

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ Η/Μ

### 1. Γενικά

Οι 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:

- 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)
- Ελληνικά Πρότυπα ΕΛΟΤ και ειδικότερα το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 «Απαιτήσεις για ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις»

Για όσα θέματα δεν καλύπτονται από τους Ελληνικούς Κανονισμούς θα ακολουθούνται αναγνωρισμένοι διεθνείς κανονισμοί, όπως VDE, DIN.

### 2. Ιστοί φωτισμού

Οι ιστοί φωτισμού θα είναι χαλύβδινοι, ύψους 9 μέτρων.

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.

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. Βραχίονες φωτιστικού σώματος

Οι βραχίονες θα πληρούν την Εγκύκλιο 22/ΔΙΠΑΔ/οικ. 658/24-10-2014 παράρτημα 2 (Προσωρινή Τεχνική Προδιαγραφή, Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα).

Οι βραχίονες των φωτιστικών σωμάτων θα είναι μήκους 2 μέτρων περίπου με κλίση 15 μοιρών ως προς τον ιστό. Οι παραπάνω τιμές θα προσδιοριστούν με ακρίβεια από τα αποτελέσματα της φωτοτεχνικής μελέτης.

#### 4. Φωτιστικά οδοφωτισμού με φωτεινές πηγές τεχνολογίας διόδων φωτοεκπομπής (LED)

Τα φωτιστικά σώματα θα πληρούν την Εγκύκλιο 22/ΔΙΠΑΔ/οικ. 658/24-10-2014 παράρτημα 2 (Προσωρινή Τεχνική Προδιαγραφή, Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα).

Ειδικότερα, όσον αφορά τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους ισχύουν οι ακόλουθες προδιαγραφές:

- Το σώμα του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένο από χυτό αλουμίνιο και θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένο έτσι ώστε να σχηματίζονται ψύκτρες για την αποτελεσματική απαγωγή της θερμότητας, ενώ θα είναι βαμμένο με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής σε διάβρωση από νερό και UV ακτινοβολία.
- Το φωτιστικό θα μπορεί να τοποθετηθεί σε βραχίονα διατομής Ø50mm έως Ø75mm. Για το λόγο αυτό θα διαθέτει κατάλληλο εξάρτημα προσάρτησης από χυτό αλουμίνιο ή από ανοξείδωτο ατσάλι το οποίο θα δίνει στο φωτιστικό τη δυνατότητα κλίσης κατά τουλάχιστον 15°.
- Ο χώρος της φωτεινής πηγής (LED board) δεν θα είναι ενιαίος με τον χώρο των οργάνων έναυσης (LED driver). Το κάλυμμα της φωτεινής πηγής (LED board) θα είναι από διαφανές πυρίμαχο γυαλί, πάχους τουλάχιστον 4mm με υψηλή μηχανική αντοχή. Θα φέρει ανοιγόμενο κάλυμμα για εύκολη πρόσβαση στο χώρο των οργάνων έναυσης ενώ με το άνοιγμα του καλύμματος και για λόγους ασφαλείας θα διακόπτεται η παροχή ηλεκτρικού ρεύματος μέσω διακόπτη ασφαλείας. Το φωτιστικό θα φέρει ενσωματωμένο driver με βαθμό απόδοσης τουλάχιστον 0,9.
- Θα φέρει πολλαπλά LEDs με φακό (ένα ανά LED) από κατάλληλο συνθετικό υλικό για διαμόρφωση της φωτεινής δέσμης και στο εσωτερικό του θα διαθέτει 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 προστατεύουν τα LED από υπερτάσεις 6KV τουλάχιστον και 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 16.000lm ενώ η συνολική κατανάλωση ισχύος του φωτιστικού (LED+Driver) δεν θα υπερβαίνει τα 120W, ο βαθμός απόδοσης των LED δεν θα είναι μικρότερος από 145lm/W και ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού δεν μπορεί να είναι μικρότερος από 105lm/W.
- Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 4.000K  $\pm$ 10% και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 70, ενώ η διάρκεια ζωής του φωτιστικού θα είναι τουλάχιστον 80.000 ώρες λειτουργίας L80B10 σύμφωνα με το πρότυπο LM80 ώστε να διασφαλίζεται ότι μετά το πέρας των πρώτων 80.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού σώματος, το 90% των LEDs του φωτιστικού θα έχουν φωτεινή εκροή όχι χαμηλότερη από το 80% της ονομαστικής τους. Το ανωτέρω πιστοποιείται με σχετική έκθεση δοκιμών (test report) από τον κατασκευαστή των στοιχείων LED στην οποία εμφανίζεται σχετική καμπύλη ή πίνακας τιμών πτώσης της φωτεινής ροής των LED (εντός του φωτιστικού) σε συνάρτηση του χρόνου.
- Το φωτιστικό θα φέρει παρέμβυσμα από σιλικόνη ή από άλλο παρεμφερές συνθετικό υλικό ώστε να εξασφαλίζεται βαθμός προστασίας από εισχώρηση νερού-σκόνης τουλάχιστον IP66 και θα έχει καλώδιο τροφοδοσίας διατομής τουλάχιστον 2x1,5mm<sup>2</sup> εάν έχει κλάση μόνωσης II ή 3x1,5mm<sup>2</sup> εάν έχει κλάση μόνωσης I με στεγανό IP67 ταχυσύνδεσμο.
- Το φωτιστικό θα φέρει κατάλληλη διάταξη που θα αποτρέπει την δημιουργία σταγονιδίων (συμπυκνωμάτων) στο εσωτερικό του φωτιστικού και θα έχει δείκτη προστασίας έναντι χτυπημάτων τουλάχιστον IK09. Θα είναι δε κατάλληλο για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -30°C έως +40°C τουλάχιστον. Το φωτιστικό θα έχει κατανομή φωτισμού FULL CUT-OFF ασύμμετρη κατά C90-C270 κατάλληλη για οδικό φωτισμό.

- 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, από αναγνωρισμένο φωτομετρικό εργαστήριο.
- Θα φέρει πιστοποιητικό από διαπιστευμένο εργαστήριο με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με το πρότυπο EN62471 (photobiological safety) βάσει του οποίου θα προκύπτει ότι εντάσσεται στην ανώτατη κατηγορία “exempt – risk group 0”.
- Θα φέρει πιστοποιητικό ENEC από το οποίο θα προκύπτει η συμμόρφωση του φωτιστικού με τα πρότυπα EN60598-1 & EN60598-2-3 και θα περιλαμβάνει επιθεώρηση της παραγωγής του κατασκευαστή. Θα φέρει πιστοποιητικό CE, με το οποίο θα βεβαιώνεται συμφωνία με τα πρότυπα EN55015:2013-08, EN61000-3-2, EN61000-3-3 & EN61547:2009.
- Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2008 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων και ISO 14001:2004.

Ο ανάδοχος οφείλει να προσκομίσει φωτοτεχνική μελέτη με την οποία θα υπολογίζονται τα φωτοτεχνικά μεγέθη που αναμένεται να προκύψουν στη φωτιζόμενη περιοχή. **Στη περιοχή παρέμβασης πρέπει να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις λαμπρότητας φωτισμού τόσο στα πεζοδρόμια όσο και στο δρόμο σύμφωνα με το πρότυπο EN13201/2015 (κατηγορία P3 για τους πεζοδρόμους και M3 για τον δρόμο).** 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 όικο του φωτιστικού σώματος με την βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή με την χρήση ελεύθερου λογισμικού.

Με την παρούσα προβλέπεται η τοποθέτηση παλλόμενων προειδοποιητικών φανών σηματοδότησης στις τρεις εισόδους του κυκλικού κόμβου.

Συγκεκριμένα θα γίνει η τοποθέτηση έξι (6) ιστών φωτεινής σηματοδότησης κυκλικής διατομής εκατέρωθεν των εισόδων του κυκλικού κόμβου, σε θέσεις που θα υποδειχθούν από την υπηρεσία και πάνω σε αυτούς θα τοποθετηθούν έξι (6) φανοί οχημάτων Φ200 τριών πεδίων, με οπτικά συστήματα τεχνολογίας LED (κι-κι-κι).

Η ηλεκτρική τροφοδοσία των παραπάνω θα γίνεται με καλωδίωση μέσω υπόγειου δικτύου, το οποίο θα ξεκινά από τον ρυθμιστή κυκλοφορίας που βρίσκεται στο τέλος της οδού Πολυμέρη σε ήδη υπάρχουσα θέση και θα καταλήγει σε κάθε ιστό φωτεινής σηματοδότης.

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι σύμφωνα με τους ισχύοντες Τεχνικούς Κανονισμούς, ιδιαίτερα δε για τους φανούς σηματοδότησης σύμφωνα με τον Έτεχνικό Κανονισμό Απαιτήσεων Για Φωτεινούς Σηματοδότες ´ , αρ. ΔΜΕΟ/θ/4319 (ΦΕΚ 3007/26-11-2013)

Βόλος, - - 2019

Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΟΔΟΠΟΙΑΣ

Η ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΡΙΑ  
ΔΙΕΥΘΥΝΤΡΙΑ

ΘΕΟΔΩΡΟΣ ΑΓΑΘΟΣ

ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΛΟΥΚΙΠΟΥΔΗΣ

ΕΛΕΝΗ ΠΡΟΒΙΑ

ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ

ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΤΕ

ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΠΕ

ΜΗΧ/ΚΟΣ ΤΕ

