

## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

---

## Περιεχόμενα

1.	ΓΕΝΙΚΑ .....	4
2.	ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ .....	4
2.1	Θερμομόνωση Δώματος .....	4
2.2	Θερμομόνωση κελύφους .....	5
3.	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ .....	8
4.	ΜΑΡΜΑΡΙΚΑ .....	10
5.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ .....	10
5.1	Φωτιστικό σωμα led οροφής προς αντικατάσταση φωτιστικού οροφής φθορισμού 2x58W .....	10
7.	ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ .....	11
7.1	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ .....	12
7.2	ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ .....	13
7.3	ΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ .....	13
7.4	ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ .....	<b>Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.</b>
8.	ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ .....	13
8.1	Φωτοβολταϊκά πλαίσια .....	13
8.2	Βάσεις στήριξης .....	15
8.3	Μετατροπέας DC-AC (Inverter) .....	15
8.4	Καλωδιώσεις .....	17
8.4.1	Καλώδια DC .....	17
8.4.2	Καλώδια AC .....	17
8.5	Πίνακες DC-AC .....	18
8.5.1	Ηλεκτρικοί διακόπτες .....	18
8.	ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΛΕΒΗΤΑ-ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ	
9.	Αναβάθμιση δαπέδου με χυτό συνθετικό τάπητα για εξωτερικούς αθλητικούς χώρους με συνολικό πάχος 3-3,5mm	

---

**ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΡΓΗΣΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕ Ε.ΤΕ.Π**

<b>Σύντομη περιγραφή</b>	<b>Κωδ. ΕΤΕΠ 'ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-Ι'+</b>
Στεγανοποίηση δωματίων και στεγών με ασφατικές μεμβράνες	03-06-01-01
Θερμομονώσεις δωματίων	03-06-02-01
Θερμομονώσεις εξωτερικών τοίχων	03-06-02-02
Επιστρώσεις με φυσικούς λίθους	03-07-03-00
Κουφώματα αλουμινίου	03-08-03-00
Διπλοί υαλοπίνακες με ενδιάμεσο κενό	03-08-07-02
Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων	04-20-01-01
Αγωγοί – καλώδια διανομής ενέργειας	04-20-02-01
Στεγανοποίηση κατασκευών από σκυρόδεμα με ασφατικές μεμβράνες	08-05-01-02

## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

Οι παρακάτω τεχνικές προδιαγραφές αφορούν τα υλικά, συσκευές και μηχανήματα του εμπορίου που χρησιμοποιούνται στο έργο.

Όλα τα περιγραφόμενα πρέπει να είναι καινούργια και αρίστης κατασκευής όπου δε τυχόν αναφέρεται ενδεικτικός τύπος δεν υποδηλώνει προτίμηση αλλά ποιότητα κατασκευής όμοια ή ανώτερη του ενδεικτικού τύπου.

Διευκρινίζεται ότι όπου αναφέρονται μεγέθη που αφορούν την ασφάλεια ή την διάρκεια ζωής της εγκατάστασης, όπως πχ. πάχη σωληνώσεων, πιέσεις λειτουργίας κλπ. οι αναγραφόμενες τιμές είναι οι ελάχιστες επιτρεπόμενες και ότι υλικά και συσκευές που δεν καλύπτουν αυτές τις απαιτήσεις απορρίπτονται αμέσως από την επίβλεψη.

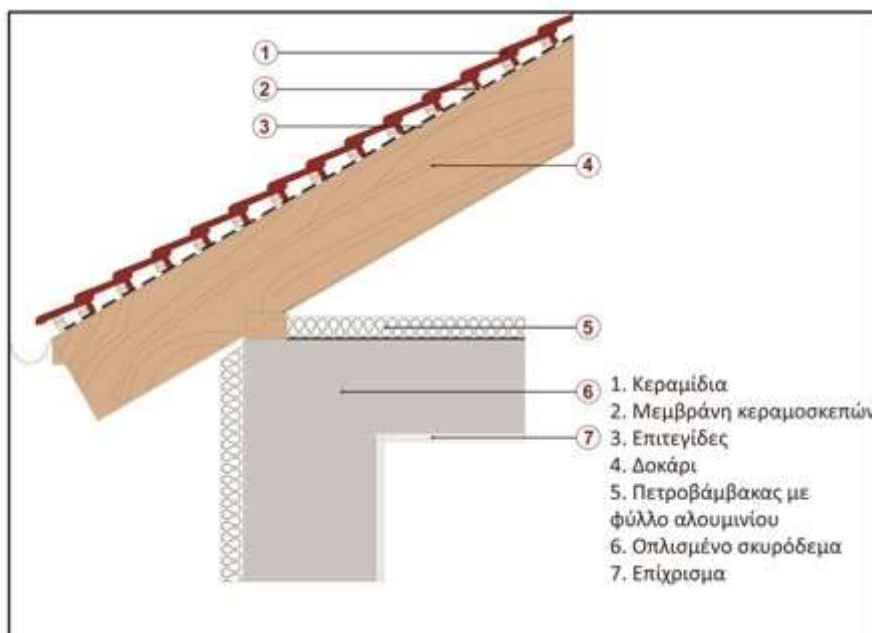
### 2. ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ

#### 2.1 Μόνωση κάτω από μη Θερμομονωμένη Στέγη

Σε ό,τι αφορά την οροφή του κτιρίου που καλύπτεται από στέγη προβλέπεται προσθήκη θερμομόνωσης με πετροβάμβακα πλάκες πάχους 10mm. Το υλικό θα είναι πιστοποιημένο βάσει προτύπου EN 13162 και θα έχει συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda \leq 0,037 \text{ W/mK}$ . Η θερμομόνωση κατά τα λοιπά θα είναι καθ' όλα σύμφωνη με την προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01:2009

Αρχικά Πολύ καλός καθαρισμός της επιφάνειας της πλάκας του δώματος, ώστε να απομακρυνθεί η σκόνη, κάθε χαλαρό ή σαθρό τμήμα αυτής και κάθε ξένο υλικό γίνεται επίστρωση με ασφαλτόπανο πάνω από την πλάκα σκυροδέματος και τέλος η τοποθέτηση του πετροβάμβακα

Υλικά και μικροϋλικά επί τόπου και εργασία πλήρους κατασκευής, σύμφωνα με την τεχνική περιγραφή της μελέτης και την ΕΤΕΠ 03-06-02-01 "Θερμομονώσεις δωματίων". Τονίζεται ότι θα γίνει πλήρη αποκατάσταση του δώματος συμπεριλαμβανόμενων κάθε οποιασδήποτε απαραίτητης εργασίας για τη στήριξη, τη σύνδεση των επιμέρους στοιχείων μεταξύ τους (διάνοιξη οπών κλπ.), καθώς και την έντεχνη και καλαίσθητη αποκατάσταση οποιονδήποτε φθορών στα δομικά στοιχεία του κτιρίου, της αποκομιδής και της απόρριψης όλων των άχρηστων υλικών.



## 2.2

### **Θερμομόνωση κελύφους**

Η τοποθέτηση της εξωτερικής θερμομόνωσης πρέπει να γίνεται από εξειδικευμένα συνεργεία και βάσει των Τεχνικών Οδηγιών της εταιρείας που παράγει το προς εγκατάσταση σύστημα θερμομόνωσης, καθώς ενέχει των κίνδυνο ρηγματώσεων σε περίπτωση μη προσεκτικής εφαρμογής.

Αναλυτικά οι εργασίες/ενέργειες που πρέπει να υλοποιηθούν κατά σειρά και οι σχετικές τεχνικές προδιαγραφές, έχουν ως ακολούθως:

### **Καθαιρέσεις – Αποξηλώσεις – Αντικαταστάσεις - Επανατοποθετήσεις**

Αποξήλωση των μαρμάρινων περιθωρίων (σοβατεπιών) για την απρόσκοπτη προσαρμογή της θερμοπρόσοψης καθώς και των μαρμάρινων ποδιών. Επίσης, αποξήλωση προβολέων, κουδουνιών, κ.λπ., τα οποία θα επανατοποθετηθούν μετά την ολοκλήρωση της θερμομόνωσης.

Η αποξήλωση μετά προσοχής των υφιστάμενων εξωτερικών κλιματιστικών μονάδων, των εξωτερικών μονάδων, των σωληνώσεων και καλωδιώσεων αυτοματισμού που είναι εγκατεστημένα. Μετά την αποξήλωση θα γίνει επιμελής καθαρισμός του χώρου και απομάκρυνση των μη χρησιμοποιούμενων πλέον υλικών. Οι κλιματιστικές μονάδες και μέρος των υλικών που θα αποξηλωθούν με προσοχή θα επανατοποθετηθούν στα ίδια σημεία. Όλες οι ηλεκτρολογικές, μηχανολογικές, υδραυλικές κ.λπ. εγκαταστάσεις προεκτείνονται κατά περίπου 8 εκατοστά ανάλογα με το πάχος της εφαρμοζόμενης θερμομονωτικής πλάκας. Καλό είναι αυτό να γίνει από αντίστοιχης ειδικότητας τεχνίτες.

Τα υπόλοιπα υλικά (προβολείς, κουδούνια κ.λπ.), ομοίως επανατοποθετούνται μετά την ολοκλήρωση των εργασιών θερμοπρόσοψης.

### **Προετοιμασία Επιφάνειας**

Πραγματοποιείται οπτικός και μηχανικός έλεγχος του υφιστάμενου υποστρώματος. Εκτελείται καθαρισμός του υποβάθρου για να απομακρυνθούν εντελώς τυχόν σκόνες, ίχνη αποκολλητικών ή λιπαρών ουσιών, εύθρυπτα ή υπό αποκόλληση τμήματα και κάθε ξένο υλικό. Εφόσον διαπιστωθεί ότι είναι σε καλή κατάσταση το υπόστρωμα, απαιτείται μόνο καλός καθαρισμός, ώστε να απομακρυνθεί η σκόνη από τις επιφάνειες εφαρμογής. Στην περίπτωση κατά την οποία το υπόστρωμα είναι σημειακά σαθρό, αφαιρούμε τα προβληματικά σημεία και προχωράμε σε αποκατάσταση, ανάλογα με το βαθμό της αποσάθρωσης. Για την αποκατάσταση των προβληματικών σημείων, χρησιμοποιείται έτοιμο ρητινούχο επισκευαστικό κονίαμα πιστοποιημένο σύμφωνα με το πρότυπο EN 1504-3. Στην περίπτωση που το τελικό επίχρισμα είναι σαθρό καθολικά, το αφαιρούμε μηχανικά και σταθεροποιούμε την υπάρχουσα βασική στρώση με ειδικό ακρυλικό αστάρι σταθεροποίησης (ρητινούχα υδατική διασπορά υψηλής διεισδυτικότητας). Στη συνέχεια για την καθολική αποκατάσταση μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε έτοιμο ρητινούχο επισκευαστικό κονίαμα πιστοποιημένο σύμφωνα με το πρότυπο EN 1504-3.

Εφαρμογή του συστήματος εξωτερικής θερμομόνωσης περιμετρικά του κτιρίου με πλάκες συνολικού πάχους 8cm

Το υπόβαθρο πρέπει να είναι καθαρό, στεγνό, απαλλαγμένο από σαθρά υλικά, σκόνες, υπολείμματα λαδιού και άλλα ξένα σώματα. Οι θερμοκρασίες κατά την εφαρμογή του συστήματος θα πρέπει να είναι μεταξύ 5 οC και 35 οC.

### **Εξωτερική ζώνη στεγανοποίησης**

Δημιουργία ζώνης υψηλής στεγάνωσης στο επίπεδο του εδάφους σε ύψος έως 40cm καθώς και στα σημεία εκκίνησης του συστήματος, σημεία με καταπόνηση από υγρασία. Εφαρμογή στεγανωτικής στρώσης με τσιμεντοειδές επαλειφόμενο στεγανωτικό κονίαμα σε 2 στρώσεις πριν την κόλληση των θερμομονωτικών πλακών.

### **Τοποθέτηση οδηγού στήριξης**

Τοποθετείται μεταλλικός οδηγός στήριξης περιμετρικά και παράλληλα με το δάπεδο. Ο οδηγός αλουμινίου με διαμορφωμένο νεροσταλάκτη, ξεκινά λίγο πιο πάνω από το δάπεδο (κατ' ελάχιστο 5

χιλιοστά) και αυτό το κενό σφραγίζεται με κορδόνι αρμών και ειδική μαστίχη για την αποφυγή διείσδυσης νερού. Με τη χρήση νήματος στάθμης βρίσκεται η σωστή θέση του οδηγού και αγκυρώνεται (ο οδηγός) στο υπόστρωμα με ειδικά καρφωτά ή βιδωτά βύσματα. Ο αριθμός των βυσμάτων που απαιτείται είναι περίπου 2 τεμάχια ανά τρέχον μέτρο. Μεταξύ των διαδοχικών οδηγών στήριξης αφήνεται μικρό διάκενο 2-3 χιλιοστά για να παραλαμβάνει τις συστολοδιαστολές.

#### Κόλληση θερμομονωτικών πλακών

Προετοιμασία της ειδικής κόλλας συγκόλλησης μονωτικών πλακών, σύμφωνα με τις προδιαγραφές των τεχνικών οδηγιών ανάμιξης του υλικού προς εφαρμογή. Καλή διαβροχή του υποστρώματος πριν την εφαρμογή της κόλλας με το θερμομονωτικό υλικό. Τοποθέτηση της πρώτης σειράς θερμομονωτικών πλακών: Η πρώτη σειρά θερμομονωτικών πλακών τοποθετείται συνήθως στο κάτω μέρος του beton στο επίπεδο του εδάφους. Τοποθετούμε την ράγα εκκίνησης συνήθως σε ύψος 40 εκ. από το φυσικό έδαφος. Το πάχος της ράγας εκκίνησης εξαρτάται από το πάχος της θερμομόνωσης. Η ράγα εκκίνησης προστατεύει το κάτω μέρος των θερμομονωτικών πλακών από τα χτυπήματα, χρησιμεύει στο αλφάδιασμα και οριζοντίωση του συστήματος καθώς και στην αποχέτευση του συστήματος. Αντί αυτής μπορεί να χρησιμοποιηθεί μία ξύλινη πήχη περιτυλιγμένη με υαλόπλεγμα η οποία στην συνέχεια θα αφαιρεθεί

Η διάστρωση της κόλλας στην θερμομονωτική πλάκα γίνεται ως εξής: Εφαρμογή συγκολλητικού κονιάματος ανόργανης βάσης πάνω στις μονωτικές πλάκες: α) Περίπτωση ομαλού υποστρώματος: Η κόλλα διαστρώνεται καθολικά στην επιφάνεια της μονωτικής πλάκας με οδοντωτή σπάτουλα Νο 10-12 β) Περίπτωση μη ομαλού υποστρώματος: σε υπόστρωμα με ανεπιτεδότητες, η κόλλα εφαρμόζεται στο περίγραμμα της πλάκας και στο κέντρο σε δύο ή σε τρία σημεία στα οποία έχουμε προκαθορίσει ότι θα τοποθετηθούν τα βύσματα της μηχανικής στερέωσης. Οι πλάκες περιμετρικά διαθέτουν διαμορφωμένες άκρες (πατούρες) – για την αποφυγή δημιουργίας θερμογεφυρών – με τη βοήθεια των οποίων τοποθετούνται κολλητά και ευθυγραμμίζονται. Η κόλληση των θερμομονωτικών πλακών ξεκινά από τη μία γωνία του κτιρίου σε οριζόντιες επάλληλες στρώσεις. Κάθε νέα σειρά πλακών θα πρέπει να είναι μετατοπισμένη κατά μισή πλάκα, ώστε να επιτυγχάνεται μια διάταξη διακοπτόμενων κάθετων αρμών, για να αποφευχθεί ο κίνδυνος ρηγματώσεων του υπερκείμενου σοβά.. Οι κάθετοι αρμοί πάνω από ανοίγματα πορτών ή παραθύρων να μην διαμορφώνονται σε συνέχεια των λαμπάδων αυτών. Αμέσως μετά την τοποθέτηση της κάθε πλάκας στο υπόστρωμα, ελέγχεται το αλφάδιασμα, η κατακορύφωση και η επιτεδότητα της. Σε τυχόν σημεία όπου δεν έχουν κατάλληλη εφαρμογή οι πλάκες, πραγματοποιείται στοκάρισμα με την ειδική κόλλα συγκόλλησης για την αποφυγή δημιουργίας θερμογεφυρών.

#### Μηχανική στερέωση πλακών

Τουλάχιστον μία μέρα μετά την κόλληση των θερμομονωτικών πλακών στην τοιχοποιία, πραγματοποιείται η μηχανική στερέωση των θερμομονωτικών πλακών με βύσματα κατάλληλου μήκους σύμφωνα με το πάχος της θερμομόνωσης και το είδος του υποστρώματος, τα οποία τοποθετούνται σε ειδικές υποδοχές που δημιουργούνται με πλαστική φρέζα επάνω στη θερμομονωτική πλάκα. Στην περίπτωση στοιχείων σκυροδέματος χρησιμοποιούνται βύσματα με μεταλλική καρφίδα ενώ στην περίπτωση τοιχοποιίας βύσματα με πλαστική καρφίδα.

Για την επιλογή του σωστού μήκους και τύπου του βύσματος λαμβάνονται υπόψη τα κάτωθι:

- ο το πάχος της θερμομονωτικής πλάκας
- ο το πάχος της κόλλας
- ο το πάχος του τυχόν υφιστάμενου σοβά
- ο το είδος του υποστρώματος

Γενικά ο αριθμός των βυσμάτων που απαιτούνται είναι τουλάχιστον 6 βύσματα ανά m<sup>2</sup> . Στους επάνω ορόφους (>2ου ορόφου) απαιτείται η χρήση 8 βυσμάτων ανά m<sup>2</sup> για την επιπλέον αγκύρωση των πλακών λόγω μεγαλύτερων πιέσεων από τους ανέμους. Μετά την τοποθέτηση των βυσμάτων, ακολουθεί στοκάρισμα των οπών όπου τοποθετήθηκαν τα βύσματα.

#### Τοποθέτηση ειδικών τεμαχίων ενίσχυσης

Για την ενίσχυση των γωνιών του κτιρίου, όπου εφαρμόζεται η θερμομόνωση τοιχοποιίας, τουλάχιστον 24 ώρες μετά τη συγκόλληση των θερμομονωτικών πλακών, τοποθετούνται σταθερά ή εύκαμπτα (κατά περίπτωση) ανισοσκελή γωνιόκρανα από PVC με εκατέρωθεν επικολλημένο υαλόπλεγμα. Ο εγκιβωτισμός τους γίνεται με κόλλα τσιμεντοειδούς βάσης. Όπου υπάρχουν τυχόν ανωμαλίες ή προεξοχές στην επιφάνεια που θα τοποθετηθούν τα γωνιόκρανα, εξομαλύνονται με μηχανικό τρόπο. Σε οριζόντιες αρχιτεκτονικές προεξοχές του κτιρίου είναι χρήσιμη η τοποθέτηση σταθερού γωνιοκράνου από PVC με νεροσταλάκτη.

#### Καθολική στρώση κόλλας τσιμεντοειδούς βάσης και τοποθέτηση υαλοπλέγματος

Εφαρμογή με σπάτουλα μίας καθολικής στρώσης ειδικής κόλλας τσιμεντοειδούς βάσης στην επιφάνεια των θερμομονωτικών πλακών, σε τμήματα πλάτους μεγαλύτερα τους ενός μέτρου κατακόρυφα. Προηγουμένως, οι τυχόν ανωμαλίες ή προεξοχές στην επιφάνεια και στους αρμούς των θερμομονωτικών πλακών εξομαλύνονται με μηχανικό τρόπο έτσι ώστε να δημιουργηθεί ένα εντελώς επίπεδο υπόστρωμα.

Η εφαρμογή θα γίνεται σε λωρίδες πλάτους περίπου 1,20 m, ώστε στη συνέχεια να ακολουθήσει ο εγκιβωτισμός του ενισχυτικού, αντιαλκαλικού υαλοπλέγματος (βάρους 149 ή 161 gr/m<sup>2</sup>), υψηλών αντοχών με δυνατότητα κατανομής των τάσεων 2000 N/mm. Το υαλόπλεγμα εγκιβωτίζεται όσο ακόμη είναι νωπό το βασικό επίχρισμα, έτσι ώστε να καλυφθεί πλήρως. Οι λωρίδες του υαλοπλέγματος θα πρέπει να αλληλοεπικαλύπτονται κατά 10 cm τουλάχιστον. Κοντά στο έδαφος τοποθετείται οριζόντια διπλή στρώση υαλοπλέγματος (λωρίδα πλάτους 1 m), για αυξημένη αντοχή.

#### Εφαρμογή τελικού σοβά

Μετά το πέρας 2-7 ημερών από την τοποθέτηση του υαλοπλέγματος (αναλόγως των καιρικών συνθηκών), ώστε να πάρει η κόλλα τις τελικές αντοχές, εφαρμόζεται το τελικό επίχρισμα (ειδικό οργανικό αντιρηγματικό, υδροαπωθητικό, ατμοδιαπερατό επίχρισμα με βάση ακρυλικών πολυμερών σε μορφή πάστας, χρωματισμένο στη μάζα του σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Τεχνικής Υπηρεσίας). Όπου υπάρχουν τυχόν ανωμαλίες ή προεξοχές στην επιφάνεια της καθολικής στρώσης της κόλλας, εξομαλύνονται με μηχανικό τρόπο έτσι ώστε να έχουμε ένα επίπεδο υπόστρωμα. Η ανάμειξη των σοβάδων γίνεται σύμφωνα της τεχνικής οδηγίες του υλικού προς εφαρμογή.

#### Λεπτομέρειες του συστήματος:

- Ποδιές Παραθύρων/Κατωκάσια:

Στα παράθυρα και στα κατωκάσια τοποθετούνται ειδικές ποδιές από κατάλληλα υλικά. Οι διαστάσεις της ποδιάς/κατωκάσι πρέπει να επιλεγούν σωστά έτσι ώστε η προεξοχή της ποδιάς να είναι τουλάχιστον 3cm και οι πλευρές της να εφάπτονται ακριβώς με την εσωτερική επιφάνεια του συστήματος. Στα σημεία ένωσης της ποδιάς με το περβάζι του παραθύρου/κατωκάσι θα χρησιμοποιηθούν ειδικά στεγανοποιητικά προφίλ ή θα σφραγιστούν με κατάλληλο ελαστομερές υλικό και κορδόνι αρμών. - Στεγάνωση αρμών: Στα σημεία όπου το σύστημα έρχεται σε επαφή με άλλα υλικά του κτιρίου (π.χ. κουφώματα, κάσες, μαρμαροποδιές, σωληνώσεις, κλπ.) κατασκευάζονται αρμοί στεγάνωσης πλάτους 1,5 έως 2,5cm. Στους αρμούς τοποθετείται πρώτα κορδόνι και στη συνέχεια γεμίζονται με κατάλληλο ελαστομερές-στεγανωτικό υλικό (π.χ. πολυουρεθανική μαστίχη). Η εφαρμογή του ελαστομερούς στεγανωτικού υλικού πρέπει να γίνεται πάνω στο επίχρισμα βασικής στρώσης πριν την εφαρμογή του τελικού επιχρίσματος.

Το Σύνθετο Σύστημα Εξωτερικής Θερμομόνωσης που θα τοποθετηθεί θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό για ολόκληρο το σύστημα, εγκεκριμένο από πιστοποιημένο και κοινοποιημένο εργαστήριο της ΕΕ, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Ευρωπαϊκής Τεχνικής Οδηγίας ETAG 004.

Επιπρόσθετα, απαιτείται η πιστοποίηση του συνεργείου εφαρμογής από φορέα πιστοποίησης συστημάτων μόνωσης. Επισήμανση: Απαιτούνται τα παρακάτω για τα προς εφαρμογή υλικά:

ο Πιστοποιητικά CE.

ο Τεχνικά φυλλάδια.

### 3. ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ

Τα κουφώματα προβλέπονται αλουμινίου, με διπλούς υαλοπίνακες με min διάκενο αέρα 12mm, με επίστρωση μεμβράνης χαμηλής εκπεμπτικότητας και μικρής αεροστεγανότητας. Τα πάχη υάλωσης θα είναι κατ' ελάχιστον 5mm και 4mm (5-12-4).

Ο επιτυγχανόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας όλων των κουφωμάτων θα είναι  $\sim 2,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Κατά τα λοιπά τα κουφώματα θα είναι καθ' όλα σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00:2009-Κουφώματα αλουμινίου και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-02:2009-Διπλοί υαλοπίνακες με ενδιάμεσο κενό.

Οι υφιστάμενοι διπλοί υαλοπίνακες με παλαιάς τεχνολογίας πλαίσια έχουν μεγάλο συντελεστή θερμοπερατότητας και ελλιπέστατη στεγανότητα, με αποτέλεσμα την μεγάλη απώλεια θερμότητας των χώρων. Η αντικατάστασή τους με πιστοποιημένα κουφώματα (αεροστεγή πλαίσια, με θερμοδιακοπή) και διπλούς υαλοπίνακες χαμηλού συντελεστή θερμοπερατότητας, 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.

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

Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του ανοίγματος  $U_w$  θα είναι  $U_w \leq 2,3 \text{ W/m}^2 \text{ oK}$ , με τον αντίστοιχο συντελεστή θερμοπερατότητας των υαλοπινάκων  $U_g$  να είναι  $U_g \leq 1,1 \text{ W/m}^2 \text{ oK}$ .

Τα νέα κουφώματα θα είναι συρόμενα ή ανοιγόμενα/ανακλινόμενα (κατά περίπτωση).

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

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

Πέραν της αντικατάστασης των κουφωμάτων – υαλοπινάκων, προβλέπεται και η αντικατάσταση των εξωτερικών θυρών εισόδου στο κτίριο, με θύρες αλουμινίου από θερμομονωτικό πέτασμα (πάνελ) με υαλοστάσιο επιφανείας <50% της συνολικής επιφάνειας του κουφώματος. Οι νέες θύρες θα είναι ανοιγόμενες μονόφυλλες ή δίφυλλες (κατά περίπτωση).

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

Εξαρτήματα λειτουργίας: Όλα τα εξαρτήματα λειτουργίας, όπως πχ μηχανισμοί περιμετρικής στεγανοποίησης και μονής ή διπλής ενέργειας, οι χειρολαβές, οι μεντεσέδες, οι σύρτες, οι κλειδαριές (απλές ή ασφαλείας) κλπ θα είναι οι απαιτούμενες από τη μελέτη και του προμηθευτικού οίκου των



κουφωμάτων. Όλα τα εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν για τη σύνδεση των διατομών μεταξύ τους θα είναι από αλουμίνιο κράματος 6005A F26, ώστε να αποφεύγονται τοπικά γαλβανικά στοιχεία που οδηγούν σε καταστρεπτικές διαβρώσεις, αλλά και για να εξασφαλίζονται οι κατάλληλες αντοχές. Όλα τα εξαρτήματα των κουφωμάτων θα υποστηρίζουν επαρκώς τον υαλοπίνακα και τα πλαίσια, τόσο κατά τη λειτουργία τους όσο και στην ανοικτή θέση, χωρίς να προκαλούνται παραμορφώσεις ή ζημιές κάτω από το καθορισμένο φορτίο ανέμου, ή θόρυβοι, όπως επίσης και θα ικανοποιούν όλες τις απαραίτητες απαιτήσεις ασφαλείας.

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

Τοποθέτηση υαλοπινάκων: Όλα τα κουφώματα θα κατασκευαστούν με τέτοιο τρόπο που να δέχονται τους προβλεπόμενους από τη μελέτη υαλοπίνακες και θα εξασφαλίζουν το απαιτούμενο ελεύθερο διάκενο προς αποφυγή θραύσης κάτω από την επίδραση των καιρικών μεταβολών. Κάθε κούφωμα ή υαλοπέτασμα τόσο στα σχέδια κατασκευής όσο και στην κατασκευή του, θα φέρει την καθορισμένη σήμανση με ένα ξεχωριστό αριθμό.

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

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

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

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

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

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

Στεγανοποιήσεις: Για την στεγανοποίηση των κατασκευών θα χρησιμοποιούνται αφ' ενός μεν πλαστικά κορδόνια μεταξύ κάσσας και ψευτοκάσσας, αφ' ετέρου ελαστικά συνθετικά παρεμβύσματα από NEOPREN που να αντέχουν στη γήρανση στα σημεία επαφής των κινητών τμημάτων. Τα κρύσταλλα

στεγανοποιούνται πάντοτε με σιλικονούχες μαστίχες και τοποθετούνται με παρεμβύσματα NEOPREN διατομής Π. Όλα τα κενά που δημιουργούνται μεταξύ στοιχείων αλουμινίου και λοιπών κατασκευαστικών στοιχείων του κτιρίου ή ψευτόκασσας και στοιχείων καραγιαπιού θα γεμίζονται με μαστίχα σιλικόνης, αφού προηγουμένα παρεμβληθεί ασφαλικό κορδόνι.

Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνεται η αποξήλωση και η επανατοποθέτηση των κιγκλιδωμάτων των κουφωμάτων του Κτιρίου.

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.

Τα κουφώματα θα είναι ιδίων διαστάσεων και ιδίου τύπου με τα υφιστάμενα.

Τα κιγκλιδώματα, οι καλωδιώσεις, τυχόν σωλήνες, τα στέγαστρα καθώς και ότι άλλο εφάπτεται της εξωτερικής επιφάνειας του κτιρίου, θα αποξηλωθούν και θα επανατοποθετηθούν στην ίδια θέση.

#### **4. ΜΑΡΜΑΡΙΚΑ**

Σε όλα τα εξωτερικά παράθυρα και θύρες θα τοποθετηθούν ποδιές διαστάσεων σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης απο σκληρό μάρμαρο πάχους 2 εκ. σύμφωνα με την προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-03-00:2009.

#### **5. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ**

##### **5.1 Φωτιστικό σώμα led οροφής προς αντικατάσταση φωτιστικού οροφής LED 2x58W**

Το σώμα του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένο από άθραυστο και αυτοσβέσιμο V2 polycarbonate ή άλλο ισοδύναμο, το οποίο θα φέρει ραβδώσεις για μεγαλύτερη μηχανική αντοχή, ενώ εσωτερικά θα φέρει συμμετρικό ανταυγαστήρα, από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα με λευκή εμαγιέ επικάλυψη από πολυεστερική ρητίνη, σταθεροποιημένη ως προς την UV ακτινοβολία, για αποφυγή του κιτρινίσματος. Θα έχει αντιθαμβωτικό διαχύτη (κάλυμμα των LED) επίσης από άθραυστο και αυτοσβέσιμο V2 polycarbonate ή άλλο ισοδύναμο του οποίου η εσωτερική επιφάνεια θα είναι ραβδωτή για μεγαλύτερη μηχανική αντοχή και μείωση της θάμβωσης ενώ η εξωτερική του επιφάνεια είναι λεία για ευκολότερο καθαρισμό. Ο διαχύτης θα είναι ανοιγόμενος ή αφαιρούμενος εντελώς ώστε να είναι δυνατή η πρόσβαση στο χώρο των LED και του τροφοδοτικού, χωρίς να απαιτείται η καθαίρεση ολόκληρου του φωτιστικού. Θα φέρει στηρίγματα από ανοξείδωτο ατσάλι για την τοποθέτηση του στην οροφή ή την ανάρτηση του και ενσωματωμένο τροφοδοτικό (LED driver), με συντελεστή ισχύος ίσο ή μεγαλύτερο από

0,95. Το φωτιστικό θα φέρει επίσης παρέμβυσμα από σιλικόνη ή πολυουρεθάνη ή άλλο ισοδύναμο υλικό στεγανοποίησης και θα φέρει ενσωματωμένο στεγανό ταχυσύνδεσμο (fast connector) για την ηλεκτρική του τροφοδοσία, χωρίς να απαιτείται παρέμβαση στο εσωτερικό του φωτιστικού, ώστε να διασφαλίζεται ο βαθμός στεγανότητας. Το φωτιστικό θα φέρει πολλαπλά LEDs, επί τυπωμένου κυκλώματος (PCB) και όχι λαμπτήρες LED. Η συνολική κατανάλωση ισχύος του φωτιστικού (LED+Driver) δεν θα υπερβαίνει τα 35W και η φωτεινή εκροή του φωτιστικού θα είναι τουλάχιστον 5000lm. Ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού σώματος θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι ίσος ή μεγαλύτερος από 160lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 4.000K και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 80. Η διάρκεια ζωής των LED εντός του φωτιστικού σώματος, θα είναι τουλάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας L80B20 ώστε να διασφαλίζεται ότι μετά το πέρας των πρώτων 50.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού σώματος, το 80% των LEDs του φωτιστικού θα έχουν φωτεινή εκροή όχι χαμηλότερη από το 80% της ονομαστικής τους. Το φωτιστικό θα πρέπει να είναι “Low Flicker Risk” με ποσοστό flicker<8% για συχνότητα λειτουργίας 50Hz, ώστε να μην δημιουργεί ενοχλήσεις στους χρήστες του χώρου και αλλοιώσεις της εικόνας σε οθόνες Η/Υ, κινητών, tablets κλπ κατά τη λειτουργία του. Το φωτιστικό θα έχει συμμετρική κατανομή φωτισμού. Τα φωτομετρικά στοιχεία του φωτιστικού θα πρέπει να προκύπτουν από εργαστηριακό έλεγχο (test report), από αναγνωρισμένο-διαπιστευμένο φωτομετρικό εργαστήριο. Θα έχει κλάση μόνωσης Ι, δείκτη προστασίας έναντι στερεών και υγρασίας IP66 τουλάχιστον και δείκτη προστασίας έναντι κρούσης IK08 τουλάχιστον. Θα είναι δε κατάλληλο για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -30°C έως +40°C τουλάχιστον. Θα φέρει βεβαίωση από αναγνωρισμένο-διαπιστευμένο εργαστήριο με την οποία θα προκύπτει συμφωνία με το πρότυπο EN62471 όσον αφορά την φωτοβιολογική του καταλληλότητα (photobiological compatibility). Το εκάστοτε εργαστήριο θα είναι αναγνωρισμένο-διαπιστευμένο για τους εκάστοτε εργαστηριακούς ελέγχους, από το ΕΣΥΔ ή άλλο αντίστοιχο φορέα διαπίστευσης χώρας της ΕΕ και θα λειτουργεί εντός των πλαισίων της EA-MLA (European Accreditation – Multilateral Agreement). Θα φέρει πιστοποιητικό ENEC από διαπιστευμένο εργαστήριο δοκιμών με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με τα πρότυπα EN60598-1 (Luminaires-general requirements & tests) και EN60598-2 (Luminaires. Particular requirements), το οποίο θα αφορά το σύνολο της γραμμής παραγωγής του φωτιστικού και όχι μόνο ένα δείγμα και θα περιλαμβάνει επιθεώρηση της παραγωγής του κατασκευαστή. Θα φέρει πιστοποιητικό CE, με το οποίο θα βεβαιώνεται συμφωνία με τα πρότυπα EN55015, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN62493 & EN61547. Το προσφερόμενο φωτιστικό σώμα θα πρέπει να είναι δημοσιευμένο στον επίσημο κατάλογο του κατασκευαστή ή στην επίσημη ιστοσελίδα αυτού, όπου και θα πρέπει να είναι εμφανή όλα τα τεχνικά του χαρακτηριστικά, για τη επιβεβαίωση αυτών από την υπηρεσία. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων και ISO 14001

Ενδεικτικός τύπος: Disano / 963 / Hydro – LED / 34W

## 6. ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

Το σύστημα κλιματισμού θα είναι αερόψυκτο, απευθείας εκτόνωσης, διαιρούμενο, αυτόνομο, μεταβλητού ψυκτικού όγκου (Inverter) με το πλέον σύγχρονο και φιλικό προς το περιβάλλον ψυκτικό μέσο τελευταίας γενιάς R32 (GWP 675).

Η εξωτερική και η εσωτερική μονάδα θα είναι προσυγκροτημένες και λειτουργικά ελεγμένες στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Θα είναι πιστοποιημένες κατά Eurovent για τις ενεργειακές αποδόσεις τους και για την ασφάλεια τους σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς με τη σήμανση CE, ενώ ο οίκος κατασκευής τους θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001 για το σύστημα διασφάλισης της ποιότητας και κατά ISO14001 για την προστασία του περιβάλλοντος.

Το σύστημα θα έχει τη δυνατότητα λειτουργίας τόσο στην ψύξη όσο και στη θέρμανση και θα είναι πλήρως - ψυκτικά και ηλεκτρολογικά – ελεγχμένο και πιστοποιημένο για ενιαίο έλεγχο και λειτουργία του.

Η λειτουργία του συστήματος θα στηρίζεται σε πιεσοστάτες και θερμοστάτες που μέσω ενός ειδικά εξελιγμένου ολοκληρωμένου κυκλώματος, θα ελέγχεται η συχνότητα του κινητήρα (inverter) ενός

συμπιεστή ψυκτικού μέσου ο οποίος με τη σειρά του θα μεταβάλλει τις στροφές και κατ' επέκταση την παροχή του ψυκτικού μέσου σύμφωνα με τις απαιτήσεις του εσωτερικού χώρου.

Η επιθυμητή θερμοκρασία για κάθε χώρο θα ελέγχεται και θα επιτυγχάνεται μέσω μικροεπεξεργαστή, όπου η επεξεργασία των διαφόρων παραμέτρων (θερμοκρασία αέρα επιστροφής και επιθυμητή θερμοκρασία χώρου για τον διαφορικό έλεγχο, καθώς και οι θερμοκρασίες αερίου και υγρού ψυκτικού για τον έλεγχο της υπερθέρμανσης) και οι διορθωτικές ρυθμίσεις (άνοιγμα – κλείσιμο ηλεκτρονικής εκτονωτικής, ταχύτητα ανεμιστήρα) γίνονται αναλογικά με την μέθοδο της ολοκληρωτικής – διαφορικής ρύθμισης.

Τα μηχανήματα θα έχουν την δυνατότητα απρόσκοπτης και συνεχούς λειτουργίας σε θερμοκρασίες εξωτερικού περιβάλλοντος από  $-10^{\circ}\text{CDB}$  έως και  $+46^{\circ}\text{CDB}$  στην ψύξη και από  $-15^{\circ}\text{CWB}$  έως και  $+18^{\circ}\text{CWB}$  στη θέρμανση και έτσι θα είναι κατάλληλα και για χώρους ειδικών απαιτήσεων όπως server rooms. Επίσης θα διαθέτουν σύστημα αυτόματης επανεκκίνησης μετά από πιθανή διακοπή της παροχής ηλεκτρικής ισχύος.

Τα μηχανήματα θα μπορούν να μεταβάλλουν την απόδοσή τους μεταξύ μιας ελάχιστης και μιας μέγιστης τιμής, τόσο για την οικονομικότερη λειτουργία τους, όσο και την ταχύτερη επίτευξη των επιθυμητών συνθηκών στον χώρο. Ενδεικτικά τα μηχανήματα θα πρέπει να διαθέτουν τουλάχιστον τις παρακάτω ελάχιστες, ονομαστικές και μέγιστες αποδόσεις:

- Ψύξη:  $1,3 \sim 3,5 \sim 4,0 \text{ kW}$  – Θέρμανση:  $1,3 \sim 4,0 \sim 4,8 \text{ kW}$

Ως ονομαστικές συνθήκες για τα μηχανήματα ορίζονται οι:

Ψύξη:

- ✓ Θερμοκρασία εσωτερικού χώρου  $27^{\circ}\text{CDB} / 19^{\circ}\text{CWB}$
- ✓ Θερμοκρασία περιβάλλοντος  $35^{\circ}\text{CDB}$
- ✓ Μήκος ψυκτικών σωληνώσεων  $7,5\text{m}$
- ✓ Υψομετρική διαφορά  $0\text{m}$

Θέρμανση:

- ✓ Θερμοκρασία εσωτερικού χώρου  $20^{\circ}\text{CDB}$
- ✓ Θερμοκρασία περιβάλλοντος  $7^{\circ}\text{CDB} / 6^{\circ}\text{CWB}$
- ✓ Μήκος ψυκτικών σωληνώσεων  $7,5\text{m}$
- ✓ Υψομετρική διαφορά  $0\text{m}$

Τα συστήματα θα πρέπει να διατηρούν υψηλό βαθμό απόδοσης τόσο στην λειτουργία τους σε ψύξη, όσο και σε θέρμανση σε όλο το εύρος θερμοκρασιών περιβάλλοντος. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι οι εποχιακοί βαθμοί απόδοσης των μονάδων (SEER & SCOP) βάσει prEN14825, πρέπει να είναι υψηλοί και πιο συγκεκριμένα ανά δυναμικότητα μοντέλου:

- Ονομαστική ψυκτική απόδοση  $3,5\text{kW}$  : SEER $\geq 6,64$  & SCOP $\geq 4,64$  (Μέσο κλίμα)

Τα συστήματα θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα αυτοδιαγνωστικού ελέγχου μέσω του ασύρματου χειριστηρίου καθώς και δυνατότητα (προαιρετικά) ελέγχου από smartphone / tablet.

## **6.1 ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ**

Οι εξωτερικές μονάδες θα είναι κατάλληλες για τροφοδότηση από μονοφασικό δίκτυο  $220 - 240\text{V} / 50\text{Hz}$ , ενώ η στάθμη θορύβου τους – ηχητική πίεση - σε εργαστηριακές συνθήκες και σε οριζόντια απόσταση  $1 \text{ μέτρου}$  από την μονάδα είτε στην ψύξη είτε στη θέρμανση, δεν θα ξεπερνά ανά δυναμικότητα μοντέλου:

- Ονομαστική ψυκτική απόδοση  $3,5\text{kW}$  : τα  $48 \text{ dB(A)}$

Η εξωτερική μονάδα θα είναι κατάλληλη για υπαίθρια τοποθέτηση. Το κέλυφος της μονάδας θα είναι κατασκευασμένο από επισμαλτωμένα φύλλα χάλυβα με θερμική βαφή πολυεστερικής πούδρας για υψηλή προστασία της, σε περιβάλλον κοντά σε θάλασσα. Ο αερόψυκτος εναλλάκτης θερμότητας της εξωτερικής μονάδας, θα έχει υποστεί κατάλληλη επεξεργασία για την προστασία από την ατμοσφαιρική

διάβρωση. Πιο συγκεκριμένα τα πτερύγια αλουμινίου θα έχουν επιστρωθεί με ένα στρώμα ακρυλικής ρητίνης τελικά καλυμένο με υδρόφιλο φιλμ ή με οποιοδήποτε άλλο υλικό το οποίο θα εξασφαλίζει 5 έως 6 φορές μεγαλύτερη αντοχή σε όξινη βροχή και διάβρωση από άλατα (π.χ. από άνεμο σε παραθαλάσσιες περιοχές). Το κάτω μέρος της μονάδας θα διαθέτει φύλλο από ανοξείδωτο χάλυβα για περαιτέρω προστασία από την οξείδωση.

## **6.2 ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ**

Η εσωτερική μονάδα πρέπει να είναι μοντέρνου σχεδιασμού και αισθητικής, επιτοίχιας τοποθέτησης. Θα διαθέτει φίλτρα για την κατακράτηση σωματιδίων σκόνης και οσμών. Τα φίλτρα προτείνεται να είναι από απατίτη τιτανίου τα οποία θα κατακρατούν και τα ελάχιστα σωματίδια και θα αποσυνθέτουν τις οσμές.

Το εσωτερικό μηχανήμα θα διαθέτει αθόρυβη λειτουργία που θα μπορεί να επιλεγεί από το ασύρματο χειριστήριο, επιτυγχάνοντας μείωση της στάθμης θορύβου έως και 3dB(A).

Θα διαθέτει νυχτερινή λειτουργία συμβάλλοντας έτσι στη μέγιστη εξοικονόμηση ενέργειας, αποκλείοντας έτσι φαινόμενα υπερβολικής ψύξης ή θέρμανσης των χώρων.

Η στάθμη θορύβου της εσωτερικής μονάδας θα πρέπει να είναι πολύ χαμηλή και να μην ξεπερνά στην χαμηλότερη ταχύτητα του ανεμιστήρα τα 21dB(A) για τα μηχανήματα των 2,5kW & 3,5kW ονομαστικής ψυκτικής απόδοσης.

## **6.3 ΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ**

Ο συμπιεστής θα είναι σπειροειδής, τύπου swing για μεγαλύτερη αξιοπιστία και μακρόχρονη αντοχή κατά της απώλειας πίεσης από την «υψηλή» στη «χαμηλή» πλευρά, με ενσωματωμένο κινητήρα και ηχομονωτικό περίβλημα. Ο κινητήρας θα είναι DC inverter ο οποίος θα έχει τη δυνατότητα συνεχούς μεταβολής της συχνότητάς του με αποτέλεσμα τη μεταβολή του παρεχόμενου ψυκτικού όγκου από τον συμπιεστή, για την ακριβέστερη και ταχύτερη ανταπόκριση στο απαιτούμενο φορτίο. Η μεταβολή της συχνότητας θα πρέπει να γίνεται βηματικά, αλλά σε τόσα βήματα ώστε η μεταβολή της ψυκτικής απόδοσης να μπορεί να προσεγγιστεί και ως γραμμική.

Τα τυλίγματα του κινητήρα θα είναι ειδικά κατασκευασμένα, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η ασφαλής και ομαλή λειτουργία για την αποφυγή κινδύνων λόγω της συνεχούς μεταβαλλόμενης συχνότητας και τάσης.

## **7. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ**

### **7.1 Φωτοβολταϊκά πλαίσια**

Θα έχουν τις παρακάτω εγγυήσεις:

- Εγγύηση Προϊόντος: Τουλάχιστον 10 χρόνια
- Εγγύηση ισχύος στο 90% P<sub>mp</sub> min : Τουλάχιστον 12 χρόνια
- Εγγύηση ισχύος στο 80% P<sub>mp</sub> min : Τουλάχιστον 25 χρόνια

#### Συνδεσμολογία κυψελών

Είναι σημαντικό να μην υφίστανται φθορές οι κυψέλες κατά την διεργασία συγκόλλησης των ακροδεκτών τους, να είναι ανθεκτικές οι συνδέσεις και να διατηρείται το κατάλληλο διάστημα μεταξύ των κυψελών. Εάν οι κυψέλες συνδέονται μεταξύ τους μπορεί να προκύψουν προβλήματα ηλεκτρικών βραχυκυκλωμάτων, καθώς επίσης και προβλήματα σκίασης, ενώ αυξάνεται η πιθανότητα ραγίσματός τους. Τα υπερβολικά μεγάλα κενά μεταξύ των κυψελών θα πρέπει να αποφεύγονται διότι σπαταλούν πολύ χώρο.

#### Ενθυλάκωση κυψελών

Οι κρυσταλλικές κυψέλες χρειάζονται προστασία και υποστήριξη. Θα πρέπει να είναι τοποθετημένες μέσα σε κέλυφος με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι προστατευμένες από μηχανικές καταπονήσεις καθώς και να είναι ηλεκτρικά μονωμένες

Οι κυψέλες θα πρέπει να ενθυλακώνονται μέσα σε πολυμερές υλικό όπως πχ EVA .

Το υλικό ενθυλάκωσης θα πρέπει να έχει τις παρακάτω ιδιότητες :

- Θα πρέπει να είναι ηλεκτρικός μονωτής. Είναι σημαντικό να απομονωθεί η τάση της συστοιχίας και να προστατεύεται η συστοιχία από οποιαδήποτε εξωτερική τάση.
- Δεν πρέπει να εμποδίσει το φως να προσεγγίσει τις κυψέλες
- Να έχει υψηλή θερμική αγωγιμότητα έτσι ώστε να είναι δυνατή η απομάκρυνση της θερμότητας από τις κυψέλες.
- Δεν πρέπει να συστέλλεται ή να διαστέλλεται σημαντικά λόγω θερμοκρασιακών μεταβολών
- Θα πρέπει να μην αποφλοιώνεται και να είναι καθαρό από φυσαλίδες και ρωγμές.

#### Γυάλινο κάλυμμα

Η εμπρόσθια πλευρά της ενθυλάκωσης των Φ/Β κυψελών θα προστατεύεται από ενισχυμένο γυαλί, χαμηλής περιεκτικότητας σε σίδηρο. Το γυάλινο αυτό κάλυμμα πρέπει να έχει αντοχή σε δυνατές κρούσεις, θερμικές καταπονήσεις , υψηλές ανεμοπιέσεις καθώς και σε χαλαζόπτωση.

Η πίσω πλευρά της διάταξης ενθυλάκωσης θα είναι κατασκευασμένη από κατάλληλο υλικό για την προστασία της.

#### Πλαίσιο στήριξης

Η διάταξη γυαλί-φωτοβολταικές κυψέλες-οπίσθια πλευρά θα περιβάλλεται από μεταλλικό πλαίσιο κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα ή ανοδευμένο αλουμίνιο. Το πλαίσιο αυτό τοποθετείται για την προστασία των άκρων του γυάλινου καλύμματος της γεννήτριας και για να διευκολύνει την στήριξη της γεννήτριας.

Η κατασκευή του πλαισίου θα είναι κατάλληλη ώστε να επιτρέπονται θερμικές συστολοδιαστολές του γυάλινου καλύμματος της γεννήτριας. Επίσης η κατασκευή του πλαισίου θα πρέπει να επιτρέπει την εξάτμιση των συμπυκνωμάτων νερού.

#### Κουτιά ακροδεκτών-κονέκτορες

Κάθε Φ/Β γεννήτρια θα έχει ένα στεγανό τερματικό κουτί το οποίο θα πρέπει να έχει προστασία IP65 τουλάχιστον. Θα είναι σταθερά προσαρτημένο στη πίσω πλευρά του πλαισίου.

Τα κουτιά αυτά θα περιέχουν το θετικό και αρνητικό πόλο εξόδου καθώς και τις διόδους παράκαμψης της Φ/Β γεννήτριας.

Η πολικότητα των τερματικών κουτιών πρέπει να είναι ευκρινώς σημειωμένη στους ακροδέκτες.

Οι κονέκτορες των καλωδίων εξόδου της κάθε γεννήτριας θα πρέπει να είναι κλάσης προστασίας τουλάχιστον IP 65, να είναι πιστοποιημένοι από TUV ή άλλον ισότιμο οργανισμό καθώς και να είναι κλάσης προστασίας II .

#### Χώρα κατασκευής

Το εργοστάσιο παραγωγής των Φ/Β πλαισίων θα πρέπει να δηλώνει τον προμηθευτή των Φ/Β κυψελών ή των αντίστοιχων Φ/Β στοιχείων (αναλόγως του τύπου κατασκευής του Φ/Β στοιχείου) και την χώρα κατασκευής ή σε περίπτωση κατασκευής από τον ίδιο, να δηλώνεται σχετικά.

Ο υποψήφιος ανάδοχος στη προσφορά του πρέπει να το δηλώνει και να καταθέσει τα σχετικά έγγραφα. Τα έγγραφα αυτά θα είναι επίσημα και υπογεγραμμένα από το κατασκευαστή των Φ/Β γεννητριών

Θα φέρουν σφραγίδα και υπογραφή διπλωματούχου μηχανικού κατάλληλης ειδικότητας.

#### Έτος κατασκευής

Οι Φ/Β γεννήτριες θα είναι καινούργιες και πρόσφατης κατασκευής όχι μεγαλύτερης των δύο ετών κατά την εγκατάστασή τους.

Ο υποψήφιος ανάδοχος στη προσφορά του πρέπει να το δηλώνει και να καταθέσει τα σχετικά έγγραφα. Τα έγγραφα αυτά θα είναι επίσημα και υπογεγραμμένα από το κατασκευαστή των Φ/Β γεννητριών. Θα φέρουν σφραγίδα και υπογραφή διπλωματούχου μηχανικού κατάλληλης ειδικότητας.

#### Χαρακτηριστικά Προσφερόμενων Φ/Β Γεννητριών

Τα προσφερόμενα Φ/Β πλαίσια θα πρέπει για κάθε κτίριο ή εγκατάσταση να :

- Είναι της ίδιας τεχνολογίας και κατάλληλα για τη διαθέσιμη επιφάνεια
- Είναι του ίδιου κατασκευαστή
- Έχουν τις ίδιες εξωτερικές διαστάσεις
- Έχουν τον ίδιο αριθμό Φ/Β κυψελών και ίδιων διαστάσεων ανά μονάδα επιφάνειας, σε όμοια ηλεκτρική συνδεσμολογία μεταξύ τους (για την περίπτωση Φ/Β πλαισίων επιπέδου τύπου πολυκρυσταλλικού ή μονοκρυσταλλικού πυριτίου)
- Ανήκουν στην ίδια σειρά, όπως προκύπτει από την επίσημη κατηγοριοποίηση του κατασκευαστή
- Έχουν διαθέσιμα τα κύρια ανταλλακτικά τους σε χώρα της Ευρωπαϊκής Ένωσης τουλάχιστον για τα επόμενα 10 χρόνια. Αυτό θα πρέπει να πιστοποιείται από τον κατασκευαστή. Ο υποψήφιος ανάδοχος θα πρέπει στη προσφορά του να καταθέσει τη πιστοποίηση αυτή με τη μορφή επίσημου εγγράφου από το κατασκευαστή για την αξιολόγησή της τεχνικής προσφοράς. Θα φέρουν σφραγίδα και υπογραφή διπλωματούχου μηχανικού κατάλληλης ειδικότητας.

Κάθε Φ/Β πλαίσιο θα πρέπει να φέρει ευανάγνωστη πινακίδα και θα αναφέρει τουλάχιστον τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- Τύπος και κατασκευαστή
- Μέγιστη ονομαστική ισχύ
- Ένταση στη μέγιστη ονομαστική ισχύ
- Ένταση βραχυκύκλωσης
- Τάση ανοιχτού κυκλώματος
- Αριθμός σειράς παραγωγής
- Ο διεθνής οργανισμός και τα πρότυπα βάσει του οποίου γίνεται η πιστοποίηση του προϊόντος.

## **7.2 Βάσεις στήριξης**

Οι βάσεις στήριξης θα είναι κατασκευασμένες από αλουμίνιο υψηλής αντοχής. Θα είναι κατασκευασμένες ώστε να αντέχουν σε ανεμοπιέσεις και φορτία χιονιού. Επίσης θα ληφθεί μέριμνα για τη συμβατότητα των διαφόρων υλικών του εξοπλισμού (Φ/Β Πλαίσια, συστήματα στήριξης, μηχανικές συνδέσεις μεταξύ τους, κλπ) ώστε να μην εμφανίζονται ηλεκτροχημικές διαβρώσεις καθώς και για τη χρήση κατάλληλων υλικών, όπου αυτό είναι απαραίτητο, για την αποφυγή τέτοιων προβλημάτων (χρήση παρεμβύσματος EPDM, χρήση διμεταλλικών επαφών, κατάλληλες βίδες, κλπ).

Η τοποθέτηση των ειδικών βάσεων μεταξύ των κεραμιδιών θα πρέπει να γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε στο τέλος να επιτυγχάνεται απόλυτη στεγανότητα έναντι βροχής και υγρασίας γενικότερα (στην περίπτωση ενδεχόμενης πλύσης των Φ/Β πλαισίων με εκτόξευση δέσμης νερού) και να αποφευχθεί πρόκληση οποιασδήποτε ζημιάς στα κεραμίδια. Επισημαίνεται ότι οποιαδήποτε ζημιά ή βλάβη στην κεραμοσκεπή, θα αποκατασταθεί με δαπάνη του ιδίου του αναδόχου. Ακόμη, η τοποθέτηση του συστήματος στήριξης θα πρέπει να γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε το επίπεδο της πίσω πλευράς των Φ/Β πλαισίων να απέχει τουλάχιστον 7 εκ. από το επίπεδο της κεραμοσκεπής (αυτό θα διασφαλίζει τον απαραίτητο αερισμό και την παρεμπόδιση συσσώρευσης φύλλων δένδρων και λοιπών στερεών σε μικρό διάκενο).

## **7.3 Μετατροπέας DC-AC (Inverter)**

Ο μετατροπέας θα είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με:

- EN 61000-3-11, EN 61000-3-12 για τις αρμονικές ρεύματος των αντιστροφών στο δίκτυο

- EN 61000-6-2 για την αντοχή του αντιστροφέα στις παρεμβολές
- EN 61000-6-3 ή EN 61000-6-4 για την εκπομπή παρεμβολών
- VDE 0126-1-1 για προστασία έναντι του φαινομένου της νησιδοποίησης
- EN 50178 ή EN 62109-1 για τον ηλεκτρονικό εξοπλισμό του αντιστροφέα
- Θα έχει πιστοποίηση CE

Η συμμόρφωση με τους παραπάνω κανονισμούς θα πρέπει να πιστοποιείται από εγκεκριμένο φορέα.

Τα παραπάνω πιστοποιητικά θα πρέπει να κατατεθούν κατά τη προσφορά με τη μορφή επίσημου έγγραφου και θα φέρουν υπογραφή και σφραγίδα μηχανικού κατάλληλης ειδικότητας για τη αξιολόγηση της τεχνικής προσφοράς από την αρμόδια επιτροπή.

Θα έχει Βαθμό στεγανότητας τουλάχιστον IP 55, μέγιστο θόρυβο 35dBA, βαθμό απόδοσης (μέγιστος) τουλάχιστον 94%, ονομαστικό συντελεστή άεργου ισχύος τουλάχιστον 0.9 και θα ψύχεται με ενσωματωμένο ανεμιστήρα. Θα έχει μηχανισμό (MPP Tracker- Maximum Power Point) ανίχνευσης σημείου μέγιστης ισχύος για την βέλτιστη απόδοσης του συστήματος.

Θα είναι τριφασικός κατάλληλος για σύνδεση στο δίκτυο χαμηλής τάσης της ΔΕΔΔΗΕ. Θα διαθέτει όλες τις απαραίτητες από τη ΔΕΔΔΗΕ ασφάλειες για την εγκατάσταση και τη λειτουργία του στο 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 διακόπτει αυτόματα τη λειτουργία του σε περίπτωση διακοπής του δικτύου ΔΕΔΔΗΕ.

Επιπλέον ο αντιστροφέας θα έχει τις εξής παραμέτρους δικτύου:

- Εύρος τάσεως εναλλασσόμενου ρεύματος: +15% έως -20% επί της ονομαστικής (230V)
- Περιοχή συχνοτήτων εναλλασσόμενου ρεύματος:  $\pm 0,5\%$  Hz της ονομαστικής (50Hz)
- Συντελεστής παραμόρφωσης ρεύματος:  $< 4\%$
- DC-Current Injection:  $< 0,5\%$  του ονομαστικού ρεύματος

Ο μετατροπέας θα έχει ενσωματωμένη πλακέτα επικοινωνίας για την διασύνδεσή του με το σύστημα εποπτείας και ελέγχου (ηλεκτρονικός υπολογιστής, Web Browser).

Ο αντιστροφέας θα πρέπει να έχει οθόνη όπου θα απεικονίζονται κατ'ελάχιστο τα παρακάτω :

- Τάση DC
- Τάση AC
- Παραγόμενη ενέργεια (Ημερήσια)
- Ισχύς AC

#### Χώρος Έδρασης Άντιστροφέα

Οι αντιστροφείς θα τοποθετηθούν εντός του κτιρίου όπου τοποθετείται η Φ/Β εγκατάσταση. Με τον τρόπο αυτό αποφεύγεται η απευθείας έκθεση του αντιστροφέα στην ηλιακή ακτινοβολία, το οποίο μπορεί να οδηγήσει στην διαδικασία "Derating" (αυτόματη μείωση της ισχύος) καθώς και μείωση της διάρκειας ζωής του αντιστροφέα.

Ακόμη οι αντιστροφείς θα τοποθετηθούν κατά το δυνατόν πλησίον των Φ/Β γεννητριών. Με τον τρόπο αυτό μειώνουμε το μήκος των καλωδίων και άρα και τις απώλειες ισχύος.

Τέλος οι αντιστροφείς θα τοποθετηθούν σε κατάλληλο μεταλλικό ερμάριο με περσίδες αερισμού και κλειδαριά ασφαλείας για την προστασία της συσκευής.

Ο ανάδοχος θα πρέπει να φροντίσει ώστε να ικανοποιούνται οι ελάχιστες αποστάσεις από το σύστημα ψύξης των αντιστροφέων που αναγράφονται στα τεχνικά φυλλάδια του κατασκευαστή ,για την σωστή ψύξη της συσκευής.



Για το λόγο αυτό κατά τη φάση της μελέτης εφαρμογής θα συντάξει αναφορά όπου θα περιγράφει λεπτομερώς τον τρόπο ψύξης του αντιστροφέα.

Μαζί με τον αντιστροφέα θα τοποθετηθούν οι πίνακες DC & AC.

## **7.4 Καλωδιώσεις**

### **7.4.1 Καλώδια DC**

Τα καλώδια στην πλευρά του συνεχούς ρεύματος DC (Solar Cable) θα είναι διπλής μόνωσης, με ενισχυμένη ανθεκτικότητα στη θερμοκρασία και την υπεριώδη ακτινοβολία, για ασφαλή χρήση σε εξωτερικούς χώρους, ανθεκτικά σε αμμωνία, όζον, ορυκτέλαια και οξέα με πολύ καλή συμπεριφορά αντίστασης σε πυρκαγιά.

Θα φέρουν πιστοποίηση και θα είναι σύμφωνα με τα πρότυπα για καλώδια φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων.

Ο ακριβής προσδιορισμός της διατομής των καλωδίων εξαρτάται κυρίως από τις απώλειες του καλωδίου και όχι ιδιαίτερα από την θερμική φόρτιση η οποία είναι μικρή λόγω του σχετικά μικρού ρεύματος λειτουργίας των Φ/Β γεννητριών.

Με βάση τα παραπάνω τα καλώδια θα πρέπει :

1. Να έχουν το ελάχιστο δυνατό μήκος όδευσης με στόχο την μείωση των ηλεκτρικών απωλειών
2. Η αναμενόμενη απώλεια ισχύος λόγω καλωδιώσεων να είναι μικρότερη από το 1% της ονομαστικής ισχύος του Φ/Β συστήματος
3. Να ανταποκρίνονται στη μέγιστη αναμενόμενη τιμή έντασης που θα τα διαρρέει λαμβάνοντας υπόψη το συντελεστή διόρθωσης της θερμοκρασίας για 75oC
4. Να ανταποκρίνονται στη μέγιστη τάση της στοιχειοσειράς
5. Να ανταποκρίνονται στις θερμοκρασίες πέριξ των Φ/Β γεννητριών που θα πλησιάζει τους 80oC.

Ο ανάδοχος θα πρέπει να προσκομίσει τη μελέτη διαστασιολόγησης των καλωδίων όπου θα αποδεικνύει ότι το επιλεγμένο καλώδιο ανταποκρίνεται στις παραπάνω απαιτήσεις.

Θα πρέπει να γίνει σωστή διασύνδεση των καλωδίων τόσο μεταξύ των πάνελ (δηλαδή από το (+) ενός πάνελ στο (-) του επόμενου κτλ) όσο και μεταξύ των κλάδων των πάνελ και των εισόδων του αντιστροφέα.

Η σύνδεση θα γίνει με κατάλληλους συνδέσμους ταχείας σύνδεσης και σε κάθε περίπτωση η σύνδεση πρέπει να διασφαλίζει σταθερή και μόνιμη επαφή μεταξύ διαφορετικών στοιχείων ώστε να εξαλείφεται ο κίνδυνος δημιουργίας σπινθηρισμών ή η αποσύνδεσή τους.

Τέλος, για την αποφυγή υπερτάσεων στο σύστημα θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή ώστε οι οδεύσεις των καλωδίων να μην επιτρέπουν το σχηματισμό βρόγχων. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι τα καλώδια θα πρέπει να οδεύουν παράλληλα.

Όταν οι καλωδιώσεις οδεύουν εναέρια θα πρέπει να γίνεται επαρκής στήριξη ώστε να μη καταπονούνται οι συνδέσεις. Για την περίπτωση όδευσης επί του δαπέδου θα πρέπει να τοποθετούνται σε προστατευτικό μεταλλικό σωλήνα γαλβανίζε.

### **7.4.2 Καλώδια AC**

Τα καλώδια εναλλασσομένου ρεύματος θα είναι τύπου E1VV-R κατάλληλης διατομής για τη σύνδεση των μετατροπέων με το δίκτυο χαμηλής τάσης της ΔΕΔΔΗΕ. Οι διατομές των καλωδίων θα είναι σύμφωνες με την μελέτη και το σύνολο των απωλειών λόγω των καλωδίων δεν θα υπερβαίνει το 1% της ονομαστικής ισχύος του συστήματος.

## 7.5 Πίνακες DC-AC

Οι πίνακες θα είναι στεγανοί πιστοποιημένοι και τοποθετημένοι σε τέτοια θέση ώστε να είναι εύκολη η προσβασιμότητά τους και προστατευμένοι από την άμεση έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία. Όλο το διακοπτικό υλικό θα είναι πιστοποιημένο και σύμφωνο με τα πρότυπα IEC, VDE. Θα πληρούν απόλυτα τις απαιτήσεις της ΔΕΔΔΗΕ για την συνεργασία των δικών της μέσων απόζευξης και θα προστατεύει εγκαίρως την εγκατάσταση από υπερτάσεις βραχυκυκλώματα και υπερφορτίσεις. Εκτός από μικροαυτόματους, ασφάλειες, διακόπτες φορτίου, θα εγκατασταθούν απαγωγείς κρουστικών υπερτάσεων και διακόπτης διαφορικού ρεύματος. Οι πίνακες θα έχουν:

- Υψηλός βαθμός αντοχής σε κρούσεις, IK 10
- Υψηλός βαθμός προστασίας, IP 54
- Αντοχή στην καύση μέχρι και 750°C. –
- Ανεπηρέαστοι από ηλιακή ακτινοβολία UV και από χημικά υγρά ή αέρια. Κατάλληλοι μέχρι 400 A και 1.000 V AC / 1.500 V DC.
- Κλάση ηλεκτρικής μόνωσης II.

### 7.5.1 Ηλεκτρικοί διακόπτες

#### Διακόπτες DC

Οι διακόπτες στην πλευρά συνεχούς ρεύματος θα πρέπει να έχουν τις παρακάτω ιδιότητες :

A. Να απομονώνουν τον αντιστροφέα από την Φ/Β συστοιχία

B. Λόγω της φύσης λειτουργίας του συστήματος (η πλευρά DC θεωρείται μόνιμα υπό τάση) θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα απομόνωσης-αποκατάστασης ροής ηλεκτρικού ρεύματος υπό φορτίο.

Γ. Θα πρέπει να παρέχει προστασία στις Φ/Β γεννήτριες από ανάστροφα ρεύματα στην περίπτωση που δεν παρέχεται προστασία από τον αντιστροφέα.

Δ. Θα πρέπει να παρέχει προστασία στις Φ/Β γεννήτριες στον αντιστροφέα και στο καλώδιο DC από υπερφορτίσεις.

E. Να έχει τη δυνατότητα απομόνωσης και των δύο πόλων.

Z. Θα πρέπει να είναι πιστοποιημένοι κατά IEC/EN 60947

Σύμφωνα με τα παραπάνω θα τοποθετηθούν μικροαυτόματοι προστασίας ή ασφάλειες με κατάλληλο ονομαστικό ρεύμα σε κάθε στοιχειοσειρά για την προστασία του προσωπικού, των Φ/Β γεννητριών, των καλωδίων DC καθώς και του αντιστροφέα. Ακόμα θα τοποθετήσουμε ένα γενικό μέσο απόζευξης (διακόπτης φορτίου) για την απόζευξη του αντιστροφέα από την Φ/Β συστοιχία, εφόσον ο αντιστροφέας δεν έχει αυτή τη δυνατότητα.

Όλα τα παραπάνω θα απεικονίζονται στα πολυγραμμικά σχέδια τα οποία θα κατατεθούν κατά τη φάση της μελέτης εφαρμογής. Η επιλογή των διακοπών θα είναι τεχνικά τεκμηριωμένη.

#### Διακόπτες AC

Η πλευρά διακοπών και λοιπών εξαρτημάτων έλεγχου ηλεκτρικού ρεύματος στον πίνακα EP θα πρέπει να ακολουθήσει τις συνήθεις πρακτικές που απορρέουν από τον κανονισμό HD60634.

Σύμφωνα με τον κανονισμό HD60634 η γραμμή από την έξοδο του αντιστροφέα θα πρέπει να προστατευτεί από υπερφόρτιση και βραχυκυκλώματα.

Ακόμη θα πρέπει να υπάρχει ένας διακόπτης ο οποίος θα έχει τη δυνατότητα αποσύνδεσης- σύνδεσης του Φ/Β συστήματος από το δίκτυο.

Τα παραπάνω μέσα προστασίας θα έχουν κατάλληλα ονομαστικά ρεύματα έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η επιλεκτική συνεργασία.

Τέλος θα πρέπει να υπάρχει διάταξη προστασίας από ρεύματα διαρροής

Σύμφωνα με τα παραπάνω στην έξοδο του αντιστροφέα θα τοποθετηθεί τετραπολικός μικροαυτόματος για τη προστασία της γραμμής από υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα.

Για την απόζευξη ρευμάτων βραχυκύκλωσης μεγαλύτερων από 6kA θα τοποθετηθεί τηκτική ασφάλεια (εφόσον ο μικροαυτόματος δεν έχει τη δυνατότητα απόζευξης τέτοιας έντασης ρευμάτων)

Για τη σύνδεση –αποσύνδεση του Φ/Β συστήματος θα τοποθετηθεί ένας γενικός διακόπτης φορτίου.

Τέλος θα τοποθετηθεί διακόπτης διαφυγής και επιτηρητής φάσεων.

Όλα τα παραπάνω θα απεικονίζονται στα πολυγραμμικά σχέδια τα οποία θα κατατεθούν από τον ανάδοχο. Η επιλογή των διακοπών θα είναι τεχνικά τεκμηριωμένη.

#### **ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΔΕΔΔΗΕ**

Επιπλέον το κόστος σύνδεσης που θα χρεωθεί από την ΔΕΔΔΗΕ για την διασύνδεση, αδειοδότηση, υπογραφή σύμβασης πώλησης καταβάλλεται άμεσα από τον Ανάδοχο. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για τη συμπλήρωση της αίτησης σύνδεσης, το μονογραμμικό ηλεκτρολογικό σχέδιο, την κάτοψη του χώρου εγκατάστασης όπου θα αποτυπώνεται η ακριβής θέση των φωτοβολταϊκών πλαισίων, την παράδοση των τεχνικών εγχειριδίων των αντιστροφέν και των φωτοβολταϊκών στοιχείων, καθώς και οποιοδήποτε άλλο δικαιολογητικό απαιτηθεί από τον ΔΕΔΔΗΕ. Επίσης από τον Ανάδοχο αναλαμβάνεται η υποχρέωση κατά την εκτέλεση των εγκαταστάσεων ή μετά την αποπεράτωσή τους να εκτελέσει - παρουσία της Υπηρεσίας - τις διάφορες δοκιμές και να συντάξει τα σχετικά πρωτόκολλα όπως από την μελέτη, την Τ.Π. και τους κανονισμούς προβλέπονται. Οι δοκιμές αυτές θα επαναληφθούν και κατά την παραλαβή, αν αυτό απαιτηθεί. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να ενημερώσει τους τελικούς χρήστες του κτιρίου για τη λειτουργία του συστήματος. Τέλος, ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει μελέτη αξιολόγησης σχεδιασμού και μελέτη ενεργειακής απόδοσης του συστήματος της εγκατάστασης του με εξειδικευμένο λογισμικό η οποία θα εγκριθεί από την Υπηρεσία πριν την έναρξη των εργασιών. Επισημαίνεται ότι οποιοδήποτε εγκατάσταση όλων των Η/Μ εργασιών - ακόμη και αν δεν περιγράφεται παραπάνω αλλά εμπεριέχεται στην εγκεκριμένη μελέτη, τις τεχνικές προδιαγραφές και την τεχνική περιγραφή του έργου, συμπεριλαμβάνεται στο παρόν τίμημα. Ο ανάδοχος θα παραδώσει το φωτοβολταϊκό σύστημα σε πλήρη λειτουργία και με την σχετική αδειοδότηση.

#### **8. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΛΕΒΗΤΑ-ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ**

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

Το συνολικό κόστος αντικατάστασης πεπαλαιωμένου λέβητα και καυστήρα είναι συγκρίσιμο με το κόστος συντήρησης και λειτουργίας ενός πεπαλαιωμένου συστήματος.

Ο υφιστάμενος Λέβητας είναι χαλύβδινος, πεπαλαιωμένος, και λειτουργεί με χαμηλό ολικό βαθμό απόδοσης.

Εγκαθίσταται ΝΕΟΣ Λέβητας πετρελαίου (βλεπ. το κατακόρυφου διαγράμματος του συστήματος θέρμανσης για το λεβητοστάσιο)

Λέβητας πετρελαίου χαλύβδινος συμπύκνωσης ονομαστικής θερμικής απόδοσης για θέρμανση 140.000 kcal/h, 2 βαθμίδων, ηλεκτρονική ανάφλεξη και ηλεκτρονική παρακολούθηση καυσαερίων, για θέρμανση σε χαμηλές θερμοκρασίες και με θερμοκρασία προσαγωγής έως 90 °C και επιτρεπόμενη υπερπίεση λειτουργίας 3 bar. Θα διαθέτει λειτουργία καύσης με ψεκασμό υπό πίεση και η ετήσια ενεργειακή απόδοση θέρμανσης χώρου θα είναι τουλάχιστον 92% και ο

βαθμός απόδοσης  $\eta_i$  105%. Ο λέβητας θα είναι τύπου packaged, δηλ. έτοιμος με τον ανάλογο καυστήρα και αυτοματισμούς και το μόνο που θα απαιτείται θα είναι η έδραση και η σύνδεσή τους με τα ανάλογα δίκτυα. Ο λέβητας θα διαθέτει τα εξής χαρακτηριστικά :

- Ενεργειακή κλάση τουλάχιστον A+ σε θέρμανση
- Όλα τα απαραίτητα ειδικά εξαρτήματα για την σύνδεση του με τις σωληνώσεις αναχώρησης και επιστροφής του ζεστού νερού
- Ειδικό μονωτικό περίβλημα πολύς καλής ποιότητας
- Ηχητική στάθμη  $\text{dB} \leq 56 \text{ Db}$
- Αντιπαγωτική προστασία
- Τα απαραίτητα στηρίγματα για την τοποθέτησή του
- Στόμιο σύνδεσης με τον καπναγωγό
- Θα είναι πιστοποιημένος βάση των Ευρωπαϊκών Οδηγιών 2015/1187 και 2015/1189 καθώς και όλα τα χρησιμοποιούμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE και οι κατασκευαστές τους θα είναι πιστοποιημένοι κατά ISO9001.

Στην τιμή περιλαμβάνεται προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση όλων των πιο πάνω κύριων και βοηθητικών υλικών με τα απαιτούμενα μικροϋλικά, μαζί με τις εσωτερικές συνδεσμολογίες, εργασίες τοποθέτησης και υδραυλικής σύνδεσης όλων των επί μέρους εξαρτημάτων και τις απαραίτητες ρυθμίσεις και δοκιμές για παράδοση σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

Ενσωματωμένη μονάδα αντιστάθμισης, συμπεριλαμβανομένων των απαιτούμενων αισθητηρίων, πλήρως συνδεδεμένη. Θα ρυθμίζει αυτόματα τη λειτουργία του νερού προσαγωγής, είτε μέσω αυτόματης ρύθμισης της ισχύος είτε μέσω ηλεκτροβανών, η τιμή των οποίων περιλαμβάνεται ανηγμένα στο παρόν άρθρο.

Τέσσερις κυκλοφορητές , τεχνολογίας inverter, ενεργειακής απόδοσης  $\text{EEI} \leq 0,23$ .

Δύο κλειστά δοχεία διαστολής με βαλβίδα ασφαλείας χωρητικότητας 150 lt έκαστο.

Έναν υδραυλικό διαχωριστή, DN 50 μήκους 20 εκ.

Λοιπά υλικά και μικροϋλικά όπως μανόμετρα, θερμόμετρα, υδροστάτες, δείκτες στάθμης νερού και πετρελαίου, αυτόματους πλήρωσης, βαλβίδες ασφαλείας, φίλτρο πετρελαίου και νερού, βάνες διακοπής εκατέρωθεν όλων των οργάνων, ανόδιο.

Σωλήνες και συλλέκτες προσαγωγής-επιστροφής από πολυπλοπυλαίνιο 4<sup>ης</sup> γενιάς, καθώς και όλες οι σωληνώσεις του λεβητοστασίου μέχρι και τις κεντρικές στήλες του κτιρίου ή την έξοδο από τον χώρο του λεβητοστασίου. Όλες οι σωληνώσεις και τα ειδικά τεμάχια προβλέπονται

πλήρως μονωμένα σύμφωνα με το Πιν. 4.7, άρθρο 5.3.1 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, ΦΕΚ 4003/17.01.2017) ανά διατομή σωληνώσεων ώστε να καλύπτονται οι απαιτήσεις του ΚΕΝΑΚ.

Λοιπές σωληνώσεις σύνδεσης με δεξαμενή πετρελαίου και δίκτυα νερού.

Τον καπναγωγό συνδέσεως μέχρι την καπνοδόχο, εύκαμπτο και μονωμένο, διαμέτρου Φ150.

Τον πίνακα ελέγχου και τον ηλεκτρικό πίνακα κινήσεως και την ηλεκτρική εγκατάσταση κινήσεως του λεβητοστασίου. Περιλαμβάνεται και η εγκατάσταση από τον κεντρικό πίνακα μέχρι τον πίνακα του λέβητα. Τα όργανα ασφαλείας και αυτόματης λειτουργίας αυτών.

Καπνοδόχο inox μονού τοιχώματος Φ250.

Δεξαμενή πλαστική πετρελαίου ορθογωνική, χωρητικότητας 2000 lt. Το πλάτος της δεξαμενής θα πρέπει να είναι τέτοιο που να επιτρέπει το πέρασμά της προς το χώρο του λεβητοστασίου. Δύναται σε περίπτωση που δεν υπάρχει επαρκές άνοιγμα, να υποκατασταθεί από μικρότερες δεξαμενές με ίδιο συνολικό όγκο.

Δηλαδή προμήθεια, προσκόμιση και εγκατάσταση όλων των πιο πάνω κυρίων και βοηθητικών υλικών με τα απαιτούμενα λοιπά μικροϋλικά (σύμφωνα και με σχέδιο και προδιαγραφές) και την εργασία για τη σύνδεση με τους κεντρικούς κλάδους θερμάνσεως, την δεξαμενή πετρελαίου και την ηλεκτρική γραμμή κινήσεως του λεβητοστασίου, ρύθμιση και παράδοση της όλης εγκαταστάσεως σε πλήρη και κανονική λειτουργία. Όλα τα στοιχεία της εγκατάστασης θα είναι μονωμένα. Περιλαμβάνεται η πλήρης αποξήλωση του υπάρχοντος λεβητοστασίου (και της καμινάδας εφόσον απαιτείται) μετά της μεταφοράς των υλικών σε χώρο που θα υποδείξει η υπηρεσία. Όλα τα χρησιμοποιούμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE και οι κατασκευαστές τους θα είναι πιστοποιημένοι κατά ISO9001

#### **9. Αναβάθμιση δαπέδου με χυτό συνθετικό τάπητα για εξωτερικούς αθλητικούς χώρους με συνολικό πάχος 3-3,5mm**

Αναβάθμιση αθλητικού δαπέδου γηπέδου basket, και βόλεϊ

ΙΑ, Καθαρισμός, επιδιόρθωση & αστάρωμα της επιφάνειας

Αρχικά και πριν την έναρξη των υπολοίπων εργασιών θα εκτελεστεί σχολαστικός καθαρισμός της επιφάνειας του δαπέδου από σκόνες, σαθρά υπολείμματα κλπ τα οποία εμποδίζουν την πρόσφυση.

Στη συνέχεια θα εκτελεστεί αστάρωμα της επιφάνειας με αγκυρωτική συγκολλητική ρητίνη για τη σωστή πρόσφυση του υλικού. Το αστάρι θα εφαρμοσθεί σε μία στρώση σε όλη την επιφάνεια, έως ότου η επιφάνεια κορεστεί.

ΙΒ. Εφαρμογή χυτού, υλικού ασφατικής και ακρυλικής βάσης

Όταν το αγκυρωτικό υλικό αρχίσει να στεγνώνει εφαρμόζεται το υλικό (υπόστρωμα), ασφατικής και ακρυλικής βάσης, δύο συστατικών, σε πάχος ενός χιλιοστού (1mm), με ειδικά εργαλεία σύμφωνα με τις

οδηγίες εφαρμογής των υλικών. Ιδιαίτερη σημασία θα δοθεί στην σωστή ανάμιξη των συστατικών Α (ακρυλική ασφαλτική ρητίνη) και Β (αδρανή, ειδική κονία).

Η εφαρμογή περιλαμβάνει την διάστρωση του μείγματος σε δύο (2) σταυροειδείς στρώσεις.

Κάθε στρώση εφαρμόζεται αφού η προηγούμενη αρχίσει να στεγνώνει.

Το υλικό θα είναι τεχνικά ισοδύναμο με το ELASTOSPORT 853 και θα είναι συμβατό για ασφαλοτάπητα.

ΙΓ. Διάστρωσή τελικής επιφάνεια με χυτό έτοιμο υλικό ελαστικής και αντιολισθητικής υφής τικ ακρυλικής βάσης - Γραμμογράφηση γηπέδου

Στη συνέχεια, μετά το «στέγνωμα» της σχολαστικής, προηγούμενης εφαρμογής, θα ακολουθήσει στεγνός καθαρισμός της επιφάνειας και η διάστρωση της τελικής επιφάνειας με

εφαρμογή χυτού υλικού, αντιολισθητικής υφής, ακρυλικής βάσης, σε δύο (2) σταυροειδείς, -' στρώσεις, στην επιθυμητή απόχρωση της Υπηρεσίας (πράσινο, μπλε, κεραμιδί κλπ) σε χιλιοστό (1mm). Θα αποτελείται δε από ακρυλικές ρητίνες ενός συστατικού, χαλαζιακή άμμο και ειδικά βελτιωτικά.

ειδικά βελτιωτικά.

Το υλικό θα είναι τεχνικά ισοδύναμο με το ELASTOTURF 851 και θα είναι συμβατό για ασφαλοτάπητα

Τέλος θα ακολουθήσει γραμμογράφηση των γηπέδων με χρώμα υψηλών αντοχών κατάλληλο για εξωτερικές επιφάνειες, με βάση από ακρυλικές ρητίνες.

Το πάχος και το χρώμα των γραμμών θα προσδιοριστεί κατά υπόδειξη της Υπηρεσίας.

Το υλικό θα είναι τεχνικά ισοδύναμο με το ELASTOMARK.

#### **Ανακαίνιση wc σχολείου. Θα περιλαμβάνει:**

Πλήρη αποξήλωση υπάρχοντος wc, ήτοι αποξήλωση πλακιδίων (δάπεδο-τοίχοι)

αναβάθμιση δικτύου σωληνώσεων α)ύδρευσης (πολυστρωματική) & β)αποχέτευσης ( χρήση σωλήνας

κατά ΕΛΟΤ 686/Β, DN 100 mm) και σύνδεσή τους με την παροχή ύδρευσης και την υπάρχουσα αποχέτευση. Τοποθέτηση νέων σιφωνιών.

Γεμίσματα και εξομάλυνση επιφανειών έτσι ώστε να μπορεί να γίνει η επίστρωση πλακιδίων.

Πλήρης τοποθέτηση νέων κεραμικών πλακιδίων δαπέδου ματ GROUP 4 λευκοπαστα, αντολισθητικότητας R13 - στοκαρίσματα.

Πλήρης τοποθέτηση νέων κεραμικών πλακιδίων τοίχου GROUP 1 λευκοπαστα - στοκαρίσματα.

Εγκατάσταση λεκάνων αποχωρητηρίου, δαπέδου ή ασιατικού τύπου, χαμηλής ή υψηλής πίεσεως από

πορσελάνη, rimless (σε κάθε περίπτωση), με το σύνολο των εξαρτημάτων της πλήρης.

Περιλαμβάνεται καζανάκια πορσελάνης και ο μηχανισμός πλύσης με πεπιεσμένο αέρα , με φλοτέρ και

κουμπί διπλής ροής (3/6lt), με τη σύνδεσή του προς το δίκτυο νερού και την αποχέτευση. Επίσης

περιλαμβάνονται και όλα τα απαραίτητα για την προσαρμογή του υλικά, το πλαστικό κάθισμα (σε

περίπτωση ευρωπαϊκού τύπου) και η χαρτοθήκη (επιχρωμιωμένη με καπάκι) με τα υλικά και

μικροϋλικά εγκατάστασης και σύνδεσης και την εργασία για παράδοση σε κανονική λειτουργία.

Προμήθεια νέου πιγκάλ και δοχείου ακαθάρτων.

Φωτιστικό led 15w (IP44 τουλάχιστον), με αισθητήρα φωτός-κίνησης υπεθύρων (IP55/γωνία 270μοιρών/ρύθμιση φωτεινότητας & χρόνου), πλήρως εγκατεστημένα με αντικατάσταση και της

καλωδίωσης έως και τα όρια του wc.

Οι όποιες μη αναφερόμενες ανωτέρω εργασίες και τα όποια υλικά και μικροϋλικά που θα απαιτηθούν για την ολοκλήρωση της εγκατάστασης (π.χ. βάψιμο της εναπομείνουσας επιφάνειας),

καθώς και οι όποιες πιθανές αποκαταστάσεις. Περιλαμβάνεται και η απομάκρυνση των άχρηστων υλικών

με οιοδήποτε μέσο και η μεταφορά τους σε μονάδα ανακύκλωσης συμπεριλαμβανομένων των τελών

ανακύκλωσης.

Πλήρη αποξήλωση εγκαταστάσεων και υπαρχόντων νιπτήρων

ζ)Εγκατάσταση νέων νιπτήρων πορσελάνης, διαστάσεων 40X40cm, με το σύνολο των εξαρτημάτων τους (καθρέπτης, εταζέρα, επίτοιχο δοχείο υγρού σάπωνος και άγγιστρο διπλό). Περιλαμβάνονται τα πάσης φύσεων υδραυλικά και λοιπά υλικά για πλήρη τοποθέτηση και σύνδεση με τα δίκτυα νερού και αποχέτευσης. Τέλος περιλαμβάνεται μπαταρίες, μονής παροχής, με φωτοκύτταρο, παροχής 6 l/m και με 5ετή εγγύηση.

η)Φίλτρο γραμμής που θα τοποθετηθεί στην κεντρική παροχή των νιπτήρων. Θα έχει δυνατότητα κατακράτησης σωματιδίων 100μm και θα είναι πλενόμενο.

Μπασκέτα καλαθοσφαίρισης Ολυμπιακού τύπου (κορμός-ταμπλό-στεφάνι-δίχτυ-προστατευτικό κάλυμμα κορμού)

Μπασκέτα Ολυμπιακού τύπου της Γ.Γ.Α. (κορμός-ταμπλό-στεφάνι-δίχτυ-κάλυμμα κορμού), πλήρης, σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τασχέδια της Γ.Γ.Α. και τους κανονισμούς της Ελληνικής Ομοσπονδίας Καλαθοσφαίρισης. Ύψους 3,05μ., ανθεκτική στις καιρικές συνθήκες και στη βαριά χρήση, με αντισκωριακή βαφή και τουλάχιστον δύο χέρια ντουκόχρωμα υψηλής ποιότητας, ιδανική για αυλές σχολείων. Συμπεριλαμβάνεται το σιδερένιο πλαίσιο με τις σιδερένιες αγκυρώσεις και τα μπουλόνια στήριξης του κορμού, η κατασκευή βάσης από σκυρόδεμα σύμφωνα με τις προδιαγραφές της ΓΓΑ και τους κανονισμούς ασφαλείας της Ελληνικής Ομοσπονδίας Καλαθοσφαίρισης. Το συγκρότημα της μπασκέτας αποτελείται από:

α. Τη βάση από σκυρόδεμα, όπου πακτώνεται ο κορμός.

β. Τον κορμό από σιδηροκατασκευή.

γ. Το ταμπλό.

δ. Το στεφάνι από σιδερένια κατασκευή και το δίχτυ.

ε. Το προστατευτικό κάλυμμα του κορμού.

α. Βάση από σκυρόδεμα

Βάση από σκυρόδεμα για κορμό από σιδηροκατασκευή. Προβλέπονται οι πιο κάτω εργασίες που η δαπάνη τους περιλαμβάνεται στην τιμή της μπασκέτας:

Εκσκαφή, απομάκρυνση των επί πλέον χωμάτων, τελική επίχωση και διαμόρφωση.

Το θεμέλιο να έχει εξωτερικές διαστάσεις τουλάχιστον 900 x 900 mm και βάθος 700 mm.

Το θεμέλιο θα είναι κατασκευασμένο από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/16. Στο άνω τμήμα του θεμελίου να είναι στερεωμένη η πλάκα αγκύρωσης του κορμού της μπασκέτας. Η πλάκα αγκύρωσης θα αποτελείται από 6 αγκύρια  $\Phi 20$  mm μήκους 550 mm με κατάλληλη διαμόρφωση. Η στερέωση των αγκυρίων στο πλαίσιο της σιδηρογωνίας θα γίνεται με ηλεκτροσυγκόλληση. Ο κορμός της μπασκέτας στο κάτω τμήμα του θα φέρει περιμετρικό πλαίσιο από σιδηρογωνία 80 x 8 mm με τις κατάλληλες οπές. Τα αγκύρια θα θηλυκώνουν στις οπές με παξιμάδια ασφαλείας, που θα καλύπτονται με ειδικά πλαστικά καλύμματα ασφαλείας προς αποφυγή τραυματισμών. Η όλη κατασκευή και η τοποθέτηση θα πρέπει να εξασφαλίζει την πλήρη και ασφαλή πάκτωση του κορμού και να αποκλείει οποιαδήποτε περίπτωση ανατροπής της μπασκέτας ενώ ταυτόχρονα θα πρέπει να εξασφαλίζει τη δυνατότητα μελλοντικής αντικατάστασής της.

β. Κορμός

Κορμός από σιδηροκατασκευή. Αποτελείται από τρεις ιστούς τεθλασμένης όψης, πρισματικής μορφής, διατομής ορθογωνικής μεταβαλλόμενης από 20 X 40 cm έως 20 X 27 cm επί αξονικού ύψους 2,19 m όσον αφορά το πρώτο τμήμα, από 20 X 27 cm έως 20 X 17 cm επί αξονικού μήκους 1,90 m όσον αφορά το δεύτερο τμήμα και από 20 X 17 cm έως και 20 X 14 cm όσον αφορά το τρίτο και τελευταίο τμήμα, επί αξονικού μήκους 0,95 m. Το ύψος από τη στάθμη 0,00 μέχρι το άνω μέρος του στεφανιού θα είναι 3050 mm. Η απόσταση από την εξωτερική πλευρά της τελικής γραμμής θα είναι τουλάχιστον 1000 mm. Οι ιστοί του κορμού κατασκευάζονται με σκελετούς από σιδηροσωλήνες γαλβανιζέ, εσωτερικής διαμέτρου 3/4 με τους οποίους επιτυγχάνεται το απαραμόρφωτο του κορμού. Αυτοί κολλώνται πάνω σε δύο πλαίσια από στραντζαριστή λαμαρίνα, πάχους 4 mm που μετά από την σύνθεση και βαφή, στερεώνονται μεταξύ τους με φύλλα λαμαρίνας 4 mm με τα οποία και καλύπτεται, το κατασκευαστικό κενό, πλάτους 7 cm. Στο κάτω άκρο του κορμού προβλέπεται μεταλλικό πλαίσιο από σιδηρογωνιές 80 X 80 X 8, μορφής και διαστάσεων ανάλογων με το αντίστοιχο μεταλλικό πλαίσιο που προβλέπεται στην στέψη του πέδilu, έτσι ώστε να είναι δυνατή η πλήρης ανταπόκριση τους (εξωτερικές διαστάσεις, οπές). Ο κορμός στερεώνεται κατά τρόπο αμετακίνητο πάνω στο πέδιλο με 7 μπουλόνια  $\Phi 20$ , που βιδώνονται πάνω στα μεταλλικά πλαίσια του κορμού και του πεδilu και χωρούν μέσα στον όγκο του πεδilu στις οπές (θύλακες) που έχουν προβλεφθεί γι' αυτό. Μεταξύ των δύο σιδερένιων πλασιών παρεμβάλλονται μερικές φορές, ροδέλες για να εξαλειφθούν, εάν υπάρχουν, μικρές αποκλίσεις από την τελική θέση. Ειδικά για την τοποθέτηση του κορμού στην ακριβή θέση, οι οπές των κοχλιών στο σιδερένιο πλαίσιο του κορμού προβλέπονται επιμήκεις, επιτρέποντας έτσι μικρές μετακινήσεις με την παρεμβολή των ροδελών που ήδη αναφέρθηκαν. Η τελική στερέωση των κοχλιών επιτυγχάνεται με σιδερένιες σφήνες για την κάλυψη των κενών των επιμήκων οπών, όπου μπαίνουν οι κοχλίες. Το



---

άνω μέρος του κορμού θα φέρει πλάκα 200x140mm πάχους 6 mm, που θα φέρει 4 μπουλόνια M16 X50 mm

τα οποία θα χρησιμεύουν στη στερέωση της γλυσιέρας του ταμπλό. Οι μεταλλικές ενισχύσεις και γενικά η κατασκευή θα πρέπει να εξασφαλίζει πλήρη σταθερότητα (π.χ. από ταλαντώσεις) για τη σωστή διεξαγωγή αγώνων και παιχνιδιών και την ασφάλεια των μαθητών.

#### γ. Ταμπλό

Το ταμπλό θα έχει εξωτερικές διαστάσεις 1800 x 1050 mm. Ο σκελετός του θα είναι κατασκευασμένος από κοιλοδοκό 50 x 25 mm και πάχους 2mm. Ο σκελετός θα απαρτίζεται από το εξωτερικό πλαίσιο διαστάσεων 1800 x 1050 mm και από το εσωτερικό πλαίσιο διαστάσεων 590 x 450 mm. Το εξωτερικό πλαίσιο θα συνδέεται με το εσωτερικό με δύο κατακόρυφα ενισχυτικά δεσίματα από κοιλοδοκό 40 x 20 mm και με τη γλυσιέρα. Η γλυσιέρα θα είναι κατασκευασμένη από λαμαρίνα πάχους 4 mm, στραντζαριστή σχήματος Π. Θα φέρει στο εμπρόσθιο τμήμα της οπές για την υποδοχή των μπουλονιών του στεφανιού. Στο πίσω τμήμα της θα φέρει δύο οδηγούς, κατασκευασμένους από δύο τμήματα μασίφ σίδηρου 14 x14 mm ο καθένας, που θα αποτελούν τη διαδρομή κατακόρυφης ολίσθησης του ταμπλό πάνω στα μπουλόνια της πλάκας 6 mm του κορμού. Η διάταξη της γλυσιέρας θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να επιτρέπει την ακριβή κατακόρυφη τοποθέτησή της. Επίσης θα πρέπει να προσφέρει τη δυνατότητα μελλοντικής επαναρύθμισής της σε κάθε περίπτωση αλλαγής του χώρου τοποθέτησής του ταμπλό. Το ταμπλό θα είναι κατασκευασμένο από Plexiglas διαφανές πάχους 12 mm. Ανάμεσα στο σκελετό και στο Plexiglas θα πρέπει να παρεμβάλλεται ειδικό λάστιχο πάχους 4 mm, για την απορρόφηση των κραδασμών. Το Plexiglas θα είναι στερεωμένο στο σκελετό με βίδες φρεζάτες 6 x 50 mm και θα φέρει κατάλληλη γραμμογράφηση σε λευκό χρώμα. Στην επιφάνεια εφαρμογής του στεφανιού με το Plexiglas και την γλυσιέρα το τμήμα του Plexiglas θα είναι κατασκευασμένο από άθραυστο πολυκαρβονικό ιδίου πάχους (12 mm). Οι αντηρίδες που θα συνδέουν το άνω μέρος του ταμπλό με την πίσω άκρη του ευθύγραμμου τμήματος του κορμού θα είναι κατασκευασμένες από σωλήνα  $\frac{3}{4}$ " και  $\frac{1}{2}$ " και θα είναι συγκολλημένες με ειδικό τεμάχιο. Θα φέρουν πολλαπλές οπές για εύκολη προσαρμογή σε κάθε τύπο μπασκέτας.

#### δ. Στεφάνι και δίχτυ

Το στεφάνι θα είναι κατασκευασμένο από σίδηρο μασίφ Φ20mm, με εσωτερική διάμετρο 45 mm. Θα φέρει στο άνω μέρος του ειδικό τεμάχιο στραντζαριστής λαμαρίνας πάχους 4 mm, για την σύνδεση του στεφανιού με το ταμπλό. Το ειδικό αυτό τεμάχιο θα φέρει ενίσχυση με πτερύγιο έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η ακαμψία του κατά τη χρήση του στεφανιού. Επίσης, το στεφάνι θα φέρει και ειδικό τεμάχιο, κατασκευασμένο από μασίφ σίδηρο Φ12mm, που θα εξασφαλίζει την ακαμψία του ίδιου του στεφανιού κατά τη χρήση του. Το στεφάνι θα πρέπει να είναι βαμμένο σε χρώμα πορτοκαλί. Στο κάτω μέρος του στεφανιού θα υπάρχουν μεταλλικά άγκιστρα για τη στερέωση του δικτυού. Τα δίχτυα θα είναι φτιαγμένα από άσπρο κορδόνι πάχους 4χιλ. και τοποθετημένα κατάλληλα σε κάθε στεφάνι. Το ύψος τους θα πρέπει να είναι 400 mm. Γενικά το ταμπλό εάν και στηρίζεται με βίδες θα πρέπει να παραμένει ανεπηρέαστο από τις παραμορφώσεις του στεφανιού. Η όλη διάταξη της στήριξης του στεφανιού πάνω στο ταμπλό και του ταμπλό πάνω στο κορμό θα επιτρέπει την ελεύθερη παραμόρφωση ή στρέβλωση του

ταμπλό, λόγω κρούσεων κλπ, αποκλείοντας τη ρηγμάτωση ή θραύση του. \_\_ ε. Προστατευτικό κάλυμμα κορμού

Το προστατευτικό κάλυμμα-πάπλωμα θα έχει ύψος όσο το ύψος του κορμού και περίμετρο όση η περίμετρο του κορμού, θα έχει σύστημα πρόσδεσης με αυτόδετο ιμάντα Velcro δύο σημείων ή περισσότερων, θα είναι κατασκευασμένα από αφρώδες υλικό πάχους 5εκ. και θα είναι επενδυμένο με συνθετικό δέρμα αρίστης ποιότητας.

Σετ (ζεύγος) κινητοί ορθοστάτες (στυλοβάτες) από γαλβανισμένη σιδηροσωλήνα Φ75, με κεραίες βόλεϊ, δίκτυ και προστατευτικά ορθοστατών σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Γενικής Γραμματείας Αθλητισμού και FIVB

Σετ (ζεύγος) κινητοί ορθοστάτες (στυλοβάτες) από γαλβανισμένη σιδηροσωλήνα Φ75, με κεραίες βόλεϊ, δίκτυ και προστατευτικά ορθοστατών σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Γενικής Γραμματείας Αθλητισμού και FIVB

Ορθοστάτης Βόλλευ

- Υλικό: Μεταλλικός σωλήνας βαρέως τύπου Φ75χιλ.
- Συνολικό ύψος ορθοστάτη: 2.84μ
- Με μηχανισμό τανύσεως (μανιβέλα).
- Δυνατότητα ρύθμισης του ύψους με ειδικό μηχανισμό για:

Ανδρικό (2,43μ.), Γυναικείο (2,24μ.) Παιδικό (2,14μ.)

- Βάσεις βαρέως τύπου, με τάπες. Πακτώνεται στο έδαφος.

Διαστάσεις: 10x10εκ., Ύψος 35εκ.

- Χρώμα: Αντισκωριακή βαφή με δύο χέρια ντουκόχρωμα, Α' ποιότητας.

Προστατευτικό Ορθοστάτη Βόλλευ, με Velcro 200cm x 60cm x 5cm.

Ελληνικής Παραγωγής

- Διαστάσεις: 200x60εκ. // Πάχος: 5εκ.
- Για ορθοστάτες διαμέτρου έως Φ17εκ.
- Χαρακτηριστικά:

Κάλυμμα: Συνθετική δερμάτινη υψηλής αντοχής.

Γέμιση: Συμπιεσμένο πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας Νο250.

Δίκτυ Βόλλευ

Δίκτυ Βόλλευ πολυεστέρα μαύρο χωρίς κόμβους πλεχτό 3,00mm (ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟ) •Σύμφωνα με τις νέες

προδιαγραφές της FIVA

- Υλικό: Με μπορντούρα Tarpaulin 5mm,
- Συρματόσχοινο στο εσωτερικό.
- Διαστάσεις: 9,5mx1mxØ3,0mm

Θα συμπεριλαμβάνεται επίσης και σετ από κεραίες που θα τοποθετούνται στο δίκτυ από εύκαμπτο υλικό

Γιαννιτσά, ...10./...02./2023

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

  
**Κίτσογλου Μαγδαληνή**  
Πολ. Μηχ/κός ΠΕ

Ο ΑΝ ΠΡΟΙΣΤΑΜΕΝΟΣ Δ.ΝΣΗΣ Τ.Υ

  
Ο Αναπληρωτής Προϊστάμενος Διεύθυνσης  
Τεχνικών Υπηρεσιών  
**Παπαστεργίου Κωνσταντίνος**  
Αρχιτέκτων Μηχανικός Π.Ε.