

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΝΟΜΟΣ ΧΙΟΥ  
ΔΗΜΟΣ ΨΑΡΩΝ

ΕΡΓΟ ΜΕ ΤΙΤΛΟ

«ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΔΗΜΟΤΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΔΗΜΟΥ  
ΨΑΡΩΝ»

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ Η/Μ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

## Ι. 1<sup>ο</sup> ΚΕΦ.: ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ

### 1.1 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ – ΠΡΟΤΥΠΑ

Στο παρών έργο, σύμφωνα με την με αριθμ. ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273/17-7-2012 (ΑΔΑ:Β4Γ71- 19Ι) και την εγκύκλιο 17/2016 (αρ.πρωτ.ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016) Απόφαση του Αναπληρωτή Υπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών & Δικτύων με θέμα: «Έγκριση τετρακοσίων σαράντα (440) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα» που δημοσιεύτηκε στο ΦΕΚ 2221/Β730.7.2012, έχουν πλήρη και υποχρεωτική εφαρμογή οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) όπως αυτές ισχύουν κάθε φορά.

Οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) είναι πλήρως εναρμονισμένες με τα Διεθνή και Ευρωπαϊκά Πρότυπα, τα οποία είναι κάθε φορά σε ισχύ, έτσι ώστε να διευκολύνεται η επίτευξη του στόχου της ενιαίας Ευρωπαϊκής Αγοράς στον τομέα των Δομικών Έργων.

Οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) παραπέμπουν σε Διεθνή και Ευρωπαϊκά Πρότυπα κατά συστηματικό τρόπο, ο οποίος διασφαλίζει τη χρήση της εκάστοτε ισχύουσας έκδοσης αυτών των Προτύπων.

Οι τίτλοι των Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) που αφορούν στο έργο αυτό, χωρίς δεσμευτική αναφορά, περιέχονται στον παρακάτω πίνακα. Σε κάθε περίπτωση, εάν και όποτε απαιτηθεί, έχουν ισχύ όλες οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) όπως αυτές ισχύουν κάθε φορά.

Το πλήρες κείμενο των εν λόγω Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) περιέχεται στο συνημμένο Παράρτημα 2, της με αριθμ. ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273/17-7-2012 (ΑΔΑ:Β4Γ71-19Ι) Απόφασης του Αναπληρωτή Υπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών & Δικτύων με θέμα: «Έγκριση τετρακοσίων σαράντα (440) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα» που δημοσιεύτηκε στο ΦΕΚ 221/Β730.7.2012, το οποίο και αποτελεί αναπόσπαστο μέρος του παρόντος τεύχους.

Αναφορικά με όσα από τα εθνικά κανονιστικά κείμενα αντίκεινται στις εγκρινόμενες με την παρούσα Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), παύουν να ισχύουν από την ημερομηνία εφαρμογής των ΕΤΕΠ.

Ο σχεδιασμός, η μελέτη και τελικά η εφαρμογή της μελέτης έχουν συνταχθεί με αναφορά στις παρακάτω προδιαγραφές:

- ΠΕΤΕΠ 1501-03-08-04-00 Συνθετικά κουφώματα.

- ΕΤΕΠ 1501-03-08-07-02 Διπλοί υαλοπίνακες με ενδιάμεσο κενό.
- ΕΤΕΠ 1501-03-06-02-02 Θερμομόνωση τοιχοποιίας.
- ΕΤΕΠ 1501-03-06-02-03 Θερμομόνωση κεραμοσκεπών στεγών.
- ΕΤΕΠ 1501-03-06-02-01 Θερμομονώσεις δωματίων

## 1.2 ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ-ΘΥΡΕΣ

### 1.2.1 Συνθετικά (PVC) κουφώματα

Η μελέτη υιοθετεί τις προδιαγραφές ΕΤΕΠ 1501-03-08-04-00 «Συνθετικά κουφώματα» όσον αφορά τόσο στην κατασκευή όσο και στην τοποθέτηση των συνθετικών κουφωμάτων καθώς και την ΕΤΕΠ 1501-03-08-07-02 «διπλοί υαλοπίνακες με ενδιάμεσο κενό».

Οι υφιστάμενοι υαλοπίνακες είναι μη αεροστεγή, έχουν μεγάλο συντελεστή θερμοπερατότητας και ελλιπέστατη στεγανότητα, με αποτέλεσμα την μεγάλη απώλεια θερμότητας των χώρων. Η αντικατάστασή τους με πιστοποιημένα κουφώματα (αεροστεγή πλαίσια), με διπλούς υαλοπίνακες χαμηλού συντελεστή θερμοπερατότητας και χαμηλού συντελεστή εκπομπής (Low – e) και χαμηλού συντελεστή ηλιακού κέρδους g, αναμένεται να οδηγήσει σε σημαντική μείωση των θερμικών απωλειών καθώς και σε μείωση των απαιτούμενων ψυκτικών φορτίων για την ψύξη των κτιρίων κατά τους καλοκαιρινούς μήνες.

Προτείνεται η αντικατάσταση τους με αντίστοιχα κουφώματα διπλού ενεργειακού υαλοπίνακα, πλαισίου PVC. Τα συνθετικά κουφώματα θα είναι σταθερά ή ανοιγόμενα (περί οριζόντιο ή κατακόρυφο άξονα), οποιασδήποτε αναλογίας διαστάσεων εξωτερικού πλαισίου και σχεδίου σύμφωνου με τα υφιστάμενα.

Όλα τα κουφώματα θα είναι χρώματος ίδιου με των υφιστάμενων, από συνθετικό πενταθαλαμικό προφίλ (PVC), η κάσα θα είναι 72-76mm, θα έχουν περιμετρικά λάστιχα και οι υαλοπίνακες θα είναι ενεργειακοί τεσσάρων εποχών.

Ενδεικτικά τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Πλήθος θαλάμων: 5 θάλαμοι
- Κατασκευαστικό πάχος κάσας: 72-76mm
- Κατασκευαστικό πάχος φύλλου: 80-85mm
- Διπλός Υαλοπίνακας με ενεργειακή επίστρωση.
- Συντελεστής θερμοπερατότητας υαλοπίνακα:  $U_f=1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- Υαλοπίνακας 4mm – 15,5mm – 4mm Low-e με αέριο Argon
- Θερμομόνωση προφίλ  $U_f = 1,1- 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$
- Θερμομόνωση υαλοπίνακα  $U_g = 1,0- 1,1 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$

- Θερμομόνωση κουφώματος  $U_w = 1,2 - 1,3 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$
- (Ο συντελεστής έχει υπολογιστεί για μονόφυλλο  $1\text{m} \times 2,1\text{m}$ )
- Ηχομόνωση έως 46 dB
- Ανεμοπερατότητα (EN12211): Κλάση C2
- Αντιδιαρρηκτική προστασία: Κατηγορία 2
- ΡncΘερμοδιακοπήμαρμαροποδιάς στο κάτω μέρος της κάσας κατάλληλο για τον τύπο πλαισίου που θα χρησιμοποιηθεί με κατάλληλη προσαρμογή της μαρμαροποδιάς.

Η κατασκευή και τοποθέτηση θα γίνουν σύμφωνα με τις προδιαγραφές της παρούσας και τις αντίστοιχες ΕΤΕΠ.

Τα συστήματα πρέπει να είναι πιστοποιημένα σε θέματα αεροδιαπερατότητας, υδατοστεγανότητας, και αντοχής στην ανεμοπίεση από επίσημα εργαστήρια και θα φέρουν σήμα CE. Ο κατασκευαστής θα παρέχει γραπτή εγγύηση, τουλάχιστον πενταετούς διάρκειας, στην διάρκεια της οποίας θα είναι υποχρεωμένος να προβεί σε πλήρη αντικατάσταση του υαλοπίνακα, σε περίπτωση εμφάνισης υδρατμών.

Επίσης τα κουφώματα θα περιλαμβάνουν:

- περιμετρικό μηχανισμό ασφάλισης του κουφώματος,
- μηχανισμός ανάκλισης
- μεμβράνης στεγάνωσης,
- μεμβράνης φράγματος υδρατμών,

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

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

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

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

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

**Όλα τα κουφώματα που θα αποξηλωθούν, θα παραδοθούν από τον Ανάδοχο στις αρμόδιες Υπηρεσίες για ανακύκλωση και διάθεση σε κατάλληλους χώρους.**

**Τα κουφώματα (τύπος και χρώμα) θα επιλεγούν μετά από τη σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας.**

### 1.2.2 Θύρεςσυνθετικού υλικού (PVC) με υαλοστάσιο

Οι θύρες κατασκευάζονται ώστε να μοιάζουν κατά την όψη με τις υπάρχουσες και θα έχουν τους συντελεστές θερμοπεράτοτητας με τα κουφώματα. Πρόκειται για δίφυλλες ή μονόφυλλες πόρτες με υαλοστάσιο, ανοιγόμενο ή σταθερό με πλαίσιο αλουμινίου. Οι Θύρες θα είναι συμπαγείς από θερμομονωτικόσυνθετικόπέτασμα (πάνελ), μονόφυλλες ή δίφυλλες, με υαλοστάσιο ανοιγόμενες, οινωδήποτε διαστάσεων, σύμφωνα με την μελέτη και την ΕΤΕΠ 1501-03-08-04-00.

Συγκεκριμένα στο άνω μέρος της θύρας θα υπάρχει σταθερός φεγγίτης ανάλογων διαστάσεων με τα υφιστάμενα.

Θα περιλαμβάνονται τα πόμολα και κλειδαριά ασφαλείας.

Ο κατασκευαστής θα είναι πιστοποιημένος κατά ISO9001 & 14001.

### 1.3 ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ ΚΤΙΡΙΩΝ

Σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης κελύφους (τοιχοποιίας και πυλωτής) αποτελούμενο από πλάκες εξηλασμένη πολυστερίνη πάχους 7 cm, με στερέωση αυτών, καθώς και στερέωση μεταλλικού πλέγματος και έτοιμων κονιαμάτων σύμφωνα με την τεχνική περιγραφή. Στην τιμή περιλαμβάνονται υλικά και εργασία πλήρους κατασκευής σε οποιαδήποτε θέση του έργου σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και την ΕΤΕΠ 03-06-02-02 «θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων».

Προβλέπεται η εφαρμογή συστήματος εξωτερικής θερμομόνωσης συνολικού πάχους 7 cm με σκοπό τη μείωση των θερμικών απωλειών και των ψυκτικών φορτίων, τη βελτίωση των συνθηκών άνεσης και την βελτίωση της εξωτερικής εμφάνισης του κτιρίου. Η εφαρμογή θερμομόνωσης στην εξωτερική τοιχοποιία αφορά σε επιφάνεια 380,18 m.

Η ενεργειακή κατάσταση μετρήθηκε:

Πριν τις παρεμβάσεις:  $U = 2,40 \text{ W/m}^2\text{K}$  ( βάσει της ενεργειακής επιθεώρησης)

Μετά τις παρεμβάσεις:  $U = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Η παρέμβαση θα οδηγήσει σε μείωση του συντελεστή U κατά 80%.

## Περιγραφή Εργασιών Εξωτερικής Θερμομόνωσης

Η εφαρμογή του συστήματος της εξωτερικής θερμομόνωσης περιλαμβάνει :

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

Εφαρμογή συγκολλητικού κονιάματος ανόργανης βάσης

Τοποθέτηση μονωτικών πλακών διογκωμένης πολυστερίνης πάχους 5 cm. Οι πλάκες τοποθετούνται «σταυρωτά», φροντίζοντας να μην μένουν ανοικτοί αρμοί ή μεγάλες ανεπιπεδότητες. Το συγκολλητικό κονίαμα τοποθετείται επάνω στις πλάκες, συνήθως περιμετρικά και σημειακά στο κέντρο της πλάκας, ώστε να μπορεί να απορροφήσει ανωμαλίες του υποστρώματος. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στους χρόνους εργασιμότητας των μιγμάτων, ώστε να διασφαλίζεται η άριστη πρόσφυση των πλακών. Τυχόν κενά και αρμοί πρέπει να γεμίζονται είτε με κομμάτια του μονωτικού είτε με ειδικό μη αναφλέξιμο αφρό πολυουρεθάνης.

Μηχανική στερέωση μονωτικών πλακών. Στα συστήματα με διογκωμένη πολυστερίνη, εξαιτίας του ιδιαίτερα χαμηλού βάρους του συστήματος, η συγκολλητική ικανότητα της κόλλας είναι επαρκής. Εάν απαιτείται, από την κατάσταση του υποστρώματος, μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατά μέσο όρο 4-6 βύσματα / m<sup>2</sup> επιφάνειας ανάλογα με το υπόστρωμα και το ύψος του κτιρίου.

Ενδιάμεση στρώση και τοποθέτηση πλέγματος ενίσχυσης. Ο ενδιάμεσος οργανικός ελαστομερής ενισχυτικός σοβάς μπορεί να εφαρμοστεί είτε με μηχανές ψεκασμού είτε με ειδικές σπάτουλες. Οι οργανικοί σοβάδες επιταχύνουν το στέγνωμα του υλικού και τη δημιουργία υδατοστεγούς επιφάνειας, γεγονός που μπορεί να φανεί ιδιαίτερα χρήσιμο σε συνθήκες χαμηλής θερμοκρασίας και υψηλής υγρασίας ή βροχής. Αμέσως μετά την εφαρμογή του σοβά, το υαλόπλεγμα εμβαπτίζεται στον υγρό ακόμα σοβά, έτσι ώστε να καλυφθεί πλήρως. Οι στρώσεις του υαλοπλέγματος πρέπει να επικαλύπτονται στις πλευρές και στις άκρες ώστε να διασφαλίζεται η κατανομή των τάσεων των θερμομονωτικών πλακών και η συνέχεια της θωράκισης του συστήματος.

Τελική στρώση. Η τελική στρώση προτείνεται να είναι οργανικής βάσης. Τα οργανικά επιχρίσματα είναι έτοιμες πάστες σε δοχεία και μπορούν να τοποθετηθούν με μηχανή ψεκασμού ή με σπάτουλες. Είναι έτοιμα στην επιθυμητή απόχρωση και προσφέρουν την μέγιστη αντίσταση στις συνθήκες του περιβάλλοντος καθώς και ιδιαίτερα αυξημένη ελαστικότητα. Εξαιτίας της σύνθεσης τους δεν δίνουν μεγάλο πάχος στρώσης, ενώ αναλογική με το μέγεθος κόκκου των αδρανών που περιέχουν είναι η ικανότητα να «γεμίζουν» ανωμαλίες του υποστρώματος. Η σωστή εφαρμογή της θερμομόνωσης περιμετρικά των ανοιγμάτων του κτιρίου ή των ακμών (εξωτερικών ή εσωτερικών γωνιών) του κτιρίου, θα επιτευχθεί με την τοποθέτηση γωνιοκράνων από προφίλ διογκωμένης πολυστερίνης.

Όλες οι εργασίες θα γίνουν από εξειδικευμένο προσωπικό και σύμφωνα με τις προδιαγραφές των υλικών και τις οδηγίες του προμηθευτή για το κάθε υλικό. Μετά το πέρας των εργασιών, η κατασκευή επανελέγχεται από την Υπηρεσία ή/και τον Ανάδοχο. Οποιαδήποτε κακοτεχνία διαπιστωθεί επιδιορθώνεται από τον Ανάδοχο χωρίς συμπληρωματική αμοιβή.

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

Στις εργασίες πλήρους κατασκευής αναλυτικότερα περιλαμβάνονται

- 1) η προετοιμασία της επιφάνειας (αφαίρεση σαθρού τελικού επιχρίσματος) με αποκατάσταση προβληματικών σημείων
- 2) η τοποθέτηση του μεταλλικού οδηγού στήριξης με νεροσταλλάκτη στη βάση του κτηρίου και σφράγιση των θερμομονωτικών πλακών με καδρόνι αρμών και ειδική μαστίχη
- 3) η εφαρμογή ινοπλισμένης, ρητινούχας κόλλας τσιμεντοειδούς βάσης σε γωνίες και ανοίγματα και τοποθέτηση ειδικών τεμαχίων και σε όλη την επιφάνεια στις θερμομονωτικές πλάκες
- 4) μηχανική στήριξη των πλακών
- 5) η τοποθέτηση κόλλας και υαλοπλέγματος (160gr/m<sup>2</sup>)
- 6) η εφαρμογή έτοιμου, ακρυλικού, υδαταπωθητικού, έγχρωμου τελικού σοβά, σε απόχρωση επιλογής της υπηρεσίας.

#### 1.4 ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΟΡΟΦΗΣ ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΜΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΜΕΝΗ ΣΤΕΓΗ

Η κεραμοσκεπή του κτιρίου, είναι αμόνωτη. Ως αποτέλεσμα έχει την μεγάλη απώλεια θερμότητας από το περίγραμμα του κτιρίου (η οποία έχει κατασκευαστεί χωρίς μόνωση) αλλά και την έντονη υποβάθμιση των συνθηκών άνεσης κατά τους θερινούς μήνες.

Για την καλύτερη θερμική θωράκιση των κτιρίων, προτείνεται η προσθήκη με τοποθέτηση συστήματος θερμομόνωσης με τη χρήση διογκωμένης πολυστερίνης και συστήματος συγκράτησης.

Το προτεινόμενο σύστημα θα αποτελείται από:

- Διογκωμένη πολυστερίνη τουλάχιστον 5 εκατοστών
- Δοκίδες συγκράτησης της θερμομονωτικής στρώσης

Η θερμομονωτική στρώση θα πρέπει να παραμείνει ελεύθερη ώστε να μην εμποδίζεται η διαπνοή της, ώστε να μην δημιουργηθεί συμπύκνωση των διαχεόμενων υδρατμών που

δημιουργούνται στην περιοχή.

Η εργασία περιλαμβάνει καθαίρεση και επανατοποθέτηση της κεραμώσεως και αποκατάσταση οποιασδήποτε αστοχίας κατά την εκπόνηση της εργασίας.

### 1.5 ΘΕΡΜΟΥΓΡΟΜΟΝΩΣΗ ΔΩΜΑΤΟΣ

Το δώμα του κτιρίου, είναι αμόνωτο. Ως αποτέλεσμα έχει την μεγάλη απώλεια θερμότητας από το περίγραμμα του κτιρίου (η οποία έχει κατασκευαστεί χωρίς μόνωση) αλλά και την έντονη υποβάθμιση των συνθηκών άνεσης κατά τους θερινούς μήνες.

Για την καλύτερη θερμική θωράκιση των κτιρίων, προτείνεται η προσθήκη με τοποθέτηση συστήματος θερμουδρομόνωσης με τη χρήση διογκωμένης πολυστερίνης και συστήματος συγκράτησης.

Η θερμοϋδρομόνωση με τελική επιφάνεια κατασκευαζόμενη από τσιμεντόπλακες, θα υλοποιηθεί με βάση τα παρακάτω προδιαγραφόμενα βήματα:

- Η προς μόνωση επιφάνεια, μετά τον πλήρη καθαρισμό της, επαλείφεται με δύο στρώσεις σε σταυροειδή μορφή με ελαστομερές ασφαλτικό γαλάκτωμα τύπου ΕΣΧΑΚΟΤ 6S.
- Ακολουθεί διάστρωση πλακών εξηλασμένης πολυστερόλης τύπου Roofmate SL-A πάχους 7 εκ. της Dow (ή πάχους σύμφωνα με τη μελέτη).
- Στη συνέχεια θα διαστρωθεί ελαφρομετόν ρύσεων ειδικού βάρους 400 kg/m<sup>3</sup> ελαχίστου πάχους 4εκ.
- Μετά την ξήρανση της τελικής στρώσεως ακολουθεί διάστρωση τσιμεντοκονίας πάχους 2,00 εκ. (εξομάλυνσης) και λούκια τσιμεντοκονίας (δώματος).
- Στην πιο πάνω επιφάνεια διαστρώνεται διπλή ασφατική μεμβράνη τύπου ESHADIEN SP. Η πιο πάνω μεμβράνη γυρίζει στα στηθαία και γενικά στις κατακόρυφες επιφάνειες ανέρχεται κατά 20 έως 30 εκ. στερεούμενη μηχανικά με ανοξειδωτή λάμα (πάχους 1,5 mm), βίδες και βύσματα. Η λάμα σφραγίζεται με ελαστομερήμαστίχη πολυουρεθανικής βάσης τύπου SIKAFLEX 221. Το ασφαλτόπανο στις κατακόρυφες επιφάνειες είναι με έγχρωμες ψηφίδες.
- Η τελική επίστρωση γίνεται με τσιμεντόπλακες δια τσιμεντοκονιάματος των 350 kg τσιμέντου.

Η εργασία περιλαμβάνει υλικά στον τόπο του έργου και εργασία τελειωμένης κατασκευής, τοποθέτησης και σε λειτουργία σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης, την τεχνική περιγραφή και τις οδηγίες της επίβλεψης.



## ii. 2ο ΚΕΦ.: ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ

### 2.1 ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ

*Τα φωτιστικά σώματα θα είναι τα παρακάτω:*

#### **Φωτιστικό σώμα οροφής LED 6 W**

Φωτιστικό σώμα LED μέγιστης ισχύος 6 W, στεγασμένων χώρων και οροφής, ψευδοροφής, αποτελούμενο από ενισχυμένη βάση από ατσάλι βαμμένο ηλεκτροστατικά. Θα είναι τετράγωνο ή παραλληλόγραμμο και θα φέρει κάλυμμα από υψηλής απόδοσης ακρυλικό υλικό (PMMA).

Τεχνικά Χαρακτηριστικά:

- LED chip υψηλής απόδοσης τελευταίας γενιάς.
- Καθαρό φως χωρίς IR/UV ακτινοβολία με απόχρωση neutral.
- Φωτεινή ροή τουλάχιστον 600lm.
- Θα είναι χαμηλής θάμβωσης (UGR<19).
- Θα είναι τεχνολογίας Flicker-free.
- Διάρκεια Ζωής: 50.000 ώρες με απόδοση > 80% της αρχικής φωτεινής ροής L80B10. Θα δίδεται εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον 5 ετών.
- Συνδεσμολογία για λειτουργία σε 230V-50 / 60Hz με dimmer με σήμα ελέγχου 1-10VDC driver για έλεγχο με αισθητήρα.
- Εκκινητής ηλεκτρονικός με συντελεστή ισχύος >0.95 σε πλήρη στάθμη φωτισμού και δείκτη ενεργειακής απόδοσης τουλάχιστον A3.
- Θα φέρει σήμανση CE και θα συμμορφώνεται με την οδηγία RoHs (κατ'ελάχιστον το ledchipset). Θα διατίθενται φωτοτεχνικά δεδομένα και ο κατασκευαστής θα είναι πιστοποιημένος κατά ISO9001 και 14001.

Ήτοι φωτιστικό πλήρες με εργασία πλήρους εγκατάστασης, συμπεριλαμβανομένης της χρήσης κάθε μέσου ανύψωσης για την διενέργεια των απαιτούμενων εργασιών. Περιλαμβάνεται και το πιθανόν απαιτούμενο καλώδιο σύνδεσης καθώς και η απεγκατάσταση του παλαιού φωτιστικού μετά προσοχής και η παράδοσή του σε χώρο που θα υποδειχθεί από το Δήμο.

#### **Φωτιστικό σώμα οροφής LED 12 W**

Φωτιστικό σώμα LED μέγιστης ισχύος 12W , στεγασμένων χώρων και οροφής, ψευδοροφής, αποτελούμενο από ενισχυμένη βάση από ατσάλι βαμμένο ηλεκτροστατικά. Θα είναι τετράγωνο ή παραλληλόγραμμο και θα φέρει κάλυμμα από υψηλής απόδοσης ακρυλικό υλικό (PMMA).

Τεχνικά Χαρακτηριστικά:

- LED chip υψηλής απόδοσης τελευταίας γενιάς.
  - Καθαρό φως χωρίς IR/UV ακτινοβολία με απόχρωση neutral.
  - Φωτεινή ροή τουλάχιστον 1200lm.
  - Θα είναι χαμηλής θάμβωσης (UGR<19).
  - Θα είναι τεχνολογίας Flicker-free.
  - Διάρκεια Ζωής: 50.000 ώρες με απόδοση > 80% της αρχικής φωτεινής ροής L80B10. Θα δίδεται εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον 5 ετών.
  - Συνδεσμολογία για λειτουργία σε 230V-50 / 60Hz με dimmer με σήμα ελέγχου 1-10VDC driver για έλεγχο με αισθητήρα.
  - Εκκινητής ηλεκτρονικός με συντελεστή ισχύος >0.95 σε πλήρη στάθμη φωτισμού και δείκτη ενεργειακής απόδοσης τουλάχιστον A3.
  - Θα φέρει σήμανση CE και θα συμμορφώνεται με την οδηγία RoHS (κατ'ελάχιστον το ledchipset). Θα διατίθενται φωτοτεχνικάδεδομένα και ο κατασκευαστής θα είναι πιστοποιημένος κατά ISO9001 και 14001.
- Ήτοι φωτιστικό πλήρες με εργασία πλήρους εγκατάστασης, συμπεριλαμβανομένης της χρήσης κάθε μέσου ανύψωσης για την διενέργεια των απαιτούμενων εργασιών. Περιλαμβάνεται και το πιθανόν απαιτούμενο καλώδιο σύνδεσης καθώς και η απεγκατάσταση του παλαιού φωτιστικού μετά προσοχής και η παράδοσή του σε χώρο που θα υποδειχθεί από το Δήμο.

#### **Φωτιστικό σώμα οροφής LED 18 W**

Φωτιστικό σώμα LED μέγιστης ισχύος 18W , στεγασμένων χώρων και οροφής, ψευδοροφής, αποτελούμενο από ενισχυμένη βάση από ασάλι βαμμένο ηλεκτροστατικά. Θα είναι τετράγωνο ή παραλληλόγραμμο και θα φέρει κάλυμμα από υψηλής απόδοσης ακρυλικό υλικό (PMMA).

Τεχνικά Χαρακτηριστικά:

- LED chip υψηλής απόδοσης τελευταίας γενιάς.
- Καθαρό φως χωρίς IR/UV ακτινοβολία με απόχρωση neutral.
- Φωτεινή ροή τουλάχιστον 1800lm.
- Θα είναι χαμηλής θάμβωσης (UGR<19).
- Θα είναι τεχνολογίας Flicker-free.
- Διάρκεια Ζωής: 50.000 ώρες με απόδοση > 80% της αρχικής φωτεινής ροής L80B10. Θα δίδεται εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον 5 ετών.
- Συνδεσμολογία για λειτουργία σε 230V-50 / 60Hz με dimmer με σήμα ελέγχου 1-10VDC driver για έλεγχο με αισθητήρα.
- Εκκινητής ηλεκτρονικός με συντελεστή ισχύος >0.95 σε πλήρη στάθμη φωτισμού και δείκτη ενεργειακής απόδοσης τουλάχιστον A3.

- Θα φέρει σήμανση CE και θα συμμορφώνεται με την οδηγία RoHs (κατ'ελάχιστον το ledchipset). Θα διατίθενται φωτοτεχνικάδεδομένα και ο κατασκευαστής θα είναι πιστοποιημένος κατά ISO9001 και 14001.

Ήτοι φωτιστικό πλήρες με εργασία πλήρους εγκατάστασης, συμπεριλαμβανομένης της χρήσης κάθε μέσου ανύψωσης για την διενέργεια των απαιτούμενων εργασιών. Περιλαμβάνεται και το πιθανόν απαιτούμενο καλώδιο σύνδεσης καθώς και η απεγκατάσταση του παλαιού φωτιστικού μετά προσοχής και η παράδοσή του σε χώρο που θα υποδειχθεί από το Δήμο.

#### **Φωτιστικό σώμα οροφής LED 22W**

Φωτιστικό σώμα LED μέγιστης ισχύος 22W, αποτελούμενο από ενισχυμένη μεταλλική βάση βαμμένη ηλεκτροστατικά. Θα είναι τύπου προβολέα και θα φέρει κάλυμμα από υψηλής απόδοσης ακρυλικό υλικό (PMMA).

Τεχνικά Χαρακτηριστικά:

- LED chip υψηλής απόδοσης τελευταίας γενιάς.
- Καθαρό φως χωρίς IR/UV ακτινοβολία με απόχρωση neutral ή warm.
- Φωτεινή ροή τουλάχιστον 2200lm.
- Θα είναι τεχνολογίας *Flicker-free*.
- Διάρκεια Ζωής: 50.000 ώρες με απόδοση > 80% της αρχικής φωτεινής ροής L80B10. Θα δίδεται εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον 5 ετών.
- Συνδεσμολογία για λειτουργία σε 230V-50 / 60Hz με dimmer με σήμα ελέγχου 1-10VDC driver για έλεγχο με αισθητήρα.
- Εκκινήτης ηλεκτρονικός με συντελεστή ισχύος >0.95 σε πλήρη στάθμη φωτισμού και δείκτη ενεργειακής απόδοσης τουλάχιστον A3.
- Θα φέρει σήμανση CE και θα συμμορφώνεται με την οδηγία RoHs (κατ'ελάχιστον το ledchipset). Θα διατίθενται φωτοτεχνικάδεδομένα και ο κατασκευαστής θα είναι πιστοποιημένος κατά ISO9001 και 14001.

Ήτοι φωτιστικό πλήρες με εργασία πλήρους εγκατάστασης, συμπεριλαμβανομένης της χρήσης κάθε μέσου ανύψωσης για την διενέργεια των απαιτούμενων εργασιών. Περιλαμβάνεται και το πιθανόν απαιτούμενο καλώδιο σύνδεσης καθώς και η απεγκατάσταση του παλαιού φωτιστικού μετά προσοχής και η παράδοσή του σε χώρο που θα υποδειχθεί από το Δήμο.

#### **Φωτιστικό σώμα οροφής LED26 W**

Φωτιστικό σώμα LED μέγιστης ισχύος 26 W, στεγασμένων χώρων και οροφής, ψευδοροφής, αποτελούμενο από ενισχυμένη βάση από ασάλι βαμμένο ηλεκτροστατικά. Θα είναι τετράγωνο ή παραλληλόγραμμο και θα φέρει κάλυμμα από υψηλής απόδοσης ακρυλικό υλικό (PMMA).

Τεχνικά Χαρακτηριστικά:

- LED chip υψηλής απόδοσης τελευταίας γενιάς.
  - Καθαρό φως χωρίς IR/UV ακτινοβολία με απόχρωση neutral.
  - Φωτεινή ροή τουλάχιστον 2600lm.
  - Θα είναι χαμηλής θάμβωσης (UGR<19).
  - Θα είναι τεχνολογίας *Flicker-free*.
  - Διάρκεια Ζωής: 50.000 ώρες με απόδοση > 80% της αρχικής φωτεινής ροής L80B10. Θα δίδεται εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον 5 ετών.
  - Συνδεσμολογία για λειτουργία σε 230V-50 / 60Hz με dimmer με σήμα ελέγχου 1-10VDC driver για έλεγχο με αισθητήρα.
  - Εκκινητής ηλεκτρονικός με συντελεστή ισχύος >0.95 σε πλήρη στάθμη φωτισμού και δείκτη ενεργειακής απόδοσης τουλάχιστον A3.
  - Θα φέρει σήμανση CE και θα συμμορφώνεται με την οδηγία RoHS (κατ'ελάχιστον το ledchipset). Θα διατίθενται φωτοτεχνικάδεδομένα και ο κατασκευαστής θα είναι πιστοποιημένος κατά ISO9001 και 14001.
- Ήτοι φωτιστικό πλήρες με εργασία πλήρους εγκατάστασης, συμπεριλαμβανομένης της χρήσης κάθε μέσου ανύψωσης για την διενέργεια των απαιτούμενων εργασιών. Περιλαμβάνεται και το πιθανόν απαιτούμενο καλώδιο σύνδεσης καθώς και η απεγκατάσταση του παλαιού φωτιστικού μετά προσοχής και η παράδοσή του σε χώρο που θα υποδειχθεί από το Δήμο.

### **Φωτιστικό σώμα οροφής LED 30 W**

Φωτιστικό σώμα LED μέγιστης ισχύος 30 W, στεγασμένων χώρων και οροφής, ψευδοροφής, αποτελούμενο από ενισχυμένη βάση από ασάλι βαμμένο ηλεκτροστατικά. Θα είναι τετράγωνο ή παραλληλόγραμμο και θα φέρει κάλυμμα από υψηλής απόδοσης ακρυλικό υλικό (PMMA).

Τεχνικά Χαρακτηριστικά:

- LED chip υψηλής απόδοσης τελευταίας γενιάς.
- Καθαρό φως χωρίς IR/UV ακτινοβολία με απόχρωση neutral.
- Φωτεινή ροή τουλάχιστον 3000lm.
- Θα είναι χαμηλής θάμβωσης (UGR<19).
- Θα είναι τεχνολογίας *Flicker-free*.
- Διάρκεια Ζωής: 50.000 ώρες με απόδοση > 80% της αρχικής φωτεινής ροής L80B10. Θα δίδεται εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον 5 ετών.
- Συνδεσμολογία για λειτουργία σε 230V-50 / 60Hz με dimmer με σήμα ελέγχου 1-10VDC driver για έλεγχο με αισθητήρα.
- Εκκινητής ηλεκτρονικός με συντελεστή ισχύος >0.95 σε πλήρη στάθμη φωτισμού και δείκτη ενεργειακής απόδοσης τουλάχιστον A3.

- Θα φέρει σήμανση CE και θα συμμορφώνεται με την οδηγία RoHs (κατ'ελάχιστον το ledchipset). Θα διατίθενται φωτοτεχνικάδεδομένα και ο κατασκευαστής θα είναι πιστοποιημένος κατά ISO9001 και 14001.

Ήτοι φωτιστικό πλήρες με εργασία πλήρους εγκατάστασης, συμπεριλαμβανομένης της χρήσης κάθε μέσου ανύψωσης για την διενέργεια των απαιτούμενων εργασιών. Περιλαμβάνεται και το πιθανόν απαιτούμενο καλώδιο σύνδεσης καθώς και η απεγκατάσταση του παλαιού φωτιστικού μετά προσοχής και η παράδοσή του σε χώρο που θα υποδειχθεί από το Δήμο.

#### **Φωτιστικό σώμα οροφής LED36 W**

Φωτιστικό σώμα LED μέγιστης ισχύος 36W , στεγασμένων χώρων και οροφής, ψευδοροφής, αποτελούμενο από ενισχυμένη βάση από ασάλι βαμμένο ηλεκτροστατικά. Θα είναι τετράγωνο ή παραλληλόγραμμο και θα φέρει κάλυμμα από υψηλής απόδοσης ακρυλικό υλικό (PMMA).

Τεχνικά Χαρακτηριστικά:

- LED chip υψηλής απόδοσης τελευταίας γενιάς.
- Καθαρό φως χωρίς IR/UV ακτινοβολία με απόχρωση neutral.
- Φωτεινή ροή τουλάχιστον 3600lm.
- Θα είναι χαμηλής θάμβωσης (UGR<19).
- Θα είναι τεχνολογίας *Flicker-free*.
- Διάρκεια Ζωής: 50.000 ώρες με απόδοση > 80% της αρχικής φωτεινής ροής L80B10. Θα δίδεται εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον 5 ετών.
- Συνδεσμολογία για λειτουργία σε 230V-50 / 60Hz με dimmer με σήμα ελέγχου 1-10VDC driver για έλεγχο με αισθητήρα.
- Εκκινήτης ηλεκτρονικός με συντελεστή ισχύος >0.95 σε πλήρη στάθμη φωτισμού και δείκτη ενεργειακής απόδοσης τουλάχιστον A3.
- Θα φέρει σήμανση CE και θα συμμορφώνεται με την οδηγία RoHs (κατ'ελάχιστον το ledchipset). Θα διατίθενται φωτοτεχνικάδεδομένα και ο κατασκευαστής θα είναι πιστοποιημένος κατά ISO9001 και 14001.

Ήτοι φωτιστικό πλήρες με εργασία πλήρους εγκατάστασης, συμπεριλαμβανομένης της χρήσης κάθε μέσου ανύψωσης για την διενέργεια των απαιτούμενων εργασιών. Περιλαμβάνεται και το πιθανόν απαιτούμενο καλώδιο σύνδεσης καθώς και η απεγκατάσταση του παλαιού φωτιστικού μετά προσοχής και η παράδοσή του σε χώρο που θα υποδειχθεί από το Δήμο.

#### **Φωτιστικό σώμα στεγανό τοίχου ή οροφής LED6W**

Στεγανό φωτιστικό σώμα LED μέγιστης ισχύος 6Wμοντέρνου σχεδιασμού, στεγασμένων χώρων, οροφής, ψευδοροφής ή αναρτημένο, αποτελούμενο από ενισχυμένη βάση από

ατσάλι βαμμένο ηλεκτροστατικά. Θα είναι οβάλ ή κυλινδρικό και θα φέρει κάλυμμα από υψηλής απόδοσης ακρυλικό υλικό (PMMA).

Τεχνικά Χαρακτηριστικά:

- LED chip υψηλής απόδοσης τελευταίας γενιάς.
- Καθαρό φως χωρίς IR/UV ακτινοβολία με απόχρωση neutral ή warm.
- Φωτεινή ροή τουλάχιστον 540lm.
- Διάρκεια Ζωής: 50.000 ώρες με απόδοση > 80% της αρχικής φωτεινής ροής L80B10. Θα δίδεται εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον 5 ετών.
- Συνδεσμολογία για λειτουργία σε 230V-50 / 60Hz με dimmer με σήμα ελέγχου 1-10VDC driver για έλεγχο με αισθητήρα.
- Εκκινήτης ηλεκτρονικός με συντελεστή ισχύος >0.95 σε πλήρη στάθμη φωτισμού και δείκτη ενεργειακής απόδοσης τουλάχιστον A3.
- Τουλάχιστον IP44.
- Θα φέρει σήμανση CE και θα συμμορφώνεται με την οδηγία RoHs (κατ'ελάχιστον το ledchipset). Θα διατίθενται φωτοτεχνικάδεδομένα και ο κατασκευαστής θα είναι πιστοποιημένος κατά ISO9001 και 14001.

Ήτοι φωτιστικό πλήρες με εργασία πλήρους εγκατάστασης, συμπεριλαμβανομένης της χρήσης κάθε μέσου ανύψωσης για την διενέργεια των απαιτούμενων εργασιών. Περιλαμβάνεται και το πιθανόν απαιτούμενο καλώδιο σύνδεσης καθώς και η απεγκατάσταση του παλαιού φωτιστικού μετά προσοχής και η παράδοσή του σε χώρο που θα υποδειχθεί από το Δήμο.

## 2.2 ΑΝΙΧΝΕΥΤΕΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΗΣ

### **Ανιχνευτής φυσικού φωτισμού οροφής**

Ανιχνευτής φυσικού φωτισμού για έλεγχο φωτιστικού σώματος τεχνολογίας LED, τουλάχιστον IP20 .Ο ανιχνευτής θα παρέχει σήμα ελέγχου προτύπου 1-10V για έλεγχο του φωτιστικού. Έχει δυνατότητα ανίχνευσης σε γωνία 50 μοιρών στο χώρο τοποθέτησής του και σε απόσταση 4m. Δυνατότητα ελέγχου φωτιστικού ισχύος τουλάχιστον 50W. Στην τιμή συμπεριλαμβάνονται τα υλικά (καλώδια, σωλήνες κτλ.) και η εργασία ώστε να συνδεθεί με το αντίστοιχο φωτιστικό. Ήτοι ανιχνευτής πλήρως εγκατεστημένος μετά των υλικών και μικροϋλικών εγκαταστάσεως και της εργασίας για παράδοση σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

### **Ανιχνευτής παρουσίας και κίνησης οροφής ή τοίχου**

Ανιχνευτής παρουσίας για έλεγχο φωτιστικού σώματος τεχνολογίας LED, τουλάχιστον IP20. Έχει δυνατότητα ανίχνευσης σε γωνία τουλάχιστον 150 μοιρών στο χώρο τοποθέτησής του και σε απόσταση τουλάχιστον 4m. Δυνατότητα ελέγχου περισσότερα του ενός φωτιστικά σώματα, ελάχιστου συνολικού φορτίου 50W. Θα έχει δυνατότητα ρύθμισης Lux, χρόνου και ευαισθησίας. Ο χρόνος θα ανανεώνεται συνεχώς εφόσον υπάρχει κίνηση στην περιοχή ανίχνευσης. Στην τιμή συμπεριλαμβάνονται τα υλικά (καλώδια, σωλήνες κτλ) και η εργασία ώστε να συνδεθεί με το αντίστοιχο φωτιστικό. Ήτοι ανιχνευτής πλήρως εγκατεστημένος μετά των υλικών και μικροϋλικών εγκαταστάσεως και της εργασίας για παράδοση σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

## 2.3 ΠΛΗΡΗΣ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΙΣΧΥΟΣ 10KWP

Πλήρης Φωτοβολταϊκή μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ισχύος 10kWp επί δώματος για λειτουργία net-metering, με εργασία και υλικά τοποθέτησης.

Η Φωτοβολταϊκή μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας θα αποτελείται από τα παρακάτω:

### 1. Φωτοβολταϊκό πλαίσιο

Φωτοβολταϊκό πλαίσιο ονομαστικής ισχύος 10kWp, με απόδοση φωτοβολταϊκού πλαισίου (module efficiency) μεγαλύτερη από 15,2% ήτοι 152W/m<sup>2</sup> με πάχος κρυστάλλου τουλάχιστον 3,2 mm και με θερμοκρασιακό συντελεστή μέγιστης ισχύος (Temperature coefficient of P<sub>max</sub>) [%/°C] τουλάχιστον -0,44%/°C και θερμοκρασιακό πεδίο λειτουργίας από -40°C μέχρι +85°C.

Τα Φ/Β πλαίσια, θα πρέπει να πληρούν τις παρακάτω προδιαγραφές πιστοποιημένες από αναγνωρισμένο φορέα (ή αντίστοιχες):

- IEC 61215, EN-61215:2005 and type approval for crystalline silicon terrestrial photovoltaic (PV) modules [1993-04] τα πολυκρυσταλλικά ή μονοκρυσταλλικά πλαίσια
- IEC 61646 - "Thin film terrestrial photovoltaic (PV) modules – Design qualification and type approval" για τα Φ/Β πλαίσια λεπτού υμενίου (thin film)
  - IEC 61730-1, IEC 61730-2, EN-61730-1:2007, EN-61730-2:2007 "Photovoltaic (PV) module safety qualification" (Application class A – safety class II)

Τα Φ/Β πλαίσια θα πρέπει ακόμη να διαθέτουν «Declaration of conformity CE» του κατασκευαστή σύμφωνα με την 2004/108/EC (ή 93/97/EC ή 89/336/EC) «Electromagnetic compatibility directive» και την 2006/95/EC (ή 93/68/EC ή 73/23/EC) «Low voltage directive».

Τα Φ/Β Πλάγια θα πρέπει ακόμη να διαθέτουν απαραίτητως, τρεις (3) τουλάχιστον

διόδους παράκαμψης (by-passdiodes).

Κατά την παράδοσή τους, ή πριν από αυτή, τα Φ/Β Πλαίσια θα πρέπει συνοδεύονται από Flash Reports όπου θα αναγράφεται η «Flashed Ισχύς» τους όπως θα μετράται για το καθένα χωριστά (σε συνδυασμό με το μοναδικό αριθμό κατασκευαστή – barcode) πριν από την έξοδό τους από το εργοστάσιο κατασκευής τους. Αποδεκτή μόνο θετική ανοχή επί της ονομαστικής ισχύος.

Τέλος τα Φ/Β πλαίσια θα πρέπει να διαθέτουν κατ' ελάχιστο τις παρακάτω εγγυήσεις:

- 10ετής εγγύηση προϊόντος
- Εγγύηση ισχύος: 10 έτη χρήσης στο 90% της ονομαστικής ισχύος, 25 έτη

χρήσης στο 80% της ονομαστικής ισχύος

## 2. Τριφασικός Αντιστροφέας ισχύος

Τριφασικός αντιστροφέας που διαθέτει προστασία (κλάση στεγανότητας) IP65 για εξωτερική τοποθέτηση (υπαίθρια εγκατάσταση) με θερμοκρασιακό εύρος λειτουργίας από 20οC έως +60οC και μέγιστο βαθμό απόδοσης μεγαλύτερο από 98%. Ο αντιστροφέας θα πρέπει να διαθέτει όλες τις απαραίτητες από τη ΔΕΗ ασφάλειες για την εγκατάσταση και τη λειτουργία του συνδεδεμένος με το ηλεκτρικό δίκτυο και θα είναι πλήρως συμβατός με τους σχετικούς κανονισμούς. Θα έχει ενσωματωμένες όλες τις διατάξεις ηλεκτρονόμων ορίου τάσης, ορίου συχνότητας, ασυμμετρίας τάσης και υπερέντασης ενώ υποχρεωτικά θα διαθέτει προστασία έναντι του φαινομένου της νησιδοποίησης κάτι που σημαίνει ότι θα διακόπτουν αυτόματα τη λειτουργία τους σε περίπτωση διακοπής του δικτύου ΔΕΗ.

Επίσης θα πρέπει να διαθέτουν τις παρακάτω πιστοποιήσεις σε ισχύ:

- Για τα πρότυπα σύνδεσης στο δίκτυο DIN VDE V 0126-1-1:2006
- Για την ασφάλεια IEC-62103 (EN50178) CE

Επιπλέον οι αντιστροφείς θα έχουν τις εξής παραμέτρους δικτύου:

- Εύρος τάσεως εναλλασσόμενου ρεύματος: +15% έως -20% επί της ονομαστικής (230 V)
- Περιοχή συχνοτήτων εναλλασσόμενου ρεύματος:  $\pm 0,5\%$  Hz της ονομαστικής (50Hz)
- DC-Current Injection: < 0,5 % του ονομαστικού ρεύματος

Ο αντιστροφέας θα πρέπει να έχει ενσωματωμένο ή πρόσθετο ειδικό δέκτη για τη συλλογή δεδομένων από κάθε Φ/Β πλαίσιο χωριστά και με την βοήθεια κατάλληλου λογισμικού και μιας ενεργής σύνδεσης internet, μέσω σύνδεσης Ethernet ή ασύρματα, τα δεδομένα από τους αντιστροφείς να μεταδίδονται στο internet, και να υπάρχει η πρόσβαση σε αυτά μέσω της ιστοσελίδας του κατασκευαστή με σκοπό την ανάλυση της παραγωγής ενέργειας, ανίχνευση σφαλμάτων και αντιμετώπιση προβλημάτων σε επίπεδο Φ/Β πλαισίου και όχι μόνο σε επίπεδο στοιχειοσειράς (string).

Τέλος ο αντιστροφέας θα πρέπει να διαθέτει κατ' ελάχιστο 12ετή εγγύηση



προϊόντος από τον κατασκευαστή του, με δυνατότητα επέκτασης μέχρι 20 έτη.

### **3. Βελτιστοποιητές Ισχύος ονομαστικής ισχύος**

Βελτιστοποιητής ισχύος (poweroptimizer) που διαθέτει προστασία (κλάση στεγανότητας) IP65 για εξωτερική τοποθέτηση (υπαίθρια εγκατάσταση). Ο βελτιστοποιητής ισχύος (poweroptimizer) θα πρέπει να συνενεργάζεται πλήρως με τον αντιστροφέα συνεπώς θα πρέπει να είναι της ίδιας εταιρείας με τον αντιστροφέα και να συνοδεύεται από εγγύηση εργοστασίου για 25 έτη.

### **4. Σύστημα στήριξης σε δώμα Φ/Β πλαισίων συνολικής**

#### **ισχύος 10kW**

Σύστημα στήριξης φωτοβολταϊκού συστήματος ισχύος 10kW σε δώμα, που αποτελείται από σταθερές μεταλλικές βάσεις από γαλβανισμένο εν-θερμώ χάλυβα ή από προφίλ κράματος αλουμινίου. Το σύστημα στήριξης πρέπει να συνοδεύεται από σχέδιο και τεχνική περιγραφή, όπου θα αποδεικνύεται ότι έχει την απαιτούμενη αντοχή σύμφωνα με τους Ευρωκώδικες και τους ισχύοντες κανονισμούς και θα συνοδεύεται επίσης από Στατική Μελέτη σφραγισμένη από Διπλ. Μηχανικό ή πιστοποιητικό ISO αλλά και προμέτρηση - εκτίμηση του συνολικού βάρους του συστήματος στήριξης σφραγισμένη από Διπλ. Μηχανικό.

Επίσης το σύστημα στήριξης θα πρέπει να είναι συμβατό με τα διάφορα υλικά του εξοπλισμού (Φ/Β Πλαίσια, συστήματα στήριξης, μηχανικές συνδέσεις μεταξύ τους, κλπ) ώστε να μην εμφανίζονται ηλεκτροχημικές διαβρώσεις καθώς και τη χρήση κατάλληλων υλικών, όπου αυτό είναι απαραίτητο, για την αποφυγή τέτοιων προβλημάτων (χρήση διμεταλλικών επαφών, κατάλληλες βίδες, κλπ).

Οι βάσεις του συστήματος στήριξης θα είναι συναρμολογημένες με τέτοιο τρόπο, ώστε να διασφαλίζεται η στιβαρότητα και η αντοχή τους σε υψηλούς ανέμους και σε αντίξοες καιρικές συνθήκες. Η στερέωση των βάσεων αυτών σε καμία περίπτωση δεν θα γίνει με καταστροφική επέμβαση της υποδομής που θα εδράζονται (στέγη) αλλά θα τοποθετηθούν ειδικά κρυφά στηρίγματα τύπου γάντζου (hook) κάτω από τα κεραμίδια που θα στερεώνονται πάνω στον σκελετό της στέγης. Οι βάσεις θα είναι αποκλειστικά σταθερές και όχι κινούμενου τύπου (trackers).

Πάνω στις βάσεις θα στερεώνονται, με κατάλληλες βίδες (ανοξειδωτες), τεγίδες από γαλβανισμένο εν-θερμώ χάλυβα ή από κράμα αλουμινίου, κατάλληλου προφίλ που θα υποδέχονται τα Φ/Β πλαίσια. Τα Φ/Β πλαίσια θα στερεώνονται πάνω στις τεγίδες, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του συστήματος στήριξης, με την χρήση κατάλληλων μεταλλικών εξαρτημάτων (clamps). Εάν απαιτείται η σύνδεση κατά μήκος των τεγίδων θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλα εξαρτήματα όπως ενωτικά τεγίδων και αυτοδιάτρητες βίδες σύμφωνα με τις προδιαγραφές - οδηγίες του κατασκευαστή του συστήματος στήριξης.

## 5. Ηλεκτρικός πίνακας συνεχούς ρεύματος DC

Ο ηλεκτρικός πίνακας DC θα πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα ασφαλιστικά μέσα προστασίας και απομόνωσης του ΦΒ εξοπλισμού στο δίκτυο συνεχούς ρεύματος.

Πιο συγκεκριμένα πριν από τον αντιστροφέα τοποθετείται ηλεκτρικός πίνακας DC εντός στεγανού ερμαρίου βαθμού προστασίας τουλάχιστον IP66, σύμφωνα με το πρότυπο IEC-60364, στον οποίο συνδέονται οι στοιχειοσειρές (strings) των Φ/Β πλαισίων που θα προταθούν από τον προμηθευτή (από μια μέχρι τρεις στοιχειοσειρές αναλόγως του αντιστροφέα) και περιλαμβάνει τουλάχιστον τα ακόλουθα:

- μικροαυτόματους (τετραπολικούς) DC διακόπτες,
- απαγωγούς υπερτάσεων κατηγορίας I+II (για αντικεραυνική προστασία) και
- διακόπτη DC φορτίου ανά στοιχειοσειρά (string).

## 6. Ηλεκτρικός πίνακας εναλλασσόμενου ρεύματος AC

Ο ηλεκτρικός πίνακας AC θα πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα ασφαλιστικά μέσα προστασίας και απομόνωσης του ΦΒ εξοπλισμού στο δίκτυο εναλλασσόμενου ρεύματος.

Πιο συγκεκριμένα ο ηλεκτρικός πίνακας AC τοποθετείται εντός στεγανού ερμαρίου βαθμού προστασίας IP66 σύμφωνα με το πρότυπο IEC-60364, από τον οποίο διέρχεται όλο το παραγόμενο ηλεκτρικό ρεύμα του αντιστροφέα προς το δίκτυο, και περιλαμβάνει τουλάχιστον τα ακόλουθα:

- τριφασικό διακόπτη φορτίου AC,
- τετραπολικό απαγωγό υπερτάσεων (αντικεραυνική προστασία),
- μικροαυτόματο (τριπολικό) AC ή (τριπολικές) αυτόματες ασφάλειες και διακόπτη (ρελέ) διαρροής.

Πλέον των παραπάνω θα γίνει εγκατάσταση αντικεραυνικής προστασίας και γείωσης, σε περίπτωση μη ύπαρξης στο υφιστάμενο κτίριο.

## 7. Εργασία τοποθέτησης Φωτοβολταϊκού Συστήματος ισχύος 10kW

Η εργασία τοποθέτησης του φωτοβολταϊκού συστήματος ισχύος 10kW στη στέγη περιλαμβάνει και τα απαιτούμενα μικρο-υλικά (καλώδια, αγωγός προστασίας καλωδίων, υλικά στερέωσης, κοκ) τα ακόλουθα στάδια:

- Τοποθέτηση του συστήματος στήριξης των Φ/Β πλαισίων
- Τοποθέτηση Φωτοβολταϊκών Πλαισίων
- Καλωδίωση – Ηλεκτρική εγκατάσταση – Αντιστροφέας

Όλες οι εργασίες των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων καλωδιώσεις, συνδέσεις, γειώσεις και πίνακες θα πρέπει να γίνουν σύμφωνα με τις Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές

(ΕΤΕΠ) που εγκρίθηκαν ΚΥΑ υπ' αριθμ. ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273 (ΦΕΚ Β'2221/30-7-2012).

- 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
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-01-00 Συλλεκτήριο σύστημα συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-02-00 Αγωγοί καθόδου συστημάτων αντικεραυνικής Προστασίας

Όλη η ηλεκτρολογική εγκατάσταση θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τους κανονισμούς σχετικά με τις αρμονικές και την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα, την Ελληνική νομοθεσία και τους σχετικούς κανονισμούς καθώς και με τους κανονισμούς της ΔΕΗ σχετικά με την ποιότητα του παρεχόμενου ρεύματος.

### **Προδιαγραφές αναγκαίων μικρο-υλικών ηλεκτρικής εγκατάστασης**

**Καλώδιο συνεχούς ρεύματος (DC)** με τα παρακάτω, κατ' ελάχιστο, τεχνικά χαρακτηριστικά:

Καλώδιο χαλκού συνεχούς ρεύματος, ειδικού τύπου για φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις, εύκαμπτο CLASS 5 (σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60228) διατομής 1Χ6mm<sup>2</sup>. Επιπλέον το καλώδιο θα πρέπει να διαθέτει επιβραδυντικό φλόγας (σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60332-1), να έχει άριστη αντοχή στα καιρικά φαινόμενα και την ηλιακή ακτινοβολία (weather & UV resistance σύμφωνα με το πρότυπο HD605/A1) και θερμοκρασιακό πεδίο λειτουργίας από -40οC μέχρι +100οC. Επίσης η πολικότητα των καλωδίων πρέπει να είναι αναγνωρίσιμη (κατάλληλος χρωματισμός).

(Το καλώδιο DC θα χρησιμοποιηθεί για τη σύνδεση των αντιστροφών DC/AC με τις φωτοβολταϊκές συστοιχίες (string)).

**Καλώδιο εναλλασσόμενου ρεύματος (AC)** με τα παρακάτω, κατ' ελάχιστο, τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Καλώδιο τύπου NYY (0.6/1KV/J1VV-R) διατομής 5 X 10mm<sup>2</sup>, κατασκευασμένα σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 843. (Για το AC τμήμα του Φ/Β συστήματος και συγκεκριμένα για τη σύνδεση του αντιστροφέα DC/AC με τον πίνακα AC και εν συνεχεία με τον μετρητή της ΔΕΗ).

- Καλώδιο τύπου NYA διατομής 1X16mm<sup>2</sup>, χρώματος κίτρινοπράσινο, κατασκευασμένο σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 563. (Για την διασύνδεση των ΦΒ πλαισίων, των μεταλλικών βάσεων με την γείωση)

### **Ράβδος γείωσης**

Ράβδος γείωσης μήκους τουλάχιστον 1500mm και διατομής Φ16mm με πάχος επιχάλκωσης τουλάχιστον 250μm, κατασκευασμένη σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤΕΝ 50164.02.

**Καλώδιο μεταφοράς δεδομένων FTP (cat 5e)** με τα παρακάτω, κατ' ελάχιστο, τεχνικά χαρακτηριστικά:

Καλώδιο μεταφοράς δεδομένων εξωτερικής χρήσης τύπου FTP (cat 6) με προδιαγραφές ISO /IEC 11801, ANSI/TIA/EIA 568-A, IEC 332-1, IEC 1156-2 Αγωγοί μονόκλωνοι από καθαρό χαλκό διαμέτρου 0,51mm Θωράκιση από φύλλο αλουμινίου Αγωγός συνέχειας μονόκλωνος από επικασιτερωμένο χαλκό 0.40mm

Μόνωση αγωγών από πολυαιθυλένιο M.D.PE.

Εξωτερικός μανδύας από L.D.PE χρώματος μαύρο ή γκρι.

### **Εύκαμπτος αγωγός προστασίας ηλεκτρικών καλωδίων**

- Εύκαμπτος μεταλλικός σωλήνας με πλαστική επένδυση PVC (φλεξίμπλ μεταλλικό γαλβανιζέ με επένδυση PVC) χρώματος λευκού ή γκρι, για την διέλευση των καλωδίων, τύπου NYΥ διατομής 5 X 10mm<sup>2</sup>, της ηλεκτρικής εγκατάστασης εξωτερικής χρήσης, εσωτερικής διατομής τουλάχιστον Φ27mm. Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50086-1.
- Εύκαμπτος μεταλλικός σωλήνας με πλαστική επένδυση PVC (φλεξίμπλ μεταλλικό γαλβανιζέ με επένδυση PVC) χρώματος λευκού ή γκρι, για την διέλευση των καλωδίων, της γείωσης τύπου NYA διατομής 1X16mm<sup>2</sup> και ειδικού τύπου "solar" για φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις διατομής 1X6mm<sup>2</sup>, της ηλεκτρικής εγκατάστασης εξωτερικής χρήσης, εσωτερικής διατομής τουλάχιστον Φ14mm. Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50086-1.

## **iii. 3ο ΚΕΦ.: ΘΕΡΜΑΝΣΗ**

Ο σχεδιασμός, η μελέτη και τελικά η εγκατάσταση θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τους παρακάτω κανονισμούς και πρότυπα:

- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421/86, ΜΕΡΟΣ 1<sup>ο</sup>: Εγκαταστάσεις σε κτήρια: Δίκτυα διανομής ζεστού νερού για θέρμανση κτηριακών χώρων
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421/86, ΜΕΡΟΣ 2<sup>ο</sup>: Εγκαταστάσεις σε κτήρια: Λεβητοστάσια παραγωγής ζεστού νερού για θέρμανση κτηριακών χώρων

- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-01-00 Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες με ραφή.
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-02-00 Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-03-00 Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλκοσωλήνες
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-05-00 Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους με ραφή
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-06-00 Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους άνευ ραφής
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 -04-09-02-00 Εγκατάσταση Χαλύβδινων Λεβήτων

### 3.1 ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

#### 3.1.1 Γενικά

Για σωληνώσεις μέχρι 2" χρησιμοποιούνται μαύροι σιδηροσωλήνες ΕΛΟΤ10255(ISO MEDIUM-DIN2440) ή χαλκοσωλήνες κατά ΕΛΟΤ 616 (DIN1786) και για σωληνώσεις από 2 1/2" χρησιμοποιούνται μαύροι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή κατά EN10216 (DIN 2448) .

A. Σιδηροσωλήνες μαύροι με ραφή ISO - MEDIUM βαρύς (πράσινη ετικέτα)

Διάμετρος	Πάχος (mm)
1/2"	2.65
3/4"	2.65
1"	3.25
1 1/4"	3.25
1 1/2"	3.25
2 "	3.65

B. Χαλυβδοσωλήνες μαύροι άνευ ραφής

Διάμετρος	Πάχος (mm)
65	3.6
80	3.6
100	4.0
125	5.0
150	5.0
200	6.3
250	7.1

Γ. Χαλκοσωλήνες ευθύγραμμοι ημίσκληροι επενδυμένοι με πολυαιθυλένιο πάχους 2 -

2,5mm.

ΕΛΟΤ – EN 13349, EN 1057 και TOTEE 2421/86 .

- Περιεκτικότητα σε χαλκό 99,9 % και P 0,015-0,010 %

• <b>Ονομαστική διάμετρος DN(mm)</b>	15	18	22
• <b>Πάχος τοιχώματος(mm)</b>	1	1,2	1,5

Δ. Χαλκοσωλήνες ευθύγραμμοι σκληροί χωρίς επένδυση .

ΕΛΟΤ – EN 13349, EN 1057 και TOTEE 2421/86 .

- Περιεκτικότητα σε χαλκό 99,9 % και P 0,015-0,010 %

• <b>Ονομαστική διάμετρος DN(mm)</b>	28	35	42	54	64	76,1
• <b>Πάχος τοιχώματος(mm)</b>	1,5	1,5	1,5	2,0	2,0	2,0

Ε. Χαλκοσωλήνες μαλακοί υπενδεδυμένοι με πολυαιθυλένιοπάχους 2 - 2,5 mm (σε ρολούς 25-50μ).

ΕΛΟΤ – EN 13349, EN 1057 και TOTEE 2421/86 .

- Περιεκτικότητα σε χαλκό 99,9 % και P 0,015-0,010 %

• <b>Ονομαστική διάμετρος DN(mm)</b>	15	18	22
• <b>Πάχος τοιχώματος(mm)</b>	1	1	1,0

### 3.1.2 Μόνωση σωληνώσεων

Η μόνωση των σωληνώσεων θα είναι πλήρης με όλα τα απαιτούμενα υλικά, συμπεριλαμβανόμενης της προστασίας της μόνωσης, που θα προμηθευθεί και θα εφαρμοσθεί όπως απαιτείται από τις προδιαγραφές αυτές.

Το υλικό θα είναι καινούργιο, άριστης ποιότητας για την αντίστοιχη κλάση και κατάλληλο για τη συγκεκριμένη εγκατάσταση.

Καμιά επικάλυψη δεν θα τοποθετηθεί στις γραμμές των σωληνώσεων ή σε άλλο εξοπλισμό, προτού τα συστήματα δοκιμαστούν και εγκριθούν από την επίβλεψη.

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.

Η θερμική μόνωση στα μηχανοστάσια ή τους εξωτερικούς χώρους, θα προστατεύεται με κάλυμμα από φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας ή αλουμινίου ελάχιστου πάχους 0.6mm, ασφαλισμένη είτε με περτσίνια είτε με συνδέσμους μανδάλωσης με τέτοιο τρόπο ώστε να προλαμβάνεται φθορά της στεγάνωσης της μόνωσης. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στην τελειωμένη επιφάνεια όλης της θερμικής μόνωσης και στην επένδυση η οποία πρέπει να παρουσιάζει μια καθαρή και συμμετρική όψη ευθυγραμμισμένη με την εξωτερική επιφάνεια των σωλήνων.

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).

Σαν υλικό μόνωσης θα χρησιμοποιηθεί το Armaflex, με μέγιστη τιμή του  $\lambda=0,04\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$  στους 20°C.

Το ελάχιστοπάχος της μόνωσης θα είναι :

**Πίνακας 1.:** Πάχη θερμομόνωσης σωληνώσεων για τις εγκαταστάσεις θέρμανσης, ψύξης, κλιματισμού και ζεστού νερού χρήσης.

Πάχος θερμομόνωσης με ισοδύναμο $\lambda = 0,040 \text{ (W/(m}\cdot\text{K))}$ στους 20°C			
Με διέλευση σε εσωτερικούς χώρους		Με διέλευση σε εξωτερικούς χώρους	
Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης	Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης
<b>Για σωληνώσεις εγκαταστάσεων θέρμανσης, ψύξης, κλιματισμού</b>			
από ½" έως ¾"	9 mm	από ½" έως 2"	19 mm
από 1" έως 1½"	11 mm	από 2" έως 4"	21 mm
από 2" έως 3"	13 mm	μεγαλύτερη από 4"	25 mm
μεγαλύτερη από 3"	19 mm		
<b>Για σωληνώσεις εγκαταστάσεων ζεστού νερού χρήσης</b>			
ανεξαρτήτου διαμέτρου	9 mm	ανεξαρτήτου διαμέτρου	13 mm

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.

Η μόνωση θα περιλαμβάνει και όλα τα ειδικά τεμάχια, εξαρτήματα και συσκευές, όπως καμπύλες, ταυ, βάνες, κυκλοφορητές κλπ., με χρηστήμαχίων μονώσεων σωλήνων μεγαλύτερης διαμέτρου και μονωτικών φύλλων του ίδιου υλικού. Ειδικά για τις βάνες και για τους κυκλοφορητές, θα ληφθούν κατάλληλα μέτρα για την εύκολη αποσυναρμολόγηση της μόνωσης, χωρίς να καταστραφεί αυτή, για επιθεώρηση και τυχόν επισκευή της βάνας ή του κυκλοφορητή.

Ειδικά για το τμήμα των σωληνώσεων που διέρχεται εξωτερικά ή στα κεντρικά μηχανοστάσια, πέρα από την παραπάνω κανονική μόνωση κάθε σωλήνα, προβλέπεται και ειδική κατασκευή. Σε αυτή την περιοχή οι σωλήνες καλύπτονται με κατασκευή από γαλβανισμένη λαμαρίνα ή αλουμίνιο πάχους 0.6 mm .

### 3.1.3 Συνδέσεις-Εξαρτήματα

Για σωληνώσεις μέχρι 2" χρησιμοποιούνται μαύρα κοχλιωτά εξαρτήματα κατά DIN 2950 για σωληνώσεις πάνω από 2 1/2" χρησιμοποιούνται συγκολλητά εξαρτήματα για σωληνώσεις άνω των 4" χρησιμοποιούνται συγκολλητά εξαρτήματα.

Προκειμένου για μαύρους σιδηροσωλήνες, μέχρι 2" αποκλειστικά και μόνο με εξαρτήματα και ειδικά τεμάχια PN 25 από μαλακό χυτοσίδηρο (μαγιάμπλ) κατά BS143/ISO49 με ενισχυμένα χείλη στην περιοχή της εσωτερικής κοχλίωσης (κορδονάτα) και με σπείρωμα κωνικό BSP κατά BS21/ISO7.

Προκειμένου για μαύρους σιδηροσωλήνες άνω των 2" και χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή που συνδέονται με όμοιο ή με μαύρο σιδηροσωλήνα, κατά κανόνα με συγκόλληση (ηλεκτροκόλληση) και στις θέσεις όπου απαιτείται η δυνατότητα αποσυναρμολόγησης, με ζεύγος φλαντζών PN 16 κατά BS4504.

### 3.1.4 Στήριξη των Σωληνώσεων

Θα χρησιμοποιηθούν διαιρούμενα στηρίγματα ή τυποποιημένα στηρίγματα τύπου U.

## 3.2 ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΚΑΙ ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ

### 3.2.1 Γενικές Απαιτήσεις

Οι δικλείδες θα εξασφαλίζουν τέλεια και υδατοστεγή διακοπή, για διαφορά πίεσης νερού από τις δύο πλευρές μέχρι 16 ατμόσφαιρες και για θερμοκρασία μέχρι 120οC.

### 3.2.2 Βαλβίδες δικτύου

Όλες οι βαλβίδες διακοπής του δικτύου θα είναι ball-valves ολικής διατομής σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:

**Πίνακας 2** : χαρακτηριστικά βαλβίδων διακοπής



<b>Διάσταση</b>	<b>Χαρακτηριστικά</b>
Έως 2"	Βαλβίδες διακοπής: Ballvalves, ορειχάλκινες, κοχλιωτές, κατηγορίας PN 16,
Από 2,5" και άνω	Βαλβίδες διακοπής: ButterflyValves, χυτοσιδηρές, φλαντζωτές, ονομαστικής λειτουργίας PN 16.

### 3.2.3 Βαλβίδες Αντεπιστροφής

Ορειχάλκινες βαλβίδες αντεπιστροφής θα χρησιμοποιηθούν, σε όσες σωληνώσεις θα εγκατασταθούν ορειχάλκινες βάνες.

Το σώμα της βαλβίδας θα είναι από φωσφορούχο ορείχαλκο και θα φέρει σπείρωμα για την κοχλίωση πάνω στην σωλήνωση.

Η γλωττίδα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και θα εγκατασταθεί οριζόντια.

### 3.2.4 Φίλτρα Νερού Ορειχάλκινα

Αυτά θα εγκατασταθούν σε όσες σωληνώσεις θα εγκατασταθούν ορειχάλκινες βάνες.

Τα φίλτρα θα είναι τύπου Υ, με ορειχάλκινο κοχλιωτό σώμα, κοχλιωτό κάλυμμα και χάλκινο εσωτερικό κάλαθο.

Ο εσωτερικός κάλαθος (φίλτρο) θα φέρει οπές Φ0,8mm.

### 3.2.5 Διαστολικά Σωληνώσεων

Τα διαστολικά θα είναι με φυσαρμόνικες διαστολής χωρίς χρήση παρεμβυσμάτων, κοχλιωτά ή με φλάντζες.

Τα διαστολικά μέχρι 2" θα είναι βιδωτά ή συγκολλητά PN16, ενώ για μεγαλύτερες διατομές θα είναι φλαντζωτά.

### 3.2.6 Αντικραδασμικά Σωληνώσεων

Στις συνδέσεις όλων των σωληνώσεων με μηχανήματα περιστρεφόμενα (ψύκτες, ψυκτικοί πύργοι κλπ.), θα εγκατασταθούν αντιδονητικοί ελαστικοί σύνδεσμοι (αντικραδασμικά) διαμέτρου ίσης με αυτήν της σωλήνωσης.

Οι σύνδεσμοι θα είναι κατάλληλοι για θερμό νερό μέχρι 110οC και πίεση δοκιμής 10 ατμοσφαιρικών (PN25).

### 3.2.7 Λυόμενοι Σύνδεσμοι (Ρακόρ-Φλάντζες)

Στα δίκτυα σωληνώσεων θα παρεμβάλλονται λυόμενο σύνδεσμοι :

- Στις συνδέσεις αυτών με μηχανήματα και συσκευές.
- Κοντά σε κάθε δικλείδα, φίλτρο κλπ. Για τη δυνατότητα ευχερούς αποσυναρμολόγησης.

Οι λυόμενοι σύνδεσμοι μέχρι διάμετρο 2" θα είναι τύπου ρακόρ με κωνική έδραση, μαύροι ή

γαλβανισμένοι, ανάλογα με το δίκτυο σωληνώσεων στο οποίο τοποθετούνται.

Για μεγαλύτερες διαμέτρους θα χρησιμοποιηθούν λυόμενοι σύνδεσμοι τύπου φλάντζας, με παρεμβύσματα στεγανότητας, ανάλογα με το διερχόμενο ρευστό στη σωλήνωση.

Προκειμένου για γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες διαμέτρου μεγαλύτερης των 2", οι σύνδεσμοι θα είναι γαλβανισμένοι, συνδεδεμένοι με τους σωλήνες με κοχλίωση (πίεσης λειτουργίας 10 atm, για θερμοκρασία νερού μέχρι 120°C).

Προκειμένου για χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή, οι σύνδεσμοι θα είναι χαλύβδινοι, συνδεδεμένοι με τους σωλήνες με συγκόλληση.

### 3.2.8 Φλάντζες για Χαλυβδοσωλήνες, PN16

Φλάντζες σε χαλυβδοσωλήνες μέχρι και 50 mm ονομαστικής διαμέτρου, θα είναι από σφυρήλατο χάλυβα, μηχανοεπεξεργασμένο στην επιφάνειά τους και κατάλληλες για βιδωτούς σωλήνες.

Φλάντζες για σωληνώσεις 65 mm ονομαστικής διαμέτρου και πάνω, θα είναι από σφυρήλατο χάλυβα επεξεργασμένο στην επιφάνειά τους και κατάλληλες για συγκόλληση στους σωλήνες.

Οι φλάντζες θα είναι σύμφωνες με τους Γερμανικούς κανονισμούς για την μέγιστη πίεση λειτουργίας, ή άλλους όμοιους διεθνείς κανονισμούς.

Φλάντζες συνεργαζόμενες για σύνδεση με τεμάχια του εξοπλισμού, θα πρέπει να είναι της ίδιας κατηγορίας, σε ότι αφορά τους κανονισμούς, με την φλάντζα που έχει επάνω του ο εξοπλισμός.

### 3.2.9 Διακόπτες θερμαντικών σωμάτων

Οι διακόπτες των θερμαντικών σωμάτων θα είναι ορειχάλκινοι ονομαστικής διαμέτρου 1/2", διπλής ρυθμίσεως, με χειρολαβή από εβονίτη.

Θα είναι κοχλιωτοί με ορειχάλκινο σώμα. Η έδρα των διακοπών θα πρέπει να μπορεί να αντικατασταθεί και θα έχει παρέμβυσμα στεγανότητας από φίμπερ ή TEFLON.

Οι διακόπτες θα είναι κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας και διακοπής 10 ατμοσφαιρών και θερμοκρασία 120°C

### 3.2.10 Αυτόματα εξαεριστικά

Στις κεντρικές σωληνώσεις του ζεστού ή κρύου νερού στα ψηλότερα σημεία που δεν μπορούν να εξαερωθούν και όπου σημειώνεται στα σχέδια θα τοποθετηθούν αυτόματα εξαεριστικά 3/4" με πλωτήρα.

Κάθε εξαεριστικό θα πρέπει να έχει κατάλληλο στόμιο που να επιτρέπει την έξοδο του αέρα χωρίς την δημιουργία αντιθλίψεως. Το σώμα του εξαεριστικού θα είναι ορειχάλκινο ενώ ο μεταλλικός πλωτήρας από ανοξείδωτο χάλυβα και κατάλληλα σχεδιασμένος ώστε να αποκλείει την διαρροή νερού από το σύστημα. Τα εξαεριστικά θα είναι υπολογισμένα για πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 8 ατμοσφαιρών.

### 3.3 ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ - ΟΡΓΑΝΑ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ

#### 3.3.1 Συλλέκτες

Οι συλλέκτες θα κατασκευασθούν είτε από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή είτε από ορείχαλκο, αναλόγως με το υλικό των συνδεδεμένων σωλήνων, με ημισφαιρικό πυθμένα, στο αναγκαίο μήκος. Θα φέρουν τις αντίστοιχες με τις συνδεδεμένες σωληνώσεις υποδοχές με φλάντζες, προσαρμοζόμενες στον κύριο συλλέκτη με συγκόλληση τεμαχίων σωλήνα διαμέτρου ίσης με την διάμετρο της αντίστοιχης γραμμής, με διάνοιξη της κατάλληλης οπής.

Κάθε συλλέκτης θα φέρει υποδοχή για την τοποθέτηση θερμομέτρου εμβάπτισης και μανομέτρου (υψομέτρου) με κρουνό.

#### 3.3.2 Μανόμετρα

Στην αναρρόφηση και κατάθλιψη κάθε μιας από τις πιο κάτω αντλίες ή κυκλοφορητές, θα εγκατασταθεί από ένα μανόμετρο γλυκερίνης.

Η κλίμακα των μανομέτρων θα είναι ανάλογη προς το δίκτυο που εξυπηρετεί :

Στις πιο κάτω θέσεις δικτύων κυκλοφορίας ύδατος θα εγκατασταθούν βαλβίδες (κρουνοί) για την υποδοχή μανομέτρων, ή θα εγκατασταθούν μανόμετρα όπως πιο κάτω:

- Σε όλους τους συλλέκτες αντλιών, κλπ.
- Στην είσοδο και έξοδο του λέβητα
- Σε νευραλγικές θέσεις του δικτύου, στις οποίες η γνώση της πίεσης θα συντελέσει στην ορθή ρύθμιση του δικτύου.

#### 3.3.3 Θερμόμετρα

Θα τοποθετηθούν υδραργυρικά θερμόμετρα βαθμονομημένα σε βαθμούς Κελσίου και μάλιστα έως 50° C για τα δίκτυα ψυχρού νερού και έως 150° για τα δίκτυα του ζεστού νερού. Τα θερμόμετρα θα είναι προστατευμένα μέσα σε ορειχάλκινο σωληνάκι με σχισμή και η αλλαγή τους θα είναι ευχερής και χωρίς να διακόπτεται η ροή του νερού.

Στις πιο κάτω αναφερόμενες θέσεις θα εγκατασταθούν αναμονές θερμομέτρων (Thermometerwells) με κάλυμμα, οι οποίες θα γεμίζονται με λάδι ή θα εγκατασταθούν θερμόμετρα :

Στις θέσεις εγκατάστασης του αισθητήριου στοιχείου, των οργάνων αυτόματης ρύθμισης της θερμοκρασίας.

Σε όλους τους συλλέκτες αντλιών, κλπ.

#### 3.3.4 Κυκλοφορητές

Θα είναι κατάλληλοι και για κυκλοφορία νερού θερμοκρασίας 110° C με στατική πίεση τουλάχιστον 6 ατμ. και για τοποθέτηση σε κατακόρυφο ή οριζόντιο σωλήνα, με οριζόντιο άξονα περιστροφής.

Οι κυκλοφορητές θα έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Στεγανό τριφασικό ή μονοφασικό ηλεκτροκινητήρα 50HZ.
- Θα είναι υδρολίπαντοι με την αντλία προσαρμοσμένη στον άξονα του κινητήρα χωρίς στυπιοθλίπτη, με ένδειξη της φοράς περιστροφής.
- Αθόρυβης λειτουργίας χωρίς κραδασμούς.

Η σύνδεση των κυκλοφορητών με τις σωληνώσεις θα πραγματοποιείται με φλάντζες, και οι κυκλοφορητές θα συνοδεύονται με τις αναγκαίες πρόσθετες φλάντζες, κοχλίες και παρεμβύσματα για την προσαρμογή τους στο σωλήνα.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση των αντλιών θα κατασκευασθεί στεγανή, σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ HD 384 και θα αρχίζει από τον αντίστοιχο πίνακα κινήσεως. Οι τελικές συνδέσεις των ηλεκτρικών γραμμών με τους ηλεκτροκινητήρες θα είναι εύκαμπτοι και θα προστατεύονται με εύκαμπτο χαλύβδινο σωλήνα.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση περιλαμβάνει τις αναγκαίες γραμμές και συνδέσεις για ένταξη των αντλιών στο όλο σύστημα αυτοματισμού.

Η ισχύς του ηλεκτροκινητήρα πρέπει να καλύπτει την μέγιστη απορροφημένη από την ισχύ από τον άξονα της αντλίας κατά τις μεταβολές παροχής και μανομετρικού ύψους.

Στην περίπτωση τριφασικού ηλεκτροκινητήρα, θα συνοδεύεται με αυτόματο διακόπτη προστασίας του κινητήρα του με επαφές αέρα, εφοδιασμένο με τρεις διμεταλλικούς αποζεύκτες υπερεντάσεως και πηνίο ελάχιστης τάσεως, με σύστημα ακροδεκτών και σταμάτημα από μακριά μέσω υδροστάτη, όλα συναρμολογημένα μέσα σε μεταλλικό ή πλαστικό στεγανό κιβώτιο.

Η χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας του κυκλοφορητή πρέπει να έχει τέτοια μορφή, ώστε στην περιοχή γύρω από το σημείο λειτουργίας του για μια ποσοστιαία αύξηση της παροχής του, να έχουμε μια κατά το δυνατό ίση ποσοστιαία αυξομείωση του μανομετρικού του ύψους.

### 3.4 ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

Ο χώρος δεν διαθέτει σύστημα θέρμανσης – ψύξης. Το κτίριο εμφανίζει πολύ αυξημένες ανάγκες θέρμανσης τους χειμερινούς μήνες και ψύξης κατά τους καλοκαιρινούς, δεδομένης και της χρήσης του. Επιπρόσθετα, η ανυπαρξία σύγχρονου εξοπλισμού αυτοματισμών και εξοικονόμησης ενέργειας οδηγεί σε μεγάλες ενεργειακές καταναλώσεις σε αντίστοιχες εγκαταστάσεις.

Προτείνεται η τοποθέτηση αντλιών χαμηλών θερμοκρασιών για τη θέρμανση και την ψύξη, η τοποθέτηση των απαραίτητων σωληνώσεων και εγκαταστάσεων για τη λειτουργία τερματικών μονάδων τύπου fancoils.

#### **Ενδεικτικά τεχνικά χαρακτηριστικά αντλιών θερμότητας:**

Προτείνεται η τοποθέτηση αντλίας θερμότητας χαμηλών θερμοκρασιών για εξωτερική

εγκατάσταση για την παραγωγή ζεστού νερού υψηλών θερμοκρασιών έως και 40 °C για κεντρική θέρμανση και ζεστά νερά χρήσης με scroll συμπιεστές και ψυκτικό μέσο R407C, ανεμιστήρες αξονικής ροής, ανοξειδωτο πλακοειδή εναλλάκτη και θερμοστατική βαλβίδα εκτόνωσης.

Οι πλευρικές επιφάνειες προτείνεται να είναι κατασκευασμένες από υλικά που θα εξασφαλίσουν την μακροχρόνια λειτουργία της και την εύκολη συντήρησή της.

Ως ελάχιστο όριο λειτουργίας στην θέρμανση προτείνεται : από - 10°C έως + 30°C εξωτερικής θερμοκρασίας.

### **Κατασκευαστικά στοιχεία**

#### **Κατασκευή**

Η προβλεπόμενη αντλία θερμότητας προτείνεται να εξασφαλίζει ειδική κατασκευή για εξωτερική εγκατάσταση με πλαίσιο στήριξης κατασκευασμένο από κατάλληλα υλικά . Αντίστοιχα θα πρέπει να διαθέτει κατάλληλα υλικά και για το υπόλοιπο πλαίσιο (σκελετός).

Το τμήμα των ανεμιστήρων προτείνεται να είναι ξεχωριστό από το τμήμα των συμπιεστών και να προβλέπεται εξαερισμός του τμήματος των συμπιεστών.

Η λεκάνη συγκέντρωσης και απομάκρυνσης συμπυκνωμάτων θα πρέπει να είναι κατάλληλα μονωμένη και να διαθέτει κατάλληλο σύστημα θέρμανσης.

#### **Ψυκτικό κύκλωμα**

Τα κύρια μέρη του ψυκτικού κυκλώματος θα πρέπει κατ' ελάχιστο να είναι :

- Δύο ξεχωριστά και ανεξάρτητα κυκλώματα με τους συμπιεστές να δουλεύουν σε σειρά σε κάθε κύκλωμα
- Ψυκτικό μέσο R407C
- Μηχανική θερμοστατική βαλβίδα
- Φίλτρο αφύγρανσης.
- Βαλβίδα ασφαλείας υψηλής πίεσης.
- Βαλβίδα ασφαλείας χαμηλής πίεσης.
- Πρεσοστάτες υψηλής και χαμηλής πίεσης
- Διακόπτες ασφαλείας υψηλής πίεσης
- Συλλέκτες υγρού
- Τετράοδη βάνα αντιστροφής του ψυκτικού κύκλου.
- Πλακοειδής εναλλάκτης

#### **Συμπιεστές**

Οι μονάδες προτείνεται να διαθέτουν κατάλληλους συμπιεστές με ανάλογα χαρακτηριστικά ( ηλεκτροκινητήρες, θερμαντική αντίσταση λαδιών, προστασία έναντι υπερθέρμανσης).

### **Εναλλάκτης θερμότητας φρέον-νερού**

Ο εναλλάκτης θερμότητας προτείνεται να κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα., να είναι τοποθετημένος σε κατάλληλο κάλυμμα, να προστατεύεται από την δημιουργία πάγου στο εσωτερικό του όταν η μονάδα είναι εκτός λειτουργίας. Κατά την λειτουργία της μονάδας η αντιπαγωτική προστασία θα πρέπει να εξασφαλίζεται από κατάλληλο σύστημα.

### **Εναλλάκτης ψυκτικού μέσου-αέρα**

Ο εναλλάκτης θα πρέπει να είναι κατασκευασμένος από κατάλληλο υλικό και διαστασιολογημένος ώστε να εξασφαλίζεται η επαρκής συναλλαγή θερμότητας.

### **Πίνακας ηλεκτρικής τροφοδοσίας και ελέγχου**

Ο πίνακας των μονάδων θα πρέπει να είναι πλήρης, να διαθέτει κατάλληλες ασφάλειες και ρελέ για τους συμπιεστές και τους ανεμιστήρες, μετασχηματιστή για το βοηθητικό κύκλωμα, ακροδέκτες για τη σήμανση συναγερμών, ακροδέκτες για χειρισμό ON/OFF από απόσταση, ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου, κατασκευασμένος σύμφωνα με τους κανονισμούς EN 60204-1/IEC 204-1. Επιπρόσθετα θα πρέπει να προστατεύεται από κατάλληλη πόρτα στεγανού τύπου, να διαθέτει γενικό διακόπτη διακοπής της ηλεκτρικής παροχής με μηχανική μανδάλωση και είναι κατάλληλος για εξωτερική τοποθέτηση.

### **Τμήμα ανεμιστήρων**

Οι αξονικοί ανεμιστήρες θα πρέπει να διαθέτουν δείκτη προστασίας IP54, κατάλληλα μεταλλικά περύγια, κατάλληλο περίβλημα με σχάρα προστασίας.

Το τμήμα των ανεμιστήρων θα πρέπει να εξασφαλίζει ανεξάρτητη ροή αέρα σε κάθε ψυκτικό κύκλωμα και ανεξάρτητη λειτουργία ώστε να κλείνει όταν το ψυκτικό κύκλωμα είναι κλειστό.

### **Πιστοποιήσεις**

Η μονάδα θα πρέπει να είναι συμβατή με τις ευρωπαϊκές πιστοποιήσεις και οδηγίες.

Ενδεικτικά αναφέρονται:

- Ευρωπαϊκή οδηγία 2006/42/EC για Μηχανολογικό εξοπλισμό
- Ευρωπαϊκή οδηγία 2006/95/EC για Χαμηλή τάση
- Ευρωπαϊκή οδηγία Ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας EMC 89/336/EEC + 2004/108/EC
- Πιστοποίηση Eurovent σύμφωνα με το πρόγραμμα LCP/A/P/R

### **Ενδεικτικά τεχνικά χαρακτηριστικά fancoil:**

Οι τερματικές μονάδες νερού - αέρα, τύπου fancoil θα πρέπει να εξασφαλίζουν την πλέον αθόρυβη λειτουργία. Οι μονάδες που θα τοποθετηθούν στους κλιματιζόμενους χώρους και θα επεξεργάζονται τον κλιματιζόμενο αέρα, τροφοδοτούμενες με ψυχρό ή ζεστό νερό, θα πρέπει να διαθέτουν ενδεικτικά τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

- Οι τερματικές μονάδες θα πρέπει να είναι ευέλικτες στην τοποθέτησή τους.
- Ο κινητήρας θα πρέπει να είναι πολλαπλών ταχυτήτων, απ' ευθείας συζευγμένος

στην πτερωτή του ανεμιστήρα. Ο κινητήρας θα είναι αυτολιπαινόμενος και δεν θα απαιτείται καμία συντήρηση σε όλη την διάρκεια ζωής του.

- Ο εναλλάκτης νερού - αέρα θα πρέπει να είναι υψηλής απόδοσης με σωλήνες χάλκινους και πτερύγια αλουμινίου μηχανικά εκτονωμένα.
- Η σχεδίαση των fancoil θα πρέπει να επιτρέπει την εύκολη εγκατάστασή .
- Θα πρέπει να εξασφαλίζουν την αντιστρεψιμότητα: Εάν η μονάδα δεν είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις σύνδεσης της εγκατάστασης (δεξιά ή αριστερά), το στοιχείο νερού και ο πίνακας ελέγχου μπορούν να μετακινηθούν από τα αριστερά στα δεξιά, και αντιστρόφως, στον χώρο όπου θα γίνει η εγκατάσταση.

### **Εξασφάλιση ποιότητας**

Ενδεικτικά αναφέρονται :

Η απόδοση του μηχανήματος και τα τεχνικά χαρακτηριστικά θα έχουν μετρηθεί και πιστοποιηθεί κατά Eurovent.

Η κατασκευή του μηχανήματος θα συμφωνεί με τους ευρωπαϊκούς κανονισμούς κατά CE, ήτοι τις οδηγίες που ισχύουν για την ασφάλεια του μηχανολογικού εξοπλισμού, την οδηγία χαμηλής τάσης και ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας.

Η μονάδα θα έχει σχεδιαστεί και κατασκευαστεί και ελέγχεται σε εργοστάσιο παραγωγής με πιστοποίηση ποιότητας κατά ISO 9001.

Οι τερματικές μονάδες νερού θα συνοδεύονται από υψηλής ακρίβειας ηλεκτρονικό χειριστήριο με τις ακόλουθες λειτουργίες :

- Λειτουργία ON/OFF
- Χειροκίνητη επιλογή πολλαπλών ταχυτήτων
- Αυτόματη επιλογή ταχυτήτων
- Θερμοστάτη χώρου
- Χειροκίνητη ή αυτόματη εναλλαγή χειμώνα - θέρους
- Προστασία έναντι παγώματος
- Έλεγχος μονάδος μέσω εξωτερικής επαφής (επαφή παραθύρου κλπ)
- Ενδεικτικές λυχνίες λειτουργίας ψύξης θέρμανσης

Κατασκευή σύμφωνα με τις η οποία περιλαμβάνει προμήθεια, προσκόμιση υλικών και μικροϋλικών και την εργασία τοποθέτησης, σύνδεσης, ελέγχων, δοκιμών, ρυθμίσεων και πλήρους εγκατάστασης, για την ομαλή και αυτόματη λειτουργία.

### **3.5 ΗΛΙΑΚΟΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ ΕΠΙΛΕΚΤΙΚΟΣ 120 LT**

Επιλεκτικός ηλιακός συλλέκτης για απλή εγκατάσταση επάνω στη στέγη και ανεξάρτητη εγκατάσταση για κλίσεις από 15 έως 70 μοίρες. Περιλαμβάνει κατασκευή από σκελετό ανοδιωμένου αλουμινίου, με πλάτη από πάνελ αλουμινίου, κάλυμμα από πρισματικό γυαλί θερμικά κατεργασμένο χαμηλής περιεκτικότητας σε σίδηρο, μόνωση από ορυκτόμαλλο ή πετροβάμβακα 50mm, πλήρη επιλεκτική απορροφητική επιφάνεια συγκολλημένη με laser με

υψηλής επιλεκτικότητας επίστρωση PVD, σωλήνωση τύπου μαιάνδρου από χαλκοσωλήνα, αντιψυκτικό υγρό, στεγανοποίηση σιλικόνης διπλής αντίστασης στη θερμοκρασία και την ακτινοβολία UV, σύμφωνα με τις συνημμένες τεχνικές προδιαγραφές, τερματικά γείωσης και γενικά πλήρως ολοκληρωμένη εργασία, συναρμολόγησης, ανύψωσης, στερέωσης με όλα τα απαιτούμενα μικροϋλικά. Ο ηλιακός συλλέκτης θα πρέπει να είναι σύμφωνος με τα κάτωθι τεχνικά χαρακτηριστικά:

#### **Τεχνικά χαρακτηριστικά ηλιακού συλλέκτη**

- Τύπος απορροφητή: επιλεκτικός
- Υλικό καλυμμάτων: πρισματικό γυαλί θερμικά επεξεργασμένο, χαμηλής περιεκτικότητας σε σίδηρο
- Υλικό σωλήνων και πτερυγίων: χαλκός
- Τύπος επαφής σωλήνων – πτερυγίων: συγκόλληση με υπερήχους
- Απορροφητική επιφάνεια: Πλήρης απορροφητική επιφάνεια, συγκολλημένη με laser με υψηλής επιλεκτικότητας επίστρωση PVD, σωλήνωση τύπου μαιάνδρου
- Υλικό πλαισίου: ανοδιωμένο αλουμίνιο/INOX
- Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας (οC)  $\geq 220,0$
- Μέγιστος βαθμός απόδοσης (%)  $\geq 78,0$
- Ελάχιστος βαθμός απόδοσης για  $(t_m - t_a)/G \geq 0,045 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$  (%)  $\geq 55,0$

Επιπλέον, θα χρησιμοποιηθεί μεταλλικός σκελετός στήριξης του συλλέκτη δηλαδή κατασκευή μεταλλικού σκελετού ή μεταλλικού δικτύωματος, οποιοδήποτε ανοίγματος, από μεταλλικές δοκούς ή άλλη απλή ή σύνθετη διατομή, από χάλυβα ποιότητας S235 (St 37-2), γαλβανισμένο ενθερμώ, σε οποιοδήποτε ύψος από το δάπεδο εργασίας σύμφωνα με τα κατασκευαστικά σχέδια, σε υπάρχουσα υποδομή, με οποιονδήποτε τρόπο σύνδεσης, στήριξης, πάκτωσης κ.λ.π., με ηλεκτροσυγκόλληση ή κοχλίωση, και γενικά πλήρως ολοκληρωμένη εργασία, συναρμολόγησης, ανύψωσης, στερέωσης και υλικά και μικροϋλικά όπως κοχλίες, πλάκες εδράσεως, κομβοελάσματα κορυφής κ.λ.π. μαζί με τα στηρίγματα της βάσης.

#### **iv. 4ο ΚΕΦ.: ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ – ΠΡΟΤΥΠΑ – ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ**

Παρακάτω συνοψίζονται οι κανονισμοί, τα πρότυπα και οι τεχνικές οδηγίες που αναφέρθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια της παρούσας έκθεσης.



Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΛΟΤ:

- ΠΕΤΕΠ 1501-03-08-03 -00 Μεταλλικά κουφώματα.
- ΕΤΕΠ 1501-03-08-07-02 Διπλοί υαλοπίνακες με ενδιάμεσο κενό.
- ΕΤΕΠ 1501-03-06-02-02 Θερμομόνωση τοιχοποιίας.
- ΕΤΕΠ 1501-03-06-02-03 Θερμομόνωση κεραμοσκεπών στεγών.
- ΕΤΕΠ 1501-03-06-02-01 Θερμομονώσεις δωματίων
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-01-00 Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες με ραφή.
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-02-00 Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-03-00 Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλκοσωλήνες
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-05-00 Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους με ραφή
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-06-00 Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους άνευ ραφής
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 -04-09-02-00 Εγκατάσταση Χαλύβδινων Λεβήτων (Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.):
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421/86, ΜΕΡΟΣ 1<sup>ο</sup>: Εγκαταστάσεις σε κτήρια: Δίκτυα διανομής ζεστού νερού για θέρμανση κτηριακών χώρων
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421/86, ΜΕΡΟΣ 2<sup>ο</sup>: Εγκαταστάσεις σε κτήρια: Λεβητοστάσια παραγωγής ζεστού νερού για θέρμανση κτηριακών χώρων

ΨΑΡΑ 03/12/2018

Ο Συντάξας

Παναγιώτης Χατζηπαναγιώτης

ΠΕ. Πολιτικός Μηχανικός

Με Βαθμό Β'

ΧΙΟΣ 03/12/2018

Θεωρήθηκε

Ο Δ/ντης της ΤΥΔ Χίου

Ελευθέριος Παπαλάνης  
ΠΕ. Πολιτικός Μηχανικός

Με Βαθμό Α'