



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΠΥΛΑΙΑΣ - ΧΟΡΤΙΑΤΗ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΕΡΓΟ : ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΑΡΚΟΥ
ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΠΟΥΛΟΥ

A.M.: 75/2017

ΠΡΟΫΠΟΛ: 139.000,00 €

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ – Τ.Σ.Υ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

1. Γενικά

Οι παρούσες Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές - Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων (Τ.Σ.Υ) αναφέρονται στις ηλεκτρομηχανολογικές εργασίες(ΟΜΑΔΑ 1.5. Ηλεκτρομηχανολογικές Εργασίες) της μελέτης 75/2017 του έργου «Διαμόρφωση Πάρκου Τριανταφυλλοπούλου» στον Δήμο Πυλαίας - Χορτιάτη που απαιτούνται για την ασφαλή και σύγχρονη λειτουργία αυτού. Αντικείμενο αυτών των προδιαγραφών είναι ο καθορισμός, σε συνδυασμό με τα συμβατικά σχέδια, τα τεύχη της εγκεκριμένης Μελέτης και τις οδηγίες της Τεχνικής Υπηρεσίας του Δήμου Πυλαίας, του τρόπου εκτέλεσης των απαιτούμενων ηλεκτρομηχανολογικών εργασιών τα οποία δεν περιλαμβάνονται στις εγκεκριμένες εν ισχύ ΕΤΕΠ.

Υπενθυμίζεται ότι με την υπ.αρ. ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273/17-7-2012 (ΦΕΚ 2221/30-7-2012 τεύχος Β) απόφαση του Αναπληρωτή Υπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων, έγινε η Έγκριση **τετρακοσίων σαράντα (440)** Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) **με υποχρεωτική εφαρμογή** σε όλα τα Δημόσια Έργα. Παράλληλη, με τις εγκυκλίους 22/24.10.2014, 26/11.12.2014 και 17/07.09.2016 του Υ.ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ κοινοποιούνται αντίστοιχες Υπουργικές Αποφάσεις **αναστολής υποχρεωτικής εφαρμογής 3,5 και 59 ΕΤΕΠ**, αντίστοιχα, στην θέση των οποίων το Υπουργείο **συνιστά** την χρήση των ανάλογων ΠΕΤΕΠ.

Οι εργασίες που αναφέρονται στην άρδευση (ΟΜΑΔΑ 1.6- Εργασίες Πρασίνου) καλύπτονται από τις ισχύοντες ΕΤΕΠ και ειδικότερα από την Ε.Τ.Ε.Π. 10-08-01-00 «Εγκατάσταση αρδευτικών δικτύων»

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να κατασκευάσει ή να εκτελέσει κάποια εργασία, είτε αυτή αναφέρεται στο τεύχος των προδιαγραφών είτε όχι, με βάση τις λοιπές γνωστές προδιαγραφές και με όλους τους κανόνες της τεχνικής και της επιστήμης.

Για όσες **εργασίες δε δίνονται ειδικές προδιαγραφές** στο τεύχος αυτό, ισχύουν όσα αναγράφονται στις ΕΤΕΠ, τις ΠΕΤΕΠ, στο τιμολόγιο, στην τεχνική περιγραφή του τεύχους της έκθεσης, στα σχέδια της μελέτης και σε άλλες γνωστές προδιαγραφές των Δημοσίων Υπηρεσιών.

Ειδικότερα θα πρέπει να είναι σύμφωνες με τα εξής:

- Ελληνικά Πρότυπα ΕΛΟΤ και ειδικότερα το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 «Απαιτήσεις για ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις» καθώς και όλες τις μετέπειτα τροποποιήσεις και συμπληρώσεις του.
- Την υπ. Φ.7.5/1816/88 απόφαση (ΦΕΚ 470/05.03.2004) με θέμα « Αντικατάσταση του ισχύοντος Κανονισμού Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (Κ.Ε.Η.Ε) με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 και άλλες σχετικές διατάξεις
- Υ.Α. Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε ΕΗ1/Ο/481/ 2.7.1986(ΦΕΚ 573/9.9.1986) περί τεχνικών προδιαγραφών οδικού φωτισμού, κατά το τμήμα που διατηρείται σε ισχύ
- Υ.Α. Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε ΕΗ1/Ο/123/ 8.3.1988(ΦΕΚ 177/31.3.1988) περί τεχνικών προδιαγραφών οδικού φωτισμού, κατά το τμήμα που διατηρείται σε ισχύ
- Υ.Α. Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε Δ13β/Ο/5781/ 21.12.1994(ΦΕΚ 967β/28.12.1994) περί τεχνικών προδιαγραφών οδικού φωτισμού
- Εκδόσεις της Διεθνούς Επιτροπής Φωτισμού (CIE), σχετικές με θέματα ηλεκτροφωτισμού
- 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»
- Την Εγκύκλιο 1/2005 με α.π Δ13β/ο/4318/08-03-2005 του ΥΠΕΧΩΔΕ
- Την ΚΥΑ 15894/337/20-07-2017, ΦΕΚ 1557/Β/17-08-2007, Ιστοί φωτισμού
- Την υπ. Αριθμ. ΔΙΠΑΔ/οικ. 628 απόφαση (ΦΕΚ 2828/21.10-2014) περί αναστολής της υποχρεωτικής εφαρμογής των Τεχνικών Προδιαγραφών ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-02-00:2009(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)
- Την από 07-09-2016 εγκύκλιο 17(ΑΔΑ: 75ΕΖ4653ΟΞ-Θ2Π) με θέμα: Απόφαση του Υπουργού Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων: « Αναστολή της υποχρεωτικής εφαρμογής πενήντα εννέα (59) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΛΟΤ- ΕΤΕΠ)
- Την ΠΕΤΕΠ 05-07-01-00 Υποδομή Ηλεκτροφωτισμού
- Την ΠΕΤΕΠ 05-07-02-00 Ανωδομή 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

- ΤΟΤΕΕ 2411/86, Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα: Διανομή κρύου – ζεστού νερού
- ΤΟΤΕΕ 2412/86, Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα: Αποχετεύσεις

2. Χαλύβδινος ιστός φωτισμού ύψους 6,00μ (Α.Τ. 5.15)

2.1 Γενικά

Οι ιστοί θα πληρούν την ΠΕΤΕΠ 05-07-02-00 (Ανωδομή Ηλεκτροφωτισμού) . 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. Για την πιστοποίηση της ποιότητας των υλικών, πριν από την ενσωμάτωσή τους στο έργο υποβάλλεται στην Υπηρεσία κάθε ενδεδειγμένο μέσο που αφορά το συγκεκριμένο προϊόν. Τεχνικός φάκελος του κατασκευαστή, ή έκθεση δοκιμών από αναγνωρισμένο οργανισμό θεωρείται ως ενδεδειγμένο μέσο. **Ως αναγνωρισμένοι οργανισμοί νοούνται εργαστήρια δοκιμών, εργαστήρια βαθμονόμησης, οργανισμοί ελέγχου και οργανισμοί πιστοποίησης, που είναι διαπιστευμένα, σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα.**

Οι ιστοί θα είναι σύμφωνοι με το πρότυπο **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 E2**.

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, ανάλογα με το

ύψος τοιυ 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 στοιχεία 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 στοιχεία 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 ασφάλεια)
- Τον αύξοντα αριθμό του ιστού (εάν απαιτείται)

Επίσης θα προσκομίζονται **πιστοποιητικά γαλβανίσματος και ηλεκτροστατικής βαφής**.

2.2. 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 κυκλική διατομή**.

Οι διαστάσεις του ιστού θα είναι οι ακόλουθες:

Ύψος από πλάκα έδρασης :6000mm

Πάχος ελάσματος : 4mm

Κωνικότητα :10/1000mm

Διάμετρος βάσης :Ø120mm

Διάμετρος κορυφής :Ø60mm

Διαστάσεις θυρίδας :Τουλάχιστον 300x60mm

Προτεινόμενη απόσταση θυρίδας από πλάκα έδρασης : 800mm

Διαστάσεις πλάκας έδρασης : Φ310x10mm

Διαστάσεις τριγώνων στήριξης :100x80x5mm

Διαστάσεις βάσης αγκύρωσης - απόστ. αγκ. :M20x600mm (190x190mm)

Ο κορμός του ιστού θα εδράζεται σε χαλύβδινη πλάκα κυκλικής διατομής τουλάχιστον **Φ310 mm και πάχους 10mm** η οποία θα είναι από χαλυβδόφυλλο με όριο διαρροής τουλάχιστον **248 MPa EN10025**. Η πλάκα έδρασης θα φέρει **τέσσερα (4) ενισχυτικά πτερύγια στήριξης** σχήματος ορθογωνίου τριγώνου ύψους 100mm, βάσης 80mm και πάχους 5mm. 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, κυκλικού σχήματος διαστάσεων ικανών για την στερέωση του ιστού στους ήλους κοχλίωσης (μπουλόνια) . Ο κορμός θα συγκολλείται στην πλάκα έδρασης, όπως και τα τρίγωνα ενίσχυσης.

Για λόγους αισθητικής, αλλά και για λόγους ασφαλείας ο ιστός θα φέρει στην βάση του διακοσμητική διαιρετή ποδιά βάσεως Φ330mm και ύψους 130mm, η οποία θα καλύπτει πλήρως την πλάκα και τα αγκύρια ιστού. Η ποδιά θα είναι από χυτοπρεσσαριστό κράμα αλουμινίου, που θα αποτελείται από δύο μέρη που θα συναρμολογούνται και αποσυναρμολογούνται εύκολα μέσω 4 κοχλιών

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 **600mm**. 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 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 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. Βάση Σιδηροϊστού φωτισμού (Α.Τ. 5.11)

Η θεμελίωση των ιστών θα γίνεται με επιτόπου σκυροδέτηση ειδικής βάσης από σκυρόδεμα C20/25, ενδεικτικών ελαχίστων διαστάσεων 0,85X0,85X1,0 μέτρα. 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.**

4. Φωτιστικό οδοφωτισμού με φωτεινές πηγές τεχνολογίας διόδων φωτοεκπομπής (LED) ισχύος 50-80W (Α.Τ. 5.17)

4.1 Γενικά

Τα φωτιστικά θα πληρούν την ΠΕΤΕΠ 05-07-02-00: « **Ανωδομή Ηλεκτροφωτισμού**» Θα φέρουν σήμανση **CE**, θα συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης ΕΚ του κατασκευαστή και θα συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις όλων των Ευρωπαϊκών οδηγιών και των Εθνικών διατάξεων τεχνικής εναρμόνισης που αφορούν το ηλεκτρολογικό υλικό.

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.

Για την πιστοποίηση της ποιότητας των υλικών, πριν την ενσωμάτωσή τους στο έργο υποβάλλεται στην Υπηρεσία κάθε ενδεδειγμένο μέσο που αφορά το συγκεκριμένο προϊόν. Τεχνικό φάκελος του κατασκευαστή, ή έκθεση δοκιμών από αναγνωρισμένο οργανισμό θεωρείται ως ενδεδειγμένο μέσο. Ως αναγνωρισμένοι οργανισμοί νοούνται εργαστηριά δοκιμών, εργαστήρια βαθμονόμησης, οργανισμοί ελέγχου και οργανισμοί πιστοποίησης, που είναι διαπιστευμένα, σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα.

Για την ορθή σήμανση CE των φωτιστικών θα υποβάλλεται πλήρης τεχνικός φάκελος, όπως ορίζεται στις απαιτήσεις των Ευρωπαϊκών Οδηγιών τεχνικής εναρμόνισης που αφορούν το ηλεκτρολογικό υλικό.

4.2 Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Τα φωτιστικά θα αποτελούνται από:

- Κέλυφος
 - Κάλυμμα από διαφανές υλικό
 - Διόδους φωτοεκπομπής. **Η συνολική ολική κατανάλωση ισχύος του φωτιστικού (LED+Driver) δεν θα υπερβαίνει τα 65W.** και θα πληρούν τα ζητούμενα της φωτοτεχνικής μελέτης(δες παρ. 7)
 - Κατάλληλο σύστημα οπτικών φακών
 - Κατάλληλη διάταξη συγκράτησης των φωτεινών πηγών
 - Όλα τα αναγκαία για τη σωστή λειτουργία μηχανολογικά, ηλεκτρολογικά και ηλεκτρονικά εξαρτήματα και συστήματα (τροφοδοτικό κλπ)
- ✓ Ο ελάχιστος χρόνος ζωής των φωτεινών πηγών διόδων φωτοεκπομπής (LED), θα είναι τουλάχιστον **50.000** ώρες λειτουργίας ενώ η απώλεια της φωτεινής ροής στο

τέλος των προαναφερόμενων ωρών λειτουργίας τους, δεν θα πρέπει να ξεπερνά το 30% της αρχικής ονομαστικής φωτεινής ροής βάση του προτύπου LM - 80- 08 και TM -21-11. Η απόδειξη της εναρμόνισης των φωτεινών πηγών και του φωτιστικού με τα παραπάνω πρότυπα γίνεται με έγγραφο που πιστοποιεί τη σύνδεση μεταξύ κατασκευαστή LED και κατασκευαστή φωτιστικών.

- ✓ Τα φωτιστικά σώματα θα είναι σύμφωνα με το πρότυπα **ΕΛΟΤ EN 60598 -1, ΕΛΟΤ EN 60598 -2-3, ΕΛΟΤ EN 55015, ΕΛΟΤ EN 61547, EN 61000-3-2, ΕΛΟΤ EN 50102, ΕΛΟΤ EN 60529 και ΕΛΟΤ EN 62471** και τα παραρτήματα και προσαρτήματα τους που είναι σε ισχύ.
- ✓ Οι μέθοδοι ελέγχου των φωτομετρικών μεγεθών καθορίζονται από το πρότυπο **EN 13201-3:2003 και EN13201-4:2003**
- ✓ Η θερμοκρασία λειτουργίας περιβάλλοντος θα κυμαίνεται από -30°C έως +40°C
- ✓ Οι οπτικοί φακοί θα είναι κατασκευασμένοι από υψηλής ανθεκτικότητας και διαφάνειας ακρυλικό υλικό
- ✓ Τα φωτιστικά σώματα θα έχουν βαθμό προστασίας τουλάχιστον **IP 65** για όλα τα μέρη του φωτιστικού.
- ✓ Το διαφανές κάλυμμα του φωτιστικού θα είναι ανθεκτικό στις υψηλές θερμοκρασίες που αναπτύσσονται στο εσωτερικό του φωτιστικού και τις εξωτερικές θερμοκρασίες. Εάν είναι γυάλινο θα είναι τύπου Thermally treated ή Thermally hardened. 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**
- ✓ Η ονομαστική τάση τροφοδοσίας θα είναι 230V AC.
- ✓ Ο ελάχιστος βαθμός αποτελεσματικότητας (απόδοση) του τοποθετημένου φωτιστικού σώματος πρέπει να είναι μεγαλύτερος ή ίσος με **80lm/w**, κατά το LM-79
- ✓ Ο συντελεστής ισχύος του φωτιστικού σώματος πρέπει να είναι **≥0,9**.
- ✓ Το σώμα του φωτιστικού πρέπει να είναι κατασκευασμένο από υψηλής θερμικής αγωγιμότητας αλουμίνιο και πλήρως ανακυκλώσιμο. Η σχεδίαση του σώματος του φωτιστικού θα εξασφαλίζει επαρκώς την ψύξη του που είναι αναγκαία για την χρησιμοποιούμενη τεχνολογία φωτεινής πηγής.
- ✓ Το φωτιστικό θα μπορεί να τοποθετηθεί απευθείας σε ιστό ή σε βραχίονα διατομής Φ45mm έως Φ75mm και θα πρέπει να έχει δυνατότητα κλίσης κατά τουλάχιστον 15°.

5. Φωτιστικό κορυφής με φωτεινές πηγές τεχνολογίας διόδων φωτοεκπομπής (LED) (Α.Τ. 5.18)

Το φωτιστικό κορυφής θα είναι ιδιαίτερης αρχιτεκτονικής αισθητικής, **(ενδεικτικού τύπου 3334 Disco 5, Disano)** σχήματος δακτυλίου με εξωτερική διάμετρο Φ700mm ± 10%, με μειωμένη επιφάνεια έκθεσης στον άνεμο.

Το σώμα του θα είναι κατασκευασμένο από αλουμίνιο ή κράμα αλουμινίου και θα είναι βαμμένο με κατάλληλη βαφή ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής σε διάβρωση από νερό και υπεριώδη ακτινοβολία. Στην εσωτερική πλευρά του δακτυλίου θα υπάρχουν βραχίονες από

χυτό αλουμίνιο οι οποίοι θα καταλήγουν σε ένα κεντρικό εξάρτημα στήριξης κατάλληλο για τοποθέτηση σε ιστό με απόληξη Φ60mm.

Το φωτιστικό θα φέρει κάλυμμα της φωτεινής πηγής (LED board) από επίπεδο διαφανές πυρίμαχο γυαλί, πάχους τουλάχιστον 4mm με υψηλή μηχανική αντοχή ώστε η κατανομή φωτισμού να είναι FULL CUT-OFF, **συμμετρική**. Το κάλυμμα του φωτιστικού θα είναι ανοιγόμενο για εύκολη πρόσβαση στο χώρο των οργάνων έναυσης και θα συγκρατείται στο σώμα του φωτιστικού με κλιπς από χυτό αλουμίνιο. Κατά το άνοιγμα του καλύμματος και για λόγους ασφαλείας θα διακόπτεται η παροχή ηλεκτρικού ρεύματος μέσω διακόπτη ασφαλείας. Τα φωτομετρικά στοιχεία του φωτιστικού (πολικό διάγραμμα – φωτεινή εκροή – καταναλισκόμενη ισχύς - θερμοκρασία χρώματος – δείκτης χρωματικής απόδοσης) θα πρέπει να προκύπτουν από εργαστηριακό έλεγχο (test report) σύμφωνα με το πρότυπο LM79. Το φωτιστικό θα φέρει πολλαπλά LEDs με φακό (ένα ανά LED) από κατάλληλο συνθετικό υλικό και ηλεκτρονική διάταξη για αυτόματο έλεγχο της θερμοκρασίας έτσι ώστε σε περίπτωση μεγάλης αύξησης της θερμοκρασίας στο εσωτερικό του φωτιστικού να γίνεται αυτόματα διακοπή ή μείωση της τροφοδοσίας του φωτιστικού. Θα πρέπει επίσης να διαθέτει κατάλληλες διατάξεις που επιτρέπουν τη λειτουργία του φωτιστικού ακόμη και όταν ένα ή περισσότερα από τα LED παύσουν να λειτουργούν. Το φωτιστικό θα φέρει LED, η φωτεινή ισχύς των οποίων δεν θα είναι μικρότερη από **22.500lm** και η συνολική κατανάλωση ισχύος του φωτιστικού (LED + LED driver) θα είναι ίση ή μικρότερη από **200W** ενώ ο βαθμός απόδοσης των LED (LED efficacy) θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος από 120 lm/W και ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού δεν μπορεί να είναι μικρότερος από 80lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 4.000K ±10% και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 80, ενώ η διάρκεια ζωής των LED θα είναι τουλάχιστον 80.000 (L80B20) σύμφωνα με το πρότυπο LM80 ώστε να διασφαλίζεται ότι μετά το πέρας των πρώτων **80.000** ωρών λειτουργίας του φωτιστικού σώματος, το 80% των LEDs του φωτιστικού θα έχουν φωτεινή εκροή όχι χαμηλότερη από το 80% της ονομαστικής τους. Το φωτιστικό θα φέρει παρέμβυσμα από σιλικόνη ή άλλο συνθετικό υλικό ώστε να εξασφαλίζεται βαθμός προστασίας από εισχώρηση νερού-σκόνης τουλάχιστον **IP66** και θα έχει κλάση μόνωσης II ή κλάση μόνωσης I. Το φωτιστικό θα έχει δείκτη προστασίας έναντι χτυπημάτων τουλάχιστον IK08.

Το φωτιστικό θα φέρει πιστοποιητικό CE, με το οποίο θα βεβαιώνεται συμφωνία με τα πρότυπα **ΕΛΟΤ EN 60598 -1, ΕΛΟΤ EN 60598 -2-3, ΕΛΟΤ EN 55015, ΕΛΟΤ EN 61547, EN 61000-3-2, ΕΛΟΤ EN 50102, ΕΛΟΤ EN 60529 και ΕΛΟΤ EN 62471** και τα **παραρτήματα και προσαρτήματα τους που είναι σε ισχύ**. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό **ISO 9001:2008** για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων.

Για την ορθή σήμανση CE των φωτιστικών θα υποβάλλεται πλήρης τεχνικός φάκελος, όπως ορίζεται στις απαιτήσεις των Ευρωπαϊκών Οδηγιών τεχνικής εναρμόνισης που αφορούν το ηλεκτρολογικό υλικό

Για την πιστοποίηση της ποιότητας των υλικών, πριν την ενσωμάτωσή τους στο έργο υποβάλλεται στην Υπηρεσία κάθε ενδεδειγμένο μέσο που αφορά το συγκεκριμένο προϊόν. Τεχνικό φάκελος του κατασκευαστή, ή έκθεση δοκιμών από αναγνωρισμένο οργανισμό θεωρείται ως ενδεδειγμένο μέσο. Ως αναγνωρισμένοι οργανισμοί νοούνται εργαστήρια

δοκιμών, εργαστήρια βαθμονόμησης, οργανισμοί ελέγχου και οργανισμοί πιστοποίησης, που είναι διαπιστευμένα, σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα.

6. Φωτιστικό κατάλληλο για τοποθέτηση σε μεταλλική πέργκολα φωτοεκπομπής (LED) (Α.Τ. 5.19)

Το φωτιστικό(ενδεικτικού τύπου **1577 Square, Disano**) θα είναι κατάλληλο για τοποθέτηση στους δοκούς της μεταλλικής πέργκολας θα έχει σχήμα παραλληλεπίπεδου και διαστάσεις περίπου 200X125X 100 mm.

Το σώμα του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένο από χυτό αλουμίνιο και θα είναι βαμμένο με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής στη διάβρωση και στην ακτινοβολία UV. Το κάλυμμα της φωτεινής πηγής (διαχύτης) θα είναι από διαφανές θερμοανθεκτικό γυαλί πάχους τουλάχιστον 4mm.. Το φωτιστικό θα φέρει ενσωματωμένο τροφοδοτικό (LED driver) ώστε να είναι δυνατή η σύνδεση του με το δίκτυο χαμηλής τάσης (230V AC) χωρίς να απαιτείται η χρήση απομακρυσμένου τροφοδοτικού. Το φωτιστικό θα φέρει κύκλωμα LED (PCB) με φωτεινή εκροή τουλάχιστον 1300lm. Η συνολική κατανάλωση ισχύος του φωτιστικού (LED+Driver) δεν θα υπερβαίνει τα 15W ενώ ο βαθμός απόδοσης των LED δεν θα είναι μικρότερος από 100lm/W κι ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού δεν μπορεί να είναι μικρότερος από 70lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 4.000K ±10% κι ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 90, ενώ η διάρκεια ζωής των LED θα είναι τουλάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας (L70B50) σύμφωνα με το πρότυπο LM80 ώστε να διασφαλίζεται ότι μετά το πέρας των πρώτων 50.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού σώματος, το 50% των LEDs του φωτιστικού θα έχουν φωτεινή εκροή όχι χαμηλότερη από το 70% της ονομαστικής τους. Το φωτιστικό θα φέρει παρέμβυσμα από σιλικόνη ή από άλλο παρεμφερές συνθετικό υλικό ώστε να εξασφαλίζεται βαθμός προστασίας από εισχώρηση νερού-σκόνης τουλάχιστον IP66. Θα φέρει ενσωματωμένο ένα στεγανό IP67 ταχυσύνδεσμο, ώστε να μην απαιτείται το άνοιγμα του φωτιστικού για την σύνδεση του στο δίκτυο χαμηλής τάσης, ώστε να διασφαλίζεται ο βαθμός στεγανότητας του. Το φωτιστικό θα έχει δείκτη προστασίας έναντι χτυπημάτων τουλάχιστον IK07.

Το φωτιστικό θα φέρει πιστοποιητικό CE, με το οποίο θα βεβαιώνεται συμφωνία με τα πρότυπα **ΕΛΟΤ EN 60598 -1, ΕΛΟΤ EN 60598 -2-3, ΕΛΟΤ EN 55015, ΕΛΟΤ EN 61547, EN 61000-3-2, ΕΛΟΤ EN 50102, ΕΛΟΤ EN 60529 και ΕΛΟΤ EN 62471 και τα παραρτήματα και προσαρτήματα τους που είναι σε ισχύ.** Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό **ISO 9001:2008** για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων.

Για την ορθή σήμανση CE των φωτιστικών θα υποβάλλεται πλήρης τεχνικός φάκελος, όπως ορίζεται στις απαιτήσεις των Ευρωπαϊκών Οδηγιών τεχνικής εναρμόνισης που αφορούν το ηλεκτρολογικό υλικό

Για την πιστοποίηση της ποιότητας των υλικών, πριν την ενσωμάτωσή τους στο έργο υποβάλλεται στην Υπηρεσία κάθε ενδεδειγμένο μέσο που αφορά το συγκεκριμένο προϊόν. Τεχνικό φάκελος του κατασκευαστή, ή έκθεση δοκιμών από αναγνωρισμένο οργανισμό θεωρείται ως ενδεδειγμένο μέσο. Ως αναγνωρισμένοι οργανισμοί νοούνται εργαστήρια

δοκιμών, εργαστήρια βαθμονόμησης, οργανισμοί ελέγχου και οργανισμοί πιστοποίησης, που είναι διαπιστευμένα, σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα.

7. Φωτοτεχνική μελέτη

7.1 Γενικά

Ο ανάδοχος οφείλει(χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή) να προσκομίσει φωτοτεχνική μελέτη για το πάρκο και για τις περιμετρικές οδούς 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 καθώς και το σύμφωνο προς τις τεχνικές προδιαγραφές. **Η φωτοτεχνική μελέτη πρέπει να έχει εκπονηθεί από τον κατασκευαστικό οίκο του φωτιστικού σώματος ή εκπρόσωπο του προμηθευτή ή από διπλωματούχο μηχανικό με την βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή με την χρήση ελεύθερου λογισμικού.**

7.2 Απαιτήσεις φωτισμού χώρου πάρκου

Για τον φωτισμό πεζόδρομων, πάρκων δεν υπάρχουν κανονισμοί και πρότυπα που να προσδιορίζουν τις απαιτήσεις φωτισμού. Για το πάρκο της οδού Τριανταφυλλοπούλου **ζητείται μέσο επίπεδο φωτισμού $E_m: \geq 20 \text{ lux}$** το οποίο θα προκύπτει από τα **φωτιστικά κορυφής**. Για την εκπόνηση της μελέτης θα χρησιμοποιηθούν ως δεδομένα και ως παραδοχές τα ακόλουθα γεωμετρικά και τεχνικά χαρακτηριστικά.

Διαστάσεις επιφάνειας πάρκου: 25 X 53 m

Ύψος φωτιστικού: 6.0μ

Συντελεστής διατήρησης : 0,80

Συνολική Ισχύς φωτιστικού(led + driver): max 200W

Μέγιστος αριθμός φωτιστικών: 3τεμ.

7.3 Απαιτήσεις φωτισμού περιμετρικών οδών πάρκου

Για την περιμετρικές οδούς του πάρκου πρέπει να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις του προτύπου **ΕΛΟΤ EN 13201.02 για κλάση δρόμου ME3C** δηλαδή να πληρούνται οι ακόλουθες απαιτήσεις:

Μέση λαμπρότητα (Average road surface)	Laver	>1,0 cd/m²
Μέση ομοιομορφία (Overall Uniformity)	U₀	>0,4
Διαμήκης ομοιομορφία (Longitudinal Uniformity)	U₁	> 0,5
Φυσιολογική Θάμβωση (Threshold increment)	TI	< 15%
Δείκτης φωτισμού Περιβάλλοντος (Suround Ratio)	SR	> 0,5

Για την εκπόνηση της μελέτης θα χρησιμοποιηθούν ως δεδομένα και ως παραδοχές τα ακόλουθα γεωμετρικά και τεχνικά χαρακτηριστικά λαμβάνοντας υπόψη ότι τα φωτιστικά θα τοποθετηθούν εντός του πάρκου(όχι επί του πεζοδρομίου)

Οδός Εμ. Φίλη**Γεωμετρικά Χαρακτηριστικά:**

Πλάτος δρόμου: 6,5μ, δύο λωρίδες κυκλοφορίας,

Πλάτος πεζοδρομίου: 1,85 και 1,7μ

Τύπος οδοστρώματος (tarmac): R3 (ασφαλτοτάπητας)

Συντελεστής αντανάκλασης οδοστρώματος (α0): 0.07

Τοποθέτηση: Μονόπλευρα (single row)

Ύψος φωτιστικού: 6.0μ

Μήκος βραχίονα: 0,μ

Θέση φωτιστικού σε σχέση με το κράσπεδο: = - 2.30μ

Συντελεστής διατήρησης : 0,80

Συνολική Ισχύς φωτιστικού(led + driver): max 65W

Ελάχιστη απόσταση φωτιστικών ανά πλευρά: 17,0μ

Για την επίτευξη του βέλτιστου φωτοτεχνικού αποτελέσματος δύναται το φωτιστικό να τοποθετηθεί υπό γωνία(boom angle).

Οδός Αγαλιανού**Γεωμετρικά Χαρακτηριστικά:**

Πλάτος δρόμου: 6,0μ, δύο λωρίδες κυκλοφορίας,

Πλάτος πεζοδρομίου: 0.90 και 1,20μ

Τύπος οδοστρώματος (tarmac): R3 (ασφαλτοτάπητας)

Συντελεστής αντανάκλασης οδοστρώματος (α0): 0.07

Τοποθέτηση: Μονόπλευρα (single row)

Ύψος φωτιστικού: 6.0μ

Μήκος βραχίονα: 0,μ

Θέση φωτιστικού σε σχέση με το κράσπεδο: = - 1,6μ

Συντελεστής διατήρησης : 0,80

Συνολική Ισχύς φωτιστικού(led + driver): max 65W

Ελάχιστη απόσταση φωτιστικών ανά πλευρά: 20,0μ

Για την επίτευξη του βέλτιστου φωτοτεχνικού αποτελέσματος δύναται το φωτιστικό να τοποθετηθεί υπό γωνία(boom angle).

Οδός Τριανταφυλλοπούλου**Γεωμετρικά Χαρακτηριστικά:**

Πλάτος δρόμου: 6,40μ, δύο λωρίδες κυκλοφορίας,

Πλάτος πεζοδρομίου: 2,10 και 1,50μ

Τύπος οδοστρώματος (tarmac): R3 (ασφαλτοτάπητας)

Συντελεστής αντανάκλασης οδοστρώματος (α0): 0.07

Τοποθέτηση: Μονόπλευρα (single row)

Ύψος φωτιστικού: 6.0μ

Μήκος βραχίονα: 0,μ

Θέση φωτιστικού σε σχέση με το κράσπεδο: = - 2,70μ

Συντελεστής διατήρησης : 0,80

Συνολική Ισχύς φωτιστικού(led + driver): max 65W
Ελάχιστη απόσταση φωτιστικών ανά πλευρά: 16,0μ

Για την επίτευξη του βέλτιστου φωτοτεχνικού αποτελέσματος δύναται το φωτιστικό να τοποθετηθεί υπό γωνία(boom angle).

8. Ακροκιβώτια ιστών (Α.Τ. 5.15)

Το ακροκιβώτιο όλων των τύπων των ιστών θα είναι σύμφωνα με την παράγραφο 3 της Α-πόφασης Υ.Π.Ε.Χ.Ω.Δ.Ε. ΕΗ1/Ο/481/2.7.86 (ΦΕΚ 573Β/9.9.86), που έχει ως ακολούθως:

Μέσα σε κάθε ιστό θα εγκατασταθεί ένα ακροκιβώτιο, για την τροφοδότηση των φωτιστικών σωμάτων. 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 NYΥ 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. 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 μαγνητοθερμικοί 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 κοχλίων αναλόγως του τύπου του ακροκιβωτίου και θα κλείνει με πώμα το οποίο θα στηρίζεται στο σώμα του κιβωτίου με την βοήθεια δύο ορειχάλκινων κοχλίων. Το πώμα θα φέρει περιφερειακά στεγανοποιητική εσοχή με ελαστικό παρέμβυσμα, σταθερά συγκολλημένη σε αυτή για την πλήρη εφαρμογή του πώματος.

9. Αγωγοί - καλώδια ισχυρών ρευμάτων (Α.Τ. 5.13, 5.14, 5.17, 5.18 & 5.20)

Τα καλώδια θα πληρούν την προδιαγραφή **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01**: Αγωγοί – καλώδια διανομής ενέργειας καθώς και την **ΠΕΤΕΠ 05-07-02-00** *Ανωδομή Ηλεκτροφωτισμού*

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 ουδέτερου και γείωσης σύμφωνα με τον εγκεκριμένο κώδικα της Δ.Ε.Η.**

Οι αγωγοί των κυκλωμάτων θα έχουν τους χρωματισμούς φάσεων ουδέτερου 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 μπαينوβγαίνει για την τροφοδότηση του επόμενου ιστού.

10. 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 του ΔΕΔΔΗΕ. Κατόπιν συνεννοήσεως με τον ΔΕΔΔΗΕ το πάρκο θα τροφοδοτηθεί με νέα τριφασική παροχή Νο1 που θα τοποθετηθεί πλησίον των έργου σε σημείο που θα υποδείξει ο ΔΕΔΔΗΕ. 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 διεξάγει όλες τις απαραίτητες μετρήσεις και ελέγχους, να συντάξει και να υποβάλλει το ηλεκτρολογικό σχέδιο που απαιτείται από τον ΔΕΔΔΗΕ για την ηλεκτροδότηση του πίνακα η αμοιβή των οποίων εμπεριέχεται στο άρθρο του ηλεκτρολογικού πίνακα(Άρθρο 5.16)**

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 καλώδιο τροφοδοσίας ΝΥΥ 4x2,5mm²(είτε για το φωτιστικά κορυφής είτε για τα φωτιστικά οδοφωτισμού) . Τα φωτιστικά της πέργκολας θα τροφοδοτηθούν με καλώδιο ΝΥΥ 3x1,5mm². Η αντλία της υδάτινης διαδρομής θα τροφοδοτηθεί με καλώδιο τροφοδοσίας ΝΥΥ 4x2,5mm²

Η όδευση των αγωγών ηλεκτροφωτισμού θα γίνει εντός χάνδακα σε κατάλληλο βάθος **(δες σχέδιο ΗΛΜ 4)** μέσα σε σωλήνα δομημένου διπλού τοιχώματος, κατασκευασμένο από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο και UV προστασία για υπόγεια ηλεκτρολογικά καλώδια κατάλληλης διατομής ή σε γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα για διέλευση κάτω από ασφαλτο.

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 σχέδιο ΗΛΜ 4)** :

- Άμμος λατομείου σε πάχος 10cm
- Τοποθέτηση σωλήνων διέλευσης καλωδίων και αγωγού γείωσης
- Άμμος λατομείου σε πάχος 15 cm δηλ. συνολικό πάχος άμμου μαζί με το σωλήνα 25cm
- Τοποθέτηση έγχρωμου πλαστικού πλέγματος σήμανσης καλωδίων
- Υλικά εκσκαφής σε πάχος 35 cm
- Φυτική γη ή πλακόστρωση

Το πλάτος του σκάμματος θα είναι 0,45cm.

11. Γενικός πίνακας διανομής- Φωτισμού (Α.Τ. 5.16)

Η κατασκευή του πύλλαρ θα γίνει από προκατασκευασμένα τεμάχια και υλικά ενσωματούμενα επί τόπου.

Το πύλλαρ θα χωρίζεται σε δύο μέρη από τα οποία στο ένα θα εγκατασταθεί ο μετρητής της ΔΕΔΔΗΕ και στο άλλο ή στεγανή διανομή που θα περιλαμβάνει όλα τα όργανα διακοπής και προστασίας των γραμμών σύμφωνα με τα σχέδια. Ειδικότερα η στεγανή διανομή θα αποτελείται από τον Γενικό πίνακα (πίνακας φωτισμού) ο οποίος θα τροφοδοτεί τον υποπίνακα της υδάτινης διαδρομής(ξεχωριστό ερμάριο)

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 βρωμιές, 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 **(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 50μm.

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 ακουστικής συχνότητας(Δ.Α.Σ) του ΔΕΔΔΗΕ 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 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 σιδηρογωνιά πάχους 3.5 mm και πλάτους 40 mm. Στις 4 γωνίες θα υπάρχει συγκολλημένη στη σιδηρογωνιά 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.

Το πύλλαρ θα ασφαρίζεται με κλειδαριά βαρέως τύπου. Μετά την οριστική παραλαβή του έργου ζευγάρι κλειδιών θα παραδοθεί στην Υπηρεσία. Στο δεξιό μέρος του πύλλαρ θα εγκατασταθεί η στεγανή διανομή που θα περιλαμβάνει τα όργανα διακοπής και προστασίας των κυκλωμάτων φωτισμού.

Η διανομή (κεντρικός πίνακας) 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(δες και σχέδιο ΗΛΜ 6 Μονογραμμικό Πίνακα) :

- Ένα (1) γενικό διακόπτη τριπολικό 3Χ40Α κατά DIN 49290
- Τρεις (3) γενικές ασφάλειες 25Α κατά DIN 49522
- Τρεις (3) ενδεικτικές λυχνίες με ασφάλεια μινιόν 2Α
- Ένα (1) τετραπολικό αυτόματο διακόπτη διαρροής ηλεκτρικού ρεύματος fi 30mA/40A ανά αναχώρηση
- Μικροαυτόματους διακόπτες 16 Α (τρεις (3) ανά αναχώρηση) κατά VDE 0641
- Τηλεχειριζόμενο τριπολικό διακόπτη (ρελαί) 3Χ40 Α κατά VDE 0660 ανά αναχώρηση
- Ένα (1) χρονοδιακόπτη με εφεδρεία και ένα (1) φωτοκύτταρο ρυθμιζόμενης ευαισθησίας ανά αναχώρηση . Τόσο ο χρονοδιακόπτης όσο και το φωτοκύτταρο θα ασφαλισθούν με ασφάλεια 6Α
- Πρίζα σούκο 16Α κατά DIN 49462 με μικροαυτόματο 16Α
- Μια (1) λυχνία 60W, με μικροαυτόματο 6Α για τον εσωτερικό φωτισμό του πίνακα
- Ένα(1) διπολικό αυτόματο διακόπτη διαρροής ηλεκτρικού ρεύματος fi 30mA/40A για την πρίζα και των εσωτερικό φωτισμό

Η διάταξη του ηλεκτρικού κυκλώματος θα είναι η εξής :

- Γενικός τριπολικός διακόπτης
- Γενικές ασφάλειες βραδείας τήξης
- Διακόπτες διαρροής
- Μικροαυτόματοι διακόπτες (3 για κάθε αναχώρηση).
- Ρελαί(με βοηθητικό κύκλωμα αυτοματισμού) για κάθε αναχώρηση

Η εγκατάσταση θα λειτουργεί αυτόματα και οι εντολές ενεργοποίησης του φωτισμού θα δίνονται από χρονοδιακόπτη και από εξωτερικό φωτοκύτταρο . Οι εντολές θα ενεργοποιούν αντίστοιχα ρελαί που θα ελέγχουν κάθε επί μέρους κύκλωμα φωτισμού. Για λόγους ασφαλείας πάνω στην στεγανή διατομή θα υπάρχουν ειδικά μπουτόν (ένα για κάθε αναχώρηση) για την ενεργοποίηση των αντιστοίχων ρελαί με τις ενδείξεις:

0- Εκτός λειτουργίας, I- Χειροκίνητη λειτουργία, II- Λειτουργία Χρονοδιακόπτη, III – Λειτουργία Φωτοκύτταρου, IV: Λειτουργία Δ.Α.Σ

Οι συνολικές αναχωρήσεις του φωτισμού θα είναι δύο. Μία αναχώρηση ο οδοφωτισμός και μια ο φωτισμός του πάρκου και της πέργκολας.

Εντός του πύλλου θα τοποθετηθεί και ο **υποπίνακας(ξεχωριστό ερμάριο)** για την λειτουργία της υδάτινης διαδρομής. Θα τροφοδοτείται από τον γενικό πίνακα με καλώδιο κατάλληλης διατομής και θα περιλαμβάνει τουλάχιστον τα ακόλουθα.

- Ένα (1) γενικό διακόπτη 3Χ40Α κατά DIN 49290
- Τρεις (3) γενικές ασφάλειες 16Α κατά DIN 49522
- Τρεις (3) ενδεικτικές λυχνίες με ασφάλεια μινιόν 2Α
- Ένα(1) τετραπολικό αυτόματο διακόπτη διαρροής ηλεκτρικού ρεύματος fi 30mA/40A
- Ένα(1) τριφασικό ρυθμιστή στροφών ισχύος 4KW, κατάλληλος για την ρύθμιση των στροφών της τριφασικής αντλίας
- Όλα τα απαραίτητα όργανα και υλικά για τα βοηθητικά κυκλώματα αυτοματισμού (μικροαυτόματους, χρονοδιακόπτες με εφεδρεία 24h, ρελαί, επιτηρητές στάθμης κλπ)

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.

Ο πίνακας θα πρέπει να πληροί 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**

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.

12. Όργανα πινάκων (Α.Τ.5.16)

12.1 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

12.2 Διακόπτες

12.2.1 Διακόπτες

Ο γενικός 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.

12.2.2 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.

12.2.3 Διακόπτες Διαρροής

Οι διακόπτες διαρροής θα είναι διπολικοί ή τετραπολικοί (για μονοφασικά ή τριφασικά κυκλώματα) και θα φέρουν κομβίο δοκιμής λειτουργίας και θα διακόπτουν το κύκλωμα σε 30 ms

12.3 Ενδεικτικές λυχνίες

Αποτελούνται από λαμπτήρες αίγλης με κρυστάλλινο διαφανές κάλυμμα, κόκκινου χρώματος, τοποθετημένες με επιχρωμιωμένο δακτυλικό πλαίσιο και θα είναι δυνατή η αντικατάσταση 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.

12.4 Φωτοκύτταρο

Το φωτοκύτταρο θα είναι βαρέως βιομηχανικού τύπου, στεγανό IP54 και θα διαθέτει ρύθμιση στάθμης φωτισμού(σε lux) κατά **DIN 40050** και αργή απόκριση της τάξης των 2 min. Το φωτοκύτταρο θα τοποθετείται σε σημείο που δεν θα επηρεάζεται από τον οδοφωτισμό.

12.5 Ρυθμιστής τροφών

Ο ρυθμιστής στροφών, κατάλληλος για την ρύθμιση της αντλίας, θα διαθέτει μη αποσπώμενο χειριστήριο παραμετροποίησης με ποτενσιόμετρο για εύκολη ρύθμιση στροφών, ενσωματωμένα φίλτρα EMC κατηγορίας C3, μονάδα φρένου.

13. Υπόγειες σωληνώσεις προστασίας καλωδίων (A.T.5.08)

Οι σωληνώσεις θα είναι από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο (HDPE) σύμφωνα με το πρότυπο **ΕΛΟΤ EN 61386** με ενσωματωμένη ασαλίνα. 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.

14. Σωληνώσεις εξωτερικών εγκαταστάσεων (A.T. 5.09)

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 **βαρέως τύπου** με αντοχή σε συμπίεση $\geq 1250N$ και αντοχή σε κρούση $\geq 6J$. 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** και **IEC 60614.01**

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. Γειώσεις(A.T. 5.15 & 5.16)

Στον γενικό πίνακα, προβλέπεται(και σύμφωνα με τις οδηγίες του ΔΕΔΔΗΕ) η τοποθέτηση ηλεκτρόδιου γείωσης διαστάσεως $\Phi 17 \times 1500$ επιχαλκωμένο ηλεκτρολυτικά με χαλύβδινη ψυχή με πάχος επιχάλκωσης $250\mu m$. 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 δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το $1 \Omega m$. Σε περίπτωση που δεν πληρείται, 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 $25mm^2$. 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 γειώσεως, με γυμνό χάλκινο αγωγό 16mm² με κατάλληλο γαλβανισμένο σφικτήρα.

16. Φρεάτια επίσκεψης- διακλάδωσης (Α.Τ. 5.06)

Μπροστά από κάθε ιστό θα τοποθετηθεί φρεάτιο επίσκεψης από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15, οπλισμένο με δομικό πλέγμα B500C, εσωτερικών διαστάσεων 0,40 x 0,40 m, βάθους τουλάχιστον 50 cm, με τοιχώματα πάχους 10 cm, καλυπτόμενου με χυτοσιδηρό κάλυμμα κατηγορίας D400 κατά ΕΛΟΤ EN 124 για φρεάτια επί του οδοστρώματος ή D125 για φρεάτια επί πεζοδρομίου. Φρεάτια θα κατασκευασθούν επίσης για την διακλάδωση των δικτύων, για την πρόσβαση των γειώσεων και όπου αλλού κριθεί απαραίτητο.

17. Υδάτινη διαδρομή (Α.Τ. 5.20)

17.1 Αντλία ανακυκλοφορίας

Η αντλία ανακυκλοφορίας θα είναι υποβρύχια, επιφανειακών νερών, συνεχούς λειτουργίας, ισχύος άξονα **3,0KW**, παροχής περίπου **46 m³/h**, μανομετρικού ύψους **7m**, τριφασική, 400V. Το σώμα της και η φτερωτή της θα είναι από χυτοσίδηρο. Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι ασύγχρονος, κλάσης μόνωσης F, βαθμού προστασίας **IP 68**. Θα διαθέτει φλοτέρ και θερμικό προστασίας. Η φτερωτή θα είναι τύπου VORTEX. Η αντλία θα διαθέτει CE και το εργοστάσιο παραγωγής της ISO 9000

17.2 Ηλεκτροβάνα

Η ηλεκτροβάνα πλήρωσης της εγκατάστασης θα είναι 2" πλαστική, ονομ. πίεσης 10 atm, περιοχής λειτουργίας από 0,7 μέχρι 10 atm, με πηνίο (actuator) 24V / AC και δυνατότητα χειροκίνητης λειτουργίας.

18. Σωληνώσεις πόσιμου νερού(Α.Τ. 5.21) πλήρωσης και ανακυκλοφορίας υδάτινης διαδρομής (Α.Τ. 5.20)

Οι σωληνώσεις θα είναι **πολυαιθυλενίου (PE) συμπαγούς τοιχώματος** κατά **EN 12201-2**. Το υλικό θα είναι **PE 100** με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή (MRS: Minimum Required Strength) 10 MPa. Η ονομαστική πίεση λειτουργίας PN θα είναι 16 atm. Οι διατομές των σωληνών θα είναι αυτές που αποτυπώνονται στο σχέδιο **HΛM 3** (Οριζοντιογραφία Ύδρευσης – Αποχέτευσης)

Όλες οι σωληνώσεις θα οδεύουν υπόγειες, εντός ορυγμάτων σε βάθος τουλάχιστον **60cm**, σύμφωνα με τα σχέδια. Από το ίδιο υλικό θα είναι και όλα τα εξαρτήματα (μούφες, ταφ, γωνίες, ρακόρ κλπ). Όλες οι βαλβίδες διακοπής θα είναι σφαιρικού τύπου (ball valve) "ολικού περάσματος".

Η κατασκευή των παραπάνω δικτύων σωληνώσεων θα γίνει σύμφωνα με τις παρακάτω διατάξεις:

- Συνδέσεις: Η σύνδεση των διαφόρων σωλήνων για τον σχηματισμό των κεντρικών κλάδων του δικτύου, θα γίνεται αποκλειστικά με την μέθοδο της ηλεκτροσυγκόλλησης και μόνο με χρήση συνδέσμων (ηλεκτρομούφες, ηλεκτροταφ).
- Αλλαγές διευθύνσεως: Οι αλλαγές διευθύνσεως των σωλήνων θα γίνονται μόνο με χρήση ειδικών τεμαχίων ηλεκτροσυγκόλλησης.

19. Σωληνώσεις αποχέτευσης (Α.Τ. 5.20 & 5.21)

Οι σωληνώσεις θα είναι από **μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλο-χλωρίδιο (PVC-U)**, συμπαγούς τοιχώματος, κατά **ΕΛΟΤ EN 1452-2**, σύμφωνα με την μελέτη και την **ΕΤΕΠ 08-06-02-01 "Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες PVC-U"**. Οι διατομές των σωλήνων θα είναι αυτές που αποτυπώνονται στο σχέδιο **ΗΛΜ 3** (Οριζοντιογραφία Ύδρευσης – Αποχέτευσης)

20. Κανάλι αποστράγγισης κρουνού (Α.Τ. 5.21)

Το κανάλι αποστράγγισης θα πληροί την **ΕΤΕΠ 08-07-01-06** και θα έχει εσωτερικές διαστάσεις 20 X 100cm κατηγορίας φορτίου B125 με σχάρα από γαλβανισμένο χάλυβα

21. Δοκιμές - Έλεγχοι

Το σύστημα φωτισμού θα δοκιμάζεται μετά την εγκατάσταση του. Οι δοκιμές καλής λειτουργίας θα γίνονται σύμφωνα με το πρωτόκολλο δοκιμών και τα αποτελέσματα 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 περί 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

22. Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

22.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Χρήση γερανού
- Χρήση ανυψωτικών μηχανημάτων
- Χρήση κυαθιοφόρου
- Διακίνηση επιμηκών αντικειμένων
- Χρήση συσκευών συγκόλλησης

- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων, κίνδυνος τραυματισμού)
- Χρήση εργαλείων χειρός με ακατάλληλη φθαρμένη μόνωση(κίνδυνος ηλεκτροπληξίας)

Είναι επιθυμητό να χρησιμοποιούνται εργαλεία πιστοποιημένα σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60900.

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνο από εξουσιοδοτημένα. Κανένα άτομο, χωρίς την επαρκή καθοδήγηση και εκπαίδευση και χωρίς πιστοποίηση της ικανότητας του να χειρίζεται με ασφάλεια τον εξοπλισμό, δεν θα εξουσιοδοτείται προς τούτο.

22.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγιεινής και Ασφάλειας (Π.Δ 17/96 και Π.Δ 159/99).

Οι εκτελούντες τις εργασίες θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις ηλεκτρολογικές και σωληνουργικές εργασίες. Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

- Προστασία χεριών και βραχιόνων: σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 388
- Προστασία κεφαλιού: σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 397
- Προστασία ποδιών : σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 20345
- Προστασία οφθαλμών: σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 165-95

Πυλαία, 01-12-2017

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