ.λπ.) θα είναι εξασφαλισμένη. Για το σκοπό αυτό αρμοί μεταξύ των διατομών αλουμινίου θα σφραγίζονται σύμφωνα με τις οδηγίες και τα προβλεπόμενα υλικά και τρόπους από τον κατασκευαστή των διατομών. Επίσης θα σφραγίζονται με κατάλληλες μαστίχες, όλοι οι αρμοί μεταξύ διατομών κουφωμάτων αλουμινίου και άλλων οικοδομικών στοιχείων, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των υλικών σφράγισης. Θα ληφθούν μέτρα ώστε οι διάφορες κατασκευές από αλουμίνιο να μην έρχονται σε επαφή με αλλά υλικά που είναι δυνατόν να προκαλέσουν φθορές στην εμφάνιση και την αντοχή τους (χαλκός, ασβέστης, τσιμέντο κ.λπ.) Θα ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα προστασίας των κατασκευών κατά τη μεταφορά και τοποθέτηση στο έργο.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ ΑΝΑ ΤΥΠΟΛΟΓΙΑ

ΥΑΛΟΣΤΑΣΙΑ, ΥΑΛΟΘΥΡΕΣ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ ΑΝΟΙΓΟΜΕΝΑ (ΠΟΡΤΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ) Ή ΑΝΟΙΓΟΑΝΑΚΛΙΝΟΜΕΝΑ

Υαλοστάσια, υαλόθυρες αλουμινίου ανοιγόμενα (πόρτες εισόδου) από διατομές αλουμινίου βαρέως τύπου ενισχυμένα περιμετρικά, ηλεκτροστατικής βαφής σε οποιαδήποτε απόχρωση (κατά RAL), οποιονδήποτε διαστάσεων μορφής και σχεδίου, αυτοτελούς κατασκευής [ενδεικτικού τύπου ALUMINCO AL 450, ισοδυνάμου ή ανωτέρου] με θερμοδιακοπή τουλάχιστον 24mm και κατάλληλου συντελεστή θερμοπερατότητας U_f έτσι ώστε σε συνδυασμό με κατάλληλο υαλοπίνακα (που περιγράφεται σε άλλο άρθρο), ο συντελεστής θερμοπερατότητας ολόκληρου του κουφώματος να είναι $U_w \leq 2,3 \text{ W/m}^2\text{K}$. Οι σειρές των αλουμινίων θα είναι επάνωμες με πιστοποιημένα χαρακτηριστικά (απαγορεύονται οι ιδιοκατασκευές). Τα νέα κουφώματα που θα τοποθετηθούν σε οποιαδήποτε θέση, θα είναι κατάλληλα για να είναι δυνατή στη συνέχεια, τοποθέτηση θερμοπρόσοψης. Δηλαδή το πλάτος της τοποθετούμενης κάσας θα είναι τέτοιο ώστε με τη τοποθέτηση της θερμοπρόσοψης, να μην δημιουργηθεί λειτουργικό πρόβλημα. Οι εργασίες τοποθέτησης θα εκτελεστούν σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και της Υπηρεσίας. Οι διατομές αλουμινίου θα είναι βαρέως τύπου και ικανές να φέρουν την κατά τόπους καταπόνηση. Τυχόν μεταλλικές διατομές για την στήριξη μεγάλων



Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Υποδομές Μεταφορών,
Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



είτε ειδικών κουφωμάτων, όπου χρειαστούν, θα είναι γαλβανισμένες και βαμμένες στο χρώμα επιλογής της Υπηρεσίας και το κόστος τους θα περιλαμβάνεται στην τιμή. Όλα τα ανοιγόμενα υαλοστάσια, υαλόθυρες θα διαθέτουν και σύστημα περιμετρικού κλειδώματος. Οι ανοιγόμενες υαλόθυρες (πόρτες εισόδου) θα διαθέτουν σύστημα κλειδώματος πολλαπλών σημείων. Επίσης σε κύριες εισόδους και όπου απαιτείται, κατά την αποκλειστική κρίση της υπηρεσίας, στην τιμή περιλαμβάνεται το κόστος προμήθειας και τοποθέτησης μηχανισμών επαναφοράς προτεραιότητας, πόμολων κλειθρών και μπαρών πανικού. Ακόμη περιλαμβάνεται σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας η τοποθέτηση ομφαλών ενιαίων κλειθρών σε συγκεκριμένες εξώθυρες (κλειδαριές pass par tous).

Στην τιμή περιλαμβάνεται η προμήθεια επί τόπου όλων των απαιτούμενων υλικών και μικρουλικών, (περιλαμβανομένων και των ελαστικών περεμβυσμάτων, σιδηρικών σύνδεσης, τοποθέτησης, στερέωσης, ανάρτησης και λειτουργίας, των υλικών που θα εξασφαλίσουν πλήρη υδατοστεγανότητα, ανεμοστεγανότητα, ηχομόνωση και θερμομόνωση καθώς και όλων των απαιτούμενων μηχανισμών λειτουργίας και ασφαλείας), οι απαιτούμενες εργατικές δαπάνες για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή και τοποθέτηση των υαλοστασίων, σε οποιαδήποτε θέση και ύψος από το δάπεδο εργασίας. Επίσης στην τιμή περιλαμβάνονται και οποιαδήποτε μερεμέτια/χρωματισμοί που θα προκύψουν από την αποξήλωση των παλαιών και την τοποθέτηση των νέων κουφωμάτων.

ΥΑΛΟΣΤΑΣΙΑ, ΥΑΛΟΘΥΡΕΣ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ ΣΥΡΟΜΕΝΑ

Υαλοστάσια και υαλόθυρες αλουμινίου συρόμενα - επάλληλα ή χωνευτά από διατομές αλουμινίου βαρέως τύπου ενισχυμένα περιμετρικά, ηλεκτροστατικής βαφής σε οποιαδήποτε απόχρωση (κατά RAL), οποιονδήποτε διαστάσεων μορφής και σχεδίου, αυτοτελούς κατασκευής [ενδεικτικού τύπου ALUMINCO SL 200, ισοδύναμου ή ανωτέρου] με θερμοδιακοπή τουλάχιστον 24mm και κατάλληλου συντελεστή θερμοπερατότητας U_f , έτσι ώστε σε συνδυασμό με κατάλληλο υαλοπίνακα (που περιγράφεται σε άλλο άρθρο), ο συντελεστής θερμοπερατότητας ολόκληρου του κουφώματος να είναι $U_w \leq 2,3 \text{ W/m}^2\text{K}$. Οι σειρές των αλουμινίων θα είναι επώνυμες με πιστοποιημένα χαρακτηριστικά (απαγορεύονται οι ιδιοκατασκευές). Τα νέα κουφώματα που θα τοποθετηθούν σε οποιαδήποτε θέση, θα είναι κατάλληλα για να είναι δυνατή στη συνέχεια, τοποθέτηση θερμοπρόσοψης. Δηλαδή το πλάτος της τοποθετούμενης κάσας θα είναι τέτοιο ώστε με τη τοποθέτηση της θερμοπρόσοψης, να μην δημιουργηθεί λειτουργικό πρόβλημα. Οι διατομές αλουμινίου θα είναι βαρέως τύπου και ικανές να φέρουν την κατά τόπους καταπόνηση, σε κάθε θέση. Οι διατομές θα προσαρμόζονται για την δυσμενέστερη περίπτωση. Τυχόν μεταλλικές διατομές για την στήριξη μεγάλων είτε ειδικών κουφωμάτων, όπου χρειαστούν, θα είναι γαλβανισμένες και βαμμένες στο χρώμα επιλογής της Υπηρεσίας. Το κόστος περιλαμβάνεται στην τιμή. Όλα τα συρόμενα υαλοστάσια θα διαθέτουν σύστημα πολλαπλού κλειδώματος (τουλάχιστον σε τρία σημεία). Επίσης σε κύριες εισόδους και όπου



Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Υποδομές Μεταφορών,
Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



απαιτείται, κατά την αποκλειστική κρίση της υπηρεσίας, στην τιμή περιλαμβάνεται το κόστος τοποθέτησης ομφαλών ενιαίων κλειθρών σε συγκεκριμένες εξώθυρες (κλειδαριές pass par tous).

Στην τιμή περιλαμβάνεται η προμήθεια επί τόπου όλων των απαιτούμενων υλικών και μικρουλικών, (περιλαμβανομένων και των ελαστικών περεμβυσμάτων, σιδηρικών σύνδεσης, τοποθέτησης, στερέωσης, ανάρτησης και λειτουργίας, των υλικών που θα εξασφαλίσουν πλήρη υδατοστεγανότητα, ανεμοστεγανότητα, ηχομόνωση και θερμομόνωση καθώς και όλων των απαιτούμενων μηχανισμών λειτουργίας και ασφαλείας), οι απαιτούμενες εργατικές δαπάνες για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή και τοποθέτηση των υαλοστασίων, σε οποιαδήποτε θέση και ύψος από το δάπεδο εργασίας. Επίσης στην τιμή περιλαμβάνονται και οποιαδήποτε μερεμέτια / χρωματισμοί που θα προκύψουν από την αποξήλωση των παλαιών και την τοποθέτηση των νέων κουφωμάτων

ΥΑΛΟΣΤΑΣΙΑ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ ΣΤΑΘΕΡΑ

Υαλοστάσια αλουμινίου σταθερά από διατομές αλουμινίου βαρέως τύπου ενισχυμένα περιμετρικά, ηλεκτροστατικής βαφής σε οποιαδήποτε απόχρωση (κατά RAL), οποιονδήποτε διαστάσεων μορφής και σχεδίου, αυτοτελούς κατασκευής με θερμοδιακοπή τουλάχιστον 24mm και κατάλληλου συντελεστή θερμοπερατότητας U_f έτσι ώστε με κατάλληλο υαλοπίνακα (που περιγράφεται σε άλλο άρθρο), ο συντελεστής θερμοπερατότητας ολόκληρου του κουφώματος να είναι $U_w \leq 2,3 \text{ W/m}^2\text{K}$. Οι σειρές των αλουμινίων θα είναι επώνυμες με πιστοποιημένα χαρακτηριστικά (απαγορεύονται οι ιδιοκατασκευές). Οι διατομές αλουμινίου θα είναι βαρέως τύπου και ικανές να φέρουν την κατά τόπους καταπόνηση, σε κάθε θέση. Οι διατομές θα προσαρμόζονται για την δυσμενέστερη περίπτωση. Τυχόν μεταλλικές διατομές για την στήριξη μεγάλων είτε ειδικών κουφωμάτων, όπου χρειαστούν, θα είναι γαλβανισμένες και βαμμένες στο χρώμα επιλογής της Υπηρεσίας. Το κόστος περιλαμβάνεται στην τιμή. Στην τιμή περιλαμβάνεται η προμήθεια επί τόπου όλων των απαιτούμενων υλικών και μικρουλικών, (περιλαμβανομένων και των ελαστικών περεμβυσμάτων, σιδηρικών σύνδεσης, τοποθέτησης, στερέωσης, ανάρτησης και λειτουργίας, των υλικών που θα εξασφαλίσουν πλήρη υδατοστεγανότητα, ανεμοστεγανότητα, ηχομόνωση και θερμομόνωση καθώς και όλων των απαιτούμενων μηχανισμών λειτουργίας και ασφαλείας), οι απαιτούμενες εργατικές δαπάνες για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή και τοποθέτηση των υαλοστασίων, σε οποιαδήποτε θέση και ύψος από το δάπεδο εργασίας. Επίσης στην τιμή περιλαμβάνονται και οποιαδήποτε μερεμέτια / χρωματισμοί που θα προκύψουν από την αποξήλωση των παλαιών και την τοποθέτηση των νέων κουφωμάτων.

ΠΟΡΤΕΣ ΠΑΝΕΛ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ

Οι πόρτες αυτές θα τοποθετηθούν σε ανοίγματα συγκεκριμένων κυρίων εισόδων σε διάφορους χώρους (γραφεία, εργαστήρια κ.λ.π) και θα αντικαταστήσουν υφιστάμενες πόρτες κυρίως σιδερένιες και σε λίγες περιπτώσεις ξύλινες. Οι πόρτες αυτές θα είναι μονόφυλλες ή δίφυλλες ανάλογα με την



Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Υποδομές Μεταφορών,
Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



υφιστάμενη τυπολογία του κουφώματος που πρόκειται να αντικαταστήσουν. Το φύλλο και η κάσα της πόρτας θα είναι κατασκευασμένα από διατομές αλουμινίου βαρέως τύπου ενισχυμένα περιμετρικά, ηλεκτροστατικής βαφής σε οποιαδήποτε απόχρωση (κατά RAL), οποιονδήποτε διαστάσεων μορφής και σχεδίου, αυτοτελούς κατασκευής με θερμοδιακοπή τουλάχιστον 24mm και κατάλληλου συντελεστή θερμοπερατότητας U_f . Οι σειρές των αλουμινίων θα είναι επώνυμες με πιστοποιημένα χαρακτηριστικά (απαγορεύονται οι ιδιοκατασκευές). Το πάνελ θα είναι κατασκευασμένο από 2 φύλλα λαμαρίνας αλουμινίου πάχους 3mm, ηλεκτροστατικής βαφής σε οποιαδήποτε απόχρωση (κατά RAL), σε συνενόηση με την Υπηρεσία. Μεταξύ των δύο φύλλων θα υπάρχουν πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης (XPS) πάχους τουλάχιστον 2 cm. Ο τελικός συντελεστής θερμοπερατότητας της πόρτας θα πρέπει να είναι $U_w \leq 2,3 \text{ W/m}^2\text{K}$. Οι πόρτες θα διαθέτουν σύστημα κλειδώματος πολλαπλών σημείων, άριστης ποιότητας και επώνυμου οίκου. Τυχόν μεταλλικές διατομές για την στήριξη μεγάλων είτε ειδικών κουφωμάτων, όπου χρειαστούν, θα είναι γαλβανισμένες και βαμμένες στο χρώμα επιλογής της Υπηρεσίας. Το κόστος περιλαμβάνεται στην τιμή. Στην τιμή περιλαμβάνεται η προμήθεια επί τόπου όλων των απαιτούμενων υλικών και μικρουλικών, (περιλαμβανομένων και των ελαστικών περεμβυσμάτων, σιδηρικών σύνδεσης, τοποθέτησης, στερέωσης, ανάρτησης και λειτουργίας, των υλικών που θα εξασφαλίσουν πλήρη υδατοστεγανότητα, ανεμοστεγανότητα, ηχομόνωση και θερμομόνωση καθώς και όλων των απαιτούμενων μηχανισμών λειτουργίας και ασφαλείας, ομφαλοί, πόμολα, χερούλια, μπάρες πανικού, μηχανισμοί επαναφοράς οι απαιτούμενες εργατικές δαπάνες για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή σε οποιαδήποτε θέση και ύψος από το δάπεδο εργασίας.

ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΕΣ

Στα υαλοστάσια αλουμινίου θα προσαρμοστούν διπλοί υαλοπίνακες (5mm_24 mm KENO_4mm) - Τρεις θα είναι οι σημαντικοί δείκτες στην επιλογή του υαλοπίνακα.

[α] Ο συντελεστής θερμοπερατότητας (U value) του οποίου πρέπει να ελαχιστοποιείται η τιμή.

β] Ο ηλιακός συντελεστής (Solar Factor g) ο οποίος δηλώνει το ποσοστό της συνολικής ηλιακής ροής που περνάει μέσα από το γυαλί προς την προσπίπτουσα ενεργειακή ηλιακή ροή. Επειδή στην Ελλάδα έχουμε θερμά καλοκαίρια είναι πολύ σημαντικό να ελαχιστοποιείται η τιμή του.

[γ] Η οπτική διαπερατότητα (Light Transmission LT). Το ποσοστό της φωτεινής ακτινοβολίας που περνά μέσα από το γυαλί και πρέπει να μεγιστοποιείται η τιμή του. Για το βέλτιστο ενεργειακό αποτέλεσμα επιλέγονται υαλοπίνακες με: Χαμηλό U value, Χαμηλό g value (ηλιακό κέρδος), υψηλό LT (οπτική διαπερατότητα). Επιλέγεται για τοποθέτηση υαλοπίνακας με επίστρωση χαμηλής εκπομπής (Low-e) τεσσάρων εποχών με συντελεστή θερμοπερατότητας $U_g \leq 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$. Ο λόγος που επιλέγεται ο συγκεκριμένος υαλοπίνακας είναι επειδή είναι το βέλτιστο ενεργειακά για τα κλιματικά δεδομένα της Ελλάδας.



Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Υποδομές Μεταφορών,
Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Οι υαλοπίνακες είναι τοποθετημένοι σε μεταλλικό πλαίσιο με αυτοκόλλητη ελαστική ταινία και με διαφανή σιλικόνη, η αξία των οποίων περιέχεται στην τιμή του παρόντος άρθρου. Το σύνολο υαλοπίνακες - πλαίσιο θα είναι σφραγισμένο περιμετρικά με την τεχνική της διπλής σφράγισης, με ειδικές ελαστικές μονωτικές ουσίες που παρέχουν τέλεια στεγανότητα, αναλώσιμη στο χρόνο του εσωτερικού διακένου από νερό και υδρατμούς. Στα πλαίσια της τοποθέτησης του υαλοπίνακα και της χρησιμοποίησης των υλικών που προαναφέρθηκαν, θα δοθεί ιδιαίτερη προσοχή ώστε με την επικόλληση του υαλοπίνακα στο πλαίσιο, να εξασφαλίζεται η ακαμψία του συνολικού κουφώματος και να μην υπάρχουν παραμορφώσεις του στην πάροδο του χρόνου (πετσοκαρίσματα). Ιδιαίτερα προσοχή θα δοθεί, ώστε οι εσωτερικές πλευρές των υαλοπινάκων να είναι απολύτως καθαρές. Το διάκενο μεταξύ των υαλοπινάκων προσδιορίζεται από μεταλλικό πλαίσιο που περιέχει υγροαπορροφητικό (αποξηραντικό) υλικό. Στην τιμή περιλαμβάνονται όλα τα υλικά και η απαιτούμενη εργασία, για την πλήρη τοποθέτηση των υαλοπινάκων, σε οιαδήποτε επιφάνεια κουφωμάτων, σύμφωνα με την μελέτη, την τεχνική περιγραφή και τις οδηγίες της επίβλεψης.

Τρόπος τοποθέτησης

Οι υαλοπίνακες τοποθετούνται εντός των πλαισίων αλουμινίου με ειδικές κουμπωτές διατομές (αλουμινίου) και λάστιχα στερέωσης EPDM. Πρέπει να έχουν διαστάσεις που να εξασφαλίζουν ικανοποιητική υποδοχή τους μέσα στα πλαίσια για τα οποία προορίζονται. Για την πρόληψη των επιρροών της συστολής και διαστολής, θα προβλέπεται κενό μεταξύ υαλοπίνακα και πλαισίου περιμετρικά 1 – 2 mm ανάλογα με το άνοιγμα. Όλες οι διαστάσεις των υαλοπινάκων θα λαμβάνονται επί τόπου. Κατά τη λήψη των διαστάσεων θα ελέγχονται τα πλαίσια και οι πατούρες ότι είναι έτοιμες να δεχθούν τους υαλοπίνακες και δεν έχουν παραμορφώσεις ή άλλες ανωμαλίες. Η κοπή των υαλοπινάκων θα γίνεται με προσοχή ώστε τα κομμένα άκρα να είναι ευθύγραμμα, να μην έχουν γρέζια ή τριχοειδείς ρηγματώσεις και τα σόκορα να είναι κάθετα. Τα άκρα των σύνθετων υαλοπινάκων δεν θα "πληγώνονται" με κανένα τρόπο.

5.4 ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Για να επιτευχθεί εξοικονόμηση της καταναλισκόμενης ενέργειας επιλέχθηκε η αντικατάσταση των πλέον ενεργοβόρων φωτιστικών με λαμπτήρες φθορισμού στους χώρους κύριας και εκτεταμένης χρήσης ανάλογα με το προφίλ λειτουργίας των χώρων των κτιρίων.

Η σύσταση βελτίωσης της ενεργειακής κατάταξης του κτιρίου, η οποία αφορά στο σύστημα φωτισμού είναι η αντικατάσταση των συμβατικών φωτιστικών λαμπτήρων φθορισμού τύπου T8 (διάμετρος σωλήνα 25,4mm) και ισχύος 18W, 36W και 58W με φωτιστικά σώματα τεχνολογίας LED ίδιας μορφολογίας και χαμηλότερης ονομαστικής ισχύος (χαμηλότερης ηλεκτρικής κατανάλωσης). Παράλληλα, αντικατάσταση φωτιστικών πραγματοποιείται και σε μεμονωμένα φωτιστικά σώματα που



Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Υποδομές Μεταφορών,
Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



χρησιμοποιούν λαμπτήρες φθορισμού συμπαγής 14-20W με κάλυκα E27 καθώς και σε σποτ οροφής. Τα νέα φωτιστικά LED θα είναι του ίδιου τύπου με τα υφιστάμενα φωτιστικά λαμπτήρων φθορισμού (οροφής, χωνευτά ,κρεμαστά, κλπ) καθώς και βαθμού προστασίας.

Επιλέχθηκε η αντικατάσταση των συμβατικών φωτιστικών με αντίστοιχης ή μεγαλύτερης φωτεινής ροής φωτιστικών LED και η τοποθετησή τους στην ίδια θέση έτσι ώστε να χρησιμοποιηθούν οι υφιστάμενες καλωδιώσεις.

Τα χαρακτηριστικά των φωτιστικών που θα αντικατασταθούν, αναφέρονται αναλυτικά στο τεύχος των τεχνικών προδιαγραφών.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ - ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΩΝ

Τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση του έργου, θα πρέπει να είναι καινούργια και τυποποιημένα προϊόντα, χωρίς ελαττώματα και να έχουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά (αποδόσεις, κ.λ.π.) που προβλέπονται από τους κανονισμούς, όταν δεν καθορίζονται από τις προδιαγραφές.

Για τις περιπτώσεις που αναφέρονται ονόματα κατασκευαστών σημειώνονται τα εξής:

- Υλικά των αναφερομένων κατασκευαστών που δεν είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές δεν θα γίνονται δεκτά.
- Τα ονόματα των κατασκευαστών δεν αναφέρονται για να δεσμεύουν την προέλευση των υλικών, αλλά για να καθορίσουν το επιθυμητό επίπεδο ποιότητας, αποδόσεων και τεχνικών χαρακτηριστικών.
- Υλικά άλλων κατασκευαστών που είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο έργο εφ' όσον εγκριθούν από τον επιβλέποντα μηχανικό.

Οι αναλυτικές προδιαγραφές των φωτιστικών φαίνονται στο αντίστοιχο τεύχος τεχνικών προδιαγραφών. Υλικά κατασκευαστών που δεν είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές δεν θα γίνονται δεκτά.

Οι εργασίες θα γίνονται σε συνεννόηση με την Τεχνική Υπηρεσία ώστε να μην διαταράσσεται η εύρυθμη λειτουργία του Πανεπιστημίου. Το προσωπικό του αναδόχου ή του τυχόν υπεργολάβου που θα εκτελέσει την εργασία θα διαθέτει όλες τις απαιτούμενες από την ισχύουσα νομοθεσία άδειες ηλεκτρολόγου και κατά την εργασία θα τηρεί όλα τα προβλεπόμενα μέτρα ασφαλείας.

Οι εργασίες που απαιτούνται για την προμήθεια των φωτιστικών LED είναι οι εξής:



Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Υποδομές Μεταφορών,
Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



-Υποβολή προς έγκριση από την Υπηρεσία του συνόλου των υλικών (φωτιστικά όλων των τύπων). Τα υλικά που θα υποβληθούν προς έγκριση θα είναι από προμηθευτές που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης και όλα τα υλικά θα φέρουν πιστοποιητικό συμμόρφωσης και σήμανση CE.

-Προμήθεια και παράδοση στο χώρο του Πανεπιστημίου του συνόλου των υλικών.

-Εργασία αντικατάστασης φωτιστικών περιλαμβάνει την προσεκτική αποξήλωση του παλιού φωτιστικού , την συνδεσμολογία του νέου φωτιστικού και την τοποθέτηση και σύνδεσή του.

-Δοκιμαστική λειτουργία νέων φωτιστικών.

Σημειώνεται, ότι ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στη διαχείριση του υλικού που θα αποξηλωθεί (λαμπτήρες, εξαρτήματα σύνδεσης , παλιά φωτιστικά) , ώστε αυτό που μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί να παραδοθεί σε χώρο που θα υποδειχθεί από την Τ.Υ. για χρήση ως ανταλλακτικών ή για δωρεάν διάθεση σε άλλες Υπηρεσίες του Δημοσίου ή άπορους συμπολίτες μας.

Τα ακατάλληλα προς επαναχρησιμοποίηση υλικά (λαμπτήρες, εξαρτήματα , φωτιστικά) με ευθύνη του αναδόχου θα απομακρυνθούν νομίμως προς ανακύκλωση.

6.ΘΕΡΜΑΝΣΗ-ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ

Θα πραγματοποιηθούν οι παρακάτω παρεμβάσεις:

-Ενεργειακή αναβάθμιση του μηχανοστασίου Φοιτητικής Εστίας

- 1.Αντικατάσταση του υφιστάμενου ψύκτη με νέα αντλία θερμότητας αέρα-νερού που θα αναλάβει και τη θέρμανση του συγκροτήματος
2. Τοποθέτηση νέου λέβητα πετρελαίου θερμικής ισχύος 80,0 KW για την παραγωγή ZNX. Οι δυο εγκατεστημένοι λέβητες πετρελαίου παραμένουν ως εφεδρεία στο σύστημα θέρμανσης.

-Αντικατάσταση των τοπικών κλιματιστικών μονάδων (split unit) του Εργαστηρίου Φυτικής Παραγωγής με σύστημα αντλίας θερμότητας VRF.

Η θέρμανση και ψύξη των χώρων του εργαστηρίου Φυτικής παραγωγής γίνεται με τοπικές κλιματιστικές μονάδες (split units) όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα.

1	Τοπικά κλιματιστικά διααρ. τύπου (split units)	Midea	9000 btu/h	R 32
2	Τοπικά κλιματιστικά διααρ. τύπου (split units)	Fujitsu	9000 btu/h	R 410A

3	Τοπικά κλιματιστικά διααρ. τύπου (split units)	Midea	12000 btu/h	R 32
4	Τοπικά κλιματιστικά διααρ. τύπου (split units)	McQUAY	24000 btu/h	R 22
5	Τοπικά κλιματιστικά διααρ. τύπου (split units)	McQUAY	9000 btu/h	R 22
6	Τοπικά κλιματιστικά διααρ. τύπου (split units)	McQUAY	9000 btu/h	R 22
7	Τοπικά κλιματιστικά διααρ. τύπου (split units)	Midea	9000 btu/h	R 32
8	Τοπικά κλιματιστικά διααρ. τύπου (split units)	McQUAY	9000 btu/h	R 22
9	Τοπικά κλιματιστικά διααρ. τύπου (split units)	McQUAY	24000 btu/h	R 22

Όλες σχεδόν οι μονάδες είναι παλιές λειτουργούν κυρίως με ψυκτικό μέσο R22 και έχουν χαμηλό βαθμό απόδοσης.

Θα αποξηλωθούν όλα τα υφιστάμενα τοπικά κλιματιστικά και θα τοποθετηθεί νέο σύστημα κλιματισμού τεχνολογίας VRF, πολλαπλών κλιματιζόμενων ζωνών (πολυζωνικό), μεταβλητού όγκου του ψυκτικού μέσου, (V.R.F. INVERTER) σύμφωνα με το τεύχος των τεχνικών προδιαγραφών. Το σύστημα κλιματισμού που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι αερόψυκτο, με αντλία θερμότητας απ' ευθείας εκτόνωσης, ψυκτικού μέσου R410A.

-Εγκατάσταση συστήματος εξαερισμού-αερισμού ανάκτησης θερμότητας.

Το Σύστημα εξαερισμού-αερισμού-ανάκτησης θερμότητας θα καλύπτει όλους τους χώρους του Εργαστηρίου του κτιρίου Φυτικής Παραγωγής, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΚΕΝΑΚ με βάση τις μελέτες ενεργειακής απόδοσης και θέρμανσης-κλιματισμού-εξαερισμού του κτιρίου. Το σύστημα αερισμού θα αποτελείται από δύο διαφορετικά και αντίθετα ρεύματα, ένα ρεύμα προσαγωγής του νωπού αέρα στους χώρους και ένα το ρεύμα απορριπτόμενου αέρα. Τα ρεύματα αυτά θα διασταυρώνονται χωρίς να αναμιγνύονται στον εναλλάκτη αέρα-αέρα της μονάδας αερισμού. Οι μονάδες θα τοποθετηθούν στην οροφή όπως φαίνεται στα σχέδια. Κάθε μονάδα θα αποτελεί ένα ενιαίο σύνολο που θα περιέχει τους δύο ανεμιστήρες (προσαγωγής και απόρριψης), τον εναλλάκτη αέρα-αέρα, τα φίλτρα συγκράτησης σωματιδίων, τόσο για τον νωπό αέρα όσο και για τον αέρα απόρριψης, όλους τους αυτοματισμούς και τα συστήματα ελέγχου. Επίσης θα διαθέτει υποχρεωτικά σύστημα παράκαμψης της παροχής αέρα (bypass), σύστημα μετάδοσης κίνησης είτε πολλαπλών ταχυτήτων είτε

μεταβλητής ταχύτητας, και σύστημα ελέγχου και προειδοποίηση αλλαγής φίλτρων με διάταξη παραγωγής οπτικών σημάτων ή με συναγερμό. Ο έλεγχος θα γίνεται με τη βοήθεια του χειριστηρίου το οποίο θα είναι επίτοιχο, ηλεκτρονικό, και θα ελέγχει πλήρως την λειτουργία της μονάδας.

-Αντικατάσταση λέβητων πετρελαίου

Στην υφιστάμενη κατάσταση το σύστημα θέρμανσης των κτιρίων βασίζεται στην παραγωγή θερμότητας από κεντρικούς λέβητες θερμού νερού με καυστήρες πετρελαίου που στεγάζονται στο Κεντρικό Λεβητοστάσιο κάθε κτιρίου, που καλύπτει τις ανάγκες σε θέρμανση χώρων και ΖΝΧ στο κτίριο της εστίας.

Δεδομένου ότι και λέβητες είναι πεπαλαιωμένοι εκτός από αυτόν του κτιρίου Α που αντικαταστάθηκε το 2004 καθώς και της Εστίας, κρίνεται απαραίτητη η αντικατάστασή τους για την λειτουργία τους ως υποστηρικτικό σύστημα στην λειτουργία της Α/Θ της φοιτητικής λέσχης και του συστήματος γεωθερμίας αλλά και ως ψυχρή εφεδρεία σε περίπτωση βλάβης.

Ο κάθε λέβητας θα πρέπει να είναι εξ ολοκλήρου χαλύβδινος, σύγχρονης τεχνολογίας και υψηλής ποιότητας κατασκευής, σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ 234, 276 και 352 και την ευρωπαϊκή οδηγία 2014/68/EU.

-Εγκατάσταση συστήματος Ενεργειακής Διαχείρισης BEMS

Σε όλα κτίρια προβλέπεται να εγκατασταθεί σύστημα Διαχείρισης Κτιρίου (BEMS) για τον έλεγχο των Η/Μ εγκαταστάσεων. Το μεγαλύτερο μέρος των ελέγχων περιλαμβάνει το σύστημα κλιματισμού, το οποίο αναβαθμίζεται με την αντικατάσταση των Αντλιών Θερμότητας και την προσθήκη γεωθερμίας. Σε κάθε κτίριο προβλέπεται να εγκατασταθεί νέας τεχνολογίας Α/Θ και στα κτίρια του Campus Α/Θ με κύκλωμα από γεωθερμικούς συλλέκτες. Ειδικά στα τέσσερα (4) κτίρια των αιθουσών διδασκαλίας, ο γεωθερμικός συλλέκτης είναι κοινός, ενώ σε κάθε κτίριο υπάρχει ξεχωριστή Α/Θ. Το σύνολο του αυτοματισμού και παρακολούθησης των λειτουργικών δεδομένων θα ελέγχεται από το σύστημα BMS προκειμένου να γίνεται σωστή διαχείριση των μηχανημάτων, τόσο για την επίτευξη των επιθυμητών συνθηκών όσο και για τη βέλτιστη αξιοποίηση των φυσικών πόρων.

Η εγκατάσταση φωτοβολταϊκού συστήματος καθώς και η εγκατάσταση συστήματος ενεργειακής διαχείρισης BEMS αποτελούν ξεχωριστές μελέτες προμήθειας και δεν περιλαμβάνονται στο παρόν τεύχος.

-Εγκατάσταση συστήματος αβαθούς γεωθερμίας

Τα κτίρια του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων στους Κωστακικούς Άρτας βρίσκονται σε μια περιοχή με πλούσιο υδροφόρο ορίζοντα πολύ κοντά στις όχθες του ποταμού Άραχθου.



Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Υποδομές Μεταφορών,
Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Αποτελείται από επτά (7) ανεξάρτητα κτίρια εκ των οποίων τα τέσσερα (ΚΤΙΡΙΟ 1,ΚΤΙΡΙΟ 2,ΚΤΙΡΙΟ 3 και ΚΤΙΡΙΟ 4) διαθέτουν αίθουσες διδασκαλίας και ανήκουν σε αντίστοιχες σχολές ενώ τα υπόλοιπα τρία (3) κτίρια είναι κτίριο διοίκησης, βιβλιοθήκη και εργαστήριο.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω δεδομένα, η παρούσα Μελέτη αναφέρεται στην εγκατάσταση συστήματος θέρμανσης-ψύξης με τη μέθοδο της Αβαθούς Γεωθερμίας στα τέσσερα από τα επτά κτίρια και συγκεκριμένα στα κτίρια Α,Β,Γ,Δ.

Στόχος είναι αφενός η απεμπλοκή από το πετρέλαιο και αφετέρου η εξοικονόμηση ενέργειας που προκύπτει από την ενεργειακή αξιοποίηση του υδροφόρου. Σαν αποτέλεσμα της όλης προσπάθειας εκτός του μακροχρόνιου οικονομικού οφέλους θα είναι και η μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) από την αποφυγή καύσης πετρελαίου.

Κατά τη λειτουργία θέρμανσης παράλληλα με την άντληση νερού, θα αντλείται και θερμότητα από τον υδροφόρο ορίζοντα. Ακολούθως το νερό θα επαναδιοχετεύεται στον υδροφόρο ορίζοντα. Αντίθετα κατά τη λειτουργία ψύξης θα αφαιρείται θερμότητα από τα κτίρια και θα διοχετεύεται μέσω των γεωτρήσεων στον υδροφόρο ορίζοντα.

Για την επίτευξη αυτού του σκοπού απαιτούνται δύο (2) γεωτρήσεις. Μία για την προσαγωγή του νερού στο μηχανοστάσιο γεωθερμίας και μια για την επαναδιοχέτευσή του.

Στη συνέχεια η θερμότητα που αντλείται θα οδηγηθεί μέσω γεωθερμικής αντλίας θερμότητας και συστήματος διανομής (σωληνώσεις, θερμαντικά σώματα κ.λ.π.) στις αίθουσες του συγκροτήματος.

Το υφιστάμενο συμβατικό σύστημα (λέβητα – καυστήρα πετρελαίου) θα τεθεί σε ψυχρή εφεδρεία. Στις παραγράφους που ακολουθούν περιγράφεται αναλυτικότερα γεωθερμικό σύστημα και στο τεύχος προδιαγραφών παρατίθενται και οι προδιαγραφές του εξοπλισμού.

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ Α.Π.Ε.

Το γεωθερμικό σύστημα αποτελείται από:

- Τις γεωτρήσεις προσαγωγής και επιστροφής νερού στον υδροφόρο ορίζοντα.
- Τη γεωθερμική αντλία θερμότητας (Γ.Α.Θ.)
- Τον πλακοειδή εναλλάκτη γεωθερμικής αντλίας θερμότητας-υδροφόρου ορίζοντα.
- Το ενδιάμεσο κλειστό κύκλωμα γεωθερμίας μεταξύ της αντλίας θερμότητας και του εναλλάκτη.
- Το δοχείο αδρανείας (BUFFER).



Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Υποδομές Μεταφορών,
Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



- Το πρωτεύον δίκτυο διανομής θέρμανσης-ψύξης μεταξύ αντλίας θερμότητας και δοχείου αδρανείας
- Το δευτερεύον δίκτυο διανομής θέρμανσης-ψύξης από το δοχείο αδρανείας προς τις κλιματιστικές μονάδες ανεμιστήρα -στοιχείου (FAN-COILS) του κτιρίου.
- Το σύστημα πλαισιώνεται από τα υποβρύχια αντλητικά συγκροτήματα, τους κυκλοφορητές των διαφόρων δικτύων (ενδιάμεσο γεωθερμίας, πρωτεύον, δευτερεύον), τα δίκτυα σωληνώσεων και τα όργανα διακοπής και ελέγχου (βάνες, βαλβίδες αντεπιστροφής, φίλτρα κ.λ.π).

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η μελέτη βασίστηκε στα παρακάτω στοιχεία :

- Τις επικαιροποιημένες κατόψεις των κτιρίων Α,Β,Γ και Δ του συγκροτήματος.
- Την τοποθέτηση θερμοπρόσοψης, τη θερμομόνωση της οροφής και την αντικατάσταση των παλαιών κουφωμάτων με νέα (ελήφθησαν υπόψη οι νέοι συντελεστές θερμικής αγωγιμότητας των δομικών στοιχείων).
- Την ύπαρξη γεώτρησης με παροχή 80 m³/h περίπου σε μικρό βάθος για κάλυψη των αναγκών ποτίσματος των εργαστηριακών θερμοκηπίων. Επομένως η επάρκεια του υδροφόρου είναι δεδομένη.

Με βάση τα παραπάνω στοιχεία προκύπτει ότι :

Και τα τέσσερα κτίρια εμφανίζουν μέγιστο θερμικό φορτίο (αιχμής) 80 KW με ελαφρές αποκλίσεις προς τα κάτω (τεύχος υπολογισμών θερμικών απωλειών).

Συνεπώς με κάποιο ετεροχρονισμό στην αιχμή του φορτίου περίπου 10% μπορούμε να επιλέξουμε σε κάθε κτίριο γεωθερμική αντλία θερμότητας ονομαστικής θερμικής απόδοσης 72 KW περίπου. Αντίστοιχα το μέγιστο ψυκτικό φορτίο λόγω και των ατόμων κυμαίνεται από 80 έως 95 KW. Εδώ όμως έχουμε αρκετά μεγαλύτερο ετεροχρονισμό και συγκεκριμένα περίπου 25%. Καθώς επίσης το εν λόγω Εκπαιδευτικό Ίδρυμα θα παραμένει κλειστό κατά τους θερινούς μήνες αιχμής (Ιούλιο-Αύγουστο) μπορούμε να επιλέξουμε ονομαστική ψυκτική ισχύ γεωθερμικής αντλίας θερμότητας 75 KW θέρμανση και 65 KW ψύξη

Για να αποφευχθεί ο μεγάλος αριθμός γεωτρήσεων προβλέπεται ομαδοποίηση των ζευγών γεωτρήσεων προσαγωγής-επιστροφής ανά δύο κτίρια. Για λόγους ελαχιστοποίησης του οριζόντιου μήκους των σωληνώσεων στις γεωτρήσεις επιλέγουμε ένα (1) γεωστάσιο για τα κτίρια Α και Β και ένα για τα Γ και Δ.



Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Υποδομές Μεταφορών,
Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Κάθε γεωστάσιο αποτελείται από:

-Τη γεώτρηση προσαγωγής με το υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα

-Τη γεώτρηση επιστροφής

-Το οριζόντιο δίκτυο από και προς τις γεωτρήσεις που διέρχεται και από τα μηχανοστάσια των αντίστοιχων κτιρίων.

Κάθε κτίριο θα έχει το δικό του μηχανοστάσιο με τη γεωθερμική αντλία θερμότητας, το δοχείο αδρανείας, τους κυκλοφορητές και τον πλακοειδή εναλλάκτη απολαβής-απόρριψης θερμότητας στον υδροφόρο ορίζοντα. Επίσης θα σχηματιστούν δύο κλειστά κυκλώματα. Το ενδιάμεσο κλειστό κύκλωμα θερμικής απολαβής-απόρριψης μεταξύ γεωθερμικής αντλίας θερμότητας (Γ.Α.Θ.) και πλακοειδή εναλλάκτη και το πρωτεύον κύκλωμα διανομής θέρμανσης-ψύξης μεταξύ της Γ.Α.Θ. και του δοχείου αδρανείας (Δ.Α.).

Από το Δ.Α. θα εκκινεί και θα καταλήγει το δίκτυο διανομής της θερμικής-ψυκτικής ενέργειας στις αίθουσες, τα γραφεία και τα εργαστήρια κάθε κτιρίου. Το δίκτυο αυτό θα είναι το δευτερεύον της εγκατάστασης. Θα κατασκευαστεί εξολοκλήρου νέο δίκτυο σωληνώσεων από PP-R (πολυπροπυλένιο) που ως χημικά αδρανές δεν θα εμφανίσει διαβρώσεις στο μέλλον όπως το υπάρχον με σιδηροσωλήνες. Επίσης με τις νέες αυξημένες διατομές θα μπορέσει να υποστηρίξει τις μεγαλύτερες παροχές των τοπικών μονάδων ανεμιστήρα-στοιχείου (FAN-COILS) οροφής που θα τοποθετηθούν αντί των κοινών θερμαντικών σωμάτων που υπάρχουν σήμερα.

Θα κατασκευαστούν κατά κανόνα δύο (2) κλάδοι διανομής θέρμανσης-ψύξης ανά κτίριο. Κάθε κλάδος θα φέρει δικό του κυκλοφορητή καθώς και ρυθμιστικές βάνες για απόλυτη εναρμόνιση των επιμέρους ροών στις απαιτήσεις της Μελέτης.

Όλες οι εξωτερικές οδεύσεις των σωληνώσεων απολαβής -απόρριψης θερμότητας από και προς τις γεωτρήσεις θα γίνουν από πολυαιθυλένιο σε σκάμματα που θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης (αποτυπώνονται όλες οι οριζόντιες πορείες και διατομές).

Το συμβατικό σύστημα λέβητα – καυστήρα θα τεθεί σε ψυχρή εφεδρεία και θα λειτουργήσει μόνο σε έκτακτη ανάγκη (βλάβη στη Γ.Α.Θ.). Για να μην συμβεί ανάμειξη του νερού του κυκλώματος των λεβήτων με το νερό του δευτερεύοντος κυκλώματος των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας θα παρεμβληθεί ενδιάμεσος πλακοειδής εναλλάκτης.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Το γεωθερμικό σύστημα αποτελείται από τρία διαφορετικά μεταξύ τους κυκλώματα:



Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Υποδομές Μεταφορών,
Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



- Το κύκλωμα άντλησης-απόρριψης θερμότητας (γεωτρήσεις-πλακοειδής εναλλάκτης-κλειστό κύκλωμα γεωθερμίας.
- Το ψυκτικό κύκλωμα (R 410a).
- Το πρωτεύον και δευτερεύον κύκλωμα διανομής θερμότητας -ψύχους στο κτίριο.

Το κύκλωμα άντλησης θερμότητας όπως προαναφέραμε, αποτελείται από το συγκρότημα των γεωτρήσεων, τον ενδιάμεσο πλακοειδή εναλλάκτη και τον εξατμιστή (evaporator) της αντλίας θερμότητας.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Κατά την εκκίνηση του συστήματος σε θέρμανση, ο κυκλοφορητής P2 (βλ. λειτουργικό διάγραμμα) εκκινεί πρώτος μαζί με τον κυκλοφορητή πρωτεύοντος κυκλώματος διανομής P1.

Ο P2 συνεκκινεί με το υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα που τροφοδοτεί με νερό του υδροφόρου ορίζοντα το αντίστοιχο κτίριο.

Μετά από παρέλευση μερικών λεπτών από την εκκίνηση των κυκλοφορητών P1 και P2 και αφού ο κεντρικός ελεγκτής (controller) της Γ.Α.Θ. βεβαιωθεί ότι οι ροές στα κυκλώματα άντλησης και διανομής είναι διασφαλισμένες, εκκινούν οι συμπιεστές (compressors) της Γ.Α.Θ. Με την εκκίνηση των συμπιεστών αρχίζει η μεταφορά θερμότητας από τον υδροφόρο ορίζοντα προς το ψυκτικό κύκλωμα (evaporator) και κατόπιν προς το κύκλωμα διανομής (condenser) . Παράλληλα μόλις η θερμοκρασία στο δοχείο αδράνειας υπερβεί τους 40 C εκκινούν οι δύο κυκλοφορητές του δευτερεύοντος κυκλώματος P3 και P4.

Όταν η θερμοκρασία προσαγωγής του πρωτεύοντος κυκλώματος περάσει μια προκαθορισμένη τιμή (~ 55 C) οι συμπιεστές σταματούν τη λειτουργία τους έχοντας αποθηκεύσει θερμική ενέργεια στο δοχείο αδρανείας. Μετά από κάποια δευτερόλεπτα από την παύση λειτουργίας του συμπιεστή σταματά και η λειτουργία του κυκλοφορητή P2 για λόγους εξοικονόμησης ηλεκτρικής ενέργειας.

Όμως οι κυκλοφορητές P1 και P3 ,P4 του πρωτεύοντος και δευτερεύοντος κυκλώματος διανομής δεν θα διακόπτουν τη λειτουργία τους και θα τροφοδοτούν την εγκατάσταση θέρμανσης με θερμική ενέργεια που θα αντλείται από το δοχείο αδρανείας.

Ένα σύστημα αντιστάθμισης ενσωματωμένο στον ελεγκτή της Γ.Α.Θ. θα καθορίζει την τιμή της θερμοκρασίας νερού προσαγωγής στο δοχείο αδρανείας (πρωτεύον) (set – point) σε σχέση με την εξωτερική θερμοκρασία του περιβάλλοντος που θα λαμβάνουμε μέσω εξωτερικού αισθητηρίου θερμοκρασίας αέρα.

Όταν η θερμοκρασία νερού επιστροφής στο δοχείο αδρανείας και κατά συνέπεια στο συμπυκνωτή (condenser) της Γ.Α.Θ. πέσει κάτω από την τιμή του διαφορικού (diff) που εμείς έχουμε ορίσει (συνήθως 5 C χαμηλότερη από αυτή του set – point) ο κυκλοφορητής P2 θα επανεκκινήσει και στη συνέχεια και οι συμπιεστές της Γ.Α.Θ.

Τέλος οι κυκλοφορητές P3,P4 του δευτερεύοντος κυκλώματος διανομής για την αρχική εκκίνησή τους θα ελεγχθούν από εμβαπτιζόμενο αισθητήριο θερμοκρασίας (υδροστάτης) που θα τοποθετηθεί στο δοχείο αδρανείας. Έτσι θα αποφεύγεται η κυκλοφορία κρύου νερού στις σωληνώσεις και τα σώματα της εγκατάστασης.

Το συμβατικό σύστημα λέβητα – καυστήρα θα τεθεί σε ψυχρή εφεδρεία και θα μπαίνει σε λειτουργία χειροκίνητα με άνοιγμα βανών MONO σε περίπτωση βλάβης της Γ.Α.Θ. Όπως απεικονίζεται και στα λειτουργικά διαγράμματα, η συναλλαγή θερμότητας μεταξύ του λέβητα και της νέας εγκατάστασης θα γίνεται μέσω πλακοειδή εναλλάκτη.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΨΥΞΗΣ

Κατά τη λειτουργία ψύξης η αντλία θερμότητας θα ψύχει το νερό της εγκατάστασης σε σταθερό set-point (δεν θα λειτουργήσει αντιστάθμιση) για λόγους διασφάλισης επάρκειας λανθάνοντος φορτίου.

Η σειρά των εκκινήσεων είναι όμοια με αυτή στη λειτουργία θέρμανσης. Η διαφορά είναι στην εκκίνηση των P3 και P4 οι οποίοι θα εκκινούν ταυτόχρονα με την P1 χωρίς την παρεμβολή αισθητηρίου θερμοκρασίας στο δοχείο αδρανείας. Για το σκοπό αυτό θα τοποθετηθεί σε κάθε μηχανοστάσιο μεταγωγικός διακόπτης επιλογής ψύξης -θέρμανσης και στάσης (0) για τους εν λόγω κυκλοφορητές.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΛΑΒΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

Το δίκτυο απολαβής θερμότητας αποτελείται από **ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ 2ΗΣ ΓΕΝΙΑΣ PN 10** με εξαρτήματα από πολυαιθυλένιο PN16 ηλεκτροσύντηξης.

Τα κεντρικά δίκτυα θα οδεύσουν σε σκάμμα και θα κατασκευαστούν **φρεάτια στην απόληξη κάθε γεώτρησης**. Τα φρεάτια για μόνιμες γεωτρήσεις προσαγωγής θα είναι τουλάχιστον 80X80, για δε τις επιστροφής 40X40.

Πριν την επιχωμάτωση οι σωλήνες θα εδραστούν σε στρώμα άμμου .

ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ



Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Υποδομές Μεταφορών,
Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Το πρωτεύον δίκτυο διανομής της θερμότητας θα αναπτυχθεί μέσα στο μηχανοστάσιο σύμφωνα με το λειτουργικό διάγραμμα. Αυτό θα κατασκευαστεί εξολοκλήρου με **σωλήνες προπυλενίου (PP-R) ενισχυμένες (FASER) με σχέση διαμέτρου-πάχους SDR 11 κατάλληλες για δίκτυα θέρμανσης με αντοχή έως και 90 C.**

Περισσότερα στοιχεία παρατίθενται στο τεύχος προδιαγραφών. Οι διατάξεις διακοπής (βάννες) μέχρι διαμέτρου 2” μπορεί να είναι σφαιρικές. Για μεγαλύτερες διαμέτρους θα είναι φλαντζωτές τύπου πεταλούδας (butterfly) με ανοξείδωτη γλώσσα.

Στις συνδέσεις του δικτύου με τη Γ.Α.Θ. θα τοποθετηθούν αντικραδασμικοί σύνδεσμοι.

Όλες οι συνδέσεις με το δοχείο αδρανείας θα είναι **ΛΥΟΜΕΝΕΣ** με φλάντζες για εύκολη αντικατάστασή του σε περίπτωση αστοχίας.

Στα ψηλότερα σημεία του δικτύου και στην κορυφή του δοχείου αδρανείας θα τοποθετηθούν αυτόματα εξαεριστικά έκαστο με αντίστοιχης διατομής σφαιρική βάνα. Διατάξεις αδειάσματος (drainage) θα υπάρχουν στο δοχείο αδρανείας.

Για τον έλεγχο της πτώσης πίεσης στους εναλλάκτες της Γ.Α.Θ. θα τοποθετηθούν μανόμετρα διαφορικής πίεσης γλυκερίνης όπως απεικονίζονται στο λειτουργικό διάγραμμα.

Το δευτερεύον δίκτυο διανομής στο τμήμα του από το δοχείο αδρανείας προς την υφιστάμενη εγκατάσταση θα κατασκευαστεί επίσης από σωλήνες PP-R FASER.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΣΧΥΟΣ

Για την ηλεκτρική τροφοδοσία του εξοπλισμού θα κατασκευαστεί πίνακας

κλιματισμού ο οποίος θα έχει τις παρακάτω γραμμές :

- ΓΕΝΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ 3 *25+16+ 16 mm²

- ΠΑΡΟΧΗ Γ.Α.Θ. 5 *16 mm²

- ΠΑΡΟΧΗ ΚΥΚΛ/ΤΗ P1 4 * 2.5 mm²

- ΠΑΡΟΧΗ ΚΥΚΛ/ΤΗ P2 4 * 2.5 mm²

- ΠΑΡΟΧΗ ΚΥΚΛ/ΤΗ PK1 3 * 2.5 mm²

- ΠΑΡΟΧΗ ΚΥΚΛ/ΤΗ PK2 3 * 2.5 mm²



Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Υποδομές Μεταφορών,
Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



- ΠΑΡΟΧΗ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΡΕΛΑΙ 3*1.5 NYL

- ΕΦΕΔΡΙΚΕΣ ΠΑΡΟΧΕΣ 3*1.5 ΔΥΟ (2)

Ο ΠΙΝΑΚΑΣ ΘΑ ΕΙΝΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΕΝΟΣ ΜΕ ΕΠΙΤΗΡΗΤΗ ΦΑΣΕΩΝ

Ο πίνακας θα είναι στεγανός και θα τοποθετηθεί εντός του μηχανοστασίου. Όλα τα παραπάνω καθώς και οι ενδεικτικές λυχνίες λειτουργίας και βλάβης απεικονίζονται στο μονογραμμικό διάγραμμα του εν λόγω πίνακα.

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

Οι εγκαταστάσεις αυτοματισμού περιλαμβάνουν :

- Τους αυτοματισμούς λειτουργίας των κυκλ/των P1, P2, PK1 και PK2.
- Την εκκίνηση και παύση λειτουργίας από απομεμακρυσμένο (remote) σημείο.

Όπως αναφέραμε και σε προηγούμενη παράγραφο οι κυκλοφορητές P1 και P2 εκκινούν και σταματούν αυτόματα μέσω εντολών από τη Γ.Α.Θ. Σε περίπτωση καθαρισμού των φίλτρων θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα χειροκίνητης (manual) λειτουργίας των. Αυτό επιτυγχάνεται με μεταγωγικούς διακόπτες S1 και S2 που τοποθετούνται πριν το ρελαί κάθε κυκλοφορητή.

Οι κυκλοφορητές PK1 και PK2 κατά την αυτόματη λειτουργία τους θα πρέπει να εκκινούν μόλις η θερμοκρασία νερού στο δοχείο αδρανείας υπερβεί μία προκαθορισμένη τιμή (45 C). Επίσης θα έχουν και δυνατότητα να εκκινούν από το PANEL του λέβητα με παράλληλη εντολή στο ρελαί του. Οι μεταγωγικοί διακόπτες S3 και S4 ρυθμίζουν τη λειτουργία των παραπάνω κυκλοφορητών.

Η εκκίνηση και παύση λειτουργίας του συστήματος μπορεί να γίνεται και με απομεμακρυσμένο χειριστήριο ON-OFF που θα ευρίσκεται σε επιλεγμένο χώρο σε συνεννόηση με την Τεχνική Υπηρεσία. Γι αυτό το λόγο θα τοποθετηθεί καλώδιο LIYCY 7 *1 από το μηχανοστάσιο της Γ.Α.Θ. προς το εν λόγω γραφείο.

Το σύστημα αντιστάθμισης θα είναι ενσωματωμένο στη Γ.Α.Θ. όπως αναφέρεται και στο τεύχος προδιαγραφών. Για τη μέτρηση της εξωτερικής θερμοκρασίας θα τοποθετηθεί αισθητήριο περιβάλλοντος σε σημείο που να είναι σκιαζόμενο και με βόρειο προσανατολισμό. Ένα καλώδιο LIYCY 2*1 θα τοποθετηθεί για να συνδέσει το αισθητήριο με το PANEL της Γ.Α.Θ.