



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΠΥΛΑΙΑΣ-ΧΟΡΤΙΑΤΗ

ΕΡΓΟ: ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΣ ΟΔΩΝ ΚΑΙ
ΑΘΛΗΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ 2015

Δ/ΝΣΗ: ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ: Η/Μ ΕΡΓΩΝ

ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 200.000,00€

ΑΡ. ΜΕΛ: 38/2015

VI. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ - ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ (Τ.Σ.Υ.)

1. Γενικά

Οι παρούσες **Τεχνικές Προδιαγραφές - Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων (Τ.Σ.Υ)** αναφέρονται στις εργασίες της μελέτης **38/2015** του έργου «**Ηλεκτροφωτισμός οδών και Αθλητικών Εγκαταστάσεων 2015**». στον Δήμο Πυλαίας - Χορτιάτη που απαιτούνται για την ασφαλή και σύγχρονη λειτουργία αυτού.

Ο ηλεκτρομηχανολογικές εργασίες του έργου θα εκτελεστούν σύμφωνα με τους κανονισμούς που ισχύουν, τις διατάξεις της ΔΕΗ και τους κανόνες της τέχνης και της επιστήμης. Ειδικότερα θα πρέπει να είναι σύμφωνες με τα εξής:

- *Κανονισμός Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων, όπως εγκρίθηκε και τροποποιήθηκε από τις Υπ. Απ. 80225 (ΦΕΚ Β'59/11.4.55), 18304/672 (ΦΕΚ 293/11.5.66) και 6242/185 (ΦΕΚ 1525/31.12.73) καθώς και όλες τις μετέπειτα τροποποιήσεις και συμπληρώσεις.*
- *Δ.Ε.Η. "Οδηγίες για τους πελάτες Μέσης Τάσεως" καθώς και όλων των άλλων σχετικών διατάξεων*
- *Ελληνικά Πρότυπα ΕΛΟΤ*
- *Υ.Α. Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε ΕΗ1/Ο/481/ 2.7.1986(ΦΕΚ 573/9.9.1986) περί τεχνικών προδιαγραφών οδικού φωτισμού*
- *Υ.Α. Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε ΕΗ1/Ο/123/ 8.3.1988(ΦΕΚ 177/31.3.1988) περί τεχνικών προδιαγραφών οδικού φωτισμού*

- Υ.Α. Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε Δ13β/Ο/5781/ 21.12.1994(ΦΕΚ 967β/28.12.1994) περί τεχνικών προδιαγραφών οδικού φωτισμού
- Υ.Α Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε Δ13β/Ο/οικ.16522 31.11.2004(ΦΕΚ 1792/03.12.2004) με θέμα «Φωτομετρικά στοιχεία και Τεχνικές Προδιαγραφές οδικού ηλεκτροφωτισμού»
- των κανονισμών περί μέτρων ασφαλείας, κατά την εκτέλεση οικοδομικών εργασιών.
- Θα τηρηθούν επίσης όλες οι σχετικές διατάξεις, Νόμοι και Κανονισμοί του Ελληνικού Κράτους.
- Για όσα θέματα δεν καλύπτονται από τους Ελληνικούς Κανονισμούς θα ακολουθούνται αναγνωρισμένοι διεθνείς κανονισμοί, όπως VDE, DIN
- Του Νέου Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος που εγκρίθηκε με την απόφαση Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ Δ14/19164/97 ΦΕΚ 315 Β/17-4-97
- Τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 40-1, ΕΛΟΤ EN 40-2, ΕΛΟΤ EN 40-3-1, ΕΛΟΤ EN 40-3-2 ΕΛΟΤ EN 40-3-3, ΕΛΟΤ EN 40-5
- Την υπ. Αριθμ. ΔΙΠΑΔ/οικ. 628 απόφαση (ΦΕΚ 2828/21.10-2014) περί αναστολής της υποχρεωτικής εφαρμογής των Τεχνικών Προδιαγραφών ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-02-02-00:2009(Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα) και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-01-00:2009(Υποδομή οδοφωτισμού)
- Την Εγκύκλιο 22/ΔΙΠΑΔ/οικ. 658/24-10-2014 παράρτημα 1(Προσωρινή Τεχνική Προδιαγραφή, Υποδομή οδοφωτισμού) και παράρτημα 2 (Προσωρινή Τεχνική Προδιαγραφή, Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα)

2. Χαλύβδινοι ιστοί φωτισμού (Α.Τ. 25, Α.Τ.26, Α.Τ. 27, Α.Τ. 28, & Α.Τ 29)

2.1 Γενικά

Οι ιστοί θα πληρούν την Εγκύκλιο 22/ΔΙΠΑΔ/οικ. 658/24-10-2014 παράρτημα 2 (Προσωρινή Τεχνική Προδιαγραφή, Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα). Θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες και προμηθευτές που εφαρμόζουν παραγωγική ή εμπορική διαδικασία, πιστοποιημένη κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ ISO 9001 για τους συγκεκριμένους ιστούς. Η πιστοποίηση της παραγωγικής διαδικασίας γίνεται από φορείς πιστοποίησης διαπιστευμένους από το ΕΣΥΔ ή φορείς που συμμετέχουν σε Ευρωπαϊκά σχήματα πιστοποίησης της ποιότητας των προϊόντων και περιλαμβάνουν επιθεώρηση της παραγωγής.

Οι ιστοί θα είναι σύμφωνοι με το πρότυπό ΕΛΟΤ EN 40. Ως προς τα φορτία του ανέμου, η διατομή των ιστών θα είναι σχεδιασμένη έτσι ώστε μετά την εγκατάστασή τους και την πλήρη συναρμολόγηση όλων των εξαρτημάτων και των φωτιστικών σωμάτων, θα έχουν αντοχή σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40-3-1 Ε2.

Οι ιστοί θα κατασκευάζονται είτε χωρίς ραφή είτε με μια ραφή κατά μήκος μιας γενέτειρας του ιστού. Η ραφή της ηλεκτροσυγκόλλησης θα πρέπει να γίνεται με αυτόματο μηχάνημα, να είναι διαμήκης, ομοιόμορφη στην εμφάνιση με πάχος όχι μικρότερο του πάχους του υλικού και με αποκλίσεις από την γεωμετρία της διατομής του ιστού όχι μεγαλύτερες από το 2mm. Το πάχος του σώματος του ιστού πρέπει να είναι ομοιόμορφο σε όλο το ύψος, εκτός από τη θέση της ραφής.

Ο ιστός θα συνδεέται στην πλάκα έδρασης με μία ή δύο περιμετρικές ηλεκτροσυγκολλήσεις (εξωτερικά ή εξωτερικά και εσωτερικά). Η πλάκα έδρασης θα είναι ενιαίο τεμάχιο από χαλυβδόφυλλο, με διαστάσεις που εξαρτώνται από το ύψος του ιστού. Η σύνδεση του κορμού του ιστού με την χαλύβδινη πλάκα θα γίνεται με συνεχή ηλεκτροσυγκόλληση με πάχος τουλάχιστον ίσο με το πάχος του σώματος του ιστού. Η εφαρμογή της σύνδεσης με ηλεκτροσυγκόλληση προϋποθέτει την κατοχή πιστοποιητικού διασφάλισης ποιότητας σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 9001 της βιομηχανίας παραγωγής των ιστών καθώς και την προσκόμιση πιστοποιητικού δοκιμών σύμφωνα με τα όσα ορίζει το πρότυπο **ΕΛΟΤ EN 40-5 E3**. Η διαδικασία συγκόλλησης θα είναι σύμφωνα με το αναφερόμενο πρότυπο **ΕΛΟΤ EN ISO 15614-1**. Η πλάκα έδρασης θα φέρει οπές για την σύνδεση με τα αγκύρια στήριξης και τη διέλευση των καλωδίων. **Το μεσοδιάστημα μεταξύ της μεταλλικής πλάκας έδρασης και του σκυροδέματος του θεμελίου θα πληρούται με μη συρρικνούμενο τσιμεντοκονίαμα.**

Η ευθύτητα των ιστών, η οποία μετράται ως η απόκλιση (βέλος) από τη θεωρητική ευθεία μεταξύ του άνω άκρου του ιστού και της επιφάνειας της πλάκας έδρασης, αναλογα με το ύψος του ιστού , θα πρέπει να βρίσκεται εντός των ορίων που καθορίζονται από το πρότυπό **ΕΛΟΤ EN 40- 5 E3**

Κάθε τμήμα χαλύβδινου ιστού θα είναι γαλβανισμένο εν θερμώ με ελάχιστο πάχος γαλβανίσματος σύμφωνα με το πρότυπο **ΕΛΟΤ EN ISO 1461**.

Απαγορεύονται ηλεκτροσυγκολλήσεις επι τόπου του έργου. Οποιοσδήποτε εκδορές που θα συμβούν κατά την διαδικασία ανέγερσης του ιστού θα επιδιορθώνονται επιτόπου με μια βαφή πλούσια σε περιεκτικότητα ψευδαργύρου (95%)

Για τον μακροσκοπικό έλεγχο της συμμόρφωσης των ιστών με τις κείμενες Εθνικές και Ευρωπαϊκές διατάξεις πριν από την ενσωμάτωση στο έργο κάθε παρτίδας θα υποβάλλονται από τον προμηθευτή στην Υπηρεσία Δηλώσεις Συμμόρφωσης στις οποίες θα αναφέρονται μεταξύ άλλων τα ακόλουθα:

Κωδικός τύπου ιστού, όνομα πελάτη, ονομασία έργου, όνομα κατασκευαστή, πρότυπο που ακολουθήθηκε, δηλωθείσα απόδοση που θα περιλαμβάνει τα ουσιώδη χαρακτηριστικά των υπολογισμών, τα αποτελέσματα τους και οι τεχνικές προδιαγραφές που ενσωματώνουν, στατική μελέτη υπογεγραμμένη από διπλωματούχο μηχανικό.

Εγκατάσταση ιστών

Σε ύψος 1,80m από τη βάση του ιστού και στην όψη προς την πλευρά του οδοστρώματος της οδού θα τοποθετείται μεταλλική πινακίδα ή αυτοκόλλητο υψηλής αντοχής ενδεχομένως από αλουμίνιο με τα στοιχειά ταυτότητας του ιστού τα οποία είναι: ο κωδικός αριθμός ιστού ο οποίος θα ορίζεται από

την Υπηρεσία λαμβάνοντας υπόψη τη διατήρηση μητρώου συντήρησης(αν ζητηθεί), το έτος κατασκευής και στοιχειά του εργοστασίου παραγωγής. Η τοποθέτηση της συγκεκριμένης πινακίδας δεν επιτρέπεται να γίνει με διάτρηση του ιστού. Οι ιστοί σε ύψος περίπου 1,0m από τη βάση τους, προς την πλευρά του οδοστρώματος της οδού θα φέρουν μεταλλική πινακίδα ή αυτοκόλλητο υψηλής αντοχής ενδεχομένως από αλουμίνιο με την σήμανση σύμφωνα με το πρότυπο CE EN -40-5-E3. Η τοποθέτηση της συγκεκριμένης πινακίδας δεν επιτρέπεται να γίνει με διάτρηση του ιστού.

Κάθε ιστός θα συνοδεύεται επίσης από έγγραφο με τα ακόλουθα στοιχεία:

- Τον κωδικό αριθμό του φορέα πιστοποίησης
- Το όνομα ή το σήμα του κατασκευαστή ή του αντιπροσώπου
- Την διεύθυνση του κατασκευαστή ή του αντιπροσώπου
- Τα δύο τελευταία ψηφία του έτους κατασκευής του ιστού
- Το πρότυπο σύμφωνα με το οποίο κατασκευάστηκε ο ιστός
- Την αντίσταση σε οριζόντια φορτία:
- Τύπος σχεδιασμού/επιβεβαίωσης (C: υπολογισμοί, T: έλεγχος)
- Ανεμοπίεση
- Επιφάνεια φωτιστικού
- Βάρος φωτιστικού
- Μέγιστη απόκλιση %
- Κατηγορία εδάφους
- Την κατηγορία και κλάση του ιστού σε περίπτωση πρόσκρουσης (παθητική ασφαλεία)
- Τον αύξοντα αριθμό του ιστού (εάν απαιτείται)

Επίσης θα προσκομίζονται πιστοποιητικά γαλβανίσματος και ηλεκτροστατικής βαφής.

2.2 Ιστός ύψους 12μ κωνικής οκταγωνικής διατομής με βάση πέντε προβολών 1000W (Α.Τ. 29)

2.2.1. Διαστάσεις – Υλικά - Κατασκευή

Το σώμα του ιστού θα είναι κατασκευασμένο από χαλυβδοελάσμα με όριο διαρροής τουλάχιστον **235 MPa ποιότητας S235JR σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN10025-1** με πιστοποιητικά ποιότητας από τον προμηθευτή, θερμής εξέλασης, πάχους **6mm** (χωρίς καμία εγκάρσια ραφή) και θα έχει σχήμα **κωνικό προς τα άνω με οκταγωνική διατομή**.

Οι διαστάσεις του ιστού θα είναι οι ακόλουθες:

Ύψος από πλάκα έδρασης :11800mm

Πάχος ελάσματος : 6mm

Κωνικότητα :11,86/1000mm

Διάμετρος περιγεγραμμένου κύκλου βάσης : \varnothing 230mm

Διάμετρος περιγεγραμμένου κύκλου κορυφής : \varnothing 90mm

Διαστάσεις θυρίδας :Τουλάχιστον 300x85mm

Προτεινόμενη απόσταση θυρίδας από πλάκα έδρασης :800mm

Διαστάσεις πλάκας έδρασης : 400x400x20mm

Διαστάσεις τριγώνων στήριξης :200x110x12mm

Διαστάσεις βάσης αγκύρωσης - απόστ. αγκ. :M24x1000mm (280x280mm)

Ο κορμός του ιστού θα εδράζεται σε χαλύβδινη πλάκα διαστάσεων τουλάχιστον **400 x 400 mm** και πάχους **20mm** η οποία θα είναι από **χαλυβδόφυλλο με όριο διαρροής τουλάχιστον 235 MPa EN10025**. Η πλάκα έδρασης θα φέρει **τέσσερα (4) ενισχυτικά πτερύγια** στήριξης σχήματος ορθογώνιου τριγώνου ύψους 200mm, βάσης 110mm και πάχους 12mm. Επιπλέον η πλάκα θα φέρει στο κέντρο της οπή διαμέτρου τουλάχιστον Φ 100mm για τη διέλευση του καλωδίου και του χαλκού γείωσης. Η πλάκα έδρασης θα φέρει τέσσερις (4) οπές, σχήματος οβάλ διαστάσεων ικανών για την στερέωση του ιστού στους ήλους κοχλίωσης (μπουλόνια) . Ο κορμός θα συγκολλείται στην πλάκα έδρασης, όπως και τα τρίγωνα ενίσχυσης.

Ο ιστός σε απόσταση –ικανή για τις ανάγκες συντήρησης- από την βάση του θα έχει μεταλλική θύρα διαστάσεων τουλάχιστον 300 x 85 mm για την είσοδο, εγκατάσταση και σύνδεση του ακροκιβωτίου του ιστού. Επίσης στο ίδιο σημείο θα υπάρχει σύνδεσμος γείωσης. Η θυρίδα θα κλείνει με κατάλληλο πορτάκι από έλασμα **ίδιου πάχους** που στην κλειστή θέση δεν θα εξέχει του ελάσματος του σιδηροιστού.

Για την αποκατάσταση της αντοχής του ιστού στην περιοχή της θύρας θα κατασκευάζεται εσωτερική ενίσχυση με έλασμα κατάλληλου πάχους, ηλεκτροσυγκολλούμενο σε κάθε άκρο του προς το αντίστοιχο τμήμα του συνδεόμενου στύλου εκτός αν αποδεικνύεται από τους υπολογισμούς ότι η αντοχή του ιστού στο τμήμα που υπάρχει θυρίδα βρίσκεται εντός των επιτρεπόμενων ορίων.

Η θύρα θα κλείνει με κάλυμμα κατάλληλων διαστάσεων από έλασμα ίδιου πάχους και σχήματος ίδιου με τον υπόλοιπο ιστό, το οποίο στην κλειστή του θέση δεν θα εξέχει από την επιφάνεια του ιστού. Η στερέωση του επί του ιστού θα γίνεται με ανοξειδωτους κοχλίες που δεν θα εξέχουν του ελάσματος και η κατασκευή του θα εξασφαλίζει στιβαρή και σταθερή στερέωση επί του ιστού.

Τα φορτία μεταβιβάζονται από τον ιστό στο θεμέλιο και κατ' επέκταση στο έδαφος μέσω τεσσάρων αγκυρίων διαμέτρου τουλάχιστον **M24**, μήκους τουλάχιστον **1000mm**. Οι τέσσερις κοχλίες (αγκύρια) διατάσσονται τετραγωνικά, με πλευρά τετραγώνου (μεταξύ των κέντρων των κοχλιών) ίση προς 280mm και διέρχονται μέσα από τις τέσσερις οπές της πλάκας έδρασης.

Οι κοχλίες αγκύρωσης συγκρατούνται με σιδηρογωνίες ή λάμες που είναι ηλεκτροσυγκολλημένες πάνω σ' αυτούς και οι οποίες έχουν διάταξη σχήματος τετραγώνου στο κάτω μέρος των κοχλιών και χιαστί λίγο πριν από το σπείρωμά τους.

2.2.2 Γαλβάνισμα

Ο ιστός και ο βραχίονας μετά την κατασκευή τους θα γαλβανίζονται εν θερμώ εσωτερικά και εξωτερικά βάσει του Διεθνούς Προτύπου :

ΕΛΟΤ EN ISO 1461.

Οι κοχλίες αγκύρωσης στο εκτεθειμένο τμήμα και επιπλέον σε τμήμα τουλάχιστον 100mm (που βυθίζεται μέσα στο σκυρόδεμα), όπως και τα περικόχλια (δύο ανά κοχλία αγκύρωσης) είναι προστατευμένα με θερμό βαθύ γαλβάνισμα με μέσο πάχος γαλβανίσματος ίσο προς 450 g/m² (65 μm) σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 1461/1973 και την προδιαγραφή NF A 91-122.

2.2.3 Ηλεκτροστατική ραφή

Για καλύτερη προστασία των ιστών και για λόγους αρχιτεκτονικούς, μετά το γαλβάνισμα οι ιστοί θα βαφούν ηλεκτροστατικά με **βαφή πούδρας βάσης πολυεστέρα**, κατάλληλη για την βαφή μεταλλικών επιφανειών, σε χρώμα επιλογής της υπηρεσίας. Το πάχος της βαφής θα είναι τουλάχιστον 60μm. Το χρώμα πούδρας που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι άριστης ποιότητας και **θα συνοδεύεται από πιστοποιητικό ποιότητας. Το χρώμα του ιστού θα είναι επιλογής της Υπηρεσίας**

2.2.4. Βάση προβολέων 3+2 θέσεων

Επάνω σε κάθε ιστό προβλέπεται η εγκατάσταση μιας ευθύγραμμης βάσης για τοποθέτηση **πέντε (5)** προβολέων ισχύος **1000W**.

Η βάση θα είναι τυποποιημένο βιομηχανικό προϊόν θα είναι καταλλήλου μήκους και θα στερεώνεται στην κορυφή του ιστού με ειδικό μεταλλικό περιλαίμιο (χοάνη), συναρμολογούμενη με μπουλόνια ή κοχλίες στερέωσης κατάλληλης διαμέτρου.

Η βάση θα είναι κατασκευασμένη από **συνεχές UPN** και θα έχει τέτοιο μήκος ώστε να φέρει υποδοχές κατάλληλης διαμέτρου και σε κατάλληλες αποστάσεις για την στερέωση των 5 προβολέων. Το περιλαίμιο της βάσης θα είναι κατάλληλης διαμέτρου και μήκους ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής συναρμογή με το άνω τμήμα του ιστού.

Ο βραχίονας μαζί με τη χοάνη και την απόληξη, μετά την ολοκλήρωση των συγκολλήσεων, να προστατεύεται **εσωτερικά και εξωτερικά με θερμό βαθύ γαλβάνισμα**. Τα ενδεικτικά γεωμετρικά χαρακτηριστικά του βάσης θα είναι τα ακόλουθα:

Αριθμός Προβολέων	: πέντε (5)
Διάταξη προβολέων	: 3-2 (πάνω – κάτω)
Οριζόντια προβολή	: 1800mm

Διαστάσεις μορφοσιδήρου UPN	: 100x 50 x6 mm
Υλικό	: S235JR / EN10025
Διατομή χοάνης	: Ø102

2.3 Ιστός ύψους 9μ κωνικής οκταγωνικής διατομής με βάση τριών προβολέων 400W (Α.Τ. 28)

2.3.1. Διαστάσεις – Υλικά - Κατασκευή

Το σώμα του ιστού θα είναι κατασκευασμένο από χαλυβδοελάσμα με όριο διαρροής τουλάχιστον **235 MPa ποιότητας S235JR σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN10025-1** με πιστοποιητικά ποιότητας από τον προμηθευτή, θερμής εξέλασης, πάχους **4mm** (χωρίς καμία εγκάρσια ραφή) και θα έχει σχήμα **κώνικο προς τα άνω με οκταγωνική διατομή**.

Οι διαστάσεις του ιστού θα είναι οι ακόλουθες:

Ύψος από πλάκα έδρασης :8800mm

Πάχος ελάσματος : 4mm

Κωνικότητα :10,23/1000mm

Διάμετρος περιγεγραμμένου κύκλου βάσης :Ø180mm

Διάμετρος περιγεγραμμένου κύκλου κορυφής :Ø90mm

Διαστάσεις θυρίδας :Τουλάχιστον 300x80mm

Προτεινόμενη απόσταση θυρίδας από πλάκα έδρασης :800mm

Διαστάσεις πλάκας έδρασης : 400x400x15mm

Διαστάσεις τριγώνων στήριξης :200x110x10mm

Διαστάσεις βάσης αγκύρωσης - απόστ. αγκ. :M24x750mm (280x280mm)

Ο κορμός του ιστού θα εδράζεται σε χαλύβδινη πλάκα διαστάσεων τουλάχιστον **400 x 400 mm** και πάχους **15mm** η οποία θα είναι από **χαλυβδόφυλλο με όριο διαρροής τουλάχιστον 235 MPa EN10025**. Η πλάκα έδρασης θα φέρει **τέσσερα (4)** ενισχυτικά πτερύγια στήριξης σχήματος ορθογωνίου τριγώνου ύψους 200mm, βάσης 110mm και πάχους 10mm. Επιπλέον η πλάκα θα φέρει στο κέντρο της οπή διαμέτρου τουλάχιστον Φ100mm για τη διέλευση του καλωδίου και του χαλκού γείωσης. Η πλάκα έδρασης θα φέρει τέσσερις (4) οπές, σχήματος οβάλ διαστάσεων ικανών για την στερέωση του ιστού στους ήλους κοχλίωσης (μπουλόνια) .Ο κορμός θα συγκολλείται στην πλάκα έδρασης, όπως και τα τρίγωνα ενίσχυσης.

Ο ιστός σε απόσταση –ικανή για τις ανάγκες συντήρησης- από την βάση του θα έχει μεταλλική θύρα διαστάσεων τουλάχιστον 300 x 80 mm για την είσοδο, εγκατάσταση και σύνδεση του ακροκιβωτίου του ιστού. Επίσης στο ίδιο σημείο θα υπάρχει σύνδεσμος γείωσης. Η θυρίδα θα κλείνει με

κατάλληλο πορτάκι από έλασμα **ίδιου πάχους** που στην κλειστή θέση δεν θα εξέχει του ελάσματος του σιδηροιστού.

Για την αποκατάσταση της αντοχής του ιστού στην περιοχή της θύρας θα κατασκευάζεται εσωτερική ενίσχυση με έλασμα κατάλληλου πάχους, ηλεκτροσυγκολλούμενο σε κάθε άκρο του προς το αντίστοιχο τμήμα του συνδεόμενου στύλου εκτός αν αποδεικνύεται από τους υπολογισμούς ότι η αντοχή του ιστού στο τμήμα που υπάρχει θυρίδα βρίσκεται εντός των επιτρεπόμενων ορίων.

Η θύρα θα κλείνει με κάλυμμα κατάλληλων διαστάσεων από έλασμα ίδιου πάχους και σχήματος ίδιου με τον υπόλοιπο ιστό, το οποίο στην κλειστή του θέση δεν θα εξέχει από την επιφάνεια του ιστού. Η στερέωση του επί του ιστού θα γίνεται με ανοξειδωτους κοχλίες που δεν θα εξέχουν του ελάσματος και η κατασκευή του θα εξασφαλίζει στιβαρή και σταθερή στερέωση επί του ιστού.

Τα φορτία μεταβιβάζονται από τον ιστό στο θεμέλιο και κατ' επέκταση στο έδαφος μέσω τεσσάρων αγκυρίων διαμέτρου τουλάχιστον **M24**, μήκους τουλάχιστον **750mm**. Οι τέσσερις κοχλίες (αγκύρια) διατάσσονται τετραγωνικά, με πλευρά τετραγώνου (μεταξύ των κέντρων των κοχλιών) ίση προς 280mm και διέρχονται μέσα από τις τέσσερις οπές της πλάκας έδρασης.

Οι κοχλίες αγκύρωσης συγκρατούνται με σιδηρογωνίες ή λάμες που είναι ηλεκτροσυγκολλημένες πάνω σ' αυτούς και οι οποίες έχουν διάταξη σχήματος τετραγώνου στο κάτω μέρος των κοχλιών και χιαστί λίγο πριν από το σπείρωμά τους.

2.3.2 Γαλβάνισμα

Ο ιστός και ο βραχίονας μετά την κατασκευή τους θα γαλβανίζονται εν θερμώ εσωτερικά και εξωτερικά βάσει του Διεθνούς Προτύπου :

ΕΛΟΤ EN ISO 1461

Οι κοχλίες αγκύρωσης στο εκτεθειμένο τμήμα και επιπλέον σε τμήμα τουλάχιστον 100mm (που βυθίζεται μέσα στο σκυρόδεμα), όπως και τα περικόχλια (δύο ανά κοχλία αγκύρωσης) είναι προστατευμένα με θερμό βαθύ γαλβάνισμα με μέσο πάχος γαλβανίσματος ίσο προς 450 g/m² (65 μm) σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 1461/1973 και την προδιαγραφή NF A 91-122.

2.3.3 Ηλεκτροστατική ραφή

Για καλύτερη προστασία των ιστών και για λόγους αρχιτεκτονικούς, μετά το γαλβάνισμα οι ιστοί θα βαφούν ηλεκτροστατικά με **βαφή πούδρας βάσης πολυεστέρα**, κατάλληλη για την βαφή μεταλλικών επιφανειών, σε χρώμα επιλογής της υπηρεσίας. Το πάχος της βαφής θα είναι τουλάχιστον 60μm. Το χρώμα πούδρας που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι άριστης ποιότητας και **θα συνοδεύεται από πιστοποιητικό ποιότητας. Το χρώμα του ιστού θα είναι επιλογής της Υπηρεσίας**

2.3.4. Βάση προβολέων 3 θέσεων

Επάνω σε κάθε ιστό προβλέπεται η εγκατάσταση μιας ευθύγραμμης βάσης για τοποθέτηση **τριών (3)** προβολέων ισχύος **400W**.

Η βάση θα είναι βιομηχανικό προϊόν θα είναι καταλλήλου μήκους και θα στερεώνεται στην κορυφή του ιστού με ειδικό μεταλλικό περιλαίμιο (χοάνη), συναρμολογούμενη με μπουλόνια ή κοχλίες στερέωσης κατάλληλης διαμέτρου.

Η βάση θα είναι κατασκευασμένη από συνεχή σιδηρογωνιά και θα έχει τέτοιο μήκος ώστε να φέρει υποδοχές κατάλληλης διαμέτρου και σε κατάλληλες αποστάσεις για την στερέωση των 3 προβολέων. Το περιλαίμιο της βάσης θα είναι κατάλληλης διαμέτρου και μήκους ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής συναρμογή με το άνω τμήμα του ιστού.

Ο βραχίονας μαζί με τη χοάνη και την απόληξη, μετά την ολοκλήρωση των συγκολλήσεων, να προστατεύεται εσωτερικά και εξωτερικά με θερμό βαθύ γαλβάνισμα. Τα ενδεικτικά γεωμετρικά χαρακτηριστικά του βάσης θα είναι τα ακόλουθα:

Αριθμός Προβολέων	: τρεις (3)
Οριζόντια προβολή	: 1800mm
Διαστάσεις σιδηρογωνιάς	: 60 x6 mm
Υλικό	: S235JR / EN10025
Διατομή χοάνης	: Ø102

2.4 Ιστός ύψους 9μ κωνικός κυκλικός με μονό ή διπλό βραχίονα (Α.Τ. 26 & Α.Τ. 27)

2.4.1. Διαστάσεις – Υλικά - Κατασκευή

Το σώμα του ιστού θα είναι κατασκευασμένο από χαλυβδοελάσμα με όριο διαρροής τουλάχιστον **235 MPa ποιότητας S235JR σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN10025-1** με πιστοποιητικά ποιότητας από τον προμηθευτή, θερμής εξέλασης, πάχους **4mm** (χωρίς καμία εγκάρσια ραφή) και θα έχει σχήμα **κώνικο προς τα άνω με οκταγωνική διατομή**.

Οι διαστάσεις του ιστού θα είναι οι ακόλουθες:

Ύψος από πλάκα έδρασης :8800mm

Πάχος ελάσματος : 4mm

Κωνικότητα :10/1000mm

Διάμετρος περιγεγραμμένου κύκλου βάσης :Ø148mm

Διάμετρος περιγεγραμμένου κύκλου κορυφής :Ø60mm

Διαστάσεις θυρίδας :Τουλάχιστον 300x80mm

Προτεινόμενη απόσταση θυρίδας από πλάκα έδρασης :800mm

Διαστάσεις πλάκας έδρασης : 400x400x15mm

Διαστάσεις τριγώνων στήριξης :200x110x10mm

Διαστάσεις βάσης αγκύρωσης - απόστ. αγκ. :M24x750mm (280x280mm)

Ο κορμός του ιστού θα εδράζεται σε χαλύβδινη πλάκα διαστάσεων τουλάχιστον **400 x 400 mm** και πάχους **15mm** η οποία θα είναι από **χαλυβδόφυλλο με όριο διαρροής τουλάχιστον 235 MPa EN10025**. Η πλάκα έδρασης θα φέρει **τέσσερα (4)** ενισχυτικά πτερύγια στήριξης σχήματος ορθογωνίου τριγώνου ύψους 200mm, βάσης 110mm και πάχους 10mm. Επιπλέον η πλάκα θα φέρει στο κέντρο της οπή διαμέτρου τουλάχιστον Φ100mm για τη διέλευση του καλωδίου και του χαλκού γείωσης. Η πλάκα έδρασης θα φέρει τέσσερις (4) οπές, σχήματος οβάλ διαστάσεων ικανών για την στερέωση του ιστού στους ήλους κοχλίωσης (μπουλόνια) .Ο κορμός θα συγκολλείται στην πλάκα έδρασης, όπως και τα τρίγωνα ενίσχυσης.

Ο ιστός σε απόσταση –ικανή για τις ανάγκες συντήρησης- από την βάση του θα έχει μεταλλική θύρα διαστάσεων τουλάχιστον 300 x 80 mm για την είσοδο, εγκατάσταση και σύνδεση του ακροκιβωτίου του ιστού. Επίσης στο ίδιο σημείο θα υπάρχει σύνδεσμος γείωσης. Η θυρίδα θα κλείνει με κατάλληλο πορτάκι από έλασμα **ίδιου πάχους** που στην κλειστή θέση δεν θα εξέχει του ελάσματος του σιδηροιστού.

Για την αποκατάσταση της αντοχής του ιστού στην περιοχή της θύρας θα κατασκευάζεται εσωτερική ενίσχυση με έλασμα κατάλληλου πάχους, ηλεκτροσυγκολλούμενο σε κάθε άκρο του προς το αντίστοιχο τμήμα του συνδεδεμένου στύλου εκτός αν αποδεικνύεται από τους υπολογισμούς ότι η αντοχή του ιστού στο τμήμα που υπάρχει θυρίδα βρίσκεται εντός των επιτρεπόμενων ορίων.

Η θύρα θα κλείνει με κάλυμμα κατάλληλων διαστάσεων από έλασμα ίδιου πάχους και σχήματος ίδιου με τον υπόλοιπο ιστό, το οποίο στην κλειστή του θέση δεν θα εξέχει από την επιφάνεια του ιστού. Η στερέωση του επί του ιστού θα γίνεται με ανοξειδωτους κοχλίες που δεν θα εξέχουν του ελάσματος και η κατασκευή του θα εξασφαλίζει στιβαρή και σταθερή στερέωση επί του ιστού.

Τα φορτία μεταβιβάζονται από τον ιστό στο θεμέλιο και κατ' επέκταση στο έδαφος μέσω τεσσάρων αγκυρίων διαμέτρου τουλάχιστον **M24**, μήκους τουλάχιστον **750mm**. Οι τέσσερις κοχλίες (αγκύρια) διατάσσονται τετραγωνικά, με πλευρά τετραγώνου (μεταξύ των κέντρων των κοχλιών) ίση προς 280mm και διέρχονται μέσα από τις τέσσερις οπές της πλάκας έδρασης.

Οι κοχλίες αγκύρωσης συγκρατούνται με σιδηρογωνίες ή λάμες που είναι ηλεκτροσυγκολλημένες πάνω σ' αυτούς και οι οποίες έχουν διάταξη σχήματος τετραγώνου στο κάτω μέρος των κοχλιών και χιαστί λίγο πριν από το σπείρωμά τους.

2.4.2 Γαλβάνισμα

Ο ιστός και ο βραχίονας μετά την κατασκευή τους θα γαλβανίζονται εν θερμώ εσωτερικά και εξωτερικά βάσει του Διεθνούς Προτύπου : **ΕΛΟΤ EN ISO 1461**

Οι κοχλίες αγκύρωσης στο εκτεθειμένο τμήμα και επιπλέον σε τμήμα τουλάχιστον 100mm (που βυθίζεται μέσα στο σκυρόδεμα), όπως και τα περικόχλια (δύο ανά κοχλία αγκύρωσης) είναι προστατευμένα με θερμό βαθύ γαλβάνισμα με μέσο πάχος γαλβανίσματος ίσο προς 450 g/m² (65 μm) σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 1461/1973 και την προδιαγραφή NF A 91-122.

2.4.3 Ηλεκτροστατική ραφή

Για καλύτερη προστασία των ιστών και για λόγους αρχιτεκτονικούς, μετά το γαλβάνισμα οι ιστοί θα βαφούν ηλεκτροστατικά με **βαφή πούδρας βάσης πολυεστέρα**, κατάλληλη για την βαφή μεταλλικών επιφανειών, σε χρώμα επιλογής της υπηρεσίας. Το πάχος της βαφής θα είναι τουλάχιστον 60μm. Το χρώμα πούδρας που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι άριστης ποιότητας και **θα συνοδεύεται από πιστοποιητικό ποιότητας. Το χρώμα του ιστού θα είναι επιλογής της Υπηρεσίας**

2.4.5. Μονός βραχίονας μήκους 1,5μ (Α.Τ. 26)

Ο βραχίονας θα είναι ευθύγραμμος ή καμπύλος, χαλύβδινος, οριζόντιας προβολής μήκους 1,5m και κλίσης 0° -15° ως προς το οριζόντιο επίπεδο .

Ο βραχίονας θα να είναι κατασκευασμένος από συνεχή σιδηροσωλήνα σταθερής διατομής και να μπορεί να στερεωθεί στην κορυφή του ιστού με ειδικό μεταλλικό περιλαίμιο (χοάνη) διατομής Φ76mm που θα συναρμολογηθεί με μπουλόνια ή κοχλίες στερέωσης.

Ο βραχίονας στο άκρο του θα καταλήγει σε ειδική μεταλλική απόληξη για την υποδοχή του φωτιστικού σώματος. Η διάμετρος της απόληξης να είναι τέτοια ώστε να δέχεται το φωτιστικό σώμα που προτείνεται από την Υπηρεσία για την τοποθέτηση (ΕΛΟΤ EN 40-2 E2).

Ο βραχίονας μαζί με τη χοάνη και την απόληξη, μετά την ολοκλήρωση των συγκολλήσεων, θα προστατεύεται εσωτερικά και εξωτερικά με θερμό γαλβάνισμα, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 1461 και θα είναι ηλεκτροστατικά βαμμένος στο χρώμα του ιστού. Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του βραχίονα θα είναι τα ακόλουθα:

Οριζόντια προβολή L	: 1,5m
Κλίση ως προς το οριζόντιο επίπεδο	: 0° -15°
Διάμετρος σιδηροσωλήνα	: Ø60mm
Διάμετρος απόληξης	: Ø60mm
Εσωτερική διάμετρος βραχίονα	: τουλάχιστον Ø28mm
Διατομή χοάνης	: Ø76
Υλικό	: S235JR / EN10025

Η κλίση του βραχίονα θα εξαρτηθεί από τα αποτελέσματα της φωτοτεχνικής μελέτης.

2.4.6. Διπλός βραχίονας μήκους 2,0μ (Α.Τ. 27)

Ο βραχίονας θα είναι διπλός ευθύγραμμος ή καμπύλος, χαλύβδινος, οριζόντιας προβολής μήκους 2,0m και κλίσης 0° - 15° ως προς το οριζόντιο επίπεδο .

Ο βραχίονας θα να είναι κατασκευασμένος από συνεχή σιδηροσωλήνα σταθερής διατομής και να μπορεί να στερεωθεί στην κορυφή του ιστού με ειδικό μεταλλικό περιλαίμιο (χοάνη) διατομής $\Phi 76\text{mm}$ που θα συναρμολογηθεί με μπουλόνια ή κοχλίες στερέωσης.

Ο βραχίονας στο άκρο του θα καταλήγει σε ειδική μεταλλική απόληξη για την υποδοχή του φωτιστικού σώματος. Η διάμετρος της απόληξης να είναι τέτοια ώστε να δέχεται το φωτιστικό σώμα που προτείνεται από την Υπηρεσία για την τοποθέτηση (ΕΛΟΤ EN 40-2 E2)..

Ο βραχίονας μαζί με τη χοάνη και την απόληξη, μετά την ολοκλήρωση των συγκολλήσεων, θα προστατεύεται εσωτερικά και εξωτερικά με θερμό γαλβάνισμα, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 1461 και θα είναι ηλεκτροστατικά βαμμένος στο χρώμα του ιστού. Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του βραχίονα θα είναι τα ακόλουθα:

Οριζόντια προβολή L	: 2,00m
Κλίση ως προς το οριζόντιο επίπεδο	: 0° - 15°
Διάμετρος σιδηροσωλήνα	: $\Phi 60\text{mm}$
Διάμετρος απόληξης	: $\Phi 60\text{ mm}$
Εσωτερική διάμετρος βραχίονα	: τουλάχιστον $\Phi 28\text{mm}$
Διατομή χοάνης	: $\Phi 76$
Υλικό	: S235JR / EN10025

Η κλίση του βραχίονα θα εξαρτηθεί από τα αποτελέσματα της φωτοτεχνικής μελέτης

2.5 Ιστός ύψους 5μ κωνικός κυκλικός (Α.Τ. 25)

2.5.1. Διαστάσεις – Υλικά - Κατασκευή

Το σώμα του ιστού θα είναι κατασκευασμένο από χαλυβδοελάσμα με όριο διαρροής τουλάχιστον **235 MPa ποιότητας S235JR σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN10025-1** με πιστοποιητικά ποιότητας από τον προμηθευτή, θερμής εξέλασης, πάχους **4mm** (χωρίς καμία εγκάρσια ραφή) και θα έχει σχήμα κώνικο προς τα άνω με οκταγωνική διατομή.

Οι διαστάσεις του ιστού θα είναι οι ακόλουθες:

Ύψος από πλάκα έδρασης :5000mm

Πάχος ελάσματος : 4mm

Κωνικότητα :10/1000mm

Διάμετρος περιγεγραμμένου κύκλου βάσης : $\Phi 110\text{mm}$

Διάμετρος περιγεγραμμένου κύκλου κορυφής : $\Phi 60\text{mm}$

Διαστάσεις θυρίδας :Τουλάχιστον 300x60mm

Προτεινόμενη απόσταση θυρίδας από πλάκα έδρασης :600mm

Διαστάσεις πλάκας έδρασης : 310x310x10mm

Διαστάσεις τριγώνων στήριξης :120x80x5mm

Διαστάσεις βάσης αγκύρωσης - απόστ. αγκ. :M20x600mm (235x235mm)

Ο κορμός του ιστού θα εδράζεται σε χαλύβδινη πλάκα διαστάσεων τουλάχιστον **310 x 310 mm** και **πάχους 10mm** η οποία θα είναι από **χαλυβδόφυλλο με όριο διαρροής τουλάχιστον 235 MPa EN10025**. Η πλάκα έδρασης θα φέρει **τέσσερα (4)** ενισχυτικά πτερύγια στήριξης σχήματος ορθογωνίου τριγώνου ύψους 120mm, βάσης 80mm και πάχους 5mm. Επιπλέον η πλάκα θα φέρει στο κέντρο της οπή διαμέτρου τουλάχιστον $\Phi 100\text{mm}$ για τη διέλευση του καλωδίου και του χαλκού γείωσης. Η πλάκα έδρασης θα φέρει τέσσερις (4) οπές, σχήματος οβάλ διαστάσεων ικανών για την στερέωση του ιστού στους ήλους κοχλίωσης (μπουλόνια) .Ο κορμός θα συγκολλείται στην πλάκα έδρασης, όπως και τα τρίγωνα ενίσχυσης.

Ο ιστός σε απόσταση –ικανή για τις ανάγκες συντήρησης- από την βάση του θα έχει μεταλλική θύρα διαστάσεων τουλάχιστον 300 x 60 mm για την είσοδο, εγκατάσταση και σύνδεση του ακροκιβωτίου του ιστού. Επίσης στο ίδιο σημείο θα υπάρχει σύνδεσμος γείωσης. Η θυρίδα θα κλείνει με κατάλληλο πορτάκι από έλασμα **ίδιου πάχους** που στην κλειστή θέση δεν θα εξέχει του ελάσματος του σιδηροιστού.

Για την αποκατάσταση της αντοχής του ιστού στην περιοχή της θύρας θα κατασκευάζεται εσωτερική ενίσχυση με έλασμα κατάλληλου πάχους, ηλεκτροσυγκολλούμενο σε κάθε άκρο του προς το αντίστοιχο τμήμα του συνδεόμενου στύλου εκτός αν αποδεικνύεται από τους υπολογισμούς ότι η αντοχή του ιστού στο τμήμα που υπάρχει θυρίδα βρίσκεται εντός των επιτρεπόμενων ορίων.

Η θύρα θα κλείνει με κάλυμμα κατάλληλων διαστάσεων από έλασμα ίδιου πάχους και σχήματος ίδιου με τον υπόλοιπο ιστό, το οποίο στην κλειστή του θέση δεν θα εξέχει από την επιφάνεια του ιστού. Η στερέωση του επί του ιστού θα γίνεται με ανοξειδωτους κοχλίες που δεν θα εξέχουν του ελάσματος και η κατασκευή του θα εξασφαλίζει στιβαρή και σταθερή στερέωση επί του ιστού.

Τα φορτία μεταβιβάζονται από τον ιστό στο θεμέλιο και κατ' επέκταση στο έδαφος μέσω τεσσάρων αγκυρίων διαμέτρου τουλάχιστον **M20**, μήκους τουλάχιστον **60mm**. Οι τέσσερις κοχλίες (αγκύρια) διατάσσονται τετραγωνικά, με πλευρά τετραγώνου (μεταξύ των κέντρων των κοχλιών) ίση προς 280mm και διέρχονται μέσα από τις τέσσερις οπές της πλάκας έδρασης.

Οι κοχλίες αγκύρωσης συγκρατούνται με σιδηρογωνίες ή λάμες που είναι ηλεκτροσυγκολλημένες πάνω σ' αυτούς και οι οποίες έχουν διάταξη σχήματος τετραγώνου στο κάτω μέρος των κοχλιών και χιαστί λίγο πριν από το σπείρωμά τους.

2.5.2 Γαλβάνισμα

Ο ιστός και ο βραχίονας μετά την κατασκευή τους θα γαλβανίζονται εν θερμώ εσωτερικά και εξωτερικά βάσει του Διεθνούς Προτύπου : **ΕΛΟΤ EN ISO 1461**

Οι κοχλίες αγκύρωσης στο εκτεθειμένο τμήμα και επιπλέον σε τμήμα τουλάχιστον 100mm (που βυθίζεται μέσα στο σκυρόδεμα), όπως και τα περικόχλια (δύο ανά κοχλία αγκύρωσης) είναι προστατευμένα με θερμό βαθύ γαλβάνισμα με μέσο πάχος γαλβανίσματος ίσο προς 450 g/m² (65 μm) σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 1461/1973 και την προδιαγραφή NF A 91-122.

2.5.3 Ηλεκτροστατική ραφή

Για καλύτερη προστασία των ιστών και για λόγους αρχιτεκτονικούς, μετά το γαλβάνισμα οι ιστοί θα βαφούν ηλεκτροστατικά με **βαφή πούδρας βάσης πολυεστέρα**, κατάλληλη για την βαφή μεταλλικών επιφανειών, σε χρώμα επιλογής της υπηρεσίας. Το πάχος της βαφής θα είναι τουλάχιστον 60μm. Το χρώμα πούδρας που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι άριστης ποιότητας και **θα συνοδεύεται από πιστοποιητικό ποιότητας. Το χρώμα του ιστού θα είναι επιλογής της Υπηρεσίας**

3. Βάσεις Σιδηροϊστών (Α.Τ. 16, Α.Τ.17, Α.Τ.18, Α.Τ.19)

3.1 Γενικά

Η θεμελίωση των ιστών θα γίνεται με επιτόπου σκυροδέτηση ειδικής βάσης από σκυρόδεμα **C20/25**. **Ο ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίσει στατική μελέτη των θεμελίων, πριν την κατασκευή, χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή.**

Η βάση θα φέρει στο κέντρο μια κατακόρυφη οπή και μία πλευρική με εύκαμπτο πλαστικό σωλήνα Φ110mm για την διέλευση του τροφοδοτικού καλωδίου και του χαλκού γείωσης. Μέσα στη βάση θα ενσωματωθούν το στοιχεία αγκύρωσης, όπως περιγράφονται στο σχετικό άρθρο των σιδηροϊστών, το οποίο θα πρέπει με ειδική μέριμνα να παραμένει ακλόνητο κατά την σκυροδέτηση. Κατά την σκυροδέτηση και στη συνέχεια μέχρι την τοποθέτηση του ιστού οι προεξέχοντες κοχλίες του στοιχείου αγκύρωσης θα προστατεύονται με πλαστικά καλύμματα. Επίσης θα φράσσονται τα άκρα των σωλήνων διέλευσης των καλωδίων που τοποθετούνται μέσα στην βάση του για την αποφυγή τυχόν έμφραξης τους

Κατά την εκτέλεση των κατασκευών από σκυρόδεμα οποιασδήποτε κατηγορίας, ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συμμορφώνεται πλήρως με τις διατάξεις του Νέου Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος που εγκρίθηκε με την απόφαση Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ Δ14/19164/97 ΦΕΚ 315B/17-4-97 καθώς και όλες τις μετέπειτα τροποποιήσεις και συμπληρώσεις. Ειδικότερα για την κατασκευή των βάσεων ζητείται η χρησιμοποίηση εργοστασιακού σκυροδέματος.

3.2 Ελάχιστες διαστάσεις θεμελίων

Οι ελάχιστες διαστάσεις των θεμελίων θα είναι οι ακόλουθες:

Βάση ιστού ύψους 12 μ με βάση 5 προβολέων (Α.Τ. 19) : 1,8 X 1,6 X 1,2 μέτρα

Βάση ιστού ύψους 9 μ με βάση 3 προβολέων (Α.Τ. 18) : 1,4 X 1,1 X 1,1 μέτρα

Βάση ιστού ύψους 9 μ (Α.Τ. 17) : 1,35 X 1,0 X 1,0 μέτρα

Βάση ιστού ύψους 5 μ (Α.Τ. 16) : 0,80 X 0,80 X 0,80 μέτρα

4. Φωτιστικά οδοφωτισμού(Α.Τ. 30, Α.Τ.31, και φωτιστικά οδοφωτισμού Α.Τ. 22) και προβολείς γηπέδου (Α.Τ. 32)

4.1 Γενικά

Τα φωτιστικά και οι προβολείς θα πληρούν την **Εγκύκλιο 22/ΔΙΠΑΔ/οικ. 658/24-10-2014 παράρτημα 2 (Προσωρινή Τεχνική Προδιαγραφή, Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα)**. Θα φέρουν σήμανση **CE** , θα συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης ΕΚ και θα συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις όλων των Ευρωπαϊκών οδηγιών και των Εθνικών διατάξεων τεχνικής εναρμόνισης που τα αφορούν όπως εκάστοτε ισχύουν (ενδεικτικά και όχι αποκλειστικά αναφέρονται οι οδηγίες **RoHS, χαμηλής τάσης LVD 2006/95 ΕΚ, ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας EMC 2004/108/ΕΚ, ECODESIGN 2009/125, ECOLABELLING 2010/30** και **ATEX** όπου εφαρμόζονται)

Τα φωτιστικά και οι προβολείς θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες και προμηθευτές που εφαρμόζουν παραγωγική ή εμπορική διαδικασία, πιστοποιημένη κατά το πρότυπο **ΕΛΟΤ ISO 9001** για τα συγκεκριμένα φωτιστικά. Η πιστοποίηση της παραγωγικής διαδικασίας γίνεται από φορείς πιστοποίησης διαπιστευμένους από το ΕΣΥΔ ή φορείς που συμμετέχουν σε Ευρωπαϊκά σχήματα πιστοποίησης της ποιότητας των προϊόντων και περιλαμβάνουν επιθεώρηση της παραγωγής.

Για την αξιολόγηση της ορθής σήμανσης CE των φωτιστικών, των προβολέων και του λοιπού ηλεκτρολογικού υλικού θα υποβάλλεται από τους υποψήφιους προμηθευτές, τεχνικός φάκελος όπως ορίζεται στις απαιτήσεις των Ευρωπαϊκών Οδηγιών τεχνικής εναρμόνισης που αφορούν το ηλεκτρολογικό υλικό

Η ενσωμάτωση στο έργο θα γίνεται μετά από έγκριση της Υπηρεσίας, περί της συμμόρφωσης του προϊόντος με τα εφαρμοζόμενα πρότυπα ΕΛΟΤ EN, τις απαιτήσεις της μελέτης, τα λοιπά συμβατικά τεύχη και τις ισχύουσες εκδόσεις των ακολούθων:

Α. Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 1194/2012 της Επιτροπής της 12ης Δεκεμβρίου 2012 για την εφαρμογή της οδηγίας 2009/125/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά τις απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού για τους κατευθυντικούς λαμπτήρες και τον συναφή εξοπλισμό

Β. Οδηγία 2009/125/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 21ης Οκτωβρίου 2009, για την θέσπιση πλαισίου για τον καθορισμό απαιτήσεων οικολογικού σχεδιασμού όσον αφορά τα συνδεδεμένα με την ενέργεια προϊόντα (Π.Δ 7/31-01-2011, ΦΕΚ 14/Α/11-02-2011) όπως ισχύει.

Γ. Κανονισμός ΕΚ 765/2008 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Ιουλίου 2008, για τον καθορισμό των απαιτήσεων διαπίστευσης και εποπτείας της αγοράς όσον αφορά την εμπορία των προϊόντων και για την καταργηση του κανονισμού (ΕΟΚ) αριθ. 339/93 του Συμβουλίου

4.2 Φωτιστικά κατάλληλα για λαμπτήρες ατμών Να Υψηλής Πίεσης (Α.Τ. 30, Α.Τ.31, και φωτιστικά οδοφωτισμού Α.Τ. 22)

Τα φωτιστικά θα αποτελούνται από:

- Κέλυφος
- Κώδωνα από διαφανές υλικό
- Λαμπτήρα ατμών Νατρίου υψηλής πίεσης
- Κάτοπτρο
- Λυχνιολαβή
- Όλα τα αναγκαία για τη σωστή λειτουργία μηχανολογικά, ηλεκτρολογικά και ηλεκτρονικά εξαρτήματα και συστήματα (σύστημα έναυσης, πυκνωτής κλπ)

- ✓ Τα φωτιστικά σώματα θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60598 -2-3 και τα παραρτήματα και προσαρτήματα του που είναι σε ισχύ.
- ✓ Το σώμα του φωτιστικού πρέπει να είναι κατασκευασμένο από υψηλής θερμικής αγωγιμότητας αλουμίνιο και πλήρως ανακυκλώσιμο. Η σχεδίαση του σώματος του φωτιστικού πρέπει να εξασφαλίζει τη μηχανική αντοχή του φωτιστικού και να εξασφαλίζει επαρκώς την ψύξη του που είναι αναγκαία για την χρησιμοποιούμενη τεχνολογία φωτεινής πηγής
- ✓ Τα φωτιστικά σώματα θα έχουν βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP 65 στο χώρο της φωτεινής πηγής και τουλάχιστον IP 43 στο χώρο των οργάνων εάν αυτά βρίσκονται εντός του φωτιστικού σώματος.
- ✓ Οι ανακλαστήρες θα είναι από ανοδευμένο αλουμίνιο ή από ειδικό πλαστικό υψηλής αντοχής με μεταλλική επίστρωση. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να επιτυγχάνεται ανακλαστικότητα τουλάχιστον 95%.

- ✓ Το διαφανές κάλυμμα του φωτιστικού θα είναι ανθεκτικό στις υψηλές θερμοκρασίες που αναπτύσσονται στο εσωτερικό του φωτιστικού και τις χαμηλές εξωτερικές θερμοκρασίες. Εάν είναι γυάλινο θα είναι τύπου SECURIT. Εάν είναι από πολυκαρβονικό υλικό πρέπει να είναι υψηλής αντοχής και διαφάνειας και σταθεροποιημένο ως προς την υπεριώδη ακτινοβολία και τις καιρικές συνθήκες. Σε κάθε περίπτωση απαιτείται να έχει **IK≥0,8** σύμφωνα με το **ΕΛΟΤ 62262**
- ✓ Ο ελάχιστος βαθμός αποτελεσματικότητας (απόδοση) του τοποθετημένου φωτιστικού σώματος πρέπει να είναι μεγαλύτερος ή ίσος με 80lm/w
- ✓ Ο συντελεστής ισχύος του φωτιστικού σώματος πρέπει να είναι $\geq 0,9$.
- ✓ Η ανεκτή διακύμανση της τάσης εισόδου πρέπει να είναι τουλάχιστον από 120V AC έως 270AC έτσι ώστε να διασφαλίζεται η ασφαλής λειτουργία του φωτιστικού κατά την διάρκεια των διακυμάνσεων τάσεων του δικτύου τροφοδοσίας.
- ✓ Οι λαμπτήρες θα είναι ατμών Νατρίου Υψηλής Πίεσης ισχύος 70W, 150W και 100W (A.T 30, A.T 31 και A.T.22 αντίστοιχα) Ο ελάχιστος χρόνος ζωής τους θα είναι τουλάχιστον 25.000 ώρες λειτουργίας.

4.3. Προβολέας Αθλητικών Εγκαταστάσεων (A.T. 32)

Οι προβολείς θα αποτελούνται από:

- Κέλυφος
 - Κάλυμμα από διαφανές υλικό
 - Λαμπτήρα ατμών μεταλλικών αλογονιδίων
 - Κάτοπτρο
 - Λυχνιολαβή
 - Διάταξη στήριξης ισχυρής κατασκευής
 - Όλα τα αναγκαία για τη σωστή λειτουργία μηχανολογικά, ηλεκτρολογικά και ηλεκτρονικά εξαρτήματα και συστήματα (σύστημα έναυσης, πυκνωτής κλπ)
- ✓ **Οι προβολείς θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60598 -2-3 και τα παραρτήματα και προσαρτήματα του που είναι σε ισχύ.**
 - ✓ Το σώμα του θα είναι κατασκευασμένο από υψηλής θερμικής αγωγιμότητας χυτό αλουμίνιο κατάλληλο διαμορφωμένο έτσι ώστε στην εξωτερική του επιφάνεια να σχηματίζονται πτερύγια για την αποτελεσματική απαγωγή της θερμοκρασίας. Θα είναι βαμμένο με κατάλληλη βαφή ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής σε διάβρωση από νερό και ακτινοβολία
 - ✓ Θα φέρει βραχίονα στήριξης από χάλυβα γαλβανισμένο και βαμμένο ενώ οι βίδες και τα περικόχλια θα είναι ανοξείδωτα.

- ✓ Θα φέρει παρέμβυσμα από σιλικόνη ή άλλο συνθετικό υλικό ώστε να εξασφαλίζεται βαθμός προστασίας τουλάχιστον **IP 65** στο χώρο της φωτεινής πηγής. Θα φέρει στερεωμένο στο σώμα του ειδικό κυτίο το οποίο θα περιέχει τον εκκινήτη και το σύστημα έναυσης το οποίο θα έχει βαθμό προστασίας τουλάχιστον **IP 65** και θα μπορεί να στηριχθεί επίσης πάνω στο σώμα του προβολέα (εξωτερικά) ή θα βρίσκεται εντός του σώματος του προβολέα (ενσωματωμένο).
- ✓ Οι ανακλαστήρες θα είναι από ανοδευμένο αλουμίνιο ή από ειδικό πλαστικό υψηλής αντοχής με μεταλλική επίστρωση. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να επιτυγχάνεται ανακλαστικότητα τουλάχιστον **95%**.
- ✓ Το διαφανές κάλυμμα του φωτιστικού θα είναι ανθεκτικό στις υψηλές θερμοκρασίες που αναπτύσσονται στο εσωτερικό του φωτιστικού και τις χαμηλές εξωτερικές θερμοκρασίες. Εάν είναι γυάλινο θα είναι τύπου SECURIT. Εάν είναι από πολυκαρβονικό υλικό πρέπει να είναι υψηλής αντοχής και διαφάνειας και σταθεροποιημένο ως προς την υπεριώδη ακτινοβολία και τις καιρικές συνθήκες. Σε κάθε περίπτωση απαιτείται να έχει **IK≥0,8** σύμφωνα με το **ΕΛΟΤ 62262**. Το κάλυμμα θα συγκρατείται πάνω στο κέλυφος με μέθοδο που να αποκλείει την απόσπαση του από το κέλυφος
- ✓ Η λυχνιολαβή θα είναι αντικραδασμικού τύπου
- ✓ Ο ελάχιστος βαθμός αποτελεσματικότητας (απόδοση) του τοποθετημένου φωτιστικού σώματος πρέπει να είναι μεγαλύτερος ή ίσος με **90lm/w**
- ✓ Ο συντελεστής ισχύος του προβολέα θα είναι **≥0,9**.
- ✓ Θα είναι εφοδιασμένοι με ειδική διάταξη διαβαθμισμένη σε μοίρες για σωστή και ακριβή στοχευση
- ✓ Με το άνοιγμα του καλύμματος, μαχαιρωτός διακόπτης θα διακόπτει την παροχή του ρεύματος και θα φέρει προστασία από υπερθέρμανση (ενσωματωμένο θερμικό)
- ✓ Η ανεκτή διακύμανση της τάσης εισόδου πρέπει να είναι τουλάχιστον από 120V AC έως 270AC έτσι ώστε να διασφαλίζεται η ασφαλής λειτουργία του φωτιστικού κατά την διάρκεια των διακυμάνσεων τάσεων του δικτύου τροφοδοσίας.
- ✓ Η είσοδος του καλωδίου στον προβολέα θα γίνεται μέσω στυπιοθλίπτη, προσαρμοσμένου πάνω στο κέλυφος του
- ✓ Ο λαμπτήρας θα είναι ατμών μεταλλικών αλογονιδίου ισχύος 1000W. Ο ελάχιστος χρόνος ζωής τους θα είναι τουλάχιστον 12.000 ώρες λειτουργίας και η φωτεινή του ισχύς τουλάχιστον 90.000 lumem.

5. Φωτιστικά σώματα φθορισμού στεγανά 14W και 28W (Α.Τ.22, Α.Τ.23, Α.Τ.24)

Τα φωτιστικά θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες και προμηθευτές που εφαρμόζουν παραγωγική ή εμπορική διαδικασία, πιστοποιημένη κατά το πρότυπο **ΕΛΟΤ ISO 9001** για τα συγκεκριμένα φωτιστικά και θα φέρουν σήμανση **CE**.

Τα φωτιστικά θα είναι στεγανά κατάλληλα για λαμπτήρες φθορισμού T5, και θα είναι βαθμού προστασίας IP65. Θα έχουν σώμα από αυτόσβηστο polycarbonate κατηγορίας V2, διαμορφωμένο με μέθοδο injection, χρώματος γκρι(RAL7035). Το υλικό στεγανοποίησης θα είναι οικολογικό, με μεγάλη διάρκεια ζωής. Το κάλυμμα θα είναι κατασκευασμένο από αυτόσβηστο polycarbonate κατηγορίας V2, σταθεροποιημένο στην ακτινοβολία UV, διαφανές μορφωμένο με μέθοδο injection, με επιφάνεια λεία εξωτερικά και πρισματική εσωτερικά.

Ο ανταυγαστήρας - βάση των οργάνων έναυσης θα είναι κατασκευασμένος από ατσάλι γαλβανισμένο εν θερμώ, βαμμένο ηλεκτροστατικά σε χρώμα λευκό, στερεωμένο στο σώμα του φωτιστικού με κλιπς.

Τα κλιπς θα είναι κατασκευασμένα από polycarbonate και θα είναι προσαρμοσμένα στο σώμα του φωτιστικού, για τη στερέωση του καλύμματος.

Τα στοιχεία στήριξης στην οροφή θα είναι από ανοξείδωτο ατσάλι.

Η συνδεσμολογία θα είναι για λειτουργία στα 230V-50/60Hz με ηλεκτρονικό ballast απλό ή dimmable (λαμπτήρες T5), σύμφωνα με την οδηγία 94/9/CE (ATEX), group II, κατηγορία 3D, ζώνη 22.

6. Ακροκιβώτια ιστών (Α.Τ. 25, Α.Τ.26, Α.Τ. 27, Α.Τ. 28, & Α.Τ 29)

Το ακροκιβώτιο όλων των τύπων των ιστών θα είναι σύμφωνα με την παράγραφο 3 της Απόφασης Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΕΗ1/Ο/481/2.7.86 (ΦΕΚ 573B/9.9.86), που έχει ως ακολούθως:

Μέσα σε κάθε ιστό θα εγκατασταθεί ένα ακροκιβώτιο, για την τροφοδότηση των φωτιστικών σωμάτων, και ένα ή δύο ακροκιβώτια για την τροφοδότηση των προβολέων. Θα είναι κατασκευασμένο από κράμα αλουμινίου, από πολυμερές ή πολυκαρβονικό υλικό και θα φέρουν στο κάτω μέρος του διαιρούμενο κάλυμμα με δύο ή τρεις οπές για τη διέλευση καλωδίου NYG 4x10 mm² και στο άνω μέρος του δύο οπές για διέλευση καλωδίου NYM 4x2,5 mm². Στις οπές θα εφαρμόζεται μεταλλικός ή πλαστικός (από PP) στυπιοθλίπτης με στεγανοποιητικό ελαστικό δακτύλιο.

Το ακροκιβώτιο θα στερεώνεται με κοχλίες ή με άλλο τρόπο σε κατάλληλη βάση εντός του ιστού και θα φέρει στεγανό κάλυμμα που θα στερεώνεται με ορειχάλκινους κοχλίες. Τα ακροκιβώτια θα φέρουν σήμανση **CE**. Μέσα στο κάθε ακροκιβώτιο θα υπάρχουν διακλαδωτήρες βαρέως τύπου προκειμένου να εξασφαλιστεί σωστή επαφή των αγωγών των καλωδίων. Οι διακλαδωτήρες θα είναι στηριγμένοι πάνω στην βάση και μεταξύ αυτών και του σώματος του ακροκιβωτίου θα υπάρχει

κατάλληλη μόνωση. Θα υπάρχουν κυλινδρικές ασφάλειες με βάσεις από άκαυστο μονωτικό υλικό ή αυτόματοι μαγνηθοθερμικοί διακόπτες (όσοι και ο αριθμός των φωτιστικών ή των προβολέων). Επίσης θα υπάρχουν ορειχάλκινοι κοχλίες, οι οποίοι θα βιδώνονται σε σπείρωμα που θα υπάρχει στο σώμα του ακροκιβωτίου. Οι κοχλίες αυτοί θα φέρουν παξιμάδια, ροδέλες κλπ για την σύνδεση του χαλκού γείωσης και της γείωσης του φωτιστικού σώματος.

Το όλο ακροκιβώτιο θα στηρίζεται σε κατάλληλη βάση μέσα στον ιστό με ή χωρίς την βοήθεια κοχλιών αναλόγως του τύπου του ακροκιβωτίου και θα κλείνει με πώμα το οποίο θα στηρίζεται στο σώμα του κιβωτίου με την βοήθεια δύο ορειχάλκινων κοχλιών. Το πώμα θα φέρει περιφερειακά στεγανοποιητική εσοχή με ελαστικό παρέμβυσμα, σταθερά συγκολλημένη σε αυτή για την πλήρη εφαρμογή του πώματος. Στο ακροκιβώτιο θα αναφέρεται ο βαθμός προστασίας σε υγρά και στερεά (IP), σε κρούση (IK), και η κλάση μόνωσης.

7. Αγωγοί - καλώδια ισχυρών ρευμάτων

Τα καλώδια θα πληρούν την προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-04-20-02-01: Αγωγοί – καλώδια διανομής ενέργειας καθώς και την **Εγκύκλιο 22/ΔΙΠΑΔ/οικ. 658/24-10-2014 παράρτημα 1 (Προσωρινή Τεχνική Προδιαγραφή, Υποδομή οδοφωτισμού)**.

Τα καλώδια τύπου A05VV-U ή A05VV-R θα είναι ονομαστικής τάσης **300/500V** με μόνωση από θερμοπλαστικό PVC, σύμφωνα με το **Πρότυπο ΕΛΟΤ 563.4**.

Τα καλώδια τύπου E1VV-U ή E1VV-R ή E1VV-S θα είναι ονομαστικής τάσης **600/1000V** με μόνωση από θερμοπλαστικό PVC, και μανδύα από χλωριούχο πολυβινύλιο, σύμφωνα με το **Πρότυπο ΕΛΟΤ 843**

Όλοι οι αγωγοί θα είναι χάλκινοι. Η μόνωση θα είναι χρωματισμένη σε όλο το μήκος τους, στα χρώματα **φάσεων ουδετέρου και γείωσης σύμφωνα με τον εγκεκριμένο κώδικα της Δ.Ε.Η.**

Οι αγωγοί των κυκλωμάτων θα έχουν τους χρωματισμούς φάσεων ουδετέρου και γείωσης και θα ενώνονται ή θα διακλαδίζονται μέσω διακλαδωτήρων πορσελάνης ΚΑΨ μέσα στα κουτιά.

Απαγορεύονται διακλαδώσεις με συστροφή αγωγών. Η απογύμνωση των άκρων των αγωγών θα γίνεται προσεκτικά για αποφυγή ελάττωσης της μηχανικής αντοχής τους.

Οι συνδέσεις των τροφοδοτικών καλωδίων θα γίνονται αποκλειστικά στα ακροκιβώτια των ιστών, δηλαδή το καλώδιο θα μπαίνει σε κάθε ιστό, θα συνδέεται στο ακροκιβώτιο και θα μπαιοβγαίνει για την τροφοδότηση του επόμενου ιστού

08. Φωτοτεχνική μελέτη

8.1 Γενικά

Ο ανάδοχος οφείλει να προσκομίσει φωτοτεχνική μελέτη για κάθε οδό, πεζόδρομο, γήπεδο ξεχωριστά με την οποία θα υπολογίζονται τα φωτοτεχνικά μεγέθη που αναμένεται να προκύψουν

στη φωτιζόμενη περιοχή. Από τη μελέτη αυτή πρέπει να προκύπτει η καταλληλότητα των φωτιστικών σωμάτων και των λαμπτήρων, καθώς και το σύμφωνο προς τις τεχνικές προδιαγραφές. Η φωτοτεχνική μελέτη πρέπει να έχει εκπονηθεί από τον κατασκευαστικό οίκο του φωτιστικού σώματος με την βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή.

Για όλες τις οδούς πρέπει να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις του προτύπου **ΕΛΟΤ EN 13201.02** και συγκεκριμένα

8.2 Οδός Δελφών

Πρέπει να πληρούνται οι ακόλουθες απαιτήσεις για κλάση για κλάση δρόμου **ME3C** :

Average road surface(Μέση λαμπρότητα)	Laver	>1,0 cd/m2
Overall Uniformity(Μέση ομοιομορφία)	Uo	>0,4
Longitudinal Uniformity(Διαμήκης ομοιομορφία)	U1	> 0,5
Threshold increment(Φυσιολογική Θάμβωση)	TI	< 15
Suround Ratio	SR	> 0,5

Γεωμετρικά Χαρακτηριστικά:

Πλάτος δρόμου: 7.0μ

Ελάχιστη απόσταση φωτιστικών: 30μ

Τοποθέτηση: Μονόπλευρη

Ισχύς λαμπτήρα: 150W

Ύψος φωτιστικού: 9μ

Μήκος βραχίονα: 1,5μ

Συντελεστής διατήρησης : 0,80

8.3 Οδός Γραβιάς

Πρέπει να πληρούνται οι ακόλουθες απαιτήσεις για κλάση για κλάση δρόμου **ME3C** :

Average road surface(Μέση λαμπρότητα)	Laver	>1,0 cd/m2
Overall Uniformity(Μέση ομοιομορφία)	Uo	>0,4
Longitudinal Uniformity(Διαμήκης ομοιομορφία)	U1	> 0,5
Threshold increment(Φυσιολογική Θάμβωση)	TI	< 15
Suround Ratio	SR	> 0,5

Γεωμετρικά Χαρακτηριστικά:

Πλάτος δρόμου: 8.0μ

Ελάχιστη απόσταση φωτιστικών: 30μ

Τοποθέτηση: Μονόπλευρη

Ισχύς λαμπτήρα: 150W
Ύψος φωτιστικού: 9μ
Μήκος βραχίονα: 1,5μ
Συντελεστής διατήρησης : 0,80

8.4 Οδός Βουλγαροκτόνου

Πρέπει να πληρούνται οι ακόλουθες απαιτήσεις για κλάση για κλάση δρόμου **ME3C** :

Average road surface(Μέση λαμπρότητα)	Laver	>1,0 cd/m²
Overall Uniformity(Μέση ομοιομορφία)	Uo	>0,4
Longitudinal Uniformity(Διαμήκης ομοιομορφία)	U1	> 0,5
Threshold increment(Φυσιολογική Θάμβωση)	TI	< 15
Suround Ratio	SR	> 0,5

Γεωμετρικά Χαρακτηριστικά:

Πλάτος δρόμου: 5.0μ
Ελάχιστη απόσταση φωτιστικών: 35μ
Τοποθέτηση: Μονόπλευρη
Ισχύς λαμπτήρα: 150W
Ύψος φωτιστικού: 9μ
Μήκος βραχίονα: 1,5μ
Συντελεστής διατήρησης : 0,80

8.5 Οδός Σοφούλη

Στο μέσω της νησίδας πρασίνου θα τοποθετηθούν ιστοί ύψους 9μ με διπλό βραχίονα μήκους 2μ και φωτιστικά ατμών Νατρίου ισχύος 150W, με σκοπό τον φωτισμό της νησίδας, της οδού Σοφούλη από την μία πλευρά και του πεζοδρόμου από την άλλη

Για την οδό Σοφούλη πρέπει να πληρούνται οι ακόλουθες απαιτήσεις για κλάση δρόμου **ME4α** :

Average road surface(Μέση λαμπρότητα)	Laver	>0,75 cd/m²
Overall Uniformity(Μέση ομοιομορφία)	Uo	>0,4
Longitudinal Uniformity(Διαμήκης ομοιομορφία)	U1	> 0,6
Threshold increment(Φυσιολογική Θάμβωση)	TI	< 15
Suround Ratio	SR	> 0,5

Γεωμετρικά Χαρακτηριστικά:

Πλάτος νησίδας : 13,00μ

Πλάτος οδού Σοφούλη: 6,00μ

Ελάχιστη απόσταση φωτιστικών: 30μ

Τοποθέτηση: Στο μέσον της νησίδας

Ισχύς λαμπτήρα: 150W

Ύψος φωτιστικού: 9μ

Μήκος βραχίονα: 2,0μ

Συντελεστής διατήρησης : 0,80

8.6 Οδός Συνταγματάρχη Φρέζη

Για την οδό Συνταγματάρχη Φρέζη πρέπει να πληρούνται οι ακόλουθες απαιτήσεις για κλάση δρόμου **ME4α** :

Average road surface(Μέση λαμπρότητα)	Laver	>0,75 cd/m2
Overall Uniformity(Μέση ομοιομορφία)	Uo	>0,4
Longitudinal Uniformity(Διαμήκης ομοιομορφία)	U1	> 0,6
Threshold increment(Φυσιολογική Θάμβωση)	TI	< 15
Suround Ratio	SR	> 0,5

Γεωμετρικά Χαρακτηριστικά:

Πλάτος οδού Σοφούλη: 5,50μ

Ελάχιστη απόσταση φωτιστικών: 18μ

Τοποθέτηση: Μονόπλευρη

Ισχύς λαμπτήρα: 70W

Ύψος φωτιστικού: 5,0μ

Μήκος βραχίονα: 0,0μ

Συντελεστής διατήρησης : 0,80

Για την **οδό Δραγούμη** θα ακολουθηθεί για λόγους ομοιομορφίας το υπάρχων βήμα

8.7 Γήπεδο Ασβεστοχωρίου

Για τον φωτισμό του κεντρικού γηπέδου ποδοσφαίρου του Ασβεστοχωρίου ζητείται σύμφωνα με το πρότυπο **EN 13193 (Light and lighting – Sports Lighting)** :

$E_m \geq 75 \text{ LUX}$

$E_{min}/E_m \geq 0,5$

Γεωμετρικά Χαρακτηριστικά:

Διαστάσεις γηπέδου: 100μ X 65μ

Αριθμός ιστών : 4

Αριθμός προβολέων : 20

Ισχύς προβολέων : 1000W

Ύψος προβολέων : 12μ

Συντελεστής διατήρησης : 0,80

9. Παροχή ηλεκτρικής ενέργειας - Υποδομή Εγκαταστάσεων διανομής

Οι ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων έχουν σκοπό την παροχή της ηλεκτρικής ισχύος που απαιτείται για την ασφαλή και άνετη λειτουργία του όλου έργου, σε συνθήκες αιχμής ζήτησης.

Η παροχή της ηλεκτρικής ισχύος θα τροφοδοτηθεί από το δίκτυο χαμηλής τάσης της ΔΕΗ. Κατόπιν συνεννοήσεως με την ΔΕΗ κάθε δρόμος θα τροφοδοτηθεί με νέα τριφασική παροχή Νο1 που θα τοποθετηθεί πλησίον των δρόμων έργου σε σημείο που θα υποδείξει η ΔΕΗ. Το κόστος σύνδεσης με το δίκτυο της ΔΕΗ θα το αναλάβει ο Δήμος Πυλαίας - Χορτιάτη. **Όμως ο ανάδοχος ως μοναδικός υπεύθυνος για την ασφαλή κατασκευή του έργου υποχρεούται να υποβάλλει χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή τα ηλεκτρολογικά σχέδια που απαιτούνται για την σύνδεση με το δίκτυο της ΔΕΗ.**

Από το γενικό πίνακα διανομής θα ξεκινούν οι αγωγοί ηλεκτρικής ενέργειας(καλώδια) που θα φτάνουν μέσω των φρεατίων στα φωτιστικά σώματα. Στο ακροκιβώτιο κάθε ιστού θα καταλήγει το καλώδιο τροφοδοσίας ΝΥΥ κατάλληλης διατομής. Η όδευση των αγωγών ηλεκτροφωτισμού θα γίνει εντός χάνδακα σε κατάλληλο βάθος μέσα σε **σωλήνα δομημένου διπλού τοιχώματος, κατασκευασμένο από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο και UV προστασία για υπόγεια ηλεκτρολογικά καλώδια κατάλληλης διατομής ή σε γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα.**

Κατά την τοποθέτηση των παραπάνω αγωγών, θα πρέπει να τηρηθούν οι αποστάσεις που οι κανονισμοί ορίζουν, δηλαδή:

- η απόσταση μεταξύ των αγωγών ύδρευσης και αποχέτευσης να είναι μεγαλύτερη από 30cm
- η κατακόρυφη απόσταση μεταξύ των παραπάνω αγωγών και των ηλεκτρολογικών καλωδίων να είναι μεγαλύτερη από 20cm
- η απόσταση μεταξύ των αγωγών ηλεκτρικής ενέργειας και ασθενών ρευμάτων να είναι μεγαλύτερη από 20cm

Η σειρά των εργασιών και των στρώσεων μέσα στον χάνδακα από κάτω προς τα πάνω θα είναι η εξής (δες και συνημμένο σκαρίφημα):

- Άμμος λατομείου σε πάχος **15cm**
- Τοποθέτηση σωλήνων διέλευσης καλωδίων και αγωγού γείωσης
- Άμμος λατομείου σε πάχος **10 cm** (σε διαμορφωμένο πεζοδρόμιο ή σε άσφαλτο) ή **15cm**(σε αδιαμόρφωτο πεζοδρόμιο ή πάρκο) δηλ. συνολικό πάχος άμμου μαζί με το σωλήνα 25 ή 30cm
- Τοποθέτηση έγχρωμου πλαστικού πλέγματος σήμανσης καλωδίων)
- Επίχωση σε πάχος **25cm** με 3Α (σε διαμορφωμένο πεζοδρόμιο ή σε άσφαλτο) ή **30cm** με υλικά εκσκαφής ή φυτική γή (σε αδιαμόρφωτο πεζοδρόμιο ή πάρκο)
- Σκυρόδεμα και πλακόστρωση ή άσφαλτος (σε διαμορφωμένο πεζοδρόμιο ή σε άσφαλτο)

10. Ηλεκτρικός Πίνακας οδοφωτισμού (Α.Τ. 20)

Το Πίλλαρ θα είναι σύμφωνα με την Εγκύκλιο 22/ΔΙΠΑΔ/οικ. 658/24-10-2014 παράρτημα 1 (Προσωρινή Τεχνική Προδιαγραφή, Υποδομή οδοφωτισμού)και με την παράγραφο 6 της Απόφασης Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΕΗ1/Ο/481/2.7.86 (ΦΕΚ 573Β/9.9.86), που έχει ως ακολούθως:

Κάθε Πίλλαρ θα χωρίζεται σε δύο μέρη από τα οποία στο ένα θα εγκατασταθεί ο μετρητής της ΔΕΗ και στο άλλο ή στεγανή διανομή που θα περιλαμβάνει όλα τα όργανα διακοπής και προστασίας των γραμμών σύμφωνα με τα σχέδια.

Η εγκατάσταση θα λειτουργεί αυτόματα και οι εντολές ενεργοποίησης του φωτισμού θα δίνονται από χρονοδιακόπτη, από εξωτερικό φωτοκύτταρο και Δέκτη Ακουστική Συχνότητας. Οι εντολές θα ενεργοποιούν αντίστοιχα ρελαί που θα ελέγχουν κάθε επί μέρους κύκλωμα φωτισμού. Για λόγους ασφαλείας πάνω στην στεγανή διανομή θα υπάρχουν ειδικά μπουτόν (ένα για κάθε κύκλωμα) για την ενεργοποίηση των αντιστοίχων ρελαί με τις ενδείξεις 0- Εκτός λειτουργίας , I- Χειροκίνητη λειτουργία, II- Λειτουργία Φωτοκύταρου, III- Λειτουργία ΔΑΣ, IV – Λειτουργία Χρονοδιακόπτη

Το φωτοκύτταρο θα είναι βαρέως βιομηχανικού τύπου στεγανό IP54 και θα διαθέτει ρύθμιση στάθμης φωτισμού (σε lux) και αργή απόκριση της τάξης των 2 min. Το φωτοκύτταρο θα τοποθετείται σε σημείο που δεν θα επηρεάζεται από τον οδοφωτισμό.

Το pillar θα είναι ηλεκτρικός πίνακας βαρέως βιομηχανικού τύπου, στεγανός με βαθμό προστασίας **IP55** για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο. Το pillar θα κατασκευάζεται με πλαίσιο από σιδηρογωνίες και με μαύρη λαμαρίνα (ντεκαπέ) πάχους 2mm. Μετά την κατασκευή θα γαλβανίζεται εν θερμώ, εσωτερικά και εξωτερικά. Το θερμό γαλβάνισμα θα γίνεται σύμφωνα με τις αντίστοιχες

προδιαγραφές NF (Γαλλίας) και ASTM (ΗΠΑ) για Hot Dip Galvanizing και θα περιλαμβάνει τα εξής στάδια :

α) Προετοιμασία της μεταλλικής επιφάνειας : Καθαρισμός από βρωμίες, λιπαντικά και αποξειδωση από σκουριές κλπ.

β) Προστασία της μεταλλικής επιφάνειας (prefluxing) : Καθαρισμός και προστασία της επιφάνειας από οξειδώσεις, προετοιμασία για γαλβάνισμα με ειδικές ρητίνες.

γ) Θερμό γαλβάνισμα με εμβάπτιση σε λειωμένο ψευδάργυρο

δ) Τελική επεξεργασία (finishing) : ψύξη, απομάκρυνση υπερβολικού γαλβανίσματος, επιθεώρηση κλπ.

Η ελάχιστη επικάλυψη σε ψευδάργυρο όλων των επιφανειών θα είναι **400gr/m² (50μm)** σύμφωνα με τις προδιαγραφές DIN50976/E/1988.

Όλες οι επιφάνειες θα είναι λείες, χωρίς προεξοχές, αγαλβάνιστα σημεία κλπ.

Μετά το θερμό γαλβάνισμα το pillar θα βάφεται ως ακολούθως :

α) βαφή με αστάρι (primer) ειδικό για πρόσφυση της τελικής βαφής σε γαλβανισμένη λαμαρίνα.

β) τελική βαφή με δύο στρώσεις εποξειδικού χρώματος γκρι δύο συστατικών με συνολικό ελάχιστο πάχος 250μm.

Επίσης θα δίνεται εγγύηση 10 ετών πρόσφυσης της βαφής στο θερμό γαλβάνισμα.

Οι εξωτερικές ωφέλιμες διαστάσεις του πύλλαρ θα είναι κατ' ελάχιστον : πλάτος 1.45 μ., ύψος 1.30 μ. και βάθος 0.40 μ. Το πύλλαρ θα αποτελείται από δύο μέρη τα οποία θα κλείνουν με χωριστές θύρες και εσωτερικώς θα διαιρείται με λαμαρίνα πάχους 2 mm σε δύο χώρους.

Ο ένας προς τα αριστερά, θα έχει πλάτος 0.60 μ. και θα προορίζεται για τον μετρητή και τον δέκτη ΤΑΣ της ΔΕΗ και ο άλλος δεξιά για την ηλεκτρική διανομή.

Οι πόρτες του πύλλαρ θα φέρουν περιφερειακά στεγανοποιητικά λάστιχα και θα εφάπτονται πολύ καλά και σφιχτά σε όλα τα σημεία με το κύριο σώμα του πύλλαρ ώστε να αποφεύγεται η είσοδος βροχής στο εσωτερικό του. Ο πίνακας θα φέρει δίριχτη στέγη με περιφερειακή προεξοχή 5εκ. για απορροή των βρόχινων υδάτων.

Το κάθε πύλλαρ θα εδράζεται σε βάση από σκυρόδεμα C12/15 υπερυψωμένη κατά 400mm τουλάχιστον από τον περιβάλλοντα χώρο για λόγους προστασίας από πλημμύρα. Στην βάση του πύλλαρ θα καταλήγουν οι υπόγειες σωληνώσεις των καλωδίων. Στο σημείο επαφής του με τη βάση θα φέρει περιφερειακή σιδηρογωνία πάχους 3.5 mm και πλάτους 40 mm. Στις 4 γωνίες θα υπάρχει συγκολλημένη στη σιδηρογωνία τριγωνική λάμα στην οποία θα ανοιχθούν τρύπες για να βιδωθούν τα μπουλόνια που θα είναι ενσωματωμένα στη βάση από σκυρόδεμα. Το πύλλαρ πρέπει να μπορεί να αφαιρεθεί με αποκοχλίωση.

Το πύλλαρ θα είναι συναρμολογημένο στο εργοστάσιο κατασκευής του και θα παρέχει άνεση χώρου για την είσοδο καλωδίων και τη σύνδεση των καλωδίων μεταξύ των οργάνων λειτουργίας του δικτύου. Θα δοθεί μεγάλη σημασία στη καλή και σύμμετρη εμφάνισή του.

Στον χώρο που προορίζεται για τη ΔΕΗ και στη ράχη του πίλλαρ θα είναι στερεωμένη με κοχλίες και περικόχλια επάνω σε οδηγούς από γωνίες σχήματος Π (που θα κατασκευασθούν από στραντζαριστή λαμαρίνα διαστάσεων 30X20X2 mm) στραντζαριστή γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 2 mm για την στερέωση των οργάνων της ΔΕΗ. Η λαμαρίνα στο χώρο της ΔΕΗ θα έχει ύψος 0.60 μ και πλάτος 0.40 μ και οι οδηγοί της θα βρίσκονται στο άκρο της δεξιάς και αριστεράς πλευράς.

Στο χώρο που προορίζεται για τις διανομές θα υπάρχει, στερεωμένη με τον ίδιο ακριβώς τρόπο όπως πιο πάνω, γαλβανισμένη λαμαρίνα ύψους 1.10 μ. πλάτους 0.60 μ. και πάχους 2 mm για τη στερέωση των διανομών.

Τα κλειδιά και οι κλειδαριές θα είναι ανοξειδωτα βαρέως τύπου και θα υπάρχουν δύο διαφορετικά, το ένα για τον χώρο της ΔΕΗ και το άλλο για τον χώρο της διανομής. Το ζεύγος αυτό των κλειδιών θα είναι το ίδιο για όλα τα πίλλαρ της εργολαβίας.

Στο δεξιό μέρος του πίλλαρ θα εγκατασταθεί η στεγανή διανομή που θα περιλαμβάνει τα όργανα διακοπής και προστασίας των κυκλωμάτων φωτισμού.

Η διανομή θα αποτελείται από ξεχωριστό στεγανό κιβώτιο κατασκευασμένο από κράμα αλουμινίου, πολυεστέρα ενισχυμένο με υαλοβάμβακα ή πολυκαρβονικό πλαστικό. Το κιβώτιο θα είναι άκαυστο, ικανό να αντιμετωπίσει συνθήκες εξωτερικού χώρου και υγρασίας θάλασσας. Οι διαστάσεις του θα είναι τέτοιες ώστε να χωρούν άνετα όλα τα εξαρτήματα των διανομών και θα υπολογισθεί κατά VDE 0660. Το κιβώτιο θα φέρει οπές με τους κατάλληλους κατάλληλους στυπιοθλήπτες για την είσοδο του καλωδίου παροχής από τη ΔΕΗ, του καλωδίου τηλεχειρισμού καθώς επίσης και για την έξοδο των καλωδίων προς το δίκτυο.

Το κιβώτιο θα περιέχει :

- Ένα (1) γενικό διακόπτη τριπολικό 3X40A κατά DIN 49290
- Ένα (1) αυτόματο διακόπτη διαρροής ηλεκτρικού ρεύματος fi 30mA/40A ανά αναχώρηση
- Τρεις (3) γενικές ασφάλειες 25A κατά DIN 49522
- Τρεις (3) ενδεικτικές λυχνίες με ασφάλεια μινιόν 2A
- Μικροαυτόματους διακόπτες 16 A (τρεις (3) ανά αναχώρηση) κατά VDE 0641
- Τηλεχειριζόμενο τριπολικό διακόπτη (ρελαί) 3X40 A κατά VDE 0660 ανά αναχώρηση
- Ένα (1) χρονοδιακόπτη με εφεδρεία και ένα φωτοκύτταρο ρυθμιζόμενης ευαισθησίας κατά DIN 40050. Τόσο ο χρονοδιακόπτης όσο και το φωτοκύτταρο θα ασφαλισθούν με ασφάλεια 6A
- Πρίζα σούκο 16A κατά DIN 49462 με μικροαυτόματο 16A
- Μια (1) λυχνία 60W, με μικροαυτόματο 6A για τον εσωτερικό φωτισμό του πίνακα

Η διάταξη του ηλεκτρικού κυκλώματος θα είναι η εξής :

- Γενικός τριπολικός διακόπτης
- Διακόπτης ή διακόπτες διαρροής
- Γενικές ασφάλειες βραδείας τήξης

- Μικροαυτόματοι διακόπτες (3 για κάθε αναχώρηση)

- Ρελαί για κάθε κύκλωμα φωτισμού

Και πάντα σύμφωνα με το αντίστοιχο μονογραμμικό διάγραμμα του κάθε πίνακα.

Υποχρεωτικά θα υπάρχει καλή και σύμμετρη εμφάνιση της διανομής και θα τηρηθούν οι παρακάτω γενικές αρχές για την κατασκευή της:

α) Η είσοδος για την τροφοδότηση από την ΔΕΗ θα είναι από το κάτω μέρος εφόσον η τροφοδότηση είναι υπόγεια αν όχι, από το πάνω μέρος με τους κατάλληλους στυπιοθλήπτες.

β) Η εσωτερική συνδεσμολογία θα είναι άριστα κατασκευασμένη από τεχνική και αισθητική άποψη και θα πραγματοποιηθεί στο εργοστάσιο κατασκευής. Έτσι τα καλώδια που θα είναι μονόκλινα θα ακολουθούν ευθείες και σύντομες διαδρομές, θα είναι καλά σφιγμένα στις κλέμενες των οργάνων και θα φέρουν όπου απαιτείται στα άκρα τους ακροδέκτες. Η εσωτερική διανομή του πίνακα θα τηρεί ένα προκαθορισμένο σύστημα σήμανσης των φάσεων, ώστε η ίδια φάση να έχει πάντα την ίδια θέση (R-S-T) και το ίδιο χρώμα. Ο πίνακας θα φέρει κοχλία γείωσης (εσωτερικό και εξωτερικό). Εσωτερικά οι κοχλίες γείωσης θα συνδέονται με αγωγό μονωμένο (κιβώτιο «L») ή με χάλκινη ράβδο (κιβώτιο «U»).

Ο κατά τον παραπάνω τρόπο συγκροτούμενος πίνακας θα φέρει εσωτερικό κοχλία γείωσης για σύνδεση με το δίκτυο γείωσης της εγκατάστασης. Ο κοχλίας αυτός εσωτερικά θα είναι γεφυρωμένος με τη χάλκινη ράβδο γείωσης. Όλοι οι κοχλίες γείωσης των ηλεκτρικών συνδέσεων θα είναι ηλεκτρικός επιψευδαργυρωμένοι ή επινικελωμένοι ή επικαδμιωμένοι.

γ) Τα καλώδια του δικτύου θα συνδέονται με εκείνα της διανομής με κλέμενες βαρέως τύπου ράγας, και θα έχουν την κατάλληλη διατομή ώστε να φορτίζονται χωρίς κίνδυνο βλάβης με τη μέγιστη ένταση που διαρρέει τα αντίστοιχα όργανα

Οι πίνακες θα διαθέτουν δυνατότητα για εφεδρικές παροχές σε ποσοστό 25% του αριθμού των αναχωρήσεων του και θα διαθέτει τον κατάλληλο χώρο για το σκοπό αυτό. Επίσης, θα συνοδεύεται με μια πλήρη σειρά διαγραμμάτων, λειτουργικών και κατασκευαστικών σχεδίων, κατάλογο ανταλλακτικών και καταλόγους των κατασκευαστών των διάφορων οργάνων του πίνακα και οδηγίες λειτουργίας, ρύθμισης και συντήρησης.

Οι πίνακες οδοφωτισμού καθώς και οι υπόλοιποι πίνακες του έργου (δες παρακάτω) θα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις των εξής δοκιμών τύπου σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60439-1

- Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας
- Δοκιμή διηλεκτρικής στάθμης
- Δοκιμή αντοχής σε βραχυκύκλωμα
- Δοκιμή ηλεκτρικής συνέχειας και αξιοπιστίας καλωδίωσης

- Δοκιμή αποστάσεως μόνωσης και ερπυσμού
- Δοκιμή μηχανικής λειτουργίας
- Δοκιμή βαθμού προστασίας IP

Συμπληρωματικά στις δοκιμές τύπου που ορίζει το πρότυπο IEC 60439-1 θα πρέπει οι υποπίνακες διανομής έως 160A να πληρούν τις απαιτήσεις των ακολούθων δοκιμών κατασκευής που ορίζει το πρότυπο IEC 60439-3 για τοποθέτηση πινάκων σε χώρους μη εξειδικευμένους χρήστες:

- Δοκιμή μηχανικής αντοχής σύμφωνα με IEC 60068-2-63 και EN 50102
- Δοκιμή αντοχής σε διαβρωτικούς παράγοντες σύμφωνα με IEC 60068-2-11
- Δοκιμή αντοχής σε υγρασία σύμφωνα με IEC 60068-2-3
- Δοκιμή αντοχής των πλαστικών μερών σε υψηλές θερμοκρασίες
- Δοκιμή αντοχής σε πυρακτωμένο νήμα σύμφωνα με IEC 60695 -2-1
- Δοκιμή μηχανικής αντοχής των συνδέσμων και συναρμολογούμενων μερών του πίνακα

Επιπλέον θα πραγματοποιηθούν οι παρακάτω δοκιμές σειράς:

- Έλεγχος συνδεσμολογίας και βοηθητικών κυκλωμάτων
- Έλεγχος ζυγών διανομής
- Έλεγχος των μηχανικών μερών του πίνακα
- Δοκιμή μόνωσης με ωμόμετρο
- Δοκιμή συνέχειας του κυκλώματος γείωσης

Οι δοκιμές σειράς θα συνοδεύονται από το αντίστοιχο πρωτόκολλο δοκιμών.

11. Γενικός πίνακας Γηπέδου Ασβεστοχωρίου οδοφωτισμού (Α.Τ. 21)

Το Πίλλαρ θα είναι σύμφωνα με την Εγκύκλιο 22/ΔΙΠΑΔ/οικ. 658/24-10-2014 παράρτημα 1 (Προσωρινή Τεχνική Προδιαγραφή, Υποδομή οδοφωτισμού)και με την παράγραφο 6 της Απόφασης Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΕΗ1/Ο/481/2.7.86 (ΦΕΚ 573B/9.9.86), που έχει ως ακολούθως:

Ο πίνακας θα χωρίζεται σε δύο μέρη από τα οποία στο ένα θα εγκατασταθεί ο μετρητής της ΔΕΗ και στο άλλο ή στεγανή διανομή που θα περιλαμβάνει όλα τα όργανα διακοπής και προστασίας των γραμμών σύμφωνα με τα σχέδια.

Ο πίνακας θα τροφοδοτεί απευθείας τους υποπίνακες των αποδυτηρίων, την παροχή του αντλιοστασίου και την αποθήκης ενώ θα τροφοδοτεί και θα ελέγχει τις 4 αναχωρήσεις του ηλεκτροφωτισμού

Το pillar θα είναι ηλεκτρικός πίνακας βαρέως βιομηχανικού τύπου, στεγανός με βαθμό προστασίας **IP55** για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο. Το pillar θα κατασκευάζεται με πλαίσιο από σιδηρογωνίες και με μαύρη λαμαρίνα (ντεκαπέ) πάχους 2mm. Μετά την κατασκευή θα γαλβανίζεται εν θερμώ, εσωτερικά και εξωτερικά. Το θερμό γαλβάνισμα θα γίνεται σύμφωνα με τις αντίστοιχες προδιαγραφές NF (Γαλλίας) και ASTM (ΗΠΑ) για Hot Dip Galvanizing και θα περιλαμβάνει τα εξής στάδια :

α) Προετοιμασία της μεταλλικής επιφάνειας : Καθαρισμός από βρωμίες, λιπαντικά και αποξείδωση από σκουριές κλπ.

β) Προστασία της μεταλλικής επιφάνειας (prefluxing) : Καθαρισμός και προστασία της επιφάνειας από οξειδώσεις, προετοιμασία για γαλβάνισμα με ειδικές ρητίνες.

γ) Θερμό γαλβάνισμα με εμβάπτιση σε λειωμένο ψευδάργυρο

δ) Τελική επεξεργασία (finishing) : ψύξη, απομάκρυνση υπερβολικού γαλβανίσματος, επιθεώρηση κλπ.

Η ελάχιστη επικάλυψη σε ψευδάργυρο όλων των επιφανειών θα είναι **400gr/m² (50μm)** σύμφωνα με τις προδιαγραφές DIN50976/E/1988.

Όλες οι επιφάνειες θα είναι λείες, χωρίς προεξοχές, αγαλβάνιστα σημεία κλπ.

Μετά το θερμό γαλβάνισμα το pillar θα βάφεται ως ακολούθως :

α) βαφή με αστάρι (primer) ειδικό για πρόσφυση της τελικής βαφής σε γαλβανισμένη λαμαρίνα.

β) τελική βαφή με δύο στρώσεις εποξειδικού χρώματος γκρι δύο συστατικών με συνολικό ελάχιστο πάχος 250μm.

Επίσης θα δίνεται εγγύηση 10 ετών πρόσφυσης της βαφής στο θερμό γαλβάνισμα.

Οι εξωτερικές ωφέλιμες διαστάσεις του πύλλαρ θα είναι κατ' ελάχιστον : πλάτος 1.45 μ., ύψος 1.30 μ. και βάθος 0.40 μ. Το πύλλαρ θα αποτελείται από δύο μέρη τα οποία θα κλείνουν με χωριστές θύρες και εσωτερικώς θα διαιρείται με λαμαρίνα πάχους 2 mm σε δύο χώρους.

Ο ένας προς τα αριστερά, θα έχει πλάτος 0.60 μ. και θα προορίζεται για τον μετρητή της ΔΕΗ και ο άλλος δεξιά για την ηλεκτρική διανομή.

Οι πόρτες του πύλλαρ θα φέρουν περιφερειακά στεγανοποιητικά λάστιχα και θα εφάπτονται πολύ καλά και σφιχτά σε όλα τα σημεία με το κύριο σώμα του πύλλαρ ώστε να αποφεύγεται η είσοδος βροχής στο εσωτερικό του. Ο πίνακας θα φέρει δίριχτη στέγη με περιφερειακή προεξοχή 5εκ. για απορροή των βρόχινων υδάτων.

Το κάθε πύλλαρ θα εδράζεται σε βάση από σκυρόδεμα C12/15 υπερυψωμένη κατά 400mm τουλάχιστον από τον περιβάλλοντα χώρο για λόγους προστασίας από πλημμύρα. Στην βάση του πύλλαρ θα καταλήγουν οι υπόγειες σωληνώσεις των καλωδίων. Στο σημείο επαφής του με τη βάση θα φέρει περιφερειακή σιδηρογωνία πάχους 3.5 mm και πλάτους 40 mm. Στις 4 γωνίες θα υπάρχει συγκολλημένη στη σιδηρογωνία τριγωνική λάμα στην οποία θα ανοιχθούν τρύπες για να βιδωθούν

τα μπουλόνια που θα είναι ενσωματωμένα στη βάση από σκυρόδεμα. Το πύλλαρ πρέπει να μπορεί να αφαιρεθεί με αποκοχλίωση.

Το πύλλαρ θα είναι συναρμολογημένο στο εργοστάσιο κατασκευής του και θα παρέχει άνεση χώρου για την είσοδο καλωδίων και τη σύνδεση των καλωδίων μεταξύ των οργάνων λειτουργίας του δικτύου. Θα δοθεί μεγάλη σημασία στη καλή και σύμμετρη εμφάνισή του.

Στον χώρο που προορίζεται για τη ΔΕΗ και στη ράχη του πύλλαρ θα είναι στερεωμένη με κοχλίες και περικόχλια επάνω σε οδηγούς από γωνίες σχήματος Π (που θα κατασκευασθούν από στραντζαριστή λαμαρίνα διαστάσεων 30X20X2 mm) στραντζαριστή γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 2 mm για την στερέωση των οργάνων της ΔΕΗ. Η λαμαρίνα στο χώρο της ΔΕΗ θα έχει ύψος 0.60 μ και πλάτος 0.40 μ και οι οδηγοί της θα βρίσκονται στο άκρο της δεξιάς και αριστεράς πλευράς.

Στο χώρο που προορίζεται για τις διανομές θα υπάρχει, στερεωμένη με τον ίδιο ακριβώς τρόπο όπως πιο πάνω, γαλβανισμένη λαμαρίνα ύψους 1.10 μ. πλάτους 0.60 μ. και πάχους 2 mm για τη στερέωση των διανομών.

Τα κλειδιά και οι κλειδαριές θα είναι ανοξείδωτα βαρέως τύπου και θα υπάρχουν δύο διαφορετικά, το ένα για τον χώρο της ΔΕΗ και το άλλο για τον χώρο της διανομής. Το ζεύγος αυτό των κλειδιών θα είναι το ίδιο για όλα τα πύλλαρ της εργολαβίας.

Στο δεξιό μέρος του πύλλαρ θα εγκατασταθεί η στεγανή διανομή που θα περιλαμβάνει τα όργανα διακοπής και προστασίας των κυκλωμάτων φωτισμού.

Η διανομή θα αποτελείται από ξεχωριστό στεγανό κιβώτιο κατασκευασμένο από κράμα αλουμινίου, πολυεστέρα ενισχυμένο με υαλοβάμβακα ή πολυκαρβονικό πλαστικό. Το κιβώτιο θα είναι άκαυστο, ικανό να αντιμετωπίσει συνθήκες εξωτερικού χώρου και υγρασίας θάλασσας. Οι διαστάσεις του θα είναι τέτοιες ώστε να χωρούν άνετα όλα τα εξαρτήματα των διανομών και θα υπολογισθεί κατά VDE 0660. Το κιβώτιο θα φέρει οπές με τους κατάλληλους κατάλληλους στυπιοθλήπτες για την είσοδο του καλωδίου παροχής από τη ΔΕΗ, του καλωδίου τηλεχειρισμού καθώς επίσης και για την έξοδο των καλωδίων προς το δίκτυο.

Το κιβώτιο θα περιέχει :

- Ένα (1) γενικό διακόπτη 4X125A κατά DIN 49290
- Τρεις (3) γενικές ασφάλειες 80A κατά DIN 49522
- Τρεις (3) ενδεικτικές λυχνίες με ασφάλεια μινιόν 2A
- Ένα(1) γενικό διακόπτη 3X 40A και μία(1)ασφάλεια 3X35A για την παροχή των αποδυτηρίων
- Ένα(1) γενικό διακόπτη 3X 40A και μία (1) ασφάλεια 3X35A για την παροχή του αντλιοστασίου
- Ένα(1) γενικό διακόπτη 1X 40A και μία(1) ασφάλεια 1X35A για την παροχή της αποθήκης

- Ένα(1) γενικό διακόπτη 3X 40A, μία (1) ασφάλεια 3X35A, ένα (1) αυτόματο διακόπτη διαρροής ηλεκτρικού ρεύματος fi 30mA/40A, ένα (1) τηλεχειριζόμενο τριπολικό διακόπτη (ρελαί) 3X40 A κατά VDE 0660, τρεις (3) μικροαυτόματους 25A για την 1η γραμμή προβολέων 1000W
- Ένα(1) γενικό διακόπτη 3X 40A, μία (1) ασφάλεια 3X35A, ένα (1) αυτόματο διακόπτη διαρροής ηλεκτρικού ρεύματος fi 30mA/40A, ένα (1) τηλεχειριζόμενο τριπολικό διακόπτη (ρελαί) 3X40 A κατά VDE 0660, τρεις (3) μικροαυτόματους 25A για την 2η γραμμή προβολέων 1000W
- Ένα(1) γενικό διακόπτη 3X 40A, μία (1) ασφάλεια 3X25A, ένα (1) αυτόματο διακόπτη διαρροής ηλεκτρικού ρεύματος fi 30mA/40A, ένα (1) τηλεχειριζόμενο τριπολικό διακόπτη (ρελαί) 3X40 A κατά VDE 0660, τρεις (3) μικροαυτόματους 16A για την 1η γραμμή προβολέων 400W
- Ένα(1) γενικό διακόπτη 3X 40A, μία (1) ασφάλεια 3X25A, ένα (1) αυτόματο διακόπτη διαρροής ηλεκτρικού ρεύματος fi 30mA/40A, ένα (1) τηλεχειριζόμενο τριπολικό διακόπτη (ρελαί) 3X40 A κατά VDE 0660, τρεις (3) μικροαυτόματους 16A για την 2η γραμμή προβολέων 400W
- Πρίζα σούκο 16A κατά DIN 49462 με μικροαυτόματο 16A
- Πρίζα σούκο τριφασική 3x32A κατά DIN 49462 με μικροαυτόματο 3 X 32A
- Μια (1) λυχνία 60W, με μικροαυτόματο 6A για τον εσωτερικό φωτισμό του πίνακα
- Ένας (1)τετραπολικός απαγωγός κεραυνικών ρευμάτων **(δες Α.Τ . 44)**

Η εγκατάσταση θα λειτουργεί αυτόματα και οι εντολές ενεργοποίησης του φωτισμού θα ενεργοποιούν τα αντίστοιχα ρελαί που θα ελέγχουν κάθε επί μέρους κύκλωμα φωτισμού. Για λόγους ασφαλείας πάνω στην στεγανή διατομή θα υπάρχουν τέσσερα ειδικά μπουτόν (ένα για κάθε κύκλωμα) για την ενεργοποίηση των αντιστοίχων ρελαί με τις ενδείξεις 0- Εκτός λειτουργίας I- Χειροκίνητη λειτουργία.

Υποχρεωτικά θα υπάρχει καλή και σύμμετρη εμφάνιση της διανομής και θα τηρηθούν οι παρακάτω γενικές αρχές για την κατασκευή της:

α) Η είσοδος για την τροφοδότηση από την ΔΕΗ θα είναι από το κάτω μέρος εφόσον η τροφοδότηση είναι υπόγεια αν όχι, από το πάνω μέρος με τους κατάλληλους στυπιοθλήπτες.

β) Η εσωτερική συνδεσμολογία θα είναι άριστα κατασκευασμένη από τεχνική και αισθητική άποψη και θα πραγματοποιηθεί στο εργοστάσιο κατασκευής. Έτσι τα καλώδια που θα είναι μονόκλωνα θα ακολουθούν ευθείες και σύντομες διαδρομές, θα είναι καλά σφιγμένα στις κλέμενες των οργάνων και θα φέρουν όπου απαιτείται στα άκρα τους ακροδέκτες. Η εσωτερική διανομή του πίνακα θα τηρεί ένα προκαθορισμένο σύστημα σήμανσης των φάσεων, ώστε η ίδια φάση να έχει πάντα την ίδια θέση (R-S-T) και το ίδιο χρώμα. Ο πίνακας θα φέρει κοχλία γείωσης (εσωτερικό και εξωτερικό). Εσωτερικά οι

κοχλίες γείωσης θα συνδέονται με αγωγό μονωμένο (κιβώτιο «L») ή με χάλκινη ράβδο (κιβώτιο «U»).

Ο κατά τον παραπάνω τρόπο συγκροτούμενος πίνακας θα φέρει εσωτερικό κοχλία γείωσης για σύνδεση με το δίκτυο γείωσης της εγκατάστασης. Ο κοχλίας αυτός εσωτερικά θα είναι γεφυρωμένος με τη χάλκινη ράβδο γείωσης. Όλοι οι κοχλίες γείωσης των ηλεκτρικών συνδέσεων θα είναι ηλεκτρικός επιψευδαργυρωμένοι ή επινικελωμένοι ή επικαδμιωμένοι.

γ) Τα καλώδια του δικτύου θα συνδέονται με εκείνα της διανομής με κλέμενες βαρέως τύπου ράγας, και θα έχουν την κατάλληλη διατομή ώστε να φορτίζονται χωρίς κίνδυνο βλάβης με τη μέγιστη ένταση που διαρρέει τα αντίστοιχα όργανα

Οι πίνακες θα διαθέτουν δυνατότητα για εφεδρικές παροχές σε ποσοστό 25% του αριθμού των αναχωρήσεων του και θα διαθέτει τον κατάλληλο χώρο για το σκοπό αυτό. Επίσης, θα συνοδεύεται με μια πλήρη σειρά διαγραμμάτων, λειτουργικών και κατασκευαστικών σχεδίων, κατάλογο ανταλλακτικών και καταλόγους των κατασκευαστών των διάφορων οργάνων του πίνακα και οδηγίες λειτουργίας, ρύθμισης και συντήρησης.

Ο πίνακας θα πληρεί τις απαιτήσεις των δοκιμών τύπου του προτύπου EN 60439-1 (δες τέλος παραγράφου 10)

12. Πίνακας αποδμηρίων γηπέδου Ασβεστοχωρίου (Α.Τ. 21)

Ο πίνακας θα είναι εξωτερικά κατασκευασμένος από άκαυστο πλαστικό, κατάλληλος, για επίτοιχη τοποθέτηση. Οι χειρισμοί θα γίνονται από την εμπρός πλευρά. Η κατασκευή του πίνακα θα πρέπει να είναι σύμφωνη με το πρότυπο **EN 60439-1**.

Για όλα τα σταθερά μεταλλικά μέρη θα πρέπει να υπάρχει ηλεκτρική συνέχεια τόσο μεταξύ τους όσο και με τον αγωγό γείωσης του ηλεκτρικού πίνακα εξασφαλίζοντας την γείωση όλων των σταθερών μεταλλικών μερών του.

Ο βαθμός προστασίας του πίνακα θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο **IEC 60529**.

Ο πίνακας θα φέρει πινακίδα με τα στοιχεία του κατασκευαστή και του έργου. Θα υπάρχει πλήρης σήμανση και αρίθμηση όλων των καλωδίων και κλεμμών βοηθητικών κυκλωμάτων.

Ο πίνακας θα πληρεί τις απαιτήσεις των δοκιμών τύπου του προτύπου EN 60439-1 (δες τέλος παραγράφου 10)

Το κιβώτιο θα περιέχει :

- Ένα (1) γενικό διακόπτη 3Χ40Α κατά DIN 49290
- Τρεις (3) γενικές ασφάλειες 35Α κατά DIN 49522
- Τρεις (3) ενδεικτικές λυχνίες με ασφάλεια μινιόν 2Α

- ένα (1) αυτόματο διακόπτη διαρροής ηλεκτρικού ρεύματος fi 30mA/40A,
- Πέντε(5) μικροαυτόματους 10 A για τις γραμμές φωτισμού
- Τρεις (3) μικροαυτόματους 2 X 25 A για τους θερμοσίφωνες
- Τρεις (3) μικροαυτόματους 16 A για τους ρευματοδότες
- Ένα (1) διακόπτη 1X 40A και μία (1) ασφάλεια 1X35A για την παροχή των γραφείων

13. Προσθήκη πίνακα Αντλιοστασίου και αποθήκης Ασβεστοχωρίου (Α.Τ. 23 & 24)

Θα προστεθεί όλο το απαραίτητο ηλεκτρολογικό για την άρτια και ασφαλή λειτουργία των δύο πινάκων σύμφωνα με όσα αναφέρονται στο Τιμολόγιο ι στην Τεχνική Περιγραφή σε συνεργασία με την επίβλεψη.

14. Υπόγειες σωληνώσεις προστασίας καλωδίων (Α.Τ. 40)

Οι σωληνώσεις θα είναι από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο (HDPE) σύμφωνα με το πρότυπο **ΕΛΟΤ EN 61386** με ενσωματωμένη ατσαλίνα. Θα έχουν θλιπτική αντοχή σε συμπίεση $\geq 450N$. Θα φέρουν σήμανση **CE** και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες και προμηθευτές που εφαρμόζουν παραγωγική ή εμπορική διαδικασία, πιστοποιημένη κατά το πρότυπο **ΕΛΟΤ ISO 9001** από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης

15. Σωληνώσεις εσωτερικών εγκαταστάσεων (Α.Τ. 22, Α.Τ. 23 & Α.Τ.24)

Το σύστημα σωληνώσεων (σωλήνες, καμπύλες, κολάρα, μούφες, κουτιά διακλάδωσης κλπ) θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με την προδιαγραφή **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02: Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων**. Θα είναι **μεσαίου τύπου** με αντοχή σε συμπίεση $> 750N$ και αντοχή σε κρούση $\geq 2J$. Θα έχουν βαθμό στεγανότητας **IP 65**. Οι συνδέσεις με τα κουτιά διακλάδωσης θα είναι περαστές. Θα πληρούν τα πρότυπα **ΕΛΟΤ EN 61386.01**, **ΕΛΟΤ 60670-1**. Θα φέρουν σήμανση **CE** και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες και προμηθευτές που εφαρμόζουν παραγωγική ή εμπορική διαδικασία, πιστοποιημένη κατά το πρότυπο **ΕΛΟΤ ISO 9001** από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

16. Πλαστικά κανάλια καλωδίων (Α.Τ. 22, Α.Τ. 23 & Α.Τ.24)

Τα πλαστικά κανάλια θα είναι σύμφωνα με την την προδιαγραφή **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-06: Πλαστικά κανάλια καλωδίων**.

17. Όργανα πινάκων

17.1 Ασφάλειες

Βιδωτές συντηκτικές ασφάλειες τοποθετούνται στους ηλεκτρικούς πίνακες στην αρχή κυκλωμάτων και σε σειρά με αυτά για να προστατεύουν τους αγωγούς ή τις συσκευές που τροφοδοτούνται από βραχυκυκλώματα και υπερεντάσεις. Θα είναι κατάλληλες για ονομαστική τάση 500V, ονομαστικής ικανότητας διακοπής άνω των 50 KA υπό τάση 500V, συντηκτικές από πορσελάνη σύμφωνα με τους Γερμανικούς κανονισμούς DIN 49360 και VDE 0635, αποτελούμενες από τα παρακάτω εξαρτήματα:

- α. βάση από πορσελάνη κατά DIN 49325- 49519- 49511- 4952, κατάλληλη για στερέωση με μανδάλωση σε ράγα
- β. μήτρα κατά DIN 49516
- γ. συντηκτικό φυσίγγιο κατά DIN 49515-49316
- δ. δακτύλιο πορσελάνης κατά DIN 49360- 40514

17.2. Διακόπτες

17.2.1. Διακόπτες

Ο διακόπτης έως 63 A θα είναι τριπολικός, τάσης 500V, έντασης συνεχούς ροής ισχύος ζεύξης και απόζευξης κατά ελάχιστο ίση προς την αντίστοιχη στην ένταση συνεχούς ροής με τάση 220/380 V, και αριθμού χειρισμού κατ' ελάχιστο ίσο προς 50.000 για τους διακόπτες έως 40 A και 40.000 για τους μεγαλύτερους.

17.2.2. Μικροαυτόματοι τύπου WL

Οι μικροαυτόματοι WL χρησιμοποιούνται για την ασφάλιση ηλεκτρικών γραμμών και διακόπτουν αυτόματα ένα κύκλωμα σε περίπτωση υπερέντασης ή βραχυκυκλώματος. Για τον σκοπό αυτό περιλαμβάνουν διμεταλλικό στοιχείο για προστασία έναντι υπερέντασης και μαγνητικό πηνίο ταχείας απόζευξης για προστασία έναντι βραχυκυκλώματος. Οι μικροαυτόματοι αποζευγνύονται όταν το ρεύμα βραχυκύκλωσης φθάσει από 3.5 έως 5 φορές την ονομαστική τους ένταση. Η κατασκευή τους θα είναι σύμφωνη με VDE 0691 και η ισχύς διακοπής τουλάχιστον 7KA, για τάση 220V υπό συνφ = 0.90. Οι μικροαυτόματοι θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε ράγες και στη βάση τους θα φέρουν οπές για την στερέωση τους με κοχλίες.

17.2.3. Ενδεικτικές λυχνίες

Αποτελούνται από λαμπτήρες αίγλης με κρυστάλλινο διαφανές κάλυμμα, κόκκινου χρώματος, τοποθετημένες με επιχρωμιωμένο δακτυλικό πλαίσιο και θα είναι δυνατή η αντικατάστασή τους χωρίς την αποσυναρμολόγηση της μετωπικής πλάκας του πίνακα. Οι ενδεικτικές λυχνίες του πίνακα δεν θα πρέπει να μαυρίζουν από την συνεχή λειτουργία τους. Οι ασφάλειές τους θα είναι τύπου «μινιόν» - 2A.

18. Διακόπτες - Ρευματοδότες

18.1 Διακόπτες

Τα υλικά των διακοπών θα είναι σύμφωνα με τα ΕΛΟΤ EN 61058, ΕΛΟΤ EN 557, ΕΛΟΤ EN 50075, ΕΛΟΤ EN 60309, τον ΕΛΟΤ HD 384 και τις οδηγίες της ΔΕΗ.

Θα είναι κατάλληλοι για λειτουργία σε ηλεκτρικό δίκτυο 380V/220V/50Hz, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της ΔΕΗ.

Θα είναι στεγανοί κατάλληλοι για ορατή εγκατάσταση με IP 65

18.2 Ρευματοδότες

Τα υλικά των ρευματοδοτών θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο HD 386, τις οδηγίες της ΔΕΗ και τους κανονισμούς IEC 83, IEC908, VDE 620, IEC 309, VDE 623 DIN 49440, DIN 49458.

Θα είναι κατάλληλοι για λειτουργία σε ηλεκτρικό δίκτυο 380V/220V/50Hz, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της ΔΕΗ.

Θα είναι στεγανοί κατάλληλοι για ορατή εγκατάσταση IP 65

19. Αντικεραυνική Προστασία Γηπέδου Ασβεστοχωρίου (Α.Τ. 44)

19.1 Γενικά

Το αλεξικέραυνο θα πρέπει να είναι πρώιμου οχετού (Early Streamer Emission), μη ραδιενεργό, και θα πρέπει να ικανοποιεί τα εξής πρότυπα:

1. Γαλλικό πρότυπο **NF C 17-102: 2011** "Protection against lightning, Early streamer emission lightning protection systems".
2. **ΕΛΟΤ EN 62305-2**: "Protection against lightning. Part 2: Risk Management".

Ο υπολογισμός της απαιτούμενης στάθμης προστασίας για κάθε εγκατάσταση θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τον **ΕΛΟΤ EN 62305-2**.

Πιο συγκεκριμένα, οι ακτίνες προστασίας, με υψομετρική διαφορά εγκατάστασης 5m, να είναι οι εξής:

- 107m στο επίπεδο προστασίας III (προστασία 80%)
- 97m στο επίπεδο προστασίας II (προστασία 95%)
- 79m στο επίπεδο προστασίας I (προστασία 98%)

19.2 Κεφαλή Αλεξικέραυνου

Η κεφαλή του αλεξικέραυνου, για την εκτιμώμενη στάθμη προστασίας θα παρέχει την επιθυμητή ασφαλή ακτίνα προστασίας. Τα αλεξικέραυνα ιονισμού είναι αυτόνομες μονάδες και για τη λειτουργία τους εκμεταλλεύονται την ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου που αναπτύσσεται στην ατμόσφαιρα κατά τη φάση δημιουργίας καταιγίδας. **Το αλεξικέραυνο ιονισμού πρέπει να διαθέτει τα απαραίτητα**

πιστοποιητικά δοκιμών από πιστοποιημένα εργαστήρια και οπωσδήποτε να τηρεί τις προδιαγραφές του Γαλλικού Προτύπου NF C 17 102 ή άλλου αντίστοιχου.

19.3 Ιστός Στήριξης

Οι ιστοί υποχρεωτικά θα παράγονται από βιομηχανία που κατέχει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 και θα φέρουν σήμανση CE.

Προκειμένου το αλεξικέραυνο να επιτύχει την απαιτούμενη ακτίνα προστασίας, η ακίδα θα πρέπει να τοποθετηθεί στο κατάλληλο ύψος επί του ιστού. Το ύψος του ιστού καθορίζεται από τα ύψη των υπό προστασία κτισμάτων και κατασκευών και του ύψους του στελέχους της κεφαλής ιονισμού, έτσι ώστε η υψομετρική διαφορά κάθε προστατευόμενου κτίσματος ως προς την ακίδα του αλεξικέραυνου να ικανοποιεί τις ελάχιστες αποστάσεις της απαιτούμενης Στάθμης Προστασίας.

Στις περιπτώσεις, που το αλεξικέραυνο θα τοποθετηθεί επάνω στον ιστό φωτισμού, ο ιστός στήριξης θα είναι περίπου 2,5m, 1", χαλύβδινος, χωρίς ραφή, τύπου MANNESMAN. **Ιδιαίτερη μέριμνα θα αποδοθεί στον τρόπο στήριξης του ιστού στήριξης του αλεξικέραυνου στον ιστό ηλεκτροφωτισμού (σε συνεργασία με τον κατασκευαστή του ιστού ηλεκτροφωτισμού)**

19.4 Αγωγοί Καθόδου

Ο αγωγός καθόδου για την όδευση του κεραυνικού ρεύματος από την κεφαλή του αλεξικέραυνου στο σύστημα γείωσης, αποτελείται εν μέρει από τον ιστό στήριξης του αλεξικέραυνου και χάλκινο αγωγό διατομής 50mm², έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η ηλεκτρική συνέχεια της καθόδου. Όλα τα υλικά και τα εξαρτήματα από τα οποία αποτελείται η κάθοδος πρέπει να ικανοποιούν πλήρως τις απαιτήσεις των Ευρωπαϊκών Προτύπων **ΕΛΟΤ EN 50164-1** και **ΕΛΟΤ EN 50164-2**.

Τα στηρίγματα, που θα χρησιμοποιηθούν για την στήριξη του αγωγού καθόδου από το κτίριο στο έδαφος θα είναι από χάλκινο έλασμα, εφοδιασμένο με χάλκινη ροδέλα αποστάσεως στην οποία θα προσαρμόζεται ροδέλα στεγανοποίησης PVC. Η σύσφιξη του αγωγού θα επιτυγχάνεται με δύο ανοξειδωτες βίδες M6x16, κατά EN 27046. Η στερέωση σε σκυρόδεμα ή τούβλο πραγματοποιείται με UPAT Φ8 και ξυλόβιδα. Η στερέωσή του σε μεταλλικό πάνελ πραγματοποιείται με τυφλό περικόχλιο και βίδα M6x40 κατά EN 27046.

Όσον αφορά τον διπλό σύνδεσμο (σφιγκτήρας) θα είναι κατασκευασμένος από κράμα χαλκού. Θα αποτελείται από βάση, πάνω στην οποία θα εδράζονται δύο ειδικές βίδες κατάλληλα διαμορφωμένες στην κεφαλή για την υποδοχή του αγωγού. Οι βίδες αυτές θα συσφίγγονται με δύο εξάγωνα περικόχλια, κατά EN 24032.

19.5 Σύστημα Γείωσης

Όλα τα υλικά και τα εξαρτήματα της γείωσης θα ικανοποιούν πλήρως τις απαιτήσεις των Ευρωπαϊκών Προτύπων **ΕΛΟΤ EN 50164-1** και **ΕΛΟΤ EN 50164-2**. Η τιμή της αντίστασης της

γείωσης, που θα κατασκευαστεί θα πρέπει να είναι μικρότερη από **10Ω**. Στις περιπτώσεις που η ειδική αντίσταση του εδάφους είναι μεγάλη και δεν επιτυγχάνεται η επιθυμητή αντίσταση από το προβλεπόμενο μήκος γειωτή, η γείωση μπορεί να κατασκευαστεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 62305-3:2006, στο οποίο προβλέπεται μήκος γειωτή εξαρτώμενο από την ειδική αντίσταση του εδάφους και της απαιτούμενης στάθμης προστασίας που έχει προκύψει από την εκτίμηση κινδύνου κεραυνοπληξίας.

19.6 Προστασία Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων:

Για την προστασία των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων των παραπάνω κτιρίων από κρουστικές υπερτάσεις προβλέπεται η εγκατάσταση τετραπολικού απαγωγού κεραυνικών ρευμάτων 230V/50Hz 100kA, για κυματομορφή 10/350μs, T1+T2 εντός του κεντρικού πίνακα (**A.T.21**). Ο παραπάνω απαγωγός θα εγκατασταθεί εντός του κεντρικού πίνακα παροχής του κτιρίου για την προστασία όλων των ηλεκτρικών, ηλεκτρονικών συσκευών και συστημάτων αυτών και κατά συνέπεια την προστασία των ανθρώπων από τις δευτερογενείς επιδράσεις του κεραυνού.

19.7 Δοκιμές και Έλεγχοι:

Μετά την ολοκλήρωση της όλης εγκατάστασης, θα γίνουν δοκιμές σε τμήμα ή στο σύνολο της εγκατάστασης που περιλαμβάνουν:

- Μέτρηση γειώσεων και προσκόμιση βεβαίωσης ηλεκτρολόγου ότι αυτή είναι κάτω από 10Ω.
- Βεβαίωση πλήρης και καλής λειτουργίας του όλου συστήματος.
- Τα συστήματα θα συνοδεύονται από εγγυήσεις καλής λειτουργίας για τουλάχιστον 2 έτη.

20. Γειώσεις

Στους γενικούς πίνακες του οδοφωτισμού, καθώς και στον Γενικό Πίνακα του γηπέδου προβλέπεται(και σύμφωνα με τις οδηγίες της ΔΕΗ) η τοποθέτηση ηλεκτρόδιου γείωσης διαστάσεως Φ17x1500 επιχαλκωμένο ηλεκτρολυτικά με χαλύβδινη ψυχή με πάχος επιχάλκωσης 250μm. Στο τέλος κάθε τροφοδοτικής γραμμής φωτιστικών, μετά τον τελευταίο στύλο, ο κύριος αγωγός γείωσης θα γειώνεται πάλι μέσω μιας ράβδου γείωσης για λόγους ασφαλείας. Η συνολική τιμή της αντίστασης διάβασης του ηλεκτρικού ρεύματος, για όλο το σύστημα γείωσης θα πληροί τις ισχύουσες απαιτήσεις. Σε περίπτωση που δεν πληρούνται, (δες και παρ. 20 της παρούσης) τότε θα πρέπει να τοποθετηθούν πρόσθετες γειώσεις.

Όλα τα μεταλλικά μέρη των εγκαταστάσεων θα συνδεθούν με το σύστημα γείωσης. Από τη διανομή θα ξεκινάει ο αγωγός γείωσης για κάθε τροφοδοτική γραμμή, ο οποίος θα είναι γυμνός χαλκός διατομής 25mm². Ο αγωγός γείωσης θα τοποθετηθεί στο ίδιο χαντάκι με το σωλήνα και το καλώδιο. Το ακροκιβώτιο του κάθε στύλου θα συνδέεται με τον κύριο αγωγό γείωσης, με γυμνό χάλκινο

αγωγό 25mm² με κατάλληλο γαλβανισμένο σφικτήρα

21. Μούφες Χυτορητίνης (A.T.45 & A.T.46)

Η μούφα θα είναι ευθεία χυτορητίνης υψηλής αντοχής στην υγρασία, κατάλληλη για υπεδάφια εγκατάσταση, αλλά και σε βάθος νερού 20cm. Η μούφα πρέπει να είναι πιστοποιημένη για 1KV. Η μούφα θα είναι κατασκευασμένη από εργοστάσιο κατασκευής με πολυετή παρουσία στο χώρο και θα έχει έγκριση σύμφωνα με το VDE 0291.

22. Δοκιμές - Έλεγχοι

22.1 Δοκιμές οδοφωτισμού

Το σύστημα οδοφωτισμού θα δοκιμάζεται μετά την εγκατάσταση του. Οι δοκιμές καλής λειτουργίας θα γίνονται σύμφωνα με το πρωτόκολλο δοκιμών και τα αποτελέσματά τους θα καταγράφονται σε ειδικά έντυπα. Ο ανάδοχος θα παρέχει το απαιτούμενο προσωπικό και εξοπλισμό για την εκτέλεση των δοκιμών. Όλες οι δοκιμές θα γίνονται παρουσία εκπροσώπου της Υπηρεσίας ο οποίος θα υπογράφει σχετική βεβαίωση περι της καλής λειτουργίας σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τη μελέτη. Οι δοκιμές που θα γίνονται είναι:

- Μέτρηση γειώσεων
- Δοκιμή της λειτουργίας των κυκλωμάτων
- Μέτρηση φωτοτεχνικών χαρακτηριστικών φωτιστικών σωμάτων ή προβολέων
- Μέτρηση της πτώσης τάσης
- Δοκιμή της λειτουργίας των συστημάτων τηλεχειρισμού όπου υπάρχουν
- Δοκιμή της λειτουργίας των κυκλωμάτων ηλεκτρικής τροφοδοσίας

Μετά την ολοκλήρωση της όλης εγκατάστασης, θα γίνουν δοκιμές σε τμήμα ή στο σύνολο της εγκατάστασης που περιλαμβάνουν:

- Μέτρηση γειώσεων
- Δοκιμή της λειτουργίας των κυκλωμάτων.
- Μέτρηση φωτοτεχνικών χαρακτηριστικών φωτιστικών σωμάτων ή/και προβολέων.

22.2 Δοκιμές εσωτερικών εγκαταστάσεων

Θα πραγματοποιηθεί έλεγχος των εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων των κτιρίων, με σκοπό την εξασφάλιση αξιοπιστίας και ασφάλειας των εγκαταστάσεων. Οι έλεγχοι θα πρέπει να πραγματοποιηθούν σύμφωνα με τις μεθόδους που ορίζονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ HD 385, να συμπληρωθούν έντυπα πρωτοκόλλων ελέγχου και να παραδοθούν στην Υπηρεσία.

Αναλυτικά θα πρέπει ο ανάδοχος να ελέγξει μέσω οπτικής επιθεώρησης τα εξής:

- Κατάσταση μέτρων προστασίας από ηλεκτροπληξία
- Κατάσταση γειώσεων προστασίας
- Αναγνώριση αγωγών ουδετέρου και γειώσεων
- Έλεγχος πινάκων διανομής, διακοπών

Επίσης θα πρέπει να ελέγξει μέσω ηλεκτρικών μετρήσεων με διακριβωμένα όργανα τα εξής:

- Μέτρηση τιμής αντίστασης γείωσης των εγκαταστάσεων
- Μέτρηση συνέχειας συστήματος γείωσης των εγκαταστάσεων
- Μέτρηση αντίστασης μόνωσης καλωδιώσεων
- Έλεγχος διάταξης διαφορικού ρεύματος
- Μέτρηση βρόγχου σφάλματος

Πυλαία, 18-03-2014

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ



Ζαφείρης Παναγιωτίδης
Μηχανολόγος Μηχανικός

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ
Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ Τ. Η/Μ. ΕΡΓΩΝ



Κυριακή Σάη
Πολιτικός Μηχανικός

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ Δ.Τ.Υ.Δ.Π.



Ιγνάτιος Χαραλαμπίδης
Πολιτικός Μηχανικός