



ΥΠΟΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΚΤΗΡΙΟ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ Ι
Πανεπιστημιούπολη Βουτών
70013 Ηράκλειο
<https://www.uoc.gr>

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: Ε.Π.Α./Τ.Π.Α 2021-2025 του Υπουργείου Παιδείας Έρευνας και Θρησκευμάτων με κωδικούς έργου:
α. MIS 5149385 της ΣΑΝΑ 346, Κωδικός ΕΝΑΡΙΘΜΟΥ 2021ΝΑ34600210 (π.κ. 2017ΣΕ04600000) – υποέργο 6 και
β. MIS 5149673 της ΣΑΝΑ 346, Κωδικός ΕΝΑΡΙΘΜΟΥ 2021ΝΑ34600399 (π.κ.2020ΣΕ54600045)
ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 4.632.461,33 € (με Φ.Π.Α.)

ΕΡΓΟ: «Επεμβάσεις Ενεργειακής Αναβάθμισης και Εργασίες Συντήρησης στο κτήριο της Ιατρικής Σχολής του Π.Κ. στο Ηράκλειο»

Θέση έργου: Πανεπιστημιούπολη Ηρακλείου (Βούτες)

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Ηράκλειο, Ιούλιος 2022

Περιεχόμενα

Σελίδα

A.	Περιεχόμενα	2
B.	Περιγραφή του Έργου	2
1.	Αντικατάσταση Κουφωμάτων Αλουμινίου	3
2.	Εργασίες Συντήρησης	10
3.	Αντικατάσταση Υπαρχόντων Φωτιστικών από Αντίστοιχα Τεχνολογίας LED	11
4.	Φωτοβολταϊκό Πάρκο 300 KWp	16
5	Κλιματισμός	34

B. Περιγραφή του Έργου

Το παρόν έργο "**Επεμβάσεις Ενεργειακής Αναβάθμισης και Εργασίες Συντήρησης στο κτήριο της Ιατρικής Σχολής του Π.Κ. στο Ηράκλειο**" αφορά στις απαραίτητες εργασίες ώστε το κτήριο της Ιατρικής σχολής να αναβαθμιστεί ενεργειακά, να μειώσει δηλαδή το ενεργειακό αποτύπωμά του. Σαν βάση για την καταγραφή των απαιτούμενων εργασιών λήφθηκαν τα δύο Πιστοποιητικά Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ), (1) για το κτήριο Ιατρικής (εκτός κυλικείου) και (2) για το εστιατόριο-κυλικείο, όπως επίσης και η Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης (ΜΕΑ) του κτηρίου.

Περιλαμβάνει 5 ενότητες επεμβάσεων:

- Αντικατάσταση Κουφωμάτων Αλουμινίου
- Εργασίες Συντήρησης
- Αντικατάσταση των υπαρχόντων φωτιστικών από αντίστοιχα νέα φωτιστικά τεχνολογίας LED.
- Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκού Πάρκου ισχύος 300 KWp
- Κλιματισμός με μονάδες μεγάλης ενεργειακής απόδοσης

Οι παραπάνω εργασίες αποτυπώνονται στα αντίστοιχα σχέδια και περιγράφονται αναλυτικά στις επόμενες παραγράφους.

1. Αντικατάσταση Κουφωμάτων Αλουμινίου

Αποξήλωση με προσοχή, για την αποφυγή ζημιών στα επιχρίσματα του τοίχου περιμετρικά των θυρών – παραθύρων και των προσόψεων, των υφιστάμενων **εξωτερικών κουφωμάτων αλουμινίου** και των κουφωμάτων αλουμινίου που είναι σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους, του κτιρίου της Ιατρικής Σχολής.

Τα εξωτερικά κουφώματα και τα κουφώματα που είναι σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους του κτιρίου της Ιατρικής Σχολής, που αποξηλώνονται, τυποποιούνται στις παρακάτω ομάδες:

- Σύστημα εισόδου από ηλεκτροστατικά βαμμένο αλουμίνιο χρώματος λευκού το οποίο αποτελείται από
 - Υαλόθυρα τετράφυλλη με δύο φύλλα σταθερά και δύο ανοιγόμενα εξωτερικά - υαλόθυρα τετράφυλλη με δύο φύλλα σταθερά και δύο παλινδρομικά (αλέ ρετούρ) εσωτερικά,
 - Υαλόθυρα δίφυλλη ανοιγόμενη εξωτερικά - υαλόθυρα περιστρεφόμενη (τετράφυλλη) εσωτερικά,
 - Υαλόθυρα τετράφυλλη με δύο φύλλα σταθερά και δύο συρόμενα με μηχανισμό αυτόματου ανοίγματος εξωτερικά - υαλόθυρα τετράφυλλη με δύο φύλλα σταθερά και δύο αλέ ρετούρ εσωτερικά
 - Χωρίσματα μεταξύ των παραπάνω τμημάτων από πετάσματα αλουμινίου
- Υαλόθυρες από ηλεκτροστατικά βαμμένο αλουμίνιο χρώματος λευκού ανοιγόμενες, μονόφυλλες με σταθερό φεγγίτη
- Υαλόθυρες από ηλεκτροστατικά βαμμένο αλουμίνιο χρώματος λευκού ανοιγόμενες, δίφυλλες χωρίς φεγγίτη
- Υαλόθυρες από ηλεκτροστατικά βαμμένο αλουμίνιο χρώματος λευκού ανοιγόμενες, δίφυλλες με σταθερό φεγγίτη
- Υαλόθυρες από ηλεκτροστατικά βαμμένο αλουμίνιο χρώματος λευκού τρίφυλλες με δύο φύλλα σταθερά και ένα ανοιγόμενο, με σταθερό φεγγίτη
- Υαλόθυρες από ηλεκτροστατικά βαμμένο αλουμίνιο χρώματος λευκού τετράφυλλες με δύο φύλλα σταθερά και δύο ανοιγόμενα, με σταθερό φεγγίτη
- Υαλόθυρες από ηλεκτροστατικά βαμμένο αλουμίνιο χρώματος λευκού συρόμενες δίφυλλες με σταθερά υαλοστάσια δεξιά και αριστερά χωρίς φεγγίτη
- Υαλόθυρες από ηλεκτροστατικά βαμμένο αλουμίνιο χρώματος λευκού συρόμενες τετράφυλλες με σταθερό φεγγίτη
- Υαλοστάσια από ηλεκτροστατικά βαμμένο αλουμίνιο χρώματος λευκού μονόφυλλα, σταθερά

- Υαλοστάσια από ηλεκτροστατικά βαμμένο αλουμίνιο χρώματος λευκού μονόφυλλα, ανοιγόμενα περί οριζόντιο άξονα
- Υαλοστάσια από ηλεκτροστατικά βαμμένο αλουμίνιο χρώματος λευκού μονόφυλλα, ανοιγόμενα περί κατακόρυφο άξονα
- Υαλοστάσια από ηλεκτροστατικά βαμμένο αλουμίνιο χρώματος λευκού μονόφυλλα, με σταθερό φεγγίτη, ανοιγόμενα περί κατακόρυφο άξονα
- Υαλοστάσια από ηλεκτροστατικά βαμμένο αλουμίνιο χρώματος λευκού με φύλλα συρόμενα
- Υαλοστάσια από ηλεκτροστατικά βαμμένο αλουμίνιο χρώματος λευκού με φύλλα συρόμενα, με σταθερό φεγγίτη
- Σύστημα συνεχούς υαλοπετάσματος (γυάλινη πρόσοψη) από ηλεκτροστατικά βαμμένο αλουμίνιο, με εμφανή διατομή αλουμινίου μεταξύ των υαλοπινάκων, χρώματος λευκού με σταθερά τμήματα
- Σύστημα συνεχούς υαλοπετάσματος (γυάλινη πρόσοψη) από ηλεκτροστατικά βαμμένο αλουμίνιο, με εμφανή διατομή αλουμινίου μεταξύ των υαλοπινάκων, χρώματος λευκού με σταθερά και ανοιγόμενα, περί κατακόρυφο άξονα, τμήματα
- Σύστημα συνεχούς υαλοπετάσματος (γυάλινη πρόσοψη) από ηλεκτροστατικά βαμμένο αλουμίνιο, με εμφανή διατομή αλουμινίου μεταξύ των υαλοπινάκων, χρώματος λευκού με σταθερά και ανοιγόμενα, περί οριζόντιο άξονα, τμήματα
- Σύστημα συνεχούς υαλοπετάσματος (γυάλινη πρόσοψη) από ηλεκτροστατικά βαμμένο αλουμίνιο, με εμφανή διατομή αλουμινίου μεταξύ των υαλοπινάκων, χρώματος λευκού με μονόφυλλη θύρα ανοιγόμενη, με σταθερά και ανοιγόμενα, περί κατακόρυφο άξονα, τμήματα

Καθαίρεση μαρμάρου από τις ποδιές (μαρμαροποδιές) θυρών και παραθύρων που αποξηλώνονται με το κονίαμα στρώσεως τους, χωρίς να καταβάλλεται προσοχή για την εξαγωγή ακέραιων πλακών. Συσσώρευση των προϊόντων καθαιρέσεως προς φόρτωση και μεταφορά.

Για τη διαχείριση των προϊόντων αποξηλώσεων, καθαιρέσεων, κατεδαφίσεων, κλπ ισχύει ότι: Ο Ανάδοχος οφείλει να προσκομίσει στην Υπηρεσία, πριν την εκτέλεση των παραπάνω εργασιών, επικυρωμένο αντίγραφο σύμβασης με εγκεκριμένο σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης ΑΕΚΚ (ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/10-ΦΕΚ 1312Β/24-8-2010 «Μέτρα, όροι και προγράμματα για την εναλλακτική διαχείριση των υλικών που χρήζουν εναλλακτικής διαχείρισης, όπως αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) που εξειδικεύεται με την εγκύκλιο 4834/25-1-13 του ΥΠΕΚΑ) και να εναρμονιστεί με το Π.Δ. 117/04 όπως ισχύει, σε θέματα εναλλακτικής διαχείρισης αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ), **χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση** (περιλαμβάνεται στην τιμή μονάδας των αντίστοιχων εργασιών). Κατά τα λοιπά ισχύουν όσα περιγράφονται στο άρθρο 82 του Ν.4412/2016 – Πρότυπα διασφάλισης ποιότητας και πρότυπα περιβαλλοντικής διαχείρισης.

Τοποθέτηση -στα **ίδια ανοίγματα**- νέων ενεργειακών **κουφωμάτων** με πλαίσια αλουμινίου θερμοδιακοπτόμενης διατομής και διπλούς ενεργειακούς υαλοπίνακες **ώστε να πληρούν τις απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ.** Ποιότητα υλικών και κατασκευή-τοποθέτηση κουφωμάτων σύμφωνα με τις **Ε.Τε.Π ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00 "Πόρτες και παράθυρα αλουμινίου"**, όπως περιλαμβάνεται στην Απόφαση Αριθμ. Δ22/4193/2019

ΦΕΚ 4607/Β/13-12-2019 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-02:2009 "Διπλοί υαλοπίνακες με ενδιάμεσο κενό"

Σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ για τη ζώνη Α στην οποία ανήκει ο Νομός Ηρακλείου, ο μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας για υφιστάμενα κτίρια είναι **$U_w < 3,20 \text{ W/(K}\cdot\text{m}^2)$ για κούφωμα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα, $U_w < 2,20 \text{ W/(K}\cdot\text{m}^2)$ για γυάλινη πρόσοψη μη ανοιγόμενη ή μερικώς ανοιγόμενη σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα, $U_w < 5,70 \text{ W/(K}\cdot\text{m}^2)$ για κούφωμα σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο και $U_w < 4,00 \text{ W/(K}\cdot\text{m}^2)$ για γυάλινη πρόσοψη μη ανοιγόμενη ή μερικώς ανοιγόμενη σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο.** Ο συντελεστής U_w αφορά στη διαφυγή θερμότητας από τη συνολική επιφάνεια του ανοίγματος και επομένως συνυπολογίζει τις επιμέρους απώλειες μέσω του πλαισίου αλουμινίου (συντελεστής U_f) και της επιφάνειας του υαλοπίνακα (συντελεστής U_g).

Σε αντικατάσταση των κουφωμάτων που αποξηλώνονται **τοποθετούνται στα ίδια ανοίγματα**, κουφώματα με τις τροποποιήσεις που περιγράφονται παρακάτω:

1. Το σύστημα εισόδου από ηλεκτροστατικά βαμμένο αλουμίνιο χρώματος λευκού θα αποτελείται από δύο τμήματα
 - Υαλόθυρα τετράφυλλη με δύο φύλλα σταθερά και δύο ανοιγόμενα εξωτερικά και εσωτερικά για δημιουργία ανεμοφράκτη
 - Υαλόθυρα τετράφυλλη με δύο φύλλα σταθερά και δύο συρόμενα με μηχανισμό αυτόματου ανοίγματος εξωτερικά και εσωτερικά για δημιουργία ανεμοφράκτη

Μεταξύ των παραπάνω τμημάτων θα τοποθετηθεί κοιλοδοκός για την σταθερότητα του συστήματος

2. Τα ανοιγόμενα περί οριζόντιο άξονα υαλοστάσια καθώς και τα ανοιγόμενα, περί οριζόντιο άξονα, τμήματα του συστήματος συνεχούς υαλοπετάσματος (γυάλινη πρόσοψη) θα αντικατασταθούν με ανοιγόμενα περί κατακόρυφο άξονα στην άκρη του φύλλου ή/και των φύλλων (μεντεσέδες) και με μηχανισμό ανάκλησης
3. Τα ανοιγόμενα περί κατακόρυφο άξονα υαλοστάσια θα γίνονται δίφυλλα όταν το πλάτος του ανοίγματός τους είναι 60cm ή μεγαλύτερο και με σταθερό φεγγίτη όταν το ύψος τους είναι 120cm ή μεγαλύτερο.

Έτσι διαμορφώνονται οι εξής **τύποι κουφωμάτων** (διαφόρων διαστάσεων, οι οποίες προκύπτουν από το υπάρχον άνοιγμα στο οποίο θα τοποθετηθεί το κούφωμα):

1. Υαλόθυρες από ηλεκτροστατικά βαμμένο αλουμίνιο χρώματος λευκού ανοιγόμενες, μονόφυλλες με σταθερό φεγγίτη
2. Υαλόθυρες από ηλεκτροστατικά βαμμένο αλουμίνιο χρώματος λευκού ανοιγόμενες, δίφυλλες χωρίς φεγγίτη
3. Υαλόθυρες από ηλεκτροστατικά βαμμένο αλουμίνιο χρώματος λευκού ανοιγόμενες, δίφυλλες με σταθερό φεγγίτη
4. Υαλόθυρες από ηλεκτροστατικά βαμμένο αλουμίνιο χρώματος λευκού τρίφυλλες με δύο φύλλα σταθερά και ένα ανοιγόμενο, με σταθερό φεγγίτη
5. Υαλόθυρες από ηλεκτροστατικά βαμμένο αλουμίνιο χρώματος λευκού τετράφυλλες με δύο φύλλα σταθερά και δύο ανοιγόμενα, με σταθερό φεγγίτη
6. Υαλόθυρες από ηλεκτροστατικά βαμμένο αλουμίνιο χρώματος λευκού συρόμενες δίφυλλες με σταθερά υαλοστάσια χωρίς φεγγίτη

7. Υαλόθυρες από ηλεκτροστατικά βαμμένο αλουμίνιο χρώματος λευκού συρόμενες τετράφυλλες με σταθερό φεγγίτη
8. Υαλόθυρες από ηλεκτροστατικά βαμμένο αλουμίνιο χρώματος λευκού τετράφυλλες με δύο φύλλα σταθερά και δύο ανοιγόμενα
9. Υαλόθυρες από ηλεκτροστατικά βαμμένο αλουμίνιο χρώματος λευκού τετράφυλλες με δύο φύλλα σταθερά και δύο συρόμενα με μηχανισμό αυτόματου ανοίγματος
10. Υαλοστάσια από ηλεκτροστατικά βαμμένο αλουμίνιο χρώματος λευκού μονόφυλλα, σταθερά
11. Υαλοστάσια από ηλεκτροστατικά βαμμένο αλουμίνιο χρώματος λευκού μονόφυλλα, ανοιγόμενα περί κατακόρυφο άξονα με μηχανισμό ανάκλησης
12. Υαλοστάσια από ηλεκτροστατικά βαμμένο αλουμίνιο χρώματος λευκού δίφυλλα, ανοιγόμενα περί κατακόρυφο άξονα με μηχανισμό ανάκλησης
13. Υαλοστάσια από ηλεκτροστατικά βαμμένο αλουμίνιο χρώματος λευκού μονόφυλλα, με σταθερό φεγγίτη, ανοιγόμενα περί κατακόρυφο άξονα με μηχανισμό ανάκλησης
14. Υαλοστάσια από ηλεκτροστατικά βαμμένο αλουμίνιο χρώματος λευκού δίφυλλα, με σταθερό φεγγίτη, ανοιγόμενα περί κατακόρυφο άξονα με μηχανισμό ανάκλησης
15. Υαλοστάσια από ηλεκτροστατικά βαμμένο αλουμίνιο χρώματος λευκού με φύλλα συρόμενα
16. Υαλοστάσια από ηλεκτροστατικά βαμμένο αλουμίνιο χρώματος λευκού με φύλλα συρόμενα, με σταθερό φεγγίτη
17. Σύστημα συνεχούς υαλοπετάσματος (γυάλινη πρόσοψη) από ηλεκτροστατικά βαμμένο αλουμίνιο, με εμφανή διατομή αλουμινίου μεταξύ των υαλοπινάκων, χρώματος λευκού με σταθερά τμήματα
18. Σύστημα συνεχούς υαλοπετάσματος (γυάλινη πρόσοψη) από ηλεκτροστατικά βαμμένο αλουμίνιο, με εμφανή διατομή αλουμινίου μεταξύ των υαλοπινάκων, χρώματος λευκού με σταθερά και ανοιγόμενα, περί κατακόρυφο άξονα, τμήματα
19. Σύστημα συνεχούς υαλοπετάσματος (γυάλινη πρόσοψη) από ηλεκτροστατικά βαμμένο αλουμίνιο, με εμφανή διατομή αλουμινίου μεταξύ των υαλοπινάκων, χρώματος λευκού με μονόφυλλη θύρα ανοιγόμενη, με σταθερά και ανοιγόμενα, περί κατακόρυφο άξονα, τμήματα

Στα εξωτερικά κουφώματα τοποθετούνται **Υαλοπίνακες** διπλοί, ενεργειακοί συνολικού πάχους **27mm** (κρύσταλλο 5mm – κενό 16 mm – ενεργειακό κρύσταλλο 6mm), διάφανοι, με επίστρωση Low -e στον εξωτερικό υαλοπίνακα από την εσωτερική του επιφάνεια, με πλήρωση argon. Επί του διπλού υαλοπίνακα θα τοποθετείται αυτοκόλλητο, με το οποίο θα σημαίνεται ποιος είναι ο ενεργειακός υαλοπίνακας, ο οποίος και θα ελέγχεται κατά την παραλαβή αν έχει ορθά τοποθετηθεί, (δηλαδή προς την εξωτερική πλευρά του κουφώματος)

Στα κουφώματα που είναι σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους τοποθετούνται Υαλοπίνακες διπλοί, ενεργειακοί συνολικού πάχους 18mm (κρύσταλλο 5mm – κενό 8 mm – κρύσταλλο 5mm), διάφανοι.

Τοποθετούνται **μαρμαροποδιές από μάρμαρο σκληρό πάχους 3 cm.**

Ελάχιστες απαιτήσεις σειράς αλουμινίου που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή των εξωτερικών κουφωμάτων

Ελάχιστο Πάχος διατομών: 1,5 mm

Ελάχιστες Διαστάσεις Κάσας / φύλλου: Πλάτος 65mm, ύψος 60mm

Θερμοδιακοπή: υαλοενισχυμένο πολυμερές ελάχιστου πλάτους 22mm

Λάστιχα Στεγάνωσης: EPDM

Ηλεκτροστατική Βαφή: Σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα QUALICOAT

Πάχος υαλοπίνακα: 27mm με πλήρωση argon

Αεροπερατότητα: Διάσταση Δοκιμίου: 1.80m X 2.20m(Δίφυλλο): Class 4 (EN 12207:2000)

Υδατοστεγανότητα : Διάσταση Δοκιμίου: 1.80m X 2.20m(Δίφυλλο): Class 8A (EN 12208:2000)

Αντοχή σε ανεμοπίεση: Διάσταση Δοκιμίου: 1.80m X 2.20m(Δίφυλλο): Class C4 (EN 12210:2000)

Γενικές απαιτήσεις κατασκευής κουφωμάτων

Η κοπή των διατομών αλουμινίου θα γίνεται με ακρίβεια της τάξης 0,5 mm, σύμφωνα με τους κανόνες των σχετικών προτύπων και τις οδηγίες της εταιρίας σχεδιασμού του συστήματος. Η κοπή, το γώνιασμα, η διάτρηση, η συμπίεση (πρεσάρισμα) κ.λ.π. θα γίνονται με τα κατάλληλα μηχανικά εργαλεία (καλούπια-πρέσες- γωνιάστρες), ώστε να προκύπτουν ακριβώς οι μορφές που προβλέπονται στα εγχειρίδια του παραγωγού του συστήματος, καθαρές και χωρίς ελαττώματα, με ακρίβεια τέτοια, ώστε τα συνδεόμενα μέρη και τα ειδικά τεμάχια να εφάπτονται σε όλη τους την επιφάνεια.

Οι συνδέσεις θα κατασκευάζονται όπως ακριβώς περιγράφονται στα εγχειρίδια του παραγωγού του συστήματος και οι αρμοί θα φαίνονται ευθύγραμμοι σαν μία λεπτή γραμμή.

Οι κόλλες θα επαλείφονται με προσοχή ώστε να διαποτίζουν τις συγκολλούμενες επιφάνειες και στη συνέχεια, με πίεση υπό ελεγχόμενες συνθήκες, όπως συνιστά ο κατασκευαστής τους, θα αφήνονται να στεγνώσουν τελείως.

Η ένωση μεταξύ των κάθετων μεταξύ τους στοιχείων των κουφωμάτων θα γίνεται με κολλητούς γωνιακούς συνδέσμους, με χρήση πρέσσας και ειδικής εποξειδικής κόλλας. Με τον τρόπο αυτό αποφεύγεται η χρήση εξωτερικού συνδέσμου και βίδας που κατά κανόνα προκαλεί ηλεκτρολυτική διάβρωση των δύο διαφορετικών μετάλλων που είναι σε επαφή, με αποτέλεσμα τη σημαντική μείωση της αντοχής του κουφώματος. Υπερχειλίσσεις και σταγόνες θα καθαρίζονται εγκαίρως ώστε να μην αφήνουν λεκέδες ή εξογκώματα επί των ορατών επιφανειών.

Οι βίδες και τα μεταλλικά στοιχεία σύνδεσης και λειτουργίας μπορεί να είναι μέσα στις προβλεπόμενες υποδοχές και κατά το δυνατόν αφανή.

Οι παρουσιαζόμενες τελικές επιφάνειες θα είναι λείες και δεν θα παρουσιάζουν κανένα ελάττωμα (ίχνη από την κατεργασία, λεκέδες, γρέζια κ.λ.π.) που μπορεί να επηρεάσουν την εμφάνισή τους.

Τα διάκενα μεταξύ τμημάτων (ενώσεις-αρμοί κ.λ.π.) θα είναι σταθερού πλάτους σε κάθε περίπτωση.

Οι διατομές συγκράτησης υαλοπινάκων (πηχάκια) θα παρουσιάζουν τέλεια προσαρμογή (κούμπωμα) και έντεχνες ενώσεις μεταξύ τους στις γωνίες. Κατά την τοποθέτηση-κούμπωμα διατομών θα χρησιμοποιείται μόνο ελαστικό σφυρί.

Ορατές βίδες που δεν είναι δυνατόν να είναι αφανείς θα πρέπει να έχουν βαφτεί (τουλάχιστον οι κεφαλές τους) ηλεκτροστατικά ή να φέρουν πλαστικά ομοιόχρωμα καλύμματα με την έγκριση της Επίβλεψης.

Η **ηλεκτροστατική βαφή** των διατομών αλουμινίου θα πρέπει να πραγματοποιείται σε μονάδα που εφαρμόζει σύστημα διασφάλισης ποιότητας κατά ISO 9001, κατέχει το σήμα **QUALICOAT** ή ισοδύναμο και είναι πιστοποιημένη από την Ελληνική Ένωση Αλουμινίου. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι το ελάχιστο πάχος βαφής καθορίζεται στα 60-90 μm.

Ιδιαίτερη μέριμνα θα ληφθεί για τους **μεντεσέδες** στήριξης των ανοιγόμενων υαλόθυρων, ανοιγόμενων υαλοστασίων και των ανοιγόμενων τμημάτων στα συστήματα συνεχούς υαλοπετάσματος (γυάλινη πρόσοψη) οι οποίοι θα είναι **βαρέως τύπου** (περιλαμβάνονται στην τιμή μονάδας του κουφώματος)

Τα **είδη κιγκαλερίας** και ιδιαίτερα οι μπάρες πανικού, οι μηχανισμοί επαναφοράς και οι μηχανισμοί αυτόματων θυρών (προμηθεύονται απολογιστικά, η τοποθέτησή τους όμως περιλαμβάνεται στην τιμή μονάδας του κουφώματος) θα είναι **εγκεκριμένα από την Υπηρεσία με προδιαγραφές που ανταποκρίνονται στα χαρακτηριστικά και τις συνθήκες χρήσης του κουφώματος**

Κατά την τοποθέτηση θα προβλέπονται και θα τοποθετούνται όλες οι απαραίτητες προσωρινές αντιστηρίξεις, υποστηρίξεις, αντηρίδες, χιαστά ακαμψίας κ.λ.π. από υλικά και με τρόπους σύνδεσης ή απλής επαφής, που δεν θα προκαλούν ζημιές και δεν θα αφήνουν ίχνη επί των τελικών επιφανειών.

Η στερέωση των κουφωμάτων θα γίνεται με τρόπο ώστε να μεταφέρονται τα κατακόρυφα και οριζόντια φορτία στο σώμα του κτιρίου. Για την ασφαλή μεταφορά των φορτίων θα γίνεται χρήση συμπαγών παρεμβλημάτων (τάκων) σε θέσεις και ανά τακτά διαστήματα ώστε η μεταφορά των φορτίων να γίνεται με σταθερή κατανομή. Ο αφρός πολυουρεθάνης ενχυνόμενος επί τόπου ή διογκωμένος αφρός σε πλάκες ή εξηλασμένος αφρός σε πλάκες από πολυστερίνη δεν θα γίνονται δεκτοί ως παρεμβλήματα μεταφοράς φορτίων. Η χρήση χυτής, διογκούμενης πολυουρεθάνης επιτρέπεται εφόσον χρησιμοποιείται ως προσωρινό μέτρο στήριξης και μόνο σημειακά ανά ένα μέτρο, δεν θα έχει μήκος ο αφρός πάνω από 15 cm σε κάθε σημείο και δεν θα προκαλεί παραμορφώσεις στα μέλη του κουφώματος από τις πιέσεις της διόγκωσης.

Τα προφίλ της κάσας θα παρουσιάζουν επαρκή ανοχή στην κάμψη. Οι διαστάσεις των τάκων έδρασης πρέπει να είναι τέτοιες ώστε να επιτρέπουν την εκτέλεση της στεγάνωσης και της μόνωσης. Το υλικό των τάκων δεν θα παραμορφώνεται, ενώ θα παρουσιάζει μικρή θερμοαγωγιμότητα. Σε παράθυρα με πλάτος άνω του ενός μέτρου πρέπει να τοποθετηθούν τάκοι στο κέντρο του κάτω μέρους του κουφώματος. Κατά την τοποθέτηση κουφωμάτων από θερμοδιακοπτόμενες διατομές αλουμινίου, οι στηρίξεις θα γίνονται με τρόπο ώστε μετά την τελική στερέωσή τους να μην έχουν δημιουργηθεί θερμο-ηχο-γέφυρες.

Δεν θα οριστικοποιούνται συνδέσεις, στηρίξεις κ.λ.π. πριν:

- ευθυγραμμιστούν και ρυθμιστούν σε απόλυτα οριζόντιες και κάθετες θέσεις τους όλα τα στοιχεία της κατασκευής,
- ελεγχθεί και συμπληρωθεί η προστασία των αφανών τμημάτων τους με την κατάλληλη επιφανειακή επεξεργασία που να αποκλείει τη σκουριά και τη διάβρωση των μεταλλικών στηριγμάτων,
- να εξαλειφθούν οι ηχογέφυρες και να μειωθούν στο ελάχιστο οι θερμογέφυρες

Όλα τα στοιχεία των κουφωμάτων θα τοποθετούνται σε καθαρά και στέρεα υπόβαθρα.

Τα παρεμβύσματα στεγανότητας θα τοποθετούνται και θα ασφαλίζονται στις υποδοχές τους, όπως ορίζεται στα εγχειρίδια συναρμολόγησης. Στις γωνίες τα παρεμβύσματα θα κόβονται κατά την διχοτόμο έτσι, ώστε να υπάρχει συνέχεια και να επιτυγχάνεται η στεγανότητα σε νερό και αέρα. Η τοποθέτηση του κεντρικού λάστιχου στεγάνωσης θα γίνεται με τη χρήση πρεσαριστών λαστιχογωνιών, οι οποίες πρέπει να κολληθούν με τα ευθύγραμμα τμήματα του λάστιχου.

Οι ειδικοί μηχανισμοί λειτουργίας τοποθετούνται έτσι ώστε να ρυθμιστούν με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια στα ολοκληρωμένα κουφώματα. Τοποθέτηση και ρυθμίσεις θα γίνουν σύμφωνα με

τις οδηγίες των κατασκευαστών τους. Αντίγραφα των έντυπων οδηγιών των συστημάτων θα παραδίδονται στην Επίβλεψη πριν την έναρξη των τοποθετήσεών τους ή με την υποβολή των κατασκευαστικών σχεδίων από τον κατασκευαστή των κουφωμάτων.

Μεταφορές κουφωμάτων στο εργοτάξιο: ο κατασκευαστής των κουφωμάτων θα φροντίζει επιμελώς τη συσκευασία τους για μεταφορά στο εργοτάξιο χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα υλικά. Οι συσκευασίες θα γίνονται για κάθε ένα κούφωμα χωριστά με τη σήμανση του κωδικού αναγνώρισης. Στην περίπτωση που η επίβλεψη αποφασίσει να ελέγξει τα κουφώματα κατά την άφιξή τους στο έργο θα αποσυσκευάζονται από προσωπικό του κατασκευαστή και μόνο και θα επανασυσκευάζονται επί τόπου μετά την έγκρισή τους. Σε περίπτωση που κριθούν απορριπτέα θα απομακρύνονται αυθημερόν.

Σφράγιση αρμών: Η φύση και ο προορισμός των αρμών απαιτεί την προσεκτική επιλογή των υλικών σφράγισης, τα οποία θα παρέχουν την ιδιότητα της στεγάνωσης, θα έχουν την απαιτούμενη ελαστικότητα και διάρκεια ζωής σε εξωτερικές συνθήκες, είτε αυτά είναι εύκαμπτα φύλλα (μεμβράνες -ταινίες) είτε εύπλαστα άμορφης μάζας (μαστίχες) και θα προέρχονται από αναγνωρισμένους οίκους παραγωγής, συνοδευόμενα με τα απαραίτητα πιστοποιητικά και σημασμένα με την ένδειξη CE. Το πλάτος των αρμών στην εξωτερική πλευρά θα παρουσιάζει συνολική επιτρεπόμενη παραμόρφωση της τάξης του 25%. Λόγω των μικρών καταπονήσεων που εμφανίζονται στην εσωτερική πλευρά, μπορούν να χρησιμοποιηθούν μονωτικά υλικά με επιτρεπόμενη συνολική παραμόρφωση 15%. Επιπλέον, θα πρέπει να δίδεται προσοχή στις επιφάνειες πρόσφυσης και τα συστατικά στοιχεία αυτών. Οι πλευρές των αρμών θα είναι καθαρές και το χρησιμοποιούμενο υλικό σφράγισης θα έχει απόλυτη συμβατότητα με το υλικό του δομικού στοιχείου. Τα υλικά σφράγισης θα παρουσιάζουν επαρκή ικανότητα πρόσφυσης και τις απαιτούμενες αντοχές σε θλίψη - κάμψη - υπεριώδη ακτινοβολία - χαμηλή και μέγιστη θερμοκρασία (-20°C έως +100°C) κ.λ.π. Για την έγκρισή τους θα προσκομίζονται οι τεχνικές προδιαγραφές και τα πιστοποιητικά τους στην Επίβλεψη. Στις περιπτώσεις που η σφράγιση γίνεται σε δομικό στοιχείο από φυσικό πέτρωμα όπως λίθινη επένδυση - πλάκες μαρμάρου κ.λ.π. το υλικό δεν θα διασπείρεται στη μάζα του δημιουργώντας ανεξίτηλους ρύπους.

Ως εύκολο υλικό με ικανοποιητικό βαθμό αισθητικού και λειτουργικού αποτελέσματος είναι η εύπλαστη άμορφη μάζα, κοινώς ονομαζόμενη μαστίχη, η οποία έχει ως βάση σύνθεσης την πολυουρεθάνη, τις ακρυλικές οργανικές ρητίνες και τις ρητίνες σιλικόνης. Μαστίχες ασφαλικής βάσης είναι ακατάλληλες για τις κατασκευές αλουμινίου. Οι ακρυλικές και πολυουρεθανικές μαστίχες είναι δυνατόν να βαφούν με χρώματα κυρίως ακρυλικής βάσης, δυνατότητα που συμβάλλει στην αισθητική του κτιρίου.

Οι μονωτικές ταινίες αποτελούνται κυρίως από αφρώδη πολυουρεθάνη με ανοικτή δομή κυψελών, η οποία έχει εμπλουτιστεί με ειδικό μέσο εμποτισμού. Οι μονωτικές ταινίες από βουτύλιο και ισοβουτυλένιο καθώς και οι ελαστομερείς ταινίες αρμού είναι κατάλληλες για μεγάλους αρμούς (από 20 mm περίπου) και για συστήματα τοιχοποιίας με πολλαπλά κελύφη.

Ο τρόπος στεγάνωσης των αρμών καθώς και τα υλικά θα προτείνονται από τον κατασκευαστή των κουφωμάτων και θα εγκρίνονται από την Επίβλεψη, η οποία μπορεί να ζητήσει τις σχετικές προδιαγραφές και τα πιστοποιητικά δοκιμών. Όλες οι μαστίχες θα φέρουν τη σήμανση CE.

Μέτρα Προστασίας Κουφωμάτων: Κατά και μετά την τοποθέτηση κουφωμάτων από αλουμίνιο θα λαμβάνονται όλα τα αναγκαία μέτρα προστασίας τους, ώστε να μην υποστούν ζημιές από επόμενες εργασίες μέχρι την παράδοση του έργου.

Όλες οι τοποθετημένες κατασκευές θα έχουν τα αυτοκόλλητα φύλλα προστασίας των διατομών και τις σημάνσεις των υαλοπινάκων που τους καθιστούν ορατούς, θα αφαιρούνται με ιδιαίτερη έγγραφη εντολή του επιβλέποντος. Τα σημεία των κατασκευών που είναι εκτεθειμένα σε κινδύνους κρούσης θα προστατεύονται με κατάλληλα άκαμπτα υλικά

Η παράδοση-παραλαβή του έργου αντικατάστασης των κουφωμάτων, θα συνοδεύεται με την παράδοση από τον Κατασκευαστή κουφωμάτων, πλήρους φακέλου σήμανσης και ετικέτας CE:

1. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΑΡΧΙΚΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ ΤΥΠΟΥ ΑΛΟΥΜΙΝΙΩΝ ΚΑΙ ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΩΝ ΓΙΑ ΟΛΟΥΣ ΤΟΥΣ ΤΥΠΟΥΣ ΤΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ
2. ΣΥΜΒΑΣΗ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΣ, ΣΕ ΙΣΧΥ ΜΕ ΤΟΝ/ΤΟΥΣ ΠΑΡΑΓΩΓΟ/ΟΥΣ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ
3. ΔΗΛΩΣΕΙΣ ΕΠΙΔΟΣΗΣ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΜΙΑ ΤΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΜΕ ΣΦΡΑΓΙΔΑ ΚΑΙ ΥΠΟΓΡΑΦΗ
4. ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ ΒΑΦΗΣ ΚΑΙ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ – ΚΩΔΙΚΟ ΠΟΥΔΡΑΣ

2.Εργασίες Συντήρησης

Αποκατάσταση τοπικών βλαβών στοιχείων από οπλισμένο σκυρόδεμα οφειλόμενων στην διάβρωση του οπλισμού με χρήση επισκευαστικών κονιαμάτων και αναστολέων διάβρωσης

Εργασίες αποκατάστασης τοπικών βλαβών στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος οφειλόμενων στην διάβρωση του οπλισμού λόγω ενανθράκωσης του σκυροδέματος ή διείσδυσης χλωριόντων, η οποία έχει ως αποτέλεσμα την διόγκωση του οπλισμού και την απολέπιση ή αποφλοίωση του σκυροδέματος.

Προβλέπονται:

- ο η τοπική αφαίρεση του σαθρού σκυροδέματος στην περιοχή της επέμβασης με χρήση εργαλείων πεπιεσμένου αέρα, ηλεκτροεργαλείων ή και εργαλείων χειρός, μέχρι την πλήρη αποκάλυψη των ράβδων του διαβρωμένου οπλισμού.
- ο επιμελής καθαρισμός των ράβδων του οπλισμού με συρματόβουρτσα
- ο η εφαρμογή ρευστού αναστολέα διάβρωσης επί των ράβδων οπλισμού με ρολλό ή πινέλο
- ο η παρασκευή και εφαρμογή του επισκευαστικού κονιάματος σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή για την αποκατάσταση της διατομής του στοιχείου σκυροδέματος στην αρχική της
- ο η τελική εξομάλυνση της επιφάνειας μετά την σκλήρυνση του επισκευαστικού κονιάματος και η εφαρμογή προστατευτικής επίστρωσης υψηλής διαπνοής, σιλοξανικής βάσεως, με ρολλό ή πινέλο.
- Ανακαίνιση χρωματισμών επιχρισμάτων εξωτερικών επιφανειών με προηγούμενη αποκατάσταση όπου παρουσιάζουν φθορές κυρίως από υγρασίες.

Επιμελής καθαρισμός των παλαιών χρωματισμών, ιδιαίτερα στα σημεία που έχουν εμφανιστεί υγρασίες με απόξεση του χρώματος και των στρώσεων που παρουσιάζουν πρόβλημα.

Αποκατάσταση της επιφάνειας επιχρισμάτων και αφού παραμείνει η επιφάνεια έως ότου στεγνώσει καλά, αστάρωμα όπου χρειάζεται και εφαρμογή δύο στρώσεων χρώματος και έως να επιτευχθεί ομοιομορφία.

- Ανακαίνιση χρωματισμών επιχρισμάτων ή/και γυψοσανίδων εσωτερικών επιφανειών με προηγούμενη αποκατάσταση όπου παρουσιάζουν φθορές από υγρασίες.

Επιμελής καθαρισμός των παλαιών χρωματισμών, ιδιαίτερα στα σημεία που έχουν εμφανιστεί υγρασίες με απόξεση του χρώματος και των στρώσεων που παρουσιάζουν πρόβλημα.

Αποκατάσταση της επιφάνειας επιχρισμάτων και αφού παραμείνει η επιφάνεια έως ότου στεγνώσει καλά, αστάρωμα όπου χρειάζεται και εφαρμογή δύο στρώσεων χρώματος και έως να επιτευχθεί ομοιομορφία.

- Αποκατάσταση ψευδοροφών, γυψοσανίδας και ορυκτών ινών.
- Αποξήλωση κατεστραμμένων μαρμάρων και τοποθέτηση νέων στις εξόδους των πτερύγων.

Απολογιστικές Εργασίες

Εκτός από τα είδη κιγκαλερίας που απαιτούνται για τη λειτουργία των κουφωμάτων αλουμινίου και δεν περιλαμβάνονται στην τιμή μονάδας του κουφώματος, απολογιστικά θα γίνουν και οι εργασίες που θα απαιτηθούν για την έντεχνη ολοκλήρωση των παραπάνω και την παράδοση των χώρων σε λειτουργική κατάσταση.

Επίσης απολογιστικά θα γίνουν οι προμήθειες ειδών-υλικών και οι εργασίες συντήρησης που αφορούν στις **υφιστάμενες υδραυλικές και ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις** του κτιρίου και όχι στις εργασίες αντικατάστασης φωτιστικών με led και νέων μονάδων κλιματισμού και για τις οποίες θα διατεθεί το μεγαλύτερο μέρος (άνω του 50%) του κονδυλίου των απολογιστικών που περιλαμβάνονται στον προϋπολογισμό Συντηρήσεων Υποδομών και Εγκαταστάσεων.

3. Αντικατάσταση Υπαρχόντων Φωτιστικών από Αντίστοιχα Τεχνολογίας LED

3.1.Κανονισμοί

Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις θα γίνουν σύμφωνα με τις διατάξεις των παρακάτω κανονισμών:

- Ελληνικών ισχυόντων κανονισμών
- Οδηγιών και απαιτήσεων ΔΕΔΔΗΕ.
- Γερμανικών κανονισμών VDE για θέματα που δεν καλύπτονται από τους Ελληνικούς κανονισμούς.

Οι εγκαταστάσεις νοούνται τελειωμένες αφού θα έχουν υποστεί τις απαραίτητες δοκιμές και θα είναι έτοιμες για κανονική λειτουργία σε πλήρες φορτίο.

3.2.Γενικά

Στο παρόν έργο προβλέπεται η προμήθεια και όλες οι απαραίτητες εργασίες για την αντικατάσταση των υπαρχόντων ενεργοβόρων φωτιστικών από αντίστοιχα φωτιστικά τεχνολογίας LED.

Συνοπτικά, οι διάφοροι τύποι των φωτιστικών φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

α/α	Υπάρχον Φωτιστικό	Νέο Φωτιστικό
1	Φωτιστικό σώμα τύπου σκάφης, μήκους 120cm, που στηρίζεται σε μπάρα με 2 άγκιστρα, με 2 λαμπτήρες φθορισμού των 36 watt.	Φωτιστικό σώμα επιμήκης τύπου Led, αναρτώμενο, ισχύος έως 40W, φωτεινής ροής ≥ 5.000 Lumen.
2	Φωτιστικό σώμα τύπου σκάφης, μήκους 120cm, που στηρίζεται σε μπάρα με 2 άγκιστρα, με 1 λαμπτήρα φθορισμού των 36 watt.	Φωτιστικό σώμα επιμήκης τύπου Led, αναρτώμενο, ισχύος έως 20W, φωτεινής ροής ≥ 2.500 Lumen.
3	Φωτιστικό σώμα ψευδοροφής ορυκτών ινών, διαστάσεων 60x60cm, με 4 λαμπτήρες φθορισμού των 18 watt.	Φωτιστικό σώμα Panel Led ψευδοροφής, διαστάσεων 60x60cm, ισχύος έως 30W, φωτεινής ροής ≥ 4.000 Lumen.
4	Φωτιστικό σώμα ψευδοροφής λουρίδων αλουμινίου (wc), διαστάσεων 60x18cm, με 2 λαμπτήρες φθορισμού των 18 watt.	Φωτιστικό σώμα Panel Led ψευδοροφής, διαστάσεων 20x60cm ή 30x60, ισχύος έως 25W, φωτεινής ροής ≥ 1.500 Lumen.
5	Φωτιστικό σώμα ψευδοροφής λουρίδων αλουμινίου (wc), διαστάσεων 60x15cm, με 1 λαμπτήρα φθορισμού των 18 watt.	Φωτιστικό σώμα Panel Led ψευδοροφής, διαστάσεων 20x60cm ή 30x60, ισχύος έως 25W, φωτεινής ροής ≥ 1.500 Lumen.
6	Φωτιστικό σώμα σωληνωτό, αναρτώμενο από οροφή, μήκους 120cm, με 1 λαμπτήρα φθορισμού των 36 watt.	Το Φωτιστικό σώμα (κέλυφος) παραμένει ίδιο. Γίνεται τροποποίηση εσωτερικά ώστε να μπορεί να δεχτεί λάμπα LED ισχύος έως 20W, φωτεινής ροής ≥ 2.500 Lumen.

(Σημ.: Τα υπάρχοντα φωτιστικά #4 και #5 αντικαθίστανται από νέα φωτιστικά του ίδιου τύπου)

3.3.Πρότυπα

Όλα τα παραπάνω φωτιστικά θα ικανοποιούν τα παρακάτω:

- Ο κατασκευαστής θα έχει δήλωση συμμόρφωσης κατά CE.
- Μετρήσεις διαταραχών (EMC) (EN 55015, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3).
- Δοκιμές απρωσίας (EMC) (EN 61000-4-2, έως 6,8,11, EN 61547:2009).
- Δοκιμές ασφαλείας (LVD) (EN 60598-1, EN 60598-2-1 έως 3, EN 62493).
- EN 62031 (Ασφάλεια των LED στον γενικό φωτισμό).
- EN 62471 (Πρότυπο για την κατηγοριοποίηση των δομικών μονάδων LED ως προς τη φωτοβιολογική καταλληλότητα/ασφάλεια).
- Πιστοποιητικά ISO 9001:2008 και ISO 14001:2004 για το εργοστάσιο κατασκευής από αναγνωρισμένο φορέα πιστοποίησης.
- Συμμόρφωση κατά ROHS.

3.4.Φωτιστικά Σώματα

Τα φωτιστικά σώματα που θα χρησιμοποιηθούν στο παρόν έργο θα είναι των παρακάτω τύπων:

(1) Φωτιστικό LED, εσωτερικού χώρου, κατάλληλο για ανάρτηση σε μπάρα, μήκους περίπου 120cm, ισχύος έως 40watt, 4000°K

(σε αντικατάσταση υπάρχοντος φωτιστικού τύπου σκάφης, μήκους 120cm, που στηρίζεται σε μπάρα τύπου Normabarre με 2 άγκιστρα, με 2 λαμπτήρες φθορισμού των 36 watt). Το υπάρχον φωτιστικό που θα αντικατασταθεί φαίνεται στην ακόλουθη φωτογραφία:



Το νέο φωτιστικό θα έχει:

- Μήκος περίπου 120cm (115-125cm), κατάλληλο για ανάρτηση από μπάρα μέσω στηριγμάτων, παρόμοια με το υπάρχον.
- Ισχύ ≤ 40 watt
- Φωτεινή ροή ≥ 5.000 Lumen
- Θερμοκρασία χρώματος 4000°K, (για χώρους σε συνδυασμό με εξωτερικό φως).
- Θα παρέχει αποδοτικό και ομοιόμορφο φωτισμό
- Θα έχει Δείκτη Χρωματικής Απόδοσης (CRI) ≥ 80 .
- Διάρκεια ζωής ≥ 50.000 ώρες.
- Βαθμό Προστασίας IP-20 ή ανώτερο.

(2) Φωτιστικό LED, εσωτερικού χώρου, κατάλληλο για ανάρτηση σε μπάρα, μήκους περίπου 120cm, ισχύος έως 20watt, 4000°K

(σε αντικατάσταση υπάρχοντος φωτιστικού τύπου σκάφης, μήκους 120cm, που στηρίζεται σε μπάρα τύπου Normabarre με 2 άγκιστρα, με 1 λαμπτήρα φθορισμού των 36 watt). Το υπάρχον φωτιστικό που θα αντικατασταθεί φαίνεται στην παρακάτω φωτογραφία:



Το νέο φωτιστικό θα έχει:

- Μήκος περίπου 120cm (115-125cm), κατάλληλο για ανάρτηση από μπάρα μέσω στηριγμάτων, παρόμοια με το υπάρχον.
- Ισχύ ≤ 20 watt
- Φωτεινή ροή ≥ 2.500 Lumen
- Θερμοκρασία χρώματος 4000°K, (για χώρους σε συνδυασμό με εξωτερικό φως).
- Θα παρέχει αποδοτικό και ομοιόμορφο φωτισμό
- Θα έχει Δείκτη Χρωματικής Απόδοσης (CRI) ≥ 80 .
- Διάρκεια ζωής ≥ 50.000 ώρες.
- Βαθμό Προστασίας IP-20 ή ανώτερο.

(2β) Υπάρχουν επίσης φωτιστικά που είναι αναρτώμενα από την οροφή, έχουν σώμα σωληνωτό, μήκος 120cm, και φέρουν 1 λαμπτήρα φθορισμού των 36 watt. Τα φωτιστικά αυτά είναι όπως της ακόλουθης φωτογραφίας:



Στα φωτιστικά αυτά το εξωτερικό κέλυφος (περίβλημα) θα παραμείνει ίδιο και με την ίδια ανάρτηση από την οροφή, όπως και σήμερα. Θα γίνει εργασία τροποποίησης εσωτερικά ώστε να μπορεί να δεχτεί λάμπα LED μήκους 120 cm, ισχύος έως 20 watt και απόδοσης ≥ 2.500 Lumen

(3) Φωτιστικό LED, εσωτερικού χώρου, κατάλληλο για ανάρτηση σε ψευδοροφή ορυκτών ινών, διαστάσεων περίπου 60x60cm, ισχύος έως 30 watt, 4000°K

(σε αντικατάσταση υπάρχοντος φωτιστικού ψευδοροφής ορυκτών ινών, 60x60cm, με 4 λαμπτήρες φθορισμού των 18watt). Το υπάρχον φωτιστικό φαίνεται στην ακόλουθη φωτογραφία:



Το νέο φωτιστικό θα έχει:

- Διαστάσεις 60x60cm, κατάλληλο για ανάρτηση από ψευδοροφή ορυκτών ινών, παρόμοια με το υπάρχον.
- Ισχύ ≤ 30 watt
- Φωτεινή ροή ≥ 4.000 Lumen
- Θερμοκρασία χρώματος 4000°K, (για χώρους σε συνδυασμό με εξωτερικό φως).
- Θα παρέχει αποδοτικό και ομοιόμορφο φωτισμό
- Θα έχει Δείκτη Χρωματικής Απόδοσης (CRI) ≥ 80 .
- Διάρκεια ζωής ≥ 50.000 ώρες.
- Βαθμό Προστασίας IP-20 ή ανώτερο.

(4) Φωτιστικό LED, εσωτερικού χώρου (WC), κατάλληλο για ανάρτηση σε ψευδοροφή λουρίδων αλουμινίου, διαστάσεων περίπου 60x20cm (ή 60x30cm), ισχύος έως 25 watt, 4000°K

(σε αντικατάσταση υπάρχοντος φωτιστικού ψευδοροφής WC λουρίδων αλουμινίου, 60x18cm, με 2 λαμπτήρες φθορισμού των 18watt). Το υπάρχον φωτιστικό φαίνεται στην ακόλουθη φωτογραφία:



Το νέο φωτιστικό θα έχει:

- Διαστάσεις 60x20cm ή 60x30cm, κατάλληλο για ανάρτηση από ψευδοροφή λουρίδων αλουμινίου σε WC, παρόμοια με το υπάρχον.
- Ισχύ $\leq 25\text{watt}$
- Φωτεινή ροή ≥ 1.500 Lumen
- Θερμοκρασία χρώματος 4000°K.
- Θα παρέχει αποδοτικό και ομοιόμορφο φωτισμό
- Θα έχει Δείκτη Χρωματικής Απόδοσης (CRI) ≥ 80 .
- Διάρκεια ζωής ≥ 25.000 ώρες.
- Βαθμό Προστασίας IP-20 ή ανώτερο.

3.5. Γενικές παρατηρήσεις για τα Φωτιστικά LED.

Σε όλες τις παραπάνω αντικαταστάσεις:

Περιλαμβάνεται η προμήθεια, η εγκατάσταση, η ηλεκτρολογική σύνδεση, οι δοκιμές και η θέση σε πλήρη λειτουργία με κάθε απαραίτητο υλικό (πχ drivers, τροφοδοτικά κλπ) και μικροϋλικό.

Περιλαμβάνεται επίσης η αποξήλωση με επιμέλεια του υπάρχοντος φωτιστικού, και η μεταφορά του σε σημείο (εντός του κτηρίου της Ιατρικής) που θα υποδειχτεί από την επίβλεψη.

4. Φωτοβολταϊκό Πάρκο Ισχύος 300 KWp

4.1. Γενικά Στοιχεία και Χωροθέτηση

Το φωτοβολταϊκό σύστημα πρόκειται να εγκατασταθεί σε ελεύθερο οικόπεδο ανατολικά του κτηρίου Ιατρικής και εντός της Πανεπιστημιούπολης Βουτών στο Ηράκλειο Κρήτης, όπως παρουσιάζεται στο σχετικό σχέδιο.

Κατά τη μελέτη της εγκατάστασης του φωτοβολταϊκού συστήματος έχουν ληφθεί υπόψη μια σειρά από παράγοντες που είναι:

- Η βέλτιστη απόδοση παραγωγής του Φ/Β συστήματος.
- Η βέλτιστη εκμετάλλευση του διαθέσιμου χώρου.
- Ο περιορισμός κατά το δυνατόν των όποιων παρεμβάσεων απαιτηθούν.
- Η αρμονική ένταξη στο περιβάλλον της όλης εγκατάστασης και η μείωση κατά το δυνατόν της περιβαλλοντικής όχλησης.
- Η αξιοποίηση και η τήρηση της σχετικής νομοθεσίας.
- Η αποφυγή παραγόντων που μπορεί να προκαλέσουν δυσλειτουργίες του σταθμού, όπως είναι σκιάσεις από δέντρα ή κτήρια.

Η εγκατάσταση του συστήματος παραγωγής ενέργειας με χρήση Φωτοβολταϊκών πλαισίων θα γίνει με τη μέθοδο Αυτοπαραγωγής (net metering) με βάση τα προβλεπόμενα από την Ελληνική Νομοθεσία και τις προδιαγραφές του ΔΕΔΔΗΕ.

Το net metering είναι μέθοδος συμψηφισμού ενέργειας από Φωτοβολταϊκά. Σε αντίθεση με τα Φωτοβολταϊκά με ταρίφα (feed-in tariff), στα συστήματα net metering ο συμψηφισμός παραγόμενου και καταναλισκόμενου ρεύματος είναι ενεργειακός (σε kWh) και όχι "λογιστικός" (σε €). Και τα μεν και τα δε ανήκουν στη μεγάλη κατηγορία των διασυνδεδεμένων φωτοβολταϊκών on-grid ή grid-connected systems διεθνώς (σε αντίθεση με τα αυτόνομα φωτοβολταϊκά – off grid) όπου δεν υπάρχει σύνδεση με το δημόσιο δίκτυο.

Στο παρόν έργο περιλαμβάνονται όλα τα υλικά και οι εργασίες που απαιτούνται ούτως ώστε να παραδοθεί ένα πλήρως λειτουργικό και άρτιο σύστημα παραγωγής ενέργειας από Φωτοβολταϊκά (Φ/Β) Πλαίσια.

Στις επόμενες παραγράφους δίνονται οι βασικές τεχνικές απαιτήσεις για την προμήθεια και εγκατάσταση του συστήματος ενώ στο Παράρτημα Ι της παρούσης παρουσιάζεται το οικόπεδο που θα εγκατασταθεί το φωτοβολταϊκό σύστημα.

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την ολοκλήρωση όλων των επιμέρους βημάτων της διαδικασίας που απαιτείται προκειμένου να γίνει η ενεργοποίηση της σύνδεσης αλλά και την προμήθεια και τοποθέτηση του απαραίτητου ηλεκτρολογικού εξοπλισμού για σύνδεση σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΔΕΔΔΗΕ.

Οι υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνουν συνοπτικά τον ακόλουθο εξοπλισμό και εργασίες:

- Προμήθεια και εγκατάσταση συστήματος γείωσης – αντικεραυνικής προστασίας.
- Προμήθεια και εγκατάσταση συστήματος όδευσης καλωδιώσεων.
- Προμήθεια και εγκατάσταση συστήματος στήριξης Φ/Β πλαισίων.
- Προμήθεια και εγκατάσταση των Φ/Β πλαισίων.
- Προμήθεια και εγκατάσταση των αντιστροφών (Inverters).
- Προμήθεια και εγκατάσταση καλωδιώσεων ισχυρών και ασθενών ρευμάτων.
- Προμήθεια και εγκατάσταση ηλεκτρικών πινάκων – ηλεκτρολογικού υλικού.

- Προμήθεια και εγκατάσταση συστημάτων ελέγχου.
- Αδειοδότηση και σύνδεση της εγκατάστασης σύμφωνα με τη Μελέτη Εφαρμογής και τις απαιτήσεις του ΔΕΔΔΗΕ.

4.2.Κανονισμοί και Εφαρμοζόμενα Πρότυπα

Παρακάτω παρουσιάζεται το σύνολο των κανονισμών που θα πρέπει να εφαρμοστούν (ή τα αντίστοιχα προβλεπόμενα από τον ΕΛΟΤ):

- IEC/EN 62446 "Grid connected photovoltaic systems – Minimum requirements for system documentation, commissioning tests and inspection"
- IEC/HD 60364-4-41 "Protection for safety – Protection against electric shock"
- IEC/HD 60364-4-42 "Protection for safety – Protection against thermal effects"
- IEC/HD 60364-4-43 "Protection for safety – Protection against overcurrent"
- IEC/HD 60364-4-44 "Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances"
- IEC/HD 60364-5-51 "Selection and erection of electrical equipment – Common rules"
- IEC/HD 60364-5-52 "Selection and erection of electrical equipment – Wiring systems"
- IEC/HD 60364-5-54 "Selection and erection of electrical equipment – Earthing arrangements and protective conductors"
- EN 62305 -1 "Protection against lightning – General principles"
- EN 62305-2 "Protection against lightning - Risk management"
- EN 62305-3 "Protection against lightning – Physical damage to structures and life hazard"
- EN 62305-4 "Protection against lightning – Electrical and electronic systems within structures"
- EN 60269-1 "Low voltage fuses – General requirements"
- EN 60269-6 "Low voltage fuses – Supplementary requirements for fuse-links for the protection of solar photovoltaic energy systems"
- ΤΕΧΝΙΚΗ ΟΔΗΓΙΑ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟΥ ΕΛΛΑΔΑΣ Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701-3/2010 «ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ»
- EN 61724 "Photovoltaic system performance monitoring – Guidelines for measurement, data exchange and analysis"
- Φ.7.5/1816/88/04 (ΦΕΚ 470 Β'/5-3-04) : Αντικατάσταση του ισχύοντος Κανονισμού Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (Κ.Ε.Η.Ε) με το Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 και άλλες σχετικές διατάξεις

4.3. Εκπόνηση Μελέτης Εφαρμογής και Αδειοδοτική Διαδικασία

Ο Ανάδοχος οφείλει να εκπονήσει και να παραδώσει πλήρη σειρά με σχέδια & μελέτη εφαρμογής σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62446 και όλα τα πρότυπα στα οποία γίνονται αναφορές σε αυτό, καθώς και στην παρούσα τεχνική περιγραφή.

Η μελέτη εφαρμογής θα υποβληθεί εντός δύο μηνών από την υπογραφή της Σύμβασης.

Θα πρέπει επιπλέον να παραδώσει υπολογισμούς που να αποδεικνύουν ότι τηρούνται τα απαιτούμενα από το EN 62446 στη DC πλευρά μετά την τελική επιλογή των τύπων Φ/Β πλαισίων και Αντιστροφών που θα εγκατασταθούν.

Όλοι οι υπολογισμοί καλωδιώσεων θα πρέπει να είναι σύμφωνοι με το EN 60364-5-52.

Ο σχεδιασμός του Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας (ΣΑΠ) θα πραγματοποιηθεί βάσει της σειράς προτύπων EN 62305. Η στάθμη Αντικεραυνικής προστασίας θα προσδιοριστεί μετά από ανάλυση κινδύνου (riskassessment) σύμφωνα με το πρότυπο EN 62305-2, για τις στάθμες

προστασίας που ορίζονται στο EN 62305-1, ενώ τα αποτελέσματα θα εφαρμοστούν στην μελέτη του συστήματος που θα υποβληθεί.

Η μελέτη εφαρμογής θα πρέπει κατ' ελάχιστον να περιλαμβάνει τα παρακάτω:

- Σχέδια εργασιών πολιτικού μηχανικού (περίφραξη, εκσκαφές, κ.λπ.) όπου απαιτούνται.
- Αναλυτικά σχέδια εφαρμογής (όδευσης καλωδίων & γειώσεων κ.ά.), συνοδευόμενα από λεπτομέρειες με τομές.
- Ηλεκτρολογικά μονογραμμικά διαγράμματα.
- Μελέτη Αντικεραυνικής Προστασίας – Εκτίμηση Κινδύνου συνοδευόμενη από τις παραδοχές του Μελετητή σύμφωνα με το EN 62305-2.
- Σχέδια γείωσης και αντικεραυνικής προστασίας (σε εφαρμογή των παραπάνω).
- Μελέτη Ωμικών Απωλειών (με μέγιστες αποδεκτές απώλειες AC 1% και μέγιστες αποδεκτές απώλειες DC 1%).
- Ενεργειακή μελέτη και τεκμηρίωση Performance Ratio με ενσωμάτωση των αποτελεσμάτων των παραπάνω μελετών, μέση απώλεια επικαθίσεων σωματιδίων 1% και μέσο ετήσιο unavailability 1%.
- Σχέδια Καλωδιώσεων Ισχυρών Ρευμάτων.
- Σχέδια Καλωδιώσεων Ασθενών Ρευμάτων και επικοινωνιών.
- Σχέδια Συστημάτων Ασφαλείας.
- Σχέδια οδεύσεων – σωληνώσεων.
- Σχέδια DC καλωδιώσεων – κατανομής στοιχειοσειρών.
- Αναλυτικά Σχέδια – Όψεις Πινάκων – Διάταξης Μετατροπών.
- Αναλυτικά Σχέδια – Όψεις Οικίσκων – Υποσταθμών (όπου/αν απαιτούνται).
- Μελέτη για το σύστημα καταγραφής δεδομένων, του λογισμικού ελέγχου και διαχείρισης Φ/Β εγκατάστασης καθώς της σύνδεσης του συστήματος δεδομένων με το δίκτυο δεδομένων του Πανεπιστημίου.
- Αξιολόγηση των θεμάτων σχετικά με την υγεία και την ασφάλεια. Αναγνώριση των απαραίτητων μέτρων για την προστασία του προσωπικού, της υποδομής και του εξοπλισμού κατά τη διάρκεια μεταφοράς του και εγκατάστασης του.
- Ανανεωμένο χρονοδιάγραμμα για την παράδοση, εγκατάσταση και διασύνδεση του συστήματος στο δίκτυο.
- Αναλυτικός χρονοπρογραμματισμός ενεργειών και επιμέρους εργασιών (GanttChart) παράδοσης, εγκατάστασης και διασύνδεσης του φωτοβολταϊκού συστήματος στο δίκτυο.
- Προσδιορισμός των απειλών και κινδύνων για την ομαλή διεξαγωγή των εργασιών του αναδόχου και η αναφορά προτεινόμενων λύσεων.

Επιπλέον ο Ανάδοχος θα πρέπει να παραδίδει ανά τακτά ή συγκεκριμένα διαστήματα αναφορές προόδου. Κατ' ελάχιστον και μη περιοριστικά θα πρέπει να παραδίδει από την ανάθεση τα εξής:

- μηνιαίες αναφορές προόδου,
- αναφορές αδειοδοτικών ζητημάτων,
- αναφορές ολοκλήρωσης διαφόρων σταδίων του έργου,
- αναφορά ολοκλήρωσης της σύνδεσης με το δίκτυο δεδομένων του Ιδρύματος,
- αναφορές δοκιμών και σύνδεσης με το δίκτυο,
- αναφορές θέσης σε πλήρη λειτουργία όλων των υποσυστημάτων του κάθε Σταθμού.

Για να θεωρηθεί ο Φ/Β Σταθμός των 300 kWp ολοκληρωμένος θα πρέπει ο Ανάδοχος να έχει προσκομίσει το σύνολο των παραπάνω, να έχει δώσει αναφορά ολοκλήρωσης του Φ/Β Σταθμού η οποία θα ελεγχθεί από την αναθέτουσα αρχή και να έχει ετοιμάσει τη δήλωση ετοιμότητας προς τον ΔΕΔΔΗΕ μαζί με το σύνολο των συνοδών δικαιολογητικών – εγγράφων.

Ο Ανάδοχος οφείλει να παραδώσει σε ηλεκτρονική μορφή και σε μια (1) σειρά εκτυπωμένη, πλήρη φάκελο της «asbuilt»/«ως κατασκευάσθη» κατάστασης για όλα τα τμήματα του Φ/Β Συστήματος,

αντίστοιχα με αυτά που περιλαμβάνονται στη Μελέτη Εφαρμογής. Στον φάκελο αυτόν να περιέχεται και λίστα προσωπικού που εργάστηκε για την υλοποίηση της εγκατάστασης. Επίσης να περιέχεται και ένα σύνολο από φωτογραφίες που θα είναι τραβηγμένες κατά την πρόοδο του έργου και θα δείχνουν την πορεία αλλά και την ολοκλήρωση των εργασιών. Αυτές επίσης θα αποτυπώνουν και αφανείς εργασίες οι οποίες δεν θα είναι δυνατόν να είναι αντιληπτές μετά το πέρας του έργου.

Επίσης οφείλει να παραδώσει πλήρη φάκελο με αναλυτικές οδηγίες χρήσης και συντήρησης. Οι οδηγίες συντήρησης θα κάνουν αναλυτική αναφορά στις εργασίες και διαδικασίες συντήρησης και στα σχετικά χρονοδιαγράμματα συντήρησης. Μαζί με τα παραπάνω θα υπάρχουν και οδηγίες ελέγχου από τον χρήστη για τη σωστή λειτουργία του συστήματος.

Αναφορικά με τα αδειοδοτικά ζητήματα, ο Ανάδοχος θα αναλάβει να ολοκληρώσει ό,τι αδειοδοτικά ζητήματα για τους παραπάνω Σταθμούς, προκειμένου να συνδεθούν με το δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ (ολοκλήρωση διαδικασιών που έχουν ήδη ξεκινήσει, επαύξηση ισχύος, άδειες μικρής κλίμακας κ.ο.κ).

Από αυτά εξαιρείται η Υπεύθυνη Δήλωση Εγκατάσταση για τα υφιστάμενα κτίρια ή τις εγκαταστάσεις του Πανεπιστημίου πλην των Φ/Β Συστημάτων.

4.4.Προδιαγραφές Εξοπλισμού

4.4.1 Φ/Β Πλαίσια

Τα Φ/Β πλαίσια θα που θα προσφερθούν θα πρέπει να είναι τεχνολογίας μονοκρυσταλλικού πυριτίου και να έχουν συνολική ονομαστική ισχύ ίση με την ονομαστική ισχύ του συστήματος με απόκλιση ως -1%. Θα πρέπει να πληρούν στο σύνολό τους τις παρακάτω προδιαγραφές:

- 120 Φ/Β κυψέλες Half-Cut, τεχνολογίας Μονοκρυσταλλικού Πυριτίου PERC με 9 Bus-Bars
- Μέγιστη ονομαστική ισχύς άνω των **370Wp** σε STC και απόδοση (moduleefficiency): 20.9%.
- Μέγιστη Τάση Λειτουργίας: 1.500VDC
- Αριθμός Junction Box & διόδων by-pass: 3 (IP68)
- Θερμοκρασιακός Συντελεστής Peak Power Temperature Coefficient: -0,35%/K
- Θερμοκρασία NOCT: 45oC ± 2
- Θετική απόκλιση ισχύος (positivetolerance): 0 ...+5WP
- Μηχανικές καταπονήσεις (IEC/EN 61215) | Max. Pressure/windload: 5.400Pa / 2.400Pa
- Μήκος καλωδίων / Διατομή / Υλικό: 300 – 1.200 mm / 4mm² / Χαλκός (Cu)
- Διαστάσεις (Μήκος-Πλάτος-Ύψος (mm) / Βάρος (kg)): 1.755 – 1.038 – 35mm / 19.5kg
- 12 Έτη Εγγύηση Προϊόντος & 25 Έτη Γραμμική Εγγύηση Απόδοσης Ισχύος με το εξής σχήμα: 98% της ονομαστικής ισχύος το πρώτο έτος (1) και από τα έτη δύο (2) έως και είκοσι πέντε (25) 0.55% μέγιστη μείωση της ονομαστικής ισχύος του πλαισίου ετησίως επιτυγχάνοντας στο 15ο έτος το 91.2% και καταλήγοντας στο 25ο έτος στο 84.95% αντίστοιχα της ονομαστικής ισχύος σε STC (25oC, 1.5 A.M, 1000W/m²)
- ISO 9001 Πιστοποίηση ενεργειακής διαχείρισης
- ISO 14000 Πιστοποίηση περιβαλλοντικής διαχείρισης
- ISO 18001 Πιστοποίηση διαχείρισης υγείας και ασφάλειας
- Κατασκευή σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα ποιότητας, με πιστοποιήσεις κατά: CE, IEC 61215, IEC 61730-1, IEC 61730-2, Πιστοποιητικό κυκλικής μηχανικής καταπόνησης IEC TS 62782, IEC 62716: TUV SUD Πιστοποιητικό αντοχής σε περιβάλλον υψηλής περιεκτικότητας σε αμμωνία, IEC 61701: TUV SUD Πιστοποιητικό αντοχής σε περιβάλλον υψηλής αλατότητας, IEC 60068: TUV SUD Πιστοποιητικό αντοχής σε περιβάλλον σκόνης και άμμου, IEC 62804: TUV SUD

Πιστοποιητικό αντοχής στο φαινόμενο PID, IEC 63202-1:2019: Μέτρηση της υποβάθμισης λόγω του φαινομένου LID , IEC 62941:2019: Αναλυτικό σύστημα διαχείρισης ποιότητας και ποιοτικού ελέγχου

- Πιστοποίηση .PAN File από Ανεξάρτητο Φορέα
- Εξουσιοδοτημένος αντιπρόσωπος ή χονδρέμπορος στην Ελλάδα
- Να συγκαταλέγεται στη Λίστα BloombergNew Energy Finance TIER-1 για κατασκευαστές Φ/Β πλαισίων και να διαθέτει τεχνική αξιολόγηση από τα ανεξάρτητα εργαστήρια PVEL (PV EvolutionLabs)
- Αξιολόγηση χρηματοοικονομικής αξιοπιστίας (αξιόχρεου) από το PV Modultech (BankabilityRating): >από AA
- Ονομαστικός βαθμός απόδοσης ίσος ή μεγαλύτερος από 20,3%
- Μηχανική αντοχή Φ/Β πλαισίων στα 5400Pa για εμπρόσθια και 2400Pa για οπίσθια επιβάρυνση / καταπόνηση
- Περιμετρικό πλαίσιο κατασκευασμένο από ανοδιωμένο κράμα αλουμινίου
- Εξαιρετικής ποιότητας κατασκευής κυτίου ακροδεκτών ως προς την προστασία έναντι υγρασίας και συγκεκριμένα κλάσης IP68
- Τα Φ/Β πλαίσια θα είναι όλα της ίδιας ονομαστικής ισχύος, η οποία θα είναι τουλάχιστον ίση με 370Wr / πλαίσιο, έχοντας την ίδια χρωματική απόχρωση και τις ίδιες γεωμετρικές διαστάσεις.

4.4.2 Αντιστροφείς Ισχύος (Inverters)

Οι αντιστροφείς θα πρέπει είναι τριφασικοί, τύπου στοιχειοσειράς (stringinverter) δηλαδή θα συνδέουν τμήματα του Φ/Β συστήματος απευθείας στο δίκτυο. Οι προσφερόμενοι αντιστροφείς θα πρέπει να είναι του ίδιου κατασκευαστή και να μπορούν να δεχθούν το σύνολο της ισχύος των Φ/Β πλαισίων καθώς και να καλύψουν το σύνολο της ονομαστικής ισχύος ως ισχύ AC εξόδου. Η μέγιστη ισχύς εξόδου τους δε θα πρέπει να είναι άνω των 50kW.

Θα διαθέτουν όλες τις απαραίτητες από το ΔΕΔΔΗΕ πιστοποιήσεις για την εγκατάσταση και τη λειτουργία τους στο ηλεκτρικό δίκτυο και θα είναι πλήρως συμβατοί με τους σχετικούς κανονισμούς.

Θα έχουν ενσωματωμένες όλες τις διατάξεις ηλεκτρονόμων ορίου τάσης, ορίου συχνότητας, ασυμμετρίας τάσης και υπερέντασης ενώ υποχρεωτικά θα διαθέτουν προστασία έναντι του φαινομένου της νησιδοποίησης κάτι που σημαίνει ότι θα διακόπτουν αυτόματα τη λειτουργία τους σε περίπτωση διακοπής του δικτύου ΔΕΔΔΗΕ. Θα πρέπει να γίνει ομαδοποίηση των τμημάτων της εγκατάστασης με ενδεχόμενο διαφορετικό προσανατολισμό – κλίση – παράγοντες σκίασης ώστε να καταλήγει η κάθε ομάδα σε ανεξάρτητο MPP Tracker ή Inverter.

Γενικά οι αντιστροφείς θα πρέπει να πληρούν κατ' ελάχιστον τις κάτωθι απαιτήσεις:

- Τάση και συχνότητα των αντιστροφέων: οι προεπιλεγμένες τιμές ρυθμίσεων προστασιών ορίων τάσης και συχνότητας είναι από -20% έως +15% και +/-0,5Hz αντίστοιχα για σταθμούς στο διασυνδεδεμένο σύστημα και από -20% έως +15% και από 47,5Hz έως 51Hz για σταθμούς σε μη διασυνδεδεμένα νησιά.
- Σε περίπτωση ενεργοποίησης των παραπάνω προστασιών ο χρόνος αποσύνδεσης θα πρέπει να είναι μικρότερος από 0,5 sec και ο χρόνος επανασύζευξης τουλάχιστον 3 λεπτά.
- Προστασία έναντι του φαινομένου νησιδοποίησης κατά το πρότυπο VDE 0126.

Επιπλέον:

- Ευφυής αρχιτεκτονική hardware για ασφαλή και εύκολη εγκατάσταση, καθώς και γρήγορη και άνετη πρόσβαση κατά τη συντήρηση, χωρίς αφαίρεση καλωδίων AC/DC.
- Τριφασική παραγωγή

- Μέγιστη απόδοση άνω του 98%
- Προστασία Κλάσης IP66 (AC connection area: IP65)
- Εύρος τάσης MPP τουλάχιστον μεταξύ των 600 έως 900VDC
- Μέγιστη τάση εισόδου 1000VDC
- Ενσωματωμένος διακόπτης φορτίου DC
- Διαθέτει ενσωματωμένους απαγωγείς υπερτάσεων τόσο στο DC όσο και στο AC, τύπου T1+2
- Απευθείας σύνδεση καλωδίων χαλκού και αλουμινίου με μέγιστη διατομή 240mm², χωρίς πρεσάρισμα ακροδεκτών
- Διπλό εξωτερικό μπροστινό περίβλημα και σύστημα ενεργητικής ψύξης
- Λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος -40 °C έως 60 °C
- Δυνατότητα ρύθμισης συντελεστή ισχύος cosφ: 0-1 επαγωγικός/χωρητικός
- Απόδοση προσαρμογής MPP > 99,9% Θα πρέπει να διαθέτουν δυνατότητα επικοινωνίας μέσω Ethernet καθώς και μέσω Ασύρματης Ζεύξης.
- Θα πρέπει να συνοδεύονται από εργοστασιακή εγγύηση προϊόντος τουλάχιστον 7 ετών με δυνατότητα επέκτασης αυτής.

4.4.3 Σύστημα στήριξης Φ/Β πλαισίων

Η εγκατάσταση των Φ/Β πλαισίων θα γίνει σε σταθερές μεταλλικές βάσεις από γαλβανισμένο-εν-θερμώ χάλυβα ή από προφίλ κράματος αλουμινίου.

Για την μελέτη των συστημάτων στήριξης πρέπει να θεωρηθούν τα μόνιμα φορτία, οι θερμοκρασιακές μεταβολές, το φορτίο χιονιού και το φορτίο ανέμου σύμφωνα με τις διατάξεις του Ευροκώδικα 1. Επιπλέον πρέπει να ληφθούν υπόψη τα δυναμικά φορτία όπως προκύπτουν βάση του φάσματος σχεδιασμού του ισχύοντος Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού 2000 (ΕΑΚ-2000) με τις συμπληρώσεις του 2003.

Επίσης θα πρέπει στη φάση του σχεδιασμού και της εγκατάστασης των συστημάτων στήριξης και των Φ/Β Πλαισίων να ληφθεί μέριμνα για τη συμβατότητα των διαφόρων υλικών του εξοπλισμού αυτού (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.).

Το προσφερόμενο σύστημα θα πρέπει να καλύπτει τις εξής προδιαγραφές:

- Σχεδιασμός βάσης σύμφωνα με Ευροκώδικα 1 και 9 (εφόσον περιλαμβάνονται κατασκευές αλουμινίου), για ταχύτητα ανέμου έως 33m/s
- Γρήγορη συναρμολόγηση με περαστές κοχλιωτές συνδέσεις, χρησιμοποιώντας εξαρτήματα ανοξείδωτου χάλυβα. (κατηγοριοποίηση σε κλάση 3 κατά Ευροκώδικα)
- Σωληνωτές τεγίδες
- Δυνατότητα για ενιαίες κατασκευές έως 40 μέτρα. Χρήση διαγώνιου συνδέσμου σταθεροποίησης, για αυξημένη δυσκαμψία σε πλευρικές μετακινήσεις.
- Κράμα αλουμινίου που χρησιμοποιείται: 606355 ή 606040.
- Εξαρτήματα από αλουμίνιο ή ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας A2-70.

Η αγκύρωσή τους θα πραγματοποιηθεί με τη μέθοδο της μπετόμπεξης. Η διατομή και το βάθος των αγκυρώσεων από σκυρόδεμα θα πρέπει να συνοδεύεται από κατάλληλη μελέτη του Αναδόχου. Οι πάσσалоι θα είναι από χάλυβα εν θερμώ γαλβανισμένο μετά την κοπή. Μεταξύ της βάσης αλουμινίου και του πασσάλου θα πρέπει να τοποθετηθεί διμεταλλικό έλασμα ή έλασμα ανοξείδωτου χάλυβα, ενώ θα πρέπει να εξασφαλιστεί η ηλεκτρική αγωγιμότητα της βάσης και του πασσάλου αγκύρωσης.

Τα συστήματα στήριξης πρέπει να συνοδεύονται από τις παρακάτω εγγυήσεις:

- Εγγύηση στατικής επάρκειας
- Εγγύηση έναντι διάβρωσης κατ' ελάχιστο για 20 έτη από τον κατασκευαστή.

4.4.4 Σύστημα Γείωσης – Αντικεραυνικής Προστασίας

Στο Φ/Β Σταθμό εγκαθίσταται σύστημα γείωσης σύμφωνα με τις προδιαγραφές των Προτύπων και τις οδηγίες του ΔΕΔΔΗΕ. Στο σύστημα γείωσης θα συνδεθούν όλα τα μεταλλικά μέρη του Σταθμού ανεξαιρέτως. Επιπλέον ο Ανάδοχος οφείλει να εκπονήσει Μελέτη Αντικεραυνικής Προστασίας σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τη σειρά Προτύπων IEC EN 62305 και να τηρήσει τα προβλεπόμενα με βάση τους παραπάνω Κανονισμούς. Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικά με βάση τα σχετικά Ευρωπαϊκά Πρότυπα της σειράς IEC EN 50164.

4.4.5 Συστήματα Οδεύσεων

Για όλα τα υπέργεια μέρη σωληνώσεων θα χρησιμοποιηθούν σωληνώσεις με ιδιαίτερη αντοχή στην υπεριώδη ηλιακή ακτινοβολία, υψηλές μηχανικές αντοχές ακόμη και σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες (της τάξης των -25°C), αντιτρωκτική σύσταση και ιδιότητες μη διάδοσης της φλόγας. Η στεγανότητά τους θα είναι κλάσεως IP65 και η αντοχή στη συμπίεση τουλάχιστον 1250Nt/5 cm. Η κατασκευή τους είναι να είναι σύμφωνη με τα πρότυπα EN 61386.01, EN 61386.22 και EN 60670-1.

Οι Σχάρες που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να είναι διάτρητες και γαλβανισμένες εν θερμώ ενώ για τις ενώσεις των επιμέρους τμημάτων τους θα πρέπει να χρησιμοποιούνται οι ειδικοί σύνδεσμοί τους.

Οι σωληνώσεις όλων των καλωδιώσεων που θα γίνονται υπογείως θα γίνονται με χρήση σωλήνων δομημένου διπλού τοιχώματος από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο (HDPE) με UV προστασία για υπόγειες καλωδιώσεις. Θα αποτελούνται από δύο δομημένα τοιχώματα με το εξωτερικό να είναι ελικοειδές (spiral) για να εξασφαλίζει μεγαλύτερη αντοχή στην παραμόρφωση και την ελαστικότητα και το εσωτερικό λείο ώστε να διευκολύνει την εισαγωγή των καλωδίων. Θα πρέπει να παράγονται σύμφωνα με πρότυπα EN 50086-1 και EN 50086-2-4 και να καλύπτουν τις εξής προδιαγραφές:

- Εύρος θερμοκρασίας $-5^{\circ}\text{C}/+90^{\circ}\text{C}$
- Ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας ίση με 8 φορές την εξωτερική διάμετρο
- Αντοχή παραμόρφωσης 450 N με παραμόρφωση της εσωτερικής διαμέτρου ίση με 5% (σύμφωνη με την διάταξη EN 50086-2-4 CEI. 23-46)
- Μέγιστη αντοχή ελαστικότητας οδηγού καλωδίου 650 N
- Διηλεκτρική αντοχή 800 kV/cm.
- Ηλεκτρική αντοχή απομόνωσης 100 MΩ.

4.4.6 Καλωδιώσεις

Για όλες τις AC καλωδιώσεις Ισχύος Χαμηλής Τάσης θα χρησιμοποιηθούν καλώδια που θα καλύπτουν τις παρακάτω προδιαγραφές:

- Πολύκλωνοι αγωγοί από εύκαμπτα χάλκινα σύρματα σύμφωνα με το DIN VDE 0295
- Μόνωση από λάστιχο αιθυλοπροπυλενίου τύπου G7
- Εσωτερική επένδυση από άνθυγρο βραδύκαυστο υλικό

- Τάση λειτουργίας 600/1000V
- Περιοχή θερμοκρασιών κανονικής λειτουργίας από -25oC έως +90 oC
- Ελάχιστη επιτρεπτή ακτίνα κάμψης ίση με 4 φορές την εξωτερική διάμετρο του καλωδίου

Για όλες τις DC καλωδιώσεις θα χρησιμοποιηθούν καλώδια τύπου Solar PV1F που θα καλύπτουν τις παρακάτω προδιαγραφές:

- Πολύκλωνοι αγωγοί σύμφωνα με το DIN VDE 0295
- Τάση λειτουργίας 900/1.500V
- Περιοχή θερμοκρασιών κανονικής λειτουργίας από -40oC έως +120 oC
- Ελάχιστη επιτρεπτή ακτίνα κάμψης ίση με 4 φορές την εξωτερική διάμετρο του καλωδίου

Για όλες τις καλωδιώσεις δικτύου τύπου ethernet θα χρησιμοποιηθούν καλώδια FTP εξωτερικών χώρων CAT5e που θα καλύπτουν τις παρακάτω προδιαγραφές:

- Ηλεκτροστατική θωράκιση.
- Αποτελείται από τέσσερα ζεύγη μονόκλωνων αγωγών καθαρού χαλκού
- Η θωράκιση γίνεται με φύλλο αλουμινίου
- Περίβλημα από PVC με προστασία UV
- Η εξωτερική του διάμετρος είναι ίση με 6,1mm, το βάρος χαλκού είναι 18kg/km και το βάρος καλωδίου είναι ίσο με 42kg/km.
- Η επιτρεπτή ακτίνα κάμψης είναι ίση με 65mm.

Για τις καλωδιώσεις ασθενών ρευμάτων πέραν δικτύων τύπου Ethernet – εφόσον υπάρχουν – θα χρησιμοποιηθούν καλώδια LiYCY εξωτερικών χώρων CAT5e που θα καλύπτουν τις παρακάτω προδιαγραφές:

- Μόνωση αγωγών από PVC
- Εξωτερικός μανδύας από ειδικό PVC βραδύκαυστο, σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60332-1
- Πολύκλωνοι αγωγοί από συνεστραμμένα χάλκινα σύρματα, σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60228
- Θωράκιση από επικασσιτερωμένο χαλκό
- Περιοχή θερμοκρασιών από -30°C έως +80°C
- Ελάχιστη επιτρεπτή ακτίνα κάμψης ίση με 10 φορές την εξωτερική διάμετρο του καλωδίου
- Κατάλληλα για εγκατάσταση σε άμεση ταφή

4.4.7 Πίνακες – Λοιπό Ηλεκτρολογικό Υλικό

Κατ' ελάχιστον θα περιλαμβάνεται ένας Γενικός Πίνακας του Φ/Β σταθμού, καθώς αναλόγως της Μελέτης Εφαρμογής επιπλέον Πίνακες AC ή Πίνακες DC στους Inverters.

Ο Γενικός Πίνακας τύπου Pillar (πίνακας μέσα σε πίνακα) θα πρέπει να είναι πολυεστερικός, με κατάλληλες διαστάσεις ώστε να επιτυγχάνεται εφεδρεία της τάξης του 40% κατ' ελάχιστον. Ο βαθμός προστασίας του πίνακα θα πρέπει να είναι IP 65 τουλάχιστον (σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60529) και θα πρέπει να είναι πλήρως συμμορφωμένος με το πρότυπο IEC 62208 ενώ η βαφή του είναι χρώματος θα πρέπει να RAL-7032. Η μονωτική αντοχή του πίνακα θα πρέπει να είναι 5000V, η θερμοκρασία λειτουργίας από -50°C έως +150°C, η αντοχή σε φωτιά θα πρέπει να είναι 960°C για 30sec, ενώ θα πρέπει να έχει εξαιρετική αντοχή στις καιρικές συνθήκες και τα διαβρωτικά μέσα. Όλο το pillar θα πρέπει να τοποθετηθεί πάνω σε μεταλλική βάση ύψους 300mm. Στην κάτω πλευρά του πίνακα θα υπάρχουν στυπιοθλίπτες για την είσοδο όλων των καλωδίων μέσα στον

πίνακα. Το πεδίο θα πρέπει να διαθέτει εσωτερικά κατάλληλες βάσεις για την τοποθέτηση του ηλεκτρονικού εξοπλισμού του πάρκου (σύστημα τηλεμετρίας, εξοπλισμός συστήματος ασφαλείας). Ο γενικός διακόπτης του πίνακα θα πρέπει να είναι τετραπολικός αυτόματος διακόπτης ισχύος ονομαστικής έντασης και ρύθμισης με βάση τα προβλεπόμενα εκ του τυποποιημένου μεγέθους παροχής του ΔΕΔΔΗΕ και ικανότητα διακοπής 16kA.

Ο πίνακας θα πρέπει να έχει ένα απαγωγό κρουστικών υπερτάσεων T1 + T2 με $I_{imp}=32kA$, $I_n=50kA$ και $I_{max}=150kA$. Ο απαγωγός θα πρέπει να προστατεύεται από ένα τετραπολικό μικροαυτόματο διακόπτη ράγας.

Επίσης, θα πρέπει να έχει ένα αναλυτή ενέργειας μονής εγγραφής ο οποίος θα προστατεύεται από μία ασφαλειοθήκη με ασφάλειες τήξεως 4A. Τέλος, θα πρέπει να συνοδεύεται από 3 μετασχηματιστές έντασης 150/5A, 3VA, ακρίβειας 0,5.

Οι αφίξεις από τους πίνακες ομαδοποίησης θα πρέπει να προστατεύονται από τετραπολικούς μικροαυτόματους διακόπτες ράγας, ανάλογης ονομαστικής έντασης.

Τέλος, θα πρέπει να περιέχει κάποιες τυπικές αναχωρήσεις για τα βοηθητικά κυκλώματα (ιδιοκαταναλώσεις). Όλες οι αναχωρήσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων θα πρέπει να τροφοδοτούνται μετά από διακόπτη διαρροής έντασης τύπου AC, 4 πόλων, 40A, 30mA. Όλες οι αναχωρήσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων θα πρέπει να προστατεύονται με μικροαυτόματους διακόπτες ράγας σειράς, ανάλογης ονομαστικής έντασης. Ειδικά αν υπάρχει κύκλωμα περιμετρικού φωτισμού, αυτό θα πρέπει να ελέγχεται από ρελέ ισχύος ράγας και ημερήσιο μηχανικό χρονοδιακόπτη με αυτονομία από διακοπές τάσης.

Όλες οι καλωδιώσεις θα πρέπει να συνδέονται σε κλέμες ράγας από πολυαμίδιο 6.6, κατάλληλης διατομής και χρωματισμού, αντοχής σε θερμοκρασίες από $-40^{\circ}C$ ως $+105^{\circ}C$.

Για τη διατήρηση χαμηλής θερμοκρασίας μέσα στο Pillar θα πρέπει να υπάρχουν δύο οπές για την είσοδο - έξοδο του αέρα με αντίστοιχους ανεμιστήρες και ενσωματωμένα φίλτρα. Ο πίνακας θα πρέπει να συνοδεύεται από πολυγραμμικά σχέδια, τα οποία θα πρέπει να περιέχονται μέσα σε ειδική σχεδιοθήκη και θα πρέπει να διαθέτει σε εμφανές σημείο ταμπέλα με τα χαρακτηριστικά του. Αν χρειαστεί Πίνακας για την εγκατάσταση των αντικεραυνικών διατάξεων της DC πλευράς (σε περίπτωση που δεν είναι δυνατή η ενσωμάτωση μέσα στους Αντιστροφείς) ή για την ομαδοποίηση στοιχειοσειρών (strings), αυτός θα καλύπτει τις παραπάνω απαιτήσεις, αναφορικά με τον τύπο του κυτίου, τον τρόπο εισόδου καθώς και τον τρόπο σύνδεσης των καλωδιώσεων DC.

Στη DC πλευρά των αντιστροφένων θα εγκατασταθούν διατάξεις κρουστικών απαγωγών υπερτάσεων T2 1.000Vdc κατ' ελάχιστον ή T1+2 εφόσον από την Εκτίμηση Κινδύνου Αντικεραυνικής Προστασίας προκύπτει ότι απαιτείται σύστημα άμεσης σύλληψης κεραυνικών πληγμάτων.

4.4.8 Σύστημα επιτήρησης Φ/B σταθμού

Το σύστημα επιτήρησης θα παρέχει την δυνατότητα παρακολούθησης της απόδοσης και της παραγωγής του συστήματός οποιαδήποτε στιγμή και από οπουδήποτε μέσω Internet, εφόσον υπάρχει αυτή η δυνατότητα. Επιπλέον, θα πρέπει να εγκατασταθεί σύστημα το οποίο θα λαμβάνει μετρήσεις στην πλευρά των καταναλώσεων ώστε να επιτυγχάνεται η ταυτόχρονη απομακρυσμένη παρακολούθηση της ενεργειακής κατανάλωσης της εγκατάστασης μαζί με την παραγωγή του Φ/B Συστήματος. Το σύστημα καταγραφής δεδομένων θα έχει την δυνατότητα συνεχούς καταγραφής δεδομένων. Οι μετρήσεις θα καταγράφονται σε ρυθμιζόμενα τακτά χρονικά διαστήματα και το σύστημα θα μπορεί να αποθηκεύει τα δεδομένα για περίοδο τουλάχιστον ενός έτους.

4.4.9 Πίνακες Απομόνωσης και Διακλάδωσης – Μετρητικές Διατάξεις

Οι Πίνακες Απομόνωσης και Διακλάδωσης θα είναι σύμφωνοι με τα προβλεπόμενα από τα τεχνικά εγχειρίδια του ΔΕΔΔΗΕ. Θα είναι επίτοιχοι, πολυεστερικοί. Ο βαθμός προστασίας θα είναι IP 66 σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60529. Ο βαθμός αντοχής σε μηχανική καταπόνηση σύμφωνα με το IEC 62262, θα είναι IK10. Το κιβώτιο θα είναι πλήρως συμμορφωμένο με το πρότυπο IEC 62208 και το χρώμα του θα είναι RAL-7035. Η μονωτική αντοχή του κάθε κιβωτίου θα είναι 5000 V, η θερμοκρασία λειτουργίας από -50οC έως +150οC, η αντοχή σε φωτιά είναι 960οC για 30s, ενώ θα έχει εξαιρετική αντοχή στις καιρικές συνθήκες και τα διαβρωτικά μέσα. Στην κάτω πλευρά θα υπάρχουν στυπιοθλίπτες IP68 για την είσοδο όλων των καλωδίων μέσα στον πίνακα.

Ο πίνακας απομόνωσης ο οποίος θα περιέχει το μέσο προστασίας – απομόνωσης και θα αποχωρεί το καλώδιο της παροχής του Φ/Β. Το μέσο προστασίας θα είναι 4P και θα παρέχει προστασία ένταση υπερέντασης και βραχυκυκλώματος ενώ η ονομαστική του ένταση θα είναι σύμφωνη με την ονομαστική ένταση του Φ/Β σταθμού.

Ο Μετρητής 1 που θα προσφερθεί, όπως ορίζεται από το ΔΕΔΔΗΕ, θα πρέπει να είναι σύμφωνος με τις προδιαγραφές που ορίζει ο Διαχειριστής του Δικτύου στα σχετικά έγγραφά του ενώ θα πρέπει να έχει πιστοποιηθεί με ευθύνη και έξοδα του Αναδόχου. Το ίδιο ισχύει και για τη μονάδα επικοινωνίας GSM του μετρητή. Επιπλέον, ο Ανάδοχος οφείλει να εγκαταστήσει το Μετρητή 1 σε κυτίο σύμφωνο με τις προδιαγραφές που θέτει ο ΔΕΔΔΗΕ.

Αναφορικά με τη σύνδεση της γραμμής του Φ/Β από το Μετρητή 1 συστήματος στο ζυγό του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης, ο Ανάδοχος θα πρέπει να τηρήσει με απόλυτη ακρίβεια τις προδιαγραφές του ΔΕΔΔΗΕ αναφορικά με την επιτήρηση των διαφόρων μεγεθών και την αντηνισδοποίηση, όπως προδιαγράφεται στα σχετικά εγχειρίδια του Διαχειριστή.

4.4.10 Σύστημα Ασφαλείας – Κλειστού Κυκλώματος Τηλεόρασης

Στο γήπεδο που θα εγκατασταθεί ο Φ/Β Σταθμός θα εγκατασταθεί σύστημα ασφαλείας που θα αποτελείται από Ιστούς στους οποίους θα αναρτώνται κάμερες παρακολούθησης καθώς και προβολείς φωτισμού.

Οι ιστοί φωτισμού θα είναι κατασκευασμένοι από γαλβανισμένο χάλυβα εν θερμώ και ύψους 3m. Καθένας θα αποτελείται από την βάση (λαπάτσα) πάχους τουλάχιστον 10mm, διαστάσεων 400mmx400mm και δοκό 100mmx100mm, πάχους 3-4mm. Η λαπάτσα θα έχει 4 οπές για τη στήριξη του ιστού διαμέτρου M24 και απόσταση μεταξύ των οπών σύμφωνα με το σχέδιο. Στο κέντρο της λαπατσας θα υπάρχει τρύπα διαμέτρου Φ60 για να επιτρέπει την όδευση των καλωδίων από την τσιμεντένια βάση του ιστού, εσωτερικά στη δοκό. Για την εξαγωγή των καλωδίων θα υπάρχει μία τρύπα Φ55 σε ύψος 1,3m από την λαπάτσα και μία τρύπα 30cm από την κορυφή της δοκού. Από την πάνω μεριά της δοκού θα υπάρχει τάπα η οποία θα αποτρέπει την είσοδο νερού από την πάνω μεριά εσωτερικά της δοκού. Μεταξύ της λαπατσας και της δοκού εκτός της κόλληση μεταξύ τους θα υπάρχουν 4 τρίγωνα (ένα σε κάθε πλευρά της δοκού για την σταθερότητα του ιστού).

Το σύστημα φωτισμού θα αποτελείται από προβολείς ισχύος 50W εγκατεστημένους στην κορυφή των πυλώνων στους οποίους τοποθετούνται οι κάμερες ασφαλείας. Η προστασία τους είναι κλάσης IP65, ενώ είναι βαμμένοι με ηλεκτροστατική βαφή.

Για την επιτήρηση του Φ/Β συστήματος θα εγκατασταθεί σύστημα βιντεοεπιτήρησης που θα παρακολουθεί την εγκατάσταση του χώρου του Φ/Β. Το σύστημα βιντεοεπιτήρησης αποτελείται

από οκτώ (8) εξωτερικές δικτυακές κάμερες ημέρας νυκτός και ένα σύστημα καταγραφή βίντεο NVR. Οι κάμερες θα είναι μία (1) κινούμενη κάμερα PTZ και επτά (7) σταθερές.

Η ανάλυση των καμερών θα είναι τουλάχιστον 4K επιτρέποντας την λήψη εικόνων με υψηλή λεπτομέρεια για την καλύτερη επιτήρηση του χώρου.

Η κωδικοποίηση του βίντεο υψηλής ευκρίνειας αξιοποιώντας τουλάχιστον τα πρότυπα H.264 & H.265 επιτρέποντας παράλληλα υψηλή κωδικοποίηση για την μετάδοση μέσα από δίκτυα δεδομένων.

Οι σταθερές κάμερες κάμερες θα έχουν την δυνατότητα παρακολούθησης συγκεκριμένης περιοχής που θα οριστεί από τον χρήστη και να ενημερώνουν με ειδοποιήσεις (Alerts) για κάθε αλλαγή που θα καταγράφεται στην συγκεκριμένη περιοχή. Η κινούμενη κάμερα (PTZ) να έχει δυνατότητα για zoom με τουλάχιστον 25X οπτικό zoom.

Οι κάμερες θα είναι σταθερά τοποθετημένες ψηλά σε στήλες φωτισμού μέσα σε θήκη που θα την προστατεύει από τα καιρικά φαινόμενα (νερό, αέρα, σκόνη) τουλάχιστον βάση του προτύπου προστασίας (IP67). Επίσης η βάση στήριξης της κάμερας θα πρέπει να αντέχει στα καιρικά φαινόμενα (νερό, αέρα, σκόνη). Η τροφοδοσία τη κάμερας θα γίνεται μέσω PoweroverEthernet (PoE). Επίσης θα έχουν την δυνατότητα τοπικής εγγραφής σε κάρτα.

Για την μεταφορά εικόνας οι κάμερες θα συνδέονται με το δίκτυο μέσω καλωδίου και θύρας ethernet.

Για την καταγραφή των βίντεο ροών η κάθε κάμερα θα συνδεθεί με σύστημα καταγραφής βίντεο (NVR). Το συγκεκριμένο σύστημα θα τοποθετηθεί σε κατανεμητή του κτηρίου του Τμήματος Επιστήμης Υπολογιστών όπου θα συνδεθεί μέσω ethernet στον τοπικό μεταγωγέα δικτύου.

Οι κάμερες θα πρέπει να συνδεθούν σε δικτυακό switch με κατάλληλη καλωδίωση που θα παρέχει αντικεραυνική προστασία. Το switch θα πρέπει να συνδεθεί δικτυακά με τον δρομολογητή που θα βρίσκεται τοπικά στην εγκατάσταση του Φ/Β και στην συνέχεια θα οδηγούνται στο σύστημα καταγραφής βίντεο NVR.

4.4.11 Δικτυακή Διασύνδεση

Στο γήπεδο που θα εγκατασταθεί ο Φ/Β Σταθμός το σύνολο των καλωδιακών συνδέσεων των δικτυακών συσκευών οι οποίες απαιτείται να διασυνδεθούν στο δίκτυο του Πανεπιστημίου Κρήτης θα πρέπει να συγκεντρωθούν σε νέο ανεξάρτητο κυτίο διασύνδεσης ικανού μεγέθους. Στο κυτίο διασύνδεσης θα πρέπει να καταλήξουν και να τερματιστούν όλες οι δικτυακές συνδέσεις συμπεριλαμβανομένων αυτών που αφορούν στους inverters και στα συστήματα βιντεοεπιτήρησης που θα εγκατασταθούν και θα βρίσκεται στους χώρους του ΦΒ συστήματος.

Το κυτίο διασύνδεσης που θα χρησιμοποιηθεί για τον τερματισμό των δικτυακών συνδέσεων θα πρέπει να προστατεύεται έναντι των καιρικών συνθηκών (υπεριώδης ακτινοβολία, υγρασία, θερμοκρασία), μηχανικών καταπονήσεων και έναντι τρωκτικών, θα πρέπει να παρέχει προστασία κατηγορίας τουλάχιστον IP-65 και θα πρέπει να διαθέτει κατάλληλη ενεργή διάταξη απαγωγής θερμότητας.

Η φυσική όδευση των καλωδίων θα πρέπει να είναι η συντομότερη δυνατή και να εξασφαλίζεται ότι το μήκος κάθε καλωδίου δεν υπερβαίνει τα 90 μέτρα μεταξύ των 2 σημείων τερματισμού του. Η όδευση θα γίνεται για όλο μήκος των καλωδιώσεων εντός σωληνώσεων σύμφωνα με τις προδιαγραφές της παρούσας. Οι σωληνώσεις όδευσης των δικτυακών συνδέσεων θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά για αυτό τον σκοπό και να φέρουν ειδική σήμανση ώστε να καθορίζεται ότι εντός αυτών διατρέχουν οι συγκεκριμένες καλωδιώσεις.

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την καλωδίωση θα πρέπει να είναι κατηγορίας 6 και η εγκατάσταση θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα καθώς και με όσα προβλέπονται από τον ισχύοντα σχετικό κανονισμό με κάθε καλώδιο να τερματίζεται πλήρως (και τα οκτώ

σύρματα) και στα δύο άκρα σύμφωνα με το πρότυπο TIA568A. Οι συνδέσεις θα τερματιστούν, εντός του κυτίου διασύνδεσης σε κατάλληλο επίτοιχο patchpanel κλειστού τύπου που θα διαθέτει τουλάχιστον 12 θέσεις τερματισμού και σε κλιπ/μονή πρίζα κατηγορίας 6 στην πλευρά του διασυνδεδεμένου εξοπλισμού.

Μετά την εγκατάσταση η εγκατεστημένη καλωδίωση θα πιστοποιηθεί με την χρήση ειδικού εργαλείου (cabletester) ώστε να τεκμηριωθεί η συμφωνία με τα πρότυπα. Η μέτρηση θα γίνει για κάθε καλώδιο και τα αποτελέσματά της θα παραδοθούν στο αρμόδιο προσωπικό της αναθέτουσας αρχής. Με το πέρας της εγκατάστασης θα παραδοθεί πλήρης τεκμηρίωση της εγκατεστημένης υποδομής που θα περιλαμβάνει λεπτομερή καταγραφή του εγκατεστημένου εξοπλισμού, των σημείων εγκατάστασης του καθώς και τις μετρήσεις πιστοποίησης όλων των καλωδιώσεων και επιπλέον χαρτογράφηση της φυσικής όδευσης των καλωδιώσεων.

Για την διασύνδεση των δικτυακών συσκευών στο δίκτυο δεδομένων θα πρέπει να προσφερθεί ένας δικτυακός μεταγωγέας ο οποίος θα εγκατασταθεί στον κυτίο διασύνδεσης που βρίσκεται στον χώρο και θα διαθέτει τουλάχιστον 16 θύρες 10/100/1000 με δυνατότητα τροφοδοσίας συσκευών PoE σύμφωνα με το πρότυπο 802.3af και 802.3at για την τροφοδοσία του συνόλου του εξοπλισμού των συστημάτων βιντεοεπιτήρησης. Θα πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον μια θύρα για transceiver τύπου SFP. Για την καλύτερη αντοχή του μεταγωγέα σε συνθήκες υγρασίας και υψηλής θερμοκρασίας θα ήταν επιθυμητό η κατασκευή του να είναι πιστοποιημένη για χρήση εξωτερικού χώρου.

Η δικτυακή διασύνδεση και επικοινωνία με το δίκτυο δεδομένων του Πανεπιστημίου Κρήτης θα επιτυγχάνεται μέσω ασύρματης ζεύξης μεταξύ:

- Του χώρου εγκατάστασης του νέου Φ/Β συστήματος. Η εγκατάσταση του εξοπλισμού ασύρματης δικτύωσης θα γίνει επί στύλου φωτισμού ή επί κατάλληλου ιστού που θα παρέχει ο ανάδοχος συμπεριλαμβανομένων των απαραίτητων στοιχείων αντιστήριξης.
- Του κτηρίου Ιατρικής. Η εγκατάσταση του εξοπλισμού ασύρματης δικτύωσης θα γίνει επί νέου κατάλληλου ιστού που θα εγκαταστήσει ο ανάδοχος συμπεριλαμβανομένων των απαραίτητων στοιχείων αντιστήριξης.

Η δικτυακή διασύνδεση και επικοινωνία μεταξύ του εγκατεστημένου μεταγωγέα και της εγκατεστημένης συσκευής ασύρματης ζεύξης που θα βρίσκεται εγκατεστημένη στην πλευρά του νέου Φ/Β συστήματος θα επιτυγχάνεται μέσω κατάλληλα προστατευμένης καλωδίωσης χαλκού UTP/FTP κατηγορίας 6 που θα πρέπει να εγκατασταθεί από τον ανάδοχο.

Το πρωτόκολλο ασύρματης δικτύωσης που θα χρησιμοποιηθεί για την υλοποίηση της ασύρματης ζεύξης μεταξύ των 2 προαναφερόμενων σημείων θα πρέπει να είναι το 802.11ac και η ασύρματη ζεύξη θα πρέπει να επιτυγχάνει μέγιστη ταχύτητα σύνδεσης που να υπερβαίνει το 500Mbps. Η μπάνα συχνότητων που θα χρησιμοποιηθεί για την ασύρματη ζεύξη θα είναι αυτή των 5GHz και για αυτό τον σκοπό οι συσκευές θα πρέπει να υποστηρίζουν το πρωτόκολλο 802.11 DFS με τη μέγιστη συνολική εκπεμπόμενη ισχύ (συσκευής και κεραίας) να μην υπερβαίνει τα επιτρεπόμενα επίπεδα σύμφωνα με τους ισχύοντες σχετικούς κανονισμούς και την νομοθεσία.

Το ζεύγος όμοιων συσκευών ασύρματης δικτύωσης που θα προσφερθεί θα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένη κατευθυντική κεραία και θύρα Ethernet ταχύτητας 10/100/1000 που να υποστηρίζει την τροφοδοσία της ίδιας της συσκευής μέσω PoE και των πρωτοκόλλων 802.3at και 802.3af και θα πρέπει να είναι κατάλληλες για χρήση σε εξωτερικούς χώρους διαθέτοντας πιστοποίηση προστασίας από καιρικές συνθήκες και σκόνη καθώς και αντοχή σε ισχυρό άνεμο. Η ηλεκτρική τροφοδοσία των 2 συσκευών θα επιτυγχάνεται και στις 2 πλευρές της ζεύξης κάνοντας χρήση κατάλληλων PoE injector που πρέπει επίσης να προσφερθούν και θα πρέπει να διαθέτουν θύρες ταχύτητας 1Gbps. Θα πρέπει επίσης να προσφερθούν όλα τα απαραίτητα και κατάλληλα παρελκόμενα για την ασφαλή στερέωση των 2 συσκευών στα 2 σημεία τοποθέτησης.

Η διαμόρφωση των συσκευών ασύρματης δικτύωσης και του μεταγωγέα θα πρέπει να μπορεί να γίνεται απομακρυσμένα τουλάχιστον μέσω της χρήσης webinterface.

4.5 Χωματουργικές Εργασίες

Στο γήπεδο που θα εγκατασταθεί ο Φ/Β Σταθμός θα πραγματοποιηθούν εργασίες καθαρισμού όλης της επιφάνειας της έκτασης που θα εγκατασταθεί εξοπλισμός. Ο καθαρισμός περιλαμβάνει την αφαίρεση των φυτικών γαιών ώστε να απομακρυνθούν τα μη σταθερά εδάφη. Οι επεμβάσεις θα είναι οι ελάχιστες δυνατές, ώστε η όποια βλάστηση να μην επηρεάζει την κατασκευή και λειτουργία του Σταθμού καθώς και την αποδοτικότητά του, ενώ ταυτόχρονα να μεταβάλλεται στο ελάχιστο η μορφολογία του γηπέδου πριν την έναρξη των εργασιών. Τυχόν ανωμαλίες της περιοχής θα πρέπει να εξομαλυνθούν ώστε οι διαφοροποιήσεις στην κλίση μεταξύ διαφόρων τμημάτων της έκτασης που χρησιμοποιείται να είναι μικρές. Παράλληλα, θα γίνει έλεγχος της απορροής των όμβριων υδάτων για την ομαλή απομάκρυνσή τους από την εγκατάσταση. Όλα τα ακατάλληλα υλικά που θα προκύψουν κατά τον καθαρισμό θα συσσωρευτούν και θα απομακρυνθούν από την περιοχή του έργου. Η μεταφορά και η εναπόθεσή τους θα γίνει σε κατάλληλους χώρους.

Όλες οι εκσκαφές θα γίνουν σύμφωνα με τις γραμμές, τα πρηνή, τις κλίσεις και τις διαστάσεις που φαίνονται στο επισυναπτόμενο σχέδιο. Για τη διέλευση των υπόγειων οδεύσεων των καλωδιώσεων του Φ/Β Σταθμού θα διανοιχτούν ακόλουθοι χάνδακες:

- Χάνδακες πλάτους 0,6m και βάθους 0,8m όπως προβλέπεται από τους ηλεκτρολογικούς κανονισμούς και από τις οδηγίες της ΔΕΗ, για την τοποθέτηση της γείωσης και των καλωδιώσεων ισχύος.
- Χάνδακες πλάτους 0,6m και βάθους 0,8m για την τοποθέτηση μόνο γείωσης.

Μετά την τοποθέτηση της γείωσης, στους αντίστοιχους χάνδακες θα δημιουργηθεί ένα υπόστρωμα από την πρόσθεση επιλέκτων υλικών της εκσκαφής ή άμμου σε περίπτωση βραχώδους εδάφους, ύψους 15 εκατοστών από τον πυθμένα τους. Μετά και την τοποθέτηση όλων των αγωγών και φρεατίων οι χάνδακες όλης της εγκατάστασης θα επιχωματιστούν με ιδιαίτερη προσοχή ώστε να προστατευτούν οι αγωγοί όδευσης των καλωδίων και να μην έρχονται σε επαφή σε καμία περίπτωση με βραχώδη υλικά κατά τη διάρκεια των εργασιών.

4.6 Εργασίες Περιφράξης.

Στο γήπεδο που θα εγκατασταθεί ο Φ/Β Σταθμός η περίφραξη θα τοποθετηθεί έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η απόστασή της τουλάχιστον 3m από τα διάφορα τμήματα της εγκατάστασης.

Θα είναι όμοια με την περίφραξη του υφιστάμενου Φ/Β πάρκου και θα πληροί τις ακόλουθες προδιαγραφές:

- Θα είναι ύψους 2,50 m πάνω από το έδαφος με πόρτα πλάτους 5,00 m, τριών ή τεσσάρων φύλλων από δικτυωτό πλέγμα και στύλους οι οποίοι τοποθετούνται σε μέγιστη απόσταση μεταξύ τους κατά 2,50 m οι οποίοι θα είναι με αντηρίδες.
- Θα τοποθετηθούν πάσσαλοι ύψους 3,00 m (υπέργειο ύψους 2,50 m), κυλινδρικοί διαμέτρου 2", γαλβανιζέ, στις γωνίες της περίφραξης (αλλαγή κατεύθυνσης), με κατάλληλες αντηρίδες, 1". Απαιτούνται 7 τεμάχια.
- Θα τοποθετηθούν πάσσαλοι κυλινδρικοί διαμέτρου 1,5", γαλβανιζέ, ύψους 3,00 m (υπέργειο ύψους 2,50 m), οι οποίοι τοποθετούνται ανά 2,5m περίπου (μέγιστη μεταξύ απόσταση), με κατάλληλες αντηρίδες, 1/4". Απαιτούνται 90 τεμάχια.
- Στις άκρες της εισόδου, για την στήριξη της πόρτας, θα τοποθετηθούν πάσσαλοι γαλβανιζέ, βαρέως τύπου, ύψους 3,00 m (υπέργειο ύψους 2,50 m), κυλινδρικοί διαμέτρου 2,5".
- Η κορυφή των στύλων θα κλείνει με πλαστικό πώμα.

- Θα τοποθετηθεί μια (1) πόρτα πλάτους 5 μέτρων και ύψους 2 μέτρων, 3 ή 4 φύλλων, με πλαίσιο από σωλήνα γαλβανιζέ, 1,5" (2mm) και πλέγμα πονταριστό, γαλβανιζέ 5x10. Εντός των πλαισίων θα υπάρχει κάθετη σωλήνα ενίσχυσης ιδίου τύπου. Η πόρτα θα έχει σύρτες εδάφους, αντικλεπτικούς μεντεσέδες, υποδοχή λουκέτου και 4 αντηρίδες (2 από κάθε πλευρά).
- Η σκυροδέτηση των θεμελίων πάκτωσης των στύλων θα γίνει με σκυρόδεμα ποιότητας C16/20.
- Η περίφραξη θα γίνει από πλέγμα δικτυωτό γαλβανισμένο με οπή 60x60mm, πάχους 2,7mm, ύψους 2,00 m σε συνολικό μήκος (μαζί με την πόρτα) 250 m.
- Σύρμα γαλβανισμένο για ούγια με πάχος 3,9mm σε 3 σειρές και σε διάταξη χιαστί μεταξύ των πασσάλων.
- Σύρμα γαλβανισμένο αγκαθωτό σε 3 σειρές πάχους 2mm.
- Σύρμα γαλβανισμένο πρόσδεσης με πάχος 1,5mm.
- Όλα τα παραπάνω τμήματα θα ενώνονται με βιδωτά τμήματα (χωρίς κολλήσεις).

4.7. Λοιπές Μηχανολογικές Εργασίες

Η έμπηξη των πασσάλων του συστήματος στήριξης των Φ/Β πλαισίων θα γίνει με τη μέθοδο της μπετόμπεξης σε συγκεκριμένες θέσεις, όπως θα υποδεικνύεται από τη Μελέτη Εφαρμογής και αφού εξασφαλιστεί απόλυτη ευθυγραμμία της κάθε στοιχειοσειράς.

Οι οπές που θα διανοιχθούν θα είναι διατομής τουλάχιστον 25cm και η πλήρωση των κενών θα γίνει με σκυρόδεμα ποιότητας με βάση τις προδιαγραφές του προσφερόμενου συστήματος.

Το σύστημα στήριξης συναρμολογείται σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

Όλες οι διαδικασίες συναρμολόγησης πρέπει να γίνουν σε συμφωνία με τις οδηγίες, τους τρόπους και τα μέσα ασφαλείας προσωπικού που προδιαγράφει ο εκάστοτε κατασκευαστής, ενώ η σύσφιξη όλων των μερών γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες και τις τάσεις επίσης προδιαγράφονται.

Τα Φ/Β πλαίσια ενσωματώνονται στο σύστημα στήριξης με χρήση ειδικών σφιγκτήρων συγκράτησης εξωτερικά του «κάδρου» του Φ/Β πλαισίου, σύμφωνα με το Εγχειρίδιο Συναρμολόγησης Συστήματος Στήριξης Φ/Β πλαισίων.

Οι σφιγκτήρες αυτοί διαφέρουν αν πρόκειται να τοποθετηθούν στην άκρη μιας συστοιχίας ή μεταξύ δύο διαδοχικών Φ/Β πλαισίων.

Επίσης, ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στη θέση εγκατάστασής τους αναφορικά με το Φ/Β πλαίσιο, καθώς ο κατασκευαστής του τελευταίου ορίζει συγκεκριμένες θέσεις στις οποίες ενδείκνυται να εγκατασταθεί σφιγκτήρας.

Κατά την τοποθέτησή τους πρέπει να τοποθετείται νήμα για την ευθυγράμμισή τους.

Η εγκατάσταση των Φ/Β πλαισίων στις θέσεις των συστοιχιών θα γίνει σύμφωνα με την Οριστική Μελέτη Εφαρμογής φροντίζοντας ταυτόχρονα το αποτέλεσμα να είναι άρτιο από αισθητικής άποψης (ευθυγράμμιση οριζοντίως και καθέτων των σειρών των πλαισίων).

4.8 Ηλεκτρολογικές Εργασίες

Η περιμετρική γείωση θα πρέπει να αποτελείται κυρίως από ταινία γείωσης ενδεικτικά τύπου St/tZn 30x3.5 mm. Η ταινία θα στηρίζεται στον πυθμένα των χανδάκων με τη βοήθεια κατάλληλων ορθοστατών, οι οποίοι τοποθετούνται ανά 2 μέτρα, έτσι ώστε η μεγάλη πλευρά της να είναι κατακόρυφη.

Τα διάφορα τμήματα ταινίας ενώνονται μεταξύ τους με χρήση 2 συνδέσμων ταινίας - ταινίας 30/30 ανά ένωση. Με αγωγό συνδέεται ισοδυναμικά με την περιμετρική γείωση και κάθε ανεξάρτητο μεταλλικό μέρος του Φ/Β Σταθμού, όπως οι ιστοί του συστήματος ασφαλείας ή η περίφραξη. Για τη σύνδεση του αγωγού με την ταινία γείωσης χρησιμοποιείται ένας σύνδεσμος αγωγού - ταινίας Φ8-

10/30 ενώ για τη σύνδεσή του με τα διάφορα μεταλλικά μέρη του Φ/Β Σταθμού (πάσσαλοι, ιστοί κτλ) χρησιμοποιούνται σύνδεσμοι μεταλλικών ακμών. Για την ισοδυναμική σύνδεση της περιφράξης θα χρησιμοποιηθούν περιλαίμια κατάλληλης διατομής. Κατά την αλλαγή μέσου των μερών γείωσης (από έδαφος ή σκυρόδεμα στην ατμόσφαιρα) πρέπει να χρησιμοποιείται ταινία αντιδιαβρωτική για 30cm πριν και 30cm μετά το επίπεδο αλλαγής. Επίσης, όλα τα τμήματα γείωσης St/tZn κατά την κοπή τους (π.χ. κάθοδοι από αγωγό γείωσης) πρέπει να γαλβανίζονται ψυχρά.

Μετά την εγκατάσταση των υπόγειων οδεύσεων γείωσης, θα γίνεται κάλυψή τους με επίλεκτα υλικά που έχουν προκύψει από τις χωματουργικές εργασίες ή άμμο.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στο εξωτερικό ΣΑΠ θα είναι ανθεκτικά στις ηλεκτρομαγνητικές επιδράσεις και τη θερμική και μηχανική καταπόνηση που επιφέρει το ρεύμα του κεραυνού, χωρίς να παρουσιάσουν βλάβες ή αλλοιώσεις. Ομοίως θα διασφαλιστεί η ανθεκτικότητα έναντι διάβρωσης μέσω της επιλογής κατάλληλων υλικών και της διαστασιολόγησης των επιμέρους συνιστωσών. Οι συλλεκτήριοι αγωγοί και οι αγωγοί καθόδου μπορεί να είναι γενικά κατασκευασμένοι επικασσιτερωμένος χαλκός ή θερμά γαλβανισμένο χάλυβα ή ανοξείδωτο χάλυβα ή αλουμίνιο. Εξαρτήματα από αλουμίνιο δεν θα τοποθετηθούν εντός του εδάφους ή σκυροδέματος.

Ιδιαίτερη μέριμνα θα ληφθεί για την αποφυγή της διάβρωσης στα σημεία όπου ενώνονται διαφορετικού τύπου υλικά. Θα αποφευχθεί η επαφή μεταξύ υλικών από χαλκό και γαλβανισμένων επιφανειών ή υλικών από αλουμίνιο. Στην περίπτωση που η σύνδεση μεταξύ διαφορετικών υλικών είναι αναγκαία, θα γίνει χρήση διμεταλλικών ελασμάτων σε συνδέσεις εκτός του εδάφους και ανοξείδωτων εξαρτημάτων σε συνδέσεις εντός του εδάφους ή του σκυροδέματος.

Η εγκατάσταση όλων των καλωδιώσεων θα γίνει σε πλήρη συμφωνία με το IEC EN 60364-5-52 και τη Μελέτη Εφαρμογής καθώς και σε πλήρη συμφωνία με τις προδιαγραφές των κατασκευαστών καλωδίων και κυρίως με τις απαιτήσεις αναφορικά με τη μέγιστη κάμψη τους. Πριν την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος θα εκπονήσει μετρήσεις ειδικής αντίστασης εδάφους ώστε να επιβεβαιωθεί η επάρκεια του προτεινόμενου συστήματος γείωσης.

Για τη στήριξη των πινάκων του Φ/Β Σταθμού θα προσαρτηθούν ειδικές ράγες στους ορθοστάτες του συστήματος στήριξης στην πίσω (Βόρεια) πλευρά του. Συγκεκριμένα θα στηριχτούν 2 ράγες μεταξύ 2 διαδοχικών ορθοστατών, από τους οποίους κανένας δε θα είναι ακραίος της συστοιχίας στην οποία ανήκει. Οι ράγες θα στηριχτούν με χρήση των σφιγκτήρων – εξαρτημάτων που προβλέπει ο κατασκευαστής του συστήματος στήριξης. Οι πίνακες θα βιδωθούν πάνω στις ράγες με τις βίδες που τοποθετούνται στις ειδικές γι' αυτό το σκοπό θέσεις στην πίσω πλευρά τους.

Για να εξασφαλιστεί η ισοδυναμική σύνδεση όλων των Φ/Β πλαισίων μεταξύ τους και με το σύστημα στήριξης προτείνεται η σύνδεση μεταξύ τους με μονωμένο αγωγό γείωσης διατομής 6mm² με ακροδέκτες (κως) INOX, στις ειδικές θέσεις που προβλέπει ο κατασκευαστής των Φ/Β πλαισίων και η σύνδεση των ακραίων πλαισίων κάθε συστοιχίας με το σύστημα στήριξης. Για να εξασφαλιστεί η ισοδυναμική σύνδεση όλων των μεταλλικών μερών της εγκατάστασης προτείνεται η ισοδυναμική σύνδεση των συστοιχιών όπου αυτές διακόπτονται με αποτέλεσμα να έχουν το πολύ μια κάθοδο γείωσης προς το σύστημα περιμετρικής γείωσης. Το απαιτούμενο αποτέλεσμα εξασφαλίζεται με τη σύνδεση των διακοπόμενων τεγίδων του συστήματος στήριξης με γέφυρες οι οποίες κατασκευάζεται από μονωμένο αγωγό γείωσης διατομής 16mm² με ακροδέκτες (κως) INOX.

4.9 Υπηρεσίες Συντήρησης

Ο Ανάδοχος θα παρέχει για 5 έτη τις υπηρεσίες έκτακτης και προληπτικής συντήρησης.

Θα διενεργούνται οι έξης έλεγχοι των τμημάτων εξοπλισμού Φ/Β Σταθμού

- Γενική επισκόπηση του Φ/Β Σταθμού
- Οπτικός έλεγχος Φ/Β πλαισίων για τυχόν φθορές – παραμορφώσεις, αλλαγή χρωματισμού

- Οπτικός έλεγχος κουτιών διασύνδεσης καλωδίων Φ/Β πλαισίων (junctionboxes)
- Οπτικός έλεγχος επαφής συνδέσμων καλωδιώσεων
- Οπτικός έλεγχος πιθανών φθορών επαφών και καλωδιώσεων AC/DC
- Μέτρηση τάσεων και ρευμάτων DC - AC με πιστοποιημένο εξοπλισμό
- Οπτικός έλεγχος ενδείξεων των inverters
- Οπτικός έλεγχος περιφραξης για τρύπες στο συρματόπλεγμα ή πτώσεις ορθοστατών
- Οπτικός έλεγχος συστήματος στήριξης Φ/Β πλαισίων και διόρθωση τυχόν προβλημάτων αναφορικά με συσφίξεις
- Οπτικός έλεγχος τυχόν διαβρώσεων μεταλλικών μερών
- Συνδέσεις τμημάτων του συστήματος στήριξης των Φ/Β πλαισίων
- Σύσφιξη όλων των μερών του πάρκου
- Έλεγχος και καθαρισμός στο εσωτερικό του κυτίου για τους Αντιστροφείς Ισχύος
- Καθαρισμός φίλτρων αέρα για τους Αντιστροφείς Ισχύος
- Λοιποί έλεγχοι καλής λειτουργίας βάσει οδηγιών του κατασκευαστή για τους Αντιστροφείς Ισχύος
- Καθαρισμός εσωτερικού πινάκων, σύσφιξη επαφών και ακροδεκτών
- Έλεγχος φθαρμένων υλικών πινάκων
- Μέτρηση φάσεων - έλεγχος ισοκατανομής φάσεων με πιστοποιημένο εξοπλισμό
- Έλεγχος και μέτρηση γειώσεων με πιστοποιημένο εξοπλισμό
- Έλεγχος καλής λειτουργίας συστήματος συναγερμού
- Μέτρηση αντίστασης μόνωσης καλωδίων
- Οπτικός έλεγχος των κρουστικών απαγωγών
- Έλεγχος καναλιών και φρεατίων όδευσης καλωδιώσεων
- Αντικατάσταση φθαρμένων δεματικών καλωδίων
- Έλεγχος διακοπτικού υλικού
- Οπτικός έλεγχος των αλεξικέραυνων
- Έλεγχος και δοκιμές λειτουργίας πεδίων μέσης τάσης (εφόσον υπάρχουν)
- Οπτικός έλεγχος Μ/Σ μέσης τάσης (εφόσον υπάρχουν)
- Συντήρηση Μ/Σ μέσης τάσης (εφόσον υπάρχουν)
- Συντήρηση συστήματος UPS
- Έλεγχος Ανεμιστήρων Ψύξης Γ.Π.Χ.Τ.
- Έλεγχος - Δοκιμές Διακοπτικού Υλικού Γ.Π.Χ.Τ.
- Θερμογραφικός Έλεγχος Γ.Π.Χ.Τ.
- Έλεγχος Συστήματος Φωτισμού
- Σύστημα Τηλεμετρίας. Έλεγχος ορθής λειτουργίας και ρυθμίσεων του συστήματος τηλεμετρίας των Αντιστροφέων Ισχύος καθώς και όλων των συστημάτων ελέγχου του Φ/Β Σταθμού
- Έλεγχος ενδείξεων και καλωδιώσεων
- Έλεγχος του συστήματος μεταφοράς δεδομένων
- Καθαρισμός καμερών και δεσμών συστήματος ασφαλείας
- Δειγματοληπτική Ανάλυση I-V Φ/Β Πλαισίων με πιστοποιημένο εξοπλισμό για την εύρεση προβλημάτων υποβιβασμού κ.ο.κ

Επιπλέον ο Ανάδοχος θα έχει την ευθύνη της καθημερινής παρακολούθησης των Σταθμών καθ' όλη τη διάρκεια ισχύος των υπηρεσιών συντήρησης και να ενημερώνει άμεσα την αναθέτουσα αρχή για οποιαδήποτε προβλήματα εντοπιστούν, ενώ οφείλει εντός 48 ωρών να προβαίνει επί τόπου για τυχόν αποκαταστάσεις. Επιπλέον, οφείλει να διαχειρίζεται τα ζητήματα εγγυήσεων εξοπλισμού και τυχόν αιτημάτων για ασφαλιστικές αποζημιώσεις κ.ο.κ.

4.10 Σύστημα Παραγωγής Ζεστού Νερού Χρήσης (για το Εστιατόριο/Κυλικείο)

Γενική Περιγραφή του Συστήματος.

Με στόχο την πλήρη εναρμόνιση με τα προβλεπόμενα στο ΠΕΑ που αφορά στο Εστιατόριο/Κυλικείο του κτηρίου Ιατρικής, προβλέπεται η εγκατάσταση συστήματος για την παραγωγή ΖΝΧ. Σύμφωνα με το ΠΕΑ, η συνολική επιφάνεια των ηλιακών συλλεκτών οφείλει να είναι **65 m²**. Η εγκατάσταση τους θα γίνει στο δώμα των κτιρίων της Ιατρικής.

Για ένα σύστημα τέτοιας δυναμικότητας τα προβλεπόμενα επιμέρους τμήματα είναι:

- Οι ηλιακοί συλλέκτες (με συνολική επιφάνεια 66m², αφού ο καθένας έχει επιφάνεια 2m²) που θα εγκατασταθούν στο δώμα του κτηρίου.
- Οι βάσεις στήριξης των ηλιακών συλλεκτών.
- Οι δεξαμενές νερού (Boiler) που θα αποθηκεύουν το ΖΝΧ, που θα εγκατασταθούν εντός του κτηρίου.
- Οι αυτοματισμοί ελέγχου και λειτουργίας.
- Οι διάφορες ηλεκτρικές συνδέσεις και οι υδραυλικές σωληνώσεις.

Τα παραπάνω παρουσιάζονται αναλυτικότερα στις επόμενες παραγράφους.

Ηλιακοί Συλλέκτες και στήριξη

Οι ηλιακοί συλλέκτες θα έχουν συνολική επιφάνεια 66m².

Θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Διαστάσεις 200x100 cm ($\pm 2\%$)
- Πλαίσιο από αλουμίνιο με προστασία ηλεκτροστατικής βαφής.
- Πλάτη συλλέκτη από Aluzinc.
- Απορροφητική επιφάνεια υπέρ-επιλεκτικής επίστρωσης με δείκτες απόδοσης $\alpha=0,95\pm 0,02/\epsilon=0,05\pm 0,02$.
- Μόνωση από ορυκτοβάμβακα πάχους τουλάχιστον 30mm και πυκνότητας 50kg/m³.
- Τζάμι ασφαλείας πρισματικό πάχους τουλάχιστον 4mm.
- Υλικά στεγανοποίησης :EPDM και πολυουρεθανική μαστίχα
- Headers απορροφητών: χαλκοσωλήνα $\Phi 22 \times 0,7$ mm.
- Κάθετες σωλήνες χάλκινες $\Phi 8 \times 0,4$ mm.
- Τύπος υδροσκελετού: harp, 4 εξόδων.
- Οι βάσεις στήριξης θα είναι από γαλβανισμένη λαμαρίνα βαρέως τύπου. Η κάθε μια βάση θα μπορεί να στηρίξει 2 συλλέκτες.

Η εγκατάσταση και η στήριξη των παραπάνω συλλεκτών θα γίνει στο σημείο που θα υποδειχτεί από την επίβλεψη του έργου και σε συνεργασία με μονωτή. Θα δοθεί μεγάλη προσοχή σε θέματα μονώσεων στο δώμα ώστε τυχόν τρυπήματα, στηρίξεις, βάσεις, οδεύσεις σωληνώσεων κλπ να μην επιβαρύνουν το κτήριο.

Δεξαμενές νερού (Boiler)

Για την αποθήκευση του Ζεστού Νερού Χρήσης προβλέπεται η εγκατάσταση 3 δεξαμενών νερού (Boiler) που η καθεμία θα είναι χωρητικότητας 1000 λίτρων. Οι δεξαμενές αυτές θα είναι διπλής ενέργειας, ήτοι θα έχουν έναν εναλλάκτη θερμότητας για σύνδεση με τους ηλιακούς συλλέκτες και

επίσης θα διαθέτουν ως επιπλέον υποβοήθηση ηλεκτρική αντίσταση για προαιρετική χρήση. Επίσης οι δεξαμενές:

- Θα ικανοποιούν τις προδιαγραφές DIN 4753 και EN 12897.
- Θα είναι κατασκευασμένες από χαλυβδόελασμα ποιότητας USD37.2
- Θα έχουν εσωτερική επικάλυψη από εμαγιέ (glass) ψημένο στους 850° C
- Θα έχουν T_{max} λειτουργίας: +95° C
- Η θερμότητα που θα προέρχεται από τους ηλιακούς συλλέκτες θα μεταφέρεται στο νερό χρήσης μέσω της κάτω σερπαντίνας.
- Θα έχουν μέγιστη πίεση λειτουργίας του νερού ≥ 10 bar.
- Η μόνωση της δεξαμενής θα είναι από μαλακή πολυουρεθάνη, με πυκνότητα ≥ 50 kg/m³, θα είναι αφαιρούμενη και θα έχει πάχος ≥ 100 mm.
- Η ηλεκτρική αντίσταση θα είναι ισχύος ≥ 10 kwatt.
- Θα παρέχεται καθοδική προστασία με τη χρήση ανόδου μαγνησίου.

Λοιπά εξαρτήματα και εγκατάσταση.

Για την πλήρη εγκατάσταση του συστήματος παραγωγής ζεστού νερού χρήσης απαιτείται επίσης η προμήθεια και εγκατάσταση ενός συνόλου από διάφορα συμπληρωματικά υλικά όπως:

- Ηλιακοί ελεγκτές.
- Ηλιακοί σταθμοί.
- Πιεστικά δοχεία.
- Αυτόματοι πλήρωσης.
- Βαλβίδες ασφαλείας.
- Αυτόματα εξαεριστικά δικτύου.
- Δίκτυο σωληνώσεων (συμπεριλαμβανομένων των βανών και όλων των ειδικών εξαρτημάτων όπως γωνιές, ταυ, κλπ).
- Ηλεκτρικό δίκτυο, καλωδιώσεις, ηλεκτρικός πίνακας, κλπ.
- Η εγκατάσταση (το «κούμπωμα» όλων αυτών στο υπάρχον δίκτυο του κτηρίου Ιατρικής), οι δοκιμές και η θέση σε πλήρη λειτουργία.

Ο ανάδοχος του έργου οφείλει να επισκεφτεί το κτήριο και να αποκτήσει πλήρη εικόνα της υπάρχουσας κατάστασης. Στη συνέχεια θα υποβάλει ένα αναλυτικό σχέδιο της εγκατάστασης. Το σχέδιο αυτό θα εγκριθεί αρχικά από την επίβλεψη και στη συνέχεια θα υλοποιηθεί.

5. Κλιματισμός

5.1. Εισαγωγή

Το κτιριακό συγκρότημα της Ιατρικής Σχολής προβλέπεται να κλιματιστεί στους χώρους που χρησιμοποιούνται και δεν υπάρχουν κλιματιστικά ή οι παλαιές εγκαταστάσεις δεν λειτουργούν.

Ο κλιματισμός θα γίνει με αυτόνομες κλιματιστικές μονάδες διαιρούμενου τύπου (split) ή πολυδιαιρούμενου τύπου (multi-split). Οι εξωτερικές μονάδες θα τοποθετηθούν με αντικραδασμικές βάσεις δαπέδου στα δώματα των πτερύγων και όπου δεν είναι τεχνικά δυνατό αυτό, θα τοποθετηθούν με βάσεις στήριξης στην εξωτερική τοιχοποιία. Οι εσωτερικές μονάδες θα είναι τοίχου και θα τοποθετηθούν επίτοιχα στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια της μελέτης εντός των εσωτερικών κλιματιζόμενων χώρων με ειδική στήριξη ανάλογα με το είδος τοιχοποιίας.

Στην εγκατάσταση θα περιλαμβάνονται και όλοι οι αυτοματισμοί ελέγχου και ρύθμισης που απαιτούνται για την απρόσκοπτη και ομαλή λειτουργία της εγκατάστασης.

5.2. Παραγωγή ενέργειας

Η ψύξη/θέρμανση θα λειτουργεί με ηλεκτρική ενέργεια προερχόμενη από το δίκτυο της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης του κτιρίου.

5.3. Προδιαγραφές εγκαταστάσεων

Συνθήκες εξωτερικές

- Καλοκαίρι : 32.50Cdb, 24.00Cwb, 50% RH
- Χειμώνας : 3.00Cdb, 1.70Cwb, 80% RH

Συνθήκες χώρων

Κύριοι χώροι :

- Καλοκαίρι : 250Cdb, 50% RH
- Χειμώνας : 200Cdb, 40% RH

Γενικά

- Οι ψυκτικές σωληνώσεις θα είναι μονωμένες σε όλο το μήκος τους, θα διέρχονται μέσα από καλαίσθητη οριζόντια οπή που θα κάνει το συνεργείο εγκατάστασης ή και από υπάρχουσες Η/Μ διελεύσεις.
- Σε καμία περίπτωση δεν θα γίνει κάθετη διάτρηση της υπάρχουσας υγρομόνωσης των δωματίων. Στα ορατά σημεία, οι σωληνώσεις θα είναι τοποθετημένες μέσα σε πλαστικό κανάλι κατάλληλων διαστάσεων.
- Οι ζημιές που τυχόν δημιουργηθούν εξαιτίας των εργασιών εγκατάστασης, όπως και η στέγνωση των διελεύσεων, θα αποκατασταθούν με ευθύνη και έξοδα του αναδόχου.
- Το εξωτερικό μηχάνημα θα τοποθετηθεί και θα στερεωθεί σε δική του βάση που συμπεριλαμβάνεται στην τιμή (σε εξωτερικό τοίχο ή στο δώμα χωρίς διάτρηση της υπάρχουσας υγρομόνωσης).
- Η κλιματιστικές μονάδες θα παραδοθούν σε λειτουργία, πλήρως εγκατεστημένες και συνδεδεμένες με ευθύνη και έξοδα του αναδόχου, με κατάλληλα ασφαλισμένες ηλεκτρικές παροχές κατάλληλης, από υπάρχοντες ηλεκτρικούς πίνακες που θα υποδείξει η Τεχνική Υπηρεσία.
- Οι αποχετεύσεις των μονάδων θα συνδεθούν στο υπάρχον δίκτυο αποχέτευσης, με κατάλληλα υλικά και εξαρτήματα

- Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών, οι χώροι (εσωτερικοί και εξωτερικοί) θα παραδοθούν ασφαλείς και καθαροί. Επίσης, θα παραδοθεί στην Τεχνική Υπηρεσία, και στην Ελληνική γλώσσα, φάκελος με τις οδηγίες χρήσης και τις οδηγίες συντήρησης. Στους χρήστες θα γίνει η επίδειξη της λειτουργίας του.

Στο παρόν έργο προβλέπεται η εγκατάσταση των μηχανημάτων αυτών, η εκτέλεση των απαραίτητων εργασιών στα δώματα και στις όψεις και η τοποθέτηση/σύνδεση τους με τρόπο επιμελημένο και κατάλληλο ώστε να μην προκληθούν φθορές στις θερμομονώσεις και υγρομονώσεις..

Ο ανάδοχος του έργου οφείλει να επισκεφτεί το κτήριο και να αποκτήσει πλήρη εικόνα της υπάρχουσας κατάστασης. Στη συνέχεια θα υποβάλει ένα αναλυτικό σχέδιο της εγκατάστασης. Το σχέδιο αυτό θα εγκριθεί αρχικά από την επίβλεψη και στη συνέχεια θα υλοποιηθεί.

5.4. Αυτόνομες Κλιματιστικές Μονάδες Διαιρούμενου Τύπου (split) ή πολυδιαιρούμενου τύπου (Multi-split)

Κάθε αυτόνομη κλιματιστική μονάδα διμερούς τύπου (splitunit) ψύξης-θέρμανσης, τεχνολογίας Inverter θα αποτελείται από δύο τμήματα από τα οποία το ένα, που θα φέρει το ψυκτικό στοιχείο και τον ανεμιστήρα (Evaporator), θα βρίσκεται μέσα στον κλιματιζόμενο χώρο, και το άλλο, που θα φέρει τον συμπιεστή και τον αερόψυκτο συμπυκνωτή (Condensingunit), θα εγκατασταθεί στο υπαίθρο. Τα δύο τμήματα θα συνδέονται μεταξύ τους με τις σωληνώσεις του ψυκτικού μέσου και τις ηλεκτρικές γραμμές. **Το ψυκτικό μέσο θα είναι οικολογικό νέου τύπου R-32.** Θα είναι καινούργιες και αχρησιμοποίητες και θα παραδοθούν σε πλήρη λειτουργία. Οι εσωτερικές και η εξωτερική μονάδα πρέπει να είναι προσυναρμολογημένες και λειτουργικά ελεγμένες στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Θα διαθέτουν σύστημα αυτοπροστασίας από διακυμάνσεις ή διακοπές του ηλεκτρικού δικτύου ($\pm 15\%$ για 230/400V).

Η συνολική εποχική απόδοσή τους θα είναι τουλάχιστον:

SEER $\geq 6,10$ και SCOP $\geq 4,00$ για τη μεσαία κλιματική ζώνη πιστοποιημένες κατά EUROVENT, για τις κλιματιστικές μονάδες ΠΟΛΥΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ (MULTI-SPLIT).

Οι εσωτερικές μονάδες θα περιλαμβάνουν :

Τον ανεμιστήρα με τον ηλεκτροκινητήρα του μεταβλητής ταχύτητας, αθόρυβης λειτουργίας.

Το ψυκτικό στοιχείο, με λεκάνη συγκέντρωσης των συμπυκνούμενων υδρατμών πάνω σ' αυτό κατά τη θερινή λειτουργία. Για τις μονάδες ψευδοροφής θα υπάρχει και αντλία απόρριψης συμπυκνωμάτων.

Φίλτρο αέρα, πλενόμενου τύπου ή/και φίλτρο αποστείρωσης HEPA.

Κέλυφος που περιέχει όλα τα παραπάνω, καλαίσθητης εμφάνισης, μεταλλικό ή πλαστικό.

Η εσωτερική μονάδα θα είναι κατάλληλη για επίτοιχη, ή επί της ψευδοροφής εγκατάσταση.

Η εξωτερική μονάδα θα περιλαμβάνει :

Τον συμπιεστή, οικολογικού ψυκτικού μέσου, με τον ηλεκτροκινητήρα του οδηγούμενο από σύστημα μεταβλητών στροφών DC inverter.

Τον αερόψυκτο συμπυκνωτή με τον αξονικό ανεμιστήρα με τον ηλεκτροκινητήρα του.

Δοχείο συλλογής ψυκτικού μέσου.

Σωληνώσεις ψυκτικού μέσου με τα εξαρτήματά τους.

Κέλυφος που περιέχει όλα τα παραπάνω, από ισχυρό χαλυβδοέλασμα με βαφή ανθεκτική σε διάβρωση κάτω από συνθήκες υπαίθρου, με ανοίγματα αερισμού.

Η μονάδα υπαίθρου θα είναι μικρών σχετικά διαστάσεων και κατάλληλη για τοποθέτηση πάνω στο δάπεδο ή σε επίτοιχες βάσεις στήριξης, σε σημείο που θα υποδείξει η επίβλεψη.

Οι ηλεκτροκινητήρες θα είναι στεγανού τύπου.

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

Κάθε μονάδα θα περιλαμβάνει τα εξής όργανα ελέγχου :

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

Τα παραπάνω όργανα προκειμένου περί μονάδων επίτοιχων ή ψευδοροφής θα βρίσκονται πάνω στο κέλυφος της εσωτερικής μονάδας και θα ελέγχονται ασύρματα από τηλεχειριστήριο που θα παραδοθεί στο χρήστη.

Η εναλλαγή ψύξης/θέρμανσης θα γίνεται από το χειριστήριο της μονάδας, χωρίς την παρέμβαση τεχνικού

Στην εγκατάσταση των μονάδων περιλαμβάνονται :

- Η εγκατάσταση της εσωτερικής μονάδας με στηρίγματα πάνω στον τοίχο (επίτοιχης), ή με στηρίγματα πάνω στην ψευδοροφή (οριζόντιες μονάδες),
- Η εγκατάσταση της εξωτερικής μονάδας στον τοίχο, πάνω σε κατάλληλη μεταλλική βάση ή σε κατάλληλη βάση σε δάπεδο δώματος
- Η εγκατάσταση των καλωδιώσεων των ψυκτικών κυκλωμάτων μεταξύ εσωτερικής και εξωτερικής μονάδας, και η μόνωσή τους.
- Η ηλεκτρική σύνδεση της εσωτερικής και εξωτερικής μονάδας.
- Η πλήρωση του συγκροτήματος με πλήρη φόρτο ψυκτικού μέσου και ειδικού λιπαντικού ελαίου (χαμηλών θερμοκρασιών) με τυχόν επιπλέον πλήρωση για μεγάλες διαδρομές ψυκτικών σωληνώσεων
- Οι δοκιμές και οι ρυθμίσεις, για παράδοση σε κανονική λειτουργία.

Οι μονάδες αυτού του τύπου θα έχουν δυνατότητα λειτουργίας στις ακόλουθες εξωτερικές συνθήκες:

ΧΕΙΜΩΝΑΣ: -5 °CDB ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ: +40 °CDB

Εγγύηση

Κάθε κλιματιστική μονάδα θα συνοδεύεται από γραπτή εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον πέντε (5) ετών για το σύνολο του μηχανήματος.

Πιστοποιήσεις

Να είναι πιστοποιημένες για την ασφάλεια τους σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς με τη σήμανση CE, ενώ ο οίκος κατασκευής τους να είναι πιστοποιημένος κατά ISO-9001 και ISO 14001. Επίσης να είναι πιστοποιημένες κατά EUROVENT

Ηράκλειο, Ιούλιος 2022

Οι Συντάκτες

Παναγιώτης Κακουδάκης

Διπλ. Πολιτικός Μηχανικός

Χαράλαμπος Κυριακάκης

Διπλ. Ηλεκτρολόγος Μηχανικός

Σαράντος Γέμελας

Διπλ. Μηχανολόγος Μηχανικός

Εγκρίθηκε

Ο Αναπλ. Προϊστάμενος

Υποδ/σης Τεχν. Έργων

Παναγιώτης Κακουδάκης

Διπλ. Πολιτικός Μηχανικός