



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ



ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΡΑΚΗΣ  
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΜΕΛΕΤΩΝ

ΕΡΓΟ:

«ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ  
ΤΩΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΩΝ  
ΚΤΙΡΙΩΝ Π. ΤΣΑΛΔΑΡΗ»

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα  
«Υποδομές Μεταφορών,  
Περιβάλλον και Αειφόρος  
Ανάπτυξη»  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης  
(ΕΤΠΑ)

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

3.050.000,00€

ΚΩΔ. ΠΡΑΞΗΣ ΟΠΣ:

5045579

ΚΩΔ. ΠΡΑΞΗΣ Σ.Α.:

2020ΣΕ27510050

CPV:

[45000000-7], [45214400-4],  
[45259900-6]

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**  
**ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**



**Ευρωπαϊκή Ένωση**  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

**ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΛΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»**



## **Περιεχόμενα**

ΓΕΝΙΚΑ.....	3
Α. ΦΩΤΙΣΜΟΣ.....	4
Β. ΛΕΒΗΤΕΣ.....	5
Γ. ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ.....	6
Δ. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ.....	7
Ε. ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΤΥΠΟΥ SPLIT UNIT.....	7
ΣΤ. ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ.....	9
Ζ. ΑΕΡΟΨΥΚΤΟΣ ΨΥΚΤΗΣ.....	13
Η. ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ.....	21
Θ. ΜΟΝΩΣΕΙΣ.....	40



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



## ΓΕΝΙΚΑ

Οι τεχνικές προδιαγραφές των ηλεκτρομηχανολογικών εργασιών που περιγράφονται σ' αυτό το τεύχος αφορούν το έργο «Ενεργειακή αναβάθμιση των πανεπιστημιακών κτιρίων της Π. Τσαλδάρη».

Για όσες από τις ηλεκτρομηχανολογικές εργασίες και υλικά υπάρχουν αντίστοιχες ΕΤΕΠ ή ΠΕΤΕΠ, θα ακολουθούνται και θα εφαρμόζονται όπως ισχύουν. Για όσες από τις εργασίες και υλικά δεν υπάρχουν αντίστοιχες ΕΤΕΠ ή ΠΕΤΕΠ, αυτές προδιαγράφονται σύμφωνα με τις παρακάτω αναγραφόμενες προδιαγραφές.

Εφαρμόζονται οι κάτωθι τουλάχιστον Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές ή προσωρινές Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές :

ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ η ΠΕΤΕΠ ΤΙΤΛΟΣ ΕΤΕΠ

ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-01-01-00 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες με ραφή

ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-01-02-00 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής

ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-01-03-00 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλκοσωλήνες

ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-01-05-00 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους με ραφή

ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-01-06-00 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους άνευ ραφής

ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-02-01-01 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων με ευθύγραμμους πλαστικούς σωλήνες ελεύθερης ροής

ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-07-01-01 Δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα

ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-07-02-01 Μονώσεις αεραγωγών με υαλοβάμβακα ή πετροβάμβακα

ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-07-02-02 Μονώσεις αεραγωγών με αφρώδη ελαστομερή υλικά

ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-20-01-01 Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-20-01-02 Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-20-01-03 Εσχάρες και σκάλες καλωδίων

ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-20-01-06 Πλαστικά κανάλια καλωδίων

ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-20-02-01 Αγωγοί - καλώδια διανομής ενέργειας

Υπερισχύουν οι εξειδικεύσεις, συμπληρώσεις και διαφοροποιήσεις που σημειώνονται στην Τεχνική Περιγραφή - Προδιαγραφές.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



## Α. ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Προβλέπεται κατά κύριο λόγο η χρησιμοποίηση φωτιστικών σωμάτων με φωτεινές πηγές τεχνολογίας διόδων φωτοεκπομπής (LED) εμμέσου ή άμεσου φωτισμού υψηλής φωτιστικής απόδοσης, χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης με λαμπτήρες υψηλού δείκτη χρωματικής απόδοσης ( $Ra > 85$ ).

Ειδικότερα προβλέπονται τα εξής φωτιστικά:

- Φωτιστικό σώμα πάνελ LED, για εμφανή τοποθέτηση επί οροφής, ενδεικτικών διαστάσεων 1,20x0,30m, IP30, 35W-4000K-3700lm λευκό. Το φωτιστικό αυτό θα τοποθετηθεί στις αίθουσες διδασκαλίας και στους κοινόχρηστους διαδρόμους – κλιμακοστάσια. Το κέλυφός του θα είναι από εξωθνημένο αλουμίνιο με κάλυμμα ματ πρισματικό από διελασμένο PMMA και με οδηγό driver led ενδεικτικού τύπου Professionale 42 της TCI ή ισοδύναμου, και θα φέρει κατάλληλη βάση για εμφανή τοποθέτηση. Τα φωτομετρικά του χαρακτηριστικά θα είναι ενδεικτικού τύπου LED PANEL 2 IN PRISMATIC της εταιρείας BRIGHT ή ισοδύναμου.
- Φωτιστικό σώμα οροφής LED στεγανό IP65, για εμφανή τοποθέτηση επί οροφής, μήκους 1,20m, με linear led ισχύος 46,4W-4000K-7434lm λευκό. Το φωτιστικό αυτό θα τοποθετηθεί στους μηχανολογικούς χώρους. Το κέλυφός του θα είναι από abs με κάλυμμα OPAL UV-Resistant Polycarbonate και με οδηγό driver led ενδεικτικού τύπου Professionale 32 της TCI ή ισοδύναμου. Τα φωτομετρικά του χαρακτηριστικά θα είναι ενδεικτικού τύπου PALIO 2 L LED OPAL της εταιρείας BRIGHT ή ισοδύναμου.
- Φωτιστικό σώμα πάνελ LED, για εμφανή τοποθέτηση επί οροφής, ενδεικτικών διαστάσεων 0,60x0,60m, IP30, 35W-4000K-3700lm λευκό. Το φωτιστικό αυτό θα τοποθετηθεί στις αίθουσες διδασκαλίας και στους κοινόχρηστους διαδρόμους – κλιμακοστάσια. Το κέλυφός του θα είναι από εξωθνημένο αλουμίνιο με κάλυμμα ματ πρισματικό από διελασμένο PMMA και με οδηγό driver led ενδεικτικού τύπου Professionale 42 της TCI ή ισοδύναμου, και θα φέρει κατάλληλη βάση για εμφανή τοποθέτηση. Τα φωτομετρικά του χαρακτηριστικά θα είναι ενδεικτικού τύπου LED PANEL IN PRISMATIC της εταιρείας BRIGHT ή ισοδύναμου.
- Φωτιστικό σώμα πάνελ LED ψευδοροφής, για χωνευτή τοποθέτηση, ενδεικτικών διαστάσεων 1,20x0,30m, IP30, 35W-4000K-3700lm λευκό. Το φωτιστικό αυτό θα τοποθετηθεί στις αίθουσες διδασκαλίας και στον χώρο του αμφιθεάτρου στους οποίου υπάρχει ψευδοροφή. Το κέλυφός του θα είναι από εξωθνημένο αλουμίνιο με κάλυμμα ματ πρισματικό από διελασμένο PMMA και με οδηγό driver led ενδεικτικού τύπου Professionale 42 της TCI ή ισοδύναμου. Τα φωτομετρικά του χαρακτηριστικά θα είναι ενδεικτικού τύπου LED PANEL 2 IN PRISMATIC της εταιρείας BRIGHT ή ισοδύναμου.
- Φωτιστικό σώμα οροφής LED στεγανό IP65, για εμφανή τοποθέτηση επί οροφής, με αρματούρα, ισχύος 4,5W-4000K-470lm λευκό. Το φωτιστικό αυτό θα τοποθετηθεί στους χώρους υγιεινής. Το κέλυφός του θα είναι από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο με κάλυμμα από αμμοβολισμένο γυαλί ασφαλείας. Τα φωτομετρικά του χαρακτηριστικά θα είναι ενδεικτικού τύπου TENOR 5 της εταιρείας BRIGHT ή ισοδύναμου.
- Φωτιστικό σώμα LED επίτοιχο (απλικά), για εμφανή τοποθέτηση, ισχύος 18W - 3000K-2200lm



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



λευκό. Το φωτιστικό αυτό θα τοποθετηθεί στα κλιμακοστάσια αντικαθιστώντας τα υφιστάμενα αντίστοιχου τύπου. Το κέλυφός του θα είναι από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο με κάλυμμα από αμμοβολισμένο γυαλί ασφαλείας. Τα φωτομετρικά του χαρακτηριστικά θα είναι ενδεικτικού τύπου VARIUS 1 της εταιρείας BRIGHT ή ισοδύναμου.

- Αυτόνομο φωτιστικό σώμα φωτισμού ασφαλείας, LED 8W 2h IP20 απλής – απλής όψης. Το φωτιστικό αυτό θα τοποθετηθεί στα κλιμακοστάσια και σε χώρους που υποδεικνύει η μελέτη πυροπροστασίας. Αυτόνομο φωτιστικό ασφαλείας πιστοποιημένο σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1838 και EN 60- 598-2-22 (φωτιστικά σώματα για φωτισμό έκτακτης ανάγκης) με λαμπτήρα led 8Watt.

Διάρκεια αυτονομίας: 120 min.

Διαθέτει 2 ενδεικτικά LED καλής λειτουργίας για την διασφάλιση ελάχιστου φωτισμού σήμανσης όταν το φωτιστικό είναι υπό τάση (χρόνος ζωής LED 12 χρόνια ή 10.000 ώρες).

Κατάλληλο για χρήση σε εύφλεκτο περιβάλλον. Κατασκευασμένο με υλικά ανθεκτικά στην παρουσία φλόγας.

## B. ΛΕΒΗΤΕΣ

Οι λέβητες θα είναι σύμφωνα με τις αντίστοιχες προσωρινές τεχνικές περιγραφές ΠΕΤΕΠ 04-09-02-00, Εγκαταστάσεις Χαλύβδινων Λεβήτων, ή ΠΕΤΕΠ 04-09-03-00, Εγκαταστάσεις χυτοσιδηρών λεβήτων.

Οι λέβητες που θα τοποθετηθούν θα είναι δύο 500.000kcal/h στα κτίρια και ένας 175.000kcal στο αμφιθέατρο.

Γενικά ισχύουν τα εξής:

Ο λέβητας θα είναι χαλύβδινος αεριαυλωτός, τριπλής διαδρομής καυσαερίων, βαθμού αποδόσεως τουλάχιστον 85%.

Τα υλικά για την κατασκευή του πρέπει να είναι ειδικής ποιότητας για λέβητες, τα πάχη τους να είναι επαρκή για την προβλεπόμενη λειτουργία και σύμφωνα με τους ακολουθούμενους κανονισμούς [D.I.N. κ.λπ.] από τον κατασκευαστή. Όπου κατά την κατασκευή απαιτείται συγκόλληση, αυτή θα είναι αποκλειστικά με ηλεκτρικό τόξο [ηλεκτροσυγκόλληση].

Ο λέβητας θα φέρει:

- Θυρίδες επιβλέψεως και καθαρισμού του εσωτερικού του και των αεριαυλών και ασφάλειες έναντι υπερπίεσεως στον χώρο καύσεως.
- Πλάκα για την προσαρμογή του καυστήρα, χαλύβδινη ή χυτοσιδηρή, με την αντίστοιχη οπή.
- Κρουνό εκκενώσεως.
- Στόμια για την προσαρμογή των σωληνώσεων αναχωρήσεως και επιστροφής ζεστού νερού με φλάντζες. Θα προβλέπονται οι αναγκαίες φλάντζες, κοχλίες και παρεμβύσματα.
- Ειδικό μονωτικό περίβλημα, με εξωτερικό προστατευτικό μανδύα από χαλυβδόφυλλα



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



γαλβανισμένα, πάχους τουλάχιστον 1,5 mm.

Ο λέβητας θα εφοδιασθεί επίσης στην εγκατάστασή του με θερμομέτρο εμβαπτίσεως, με ορειχάλκινη θήκη, μανόμετρο με κλίμακα ενδείξεως μέχρι 60 μέτρων στήλης νερού και κρουνό εκκενώσεως.

Η εγκατάσταση θα γίνει σύμφωνα με την ΠΕΤΕΠ 04-09-02-00

## Γ. ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ

Θα τοποθετηθούν τρεις καυστήρες μικτής καύσης ανάλογης ισχύος με τον υφιστάμενο λέβητα ενδεικτικού τύπου Riello RLS ή ισοδύναμου.

Γενικά:

- Ο καυστήρας θα είναι μικτής καύσης τύπου "FORCED DRAFT" (βεβιασμένου ελκυσμού), αυτόματης λειτουργίας, κατάλληλος για λειτουργία σε εναλλασσόμενο ρεύμα τριφασικό τάσεως (πολικής) 380 V, 50 Hz, ή μονοφασικό τάσεως 220 V.
- Ο καυστήρας θα είναι πλήρως εξοπλισμένος για αυτόματη λειτουργία και ρύθμιση της φλόγας σε δύο τουλάχιστον βαθμίδες διαθέτοντας τις αναγκαίες συσκευές για την τέλεια διασκόρπιση, ανάμιξη μαζί με τον αέρα και καύση, όπως και την μέσω σπινθηριστή έναυση.  
Έτσι, θα συνοδεύεται από τα ακόλουθα:
  - Φίλτρο πετρελαίου εύκολα καθαριζόμενο.
  - Αντλία ή αντλίες πετρελαίου, ικανές να αναρροφούν το καύσιμο της δεξαμενής.
  - Ανεμιστήρα ή και αεροσυμπιεστή.
  - Ηλεκτροκινητήρες όπως απαιτείται.
  - Πλήρες ηλεκτρικό σύστημα αυτοματισμών
  - Πυροστάτη με φωτοκύτταρο
  - Υδροστάτη ασφαλείας (ανωτέρου ορίου) εμβαπτιζομένου τύπου.
  - Όλα τα υπόλοιπα αναγκαιούντα για την τελείως αυτόματη λειτουργία του καυστήρα, όργανα, συσκευές, ενδεικτικές διατάξεις κ.λπ. Θα εξασφαλίζει απαραίτητη φάση προπλύσεως της εστίας προ της έναυσης.
  - Damper φραγής στην είσοδο αέρα με διάταξη αυτόματης λειτουργίας για τα χρονικά διαστήματα που δεν λειτουργεί ο καυστήρας

Ο καυστήρας θα συνδεθεί με τις γραμμές πετρελαίου και τις ηλεκτρικές γραμμές τροφοδοτήσεως με την παρεμβολή μεταλλικών ευκάμπτων σωλήνων (φλεξίμπλ). Οι καυστήρες της σειράς θα είναι πιστοποιημένοι, σύμφωνα με τους ευρωπαϊκούς κανονισμούς EN 267, EN 676 και τις οδηγίες E.M.C. 89/336/EEC, L.V. 73/23/EEC, GAS 90/396/EEC και η απόδοση τους είναι μετρημένη σύμφωνα με την οδηγία 92/42/EEC.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



#### Δ. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ

Το σύστημα αντιστάθμισης θα αποτελείται από τα παρακάτω στοιχεία:

- Δέκτης εξωτερικής θερμοκρασίας: Τοποθετείται στο Β ή ΒΔ τμήμα του κτιρίου σε ύψος όχι μικρότερο από 3μ. Τοποθετείται μακριά από πιθανές πηγές θερμότητας (παράθυρα, καπνοδόχοι κ.λπ.) και τις ακτίνες του ήλιου.
- Δέκτης θερμοκρασίας νερού προσαγωγής: Είναι θερμοστάτης επαφής και τοποθετείται 1-1,5 μ μετά τον κυκλοφορητή.
- Ηλεκτρονικός πίνακας (ελεγκτής αντιστάθμισης): Τοποθετείται στο χώρο του λεβητοστασίου. Συγκρίνει τις ενδείξεις του δέκτη εξ. θερμοκρασίας /θερμοκρασίας νερού προσαγωγής και αναλόγως ρυθμίζει την περιστροφή του σερβομοτέρ της τρίοδης βάνας ανάμιξης.
- Αναλογικός ημερήσιος χρονοδιακόπτης
- Τετράοδη βάνα ανάμιξης με σερβομοτέρ
- Τρίοδη δικλείδα προοδευτικής λειτουργίας που θα συνδέεται με το δίκτυο των σωληνώσεων στο λεβητοστάσιο Κεντρικής Θέρμανσης. Εξασφαλίζει την διατήρηση νερού υψηλής θερμοκρασίας στον λέβητα και συγχρόνως την τροφοδότηση των καταναλώσεων με νερό χαμηλότερης θερμοκρασίας μέσω της ανάμιξης που επιτυγχάνεται (ανάλογα με την σχέση ανάμιξης). Το κέλυφός της θα είναι κατασκευασμένο από φαιό χυτοσίδηρο (GG 20), ενώ ο μύλος από GG 20 επιχρωμιωμένο. Θα είναι φλαντζωτή και θα φέρει διπλό δακτύλιο στεγανότητας (O-ring), χερούλι για τον χειρισμό της αλλά θα μπορεί και να δεχθεί σερβοκινητήρα για αυτόματη περιστροφή. Η εταιρεία κατασκευής της τρίοδης βάνας και του ηλεκτροκινητήρα θα διαθέτουν Πιστοποίηση κατά ISO 9001:2015.
- Ψηφιακή μονάδα χώρου (τοποθετείται στον θερμαινόμενο χώρο)

Η εταιρεία κατασκευής του συστήματος αντιστάθμισης θα διαθέτει Πιστοποίηση κατά ISO 9001:2015.

#### Ε. ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΤΥΠΟΥ SPLIT UNIT

Θα τοποθετηθούν σύμφωνα με την μελέτη κλιματιστικές μονάδες τύπου split unit με μία εσωτερική μονάδα και μία εξωτερική ενδεικτικού τύπου PC..SQ.. της σειράς ocean της εταιρείας LG ή ισοδύναμου και ενδεικτικού τύπου un..r οροφής ή ισοδύναμου στις μεγαλύτερες μονάδες. Γενικά για τις κλιματιστικές μονάδες:

Οι αποδόσεις των μονάδων θα πιστοποιούνται κατά eurovent. Ο συμπιεστής θα είναι με υψηλή απόδοση, χαμηλή στάθμη θορύβου και «μεταβλητής ταχύτητας» (INVERTER).

Κάθε αυτόνομη κλιματιστική μονάδα διμερούς τύπου (split unit) θα αποτελείται από δύο τμήματα από τα οποία το ένα, που θα φέρει το ψυκτικό στοιχείο και τον ανεμιστήρα (Evaporator), θα βρίσκεται μέσα στον κλιματιζόμενο χώρο, και το άλλο, που θα φέρει τον



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



συμπιεστή και τον αερόψυκτο συμπυκνωτή (Condensing unit), θα εγκατασταθεί στο ύπαιθρο.

Τα δύο τμήματα θα συνδέονται μεταξύ τους μόνο με τις σωληνώσεις του ψυκτικού μέσου και τις ηλεκτρικές γραμμές. Η εσωτερική μονάδα θα περιλαμβάνει :

- Τον ανεμιστήρα με τον ηλεκτροκινητήρα του, τριών τουλάχιστον ταχυτήτων, αθόρυβης λειτουργίας.
- Το ψυκτικό στοιχείο, με λεκάνη συγκέντρωσης των συμπυκνωμένων υδρατμών πάνω σε αυτό κατά τη θερινή λειτουργία.
- Φίλτρο αέρα, πλενόμενου τύπου.
- Κέλυφος που περιέχει όλα τα παραπάνω, καλαίσθητης εμφάνισης, μεταλλικό ή πλαστικό. Η εσωτερική μονάδα θα είναι κατάλληλη για επίτοιχη εγκατάσταση, σύμφωνα με τις υποδείξεις της τεχνικής υπηρεσίας.
- Η εξωτερική μονάδα θα περιλαμβάνει :
  1. Τον συμπιεστή ( ψυκτικού μέσου R410 ή R32 ) με τον ηλεκτροκινητήρα του.
  2. Τον αερόψυκτο συμπυκνωτή με τον αξονικό ανεμιστήρα με τον ηλεκτροκινητήρα του.
  3. Δοχείο συλλογής υγρού ψυκτικού μέσου.
  4. Σωληνώσεις ψυκτικού μέσου με τα εξαρτήματά τους.
  5. Κέλυφος που περιέχει όλα τα παραπάνω, από ισχυρό χαλυβδόελασμα με βαφή ανθεκτική σε διάβρωση κάτω από συνθήκες υπαίθρου, με ανοίγματα αερισμού.

Η μονάδα υπαίθρου θα είναι μικρών σχετικά διαστάσεων και κατάλληλη για τοποθέτηση είτε στον τοίχο σε ειδικές βάσεις, είτε στο δάπεδο.

Οι ηλεκτροκινητήρες θα είναι στεγανού τύπου.

Οι σωληνώσεις μεταξύ εσωτερικού και εξωτερικού τμήματος κάθε μονάδας θα είναι χάλκινες και μονωμένες σε όλο το μήκος τους.

Κάθε μονάδα θα περιλαμβάνει τα εξής όργανα ελέγχου :

- Διακόπτη τριών ταχυτήτων, του ανεμιστήρα του ψυκτικού στοιχείου.
- Επιλογικό διακόπτη για θέρμανση - ψύξη - λειτουργία ανεμιστήρα μόνο - OFF.
- Θερμοστάτη για τη ρύθμιση της επιθυμητής θερμοκρασίας θέρους ή χειμώνα.

Τα παραπάνω όργανα θα βρίσκονται, πάνω στο κέλυφος της εσωτερικής μονάδας και σε remote control.

- Στην εγκατάσταση των μονάδων περιλαμβάνονται :
  1. Η εγκατάσταση της εσωτερικής μονάδας με στηρίγματα πάνω στον τοίχο (επίτοιχης).
  2. Η εγκατάσταση της εξωτερικής μονάδας (Condensing unit) θα τοποθετηθεί πάνω σε μεταλλικές βάσεις επί τοίχου τύπου (Γ) ή στο δάπεδο (μόνο σε ιδιαίτερη περίπτωση που δεν μπορεί να τοποθετηθεί στον τοίχο), πάνω σε μεταλλική βάση τύπου (Π).
  3. Η μέγιστη στάθμη θορύβου της εσωτερικής μονάδας στην υψηλή ταχύτητα ανεμιστήρα να είναι μικρότερη ή ίση με 45dBA.
  4. Θα πρέπει να είναι ενεργειακής κλάσης κατ' ελάχιστον A+.





Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



5. Να έχουν ανακλινόμενες περσίδες για ομοιόμορφη ανακατανομή του αέρα.
6. Να φέρουν ασύρματο τηλεχειριστήριο.

Όλες οι λειτουργίες του μηχανήματος θα ελέγχονται από το ασύρματο τηλεχειριστήριο, όπως:

- Επιλογή είδους λειτουργίας.
- Επιλογή ταχύτητας ανεμιστήρα
- Ρύθμιση θερμοκρασίας
- Αυτόματη κίνηση περσίδων
- Διακόπτη ON/OFF (επιθυμητή επαναλειτουργία τους μετά από διακοπή ρεύματος)
- Χρονοδιακόπτης 24ωρου προγραμματισμού
- Σύστημα αφύγρανσης

Η εξωτερική μονάδα πρέπει να είναι κατάλληλη για υπαίθρια εγκατάσταση με αντισκωριακή προστασία και για δυσμενείς καιρικές συνθήκες.

## ΣΤ. ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

Η Κεντρική Κλιματιστική Μονάδα θα αποτελείται από τυποποιημένα κιβώτια με περίβλημα άνευ πλαισίου. Τα πλευρικά καλύμματα θα είναι διπλού τοιχώματος (sandwich) με θερμική και ηχητική μόνωση από χυτή πολυουρεθάνη.

Θα είναι ενδεικτικού τύπου CLCF του οίκου Trane ή ισοδύναμου

Οι κεντρικές κλιματιστικές μονάδες θα είναι πιστοποιημένες κατά Eurovent και θα ακολουθούν τα παρακάτω πρότυπα:

- EN 1886 (πιστοποίηση των μηχανικών χαρακτηριστικών)
- EN 13053 (πιστοποίηση ότι το εσωτερικό καθαρίζεται εύκολα ώστε να παρέχεται αέρας ύψιστης ποιότητας).

**Σε κάθε περίπτωση η χρήση της μονάδας θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με την εγκύκλιο Δ1 (δ)/ΓΠ οικ. 26635/23.4.2020 (6Β05465ΦΥΟ-ΨΓΣ), σχετικά με τις προδιαγραφές κατά COVID.**

### Πιστοποιήσεις

**Η Κεντρική Κλιματιστική Μονάδα θα είναι πιστοποιημένη ενεργειακής κλάσης A κατά EUROVENT και ECODESIGN.**

Τα πιστοποιημένα με EUROVENT μηχανικά χαρακτηριστικά θα πρέπει να έχουν τις παρακάτω τιμές:

ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΝΤΟΧΗ	D1
ΑΕΡΟΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑ	L1
ΔΙΑΦΥΓΗ ΑΕΡΑ ΑΠΟ ΤΑ ΦΙΛΤΡΑ	F9



**Ευρωπαϊκή Ένωση**  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

**ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»**



ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑ	T2
ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΑ	TB2

ΗΧΟΑΠΟΡΡΟΦΗΦΗΣΗ Db	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
CLCF 50mm PU	10	10	14	12	11	25	33
CLCF 50mm RW	23	20	25	28	25	28	33

Ο κατασκευαστής των ΚΚΜ θα πρέπει να διαθέτει Πιστοποιητικό Διασφάλισης Ποιότητας ISO 9001:2015, ενώ τα προϊόντα θα συνοδεύονται από Σήμα Ασφαλείας CE-MARK.

## Κιβώτια

Οι Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες θα αποτελούνται από τυποποιημένα κιβώτια με αυτοφερόμενα τοιχώματα (panels), χωρίς σκελετό.

Τα panels θα είναι αφαιρετά, τύπου sandwich με ενδιάμεση θερμική και ηχητική μόνωση από χυτή πολυουρεθάνη πάχους 50mm.

Τα panels θα είναι από γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα προβαμμένα με πολυεστερική βαφή (RAL 9001) ελαχίστου πάχους 25 μm.

Η επίσκεψη των απαραίτητων τμημάτων των μονάδων γίνεται με πόρτες και όχι με αφαιρετά Panels. Οι πόρτες θα διαθέτουν μεντεσέδες και χερούλια.

Για επιπρόσθετη ασφάλεια αλλά και για διευκόλυνση των συντηρητών, θα κατασκευασθεί ειδική εσωτερική πόρτα ασφαλείας, εσωτερικά της κύριας πόρτας, που θα επιτρέπει την ασφαλή, οπτική παρακολούθηση των κινουμένων μερών (ανεμιστήρα-κινητήρα).

Η στεγανότητα μεταξύ των τμημάτων θα εξασφαλίζεται με φλάντζες σύσφιξης και με ειδικό συνθετικό παρέμβυσμα που παρεμβάλλεται μεταξύ των προφίλ των διαδοχικών κιβωτίων.

Σε όλα τα τμήματα που πιθανόν να δημιουργούνται συμπυκνώματα (ψυκτικό στοιχείο, πλακοειδής εναλλάκτης, υγραντής νερού ή ατμού κ.λπ.) θα υπάρχει κεκλιμένο δάπεδο τετράριχτο με κεντρική κατακόρυφη αποχέτευση που θα λειτουργεί ως ενσωματωμένη λεκάνη.

## Τμήμα Ανεμιστήρων



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



Οι Ανεμιστήρες θα είναι του τύπου Ελεύθερης Ροής (PLUG FAN), με πίσω κεκλιμένα πτερύγια, απλής αναρρόφησης και απ' ευθείας συνεζευγμένοι με τον αντίστοιχο κινητήρα.

Ο έλεγχος των στροφών θα γίνεται με τη βοήθεια μετατροπέα συχνότητας (inverter) προεγκατεστημένου στο εργοστάσιο κατασκευής, που θα συνδέεται με τον κινητήρα μέσω θωρακισμένων καλωδίων, για την αποφυγή ανεπιθύμητων, ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών. Το συγκρότημα ανεμιστήρα-κινητήρα θα εδράζεται μέσω αντικραδαστικών σε ενιαία βάση, με σκοπό τη διατήρηση σταθερής απόστασης του διακένου μεταξύ πτερωτής και κώνου ανεμιστήρα.

Οι Ηλεκτροκινητήρες θα είναι τριφασικοί, ασύγχρονοι, βραχυκυκλωμένου δρομέα, κατάλληλοι για ηλεκτρικό δίκτυο 400V / 3ph / 50Hz με προστασία IP44 τουλάχιστον, IE2 / θα είναι τύπου EC.

### Τμήμα Στοιχείων

Τα Στοιχεία (Πτερυγιοφόροι Εναλλάκτες Θερμότητας) θα είναι κατασκευασμένα από χάλκινους σωλήνες χωρίς ραφή με πτερύγια από αλουμίνιο κυματοειδούς μορφής, για υψηλή απόδοση. Όλα τα στοιχεία θα έχουν υποβληθεί σε δοκιμή πίεσης 30bar στο εργοστάσιο.

Κάτω από το ψυκτικό στοιχείο θα υπάρχει κεκλιμένο δάπεδο τετράριχτο με κεντρική κατακόρυφη αποχέτευση που θα λειτουργεί ως ενσωματωμένη λεκάνη. Θα είναι και αυτό κατασκευασμένο από γαλβανισμένα ελάσματα και θα φέρει μαστό από σιδηροσωλήνα με σπείρωμα για τη σύνδεση με το δίκτυο αποχετεύσεως.

Στα ψυκτικά στοιχεία και για μετωπική ταχύτητα αέρα μεγαλύτερης των 2,5 m/s θα πρέπει να υπάρχουν σταγονοσυλλέκτες κατακράτησης των σταγονιδίων από τα συμπυκνώματα του ψυκτικού στοιχείου.

Οι σταγονοσυλλέκτες θα αποτελούνται από πτερύγια PVC κατάλληλης διαμόρφωσης για την κατακράτηση των σταγόνων σε υψηλές ταχύτητας αέρα.

Το ψυκτικό / θερμαντικό μέσο θα είναι νερό

### Τμήμα ύγρανσης με νερό

Το σύστημα θα αποτελείται από κυψελωτές κασέτες κατασκευασμένες από χαρτί εμποτισμένο με ρητίνες. Οι κασέτες θα καταλαμβάνουν όλη την μετωπική επιφάνεια του τμήματος. Από αυτές θα διέρχεται ο αέρας, ενώ μέσω πολυπροπυλενικών σωλήνων θα διαβρέχονται με νερό, δίνοντας στον εξερχόμενο αέρα το επιθυμητό ποσοστό υγρασίας.

Το σύστημα θα μπορεί να λειτουργήσει με απ' ευθείας τροφοδοσία νερού από το δίκτυο πόλης. Θα υπάρχει σταγονοσυλλέκτης κατακράτησης των σταγονιδίων του συστήματος ύγρανσης.

### Τμήμα Μίξεως – Απόρριψης Αέρα



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



Τα κιβώτια μίξεως, θα είναι διπλά, θα φέρουν στόμια με πολύφυλλα διαφράγματα αέρα, ο αριθμός των οποίων θα εξαρτάται από το είδος και την χρήση του κιβωτίου. Τα πολύφυλλα διαφράγματα θα είναι από πτερύγια αλουμινίου, με αεροδυναμικό σχήμα, και θα κινούνται μέσω γραναζιών από ενισχυμένο πλαστικό (glass reinforced nylon).

## Φίλτρα

### Α. ΠΡΟΦΙΛΤΡΑ

Τα πρόφιλτρα θα είναι κατασκευασμένα με σκελετό από γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα, σε μορφή κασέτας πάχους 50mm.

Το υλικό των φίλτρων θα είναι συνθετικό, ινώδες τοποθετημένο σε διάταξη ZIG – ZAG (PLEATED FILTERS) για την επίτευξη μεγαλύτερης επιφάνειας και κατ' επέκταση χαμηλότερης μετωπικής ταχύτητας.

Η ΚΛΑΣΗ των πρόφιλτρων, από άποψη κατακράτησης σκόνης θα είναι G4.

Τα πλαίσια των πρόφιλτρων θα πρέπει να εξασφαλίζουν την ελάχιστη δυνατή παράκαμψη του αέρα, (EUROVENT κατηγορία F9).

### Β. ΣΑΚΚΟΦΙΛΤΡΑ

Τα σακκόφιλτρα θα είναι κατασκευασμένα από συνθετικό υλικό με τους ανάλογους σάκους κατακράτησης σκόνης και σκελετό από γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα.

Η τοποθέτησή τους θα γίνεται σε ειδικά πλαίσια που θα επιτρέπουν την συρταρωτή αφαίρεση και επανατοποθέτηση των σακόφιλτρων με εύκολο τρόπο. Ειδικός μοχλός σύσφιξης και στεγανοποιητικές ταινίες θα εξασφαλίζουν την συμπαγή τοποθέτηση των φίλτρων, χωρίς ανεπιθύμητες διαρροές αέρα.

Η ΚΛΑΣΗ των σακόφιλτρων, από άποψη κατακράτησης σκόνης θα είναι F6

## Τμήμα Ανάκτησης Θερμότητας

### ΠΕΡΙΣΤΡΕΦΟΜΕΝΟΙ ΕΝΑΛΛΑΚΤΕΣ (ROTARY WHEEL)

Η κατασκευή τους θα είναι από φύλλα αλουμινίου, κυματοειδούς επιφάνειας, τοποθετημένα κατά κυκλικό τρόπο, σχηματίζοντας ένα πλήρη κύκλο, με διάμετρο που καθορίζεται από την ταχύτητα του αέρα και το μέγεθος της μονάδας.

Η περιστροφή του εναλλάκτη γίνεται με την βοήθεια κινητήρα, ιμάντα και τροχαλίας που εξασφαλίζει την αργή περιστροφή του με ταχύτητα που καθορίζει ο κατασκευαστής.

Μέγιστη επιτρεπόμενη μετωπική ταχύτητα θα είναι 4,5 m/s.

Μέγιστη επιτρεπόμενη πτώση πίεσης αέρα θα είναι 250 Pa.

Απόδοση κατ' ελάχιστον θα είναι 73%.

Θα τοποθετηθούν πρόφιλτρα G4 και στα δύο ρεύματα του αέρα για την προστασία της κυψελοειδούς επιφάνειας από σκόνη.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



Η κατασκευή του εναλλάκτη θα είναι κατάλληλη για συναλλαγή αισθητής θερμότητας.

### Τμήμα ηχοπαγίδων

Θα κατασκευαστούν από διαφράγματα (splitters) ορυκτοβάμβακα που στην εξωτερική τους επιφάνεια καλύπτονται από υαλούφασμα και διάτρητο, γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα.

Το μήκος των διαφραγμάτων θα εξαρτάται από την μελέτη της κάθε μονάδος, ανάλογα με την αντίστοιχη απαιτούμενη ηχοαπόσβεση (από 14 db έως 32 db στα 250 Hz).

Στην περίπτωση που το τμήμα ηχοπαγίδας βρίσκεται στην προσαγωγή του αέρα, θα διαθέτει plenum εισόδου κατάλληλου μήκους για τη διάχυση του αέρα και την ομαλοποίηση της ροής.

### Εγγύηση καλής λειτουργίας

Ο χρόνος εγγύησης των κλιματιστικών μονάδων θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 24 μήνες από την εκκίνηση τους και την παράδοση του σε κανονική λειτουργία.

## Ζ. ΑΕΡΟΨΥΚΤΟΣ ΨΥΚΤΗΣ

Η παραγωγή κρύου νερού κλιματισμού θα γίνεται από έναν ΑΕΡΟΨΥΚΤΟ ΨΥΚΤΗ ΝΕΡΟΥ, ενδεικτικού τύπου **CGAM** του οίκου Trane ή ισοδύναμου.

Ο ψύκτης θα είναι:

- με ψυκτικό μέσο R410a
- δύο ανεξάρτητων ψυκτικών κυκλωμάτων,
- εφοδιασμένος με δυο συμπιεστές ελικοειδούς τύπου (screw compressor) σε κάθε κύκλωμα
- πλήρως συναρμολογημένος (μηχανικά και ηλεκτρικά ως σύνολο) στο εργοστάσιο κατασκευής.

Επίσης, θα περιλαμβάνει συμπιεστές, εξατμιστή, ηλεκτρονική/ές εκτονωτική/ες βαλβίδα, αερόψυκτο συμπυκνωτή, διατάξεις εκκίνησης, διατάξεις ασφάλειας, πίνακα ελέγχου και μικροεπεξεργαστή ελέγχου λειτουργίας.

### Πιστοποιήσεις

Ο σχεδιασμός του ψύκτη, η κατασκευή και οι διαδικασίες ελέγχου του στο εργοστάσιο, θα είναι σύμφωνα με τις εφαρμοζόμενες οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης :

- Pressure Equipment Directive (PED) 97/23/CE
- Machinery Directive (MD) 2006/42/CE
- Low Voltage Directive (LV) 2006/95/CE



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



- ElectroMagnetic Compatibility Directive (EMC) 2004/108/CE
- Electrical Machinery Safety Standard EN 60204-1
- Ecodesign Directive 2009/125/CE.

Και θα φέρει σήμανση **CE**.

Το εργοστάσιο κατασκευής του ψύκτη θα φέρει πιστοποίηση ποιότητας ISO 9001:2015 και πιστοποίηση περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO 14001:2015.

Ο ψύκτης πριν την παράδοση του θα έχει υποβληθεί στο εργοστάσιο σε πλήρη σειρά ποιοτικών δοκιμών, υπό συνθήκες φορτίου και θα παραδοθεί πλήρης με το απαραίτητο ψυκτικό μέσο R410a και έλαιο λίπανσης στις απαιτούμενες ποσότητες.

### Ενεργειακή Απόδοση

Ο ψύκτης θα είναι υψηλής απόδοσης (high efficiency), **ενεργειακής κλάσης** (EER >3).

Θα πρέπει να έχει ψυκτική ισχύ 210 KW κατ' ελάχιστον, όταν λειτουργεί στις παρακάτω συνθήκες :

- Θερμοκρασία εξόδου νερού από τον εξατμιστή 7 °C
- Θερμοκρασία εισόδου νερού στον εξατμιστή 12 °C
- Θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος 35 °C

Στις ανωτέρω συνθήκες θα πρέπει ο βαθμός απόδοσης του (EER) να είναι ίσος ή μεγαλύτερος από 3 KW/KW.

Επίσης θα πρέπει να έχει Εποχικό βαθμό Απόδοσης (ESEER) σε συνθήκες EUROVENT ίσο ή μεγαλύτερο από 3 KW/KW.

Ο ψύκτης θα είναι σε θέση να λειτουργεί σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από +7°C μέχρι και +52°C (high ambient) )

**(comfort applications)**: Ο ψύκτης θα πρέπει να μπορεί να παράγει ψυχρό νερό θερμοκρασίας από +5.5°C έως +18°C

Οι αποδόσεις του ψύκτη θα είναι πιστοποιημένες σύμφωνα με τα Eurovent Standards.

### Ακουστικά χαρακτηριστικά

Το επίπεδο της ακουστικής πίεσης σε απόσταση 10m (sound pressure level @ 10m) θα πρέπει να είναι μικρότερο των 59 dBA, στις συνθήκες λειτουργίας που αναφέρονται στην παράγραφο της ενεργειακής απόδοσης.

### Χαρακτηριστικά κατασκευής

Ο ψύκτης θα έχει σκελετό από γαλβανισμένα χαλύβδινα ελάσματα.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



Το κέλυφος του ψύκτη και οι ηλεκτρικοί πίνακες θα είναι από γαλβανισμένες λαμαρίνες τοποθετημένες στον σκελετό.

Οι εκτεθειμένες χαλύβδινες επιφάνειες (πίνακες, σκελετός, λαμαρίνες κ.λπ.) θα είναι βαμμένες με βαφή προστασίας τύπου πούδρας.

### Συμπιεστές και κινητήρες

Οι συμπιεστές θα είναι ελικοειδούς τύπου (screw compressor), ερμητικοί, με:

- απευθείας σύνδεση με τον κινητήρα τους, στις 3000 RPM, 50 Hz,
- κινητήρα ψυχόμενο με το ψυκτικό ρευστό της αναρρόφησης
- ενσωματωμένη φυγοκεντρική αντλία ψυκτελαίου
- ενσωματωμένο υαλοδείκτη στάθμης λαδιού
- βαλβίδα πλήρωσης λαδιού
- εσωτερική προστασία υπερφόρτωσης

Κάθε συμπιεστής θα έχει ξεχωριστό εκκινητή, του τύπου απ' ευθείας εκκίνησης (direct on line) εργοστασιακά τοποθετημένο, καλωδιωμένο και δοκιμασμένο.

Θα έχει επίσης θερμοαντήρα εξωτερικά του συμπιεστή για την ελαχιστοποίηση του υγρού ψυκτικού μέσου εντός της ελαιολεκάνης κατά τις περιόδους που είναι εκτός λειτουργίας.

### Εξατμιστής

Ο εξατμιστής θα είναι του τύπου «συγκολλητού πλακοειδούς εναλλάκτη» (**brazed plate heat exchanger**), κατασκευασμένος από πλάκες ανοξείδωτου χάλυβα, που συγκολλούνται μεταξύ τους μέσω χαλκού, κατάλληλος για ομαλή και αποδοτική λειτουργία με το ψυκτικό ρευστό.

Θα έχει σχεδιαστεί για πίεση λειτουργίας έως 45bar στην πλευρά του ψυκτικού μέσου και έως 10bar στην πλευρά του νερού.

Θα έχει δοκιμαστεί σε δοκιμή πίεσης 1.1 φορές της μέγιστης πίεσης λειτουργίας στην πλευρά του ψυκτικού μέσου και 1.5 φορές της μέγιστης πίεσης λειτουργίας στην πλευρά του νερού.

Θα φέρει πιστοποίηση δοκιμής σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή οδηγία PED.

Θα έχει μόνωση μονωτικού ενδεικτικού τύπου Armaflex II ή ισοδύναμου, πάχους 19mm και συντελεστή μεταφοράς θερμότητας  $K = 0.28 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Στην σωλήνα αναρρόφησης η μόνωση θα είναι από αφρώδες υλικό.

Θα προστατεύεται από παγετό μέσω θερμοαντήρα σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος έως -18C.

Θα έχει μία αναμονή εισόδου και μία εξόδου του νερού τύπου «αυλάκωσης» (grooved), κατάλληλος για συνδέσμους τύπου Victaulic.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



Η πτώση πίεσης στην πλευρά του νερού δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 36,4 kPa στις συνθήκες λειτουργίας που αναφέρονται στην παράγραφο της ενεργειακής απόδοσης.

### **Συμπυκνωτής και ανεμιστήρες**

Τα στοιχεία του αερόψυκτου συμπυκνωτή θα είναι από αλουμίνια πτερύγια μηχανικά προσαρμοσμένα σε χαλκοσωλήνες που έχουν εσωτερική αυλάκωση.

Τα στοιχεία θα έχουν ενσωματωμένο στοιχείο υπόψυξης υγρού.

Τα στοιχεία του αερόψυκτου συμπυκνωτή θα πρέπει να μπορούν να καθαρίζονται με νερό υπό πίεση.

Κάθε στοιχείο θα συμπεριλαμβάνει ένα κύκλωμα υπόψυξης του ψυκτικού ρευστού.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας του θα είναι 45bar. Θα έχει δοκιμαστεί σε δοκιμή πίεσης στο εργοστάσιο σε πίεση 50bar.

Ο συμπυκνωτής θα πρέπει να μπορεί να λειτουργήσει σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από +7°C μέχρι και +52°C (high ambient) )

Ο συμπυκνωτής θα διαθέτει **6** ανεμιστήρες.

Οι ανεμιστήρες του συμπυκνωτή θα είναι αξονικοί, για κατακόρυφη ροή αέρα, απ ευθείας συνδεδεμένοι στους κινητήρες τους, με κατάλληλου προφίλ πτερύγια, δυναμικά ζυγοσταθμισμένα.

Οι κινητήρες των ανεμιστήρων θα είναι τριφασικοί, με σφαιρικούς τριβείς (ρουλεμάν) μόνιμης λίπανσης, και εξωτερική προστασία υπερφόρτωσης.

### **Ψυκτικό κύκλωμα**

Κάθε κύκλωμα του ψύκτη θα διαθέτει δυο συμπιεστές ελικοειδούς τύπου-(screw compressor), μορφοτροπείς (transducers) υψηλής και χαμηλής πίεσης, μόνιμο φίλτρο αφύγρανσης υγρού, **ηλεκτρονική βαλβίδα εκτόνωσης**, πλήρη ποσότητα ψυκτικού μέσου R410a και ψυκτελαίου τύπου POE (polyester oil) και πρεσοστάτη υψηλής πίεσης.

### **Σύστημα διαχείρισης ελαίου λίπανσης**

Ο ψύκτης θα έχει σύστημα διαχείρισης του ελαίου λίπανσης που περιλαμβάνει αντλία ελαίου ενσωματωμένη στον συμπιεστή, η οποία θα εξασφαλίζει την κατάλληλη κυκλοφορία του ελαίου διαμέσου της μονάδας.





Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΛΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



Θα έχει επίσης θερμαντήρα στον συμπιεστή για την αποφυγή εκκίνησης του με χαμηλή θερμοκρασία λαδιού.

### Ηλεκτρικός Πίνακας Ισχύος ψύκτη

Ο ηλεκτρικός πίνακας του ψύκτη θα έχει βαθμό προστασίας IP54, θα είναι εργοστασιακά πλήρως συναρμολογημένος και καλωδιωμένος, με ορατή πόρτα και με ένδειξη λειτουργίας.

Ο ηλεκτρικός πίνακας ισχύος του ψύκτη θα έχει κεντρική αναμονή σύνδεσης από μια πηγή ηλεκτρικής παροχής, εφοδιασμένος με κεντρικό διακόπτη.

Ο κεντρικός διακόπτης θα είναι χειριζόμενος εξωτερικά του ψύκτη, μηχανικά διασυνδεδεμένος έτσι ώστε να διακόπτει την ηλεκτρική παροχή.

Όλα τα εξαρτήματα και η καλωδίωση θα είναι αριθμημένα σύμφωνα με το πρότυπο CEI 60750

Ένας εργοστασιακά εγκατεστημένος και καλωδιωμένος μετασχηματιστής αυτοματισμού θα παρέχει την κατάλληλη τάση προς το κύκλωμα αυτοματισμού.

Θα περιλαμβάνει ρελέ που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τον χρήστη για εκκίνηση μονής αντλίας (η αντλία δεν περιλαμβάνεται). Ο έλεγχος του ρελέ θα γίνεται από το σύστημα ελέγχου του ψύκτη.

### Πίνακας ελέγχου ψύκτη

Ο έλεγχος της θερμοκρασίας εξόδου νερού από τον εξατμιστή θα γίνεται μέσω συστήματος ελέγχου, εργοστασιακά εγκατεστημένου, καλωδιωμένου και δοκιμασμένου, που θα βασίζεται σε μικροεπεξεργαστή, και θα παρακολουθεί τις θερμοκρασίες του νερού και του ψυκτικού μέσου καθώς και τις πιέσεις του τελευταίου.

Το σύστημα ελέγχου θα εξασφαλίζει :

- τον έλεγχο φόρτισης του ψύκτη μέσω της αλληλουχίας συμπιεστών και ανεμιστήρων,
- την ανίχνευση σφαλμάτων,
- την πλήρη εποπτεία λειτουργίας του ψύκτη,

Η επαναρρύθμιση της επιθυμητής θερμοκρασίας εξόδου νερού (chilled water reset) σε σχέση με την θερμοκρασία εισόδου νερού στον ψύκτη θα μπορεί να γίνει μέσω του συστήματος ελέγχου.

Το σύστημα ελέγχου του ψύκτη θα πρέπει αυτόματα να αναλαμβάνει δράση ώστε να αποτρέπει διακοπή της λειτουργίας του ψύκτη εξαιτίας μη κανονικών συνθηκών λειτουργίας που σχετίζονται με χαμηλή θερμοκρασία ψυκτικού στον εξατμιστή, την υψηλή θερμοκρασία συμπύκνωσης ή/και την υπερφόρτιση του κινητήρα. Εάν οι μη κανονικές συνθήκες λειτουργίας



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



εξακολουθούν να υπάρχουν και το σύστημα φτάσει στο όριο ασφαλείας, ο ψύκτης θα διακόπτει την λειτουργία του.

Το σύστημα ελέγχου του ψύκτη, για λόγους προστασίας, θα προβαίνει σε διακοπή της λειτουργίας του ψύκτη (που απαιτεί χειροκίνητη επαναφορά - manual reset), για τις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Χαμηλή θερμοκρασία και πίεση ψυκτικού ρευστού στον εξατμιστή
- Υψηλή πίεση ψυκτικού ρευστού στον συμπυκνωτή
- Χαμηλή ροή ελαίου
- Βλάβη σε κρίσιμο αισθητήρα ελέγχου ή βλάβη στο κύκλωμα ανίχνευσης
- Υπερφόρτιση του κινητήρα
- Υψηλή θερμοκρασία κατάθλιψης του συμπιεστή
- Απώλεια επικοινωνίας μεταξύ των ηλεκτρονικών εξαρτημάτων
- Ηλεκτρικές βλάβες : απώλεια ρεύματος, απόκλιση φάσεων ή αντιστροφή φάσεων
- Εξωτερική και τοπική εντολή διακοπής εκτάκτου ανάγκης

Όταν ανιχνευθεί μια βλάβη, το σύστημα ελέγχου του ψύκτη θα πραγματοποιεί διαγνωστικούς ελέγχους και θα εμφανίζει τα αποτελέσματα. Στην οθόνη θα εμφανιστούν η βλάβη, η ημερομηνία, η ώρα και ο τρόπος λειτουργίας στον οποίο βρισκόταν το μηχάνημα τη στιγμή του διαγνωστικού ελέγχου καθώς και το είδος της επαναφοράς που απαιτείται και ένα μήνυμα βοήθειας.

Το ιστορικό των 20 πιο πρόσφατων διαγνωστικών μηνυμάτων με την ημερομηνία και την ώρα εμφάνισης τους θα πρέπει κατ' ελάχιστον να αποθηκεύεται από το σύστημα ελέγχου του ψύκτη. Τα διαγνωστικά μηνύματα θα εμφανίζονται σε χρονολογική σειρά και με διαβάθμιση της σημασίας τους μέσω χρωματικού κώδικα ή συμβόλων.

Το χειριστήριο του ψύκτη θα είναι τοποθετημένο σε μία εξωτερική επιφάνεια του, και θα δίνει την δυνατότητα χειρισμών μέσω οθόνης αφής τύπου LCD.

Θα μπορεί να απεικονίζει κατανοητές αναφορές (reports) και να παρέχει πρόσβαση στις :

- Τρέχουσες συνθήκες στον εξατμιστή
- Τρέχουσες συνθήκες στον συμπυκνωτή
- Τρέχουσες συνθήκες στους συμπιεστές
- Τρέχουσες ρυθμίσεις που έχει εισάγει ο χρήστης
- Παραμέτρους λειτουργίας
- Διαδικασίες δοκιμών ελέγχου
- Ιστορικό σφαλμάτων
- Ενδεικτικά, οι αναφορές (Reports) θα περιλαμβάνουν:



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



1. Θερμοκρασίες νερού και περιβάλλοντος
2. Θερμοκρασίες και πιέσεις ψυκτικού μέσου
3. Κατάσταση διακόπτη ροής
4. Κατάσταση ηλεκτρονικής εκτονωτικής βαλβίδας
5. Συνολικές ώρες λειτουργίας και συνολικό αριθμό εκκινήσεων ανά συμπιεστή

Όλες οι απαραίτητες ρυθμίσεις και τα επιθυμητά σημεία λειτουργίας (setpoints), θα εισάγονται μέσω του χειριστηρίου. Το σύστημα ελέγχου θα πρέπει να μπορεί να λαμβάνει σήματα ταυτόχρονα από διάφορες πηγές, με διάφορους συνδυασμούς, και οι προτεραιότητες τους θα πρέπει να μπορούν να καθοριστούν από τον χρήστη.

### Εγγύηση καλής λειτουργίας

Ο χρόνος εγγύησης του ψύκτη θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 24 μήνες από την εκκίνηση του και την παράδοση του σε κανονική λειτουργία. Η εγγύηση θα πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα ανταλλακτικά και εργατικά που ενδεχομένως απαιτηθούν για βλάβες που θα εμφανιστούν κατά την διάρκεια του διαστήματος εγγύησης.

### Συντήρηση και τεχνική υποστήριξη

Ο προμηθευτής θα πρέπει :

- να παραδώσει στον τελικό χρήστη / πελάτη όλα τα εγχειρίδια εγκατάστασης, λειτουργίας και συντήρησης του ψύκτη σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή, ταυτόχρονα με την παραγγελία του ψύκτη,
- να υποβάλλει δήλωση ότι διαθέτει υπηρεσία υποστήριξης, τον αριθμό των τεχνικών που την απαρτίζουν και τις ειδικότητες τους, ώστε να είναι σε θέση να παρέχει υπηρεσίες προληπτικής συντήρησης, έκτακτων επισκέψεων διάγνωσης βλαβών, επισκευών, παροχής ανταλλακτικών και τηλεφωνικής υποστήριξης σε σχέση με τον ψύκτη,
- να έχει εγκαταστήσει και να εφαρμόζει σύστημα διαχείρισης ποιότητας ISO9001:2015 όσον αφορά τις υπηρεσίες συντήρησης εξοπλισμού όπως ο ψύκτης,
- να υποβάλλει δεσμευτική προσφορά συμβολαίου προληπτικής συντήρησης με το συνολικό κόστος της, στην οποία να αναφέρονται αναλυτικά τα βήματα και οι εργασίες προληπτικής συντήρησης, η περιοδικότητά τους και το κόστος εκτάκτων επισκέψεων, για διάστημα ενός (1) έτους, αρχομένου από την επομένη της λήξης της εγγύησης,
- να υποβάλλει δήλωση ότι διατηρεί επαρκές στοκ ανταλλακτικών του ψύκτη, για διάστημα τουλάχιστον δέκα ετών μετά την προμήθεια του.

### Ικανότητα λειτουργίας σε υψηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



Ο ψύκτης θα είναι κατάλληλα εξοπλισμένος, ώστε να μπορεί να εκκινεί και να λειτουργεί με θερμοκρασίες περιβάλλοντος έως +52C. Η ελάχιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος λειτουργίας θα είναι έως +7 °C.

#### **Αντιπαγετική προστασία μέσω του συστήματος ελέγχου**

Ο ψύκτης θα περιλαμβάνει μονώσεις και αντιστάσεις σε κατάλληλα σημεία, που εκκινούνται από το σύστημα ελέγχου του καθώς και εντολή εκκίνησης της αντλίας ψυχρού νερού, ώστε να προστατεύεται ο ψύκτης από πάγωμα του νερού εντός του σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος έως και -18°C αν δεν υπάρχει η κατάλληλη ποσότητα προπυλενογλυκόλης ή αιθυλενογλυκόλης στο κύκλωμα.

#### **Εκκινητές τύπου «απ' ευθείας εκκίνησης» συμπιεστών**

Κάθε συμπιεστής θα έχει εκκινητή, του τύπου «απ' ευθείας εκκίνησης», εργοστασιακά τοποθετημένο μέσα σε πίνακα προστασίας IP54, καλωδιωμένο και δοκιμασμένο.

#### **Προστασία από αναστροφή φάσεων και υπο/υπερταση**

Ο ψύκτης θα περιλαμβάνει κατάλληλο όργανο προστασίας των ηλεκτρικών του μερών (κινητήρες κ.λπ.) έναντι αναστροφής φάσεων ή υπερτασης ή υπότασης του ηλεκτρικού ρεύματος που τροφοδοτεί τον ψύκτη.

#### **Ικανότητα επικοινωνίας μέσω πρωτοκόλλου BACnet™**

Ο ψύκτης θα περιλαμβάνει την εργοστασιακά εγκατεστημένη και δοκιμασμένη απαραίτητη ηλεκτρονική πλακέτα ώστε να μπορεί να επικοινωνήσει με το κεντρικό σύστημα ελέγχου του κτηρίου μέσω πρωτοκόλλου BACnet™ MS/TP μέσω ενός συνεστραμμένου ζεύγους καλωδίων.

#### **Ικανότητα επικοινωνίας μέσω πρωτοκόλλου ModBus™**

Ο ψύκτης θα περιλαμβάνει την εργοστασιακά εγκατεστημένη και δοκιμασμένη απαραίτητη ηλεκτρονική πλακέτα, ώστε να μπορεί να επικοινωνήσει με το κεντρικό σύστημα ελέγχου του κτηρίου μέσω πρωτοκόλλου ModBus™ μέσω ενός συνεστραμμένου ζεύγους καλωδίων.

#### **Ικανότητα χρονοπρογραμματισμού λειτουργίας**

Το σύστημα ελέγχου του ψύκτη θα μπορεί να δεχθεί χρονοπρογραμματισμό της λειτουργίας του ψύκτη μέσω απλών χειρισμών του χρήστη. Θα μπορούν να οριστούν έως 10 διαφορετικά υποπρογράμματα (events), με αρχή, τέλος και setpoint νερού οριζόμενα από τον χρήστη, που θα μπορούν να επαναλαμβάνονται όποια/ες μέρες της εβδομάδας επιλέξει ο χρήστης.

#### **Δυνατότητα εξωτερικής ρύθμισης του setpoint και της φόρτισης μέσω σήματος 2-10VDC**



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



Το σύστημα ελέγχου θα έχει την δυνατότητα να δέχεται τα παρακάτω σήματα 2-10Vdc από κεντρικό σύστημα ελέγχου του χρήστη :

- εξωτερικό σήμα ορισμού θερμοκρασιακού σημείου λειτουργίας ψυχρού νερού (External chilled water setpoint) πχ σε εποχές με χαμηλότερες θερμοκρασίες περιβάλλοντος.
- εξωτερικό σήμα περιορισμού φόρτισης ψύκτη (external demand limit) πχ. για τον περιορισμό του ρεύματος αιχμής σε συγκεκριμένες ώρες της ημέρας

#### **Δυνατότητα εξωτερικής ρύθμισης του setpoint και της φόρτισης μέσω σήματος 4-20mA**

Το σύστημα ελέγχου θα έχει την δυνατότητα να δέχεται τα παρακάτω σήματα 4-20mA από κεντρικό σύστημα ελέγχου του χρήστη :

- εξωτερικό σήμα ορισμού θερμοκρασιακού σημείου λειτουργίας ψυχρού νερού (External chilled water setpoint) πχ σε εποχές με χαμηλότερες θερμοκρασίες περιβάλλοντος.
- εξωτερικό σήμα περιορισμού φόρτισης ψύκτη (external demand limit) πχ. για τον περιορισμό του ρεύματος αιχμής σε συγκεκριμένες ώρες της ημέρας

#### **Δυνατότητα σήματος εξόδου 2-10 Vdc ή 4-20 mA αριθμού συμπίεστών εν λειτουργία**

Το σύστημα ελέγχου θα έχει την δυνατότητα να εξάγει τον αριθμό συμπίεστών που βρίσκονται σε λειτουργία ως αναλογικό σήμα 2-10 Vdc ή 4-20 mA πχ προς κεντρικό BMS του κτηρίου.

#### **Προγραμματιζόμενα ρελέ εξόδων**

Το σύστημα ελέγχου του ψύκτη θα παρέχει την δυνατότητα μέσω απλής καλωδίωσης του πελάτη και κλεισίματος ξηρών επαφών, να μεταφέρει σε απομακρυσμένη θέση τα εξής : Σφάλμα χειροκίνητης επαναφοράς, Σφάλμα αυτόματης επαναφοράς, Γενικό σφάλμα, Προειδοποίηση, Οριακή λειτουργία ψυκτικού συγκροτήματος, Συμπιεστής σε λειτουργία, και Έλεγχος μέσω κεντρικού συστήματος ελέγχου. Τέσσερα προγραμματιζόμενα ρελέ θα είναι διαθέσιμα για προγραμματισμό της εξόδου τους.

## **H. ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ**

Για τον έλεγχο λειτουργίας της θέρμανσης και της ψύξης των χώρων του αμφιθεάτρου θα εγκατασταθεί σε χώρο εντός του κτιρίου σύστημα κεντρικού ελέγχου ως εξής:

#### **Γενική διάταξη**

Το κεντρικό σύστημα ελέγχου εγκαταστάσεων (BMS) θα περιλαμβάνει :



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



- Τον κεντρικό πίνακα του συστήματος.
- Τα απομακρυσμένα κέντρα ελέγχου (ΑΚΕ).
- Τα αισθητήρια θερμοκρασίας, υγρασίας, πίεσης κ.λπ..
- Τα διάφορα όργανα λειτουργίας (τρίοδοι, δίοδοι, διαφράγματα κ.λπ..).
- Τα καλώδια, τους σωλήνες, τις εσχάρες, κ.λπ..

#### Α. Περιγραφή εγκατάστασης

Το κεντρικό σύστημα ελέγχου περιλαμβάνει τα επί μέρους αισθητήρια, τις καλωδιώσεις διασύνδεσης, τα απομακρυσμένα κέντρα ελέγχου και την κεντρική κονσόλα ελέγχου και χειρισμών.

Τα απομακρυσμένα κέντρα ελέγχου (Α.Κ.Ε.) τοποθετούνται πλησίον των περιοχών που είναι συγκεντρωμένα τα σημεία ελέγχου των Η/Μ εγκαταστάσεων.

Τα αισθητήρια είναι τοποθετημένα σε κατάλληλες θέσεις των εγκαταστάσεων που ελέγχει το σύστημα ελέγχου ώστε στην κεντρική κονσόλα να φαίνεται κάθε στιγμή η κατάσταση λειτουργίας οποιασδήποτε Η/Μ εγκατάστασης επιθυμούμε.

Σε όλους τους ηλεκτρικούς πίνακες κίνησης των μηχανημάτων θα εγκατασταθούν διακόπτες τριών θέσεων για τον χειρισμό των μηχανημάτων.

Οι διακόπτες θα είναι της μορφής Αυτόματο – Ο – Χειροκίνητο. Στην θέση Α η εντολή εκκίνησης τους θα δίνεται από το κεντρικό σύστημα στην θέση Ο το μηχάνημα θα είναι εκτός λειτουργίας ενώ στην θέση Χ θα υπάρχουν και μπουτόν Start Stop που θα επεμβαίνουν απ' ευθείας στο ρελαί ισχύος του μηχανήματος για την έναρξη ή παύση της λειτουργίας αυτού.

Ο κεντρικός σταθμός θα έχει τις ακόλουθες βασικές λειτουργικές δυνατότητες:

- Συλλογή των διαθέσιμων πληροφοριών από τους τοπικούς σταθμούς ελέγχου σε χρονικά διαστήματα καθορισμένα από τον χρήστη.
- Επεξεργασία της πληροφορίας για την κατάλληλη εποπτική παρουσίαση στον χειριστή και την εξαγωγή εντολών προς τους τοπικού σταθμούς ελέγχου σύμφωνα με την πολιτική λειτουργίας.
- Μεταβίβαση των εντολών του χειριστή προς τον τοπικό σταθμό ελέγχου. Θα παράγει αναφορές σχετικά με :
- Ημερήσια, εβδομαδιαία, μηνιαία, ετήσια στοιχεία μετά από επιθυμία του χρήστη μέσω κατάλληλα διαμορφωμένου περιβάλλοντος καθοδήγησης.
- Στατιστικά στοιχεία λειτουργίας και απόδοσης αντλιών και λοιπών μηχανημάτων και κινητήρων.
- Οι αναφορές θα παράγονται είτε αυτόματα σε προγραμματισμένα τακτά χρονικά διαστήματα είτε κατόπιν εντολής του χρήστη.
- Παρέχει την δυνατότητα προειδοποίησης του χειριστή. Η πληροφορία που σχετίζεται με το εκάστοτε alarm θα φαίνεται πάντα σε κάποια συγκεκριμένη περιοχή της οθόνης. Επίσης θα συντηρείται μια λίστα με τα τελευταία σήματα alarm το μέγεθος της οποίας θα καθορίζεται από τον χρήστη ταξινομημένα με χρονολογική σειρά. Θα καταγράφεται ο κωδικός του



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



- σήματος, η περιγραφή του σήματος και ο χρόνος που ενεργοποιήθηκε ή επέστρεψε στην κανονική κατάσταση.
- Όσον αφορά τα γραφικά η παρουσίαση της κατάστασης του δικτύου μηχανημάτων θα γίνεται σε γραφικό περιβάλλον φιλικό προς τον χρήστη έτσι ώστε να έχει ακριβή γνώση της κατάστασης λειτουργίας των κτιρίων.
  - Η εφαρμογή θα είναι menu driven ώστε ο χρήστης να μπορεί να επιλέξει τη συγκεκριμένη λειτουργία μέσα από ένα σύνολο διαθέσιμων λειτουργιών. Οι λειτουργίες θα γίνονται με τη βοήθεια παραθύρων με εκτεταμένη χρήση του mouse. Κρίσιμες λειτουργίες όπως τηλεχειρισμοί θα συνοδεύονται από προειδοποίηση εισαγωγής κωδικού και επιπλέον παραθύρου επιβεβαίωσης.
  - Οι απεικονίσεις των στοιχείων κάθε εγκατάστασης θα γίνονται με σύμβολο που να μοιάζει με το πραγματικό και με χρώμα δυναμικά μεταβαλλόμενο ανάλογα με τη συνθήκη στην οποία βρίσκεται το εξάρτημα.
  - Θα υπάρχουν εκτεταμένες λειτουργίες ασφαλείας με καθορισμό των ρόλων των χρηστών μέσω συγκεκριμένων passwords.
  - Θα υποστηρίζονται πλήρως οι διαδικασίες των συναγερμών με ορισμό της προτεραιότητας του συναγερμού, ηχητική σήμανση, αλλαγή χρώματος του στοιχείου που υπάρχει ο συναγερμός.

Το σύστημα δημιουργίας report και στατιστικών στοιχείων θα δημιουργηθεί με γνώμονα την φιλικότητα του προς τον χρήστη όπως επίσης και τα μενού επιλογής, οι επιπλέον προειδοποιήσεις και αποτροπές για εισαγωγή μη ρεαλιστικών τιμών.

Είναι αυτονόητο ότι ο πλήρης και λεπτομερής προσδιορισμός των λειτουργιών του SCADA θα γίνει σε συνεργασία με τους μηχανικούς της υπηρεσίας σας κατά την φάση της ανάλυσης του έργου.

Το λογισμικό έχει την δυνατότητα ενσωμάτωσης μελλοντικών στοιχείων των εγκαταστάσεων καθώς και μελλοντικές οθόνες εφόσον κριθεί απαραίτητο.

Τα πλεονεκτήματα του συστήματος & η υψηλή τεχνογνωσία (know-how)

Το σύστημα θα σχεδιαστεί και θα υλοποιηθεί από άτομα με εμπειρία πολλών χρόνων σε αυτοματισμούς και παρόμοια συστήματα, και με υλικά υψηλής ποιότητας τα οποία έχουν χρησιμοποιηθεί επιτυχώς σε πολλές εφαρμογές.

Ακολουθεί η ανάλυση σημείων του κεντρικού συστήματος ελέγχου καθώς και ο αναλυτικός πίνακας σημείων των πέντε απομακρυσμένων κέντρων ελέγχου.

## **B. Τεχνικές Προδιαγραφές κεντρικού συστήματος ελέγχου**

### Γενικά

Το κεντρικό σύστημα ελέγχου θα αποτελείται από τα υλικά πεδίου, τα απομακρυσμένα κέντρα ελέγχου και τον κεντρικό σταθμό παρακολούθησης.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



### Υλικά Πεδίου

Στα υλικά πεδίου ανήκουν όλα τα αισθητήρια (Θερμοκρασίας, Σχ. Υγρασίας, Πίεσης, Μέτρησης Ηλεκτρικών μεγεθών), καθώς και οι τρίοδες ηλεκτροκίνητες βάνες και κινητήρες διαφραγμάτων, ψυχρές επαφές, κ.λπ.

### Απομακρυσμένα Κέντρα Ελέγχου

Τα απομακρυσμένα Κέντρα Ελέγχου (ΑΚΕ) είναι οι τοπικοί πίνακες συλλογής και επεξεργασίας σημάτων. Αποτελούνται από κατάλληλο αριθμό περιφερειακών μονάδων ελέγχου για την πλήρη κάλυψη και υπερεπάρκεια των προδιαγεγραμμένων σημάτων.

Τα ΑΚΕ θα μπορούν να είναι αυτόνομοι μεταλλικοί πίνακες κατάλληλης προστασίας ανάλογα με το χώρο τοποθέτησης τους ή ενσωματωμένα στους αντίστοιχους πίνακες κίνησης. Σε κάθε περίπτωση το σύνολο των υφισταμένων σημάτων ελέγχου σε κάθε ΑΚΕ θα πρέπει να έχει έξοδο σε αριθμημένη κλεμμοσειρά. Η τροφοδοσία του κάθε ΑΚΕ θα είναι 220Vac. Σε κάθε ΑΚΕ θα περιλαμβάνεται το σύνολο των απαιτούμενων μετασχηματιστών, τροφοδοτικών και λοιπών εξαρτημάτων για την πλήρη οδήγηση των περιφερειακών οργάνων αυτοματισμού.

### Περιφερειακή Μονάδα Ελέγχου

Η περιφερειακή μονάδα ελέγχου αποτελεί τον ενδιάμεσο σταθμό συλλογής πληροφοριών και έλεγχο μεταξύ των υλικών πεδίου και του(ων) κεντρικό(ών) σταθμό(ων) παρακολούθησης.

Θα είναι ειδικά σχεδιασμένη για παρακολούθηση και έλεγχο Η/Μ κτιριακών εγκαταστάσεων. Θα χρησιμοποιεί την τελευταία τεχνολογία άμεσου ψηφιακού ελέγχου (Direct Digital Control), και την αρχιτεκτονική βυσματούμενων επεκτάσιμων καρτών συλλογής πληροφοριών και εκτέλεσης εντολών, προκειμένου να υποστηρίζει τις μελλοντικές ανάγκες του κτιρίου.

Θα είναι ελεύθερα προγραμματιζόμενη και θα υποστηρίζει ένα ικανό αριθμό εντολών γλώσσας προγραμματισμού (αλγόριθμους PID, event counters, συναρτήσεις υπολογισμού ενθαλπίας, μαθηματικές συναρτήσεις, ημερολογιακές συναρτήσεις, κ. λ π), για να μπορεί να παρακολουθεί και ελέγχει όσον το δυνατόν μεγαλύτερο εύρος μηχανημάτων που εγκαθίστανται στο κτίριο.

Θα πρέπει να είναι πλήρως αυτόνομη και θα λειτουργεί ανεξάρτητα με την λειτουργία των υπολοίπων, με τις οποίες όμως θα μπορεί να συνεργάζεται και να ανταλλάσσει πληροφορίες.

Το σύνολο των προγραμμάτων λειτουργίας των ελεγχόμενων εγκαταστάσεων θα πρέπει να είναι αποθηκευμένα αποκλειστικά στην αντίστοιχη περιφερειακή μονάδα ελέγχου χωρίς την





Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



μεσολάβηση ελεγκτών επικοινωνίας ή συντονισμού.

Η ταυτοποίηση των σημάτων καθώς και όλων των εσωτερικών παραμέτρων θα γίνεται με αλφαριθμητική περιγραφή εύρους ικανών χαρακτήρων, (τουλάχιστον 12), έτσι ώστε η κάθε πληροφορία να είναι εύκολα αναγνωρίσιμη και επεξεργάσιμη από τον χρήστη/συντηρητή.

Σε περίπτωση διακοπής ρεύματος η περιφερειακή μονάδα θα διαθέτει κατάλληλη διάταξη για την υποστήριξη των περιεχομένων της μνήμης για ικανό χρονικό διάστημα (τουλάχιστον 72 ώρες). Για παρατεταμένη διακοπή η περιφερειακή μονάδα ελέγχου θα διαθέτει ειδική μνήμη Flash Erpom η οποία θα κρατά όλες τις πληροφορίες για απεριόριστο χρονικό διάστημα.

Θα διαθέτει δύο θύρες επικοινωνίας, μία σειριακή τύπου RS232 για επικοινωνία με φορητή μονάδα παρακολούθησης, σύνδεση modem ή τερματικό ISDN, ή φορητό υπολογιστή, και μία θύρα τύπου peer to peer RS485 για επικοινωνία με το τοπικό δίκτυο των περιφερειακών μονάδων ελέγχου και του(ων) σταθμού(ων) παρακολούθησης.

Θα περιέχει λειτουργικό σύστημα πραγματικού χρόνου το οποίο θα εκτελεί αυτοέλεγχο της περιφερειακής μονάδας ελέγχου, λειτουργία και διαχείριση όλων των συνδεδεμένων καρτών και σημάτων, εντοπισμό και αυτοδιάγνωση λάθους όταν αυτό είναι εφικτό, ή παύση εκτέλεσης προγράμματος όταν αυτό δεν είναι εφικτό για προστασία των διασυνδεδεμένων συσκευών και μηχανημάτων, υποστήριξη ενός φιλικού περιβάλλοντος επικοινωνίας με τον χρήστη/συντηρητή, πολλαπλούς χρήστες, (multi-user), και πολλαπλές εργασίες (multi-tasking).

Θα υποστηρίζει διαδικασία φόρτωσης του λειτουργικού της συστήματος μέσω φορητού υπολογιστή ή modem για μελλοντική αναβάθμισή του.

Θα διαθέτει κατάλληλο τμήμα μνήμης (Buffer) για αποθήκευση διαφόρων στοιχείων όπως:

- Συναγερμοί είτε συστήματος είτε εφαρμογής με κατηγοριοποίηση κρίσιμοι, μή κρίσιμοι κ.λπ.
- Καταγραφή ιστορικών δεδομένων μετρούμενων μεγεθών (Point trending).

Θα δέχεται πρόσβαση από εξουσιοδοτημένα άτομα, μέσω εισαγωγής μεταβαλλόμενων κωδικών πρόσβασης πολλαπλών επιπέδων, ανάλογα με την ιδιότητά τους.

Κάθε περιφερειακή μονάδα θα αποτελείται από την μονάδα τροφοδοσίας, επεξεργασίας, ελέγχου, μονάδα επικοινωνίας, και τις μονάδες εισόδων/εξόδων.

Οι μοντάδες εισόδων εξόδων δύναται να βρίσκονται είτε στον ίδιο πίνακα με την περιφερειακή μονάδα ελέγχου, είτε σε διαφορετικό πίνακα (ΑΚΕ).

Στις παραπάνω μονάδες συλλέγονται τα σήματα από τις ελεγχόμενες εγκαταστάσεις μέσω των καρτών εισόδων, εξόδων και γίνεται η επεξεργασία τους για τον έλεγχο και παρακολούθηση της εγκατάστασης.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΛΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



Θα διαθέτει δε κατ' ελάχιστο:

- Ρολόι πραγματικού χρόνου με μπαταρία
- Επαρκή μνήμη για την κάλυψη του συνόλου των απαιτούμενων προγραμμάτων λειτουργίας.
- Προγράμματα ενεργειακής διαχείρισης, όπως π.χ. κυκλική λειτουργία συσκευών, βελτιστοποίηση έναρξης και παύσης των εγκαταστάσεων, έλεγχο ενθαλπίας ενέργειας.
- Ειδικά προγράμματα αυτοελέγχου.
- Δυναμικότητα για μελλοντική επέκταση κατά τουλάχιστον 10% για κάθε είδος σημάτων (είσοδοι, έξοδοι)

Οι μονάδες εισόδων/εξόδων θα είναι βυσματωτού τύπου, θα μπορούν να αντικαθίστανται υπό τάση, για εύκολη συντήρηση και αποκατάσταση βλαβών υπό λειτουργία του συστήματος, και θα είναι κατάλληλες για την υποδοχή των παρακάτω σημάτων:

DI (Ψηφιακή Είσοδος) DO (Ψηφιακή Έξοδος)  
AI (Αναλογική Είσοδος) και  
AO (Αναλογική Έξοδος).

Θα διαθέτουν LED ένδειξης τάσης και κατάστασης λειτουργίας.

Όλες οι κάρτες, εκτός αυτών που υποστηρίζουν σήματα τύπου AI, θα διαθέτουν LED ένδειξης κατάστασης για κάθε σήμα εισόδου ή εξόδου.

Όλες οι κάρτες εξόδων (DO και AO) θα έχουν μεταγωγικούς διακόπτες 3 θέσεων Auto-0-1, ή AUTO-0%-100% σε εμφανές σημείο για την χειροκίνητη μεταβίβαση εντολών προς τις αντίστοιχες ελεγχόμενες εγκαταστάσεις.

Κάθε μονάδα εισόδων εξόδων θα διαθέτει αποκλειστικά σήματα ενός από τους παραπάνω τύπους, για εύκολη συντήρηση και αποκατάσταση των βλαβών.

Τα είδη των υποστηριζόμενων σημάτων έχουν ως ακολούθως:

AI: 0-20mA, 4-20mA, 0-10VDC, PT1000 NTC 20KΩ

AO: 0-10VDC

DI: Επαφές ελεύθερης τάσης Επαφές έως 24Vac ή 24Vdc

DO: Εξόδιο τύπου ψυχρών επαφών, ελάχιστης έντασης 2A/220Vac.

Τα DI θα δύναται να χρησιμοποιηθούν και ως απαριθμητές (totalizers).

#### Κεντρική μονάδα ελέγχου

Η κεντρική μονάδα ελέγχου αποτελεί τον κεντρικό σταθμό παρακολούθησης και ελέγχου του συστήματος. Επικοινωνεί με κατάλληλη κάρτα με τις περιφερειακές μμονάδες ελέγχου σε ομότιμο δίκτυο μέσω ενός δισύρματου θωρακισμένου καλωδίου.

Αποτελείται από :



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



- Ηλεκτρονικό υπολογιστή των παρακάτω προδιαγραφών: Επεξεργαστής τουλάχιστον : Intel core i5
- Κεντρική Μνήμη: τουλάχιστον 6GB
- Περιφερειακή Μνήμη: Μονάδα σκληρού δίσκου τουλάχιστον 500 GB
- Μονάδα CD-ROM
- Σύστημα Οθόνης:Κάρτα οθόνης γραφικών υψηλής ανάλυσης και μνήμης τουλάχιστον 4GB
- Οθόνη 21", υψηλής ανάλυσης Λοιπός Εξοπλισμός: Ποντίκι
- Ελληνολατινικό πληκτρολόγιο 101/102 πλήκτρων 2
- Λειτουργικό σύστημα Windows 10
- Εκτυπωτή συναγερμών/αναφορών των παρακάτω προδιαγραφών:
- Μέθοδος Εκτύπωσης: Inkjet
- Μέγεθος Χαρτιού: A4 (10")
- Ταχύτητα Εκτύπωσης: 16 σελίδες ανά λεπτό

1. Πρόγραμμα Παρακολούθησης των παρακάτω προδιαγραφών:

Το πρόγραμμα παρακολούθησης αποτελεί το σημείο επικοινωνίας των εγκαταστάσεων με τον άνθρωπο.

Το περιβάλλον λειτουργίας του θα πρέπει συνεπώς να είναι όσο το δυνατό πιο φιλικό με τον χρήστη, και να τρέχει σε μία βάση όσο το δυνατόν πιο διαδεδομένη όπως είναι τα Microsoft Windows.

Αυτό επιτρέπει πέρα από την εύκολη πρόσβαση και λειτουργία των εγκαταστάσεων, μέσω buttons, dialog boxes, pull down menus κ.λπ., συνεργασία με άλλες εφαρμογές του περιβάλλοντος αυτού όπως ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, προγραμμάτων λογιστικών φύλλων, (spreadsheets), κειμενογράφων κ.λπ., για εξαγωγή χρήσιμων πληροφοριών τόσο για την λειτουργία των εγκαταστάσεων, όσο και για την συντήρησή τους.

Η είσοδος στο πρόγραμμα γίνεται μέσω τροποποιούμενων κωδικών πρόσβασης που επιτρέπουν πλήρη ή μερική πρόσβαση τόσο στην εγκατάσταση, όσο και στις επιτρεπόμενες λειτουργίες και παρεκβάσεις.(Enhanced Segregation).

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

1.1 Παρακολούθηση Εγκαταστάσεων:

- Πλήρης απεικόνιση σε γραφική και κειμενική μορφή επιλεγμένων εγκαταστάσεων σε ομαδοποιημένη μορφή.
- Απεριόριστο αριθμό γραφικών παραστάσεων
- Υποστήριξη γραφικών παραστάσεων διαφόρων format τύπου bitmap, dxf, κ.λπ.
- Υποστήριξη graphics animation.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



### 1.2 Διαχείριση Συναγερμών

- Πρόγραμμα δημιουργίας γραφικών εικόνων
- Πρόγραμμα διαχείρισης και καταγραφής σφαλμάτων.
- Διαγνωστικό πρόγραμμα του δικτύου.

### 1.3 Ασφάλεια Στοιχείων

- Ενσωματωμένη δυνατότητα δημιουργίας και επαναφοράς αντιγράφων ασφαλείας

### 1.4 Επικοινωνίες.

- Δυνατότητα υποστήριξης πολλαπλών σταθμών εργασίας είτε μέσω του δικτύου των ελεγκτών είτε μέσω τοπικού δικτύου (Windows NT, TCP/IP, DDE, OLE).
- Δυνατότητα απομακρυσμένης παρακολούθησης της εγκατάστασης.
- Δυνατότητα επικοινωνίας με συστήματα πυρανίχνευσης, access control, CCTV.

### 1.5 Δικτύωση.

Οι περιφερειακές μονάδες ελέγχου συνδέονται μεταξύ τους σε ομότιμο τοπικό δίκτυο (RS485) μέσω ενός συνεστραμμένου θωρακισμένου καλωδίου ενός ζεύγους. Το κοινό δίκτυο εξασφαλίζει ισοδύναμη συμπεριφορά των περιφερειακών μονάδων ελέγχου, υψηλή ταχύτητα, και ασφάλεια μεταβίβασης των δεδομένων.

Το δίκτυο αυτό θα λειτουργεί σε ταχύτητες από 9.600 έως 79.800 bps και θα έχει δυνατότητα έκτασης έως και 1.200m χωρίς πρόσθετους επαναλήπτες. Πέραν του μήκους αυτού με την προσθήκη επαναληπτών θα μπορεί να φθάσει έως και 4.800m.

Το δίκτυο θα υποστηρίζει έως και 30 κόμβους που θα είναι είτε οι περιφερειακές μονάδες ελέγχου, είτε οι κεντρικοί σταθμοί παρακολούθησης.

Κάθε περιφερειακή μονάδα ελέγχου θα μπορεί να αντλεί ή να στέλνει πληροφορίες σε οποιαδήποτε άλλη που βρίσκεται στο δίκτυο. Για τον λόγο αυτό δεν θα υπάρχουν "SERVERS" ή "ROUTERS" που να είναι υπεύθυνοι για την μεταφορά των δεδομένων από και προς τις περιφερειακές μονάδες ελέγχου, ή να παίζουν ρόλο συντονιστή στην λειτουργία ή την εκτέλεση των προγραμμάτων των περιφερειακών μονάδων ελέγχου.

Ακόμη και η(οι) κεντρική(ές) μονάδα(ες) παρακολούθησης και ελέγχου θα ισοδυναμεί(ούν) στο δίκτυο με μια τοπική μονάδα ελέγχου και δεν θα είναι απαραίτητη η λειτουργία της(τους) για την σωστή λειτουργία του δικτύου.

Πιθανή αστοχία μιας περιφερειακής μονάδας ελέγχου δεν επηρεάζει καθόλου την λειτουργία του δικτύου.

## Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές Περιφερειακών Οργάνων Ελέγχου



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



1. Αισθητήριο Θερμοκρασίας Αεραγωγού

Θα είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε αεραγωγό

Η μέτρηση της θερμοκρασίας θα γίνεται με μεταβολή της αντίστασης του στοιχείου μέτρησης

Τύπος: Θερμοστοιχείο Πλατίνας (PT-1000)

Περιοχή Μέτρησης: -40 – 80°C

Ακρίβεια: ±1%

Προστασία: IP54

2. Αισθητήριο Θερμοκρασίας Εμβαπτίσεως

Θα είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε σωλήνωση ή σε δοχείο. Θα συνοδεύεται από μεταλλικό βολβό εμβαπτίσεως ονομαστικής πίεσης PN16.

Η μέτρηση της θερμοκρασίας θα γίνεται με μεταβολή της αντίστασης του στοιχείου μέτρησης

Τύπος: Θερμοστοιχείο Πλατίνας (PT-1000)

Περιοχή Μέτρησης: -30 – 130°C

Ακρίβεια: ±1%

Προστασία: IP54

3. Αισθητήριο Θερμοκρασίας Επαφής

Θα είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε επαφή με σωλήνωση. Το αισθητήριο θα αποτελείται από το κιβώτιο στο οποίο είναι τοποθετημένο το ηλεκτρικό μέρος, την βάση/θερμικό στοιχείο, η οποία θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένη για την πλήρη επαφή της με τον σωλήνα, το καλώδιο διασύνδεσης των παραπάνω και τον απαραίτητο σφικκτήρα για την συγκράτηση του αισθητηρίου στον σωλήνα.

Η μέτρηση της θερμοκρασίας θα γίνεται με μεταβολή της αντίστασης του στοιχείου μέτρησης

Τύπος: Θερμοστοιχείο Πλατίνας (PT-1000)

Περιοχή Μέτρησης: 0 – 110°C

Ακρίβεια: ±1%

Προστασία: IP54

4. Αισθητήριο Θερμοκρασίας Χώρου

Θα είναι κατάλληλο για επίτοιχη τοποθέτηση.

Η μέτρηση της θερμοκρασίας θα γίνεται με μεταβολή της αντίστασης του στοιχείου μέτρησης

Τύπος: Θερμοστοιχείο Πλατίνας (PT-1000)



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



Περιοχή Μέτρησης: 0 – 50°C

Ακρίβεια: ±1%

Προστασία: IP30

5. Αισθητήριο Εξωτερικής Θερμοκρασίας

Θα είναι κατάλληλο για εξωτερική επίτοιχη τοποθέτηση.

Η μέτρηση της θερμοκρασίας θα γίνεται με μεταβολή τη αντίστασης του στοιχείου μέτρησης

Τύπος: Θερμοστοιχείο Πλατίνας (PT-1000)

Περιοχή Μέτρησης: -40 – 60°C

Ακρίβεια: ± 1%

Προστασία: IP54

6. Αισθητήριο Σχετικής Υγρασίας Αεραγωγού

Θα είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε αεραγωγό

Η μέτρηση της σχετικής υγρασίας θα βασίζεται στην μεταβολή της χωρητικότητας του στοιχείου μέτρησης.

Περιοχή Μέτρησης: 5 – 95%RH

Ακρίβεια: < 3% στους 20°C

Προστασία: IP54

Έξοδος: 0-1/0-10 Vdc

Τροφοδοσία: 34Vdc / 24Vac

7. Αισθητήριο Σχετικής Υγρασίας Χώρου

Θα είναι κατάλληλο για επίτοιχη τοποθέτηση.

Η μέτρηση της σχετικής υγρασίας θα βασίζεται στην μεταβολή της χωρητικότητας του στοιχείου μέτρησης.

Περιοχή Μέτρησης: 5 – 95%RH

Ακρίβεια: < 3% στους 20°C

Προστασία: IP30

Έξοδος: 0-1/0-10 Vdc

Τροφοδοσία: 34Vdc / 24Vac

8. Αισθητήριο Εξωτερικής Θερμοκρασίας & Σχετικής Υγρασίας

Θα είναι κατάλληλο για εξωτερική επίτοιχη τοποθέτηση. Η μέτρηση της θερμοκρασίας θα γίνεται με μεταβολή της αντίστασης του στοιχείου μέτρησης. Η μέτρηση της σχετικής υγρασίας θα βασίζεται στην μεταβολή της χωρητικότητας του στοιχείου μέτρησης.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



Τύπος: Θερμοστοιχείο Πλατίνας (PT-1000)  
Περιοχή Μέτρησης: -40 – 60°C  
Ακρίβεια: ± 1%  
Προστασία: IP54  
Περιοχή Μέτρησης: 5 – 95%RH  
Ακρίβεια: < 3% στους 20°C  
Προστασία: IP30  
Έξοδος: 0-1/0-10 Vdc  
Τροφοδοσία: 24Vac

9. Αισθητήριο Πίεσης Υγρών

Θα είναι κατάλληλο για αναλογική μέτρηση πίεσης υγρών. Θα είναι κατάλληλο για απ' ευθείας τοποθέτηση πάνω σε σωλήνα. Θα διαθέτει ηλεκτρονική πλακέτα για επεξεργασία, ενίσχυση και έξοδο του σήματος μέτρησης με δυνατότητες αλλαγής του εύρους μέτρησης και αλλαγή της χαρακτηριστικής καμπύλης μέτρησης.

Περιοχές Μέτρησης: 0-0,5/0 – 5/0-10/0-25 Bar  
Ακρίβεια: ±1%  
Σήμα Εξόδου: 4-20mA/0-10Vdc  
Τροφοδοσία: 24Vac/Vdc  
Προστασία: IP65

10. Αισθητήριο Ποιότητας Αέρα

Θα είναι κατάλληλο για μέτρηση της ποιότητας του αέρα, ή την συγκέντρωση του CO<sub>2</sub>. Θα είναι κατάλληλο είτε για επίτοιχη τοποθέτηση είτε για τοποθέτηση σε αεραγωγό. Θα είναι αναλογικής λειτουργίας ανάλογα με την συγκέντρωση των ρύπων.

Στοιχείο μέτρησης πιστότητας αέρα: Mixed gas (VOC)  
Στοιχείο μέτρησης CO<sub>2</sub>: Ανιχνευτής CO<sub>2</sub>  
Σήμα Εξόδου: 0-10Vdc  
Τροφοδοσία: 24Vac/Vdc

11. Διακόπτης Διαφορικής Πίεσης Αέρα

Θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε δίκτυο αεραγωγών χαμηλής πίεσης ή σε κιβώτια φίλτρων κλιματιστικών μονάδων. Θα διαθέτει κλίμακα ρύθμισης και κατάλληλο κομβίο για ρύθμιση ενεργοποίησης στην κατάλληλη τιμή διαφορικής πίεσης.

Περιοχές Μέτρησης: 40-400Pa, 200-1000Pa, 500 – 2500 Pa  
Μέγιστη Πίεση: 5000 Pa  
Ακρίβεια: ± 1%  
Έξοδος: Ψυχρή επαφή 5A/220Vac  
Προστασία: IP54



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



12. Διακόπτης Ροής

Θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε σωλήνες 1-6". Σπείρωμα σύνδεσης NPT. Θα διαθέτει κατάλληλο αριθμό γλωσσιδίων για επιλογή ανάλογα με την διάμετρο της σωλήνας. Θα αντέχει σε μέγιστη πίεση λειτουργίας 150psi. Θα διαθέτει 1 μεταγωγική επαφή.

Έξοδος: Ψυχρή επαφή 3A/220Vac.

13. Κινητήρας Διαφραγμάτων Αέρα Προοδευτικός

Θα είναι προοδευτικής λειτουργίας (αναλογικός), απευθείας σύνδεσης επί του μοχλισμού του αντιστοίχου διαφράγματος. Θα διαθέτει κομβίο απομόνωσης για χειροκίνητη λειτουργία. Θα είναι στιβαρής κατασκευής.

Τροφοδοσία: 24Vac

Σήμα Ελέγχου: 0-10Vdc

Χρόνος Πλήρους Περιστροφής: <150sec@50Hz.

Ροπή: 17Nm

Προστασία: IP54

14. Κινητήρας διαφραγμάτων Αέρα 2 Θέσεων με τερματικούς διακόπτες.

Θα είναι λειτουργίας 2 θέσεων, απευθείας σύνδεσης επί του μοχλισμού του αντιστοίχου διαφράγματος. Θα διαθέτει κομβίο απομόνωσης για χειροκίνητη λειτουργία και βοηθητικές επαφές για ένδειξη τέρατος διαδρομής. Θα είναι στιβαρής κατασκευής.

Τροφοδοσία: 24Vac

Χρόνος Πλήρους Περιστροφής: <150sec@50Hz.

Ροπή: 17Nm

Έξοδος: 2 Ψυχρές επαφές 3A/220Vac στις 12ο/80ο

Προστασία: IP54

15. Κινητήρας διαφραγμάτων Αέρα 2 Θέσεων.

Θα είναι λειτουργίας 2 θέσεων, απευθείας σύνδεσης επί του μοχλισμού του αντιστοίχου διαφράγματος. Θα διαθέτει κομβίο απομόνωσης για χειροκίνητη. Θα είναι στιβαρής κατασκευής.

Τροφοδοσία: 24Vac

Χρόνος Πλήρους Περιστροφής: <150sec@50Hz.

Ροπή: 17Nm

Προστασία: IP54

16. Σώμα Δίοδος Βάνας

Θα είναι τύπου έδρας, PN16, κοχλιωτής σύνδεσης μέχρι 2" ή φλαντζωτής για





Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



μεγαλύτερες διαμέτρους. Σε περίπτωση χρήσης της ως βάνα ελέγχου σε ΚΚΜ θα διαθέτει συντελεστή ροής (Kvs) κατάλληλο για την εξισορρόπηση της πτώσης πίεσης του στοιχείου. Επιθυμητό θερμοκρασιακό εύρος 5-90°C. Ελάχιστη διαδρομή άξονα 15mm.

17. Σώμα Τρίοδης Βάνας

Θα είναι τύπου έδρας, PN16, κοχλιωτής σύνδεσης μέχρι 2" ή φλαντζωτής για μεγαλύτερες διαμέτρους. Σε περίπτωση χρήσης της ως βάνα ελέγχου σε ΚΚΜ θα διαθέτει συντελεστή ροής (Kvs) κατάλληλο για την εξισορρόπηση της πτώσης πίεσης του στοιχείου. Επιθυμητό θερμοκρασιακό εύρος 5-90°C. Ελάχιστη διαδρομή άξονα 15mm.

18. Κινητήρας Βάνων Προοδευτικός

Θα είναι πραγματικής προοδευτικής λειτουργίας. Η προσαρμογή θα γίνεται απευθείας στην αντίστοιχη βάνα χωρίς την ανάγκη προσθέτων εξαρτημάτων. Ο κινητήρας θα είναι κατάλληλης εξασκούμενης δύναμης και διαδρομής για την πλήρη στεγανοποίηση των αντιστοιχών βανών. Θα έχει επίσης δυνατότητα χειροκίνητης ρύθμισης της βάνας και κατάλληλο συμπλέκτη για αποφυγή καταστροφής του κινητήρα σε περίπτωση που η χειροκίνητη ρύθμιση γίνεται με τον κινητήρα υπό τάση.

Τροφοδοσία: 24Vac

Σήμα Ελέγχου: 0-10Vdc

Εξασκούμενη δύναμή ανάλογα με την διάμετρο της βάνας: 600/1800 N

Προστασία: IP54

19. Κινητήρας Βάνων 2 Θέσεων με τερματικούς διακόπτες.

Η προσαρμογή θα γίνεται απευθείας στην αντίστοιχη βάνα χωρίς την ανάγκη προσθέτων εξαρτημάτων. Ο κινητήρας θα είναι κατάλληλης εξασκούμενης δύναμης και διαδρομής για την πλήρη στεγανοποίηση των αντιστοιχών βανών. Θα έχει επίσης δυνατότητα χειροκίνητης ρύθμισης της βάνας και κατάλληλο συμπλέκτη για αποφυγή καταστροφής του κινητήρα σε περίπτωση που η χειροκίνητη ρύθμιση γίνεται με τον κινητήρα υπό τάση. Θα διαθέτει επίσης βοηθητικές επαφές για την ένδειξη τέρατος διαδρομής.

Τροφοδοσία: 24Vac

Εξασκούμενη δύναμή ανάλογα με την διάμετρο της βάνας: 600/1800 N

Έξοδος: Ψυχρή επαφή 10A

Προστασία: IP54

20. Κινητήρας Βάνων 2 Θέσεων.

Η προσαρμογή θα γίνεται απευθείας στην αντίστοιχη βάνα χωρίς την ανάγκη προσθέτων εξαρτημάτων. Ο κινητήρας θα είναι κατάλληλης εξασκούμενης δύναμης και διαδρομής για την πλήρη στεγανοποίηση των αντιστοιχών βανών. Θα έχει επίσης δυνατότητα χειροκίνητης ρύθμισης της βάνας και κατάλληλο συμπλέκτη για αποφυγή καταστροφής του κινητήρα σε περίπτωση που η χειροκίνητη ρύθμιση γίνεται με τον



**Ευρωπαϊκή Ένωση**  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

**ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΛΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»**



κινητήρα υπό τάση.

Τροφοδοσία: 24Vac

Εξασκούμενη δύναμη ανάλογα με την διάμετρο της βάνας: 600/1800 N

Προστασία: IP54



Ευρωπαϊκή Ένωση

Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ

ΚΚΜ

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	DI	DO	AI	AO	TOT	ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ ΑΠΟ/ΠΡΟΣ	ΕΙΔΟΣ ΚΑΛΩΔΙΟΥ
1	ΒΛΑΒΗ ΑΝΕΜ/ΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΚΚΜ	1				1	ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΚΚΜ	1x(2x1,5mm)
2	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΚΚΜ	1				1	ΔΙΑΦΟΡΙΚΟΣ ΠΙΕΣΟΣΤΑΤΗΣ	1x(2x1,5mm)
3	ΕΝΔΕΙΞΗ ΔΙΑΚΟΠΤΗ Η-Ο-Α ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΚΚΜ	1				1	ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΚΚΜ	1x(2x1,5mm)
4	ΕΚΚΙΝΗΣΗ/ΣΤΑΣΗ ΑΝΕΜ/ΡΑ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΚΚΜ		1			1	ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΚΚΜ	1x(2x1,5mm)
5	ΒΛΑΒΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΚΚΜ	1				1	ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΚΚΜ	1x(2x1,5mm)
6	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΚΚΜ	1				1	ΔΙΑΦΟΡΙΚΟΣ ΠΙΕΣΟΣΤΑΤΗΣ	1x(2x1,5mm)
7	ΕΝΔΕΙΞΗ ΔΙΑΚΟΠΤΗ Η-Ο-Α ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΚΚΜ	1				1	ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΚΚΜ	1x(2x1,5mm)
8	ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΡΟΦΙΛΤΡΟΥ ΚΚΜ	1				1	ΔΙΑΦΟΡΙΚΟΣ ΠΙΕΣΟΣΤΑΤΗΣ	1x(2x1,5mm)
9	ΕΛΕΓΧΟΣ ΦΙΛΤΡΟΥ ΚΚΜ	1				1	ΔΙΑΦΟΡΙΚΟΣ ΠΙΕΣΟΣΤΑΤΗΣ	1x(2x1,5mm)
10	ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΡΙΟΔΟΥ ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ ΘΕΡΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΚΚΜ				1	1	ΤΡΙΟΔΟΣ ΒΑΝΝΑ	1x(3x1,5mm)
11	ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΡΙΟΔΟΥ ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ ΨΥΧΡΟΥ ΝΕΡΟΥ ΚΚΜ				1	1	ΤΡΙΟΔΟΣ ΒΑΝΝΑ	1x(3x1,5mm)
12	ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑ DAMPERS ΔΙΠΛΟΥ ΚΙΒΩΤΙΟΥ ΜΙΞΗΣ				1	1	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ DAMPERS ΔΙΠΛΟΥ ΚΙΒΩΤΙΟΥ ΜΙΞΗΣ	1x(3x1,5mm)
13	ΕΝΤΟΛΗ ΥΓΡΑΝΣΗΣ ΚΚΜ		1			1	Η/Μ ΒΑΛΒΙΔΑ	1x(2x1,5mm)
14	ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΟΔΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗΣ ΒΑΛΒΙΔΑΣ ΥΓΡΑΝΣΗΣ				1	1	ΔΙΟΔΟΣ ΒΑΝΝΑ	1x(2x1,5mm)
15	ΜΕΤΡΗΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΑ ΚΚΜ			1		1	ΑΙΣΘ.ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ	1x(2x1,5mm)
16	ΜΕΤΡΗΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΑΕΡΑ ΚΚΜ			1		1	ΑΙΣΘ.ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ	1x(2x1,5mm)



Ευρωπαϊκή Ένωση

Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΔΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



17	ΜΕΤΡΗΣΗ CO2 ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΑΕΡΑ ΚΚΜ			1		1	ΑΙΣΘ. CO2 ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ	1x(2x1,5mm)
18	ΜΕΤΡΗΣΗ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΑΕΡΑ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΚΚΜ			1		1	ΑΙΣΘ.ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ	1x(3x1,5mm)
19	ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΩΝ ΚΚΜ				1	1	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΩΝ	1x(3x1,5mm)



Ευρωπαϊκή Ένωση

Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΛΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	DI	DO	AI	AO	TOT	ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ ΑΠΟ/ΠΡΟΣ	ΕΙΔΟΣ ΚΑΛΩΔΙΟΥ
<b>ΨΥΚΤΗΣ</b>								
1	ΕΚΚΙΝΗΣΗ/ΣΤΑΣΗ ΨΥΚΤΗ		1			1	ΠΙΝΑΚΑΣ ΨΥΚΤΗ	1x(2x1,5mm)
2	ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΨΥΚΤΗ	1				1	ΠΙΝΑΚΑΣ ΨΥΚΤΗ	1x(2x1,5mm)
3	ΒΛΑΒΗ ΨΥΚΤΗ	1				1	ΠΙΝΑΚΑΣ ΨΥΚΤΗ	1x(2x1,5mm)
4	ΕΝΔΕΙΞΗ ΔΙΑΚΟΠΤΗ Η-Ο-Α ΨΥΚΤΗ	1				1	ΠΙΝΑΚΑΣ ΨΥΚΤΗ	1x(2x1,5mm)
5	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΨΥΚΤΗ			1		1	ΑΙΣΘ.ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΕΜΒΑΠΤΙΣΕΩΣ	1x(2x1,5mm)
6	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΨΥΚΤΗ			1		1	ΑΙΣΘ.ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΕΜΒΑΠΤΙΣΕΩΣ	1x(2x1,5mm)
<b>ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ ΨΥΧΡΟΥ / ΘΕΡΜΟΥ ΝΕΡΟΥ</b>								
1	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΣΥΛΛΕΚΤΗ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ			1		1	ΑΙΣΘ.ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΕΜΒΑΠΤΙΣΕΩΣ	1x(2x1,5mm)
2	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΣΥΛΛΕΚΤΗ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ			1		1	ΑΙΣΘ.ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΕΜΒΑΠΤΙΣΕΩΣ	1x(2x1,5mm)
<b>ΛΕΒΗΤΑΣ-ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ</b>								
1	ΕΚΚΙΝΗΣΗ/ΣΤΑΣΗ ΛΕΒΗΤΑ		1			1	ΠΙΝΑΚΑΣ ΛΕΒΗΤΑ	1x(2x1,5mm)
2	ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΛΕΒΗΤΑ	1				1	ΠΙΝΑΚΑΣ ΛΕΒΗΤΑ	1x(2x1,5mm)
3	ΒΛΑΒΗ ΛΕΒΗΤΑ	1				1	ΠΙΝΑΚΑΣ ΛΕΒΗΤΑ	1x(2x1,5mm)
4	ΕΝΔΕΙΞΗ ΔΙΑΚΟΠΤΗ Η-Ο-Α ΛΕΒΗΤΑ	1				1	ΠΙΝΑΚΑΣ ΛΕΒΗΤΑ	1x(2x1,5mm)
5	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΛΕΒΗΤΑ			1		1	ΑΙΣΘ.ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΕΜΒΑΠΤΙΣΕΩΣ	1x(2x1,5mm)
6	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΛΕΒΗΤΑ			1		1	ΑΙΣΘ.ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΕΜΒΑΠΤΙΣΕΩΣ	1x(2x1,5mm)
<b>ΑΝΤΛΙΕΣ - ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ / ΨΥΞΗΣ</b>								
1	ΕΚΚΙΝΗΣΗ/ΣΤΑΣΗ ΑΝΤΛΙΑΣ		1			1	ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΙΝΗΣΗΣ	1x(2x1,5mm)



Ευρωπαϊκή Ένωση

Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΔΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



2	ΕΛΕΓΧΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΝΤΛΙΑΣ	1				1	ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΡΟΗΣ	1x(2x1,5mm)
3	ΒΛΑΒΗ ΑΝΤΛΙΑΣ	1				1	ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΙΝΗΣΗΣ	1x(2x1,5mm)
4	ΕΝΔΕΙΞΗ ΔΙΑΚΟΠΤΗ Η-Ο-Α ΑΝΤΛΙΑΣ	1				1	ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΙΝΗΣΗΣ	1x(2x1,5mm)



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



## Δοκιμές Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου & Διαχείρισης (BMS)

- Μετά την αποπεράτωση των εγκαταστάσεων κλιματισμού - θέρμανσης - αερισμού, θα εκτελεστούν δοκιμές για τον έλεγχο της πειθαρχίας τους στις επιταγές του συστήματος ελέγχου.
- Κατά τη διάρκεια της εκκίνησης και ρύθμισης της εγκατάστασης του ΚΣΕ, ρυθμίζονται τα περιφερειακά όργανα και επιβεβαιώνεται η ορθή απόκρισή και συνεργασία τους με τα ΑΚΕ. Για τον σκοπό αυτόν, θα τεθούν σε λειτουργία οι εγκαταστάσεις και θα καθορισθούν οι περιοχές δράσης των διαφόρων οργάνων αυτοματισμού.  
ΠΡΟΒΛΕΠΟΝΤΑΙ:
  - Ο έλεγχος της ορθής εγκατάστασης των οργάνων
  - Ο έλεγχος της ορθής καλωδίωσης και σύνδεσης των οργάνων με τους πίνακες ΑΚΕ
  - Ο έλεγχος της ορθής μέτρησης στο προδιαγραφόμενο εύρος τιμών μέτρησης των οργάνων
- Ελέγχεται η ροή των προγραμμάτων, οπότε γίνονται δοκιμαστικές αλλαγές του χρονοπρογραμματισμού, καθώς και πιστοποιείται η σωστή ρύθμιση των ενεργειών του συστήματος. Στη συνέχεια θα επιβάλλονται εξωτερικές μεταβολές στις ρυθμίσεις των οργάνων ελέγχου (αισθητήρες θερμοκρασίας - υγρασίας) και θα διαπιστώνεται η σωστή συμπεριφορά των διαφόρων συσκευών (μεταβολές θέσης διαφραγμάτων, βαλβίδων, κτλ.).  
ΠΡΟΒΛΕΠΟΝΤΑΙ:
  - Δοκιμή όλων των σημείων ελέγχου
  - Καλωδίωση από άκρη σε άκρη
  - Καλιμπράρισμα οργάνου
  - Επαλήθευση χειροκίνητης λειτουργίας
  - Επαλήθευση επικοινωνίας με κάθε τοπική συσκευή ελέγχου
  - Εκτέλεση δοκιμών με αισθητήρες και ρυθμιστές
  - Επαλήθευση ορθότητας βάσης δεδομένων
  - Έλεγχος αλγορίθμου λειτουργίας
  - Εκκίνηση αλγορίθμου
  - Έλεγχος ανταπόκρισης σε αλλαγή επιθυμητής τιμής
  - Έλεγχος λειτουργίας κάτω από συνθήκες πλήρους ή μερικού φορτίου
  - Λειτουργίες παρακολούθησης
  - Επαλήθευση κατάστασης με μέτρηση ωρών λειτουργίας
  - Επαλήθευση λειτουργίας με επαναρρύθμιση
  - Καταγραφή ιστορικών δεδομένων
  - Επιβεβαίωση της ορθής λειτουργίας και ρύθμισης με εκτύπωση γραφικών
  - Παραστάσεων
- Τέλος, γίνονται δοκιμαστικοί συναγερμοί για τον έλεγχο των προγραμμάτων αντιμετώπισης των συναγερμών καθώς και εκτυπώσεις των μηνυμάτων συναγερμών.
- Η λίστα των ενεργειών του μηχανικού εκτυπώνεται για μελλοντική αναφορά.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



6. Για την τεκμηρίωση της εγκατάστασης, παραδίδεται πλήρης φάκελος "AS BUILT" του ΣΔΚ που περιλαμβάνει την τελική λίστα σημείων, τα κατασκευαστικά σχέδια ηλεκτρικών πινάκων αυτοματισμού, οδηγίες συνδεσμολογία, τοποθετήσεων και ρύθμισης των περιφερειακών οργάνων, περιγραφή λειτουργίας της εγκατάστασης και οδηγίες χειρισμού του σταθμού εργασίας.
7. Στον φάκελο παράδοσης πρέπει να επισυνάπτονται και τα τεχνικά και διαφημιστικά φυλλάδια των προσφερόμενων υλικών

## Θ. ΜΟΝΩΣΕΙΣ

### Μονώσεις σωληνώσεων

Η μόνωση των σωληνώσεων θα είναι πλήρης με όλα τα απαιτούμενα υλικά. Το υλικό θα είναι καινούργιο, άριστης ποιότητας για την αντίστοιχη κλάση και κατάλληλο για τη συγκεκριμένη εγκατάσταση.

Η μόνωση θα τοποθετηθεί μόνον από ειδικευμένους τεχνίτες.

Όλη η μόνωση θα τοποθετηθεί σταθερά και καθαρά, με ακέραια τεμάχια, εκτός από τις περιπτώσεις όπου το τεμάχιο πρέπει να κοπεί ή να λοξευθεί στις γωνίες.

Όλη η μόνωση θα τοποθετηθεί σε καθαρές, στεγνές επιφάνειες και τα συνεχόμενα τμήματα θα ενωθούν μαζί σταθερά. Η μόνωση θα είναι συνεχής διαμέσου αναρτήσεων σωλήνων. Όλα τα δίκτυα σωληνώσεων θα μονωθούν ξεχωριστά. Γειτονικοί ή παράλληλοι σωλήνες δεν θα μονωθούν μαζί.

Θα ληφθεί πρόνοια για την ελεύθερη διαστολή όλης της μόνωσης, όπου είναι αναγκαίο.

### 1.1 Ειδικές διατάξεις

Όλες οι σωληνώσεις προσαγωγής και επιστροφής θερμού ή και ψυχρού νερού, θα μονωθούν για την αποφυγή απωλειών θερμότητας και συμπύκνωσης υδρατμών πάνω στις ψυχρές πλευρές τους (προκειμένου για σωλήνες ψυχρού νερού).

Η μόνωση θα κατασκευασθεί με προκατασκευασμένα τεμάχια μονωτικού υλικού μορφής εύκαμπτου σωλήνα, από αφρώδες πλαστικό (ελαστομερές), υλικό κλειστής κυψελοειδούς δομής, συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda=0.026\text{Kcal/MH}^\circ\text{C}$  σε  $0^\circ\text{C}$  κατάλληλο για θερμοκρασίες από  $-75^\circ\text{C}$  μέχρι  $+105^\circ\text{C}$ .

Το ελάχιστο πάχος της μόνωσης θα είναι 13mm.

Η μόνωση θα εκτελείται με τις συστάσεις της Εταιρείας κατασκευής της, "περαστή" ή μέσω διαμήκους ανοίγματος των τεμαχίων της μόνωσης. Πριν από τη μόνωση οι σωλήνες θα καθαρίζονται με επιμέλεια μέχρι να απομακρυνθεί τελείως κάθε ξένο υλικό από την επιφάνειά τους και θα απολιπαίνονται πλήρως. Επιπλέον οι μη γαλβανισμένοι σωλήνες θα βάφονται με δύο στρώσεις γραφιτούχου μίνιου.

Οι ενώσεις (διαμήκεις και εγκάρσιες) θα προστατεύονται εξωτερικά με ειδική πλαστική αυτοκόλλητη ταινία.





**Ευρωπαϊκή Ένωση**  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

**ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»**



Η μόνωση θα περιλαμβάνει και όλα τα ειδικά τεμάχια, εξαρτήματα και συσκευές, όπως καμπύλες, ταυ, βάνες, κυκλοφορητές κ.λπ., με ρήση τεμαχίων μονώσεων σωλήνων μεγαλύτερης διαμέτρου και μονωτικών φύλλων του ίδιου υλικού.

Κομοτηνή 2021

Ο Συντάξας

Ο Αν. Προϊστάμενος  
του Τμήματος Μελετών

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ  
Η Αν. Προϊσταμένη της ΔΤΕ του ΔΠΘ

Ηλίας Ζήσης  
Μηχανολόγος Μηχανικός

Τριαντάφυλλος Γλένης  
Πολιτικός Μηχανικός

Ελένη Βασιτσιή  
Πολιτικός Μηχανικός



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ

ΕΡΓΟ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΩΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ Π. ΤΣΑΛΔΑΡΗ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Πίνακας κατάργησης προδιαγραφών και αντικατάσταση με τις Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) ΦΕΚ2221/Β/30.07.2012 να συμπληρωθούν με τις ΕΤΕΠ 2019 (ΦΕΚ4607/Β/13.12.2019), όπως ισχύουν με το ΦΕΚ 5234/Β/26-11-2020 και Προσωρινές Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΠΕΤΕΠ Εγκύκλιος 17/2016 (Αρ. Πρωτ. ΔΚΠ/οικ/1322/7-9-2016)

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	A.T.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΡΘΡΟΥ	ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗ ΜΕ ΕΤΕΠ	ΠΕΤΕΠ
28	Χαλκοσωλήνας ψυκτικών σωληνώσεων υγρού και αερίου, διαμέτρου μέχρι 9,52/15,88mm.	28	ΑΤΗΕ Ν8041.61.1	ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ	
29	Πλαστικός σωλήνας αποχετεύσεως ομβρίων υδάτων (υδρορροή) ορθογωνικής διατομής 6 Χ 10 cm από σκληρό Ρ.Υ.Σ.	29	ΑΤΗΕ 8063	ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ	
30	Αποξήλωση και απομάκρυνση υφιστάμενου λέβητα/καυστήρα λέβητα και καυστήρα θερμαντικής ισχύος μέχρι 500.000 kCal/h	30	ΑΤΗΕ Ν8451.5.1	ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ	
31	Λέβητας χαλύβδινος, νερού, πλήρης, θερμαντικής ισχύος 175.000 kCal/h	31	ΑΤΗΕ Ν8452.1.9	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-09-02-00	
32	Λέβητας χαλύβδινος, νερού, πλήρης, θερμαντικής ισχύος 500.000 kCal/h	32	ΑΤΗΕ Ν8452.1.13	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-09-02-00	
33	Καυστήρας καύσης πετρελαίου - αερίου, κατάλληλος για λέβητα κεντρικής θερμάνσεως, ισχύος 175.000 kCal/h.	33	ΑΤΗΕ Ν8455.21.1	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-09-02-00	
34	Καυστήρας καύσης πετρελαίου- αερίου, κατάλληλος για λέβητα κεντρικής θερμάνσεως, ισχύος 500.000 kCal/h.	34	ΑΤΗΕ Ν8455.21.2	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-09-02-00	
35	Αυτόνομη συσκευή αντλίας θερμότητας διαιρούμενου τύπου inverter (split - unit), για ψύξη και θέρμανση, ψυκτικής/θερμαντικής ισχύος 2,5/3,3 KW.	35	ΑΤΗΕ Ν8531.4	ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ	



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



36	Αυτόνομη συσκευή αντλίας θερμότητας διαιρούμενου τύπου inverter (split - unit), για ψύξη και θέρμανση, ψυκτικής/θερμαντικής ισχύος 5,0/5,8KW.	36	ΑΤΗΕ Ν8531.6	ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ	
37	Αυτόνομη συσκευή αντλίας θερμότητας διαιρούμενου τύπου inverter (split - unit), για ψύξη και θέρμανση, ψυκτικής/θερμαντικής ισχύος 6,8/8,0 KW.	37	ΑΤΗΕ Ν8531.7	ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ	
38	Αποξήλωση και απομάκρυνση αερόψυκτου ψύκτη νερού ισχύος 210kw	38	ΑΤΗΕ Ν8552.1.10	ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ	
39	Ψυκτικό συγκρότημα παραγωγής ψυχρού νερού ηλεκτροκίνητο, τύπου ελικοειδούς συμπιεστού (screw compressor), δύο πλήρως ανεξαρτήτων κυκλωμάτων, ισχύος 210KW (60 RT) κατά EUROVENT, εμβολοφόρο, αερόψυκτο, πλήρες	39	ΑΤΗΕ Ν8552.1.11	ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ	
40	Αποσύνδεση, απεγκατάσταση μετά προσοχής υφιστάμενης κεντρικής κλιματιστική μονάδας δώματος αμφιθεάτρου	40	ΑΤΗΕ Ν8557.1.9	ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ	
41	Κεντρική κλιματιστική μονάδα επεξεργασίας αέρα, για θέρμανση, ψύξη και ύγρανση, παροχής αέρα ανεμιστήρα προσαγωγής 20.000 m <sup>3</sup> /h, συνολικού ψυκτικού φορτίου 146.000 Kcal/h και θερμαντικού φορτίου 170.000 Kcal/h, (ΚΚΜ-2)	41	ΑΤΗΕ Ν8557.1.10	ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ	
42	Αποξήλωση και απομάκρυνση μετά προσοχής υφιστάμενης κλιματιστικής μονάδας ισχύος έως 8kw	42	ΑΤΗΕ Ν8558.12.1	ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ	
43	Ολοκληρωμένο σύστημα αντιστάθμισης κεντρικής θέρμανσης	43	ΑΤΗΕ Ν8646.1.1	ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ	
44	Σημείο ελέγχου εγκατάστασης ΒΜS αμφιθεάτρου (Συστήματος Παρακολούθησης των Εγκαταστάσεων)	44	ΑΤΗΕ Ν8646.2.1	ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ	
45	Θερμική μόνωση σωλήνων, από εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ, ενδεικτικού τύπου ARMAFLEX ή ισοδύναμου, πάχους 13mm, για σωλήνα διαμέτρου 1/2 INS.	45	ΑΤΗΕ Ν8691.1.1.1	ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ	
46	Θερμική μόνωση σωληνώσεων από εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ, ενδεικτικού τύπου ARMAFLEX ή ισοδύναμου, πάχους 13mm, για σωλήνα διαμέτρου 3/4 INS.	46	ΑΤΗΕ Ν8691.1.1.2	ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ	



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



47	Θερμική μόνωση σωληνώσεων από εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ, ενδεικτικού τύπου ARMAFLEX ή ισοδύναμου, πάχους 13mm, για σωλήνα διαμέτρου 1 INS.	47	ΑΤΗΕ N8691.1.1.3	ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ	
48	Θερμική μόνωση σωληνώσεων από εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ, ενδεικτικού τύπου ARMAFLEX ή ισοδύναμου, πάχους 13mm, για σωλήνα διαμέτρου 1 1/4 INS.	48	ΑΤΗΕ N8691.2.1.1	ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ	
49	Θερμική μόνωση σωληνώσεων από εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ, ενδεικτικού τύπου ARMAFLEX ή ισοδύναμου, πάχους 13mm, για σωλήνα διαμέτρου 1 1/2 INS.	49	ΑΤΗΕ N8691.2.1.2	ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ	
50	Θερμική μόνωση σωληνώσεων από εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ, ενδεικτικού τύπου ARMAFLEX ή ισοδύναμου, πάχους 13mm, για σωλήνα διαμέτρου 2 INS.	50	ΑΤΗΕ N8691.2.1.3	ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ	
51	Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών πλαστικός ευθύς, βαρέως τύπου, ορατός ή εντοιχισμένος, ενδεικτικού τύπου CONDUR ή ισοδύναμου, διαμέτρου 16 mm.	51	ΑΤΗΕ N8732.1.3		04-20-01-02
52	Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών πλαστικός ευθύς, βαρέως τύπου, ορατός ή εντοιχισμένος, ενδεικτικού τύπου CONDUR ή ισοδύναμου, διαμέτρου 23 mm.	52	ΑΤΗΕ N8732.1.4		04-20-01-02
53	Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών πλαστικός εύκαμπτος (σπирάλ), βαρέως τύπου, ορατός ή εντοιχισμένος, ενδεικτικού τύπου CONFLEX ή ισοδύναμου, διαμέτρου 16 MM.	53	ΑΤΗΕ N8732.12.3		04-20-01-02
54	Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών πλαστικός εύκαμπτος (σπирάλ), βαρέως τύπου, ορατός ή εντοιχισμένος, ενδεικτικού τύπου CONFLEX ή ισοδύναμου, διαμέτρου 23 MM.	54	ΑΤΗΕ N8732.12.4		04-20-01-02
55	Κυτίο διακλαδώσεως, πλαστικό διαστάσεων 100x100mm, ορατό ή εντοιχισμένο	55	ΑΤΗΕ 8735.2.3	ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ	
56	Καλώδιο τύπου ΑΟ5VV-(U ή R) (NYM) χάλκινων αγωγών, ορατό ή εντοιχισμένο, τριπολικό, διατομής 3x1,5 mm <sup>2</sup> .	56	ΑΤΗΕ 8766.3.1		04-20-02-01
57	Καλώδιο τύπου ΑΟ5VV-(U ή R) (NYM) χάλκινων αγωγών, ορατό ή εντοιχισμένο, τριπολικό, διατομής 3x2,5 mm <sup>2</sup> .	57	ΑΤΗΕ 8766.3.2		04-20-02-01



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



58	Καλώδιο τύπου Α05VV-(U ή R) (NYM) χάλκινων αγωγών, ορατό ή εντοιχισμένο, πενταπολικό, διατομής 5x4 mm <sup>2</sup> .	58	ΑΤΗΕ 8766.5.3		04-20-02-01
58	Μικροαυτόματος για ασφάλιση ηλεκτρικών γραμμών ενδεικτικού τύπου WL-SIEMENS ή ισοδύναμου, μονοπολικός, εντάσεως 16Α	59	ΑΤΗΕ 8915.1.3	ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ	
60	Μικροαυτόματος για ασφάλιση ηλεκτρικών γραμμών ενδεικτικού τύπου WL-SIEMENS ή ισοδύναμου, τριπολικός, εντάσεως 20Α.	60	ΑΤΗΕ 8915.2.4	ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ	
61	Αποξήλωση και απομάκρυνση μετά προσοχής φωτιστικού σημείου οποιουδήποτε τύπου	61	ΑΤΗΕ Ν8972	ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ	
62	Φωτιστικό σώμα πάνελ LED, ορατής τοποθέτησης επί οροφής διαστάσεων 0,60x0,60m, IP40, 35W-4000K-3700lm λευκό	62	ΑΤΗΕ Ν8980.1.1.1	ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ	
63	Φωτιστικό σώμα πάνελ LED, ορατής τοποθέτησης επί οροφής, διαστάσεων 1,20x0,30m, IP40, 35W-4000K-3700lm λευκό	63	ΑΤΗΕ Ν8980.1.1.2	ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ	
64	Φωτιστικό σώμα οροφής, ορατής τοποθέτησης, LED στεγανό IP65, με αρματούρα, ισχύος 4,5W-4000K-470lm λευκό	64	ΑΤΗΕ Ν8980.1.2.1	ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ	
65	Φωτιστικό σώμα οροφής, ορατής τοποθέτησης, LED στεγανό IP65, μήκους 1,20m, ισχύος 46,4W-4000K-7434lm λευκό	65	ΑΤΗΕ Ν8980.1.2.10	ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ	
66	Φωτιστικό σώμα LED χωνευτής τοποθέτησης σε ψευδοροφή, διαστάσεων 1,20x0,30m, IP30, 35W-4000K-3700lm λευκό	66	ΑΤΗΕ Ν8980.2.1.3	ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ	
67	Φωτιστικό σώμα LED επίτοιχο (απλικά), για εμφανή τοποθέτηση, ισχύος 18W - 3000K-2200lm λευκό	67	ΑΤΗΕ Ν8980.3.1.2	ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ	
68	Αυτόνομο φωτιστικό σώμα φωτισμού ασφαλείας LED 8W/250 LUMENS, IP20, απλής όψης.	68	ΑΤΗΕ Ν8987.21.1	ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ	