ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΔΗΜΟΣ ΛΕΒΑΔΕΩΝ

Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΕΡΓΟ : ΑΝΑΠΛΑΣΕΙΣ ΚΟΙΝΟΤΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑΣ ΑΓΙΑΣ ΑΝΝΑΣ

ΑΡ. ΜΕΛΕΤΗΣ : 06 /12-02-2025

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ 436.660,00 € ΜΕ Φ.Π.Α.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ & Η/Μ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Σύνοψη Αντικειμένου

Παρατίθεται οι ισχύοντες Τεχνικές Προδιαγραφές Υλικών και Εργασιών του Έργου καθώς και οι διαδικασίες δοκιμών.
Όσον αφορά τις προδιαγραφές των υλικών που θα ενσωματωθουν στο έργο (ιστοί – πιλλαρ – πίνακας – φωτιστικά) αυτές αναλύονται στην παράγραφο : **Προβλεπόμενα Υλικά (Ενδεικτικοί τύποι).**
Αναπόσπαστο κομμάτι της παρούσης αποτελούν το μονογραμμικό σχέδιο του ηλεκτρικού πίνακα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ : Υποδομή οδοφωτισμού

1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Η εγκατάσταση της υποδομής του οδοφωτισμού περιλαμβάνει:

- Την εκσκαφή και επανεπίχωση τάφρων (σκαμμάτων) για την τοποθέτηση των σωληνώσεων διέλευσης καλωδίων, των φρεατίων και της θεμελίωσης των ιστών φωτισμού, την αποκατάσταση της φυσικής ή τεχνητής επιφάνειας στη θέση των σκαμμάτων και την απομάκρυνση των περισσευμάτων των προϊόντων εκσκαφής.
- Την προμήθεια και τοποθέτηση των σωλήνων διέλευσης καλωδίων.
- Την προμήθεια και τοποθέτηση των καλωδίων.
- Την προκατασκευή ή την επιτόπου κατασκευή και τοποθέτηση των βάσεων έδρασης των ιστών φωτισμού.
- Την προμήθεια και τοποθέτηση αγωγού γείωσης με τους ακροδέκτες και τις πλάκες.
- Την προκατασκευή και τοποθέτηση των φρεατίων επίσκεψης των συνδέσεων των καλωδίων.
- Την προκατασκευή και τοποθέτηση των φρεατίων έλξης καλωδίων.
- Την προκατασκευή και τοποθέτηση των κιβωτίων ηλεκτρικής διανομής (πίλλαρ).
- Τις δοκιμές καλής λειτουργίας του ηλεκτρικού δικτύου.

2. Τυποποιητικές Παραπομπές

ΕΛΟΤ ΕΝ 50525.01
ΕΛΟΤ 563-4/ΕΛΟΤ 563-4-1
ΕΛΟΤ 843
ΕΛΟΤ ΕΝ 60288
ΕΛΟΤ ΕΝ 61386-24
ΕΛΟΤ ΕΝ10080
ΕΛΟΤ ΕΝ124
ΕΛΟΤ ΕΝ 60529
ΕΛΟΤ ΕΝ10250-4
ΕΛΟΤ ΕΝ 10085

ΕΛΟΤ IN ISO 3506-1
ΕΛΟΤ EN 1461
ΕΛΟΤ EN 13242

3.Ορισμοί
Δεν υπάρχουν.

4 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

4.1 ΓΕΝΙΚΑ
Για την κατασκευή της υποδομής του δικτύου οδοφωτισμού, απαιτούνται τα εξής υλικά:

- Σκυρόδεμα εγκιβωτισμού σωλήνων, κατασκευής φρεατίων και βάσεων ιστών.
- Χάλυβας οπλισμού σκυροδέματος.
- Χυτοσιδηρά καλύμματα φρεατίων.
- Σωλήνες PVC, PE και γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες.
- Πλάκες γείωσης, χάλκινοι αγωγοί (πολύκλωνοι & μονόκλωνοι) και ακροδέκτες (σφικτήρες) γείωσης.
- Γαλβανισμένο σύρμα-οδηγός για την έλξη των καλωδίων.
- Γαλβανισμένα αγκύρια με κοχλίωση (κλωβός αγκύρωσης).
- Καλώδια τύπου A05VV-R, A05VV-U (NYM κατά ΕΛΟΤ 563).
- Καλώδια τύπου E1VV-U, E1VV-R, E1VV-S (NYY κατά ΕΛΟΤ 843, J1VV-U, J1VV-R, J1VV-S).
- Υλικά κατασκευής κιβωτίου ηλεκτρικής διανομής (πίλλαρ).
- Κοχλίες, περικόχλια και λοιπά μικροϋλικά.
- Άμμος εγκιβωτισμού σωληνώσεων.

4.2 ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ

Για τα χρησιμοποιούμενα υλικά, ισχύουν οι εξής απαιτήσεις:

1. Το σκυρόδεμα εγκιβωτισμού των σωλήνων θα είναι κατηγορίας C12/16
2. Το σκυρόδεμα φρεατίων και βάσεων ιστών θα είναι κατηγορίας C20/25
3. Ο σιδηρός οπλισμός σκυροδέματος θα είναι κατηγορίας S500 (ΕΛΟΤ ΕΝ10080,ΕΛΟΤ 1421-3 και ΚΤΧ
4. Τα χυτοσιδηρά καλύμματα των φρεατίων συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ ΕΝ 124-2.
5. Ο πολύκλωνος χάλκινος αγωγός γείωσης θα είναι διατομής 25 mm2, σύμφωνα με ΕΝ 60228:2004 (IEC20/633/CD-V).
6. Ο μονόκλωνος χάλκινος αγωγός γείωσης θα είναι διατομής 6 mm2, σύμφωνα με IEC EN 60228.

   Σωλήνας PVC διαμέτρου Φ50 με αντοχή σε κάμψη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 61386-24

   Ο σωλήνας Ε 2 mm γενιάς διαμέτρου με αντοχή σε κάμψη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 61386-24

   Ο σωλήνας PE 2 mm γενιάς διαμέτρου Ø50 με αντοχή σε κάμψη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 61386-24
7. Ο σιδηροσωλήνας θα είναι γαλβανισμένος (ISO-MEDIUM-πράσινη ετικέτα), διαμέτρου Φ101,6 (4'')
8. Το σύρμα-οδηγός θα έχει διατομή 5 mm2 και θα είναι γαλβανισμένο σύμφωνα με ΕΝ ISO 1461:1999.
9. Η πλάκα γείωσης από ηλεκτρολυτικό χαλκό θα έχει διαστάσεις 500x500x5 mm
10. Τα αγκύρια που λειτουργούν σε συνάφεια, έχουν όριο διαρροής 300Mpa, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1993-1-8, εκτός αν χρησιμοποιείται τυποποιημένη διάταξη αγκυρών.

11. Τα καλώδια τύπου A05VV-U ή A05VV-R θα είναι ονομαστικής τάσης 300/500 V (κατά VDE) με μόνωση από θερμοπλαστικό υλικό PVC, σύμφωνα με ΕΛΟΤ 563.4 αποτελούμενα από:
    1) Μονόκλωνο αγωγό διατομής 4 mm2
    2) Πολύκλωνο αγωγό διατομής 6 mm2
    3) Τρίκλωνο αγωγό διατομής 3x1,5 mm2
12. Τα καλώδια τύπου E1VV-U ή E1VV-R ή E1VV-S ονομαστικής τάσης 600/1000 V με μόνωση από θερμοπλαστικό υλικό PVC και μανδύα από χλωριούχο πολυβινύλιο, σύμφωνα με ΕΛΟΤ 843 με διατομές:
    1) 2x10 mm2
    2) 3x10 mm2
    3) 4x10 mm2
13. Ο ακροδέκτης γείωσης (σφικτήρας) θα είναι για αγωγό διατομής 25 έως 35 mm2
14. Τα υλικά κατασκευής του κιβωτίου ηλεκτρικής διανομής (πίλλαρ) θα συμμορφώνονται με την Απόφαση ΥΠΕΧΩΔΕ ΕΗ1/Ο/481/02.08.86, ΦΕΚ 573Β/09.09.86
15. Οι κοχλίες, τα περικόχλια και λοιπά μικροϋλικά θα είναι γαλβανισμένα σύμφωνα με EN ISO 1461.
16. Η άμμος για τον εγκιβωτισμό των σωληνώσεων, θα είναι από θραυστό υλικό λατομείου.

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Γενικά

Οι εργασίες γίνονται σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς ασφαλείας για ηλεκτρικά δίκτυα και τα σχέδια της μελέτης.

Σε όσα τμήματα προκύπτει ανάγκη εκτροπής (σε μήκος μεγαλύτερο του 5% του συνολικού μήκους που ορίζεται στη Μελέτη) από την τυπική χάραξη του σκάμματος τοποθέτησης των καλωδίων, λόγω συνάντησης εμποδίων, αυτή πασσαλώνεται τον Ανάδοχο και εγκρίνεται από την Υπηρεσία.

5.2 Εκσκαφή και επίχωση σκαμμάτων

Για την τοποθέτηση των σωλήνων διέλευσης καλωδίων διανοίγονται σκάμματα (βάθους τουλάχιστον 70cm στις θέσεις που προβλέπονται από τη Μελέτη, με στάθμη πυθμένα σε βάθος 10cm κάτω από την προβλεπόμενη στάθμη τοποθέτησης των σωλήνων.

Κάτω από τους σωλήνες και μέχρι 10cm οπή πάνω από αυτούς το σκάμμα επιχώνεται με άμμο, ενώ το υπολειπόμενο βάθος μέχρι την επιφάνεια συμπληρώνεται με κατάλληλα υλικά επιχωμάτων με κοκκομετρική διαβάθμιση η οποία διέρχεται κατά 100% από το κόσκινο βρόχου 25mm.

Οι διαστάσεις της τάφρου καθορίζονται από τη μελέτη, αλλά με ελάχιστο πλάτος 300mm. Το υλικό της επίχωσης συμπυκνώνεται τουλάχιστον στο 95% της τροποποιημένης δοκιμής Proctor. Ο έλεγχος της συμπύκνωσης γίνεται, είτε με τη μέθοδο κώνου-άμμου ή «μπαλονιού», είτε τη μέθοδο με πυρηνική συσκευή. Η συχνότητα των ελέγχων γίνεται με μια δοκιμή ανά 50m μήκους του σκάμματος, ή τουλάχιστον μια δοκιμή ανά σκάμμα μήκους μικρότερου των 50m.

Τα περισσεύματα των προϊόντων εκσκαφής απομακρύνονται και απορρίπτονται σε χώρο , όπως ορίζεται στα συμβατικά τεύχη ή εγκρίνεται από την Υπηρεσία.

5.2.1 Χωροθέτηση σκαμμάτων επί υφιστάμενων οδών

Ανάλογα με την επιθυμητή θέση της χάραξης του σκάμματος διέλευσης καλωδίων εφαρμόζονται οι ακόλουθες υποδείξεις:

- Όταν η διάνοιξη σκαμμάτων γίνεται κατά μήκος ή εγκάρσια υφιστάμενου οδοστρώματος οδού, τότε λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα ασφαλείας, σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ-ΣΕΕΟ (ΦΕΚ 905 Β/20-05-2011)
- Σε τέτοιες περιπτώσεις τα τυχόν φρεάτια έλξης καλωδίων (ή άλλα), τοποθετούνται μακριά από διασταυρώσεις της οδού
- Ειδικά σε αστικές οδούς χρειάζεται να προηγείται ο έλεγχος τυχόν παρουσίας άλλων αγωγών ΟΚΩ, ώστε να αποφασίζεται η θέση των σκαμμάτων έχοντας υπόψη όλη την απαιτούμενη πληροφορία
- Στην περίπτωση σκάμματος εγκάρσια οδού, η θέση του θα είναι κάθετη (ως προς τα κράσπεδα τηςοδού) όσο αυτό είναι πρακτικά δυνατό
- Μετά την εκσκαφή σκαμμάτων επιθεωρείται η κατάσταση των παρειών τους και εκτιμούνται οιπαράγοντες που μπορεί να οδηγήσουν σε κατάρρευση αυτών, όπως είναι το βάθος της εκσκαφής, η παρουσία και κίνηση εγγύς του σκάμματος βαρέων μηχανημάτων και το είδος των εδαφικών στρώσεων.
- Ο πυθμένας του σκάμματος θα προστατεύεται έναντι εισροής υδάτων.
- Χαλύβδινες πλάκες θα είναι διαθέσιμες για την κάλυψη του σκάμματος, προκειμένου να επιτρέπεται η διέλευση των οχημάτων και αυτές να τοποθετούνται, λαμβάνοντας υπόψη της σχετικές υποδείξεις των ΟΜΟΕ-ΣΕΕΟ.
- Οι εν λόγω χαλύβδινες πλάκες επιτρέπεται να παραμένουν μέχρι 4 ημέρες, εκτός αν εγκρίνει διαφορετικά η Υπηρεσία

5.3 Τοποθέτηση σωλήνων διέλευσης καλωδίων

Οι σωλήνες ΡΕ ή γαλβανισμένου σιδήρου τοποθετούνται στο σκάμμα και στερεώνονται προκειμένου να εμποδίζεται η μετακίνηση και ο αποχωρισμός τους, κατά τη διάρκεια των εργασιών επίχωσης ή εγκιβωτισμού αυτών σε σκυρόδεμα.

Όπου χρησιμοποιούνται χαλυβδοσωλήνες, αυτοί προεκτείνονται κατά 50cm πέραν του απολύτως απαραίτητου μήκους (π.χ. στα τμήματα διέλευσης από φορείς τεχνικών έργων).

Εφόσον διακόπτεται η εργασία τοποθέτησης των σωλήνων, τότε τοποθετείται επιστόμιο στα άκρα της σωλήνωσης, προκειμένου να παραμένουν εσωτερικά καθαροί. Πριν από την τοποθέτηση των καλωδίων, ελέγχεται το εσωτερικό τους με διέλευση σφαίρας διαμέτρου ίσης με το 85% της διαμέτρου του σωλήνα.

Οι σωλήνες επιτρέπεται να κάμπτονται με ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας 12-πλάσια της διαμέτρου αυτών, ενώ ελέγχεται η διατήρηση της εσωτερικής διαμέτρου αυτών.

Οι χαλυβδοσωλήνες μεταξύ τους συνενώνονται με κοχλιωτούς συνδέσμους.

Τα άκρα των χσωλήνων δεν επιτρέπεται να φέρουν κοφτερές ακμές, που τραυματίζουν τα καλώδια.

Η διάβαση καλωδίων κάτω από οδόστρωμα, ή και όπου αλλού προβλέπεται από-τη Μελέτη, γίνεται με εγκιβωτισμό των σωλήνων σε σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15 με διαστάσεις πάχους όπως ορίζεται στη Μελέτη.

Εντός των σωλήνων διέλευσης καλωδίων τοποθετείται γαλβανισμένο σύρμα-οδηγός για την έλξη των καλωδίων.

5.4 Έλξη καλωδίων

Κατά την έλξη των καλωδίων, με το γαλβανισμένο σύρμα-οδηγό (που τοποθετείται εντός των σωλήνων διέλευσης καλωδίων) εμποδίζεται με κάθε τρόπο η εισαγωγή υγρασίας εντός των σωλήνων.

Όταν η έλξη γίνεται με άλλο τρόπο, εκτός από χειρωνακτικά, τότε χρησιμοποιείται δυναμόμετρο για τον έλεγχο της αναπτυσσόμενης δύναμης, ώστε αυτή να μην υπερβεί την αντοχή των καλωδίων σε εφελκυσμό, που ορίζει ο κατασκευαστής τους.

5.5 Εγκατάσταση γείωσης

Ο αγωγός γείωσης διατομής 25mm2 τοποθετείται στο ίδιο σκάμμα με τους σωλήνες διέλευσης καλωδίων. Αυτός συνδέεται με τους ακροδέκτες των ιστών και το κιβώτιο ηλεκτρικής διανομής (πίλλαρ) με αγωγό διατομής 6mm2 με σφικτήρες.

Οι πλάκες γείωσης τοποθετούνται εντός του εδάφους σε βάθος 1,00m και συνδέονται με τον αγωγό γείωσης, μέσω αγωγού διατομής 25mm2 ή μεγαλύτερης όπως ορίζεται στη Μελέτη.

5.6 Φρεάτια έλξης και επίσκεψης συνδεσμολογίας καλωδίων

Χρησιμοποιούνται προκατασκευασμένα φρεάτια, εφόσον αυτά προβλέπονται στη Μελέτη, που τοποθετούνται εντός της σκάμματος των καλωδίων, σύμφωνα με τη Μελέτη.

Αυτά κατασκευάζονται από σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25, φέρουν διπλό χυτοσίδηρο κάλυμμα και στον πυθμένα τους σωλήνα PVC Φ50. Η πλήρωση του κενού, μεταξύ των παρειών του σκάμματος και των φρεατίων, πληρούται με άμμο λατομείου, ενώ η φυσική ή τεχνητή (π.χ. πλακόστρωση) επιφάνεια του εδάφους αποκαθίσταται στην αρχική της κατάσταση.

Με σκοπό την αποτροπή της κλοπής καλωδίων, μετά από την ολοκλήρωση των εργασιών συνδεσμολογίας τους και των ελέγχων, γίνονται οι ακόλουθες εργασίες εντός του φρεατίου έλξης:

- Στις άκρες των σωλήνων διέλευσης των καλωδίων, ο ελεύθερος χώρος μεταξύ των καλωδίων και των παρειών του σωλήνα φράσσεται με υλικό κατάλληλο για συγκράτηση άμμου, που όμως να είναι αφαιρετό σχετικά εύκολα, χωρίς τη βλάβη των σωλήνων ή των καλωδίων
- Το φρεάτιο πληρούται με άμμο μέχρι βάθους περίπου 10cm κάτω από τη στέψη του φρεατίου, η οποία συμπυκνώνεται
- Στη συνέχεια διαστρώνεται άοπλο σκυρόδεμα C12/15, πάχους περίπου 5cm, ώστε να μην εμποδίζεται η τοποθέτηση του διπλού χυτοσιδήρου καλύμματος

5.7 Στήριξη ιστών οδοφωτισμού

5.7.1 Με βάση έδρασης (αφορά ιστούς αλουμινίου ή χάλυβα)

Η θεμελίωση (βάση έδρασης) των ιστών οδοφωτισμού (αλουμινίου ή χάλυβα) επιλέγεται κατά τη Μελέτη.

Αυτή μπορεί να υλοποιείται με προκατασκευασμένες βάσεις ή πασσάλους, όπως περιγράφεται στη συνέχεια.

<u>Κατασκευή με προκατασκευασμένες βάσεις</u>

Η προκατασκευή των βάσεων έδρασης των ιστών γίνεται με οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25

Μέσα στο σκυρόδεμα τοποθετείται η διάταξη αγκυρίων (που φέρουν κοχλίωση στα άνω άκρα τους), τα οποία, προκειμένου να παραμένουν κατακόρυφα, ηλεκτροσυγκολλούνται στον οπλισμό της βάσης ή αλλιώς εφαρμόζονται κατάλληλες διατάξεις πλαισίων κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης.

Κατά τη σκυροδέτηση, οι προεξέχοντες κοχλίες της διάταξης αγκυρίων προστατεύονται με ειδικά πλαστικά καλύμματα (ή τουλάχιστον με τεμάχιο πλαστικού σωλήνα), τα οποία διατηρούνται μέχρι την τοποθέτηση του ιστού. Επίσης, φράσσονται τα άκρα των σωλήνων διέλευσης των καλωδίων, που τοποθετούνται μέσα στη βάση για την αποτροπή έμφραξής τους.

Πριν από την τοποθέτηση των προκατασκευασμένων βάσεων μέσα στα σκάμματα, η Υπηρεσία ελέγχει το διανοιγμένο σκάμμα εξετάζοντας τις πραγματικά επικρατούσες συνθήκες του εδάφους θεμελίωσης, ώστε να ορίσει τα τυχόν απαιτούμενα μέτρα, αφενός για την αντιστήριξη των παρειών του σκάμματος, αφετέρου για την προστασία από πτώση ζώων ή ανθρώπων με προσωρινή εγκατάσταση περίφραξης.

Η στάθμη τοποθέτησης της προκατασκευασμένης βάσης ελέγχεται, προκειμένου το φωτιστικό να βρίσκεται στη υψομετρική θέση που προβλέπεται στη Μελέτη.

Το σκάμμα γύρω από τις βάσεις πληρώνεται με άμμο λατομείου, ενώ αποκαθίσταται η φυσική ή τεχνητή (π.χ. πλακόστρωση πεζοδρομίου ή άλλου είδους επίστρωση) επιφάνεια του εδάφους στην αρχική της κατάσταση.

Κατασκευή βάσης με πασσάλους

Η κατασκευή βάσης έδρασης των ιστών γίνεται με πασσάλους, που μπορεί να υλοποιούνται εναλλακτικά ως εξής:

α. με επιτόπου διατρημένο πάσσαλο οπλισμένου σκυροδέματος 020/25

β. με διάτρηση οπής κατάλληλης διαμέτρου, τοποθέτηση εντός αυτής προκατασκευασμένου πασσάλου οπλισμένου σκυροδέματος C20/25 και πλήρωση του κενού χώρου της οπής με άμμο λατομείου

γ. με διάτρηση οπής κατάλληλης διαμέτρου, τοποθέτηση εντός αυτής πασσάλου πρότυπης χαλύβδινης διατομής και πλήρωση του κενού χώρου της οπής με σκυρόδεμα C20/25

Επί του κεφαλόδεσμου των πασσάλων σκυροδέματος πακτώνεται η διάταξη αγκύρωσης για την έδραση του ιστού, σύμφωνα με τη Μελέτη. Η διάταξη αγκύρωσης παραμένει ακλόνητη κατά τη σκυροδέτηση με εφαρμογή π.χ. ηλεκτροσυγκόλλησης στο πλέγμα οπλισμού του κεφαλόδεσμου. Στην περίπτωση πασσάλου με πρότυπη χαλύβδινη διατομή εφαρμόζονται ανάλογα κατάλληλα μέτρα που προβλέπονται στη μελέτη.

5.7.2 Με πάκτωση (ιστοί από οπλισμένο σκυρόδεμα)

Διανοίγεται οπή ανάλογα με τη διάμετρο του ιστού και ο πυθμένας του σκάμματος διαστρώνεται με εξομαλυντικό σκυρόδεμα σε C12/15 πάχους 0,15m.

Ο ιστός τοποθετείται σε κατακόρυφη θέση, ενώ ο κενός χώρος του σκάμματος επιχώνεται με άμμο λατομείου, έως 0,20 mι κάτω από την τελική επιφάνεια του εδάφους.

Η διαμόρφωση μέχρι την τελική επιφάνεια του εδάφους γίνεται με σκυρόδεμα C16/20.

5.8 Κιβώτιο ηλεκτρικής διανομής (πίλλαρ)

Η κατασκευή του πίλλαρ γίνεται από προκατασκευασμένα τεμάχια (ερμάρια μεταλλικά, στεγανά ή από ανθεκτικό πλαστικό, π.χ. για τοποθέτηση κοντά σε θάλασσα) και υλικά που ενσωματώνονται επιτόπου, περιλαμβανομένης και της βάσης έδρασης από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας ψ20/25, για κάθε τύπο πίλλαρ που ορίζεται στη Μελέτη, ανάλογα με τον αριθμό των αναχωρήσεων και σύμφωνα με IP 34 του ΕΛΟΤ ΕΝ 60529.

Η θύρα του πίλλαρ φέρει μεντεσέδες και κλείθρο που είναι από ανοξείδωτο χάλυβα. σύμφωνα με τα ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 3506-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 10095, ΕΛΟΤ ΕΝ 10250-4 και ΕΛΟΤ ΕΝ 10085.

Η βάση έδρασης του πίλλαρ περιλαμβάνει και το φρεάτιο έλξης καλωδίων.

Κάθε πίλλαρ χωρίζεται σε δυο μέρη με στεγανή διανομή, για την τοποθέτηση αντίστοιχα του μετρητή της ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε. και των οργάνων διακοπής και προστασίας των γραμμών.
Η κατασκευή του πίλλαρ στο εργοστάσιο ολοκληρώνεται με θερμό γαλβάνισμα ή και εποξειδική βαφή των εξωτερικών και εσωτερικών επιφανειών του, για προστασία λόγω της μόνιμης έκθεσης του σε εξωτερικές συνθήκες.
Το πίλλαρ θα έχει βαθμό προστασίας IP 55.

Η διανομή αποτελείται από στεγανά κιβώτια κατασκευασμένα από κράμα αλουμινίου, ή από ανθεκτικό πολυεστέρα ενισχυμένο με υαλοβάμβακα και πολυκαρμπονάτ, τα οποία διαμορφώνονται με χυτόπρεσσα. Χρησιμοποιούνται κιβώτια πυράντοχα, ικανά να αντιμετωπίσουν συνθήκες εξωτερικού χώρου και υγρασίας θάλασσας. Τα κιβώτια φέρουν οπές με στυπιοθλίπτες, που επιτρέπουν την είσοδο των καλωδίων παροχής της ΔΕΗ και τηλεχειρισμού, καθώς και την έξοδο των καλωδίων προς το δίκτυο.

Εξοπλισμός πίλλαρ.

Μικροαυτόματοι. Θα πρέπει να εκπληρώνουν τις απαιτήσεις των Κανονισμών EN 898/1991 και IEC 898/1987, τροποποίηση 11/91, που ορίστηκαν οι νέες χαρακτηριστικές B, C & D και μεταφέρθηκαν στο DIN VDE 0641 μέρος 11/8.92. (Η χαρακτηριστική B αντικαθιστά την παλαιότερη χαρακτηριστική L, η χαρακτηριστική C αντικαθιστά την G) Σαν πρακτικό πλεονέκτημα προκύπτει ότι οι νέες χαρακτηριστικές έχοντας ενιαία συνθήκη θερμικής απόζευξης I_2=1.45 x I_n διευκολύνουν την αντιστοίχηση μικροαυτομάτων και αγωγών ή καλωδίων για την προστασία από υπερφόρτιση, βάσει της συνθήκης I_n □ I_z.

Οι μικροαυτόματοι είναι εφοδιασμένοι με θερμικά και μαγνητικά στοιχεία, ώστε αυτόματα να διακόπτουν μέσες υπερφορτίσεις σχετικά μεγάλης διάρκειας και βραχυκυκλώματα.

Η χαρακτηριστική καμπύλη αυτόματης απόζευξης θα είναι τύπου Β εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά.

Ο μέσος αριθμός χειρισμού θα είναι 20000 υπό ονομαστικό φορτίο. Η ονομαστική ικανότητα διακοπής θα είναι τουλάχιστον 3 ΚΑ για εναλλασσόμενη τάση 220/380V ή μεγαλύτερη αν αναφέρεται διαφορετικά στα σχέδια.

Οι μικροαυτόματοι θα διεγείρονται και αποζεύγονται χωρίς καθυστέρηση για τιμές ρεύματος 3 μέχρι 5 φορές την ονομαστική τους ένταση.

Επεξηγήσεις

α. Ελάχιστο ρεύμα δοκιμής. Στο ρεύμα αυτό και για χρονικό διάστημα 1ώρας, ο μικροαυτόματος δεν ανοίγει.

β. Μέγιστο ρεύμα δοκιμής. Στο ρεύμα αυτό και σε χρονικό διάστημα 1ώρας, ο μικροαυτόματος οπωσδήποτε πρέπει ν' ανοίξει.

Οι μικροαυτόματοι που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να έχουν ισχύ διακοπής μεγαλύτερη ή ίση από τη στάθμη βραχυκυκλώματος στον πίνακα που χρησιμοποιούνται και θα είναι τύπου «Περιορισμού έντασης» (CURRENT LIMITING) και όχι «μηδενικού σημείου» ZERO POINT SWITCH.

Σε περίπτωση που χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι μικρότερης ισχύος διακοπής από τη στάθμη βραχυκυκλώματος του πίνακα στον οποίο ανήκουν, τότε πριν από αυτούς θα προταχθεί συντηκτική ασφάλεια της οποίας η μέγιστη ονομαστική της τιμή δίνεται ενδεικτικά από τον παραπάνω πίνακα (θα πρέπει όμως να εξετασθεί ποιες ονομαστικές τιμές φυσιγγίων συνιστά ο κατασκευαστής των μικροαυτόματων).

γ. Πίνακας μέγιστων ονομαστικών τιμών συντηκτικών ασφαλειών που προτάσσονται των μικροαυτοματών.

δ. Επιλογική λειτουργία μεταξύ μικροαυτόματων και ασφαλειών.

Στην περίπτωση που προταχθούν ασφάλειες πριν από τους μικροαυτόματους θα πρέπει μεταξύ των δύο αυτών στοιχείων να υπάρχει επιλογική λειτουργία με τις παρακάτω απαιτήσεις.

(1) Σε περίπτωση σφάλματος π.χ. βραχυκύκλωμα θα πρέπει να αποσυνδεθεί το μικρότερο μέρος του συστήματος.

(2) Εάν αποτύχει να ξεκαθαρίσει το βραχυκύκλωμα ο μικροαυτόματος τότε αυτό το αναλαμβάνει το προηγούμενο στοιχείο προστασίας, η συντικτική ασφάλεια, και μάλιστα με τον ελαχιστότατο κίνδυνο για πρόκληση βλάβης στο σύστημα.

Οι μικροαυτόματοι μη φωτισμού (πρίζες, κινητήρες κλπ.) θα έχουν χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας τη «D» κλπ.

Οι μικροαυτόματοι WB διακόπτουν αυτόματα ένα κύκλωμα σε περίπτωση υπερέντασης ή βραχυκυκλώματος και χρησιμοποιούνται για την ασφάλιση ηλεκτρικών γραμμών έντασης (10 - 100) Α. Θα είναι σύμφωνοι με το VDE 0641.

Οι μικροαυτόματοι WD διακόπτουν αυτόματα ένα κύκλωμα σε περίπτωση υπερέντασης ή βραχυκυκλώματος και χρησιμοποιούνται για την ασφάλιση ηλεκτρικών συσκευών, έντασης (0.5 □ 63) Α, Πρέπει να είναι σύμφωνοι με το VDE 0641.

Μικροαυτόματοι τύπου «G» ή «K» θα είναι κατασκευής κατά VDE 0660 και 0641 ή IEC 947-2 και η διέγερση και απόζευξη τους χωρίς καθυστέρηση για τιμές ρεύματος 7 μέχρι 14 φορές την ονομαστική τους ένταση. Κατά τα λοιπά ισχύουν όλα όσα αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο για τους μικροαυτόματους «L» ή «B».

Ραγοδιακόπτες Πινάκων (Χωνευτοί διακόπτες πινάκων). Οι διακόπτες αυτοί θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση εντός πινάκων και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως γενικοί και μερικοί διακόπτες μέχρι έντασης 80Α, στα κυκλώματα και 120 Α σε BAY-PASS αυτομάτων διαρροής ή ακόμη και σαν διακόπτες χειρισμού φωτιστικών σωμάτων στους πίνακες τύπου ερμαρίου.

Οι ραγοδιακόπτες μονοπολικοί, θα είναι σύμφωνοι σύμφωνοι με τους κανονισμούς VDE 0632, IEC 947-3, διπολικοί ή τριπολικοί (380/220 V, 50 HZ), με ένταση 10□125 Α, θα έχουν εξωτερική μορφή όμοια με αυτή των μικροαυτομάτων της παραπάνω παραγράφου. Η στερέωσή τους θα γίνεται πάνω σε ειδικές ράγες με τη βοήθεια κατάλληλου μανδάλου. Οι ραγοδιακόπτες θα χρησιμοποιηθούν, σαν διακόπτες χειρισμού φωτιστικών σωμάτων στους πίνακες τύπου ερμαρίου ή ακόμη και σαν διακόπτες κυκλωμάτων ονομαστικής έντασης 16 - 80 Α.

Το κέλυφος των ραγοδιακοπτών θα είναι από συνθετική ύλη ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες.

Για την διάκριση τους από τους μικροαυτόματους θα φέρουν στην μετωπική τους πλευρά το σύμβολο του αποζεύκτη. Η στερέωση τους θα γίνεται πάνω σε ειδικές ράγες με την βοήθεια καταλλήλου μανδάλου.

Διακόπτες Προστασίας Διαρροής. Θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με VDE 0660 και θα χρησιμοποιούνται για προστασία από ρεύμα διαρροής σύμφωνα με VDE 0100. Το ονομαστικό ρεύμα διαρροής θα είναι 30 mA. Ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας 40Α , 60Α , 100Α 125Α. Θα είναι διπολικοί ή τετραπολικοί για απόζευξη μονοφασικών ή τριφασικών κυκλωμάτων.

Οι διαστάσεις του θα είναι τέτοιες που να μπορούν να τοποθετηθούν σε ράγες πινάκων με σύστημα μανδάλωσης.

Θα έχουν πλήκτρο ζεύξης και απόζευξης, κομβίο δοκιμής και θα φέρουν ένδειξη της συνδεσμολογίας των.

Θα περιλαμβάνουν μετασχηματιστή έντασης στον οποίο διέρχονται οι φάσεις και ο ουδέτερος των κυκλωμάτων που προστατεύουν. Όταν προκληθεί επικίνδυνη διαρροή η τάση που δημιουργείται εξ επαγωγής στο δευτερεύον κύκλωμα του μετασχηματιστή, επενεργεί σε πηνίο απόζευξης και έτσι επιτυγχάνεται η ακαριαία διακοπή του.

Η απαιτούμενη αντίσταση γείωσης RE καθορίζεται από την σχέση : RE □ 24V/ΙΔΝ, όπου ΙΔΝ είναι η ένταση διαρροής πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις :

α. Για κυκλώματα με προστασία μέχρι 63Α πρέπει ΙΔΝ □ 30mA και ο χρόνος διακοπής κυκλώματος t □ 0,04 sec για ΙΔΝ □ $0,25^{A}$ (άμεση προστασία).

β. Για κυκλώματα με προστασία μεγαλύτερη από 63Α πρέπει ΙΔΝ □ 0,3 ή 0,5 Α και ο χρόνος διακοπής κυκλώματος t □ 0.3 sec για ΙΔΝ □ $1,5^{A}$ (έμμεση προστασία).

Ενδεικτικές λυχνίες. Οι ενδεικτικές λυχνίες θα είναι για λαμπτήρες αίγλης (όπου είναι δυνατό). Η βάση αυτών με την λυχνιολαβή θα είναι ανεξάρτητη από το διαφανές κάλυμμα επί της προστατευτικής πλάκας. Στη βάση υπάρχουν η λυχνιολαβή Β9 ή Ε14 όταν πρόκειται για ενδεικτικές λυχνίες πινάκων θα έχουν διάμετρο 22 mm ή 24 mm και Β15 ή Ε14 και όταν πρόκειται για λυχνίες καλύμματος Φ38 mm.

Οι τοποθετημένες σε πίνακες με πλαστικά ή μεταλλικά κιβώτια και όπου αλλού απαιτείται θα είναι διαιρούμενου τύπου με το μπλόκ των ακροδεκτών και της υποδοχής της λυχνίας συναρμολογημένα στην πλάκα συναρμολόγησης του κιβωτίου, ενώ το υπόλοιπο τμήμα με τον διακοσμητικό δακτύλιο, το αντιδαμβωτικό κολάρο και τον φακό «γυαλάκι» θα είναι συναρμολογημένα στο κάλυμμα του κιβωτίου, ώστε κατά την αφαίρεση του καλύμματος να μην χρειάζεται καμία επέμβαση στην ενδεικτική λυχνία.

Τα λαμπάκια και οι υποδοχές τους θα συμφωνούν προς τους κανονισμούς IEC 204 και θα είναι τύπου Bayonet και τα λαμπάκια θα είναι νήματος ισχύος 2W.

Οι ενδεικτικές λυχνίες δεν θα μαυρίζουν από την συνεχή λειτουργία τους και θα συνδέονται με την παρεμβολή κατάλληλων ασφαλειών με τις φάσεις, που ελέγχουν. Το διαφανές κάλυμμα των λυχνιών θα έχει κόκκινο χρώμα ή πράσινο ή κίτρινο και θα φέρει κατάλληλο επινικελωμένο πλαίσιο. Η αλλαγή των λαμπτήρων των ενδεικτικών λυχνιών θα γίνεται εύκολα χωρίς να χρειάζεται να αφαιρεθεί η μπροστινή μεταλλική πλάκα των πινάκων.

Σε ορισμένες περιπτώσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν ενδεικτικές λυχνίες τύπου STAB της SIEMENS. Αυτές οι λυχνίες θα είναι κατασκευής κατά VDE 0632, πλάτους και ολικού ύψους όπως των μικροαυτομάτων, κατάλληλες για συναρμολόγηση σε ράγα πίνακα.

Τα χρώματα των ενδεικτικών λυχνιών θα εκλεγούν σύμφωνα με την λειτουργία που δείχνουν ως εξής :

ΚΟΚΚΙΝΟ	Κατάσταση όχι κανονική	Ένδειξη ότι η μηχανή σταμάτησε από σφάλμα (υπερένταση, υπερτάχυνση κ.λ.π.) Εντολή σταματήματος
ΚΙΤΡΙΝΟ	Προσοχή – Προειδοποίηση	Ορισμένα μεγέθη πλησιάζουν τη μέγιστη ή ελάχιστη επιτρεπόμενη τιμή τους (ρεύμα, θερμοκρασία, στάθμη πίεση κλπ)
ΠΡΑΣΙΝΟ ή ΑΣΠΡΟ	Μηχανή έτοιμη προς λειτουργία	Ετοιμότητα μηχανής Όλος ο απαραίτητος βοηθητικός εξοπλισμός λειτουργεί Τα διάφορα μεγέθη έχουν την κανονική τιμή τους Ο κύκλος λειτουργίας τελείωσε και υπάρχει ετοιμότητα για επαναλειτουργία
ΔΙΑΦΑΝΕΣ ΑΣΠΡΟ	Κύκλωμα χειρισμού υγιές Κανονική λειτουργία	Κύριος διακόπτης στη θέση κλειστός Επιμέρους ή βοηθητικός εξοπλισμός σε λειτουργία Λειτουργία μηχανής
ΜΠΛΕ	Όλες οι υπόλοιπες περιπτώσεις	

<u>Διακόπτες ζεύξης</u>. Θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση ενός μεταλλικού πίνακα ή επί χυτοσιδηρής διανομής εντός χυτοσιδηρού στεγανού κιβωτίου (όπου απαιτείται), θα είναι εφοδιασμένοι με προστασία θερμική έναντι υπερέντασης και ηλεκτρομαγνητική έναντι πτώσης ή έλλειψης τάσης. Θα είναι κατάλληλοι για τηλεχειρισμό και θα πληρούν τις εξής απαιτήσεις :

- Τύπος διακόπτη. τετραπολικός για όλες τις τριφασικές ζεύξεις, σύμφωνα με τα σχέδια, για προστασία κινητήρων.
- Ονομαστική τάση: 500 V για τριφασικό δίκτυο 380/220 V - 50 HZ
- Ονομαστική ένταση. σύμφωνα με τα σχέδια, για θερμοκρασία περιβάλλοντος 35 °C
- Ικανότητα διακοπής. σε ΚΑ συμμετρικού τριφασικού βραχυκυκλώματος (RMS) με *COS φ = 0,25*.
- Ικανότητα ζεύξης. διπλάσια ή το πολύ ίση με την ικανότητα διακοπής.
- Μηχανική αντοχή. τουλάχιστον 20.000 χειρισμών ζεύξης ή διακοπής.
- Στοιχεία υπερφόρτωσης : ένα σε κάθε φάση ρυθμιζόμενα.
- Στοιχεία βραχυκύκλωσης. ηλεκτρομαγνητικά ένα σε κάθε φάση με ρυθμιζόμενη χρονική διάρκεια καθυστέρησης.
- Κανονισμοί: VDE 0660 και IEC 157-1
- Τα πηνία συγκρατήσεως θα τροφοδοτούνται γενικά από ανεξάρτητα κυκλώματα.

<u>Τηλεχειριζόμενοι Διακόπτες με Μηχανική Μανδάλωση</u>. Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες με μηχανική μανδάλωση θα είναι κατασκευής κατά VDE 0632, IEC 669-1 και IEC 669-2. Η ονομασία τους αναφέρεται και σαν τηλεδιακόπτες, καστάνια, κλπ.

Θα είναι ονομαστικής τάσης 380/220V, με ηλεκτρομαγνητικό πηνίο διέγερσης και μηχανική μανδάλωση των επαφών μέχρι να δοθεί νέα τάση χειρισμού. Η τάση χειρισμού του πηνίου θα είναι κατάλληλη για τις απαιτήσεις ελέγχου αλλά δεν θα υπερβαίνει τα 220V.

Η ονομαστική ένταση των επαφών θα είναι κατάλληλη για τις απαιτήσεις φορτίου.

Θα έχουν έναν βοηθητικό μοχλό για χειροκίνητο χειρισμό με ένδειξη για τις αντίστοιχες θέσεις και θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε ράγα πίνακα.

Τηλεχειριζόμενοι Διακόπτες αέρα. Θα είναι τηλεχειριζόμενοι με πηνίο συγκρατήσεως διατάξεις προστασίας από υπερφόρτωση, τάσεως λειτουργίας 24 V έως 660V ΕΡ σύμφωνα προς τους κανονισμούς VDE 660, IEC Publ. 158-1, 292-1, 337-1, DIN EN 50002, 50003, DIN 46199, κατάλληλοι για εγκατάσταση σε πίνακα ονομαστικής εντάσεως 25 Α έως 630 Α, θερμοκρασία λειτουργίας -20°C έως +55°C. Τα πηνία συγκρατήσεως θα τροφοδοτούνται γενικά από ανεξάρτητα κυκλώματα. Θα είναι εφοδιασμένοι πάντα με μία εφεδρική επαφή.

Οι ηλεκτρονόμοι θα είναι εφοδιασμένοι με ηλεκτρομαγνητικό πηνίο έλξης και συγκράτησης, με κύριες επαφές ικανότητας ζεύξης και απόζευξης τουλάχιστον 10 εκατομμύρια χειρισμούς. Η ένταση των κύριων επαφών θα είναι κατάλληλη για τις απαιτήσεις φορτίου κατά VDE 0660 & IEC 947-4. Όλοι οι ηλεκτρονόμοι θα είναι εφοδιασμένοι με 4 βοηθητικές επαφές (2 ηρεμίας και 2 εργασίας) εκτός εάν απαιτούνται περισσότερες.

Εάν οι ηλεκτρονόμοι χρησιμοποιούνται για την ζεύξη και απόζευξη κινητήρων θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά υπερέντασης, κατάλληλης περιοχής ρύθμισης.

Οι ηλεκτρονόμοι θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε ηλεκτρικούς πίνακες. Οι βοηθητικές επαφές τους θα είναι εναλλάξιμες ως προς είδος και ισχύ και θα καλύπτονται από διαφανές κάλυμμα που θα επιτρέπει τον οπτικό έλεγχο εξασφαλίζοντας συγχρόνως προστασία από σκόνη και υγρασία. Πρέπει να είναι εμφανής από την μπροστινή πλευρά η τάση του πηνίου και να υπάρχει εξωτερική ένδειξη (Ο ή Ι) για την κατάσταση λειτουργίας του αυτόματου.

Πρέπει να διαθέτουν εύχρηστο και ασφαλές πλήκτρο χειροκίνητο δοκιμής καθώς επίσης την δυνατότητα προσθήκης μηχανικής μανδάλωσης.

Η διάταξη και οι αποστάσεις των ακροδεκτών πρέπει να είναι κατάλληλες για την εύκολη και ασφαλή σύνδεση των καλωδίων.

Η επιθεώρηση και αντικατάσταση των κυρίων επαφών θα είναι απλή και θα γίνεται χωρίς εργαλεία. Χωρίς εργαλεία θα γίνεται και η αντικατάσταση του πηνίου.

Μεταξύ των φάσεων θα υπάρχουν διπλά διαχωριστικά τοιχώματα.

Χρονοδιακόπτες. Οι χρονοδιακόπτες θα είναι κατασκευασμένοι από θερμοπλαστική ύλη και κατάλληλοι για τοποθέτηση σε πίνακα, ηλεκτρονικού τύπου τάσης λειτουργίας 220V50Hz 10A, με ικανότητα 24 ώρες λειτουργίας από την διακοπή ρεύματος, περιοχής ρύθμισης χρόνου 1 έως 30 sec, συχνότητας ζεύξης 1000/ώρα, επιτρεπόμενης θερμοκρασίας περιβάλλοντος -5□C έως +50□C και βαθμού προστασίας IP 40, δύο προγραμμάτων.

Φωτοκύτταρο. Τα φωτοκύτταρα θα είναι κατάλληλα για ρύθμιση εξωτερικού φωτισμού ανάλογα με την επιθυμητή φωτεινότητα και θα είναι εφοδιασμένα με χρονοκαθυστέρεση και υστέρηση έναυσης. Ενδεικτικός τύπος 5TT3 30 SIEMENS.

Θερμικά στοιχεία υπερέντασης. Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τα κυκλώματα έναντι υπερεντάσεων.

α. Τα θερμικά στοιχεία είτε προκαλούν την απόζευξη του καταλλήλου οργάνου διακοπής μέσω της ενεργοποίησης μιας βοηθητικής επαφής (π.χ. ηλεκτρονόμος ισχύος που τροφοδοτεί κινητήρα), είτε απευθείας μηχανικά προκαλούν την απόζευξη του διακόπτη (αυτόματοι διακόπτες ισχύος). Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τους κινητήρες από :

- υπερφόρτωση στη φάση της εκκίνησης
- υπερφόρτωση στη διάρκεια της κανονικής λειτουργίας
- στην περίπτωση που ενώ τροφοδοτείται ο κινητήρας, ο δρομέας δεν περιστρέφεται
- κατά τη μονοφασική λειτουργία τριφασικού κινητήρα, λόγω διακοπής της τάσης μιας φάσης

β. Τα θερμικά θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά :

- χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας μορφής ΙΙΙ σύμφωνα με VDE 0660/Ι.
- τάση μόνωσης: C/VDE 0110
- περιοχή και κλίμακα ρύθμισης: να περιέχει το ονομαστικό ρεύμα του κλάδου στον οποίο παρεμβάλλονται τα θερμικά στοιχεία
- μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος : 40^{o}C
- Τα θερμικά στοιχειά που οδηγούν σε απόζευξη του οργάνου διακοπής μέσω βοηθητικής επαφής να είναι εφοδιασμένα με :
  - (1) Μοχλό επαναφοράς με θέσεις ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ – ΑΥΤΟΜΑΤΟ. Στη θέση ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ μετά την ενεργοποίηση των θερμικών στοιχείων είναι απαραίτητο για να ξαναλειτουργήσουν να γίνει επαναφορά μέσω του μπουτόν επαναφοράς, ενώ στη θέση ΑΥΤΟΜΑΤΟ η επαναφορά γίνεται αυτόματα.
  - (2) Μπουτόν επαναφοράς.
  - (3) Μοχλό δοκιμής.

γ. Σε περίπτωση φάσης εκκίνησης κινητήρα με μεγάλη διάρκεια, είναι πιθανόν, προτού ολοκληρωθεί η φάση της εκκίνησης να ενεργοποιούνται τα θερμικά στοιχεία και να διακόπτουν την λειτουργία του κινητήρα.

Σε αυτή την περίπτωση, εκτός από τη διάταξη εκκίνησης που περιγράφεται στο σχετικό σχέδιο (βραχυκύκλωση των θερμικών κατά τη φάση εκκίνησης) είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί ειδική διάταξη θερμικών στοιχείων μέσω τριών μετασχηματιστών έντασης κορεσμένου πυρήνα.

Ο λόγος μετασχηματισμού των μετασχηματιστών έντασης ΙΙ 12 είναι σταθερός μέχρι 1,2 φορές το ονομαστικό ρεύμα. Σε αυτή την περιοχή η λειτουργία των θερμικών δεν διαφέρει.

Μετά το σημείο 1,2 φορές το ονομαστικό ρεύμα, το ρεύμα του δευτερεύοντος, λόγω του κορεσμού.

Η όχι γραμμική αύξηση του ρεύματος του δευτερεύοντα δίνει μεγαλύτερους χρόνους απόζευξης στην περιοχή εντάσεων μεγαλύτερων 1,2 φορές της αντίστοιχης ονομαστικής και συνεπώς επιτρέπει μεγαλύτερες χρονικές διάρκειες της φάσης εκκίνησης των κινητήρων.

Μετασχηματιστές τροφοδοσίας βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου. Οι μετασχηματιστές υποβιβασμού τάσης χρησιμοποιούνται για τη τάση αυτοματισμού σε όλους τους πίνακες όπου έχουμε ηλεκτρονόμους ισχύος ή και βοηθητικούς όταν αυτοί δεν τροφοδοτούνται από το κεντρικό σύστημα τάσης αυτοματισμού. Οι μετασχηματιστές που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι κατασκευασμένοι από άριστης ποιότητας ελάσματα μετασχηματιστών ώστε οι απώλειες λειτουργίας να μην υπερβαίνουν το 8% της ονομαστικής ισχύος.

Τα δε τεχνικά χαρακτηριστικά τους είναι τα παρακάτω :

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	VDE 0550 T3
Τάση πρωτεύοντος	380 V 50 Hz
Τάση δευτερεύοντος	220 V ή διαφορετική όπως φαίνεται στα σχέδια
Ονομαστική ισχύος	αυτή καθορίζεται από την απαιτούμενη ισχύ των πηνίων έλξης των ηλεκτρονόμων αυξημένη κατά 50%
Θερμοκρασία λειτουργίας	80^{o} C
Στάθμη θορύβου	30 db
Τάση δοκιμής	2.5 KV

Κάθε μετασχηματιστής θα είναι εφοδιασμένος με ένα διπολικό διακόπτη στο πρωτεύον και δύο ασφάλειες στο δευτερεύον.

6. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

- Έλεγχος της ποιότητας των υλικών κατασκευής της υποδομής οδοφωτισμού, σύμφωνα με την παράγραφο 2.2 του παρόντος.
- Έλεγχος των διαστάσεων και της θέσης (οριζοντιογραφικά και υψομετρικά) της διανοιγόμενης τάφρου, του υλικού επανεπίχωσης και του βαθμού συμπύκνωσης αυτού.
- Έλεγχος του εσωτερικού των σωλήνων με διέλευση σφαίρας διαμέτρου ίσης με το 85% της διαμέτρου του σωλήνα.
- Έλεγχος της στεγάνωσης των φρεατίων έλξης και επίσκεψης των καλωδίων.
- Έλεγχος των συνθηκών (της αντοχής) του εδάφους θεμελίωσης των βάσεων στήριξης των ιστών οδοφωτισμού.
- Έλεγχος των διαστάσεων της κατασκευής της θεμελίωσης σύμφωνα με τη μελέτη.
- Έλεγχος της εφαρμογής ελαστικών καλυμμάτων στις κοχλιώσεις των αγκυρίων, στήριξης της βάσης των ιστών οδοφωτισμού.
- Έλεγχος καλής λειτουργίας του ηλεκτρικού δικτύου, και κατ΄ ελάχιστον:
  - α. έλεγχος υπό τάση της συνδεσμολογίας του ηλεκτρικού δικτύου και του κιβωτίου πίλλαρ
  - β. έλεγχος διαρροών ηλεκτρικής ενέργειας από το δίκτυο
  - γ. έλεγχος της εγκατάστασης γείωσης με δημιουργία συνθηκών ελεγχόμενου βραχυκυκλώματος
- Έλεγχος της αποκατάστασης της φυσικής ή τεχνητής επιφάνειας μετά το πέρας των εργασιών κατασκευής της υποδομής του οδοφωτισμού και απομάκρυνσης των περισσευμάτων των προϊόντων εκσκαφής και απόρριψης αυτών σε εγκεκριμένες από την Υπηρεσία θέσεις.

7. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η υποδομή του οδοφωτισμού περιλαμβάνει τις εξής επιμέρους εργασίες/αντικείμενα:

α. Την εκσκαφή τάφρων σε κάθε είδους έδαφος και την επανεπίχωση.

β. Τους σωλήνες διέλευσης καλωδίων και το σήρμα – οδηγό.

γ. Τους αγωγούς γείωσης (διακρίνονται ως προς την διατομή).

δ. Τους ακροδέκτες αγωγού γείωσης.

ε. Τις πλάκες γείωσης.

στ. Τα φρεάτια έλξης και επίσκεψης συνδεσμολογίας με το κάλυμμα τους, πλήρως τοποθετημένα.

ζ. Την προστασία των σωλήνων διέλευσης καλωδίων είτε με σκυρόδεμα είτε με άμμο λατομείου, με βάση την τυπική διατομή της Μελέτης.

η. Τα καλώδια κατά τύπο και διατομή αγωγού.

θ. Την κατασκευή πίλλαρ. Διακρίνονται με βάση τον αριθμό αναχωρήσεων.

Η επιμέτρηση θα γίνεται αναλυτικά ή σε συνεπτυγμένες τιμές μονάδος, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη.

Σε κάθε περίπτωση στις τιμές μονάδος θα συμπεριλαμβάνονται:

- Οι εργασίες εκσκαφής, επανεπίχωσης καθώς και επαναφοράς, στη θέση των σκαμμάτων, της φυσικής ή τεχνητής επιφάνειας, στην αρχική της ποιοτική κατάσταση με αποκατάσταση τυχόν προϋπάρχοντος οδοστρώματος ή πεζοδρομίου κτλ., καθώς και η μεταφορά και απόρριψη των περισσευμάτων των προϊόντων εκσκαφής.
- Οι εργασίες πλήρους κατασκευής των βάσεων θεμελίωσης των ιστών, των φρεατίων και των λοιπών στοιχείων που ολοκληρώνουν το σύστημα της υποδομής οδοφωτισμού ώστε να είναι έτοιμο να δεχθεί το σύστημα επιδομής οδοφωτισμού (ιστοί, φωτιστικά, κτλ.).
- Η προμήθεια και η εγκατάσταση όλων των υλικών, καλωδίων και σωλήνων διέλευσης αυτών, γειώσεων και μικροϋλικών, η μεταφορά όλων αυτών επιτόπου του έργου και η ενσωμάτωση τους στο έργο.
- Ο εγκιβωτισμός των σωλήνων διέλευσης σε άμμο, ή σε σκυρόδεμα.
- Η κατασκευή κιβωτίων ηλεκτρικής διανομής (πίλλαρ).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ : Ανωδομή οδοφωτισμού

1. Αντικείμενο

Η παρούσα αφορά στις απαιτήσεις και στις εργασίες εγκατάστασης των ιστών του οδοφωτισμού και των φωτιστικών σωμάτων τους, δηλαδή στις εργασίες εγκατάστασης της ανωδομής του δικτύου οδοφωτισμού.
Ειδικότερα σε αυτές περιλαμβάνονται:
Η προμήθεια και εγκατάσταση των ιστών οδοφωτισμού, των βραχιόνων, των διαμερισμάτων βάσης, των καλωδιώσεων, των ακροδεκτών γείωσης, των φωτιστικών σωμάτων, καθώς και άλλων εξαρτημάτων, τα οποία είναι απαραίτητα για το φωτισμό υπεραστικής και αστικής οδικής υποδομής
Οι δοκιμές καλής λειτουργίας του οδοφωτισμού
Η παρούσα ισχύει για ιστούς με φανό στη στέψη τους, των οποίων το ύψος δεν υπερβαίνει τα 20mι και για ιστούς με βραχίονες των οποίων το ύψος δεν υπερβαίνει τα 18m, ενώ περιλαμβάνει και απαιτήσεις για ιστούς μεγαλύτερου ύψους.
Ειδικού τύπου ιστοί: π.χ. αθλητικών εγκαταστάσεων, ειδικών εφαρμογών κλπ., δεν περιλαμβάνονται στο αντικείμενο της παρούσας
Η παρούσα εφαρμόζεται σε νέες και υφιστάμενες εγκαταστάσεις, στις οποίες γίνονται επεκτάσεις ή τροποποιήσεις, όπως:
Αντικατάσταση διατάξεων ηλεκτρικής προστασίας
Προσθήκη νέων ηλεκτρικών κυκλωμάτων
Προσθήκη ή αντικατάσταση ηλεκτρονικών διατάξεων
Αντικατάσταση διατάξεων γείωσης
Αντικατάσταση φωτιστικών σωμάτων
Την προμήθεια και εγκατάσταση τυποποιημένων ιστών οδοφωτισμού, βραχιόνων, φωτιστικών σωμάτων, λαμπτήρων, συσκευών ελέγχου λειτουργίας καθώς και άλλων εξαρτημάτων, απαιτούμενων για το φωτισμό οδών, σταθμών διοδίων και σταθμών εξυπηρέτησης.
Όλες τις δοκιμές καλής λειτουργίας του οδοφωτισμού.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια.

Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών εφαρμόζονται στην παρούσα, ενώ θα ενσωματωθούν σε αυτή, με την τροποποίηση ή τη αναθεώρηση της.

Όσον αφορά στις παραπομπές μη χρονολογημένων δημοσιεύσεων ισχύει η τελευταία έκδοση τους.

	Αρ.προδιαγραφής	**Περιγραφή**
1	EN 40-1:	Lighting columns - Part 1: Definitions and terms --Στύλοι φωτισμού - Μέρος 1: Ορισμοί και όροι
2	ΕΛΟΤ EN 40-2	Στύλοι φωτισμού - Μέρος 2: Γενικές απαιτήσεις και διαστάσεις Lighting Columns - Part 2: General requirements and dimensions
3	EN 40-3-1:2000	Lighting columns - Part 3-1: Design and verification - Specification for characteristic loads – Στύλοι φωτισμού - Μέρος 3-1: Σχεδιασμός και επαλήθευση - Προδιαγραφή για χαρακτηριστικά φορτία
4	EN 40-3-2	Lighting columns - Part 3-2: Design and verification - Verification by testing -- Στύλοι φωτισμού - Μέρος 3-2:Σχεδιασμός και επαλήθευση - Επαλήθευση με δοκιμές
5	EN 40-3-3	Lighting columns - Part 3-3: Design and verification - Verification by calculation -- Στύλοι φωτισμού – Μέρος 3-3: Σχεδιασμός και επαλήθευση - Επαλήθευση βάσει υπολογισμών
6	EN 40-5	Lighting columns - Part 5: Requirements for steel lighting columns -- Στύλοι φωτισμού - Μέρος 5: Απαιτήσεις για χαλύβδινους ιστούς φωτισμού
7	EN 40-6	Lighting columns - Part 6: Requirements for aluminium lighting columns -- Στύλοι φωτισμού - Μέρος 6: Απαιτήσεις για ιστούς φωτισμού από αλουμίνιο
8	EN 40-7	Lighting columns - Part 7: Requirements for fibre reinforced polymer composite lighting columns -- Στύλοι φωτισμού - Μέρος 7: Απαιτήσεις για ιστούς φωτισμού από οπλισμένο με ίνες σύνθετο πολυμερές
9	EN 40-9	Lighting columns - Part 9: Special requirements for reinforced and prestressed concrete lighting columns - - Στύλοι φωτισμού - Μέρος 9: Ειδικές απαιτήσεις για στύλους φωτισμού από οπλισμένο και προεντεταμένο σκυρόδεμα
10	EN 10025-1	Hot rolled products of structural steels - Part 1: General technical delivery conditions. -- Δομικοί χάλυβες θερμής εξέλασης. Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης
11	EN 10149-1	Hot-rolled flat products made of high yield strength steels for cold forming - Part 1: General delivery conditions. -- Πλατεά προϊόντα θερμής έλασης από χάλυβες υψηλής αντοχής για ψυχρή διαμόρφωση - Μέρος 1: Γενικοί όροι παράδοσης
12	EN 10149-2	Hot-rolled flat products made of high yield strength steels for cold forming - Part 2: Delivery conditions for thermomechanically rolled steels. -- Πλατεά προϊόντα θερμής έλασης από χάλυβες υψηλής αντοχής για ψυχρή διαμόρφωση - Μέρος 2: Όροι παράδοσης για θερμομηχανικά ελατούς χάλυβες
13	EN ISO 15612	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Qualification by adoption of a standard welding procedure (ISO 15612:2004) --Προδιαγραφή και

		έλεγχος καταλληλότητας διαδικασιών συγκόλλησης μεταλλικών υλικών - Αξιολόγηση καταλληλότητας με βάση πρότυπη διαδικασία συγκόλλησης.
14	EN 288-2	Specification and approval of welding procedures for metallic materials - Part 2: Welding procedure specification for arc welding -- Προδιαγραφή και έγκριση διαδικασιών συγκόλλησης μεταλλικών υλικών. Μέρος 2: Προδιαγραφή διαδικασιών συγκόλλησης με την μέθοδο του τόξου.
14	EN 288-2	Specification and approval of welding procedures for metallic materials - Part 2: Welding procedure specification for arc welding -- Προδιαγραφή και έγκριση διαδικασιών συγκόλλησης μεταλλικών υλικών. Μέρος 2: Προδιαγραφή διαδικασιών συγκόλλησης με την μέθοδο του τόξου.
15	EN ISO 15613	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Qualification based on preproduction welding test (ISO 15613:2004) --Προδιαγραφή και έλεγχος καταλληλότητας διαδικασιών συγκόλλησης μεταλλικών υλικών - Αξιολόγηση καταλληλότητας βασιζόμενη σε δοκιμή συγκόλλησης κατά την διαδικασία πριν την παραγωγή
16	EN ISO 15609-1	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Welding procedure specification - Part 1: Arc welding (ISO 15609-1:2004) --Προδιαγραφή και έγκριση διαδικασιών συγκόλλησης μεταλλικών υλικών - Προδιαγραφή διαδικασίας συγκόλλησης - Μέρος 1: Συγκόλληση τόξου
17	EN 287-1	Qualification test of welders - Fusion welding - Part 1: Steels -- Προσόντα συγκολλητών. Συγκολλήσεις τήξεως. Μέρος 1: Χάλυβες.
18	EN ISO 1461	Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods (ISO 1461:1999) -- Θερμό γαλβάνισμα δι' εμβαπτίσεως διαμορφωμένων σιδηρών και χαλυβδίνων στοιχείων. Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών.
19	EN 60598.02.03	Φωτιστικά σώματα - Μέρος 2-3: Ειδικές απαιτήσεις - Φωτιστικά σώματα για οδικό φωτισμό.

Η πιστοποίηση της ποιότητας οποιουδήποτε τμήματος του εξοπλισμού, που είναι βιομηχανικό προϊόν, γίνεται με υποβολή στην Υπηρεσία των αντίστοιχων πιστοποιητικών του εργοστασίου παραγωγής. Θα πρέπει να προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO 9001, από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης και να φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας εφαρμόζονται οι όροι και ορισμοί που αναφέρονται στα σχετικά ευρωπαϊκά πρότυπα, όπως τα ΕΛΟΤ ΕΝ 40, ΕΛΟΤ ΕΝ 13201, ΕΛΟΤ ΕΝ 12767.

Για τον ορισμό της εννοίας «κατηγορία παθητικής ασφάλειας», βλέπε στην παράγραφο 3.3 της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-07-00.

4 Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματούμενα προϊόντα

Για την εγκατάσταση της ανωδομής του δικτύου οδοφωτισμού, απαιτούνται τα εξής:

Ιστοί οδοφωτισμού

Βραχίονες συνδεόμενοι στους ιστούς για την ανάρτηση φωτιστικών σωμάτων

Φωτιστικά σώματα

Κινητές κεφαλές (στεφάνες) συνδεόμενες στην κορυφή υψηλών ιστών, περιλαμβανομένου του συστήματος ανάρτησης, κίνησης και μανδάλωσης.

Προβολείς εξωτερικού φωτισμού

Ηλεκτρικές φωτεινές πηγές, σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά πρότυπα

Συστήματα τροφοδοσίας ηλεκτρικής ενέργειας.

Διανομείς ισχύος και εξοπλισμός ελέγχου.

Μηχανολογικά ηλεκτρολογικά και ηλεκτρονικά εξαρτήματα και συστήματα, αναγκαία για την λειτουργία και συντήρηση του οδοφωτισμού

Σταθεροποιητές τάσης

Πυκνωτές αντιστάθμισης

Ακροκιβώτια ιστών

Καλωδιώσεις στο εσωτερικό των ιστών

Συνδετήρες καλωδίων

Ηλεκτρικοί πίνακες και ασφαλειοθήκες

Εξαρτήματα συναρμολόγησης και αγκύρωσης ιστού στη βάση στήριξης

Μη συρρικνούμενο τσιμεντοκονίαμα, που τοποθετείται κάτω από την πλάκα έδρασης του ιστού

Οι ιστοί οδοφωτισμού κατασκευάζονται από χάλυβα, αλουμίνιο, ή σκυρόδεμα και κατά κανόνα έχουν βαθμιδωτή κυκλική, οκταγωνική ή πολυγωνική διατομή.

Επιπλέον, μπορεί να κατασκευάζονται από ινοπλισμένο σύνθετο πολυμερές. Ο σχεδιασμός τους είναι συνήθως ουδέτερος και παράγονται σε ορισμένες τυπικές διαστάσεις και ανοχές, οι οποίες ορίζονται στα σχετικά πρότυπα.

4.2 Αποδεκτά προϊόντα

4.2.1 Γενικά

Οι ιστοί οδοφωτισμού ύψους έως και 18m και οι βραχίονες που συμπεριλαμβάνονται σε αυτούς, καθώς και τα φωτιστικά σώματα πρέπει να φέρουν σήμανση ΟΕ και να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων και πιστοποιητικό σταθερότητας της επίδοσης από κοινοποιημένο οργανισμό για τις δηλωθείσες επιδόσεις που αντιστοιχούν στις απαιτήσεις για τη χρήση του σύμφωνα με τη μελέτη.

Η δήλωση επιδόσεων καταρτίζεται από τον κατασκευαστή στην ελληνική γλώσσα σύμφωνα με τον κατ'-εξουσιοδότηση κανονισμό (ΕΕ) 574/2014 (OJ EELI159/41/28.05.2014) και το προϊόν φέρει σήμανση ΟΕ, σύμφωνα με το άρθρο 9 του κανονισμού (ΕΕ) 305/2011.

Τα ουσιώδη χαρακτηριστικά δομικών προϊόντων που αναφέρονται, με ή χωρίς τιμή, στην παρούσα είναι τα κατ' ελάχιστον απαιτητά. Σε κάθε περίπτωση τα εν λόγω χαρακτηριστικά, είναι δυνατόν, κατόπιν αιτιολόγησης και λαμβάνοντας υπόψη τις απαιτήσεις για την συγκεκριμένη χρήση του δομικού προϊόντος στο εκάστοτε έργο, να εξειδικεύονται ή/και να συμπληρώνονται από τη μελέτη του έργου σε συμφωνία και με τα προβλεπόμενα στο Παράρτημα ΖΑ των αντιστοίχων εναρμονισμένων προτύπων.

Πρέπει να δηλώνεται η κατηγορία παθητικής ασφάλειας των ιστών σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 12767, καθώς και το υλικό κατασκευής αυτών.

Ο εξοπλισμός, ως προς την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα, συμμορφώνεται με την ΚΥΑΟΙΚ37764/873/Φ342, ΦΕΚ1602/Β/2016, (προσαρμογή Ελληνικής Νομοθεσίας στην Οδηγία 2014/30/ΕΕ).

Για την πιστοποίηση της ποιότητας των υλικών, πριν από την ενσωμάτωση τους στο έργο, υποβάλλεται στην υπηρεσία, τεχνικό φυλλάδιο με τις επιδόσεις του υλικού και τα ως άνω στοιχεία πιστοποίησης ώστε να ελεγχθεί η συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της μελέτης.

4.2.2 Ιστοί οδοφωτισμού

4.2.2.1 Γενικά

-Οι ιστοί οδοφωτισμού πρέπει να συμμορφώνονται με το ΕΛΟΤ ΕΝ 40-3.

Στη μελέτη ή στην τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων του έργου αναφέρονται επιδόσεις για τα ουσιώδη χαρακτηριστικά που διέπονται από τις ανάγκες και ιδιαιτερότητες του έργου. Με τον τρόπο αυτό η μελέτη προσδιορίζει το επίπεδο επιτελεστικότητας της όλης κατασκευής.

Τα προσκομιζόμενα προϊόντα φέρουν σήμανση CE και συνοδεύονται από Δήλωση Επιδόσεων του Κατασκευαστή, σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΕ) 305/2011.

Οι ιστοί ύψους μεγαλύτερου των 20m αποτελούν ειδική περίπτωση και περιγράφονται στο κεφ. 4.2.3. Αυτοί χρησιμοποιούνται όταν προβλέπεται από τη μελέτη οδοφωτισμού. Για το σχεδιασμό τους εφαρμόζονται οι σχετικοί Ευρωκώδικες.

Για αυτούς τους ιστούς, εκτελούνται εργαστηριακές δοκιμές από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με το σχετικά εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα (ΕΛΟΤ ΕΝ) για τη συγκεκριμένη χρήση, ώστε να αποδεικνύεται ότι εξασφαλίζονται επιδόσεις τουλάχιστον ισοδύναμες με τις απαιτήσεις της παρούσας.

Οι γειώσεις των ιστών κατασκευάζονται σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-01-00.

Χρησιμοποιούνται ιστοί με κατηγορία παθητικής ασφάλειας, η οποία ορίζεται από τη μελέτη οδοφωτισμού.

Κάθε ιστός συνοδεύεται με έγγραφο στο οποίο αναφέρονται:

- Ο κωδικός αριθμός του φορέα πιστοποίησης
- Το όνομα ή σήμα του κατασκευαστή ή του προμηθευτή
- Η διεύθυνση του κατασκευαστή ή του προμηθευτή
- Τα δύο τελευταία ψηφία του έτους κατασκευής του ιστού

- Το πρότυπο σύμφωνα με το οποίο κατασκευάστηκε ο ιστός
- Η αντίσταση σε οριζόντια φορτία
- Ο τύπος σχεδιασμού / επιβεβαίωσης (Ο: υπολογισμοί, Τ: έλεγχος)
- Το βάρος φωτιστικού
- Η μέγιστη απόκλιση
- Η κατηγορία εδάφους
- Η κατηγορία και κλάση παθητικής ασφάλειας του ιστού
- Ο σειριακός αριθμός του ιστού στον οδικό άξονα που ορίζεται από την Υπηρεσία

4.2.2.2 Ιστοί οδοφωτισμού από χάλυβα με βραχίονες

Οι διαστάσεις και η διαμόρφωση των ιστών φωτισμού από χάλυβα συμμορφώνονται με το ΕΛΟΤ ΕΝ 40-2 και τα οριζόμενα στην μελέτη. Τα ουσιώδη χαρακτηριστικά δηλώνονται σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 40-5.

Θα πρέπει να σημειώνεται η κατηγορία παθητικής ασφάλειας του ιστού, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 12767

Επιπλέον, μέτρα αντιδιαβρωτικής προστασίας για την τελική επιφάνεια ιστών (περιλαμβανομένων της άνω και κάτω επιφάνειας της βάσης του ιστού και των αγκυρίων στερέωσης της), που τοποθετούνται σε διαβρωτικό περιβάλλον (κυρίως λόγω εγγύτητας με θάλασσα ή όταν αυτοί εκτίθενται στην επίδραση αντιπαγετικού άλατος), καθορίζονται στη μελέτη και δηλώνονται στη δήλωση επιδόσεων του παραγωγού και στην επισήμανση CE.

4.2.2.3 Ιστοί οδοφωτισμού από αλουμίνιο με βραχίονες

Οι διαστάσεις και η διαμόρφωση των ιστών φωτισμού από αλουμίνιο συμμορφώνονται με το ΕΛΟΤ ΕΝ 40-2 και τα οριζόμενα στην μελέτη (βλ. 4.2.2.1). Τα ουσιώδη χαρακτηριστικά δηλώνονται, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 40-6

Θα πρέπει να σημειώνεται η κατηγορία παθητικής ασφάλειας του ιστού, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 12767

4.2.2.4 Ιστοί οδοφωτισμού οπλισμένου ή προεντεταμένου σκυροδέματος με βραχίονες

Οι διαστάσεις και η διαμόρφωση των ιστών φωτισμού από σκυρόδεμα συμμορφώνονται με το ΕΛΟΤ ΕΝ 40-2 και τα οριζόμενα στην μελέτη. Τα ουσιώδη χαρακτηριστικά δηλώνονται σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 40-4.

Σε υψηλής διαβρωσιμότητας περιβάλλον, εφαρμόζονται προστατευτικά μέτρα, όπως πρόσθετα σκυροδέματος, εποξειδικές επικαλύψεις του οπλισμού, ή αύξηση της επικάλυψης με σκυρόδεμα του οπλισμού.

4.2.2.5 Ιστοί οδοφωτισμού από ινοττλισμένο σύνθετο πολυμερές με βραχίονες

Οι διαστάσεις και η διαμόρφωση των ιστών φωτισμού από ινοπλισμένο πολυμερές συμμορφώνονται με το ΕΛΟΤ ΕΝ 40-2 και τα οριζόμενα στην μελέτη. Τα ουσιώδη χαρακτηριστικά δηλώνονται σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 40-7.

Οι ιστοί από ινοπλισμένο σύνθετο πολυμερές (PKP) πληρούν τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ ΕΝ 40-7, για την προστασία του εκτός του εδάφους τμήματος έναντι της ακτινοβολίας ΐΐν και του εντός του εδάφους έναντι διάβρωσης από χημικές ουσίες που βρίσκονται στο έδαφος.

4.2.2.6 Βάθος πάκτωσης ιστών και πλάκα έδρασης

Το βάθος πάκτωσης των ιστών, που εγκαθίστανται σε φυσικό έδαφος, επιλέγεται σύμφωνα με τον πίνακα 7 του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 40-2, λαμβανομένων υπόψη των υπολογισμών της μελέτης και τα αποτελέσματα

της γεωτεχνικής έρευνας.

Για ιστούς που εγκαθίστανται σε βάθρο θεμελίωσης από σκυρόδεμα, το βάθος πάκτωσης μπορεί να είναι μικρότερο από αυτά που αναγράφονται στον πίνακα 7 κατόπιν υπολογισμών, σύμφωνα με τη μελέτη.

Η πλάκα έδρασης και τα λοιπά στοιχεία των ιστών συμμορφώνονται με το ΕΛΟΤ ΕΝ 40-2, όπως προβλέπεται από τη μελέτη.

4.2.2.7 Βραχίονες φωτιστικών σωμάτων σε χαλύβδινους ιστούς

Οι βραχίονες στήριξης φωτιστικών σωμάτων είναι μονοί ή διπλοί.

Οι διαστάσεις των βραχιόνων και οι λεπτομέρειες της στήριξης, επί του ιστού, συμμορφώνονται με το ΕΛΟΤ ΕΝ 40-2 και τα οριζόμενα στη μελέτη.

Οι βραχίονες των φωτιστικών σωμάτων θα πρέπει να ικανοποιούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Η διατομή των βραχιόνων μπορεί να είναι κυκλική, κολουροκωνική ή ελλειψοειδής, με ονομαστική διάμετρο διατομής όπως ορίζεται στη μελέτη του ιστού
- Τα εσωτερικά τοιχώματα του βραχίονα δεν πρέπει να έχουν προεξοχές που εμποδίζουν την διέλευση των καλωδίων. Η κατασκευή τους θα εξασφαλίζει την κάμψη των καλωδίων με την κατάλληλη ακτίνα καμπύλωσης
- Το άκρο των βραχιόνων διαμορφώνεται με ελάχιστο μήκος και ονομαστική διάμετρο σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 40-2, ώστε να προσαρμόζεται το φωτιστικό σώμα με ενσφήνωση του ενός τεμαχίου μέσα στο άλλο, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης
- Όταν από τη μελέτη ασφάλισης της οδού προκύπτει η ανάγκη για βραχίονες μήκους >3,0m, τότε οι βραχίονες διαμορφώνονται σε τουλάχιστον δύο στελέχη, τα οποία συνδέονται μεταξύ τους, σύμφωνα με τη σχετική στατική μελέτη, η οποία θα αντιμετωπίζει και το κατασκευαστικό μέρος των ιστών

Ειδικότερα, για τους βραχίονες ισχύουν οι απαιτήσεις για τα ουσιώδη χαρακτηριστικά που αναφέρονται για τους χαλύβδινους ιστούς.

4.2.2.8 Βραχίονες φωτιστικών σωμάτων σε ιστούς αλουμινίου

Οι βραχίονες στήριξης φωτιστικών σωμάτων είναι μονοί ή διπλοί.

Εφαρμόζονται οι διαστάσεις και οι λεπτομέρειες της στήριξης των βραχιόνων, επί του ιστού, σύμφωνα με τη μελέτη.

Ειδικότερα, για τους βραχίονες ισχύουν οι απαιτήσεις για τα ουσιώδη χαρακτηριστικά που αναφέρονται για τους ιστούς αλουμινίου.

4.2.2.9 Βραχίονες φωτιστικών σωμάτων σε ιστούς οπλισμένου σκυροδέματος

Οι βραχίονες στήριξης φωτιστικών σωμάτων είναι μονοί ή διπλοί.

Εφαρμόζονται οι διαστάσεις και οι λεπτομέρειες της στήριξης των βραχιόνων, επί του ιστού, σύμφωνα με τη μελέτη.

Ειδικότερα, για τους βραχίονες ισχύουν οι απαιτήσεις για τα ουσιώδη χαρακτηριστικά που αναφέρονται για τους ιστούς από σκυρόδεμα.

4.2.2.10 Βραχίονες φωτιστικών σωμάτων σε ιστούς ινοττλισμένου πολυμερούς

Οι βραχίονες στήριξης φωτιστικών σωμάτων είναι μονοί ή διπλοί.

Εφαρμόζονται οι διαστάσεις και οι λεπτομέρειες της στήριξης των βραχιόνων, επί του ιστού, σύμφωνα με τη μελέτη.

Ειδικότερα, για τους βραχίονες ισχύουν οι απαιτήσεις για τα ουσιώδη χαρακτηριστικά που αναφέρονται για τους ιστούς από ινοπλισμένο πολυμερές.

4.2.3 Υψηλοί ιστοί

4.2.3.1 Ιστοί οδοφωτισμού ύψους > 20m με στεφάνες

Οι ιστοί οδοφωτισμού με ύψος μεγαλύτερο των 20m κατασκευάζονται από χαλύβδινα τεμάχια κατηγορίας S355 κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-1 και διατομής σχήματος κόλουρου πυραμίδας ή κόλουρου κώνου και στην κορυφή τους φέρουν κινητή κεφαλή (στεφάνη) επί της οποίας αναρτώνται προβολείς και εφόσον προβλέπονται, τα όργανα αφής των προβολέων. Αυτοί επιτρέπεται να αποτελούνται από μέγιστο αριθμό τμημάτων ανάλογα με το ύψος τους, ως εξής:

΄Υψος ιστού h [m]	Μέγιστος αριθμός τμημάτων ιστού
20<h<30	**4**
30<h<37	**5**

Οι υψηλοί ιστοί υπολογίζονται σύμφωνα με τους σχετικούς Ευρωκώδικες.

Τα τμήματα του κορμού του ιστού συνδέονται μεταξύ τους με ολίσθηση του ενός τεμαχίου μέσα στο άλλο, με επικαλυπτόμενο τμήμα μήκους τουλάχιστον 1,5 φορά τη διάμετρο της βάσης του υπερκείμενου τμήματος και τουλάχιστον 60cm. Πριν από την ενσωμάτωση του ιστού στο έργο, συναρμολογείται δοκιμαστικά στο εργοστάσιο κατασκευής και κάθε τμήμα του επισημαίνεται κατάλληλα για την υποβοήθηση της συναρμολόγησης στην θέση του έργου.

Σε κάθε τμήμα του κορμού του ιστού δεν επιτρέπεται να υπάρχουν περισσότερες από δύο διαμήκεις ραφές ηλεκτροσυγκόλλησης.

Οι ραφές ηλεκτροσυγκόλλησης υλοποιούνται με αυτόματο μηχάνημα, πλήρους διείσδυσης (εκτός από τις διαμήκεις), ομοιόμορφης πυκνότητας με πάχος όχι μικρότερο του πάχους του υλικού στη βάση του ιστού, με μέγιστη απόκλιση 20% του πάχους.

Οι διαμήκεις ραφές ηλεκτροσυγκόλλησης θα έχουν διείσδυση τουλάχιστον 85%, εκτός των τμημάτων που κατά τη συναρμολόγηση επικαλύπτονται από υπερκείμενο τμήμα. Σ' αυτό το μήκος και για ΙδΟιτιιτι επιπλέον, η διείσδυση θα είναι πλήρης.

Η σύνδεση του κορμού του ιστού με την χαλύβδινη πλάκα γίνεται με συνεχή ηλεκτροσυγκόλληση πλήρους διείσδυσης, εξωτερικά και εσωτερικά. Η πλάκα έδρασης φέρει οπές (για τη σύνδεση με τα αγκύρια στήριξης και τη διέλευση των καλωδίων), με κατάλληλη ενίσχυση, ώστε να αποφεύγεται συγκέντρωση τάσεων.

Η στεφάνη ανάρτησης των προβολέων κατασκευάζεται από χάλυβα κατηγορίας 5355 κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-1, ή από υλικό με χαρακτηριστικά αντοχής όμοια με εκείνα του σώματος του ιστού.

Στην κορυφή του ιστού τοποθετείται σύστημα ανάρτησης της σταθερής (βάσης προβολέων) ή κινητής κεφαλής (στεφάνης) η οποία φέρει τα φωτιστικά σώματα. Η κεφαλή αυτή κινείται από την κορυφή του ιστού μέχρι τη βάση του και αποτελείται από τμήματα που επιτρέπουν την αποσυναρμολόγηση τους, για λόγους συντήρησης. Το σύστημα ανάρτησης των φωτιστικών σωμάτων στη σταθερή ή κινητή κεφαλή εξασφαλίζει τη δυνατότητα ρύθμισης κατανομής του φωτισμού σε περισσότερες από μια κατευθύνσεις. Το σύστημα κεφαλής είναι γαλβανισμένο κατά το ΕΛΟΤ ΕΝ Ι5Ο 1461. Οι άξονες του συστήματος κινητής κεφαλής είναι ανοξείδωτοι, ενώ το άγκιστρο που μανδαλώνει την κινητή κεφαλή είναι χυτό.

Στη βάση του ιστού τοποθετείται η διάταξη κίνησης (ανοδική, καθοδική) της κεφαλής αποτελούμενη από μειωτήρα και τύμπανα, στα οποία συνδέονται συρματόσχοινα ανοξείδωτου χάλυβα σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 10264-4.

Η λειτουργία του συστήματος γίνεται με φορητό ηλεκτροκινητήρα, ο οποίος προσαρμόζεται στο σύστημα «μειωτήρας - τύμπανα» και τροφοδοτείται από ρευματοδότη, που βρίσκεται σε σταθερή θύρα στη βάση του ιστού. Η λειτουργία του κινητήρα γίνεται από ανεξάρτητο χειριστήριο, ώστε κατά την άνοδο και κάθοδο της κεφαλής, ο χειριστής να βρίσκεται σε απόσταση από τη βάση τουλάχιστον *5 Γη.* Το σύστημα κίνησης της κεφαλής έχει ανυψωτική ικανότητα τουλάχιστον διπλασίου βάρους από εκείνο της κεφαλής και αντοχή στη μέγιστη αναπτυσσόμενη ροπή περιτύλιξης του συστήματος. Η θύρα επίσκεψης μέσα στην οποία βρίσκεται το σύστημα σύνδεσης της κινητής κεφαλής ασφαλίζεται με κλειδαριά ασφαλείας.

Ο φορητός ηλεκτροκινητήρας είναι κατάλληλος για την κίνηση των κεφαλών των υψηλών ιστών, προδιαγραφής και ποιότητας, σύμφωνα με τον κατασκευαστή του συστήματος του υψηλού ιστού.

Εφόσον προβλέπεται από τα λοιπά συμβατικά τεύχη, αντί του συστήματος «μειωτήρα και τύμπανου» σε κάθε ιστό, είναι δυνατή η χρήση μίας φορητής μονάδας η οποία φέρει ηλεκτροκίνητο βαρούλκο με καδένα, που συνδέεται σε ειδικό μπρακέτο πολλαπλής χρήσης του συστήματος στήριξης των φωτιστικών σωμάτων. Η μονάδα τροφοδοτείται με ρεύμα από τον ίδιο κεντρικό ακροδέκτη που βρίσκεται στο εσωτερικό της θύρας, ώστε να διασφαλίζεται η διακοπή ηλεκτρικού ρεύματος προς τους προβολείς κατά τη μετακίνηση αυτών. Το βαρούλκο στερεώνεται σε ειδικά στηρίγματα που υπάρχουν στον ιστό.

Στην κορυφή του ιστού υπάρχει σύστημα μανδάλωσης, ώστε ο φορέας της κεφαλής να συγκρατείται χωρίς να δημιουργείται διαρκής καταπόνηση στα συρματόσχοινα.

Οι χρησιμοποιούμενες τροχαλίες είναι υπολογισμένες και κατάλληλου τύπου για τα συρματόσχοινα, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κατασκευαστικού οίκου του ιστού.

Τα καλώδια τροφοδοσίας των προβολέων ξεκινούν από τη στεγανή διανομή του ιστού, που είναι σταθερά στερεωμένη στη βάση του, και είναι κατάλληλα ώστε να μη συστρέφονται, φθείρονται ή καταπονούνται κατά την άνοδο και κάθοδο της κεφαλής.

Το σύστημα αφής είναι δυνατόν να τοποθετείται στη στεφάνη των ιστών με κινητή κεφαλή.

Στην περίπτωση της σταθερής κεφαλής, αυτή προσαρμόζεται σταθερά στην κορυφή του ιστού μέσω περιλαίμιου (χοάνης), ή φλάντζας κατάλληλων διαστάσεων. Αυτή αποτελείται από τμήματα, ώστε να είναι δυνατή η αποσυναρμολόγηση τους, για λόγους συντήρησης ή επιδιόρθωσης. Το σύστημα ανάρτησης των προβολέων εξασφαλίζει τη δυνατότητα ρύθμισης κατανομής του φωτισμού σε περισσότερες από μια κατευθύνσεις. Ολόκληρο το σύστημα σταθερής κεφαλής είναι γαλβανισμένο, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 1461.

Στη βάση των υψηλών ιστών υπάρχει θύρα καταλλήλων διαστάσεων, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 40-2, εντός της οποίας βρίσκονται τα ηλεκτρικά όργανα, καθώς και τα όργανα αφής των προβολέων. Η θύρα κλείνει στεγανά με θύρα από γαλβανισμένη λαμαρίνα ίδιου πάχους με αυτό του ιστού. Επιτρέπεται η εκτός του ιστού εγκατάσταση του συστήματος αφής των προβολέων σε ειδικό πίλλαρ, με τις κατάλληλες διαστάσεις και θύρα διαστάσεων τουλάχιστον 20χ70οιη. Η θύρα, σε κάθε περίπτωση, φέρει μεντεσέδες στην μία πλευρά και στην άλλη κλείνει με κλειδαριά ασφαλείας (χωρίς κλειδί, δηλαδή με αφαιρούμενη χειρολαβή).

Η περιοχή του ανοίγματος του ιστού στη θέση της θύρας ενισχύεται με κατάλληλη λάμα. Η θύρα είναι από έλασμα πάχους τουλάχιστον 3 ΠΙΠΙ.

4.2.3.2 Διαδικασία έγκρισης σχεδιασμού υψηλού ιστού > 20mι

Ο Ανάδοχος, πριν από την παραγγελία των ιστών, υποβάλλει προς έγκριση στην Υπηρεσία τεχνική έκθεση με τους στατικούς υπολογισμούς αντοχής των ιστών, σύμφωνα με τους σχετικούς Ευρωκώδικες. Οι υπολογισμοί συνοδεύονται από σχέδια λεπτομερειών και τεχνική έκθεση για τα χαρακτηριστικά του ιστού. Στα δεδομένα για τον υπολογισμό αντοχής των ιστών λαμβάνονται υπόψη η πιθανότητα να αυξηθεί ο αριθμός προβολέων μελλοντικά.

Στην τεχνική έκθεση συμπεριλαμβάνονται πληροφορίες για τα εξής:

- Ιδιοσυχνότητα του ιστού
- Κρίσιμη ταχύτητα ανέμου για συντονισμό
- Χαρακτηριστικά απόσβεσης των ταλαντώσεων του ιστού
- Τάση του χάλυβα σε συνθήκες συντονισμού
- Επιτάχυνση στην κορυφή του ιστού σε συνθήκες συντονισμού
- Αντοχή χάλυβα σε κόπωση

Τα σχέδια που συνοδεύουν την έκθεση αφορούν στις λεπτομέρειες, που είναι:

- Οι ηλεκτροσυγκολλήσεις
- Η κατασκευή της πλάκας βάσης από ενιαίο φύλλο χάλυβα
- Οι αρμοί μεταξύ των τμημάτων του ιστού και μεταξύ αυτού και της πλάκας βάσης
- Η κατασκευή της θύρας κοντά στη βάση του ιστού με τις λεπτομέρειες στεγάνωσης

• Τα εξαρτήματα συναρμολόγησης, που είναι οι ανοξείδωτοι σύνδεσμοι και τα γαλβανισμένα κατά το ΕΛΟΤ ΕΝ 150 1461 στοιχεία, όπως κοχλίες περικόχλια και ροδέλες, συνοδευόμενοι με πιστοποιητικό από κατάλληλο εργαστήριο σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία (βλ. Βιβλιογραφική παραπομπή [16]) που βεβαιώνει την ποιότητα του χάλυβα και του γαλβανισμού

4.2.3.3 Άλλα στοιχεία υψηλών ιστών > 20m

Τα καλώδια τροφοδοσίας των προβολέων που ξεκινούν από τη στεγανή διανομή του ιστού και είναι κατάλληλα ώστε να μη συστρέφονται, φθείρονται ή καταπονούνται.

Στη βάση των ιστών προβλέπεται θύρα διαστάσεων τουλάχιστον ΒχΥ = 20x70 οιπ, εντός της οποίας βρίσκονται τα απαραίτητα ηλεκτρικά όργανα, καθώς και τα όργανα αφής των προβολέων. Η θύρα κλείνει στεγανά με κάλυμμα από λαμαρίνα ίδιου πάχους με αυτό του ιστού.

Επιτρέπεται η εκτός του ιστού εγκατάσταση του συστήματος λειτουργίας των προβολέων σε ειδικό πίλλαρ με τις κατάλληλες διαστάσεις και θύρα προτεινόμενων διατάσεων 40x70 άτι. Αυτή η θύρα σε κάθε περίπτωση προβλέπεται να κλείνει με απλή κλειδαριά ασφαλείας (χωρίς κλειδί, με αφαιρούμενη χειρολαβή).

4.2.3.4 Αλεξικέραυνα - Θεμελιακή γείωση

Εφόσον προβλέπεται από τα λοιπά συμβατικά τεύχη, στους υψηλούς ιστούς τοποθετούνται διατάξεις αλεξικέραυνου και θεμελιακή γείωση σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-01-00.

4.2.3.5 Φανοί ασφαλείας επισήμανσης ιστών

Φανοί επισήμανσης τοποθετούνται σε υψηλούς ιστούς, σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις (εγγύτητα με αεροδρόμια, ελικοδρόμια) και όπως προβλέπεται από τη μελέτη.

4.2.3.6 Στεγανές διανομές σε υψηλούς ιστούς

Η τροφοδότηση των προβολέων που εγκαθίστανται πάνω σε υψηλούς ιστούς γίνεται από μια στεγανή διανομή που εγκαθίσταται μέσα στη βάση του ιστού.

Σε κάθε στεγανή διανομή περιλαμβάνονται:

α. Γενικός διακόπτης και ασφάλειες στην είσοδο

β. Αναχωρήσεις για την τροφοδότηση των προβολέων, που κάθε μία περιλαμβάνει αυτόματο μαγνητοθερμικό διακόπτη, ενώ κάθε αναχώρηση τροφοδοτεί τον προβολέα μέσω των οργάνων έναυσης του, τοποθετημένων μέσα σε στεγανό κουτί βρισκόμενο στην κεφαλή του ιστού

γ. Μια τριφασική αναχώρηση με αυτόματο μαγνητοθερμικό διακόπτη, που καταλήγει σε ρευματοδότηση για την τροφοδότηση της συσκευής ανύψωσης της κινητής κεφαλής του ιστού

4.2.4 Φωτιστικά σώματα

Τα φωτιστικά σώματα έχουν προστασία τουλάχιστον IP65 στο χώρο της φωτεινής πηγής και τουλάχιστον" IP43 στο χώρο των οργάνων (εάν αυτά βρίσκονται εκτός του φωτιστικού σώματος). Ειδικά, τα φωτιστικά σώματα I_EO έχουν προστασία, για την φωτεινή πηγή, τις καλωδιώσεις και το τροφοδοτικό, είτε υπάρχει, είτε δεν υπάρχει κέλυφος και κώδωνας, τουλάχιστον IP65 για φωτιστικά <7000 ίυιτίθη και IP66 για φωτιστικά > 7000 Iυιτίθη.

Το κάθε φωτιστικό αποτελείται από:

- Κέλυφος (δεν αφορά σε φωτιστικά με LED)
- Κώδωνα από διαφανές υλικό (δεν αφορά σε φωτιστικά με LED)
- Ηλεκτρικές φωτεινές πηγές, οποιασδήποτε τεχνολογίας, σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά πρότυπα και κανονισμούς, των οποίων η ισχύς και το πλήθος τους προκύπτουν από τη φωτοτεχνική μελέτη
- Ένα ή περισσότερα κάτοπτρα, ή και κατάλληλο σύστημα οπτικών φακών
- Λυχνιολαβή, όπου απαιτείται
- Όλα τα αναγκαία για τη λειτουργία, ανά περίπτωση, μηχανολογικά, ηλεκτρολογικά και ηλεκτρονικά εξαρτήματα και συστήματα

Τα φωτιστικά, που τοποθετούνται στην ίδια εγκατάσταση και με τον ίδιο σκοπό, θα είναι της ίδιας κατασκευής και του ίδιου τύπου. Ο ελάχιστος χρόνος ζωής των φωτεινών πηγών, ανάλογα με την τεχνολογία των λαμπτήρων, είναι:

- Λαμπτήρες ατμών Νατρίου, ή μεταλλικών αλογονιδίων, τουλάχιστον ίσος με 15 000 ώρες λειτουργίας
- Λαμπτήρες τεχνολογίας LED τουλάχιστον ίσος με 50 000 ώρες λειτουργίας

Για όλες τις φωτεινές πηγές, οποιασδήποτε τεχνολογίας, η απώλεια της φωτεινής ροής, στο τέλος των προαναφερόμενων χρόνων ζωής τους σύμφωνα με τη μέθοδο LM - 80, δεν επιτρέπεται να ξεπερνά το 20% της αρχικής ονομαστικής φωτεινής ροής.

Ανάλογα με την τεχνολογία των χρησιμοποιούμενων λαμπτήρων εφαρμόζονται τα ακόλουθα:

- Οι λαμπτήρες τεχνολογίας LED ως φωτεινή πηγή, θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με

  τα LM - 80 - 08 και TM - 21 - 11. Η απόδειξη της εναρμόνισης των φωτεινών πηγών και του φωτιστικού με τα εν λόγω πρότυπα πιστοποιείται με υπεύθυνη δήλωση του κατασκευαστή των LED

  την οδηγία οικολογικού σχεδιασμού 2009/125/ΕΟ (IEC 62717)

  την οδηγία, για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικινδύνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό, IEC 62321

- Για λαμπτήρες άλλης τεχνολογίας ισχύουν τα αντίστοιχα ευρωπαϊκά πρότυπα

Χρησιμοποιούνται φωτιστικά που συμμορφώνονται με τα" ΕΛΟΤ ΕΝ 61800-9-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 60598-2-3, ΕΛΟΤ ΕΝ 55015, ΕΛΟΤ ΕΝ 61547, ΕΛΟΤ ΕΝ 50102, ΕΛΟΤ ΕΝ 60529 ΕΛΟΤ ΕΝ 62471, ΕΛΟΤ ΕΝ 61547, ΕΛΟΤ ΕΝ 61000-3-2, ΕΛΟΤ ΕΝ 61000-3-3, ΕΛΟΤ ΕΝ 61347-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 62493, ΙΕΟ 62471-2, ΙΕΟ 62778.

Χρησιμοποιείται Ι.ΕΟ Οπνθί" που συμμορφώνεται με τα ΙΕΟ 61347-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 61347-2-13. ΕΛΟΤ ΕΝ 62384, ΕΛΟΤ ΕΝ 55015, ΕΛΟΤ ΕΝ 61547 και ΕΛΟΤ ΕΝ 61000.

Ο υπολογισμός των επιδόσεων γίνεται σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 13201-3 και οι μέθοδοι μέτρησης των φωτομετρικών επιδόσεων καθορίζονται από το ΕΛΟΤ ΕΝ 13201-4.

Χρησιμοποιούνται λαμπτήρες πιστοποιημένοι για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -30°0 έως +40°0, σύμφωνα με το IEC 60598.

Κατά την επιλογή των υλικών λαμβάνονται υπόψη οι βαθμοί προστασίας IP και IK, καθώς και οι συνθήκες έκθεσης στον ήλιο.

Οι ανακλαστήρες, όπου απαιτούνται, είναι από ανοδιωμένο αλουμίνιο ελάχιστης ανακλαστικότητας 95%, ή με μεταλλική επίστρωση. Σε περίπτωση συστήματος με οπτικούς φακούς, αυτοί κατασκευάζονται από υψηλής ανθεκτικότητας και διαφάνειας ακρυλικό ή άλλο υλικό.

Το χρησιμοποιούμενο διαφανές κάλυμμα του φωτιστικού, όπου απαιτείται, είναι ανθεκτικό σε υψηλές θερμοκρασίες, που αναπτύσσονται στο εσωτερικό του φωτιστικού και στις εξωτερικές συνθήκες.

Το χρησιμοποιούμενο κάλυμμα είναι γυάλινο, τύπου θερμικής επεξεργασίας ή σκλήρυνσης, ή πολυκαρβονικού υλικού με αντοχή στην υπεριώδη ακτινοβολία και στις καιρικές συνθήκες. Σε κάθε περίπτωση απαιτείται να έχουν IK > 0,8 σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 62262.

Η ονομαστική τάση τροφοδοσίας είναι 230 ΥΑΟ, με εύρος διακύμανσης τάσης εισόδου 120-277 V AC.

Ο ελάχιστος βαθμός αποτελεσματικότητας (απόδοσης) του τοποθετημένου φωτιστικού είναι ≥80 Lm/W/, κατά τα ΕΛΟΤ ΕΝ 13201-2, -3 -4 και κατά το LM - 79 εάν αφορά LED.

Ο συντελεστής ισχύος του φωτιστικού κάθε τεχνολογίας είναι 2 0,9.

Το σώμα του φωτιστικού είναι κατασκευασμένο από υψηλής θερμικής αγωγιμότητας αλουμίνιο και ανακυκλώσιμο. Η σχεδίαση του συστήματος ψύξης ή του σώματος του φωτιστικού εξασφαλίζει επαρκώς την ψύξη, που είναι αναγκαία για τη χρησιμοποιούμενη τεχνολογία φωτεινών πηγών.

4.2.5 Προβολείς

Οι προβολείς εξωτερικού φωτισμού, που αναρτώνται στη στεφάνη των υψηλών ιστών οδοφωτισμού, έχουν προστασία IP65 και ικανότητα συνεχούς λειτουργίας σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από -30°C μέχρι +40°C. Για τους προβολείς με I_EO για την φωτεινή πηγή, τις συνδέσεις των καλωδίων και το τροφοδοτικό. Τα υλικά κατασκευής τους είναι τέτοια ώστε να μην αλλοιώνεται με την πάροδο του χρόνου και τις δυσμενείς εξωτερικές συνθήκες. Αυτοί αποτελούνται από τα εξής μέρη:

- Κέλυφος (δεν αφορά σε φωτιστικά με LED)
- Κάλυμμα από διαφανές υλικό (όπου απαιτείται)
- Ένα ή περισσότερα κάτοπτρα ή/ και κατάλληλο σύστημα οπτικών φακών
- Διάταξη στήριξης ισχυρής κατασκευής
- Τα αναγκαία για τη σωστή λειτουργία, ανά περίπτωση, μηχανολογικά, ηλεκτρολογικά και ηλεκτρονικά εξαρτήματα και συστήματα
- Ηλεκτρικές φωτεινές πηγές οποιασδήποτε τεχνολογίας σε συμμόρφωση με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά πρότυπα και κανονισμούς
- Η ισχύς και το πλήθος των φωτεινών πηγών προκύπτουν από τη φωτοτεχνική μελέτη

Οι κοχλίες, τα περικόχλια στήριξης και τα μεταλλικά εξαρτήματα του προβολέα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα.

Το σύστημα ψύξης ή και το σώμα του προβολέα, όπου απαιτείται, είναι κατασκευασμένα από υψηλής θερμικής αγωγιμότητας αλουμίνιο και πλήρως ανακυκλώσιμο. Η σχεδίαση τους εξασφαλίζει επαρκώς την ψύξη, που είναι αναγκαία για τη χρησιμοποιούμενη τεχνολογία φωτεινών πηγών.

Το διαφανές κάλυμμα, όπου απαιτείται, του προβολέα είναι ανθεκτικό στις υψηλές θερμοκρασίες που αναπτύσσονται στο εσωτερικό του προβολέα και στις εξωτερικές θερμοκρασίες. Το γυάλινο κάλυμμα θα είναι τύπου θερμικής επεξεργασίας ή σκλήρυνσης, ενώ το πολυκαρβονικού υλικού, θα έχει αντοχή στην υπεριώδη ακτινοβολία και στις καιρικές συνθήκες. Σε κάθε περίπτωση, το κάλυμμα θα έχει IK> 0,8, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 62262.

Το κάλυμμα, όπου απαιτείται, συγκρατείται πάνω στο κέλυφος με ειδικό μηχανισμό με κλίπς, ώστε να αποκλείεται η απόσπαση του από το κέλυφος.

Στο εσωτερικό του προβολέα, αναλόγως της χρησιμοποιούμενης τεχνολογίας φωτεινών πηγών, υπάρχει, είτε λυχνιολαβή αντικραδασμικού τύπου από πορσελάνη, με κάλυκα τύπου Ε 40 για τη στήριξη της σωληνωτής λυχνίας, είτε κατάλληλο σύστημα στήριξης των χρησιμοποιούμενων φωτεινών πηγών.

Οι ανακλαστήρες, όπου απαιτείται, είναι από ανοδιωμένο αλουμίνιο ελάχιστης ανακλαστικότητας 95, ή με μεταλλική επίστρωση.

Η ονομαστική τάση τροφοδοσίας θα είναι 230 V ΑΟ, με εύρος διακύμανσης τάσης εισόδου 120-277 V AC.

Ο συντελεστής ισχύος του προβολέα (περιλαμβανόμενου και του συστήματος τροφοδοσίας του) είναι > 0,9.

Ο ελάχιστος χρόνος ζωής των φωτεινών πηγών είναι:

- Λαμπτήρες ατμών Νατρίου, ή μεταλλικών αλογονιδίων, τουλάχιστον ίσος προς 15 000 ώρες λειτουργίας
- Ηλεκτρικές φωτεινές πηγές τεχνολογίας ΙΕΟ, τουλάχιστον 50 000 ώρες λειτουργίας, ή χρονική διάρκεια λειτουργίας 20 ετών

Για όλες τις φωτεινές πηγές, οποιασδήποτε τεχνολογίας, η απώλεια της φωτεινής ροής στο τέλος των προαναφερόμενων χρόνων ζωής τους, δεν επιτρέπεται να ξεπερνά το 20% της αρχικής ονομαστικής φωτεινής ροής. Σε περίπτωση χρήσης τεχνολογίας ΙΕΟ, εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα σε LM - 80 - 08 και TM - 21 - 11. Η απόδειξη της εναρμόνισης των φωτεινών πηγών και του φωτιστικού σώματος με τα εν λόγω πρότυπα γίνεται με έγγραφο που πιστοποιεί τη σύνδεση μεταξύ κατασκευαστή Ι.ΕΟ και κατασκευαστή φωτιστικών σωμάτων.

Οι προβολείς, που τοποθετούνται στην ίδια εγκατάσταση και με τον ίδιο σκοπό, είναι της ίδιας κατασκευής και του ίδιου τύπου, εκτός εάν υπάρχουν διαφορετικές απαιτήσεις από τη μελέτη.

Η είσοδος του καλωδίου στον προβολέα γίνεται μέσω στυπιοθλίπτη, προσαρμοσμένου πάνω στο κέλυφος του.

Κάθε προβολέας είναι πλήρης με ενσωματωμένο εξοπλισμό ρύθμισης και έναυσης.

Εναλλακτικά ο εξοπλισμός ρύθμισης ενσωματώνεται σε κουτί κράματος αλουμινίου με βαθμό προστασίας IP 65, που αναρτάται στην κεφαλή του ιστού.

4.2.6 Ακροκιβώτια ιστών

Τα ακροκιβώτια όλων των τύπων των ιστών κατασκευάζονται σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 40-2.

Τα ακροκιβώτια για την τροφοδότηση των φωτιστικών σωμάτων είναι κατασκευασμένα από κράμα αλουμινίου, από πολυμερές, ή πολυκαρβονικό υλικό και φέρουν στο κάτω μέρος τους διαιρούμενο κάλυμμα με δύο ή τρεις οπές για διέλευση καλωδίων 4 x 10 ιτίΓη^2, ενώ στο επάνω μέρος δυο οπές για διέλευση καλωδίων 4 χ 2,5 ιτιιτι^2. Στις οπές εφαρμόζεται στυπιοθλίπτης, μεταλλικός ή προπυλενίου (PP) με ελαστικό δακτύλιο στεγάνωσης.

Το ακροκιβώτιο στερεώνεται με κοχλίες, ή με άλλο τρόπο σε κατάλληλη βάση εντός του ιστού και φέρει στεγανό κάλυμμα, που στερεώνεται με ορειχάλκινους κοχλίες .Μέσα στο κάθε ακροκιβώτιο υπάρχουν διακλαδωτήρες βαρέως τύπου, για την επαφή των αγωγών των καλωδίων. Οι διακλαδώσεις είναι στηριγμένες πάνω στη βάση. Μεταξύ αυτών και του σώματος του ακροκιβωτίου υπάρχει κατάλληλη μόνωση, κυλινδρικές ασφάλειες με βάσεις από άκαυστο μονωτικό υλικό ή αυτόματοι μαγνητοθερμικοί διακόπτες. Επίσης υπάρχουν ορειχάλκινοι κοχλίες, οι οποίοι βιδώνονται σε σπείρωμα, που υπάρχει στο σώμα του ακροκιβωτίου. Οι κοχλίες φέρουν παξιμάδια, ροδέλες κλπ. για τη σύνδεση του χαλκού γείωσης και της γείωσης του φωτιστικού σώματος.

Το ακροκιβώτιο στηρίζεται σε κατάλληλη βάση μέσα στον ιστό με τη βοήθεια δυο κοχλιών και κλείνει με πώμα το οποίο στηρίζεται στο σώμα του κιβωτίου με τη βοήθεια δυο κοχλιών. Το πώμα φέρει περιφερειακά στεγανοποιητική εσοχή με ελαστικό παρέμβυσμα, σταθερά συγκολλημένη σε αυτή για την πλήρη εφαρμογή του πώματος.

4.2.7 Στεγανές διανομές σε υψηλούς ιστούς

Η τροφοδότηση των προβολέων που εγκαθίστανται πάνω σε υψηλούς ιστούς γίνεται από μια στεγανή διανομή που εγκαθίσταται μέσα στη βάση του ιστού.

Σε κάθε στεγανή διανομή περιλαμβάνονται:

α. Γενικός διακόπτης και ασφάλειες στην είσοδο

β. Αναχωρήσεις για την τροφοδότηση των προβολέων, που κάθε μία περιλαμβάνει αυτόματο μαγνητοθερμικό διακόπτη, ενώ κάθε αναχώρηση τροφοδοτεί τον προβολέα μέσω των οργάνων έναυσης του, τοποθετημένων μέσα σε στεγανό κουτί βρισκόμενο στην κεφαλή του ιστού

γ. Μια τριφασική αναχώρηση με αυτόματο μαγνητοθερμικό διακόπτη, που καταλήγει σε ρευματοδότηση για την τροφοδότηση της συσκευής ανύψωσης της κινητής κεφαλής του ιστού

4.2.8 Αλεξικέραυνα - Θεμελιακή γείωση

Εφόσον προβλέπεται από τα λοιπά συμβατικά τεύχη, στους υψηλούς ιστούς τοποθετούνται διατάξεις αλεξικέραυνου και θεμελιακή γείωση σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-01-00.

4.2.9 Φανοί ασφαλείας επισήμανσης ιστών

Φανοί επισήμανσης τοποθετούνται σε υψηλούς ιστούς, σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις (εγγύτητα με αεροδρόμια, ελικοδρόμια) και όπως προβλέπεται από τη μελέτη.

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Γενικά

Πριν από την εγκατάσταση στο έργο των στοιχείων ανωδομής ελέγχεται ότι έχουν προσδιορισθεί οι θέσεις εγκατάστασης των ιστών οδοφωτισμού σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Με σκοπό την ασφάλεια της ηλεκτρικής εγκατάστασης, πριν από την έναρξη των εργασιών επιβεβαιώνεται η τυχόν θέση διέλευσης υπογείων δικτύων και λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα ασφαλείας.

Για τον ίδιο σκοπό, οι εσωτερικές συνδέσεις, η γείωση, η προστασία έναντι ηλεκτρικού πλήγματος, η εσωτερική καλωδίωση, η μόνωση, η αντίσταση και η διηλεκτρική αντοχή ελέγχονται για τη συμμόρφωση με το ΕΛΟΤ HD 384 και τους κανονισμούς του φορέα παροχής ηλεκτρικής ενέργειας (ΔΕΗ). Οι θέσεις των ιστών οδοφωτισμού, που καθορίζονται στη μελέτη, μπορεί να τροποποιούνται όπου απαιτείται μετά από την έγκριση της Υπηρεσίας, προκειμένου να αποφεύγονται εμπλοκές με υφιστάμενα εναέρια ή υπόγεια δίκτυα.

Η φόρτωση από το εργοστάσιο και η μεταφορά στη θέση αποθήκευσης ή τοποθέτησης των στοιχείων των ιστών και των φωτιστικών σωμάτων, γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού.

Λαμβάνονται μέτρα προστασίας της επιφάνεια των ιστών έναντι φθορών, με χρήση αποστατών κατά το στοίβαγμα αυτών. Χρησιμοποιούνται αποστάτες από υλικό που δεν προξενεί φθορές στη επιφάνεια των ιστών (π.χ. από ξύλο), ώστε τα στοιχεία τους να μην έρχονται σε επαφή μεταξύ τους ή με τα μεταλλικά μέρη

Οποιαδήποτε φθορά της επιφάνειας των στοιχείων αποκαθίσταται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού, μετά από την ολοκλήρωση της εγκατάστασης του ιστού.

5.2 Εγκατάσταση ιστών και εξαρτημάτων

Οι ιστοί εγκαθίστανται στις βάσεις τους, που έχουν κατασκευαστεί σύμφωνα με τη μελέτη θεμελίωσης των ιστών, και στερεώνονται σε κατακόρυφη θέση, σύμφωνα με τις οδηγίες εγκατάστασης του παραγωγού και τα προβλεπόμενα στη μελέτη.

Στην όψη του ιστού προς την οδό τοποθετείται (χωρίς διάτρηση του ιστού) πινακίδα από αλουμίνιο ή αυτοκόλλητο υψηλής αντοχής, σε θέση που δεν καλύπτει τη σήμανση CE του ιστού, σε ύψος περίπου 1,80 σι από τη βάση του ιστού. Σε αυτήν αναγράφονται τα στοιχεία ταυτότητας του ιστού, δηλαδή ο κωδικός

αριθμός του ιστού, που ορίζεται από την Υπηρεσία (λαμβάνοντας υπόψη τη διατήρηση μητρώου συντήρησης), το έτος κατασκευής και τα στοιχεία του εργοστασίου παραγωγής.

Οι βραχίονες ανάρτησης των φωτιστικών σωμάτων, τα φωτιστικά σώματα, οι κεφαλές των υψηλών ιστών και οι προβλεπόμενοι προβολείς, τοποθετούνται στους ιστούς σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη μελέτη και στα σχετικά πρότυπα.

Μετά την τοποθέτηση του ιστού και την κατακορύφωσή του, το διάκενο μεταξύ της βάσης σκυροδέματος και της χαλύβδινης πλάκας ιστού, αν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, πληρούται με μη συρρικνούμενο τσιμεντοκονίαμα. Το ελεύθερο τμήμα των αγκυρίων, πάνω από τη χαλύβδινη πλάκα του ιστού, αν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, καλύπτεται με γράσο και τοποθετείται πλαστικό κάλυμμα.

Στη βάση σκυροδέματος του ιστού τοποθετείται, πριν από την σκυροδέτηση, πλαστικός σωλήνας διαμέτρου σύμφωνα με τη μελέτη, για τη διέλευση των καλωδίων.

5.3 Ακροκιβώτια ιστών

Η σύνδεση των καλωδίων μεταξύ ακροκιβωτίου και φρεατίου γίνεται μέσω σωλήνων πολυαιθυλενίου (PE) διαμέτρου Φ50.

5.4 Δοκιμές καλής λειτουργίας

Όλες οι δοκιμές, που απαιτούνται για την καλή λειτουργία του συστήματος οδοφωτισμού, και τα αποτελέσματα τους καταγράφονται σε ειδικά έντυπα και εκτελούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού. Ο Ανάδοχος παρέχει το απαιτούμενο προσωπικό και εξοπλισμό για την εκτέλεση των δοκιμών. Κάθε αστοχία, που προκύπτει κατά τις δοκιμές, επιδιορθώνεται και επαναλαμβάνονται οι προβλεπόμενες δοκιμές.

Οι δοκιμές, που γίνονται παρουσία εκπροσώπου της Υπηρεσίας, ο οποίος υπογράφει σχετική βεβαίωση για τη συμμόρφωση με τις Προδιαγραφές και τη μελέτη, είναι:

α. Μέτρηση γειώσεων.

β. Δοκιμή της λειτουργίας των κυκλωμάτων.

γ. Μέτρηση φωτοτεχνικών χαρακτηριστικών φωτιστικών σωμάτων ή/και προβολέων.

δ. Δοκιμή λειτουργίας κινητής κεφαλής όλων των ιστών.

ε. Μέτρηση πτώσης τάσης (η πτώση τάσης μεταξύ της αρχής οποιασδήποτε εγκατάστασης, που τροφοδοτείται απευθείας από μια γραμμή χαμηλής τάσης, με εκκίνηση από ένα δημόσιο δίκτυο διανομής χαμηλής τάσης και οποιουδήποτε σημείου της υπόψη εγκατάστασης, δεν επιτρέπεται να είναι ανώτερη από 3%, ενώ μπορεί να αυξάνεται κατά 0,5% για το μέρος του μήκους που υπερβαίνει τα 100m).

στ. Δοκιμή της λειτουργίας του κατασκευασμένου δικτύου ηλεκτρικής τροφοδοσίας του έργου, για συνολικό χρονικό διάστημα 14 ημερών. Τις πρώτες 48 ώρες, παραμένουν αδιαλείπτως αναμμένα τα φωτιστικά σώματα. Στη συνέχεια δοκιμάζεται η λειτουργία για 12 ημέρες, κατά τις οποίες το δίκτυο λειτουργεί στο διάστημα των ωρών που χρειάζεται φωτισμός (δύση - ανατολή ηλίου). Στο τέλος της δοκιμής όλα τα φωτιστικά και ο εξοπλισμός επιθεωρούνται για την κανονική λειτουργία τους. Η εφαρμογή της δοκιμής κατά τμήματα του δικτύου δεν επιτρέπεται.

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

Τα υλικά που αστόχησαν ή υπέστησαν βλάβη στη διάρκεια διεξαγωγής των δοκιμών ή με υπαιτιότητα του Αναδόχου, αντικαθίστανται πριν από την παραλαβή του έργου

δ. Η Υπηρεσία απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την ευθύνη της συντήρησης του δικτύου μετά την επιτυχή ολοκλήρωση της 14-ήμερης δοκιμής του συστήματος οδοφωτισμού

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Στην ανωδομή του οδοφωτισμού περιλαμβάνονται επιμέρους εργασίες/αντικείμενα ως εξής:

- Οι ιστοί που διακρίνονται ανάλογα με το ύψος και τον τύπο τους, δηλαδή ιστοί από αλουμίνιο, χάλυβα,

  σκυρόδεμα ή ινοπλισμένο σύνθετο πολυμερές

- Το σύστημα καταβιβασμού της κινητής κεφαλής (όταν προβλέπεται)
- Οι βραχίονες που κατατάσσονται ως προς το είδος, τον τύπο (μονοί ή διπλοί, από αλουμίνιο, χάλυβα,

  σκυρόδεμα ή ινοπλισμένο πολυμερές) και το μήκος τους

- Οι φωτεινές πηγές που διακρίνονται ανάλογα με την ισχύ και τον τύπο τους
- Τα φωτιστικά σώματα που διακρίνονται ανάλογα με τον τύπο τους
- Οι προβολείς εξωτερικού φωτισμού που διακρίνονται ανάλογα με τον τύπο τους
- Τα ακροκιβώτια
- Ο φορητός ηλεκτροκινητήρας ή το ηλεκτροκίνητο βαρούλκο (όταν προβλέπονται)

Η επιμέτρηση γίνεται αναλυτικά ή σε συνεπτυγμένες μονάδες, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη.

Στην τιμή μονάδας συμπεριλαμβάνονται ανηγμένα όλες οι εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εργασία. Ενδεικτικά, αλλά όχι περιοριστικά, περιλαμβάνονται τα εξής:

- Η προμήθεια και εγκατάσταση όλων των υλικών (ιστών, βραχιόνων, φωτιστικών σωμάτων, κινητών κεφαλών, λαμπτήρων, μετασχηματιστών κλπ.)
- Η προμήθεια του ηλεκτροκινητήρα για ανύψωση και καταβιβασμό των κινητών κεφαλών σε ιστούς ύψους > 16m, ή του συγκροτήματος μειωτήρα - κινητήρα
- Οι εργασίες και διαδικασίες λήψης παροχής ενέργειας από τη ΔΕΗ
- Οι δοκιμές καλής λειτουργίας του συστήματος οδοφωτισμού
- Η προμήθεια των αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευση τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας

Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως, που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και η μεταφορά σε εγκεκριμένη θέση οριστικής απόθεσης

Η εκτέλεση των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

ΚΕΦΑΛΑΙΟ . ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ (Ενδεικτικοί τύποι)

1.1.2.2.3.1. Ιστός παραδοσιακού τύπου 3-5 μέτρων

Ιστός χυτόχαλύβδινος παραδοσιακού τύπου αποτελούμενος από ανω μέρος μήκους 3-5m κατασκευασμένος από χαλυβδοσωλήνα Φ89mm
γαλβανισμένου με θυρίδα επίσκεψης και βαμμένου με ηλεκτροστατική βαφή
(RAL 7016) ή άλλο ανθρακί χρώμα σκόνης (πούδρα) βάσης πολυεστέρα,
απαλλαγμένη από επικίνδυνες ουσίες για μεγάλη αντοχή στο χρόνο και τα
χτυπήματα ή άλλο χρώμα προτίμηση της υπηρεσίας .
Στη βάση θα υπάρχει ηλεκτροσυγκολλημένη πλάκα έδρασης ενδεικτικών διαστάσεων
250Χ250mm πάχους 20mm με τέσσερεις οπές Φ22mm με απόσταση κέντρων 190Χ190mm.
Στην τιμή θα περιλαμβάνεται
α) Εξωτερικός χυτός μανδύας αλουμινίου παραδοσιακής μορφής με ανάγλυφα σχέδια
και αυλακώσεις ενδεικτικά ύψους 1m και διαμέτρου βάσης 350mm με κατάλληλο σύστημα
σταθεροποίησης επί του ιστού (π.χ αλλεν) ώστε να καλύπτει πλήρως αγκύρια και
τα διπλά παξιμάδια.
β) Θυρίδα επίσκεψης που θα προσαρμόζεται στην θυρίδα επίσκεψης του χαλυβδοσωλήνα.
γ) Ακροκιβώτιο σύδεσης καλωδίων από πλαστικό μονωτικό υλικό κατάλληλο για
διατομές καλωδίων 4Χ10mm2
δ) Πόλος γείωσης για σύνδεση μέσω Κως του αγωγού γείωσης διατομής 10 ή 25mm2.
ε) Σύστημα στήριξης φανοστάτη
στ)Αγκύρια τα οποία να έχουν σπείρωμα Μ16-19 μήκους 0,50m
και θα συνοδεύονται από τους απαιτούμενους κοχλίες - περικόχλια και τάπες.

1.2.2.2.3.3. Ηλεκτρικός πίναξ και πίλλαρ.

α. το μεταλλικό ερμάριο συμπεριλαμβανομένου και θέσεων για μετρητή (Πίλαρ) μπαροκιβωτίου.

β. τη βάση του από οπλισμένο σκυρόδεμα ύψους τουλάχιστον 30cm

γ. τη στεγανή διανομή IP55 με δύο πόρτες και μετώπες πλήρως εξοπλισμένη με τρείς μαγνητοθερμικούς διακόπτες δύο 40 και έναν 25Α ικανότητας διακοπής 16ΚΑ καθώς και την μπάρα διανομής (τύπου block έως 125Α) καθώς και το αντικεραυνικό Τ1-Τ2.

4 αναχωρήσεις με ρελέ ΑC1 32Α και 4 διακόπτες διαφυγής έντασης 40Α/30mA και 12 μονοπολικούς

μικροαυτόματους C10A/6KA

με φωτοκύτταρο ελέγχου 16Α και επαφείς, ιστό, κεφαλή κλπ. για τριφασική παροχή προστατευόμενο από μικροαυτόματο16Α/6ΚΑ

και περιστροφικό διακόπτη τριών θέσεων AUTO/STOP/MANUAL, καθώς και όλα τα υλικά που απαιτούνται για τη στήριξη του

φωτοκύτταρου και μικροαυτόματο Β10Α/6ΚΑ και ρελέ ράγας 2Χ16Α

δ.το φωτιστικό σώμα με το λαμπτήρα και διακόπτη χειριστού μέσω μικροαυτόματου Β10Α/6ΚΑ
ε. το ρευματοδότη 16 Α με διπλό μικροαυτόματο 2ΧC16Α .

Μία αναχώρηση για τους προγραμματιστή άρδευσης αντίστοιχα.

Τα ανωτέρω θα προστατεύονται από Δ.Δ.Ε. 2Χ40Α/30mA

στ.την πλάκα γείωσης διαστάσεων 500Χ500Χ3 χλστ. και τον αγωγό σύνδεσής της με το πίλαρ.

ζ. όλες τις απαραίτητες κλεμοσειρές σύνδεσεις των καλωδίων NYY 4X10mm2 και της γείωσης.

η. Η ηλεκτρική διανομή θα συνοδεύεται από πιστοποιητικά δοκιμών σειράς και τύπου.

Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνονται ανηγμένα επίσης η δαπάνη προμήθειας και μεταφοράς στον τόπο ενσωμάτωσης του πίλαρ

και όλων των απαιτούμενων μετοπών, και κλεμμών αναχώρησης (5 ανά γραμμή)

υλικών, καλωδίων και των μικροϋλικών συνδέσεων κλπ., η δαπάνη της εκσκαφής και επανεπίχωσης της βάσης και της γείωσης,

η δαπάνη της εργασίας

πλήρους κατασκευής και σύνδεσης, με τις εισερχόμενες και εξερχόμενες γραμμές, η δαπάνη σύνδεσης της γείωσης η δαπάνη

ελέγχων, δοκιμών

και ρυθμίσεων και κάθε άλλη δαπάνη υλικών και εργασίας που απαιτείται για παράδοση της κατασκευής σε πλήρη και κανονική λειτουργία, σύμφωνα και με τα λοιπά τεύχη δημοπράτησης.

1.2.2.2.3.3. Φωτιστικό σώμα κορυφής παραδοσιακό έως 17W (τοποθέτηση στα 3m)

Προμήθεια προσκόμιση και τοποθέτηση παραδοσιακου φωτιστικού σώματος κορυφής.
Να έχει σχήμα αντεστραμμένης πυραμίδας ενδεικτικών διαστάσεων 450mm x 450mm και ύψους 930mm περίπου. Να είναι κατασκευασμένο από αλουμίνιο ή κράμα αλουμινίου και βαμμένο με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής σε διάβρωση από νερό και UV ακτινοβολία. Το φωτιστικό να μπορεί να τοποθετηθεί σε κορυφή ιστού ή σε βραχίονα με κυλινδρική απόληξη διατομής Ø60mm. Να φέρει κάλυμμα για την φωτεινή πηγή από επίπεδο διαφανές πυρίμαχο γυαλί, πάχους τουλάχιστον 5mm, υψηλής μηχανικής αντοχής.
Το φωτιστικό δεν θα έχει περιμετρικό κάλυμμα (διαχύτη) ώστε να αποφευχθούν τυχόν φαινόμενα βανδαλισμού. Ο χώρος των οργάνων έναυσης θα είναι ανοιγόμενος για εύκολη πρόσβαση και θα υπάρχει ειδική διάταξη ασφαλείας (αρθρωτός /αναδιπλούμενος μεταλλικός βραχίονας) που θα συγκρατεί το κάλυμμα του φωτιστικού ανοικτό ώστε ο συντηρητής να έχει ελεύθερα και τα δύο του χέρια. Επίσης με το άνοιγμα του καλύμματος και για λόγους ασφαλείας θα διακόπτεται η παροχή ηλεκτρικού ρεύματος μέσω διακόπτη ασφαλείας (μαχαιρωτός διακόπτης).
Το φωτιστικό θα φέρει πολλαπλά LEDs με φακό (έναν ανά LED) από κατάλληλο συνθετικό υλικό για την διαμόρφωση της φωτεινής δέσμης ενώ 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. Θα πρέπει επίσης να διαθέτει κατάλληλες διατάξεις (τουλάχιστον 10KV) που να προστατεύουν τα LEDs από τις διακυμάνσεις του ηλεκτρικού δικτύου διανομής και διατάξεις που να επιτρέπουν τη λειτουργία του φωτιστικού ακόμη κι εάν ένα ή περισσότερα από τα LEDs παύσουν να

λειτουργούν. Το φωτιστικό να φέρει ενσωματωμένο led driver με συντελεστή ισχύος ≥0,90. Η φωτεινή ισχύς του φωτιστικού θα είναι τουλάχιστον 1.800lm ενώ η συνολική κατανάλωση ισχύος του φωτιστικού (LEDs + LED driver) θα είναι ίση ή μικρότερη από 17W.Ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού να είναι τουλάχιστον 110 lm/W Η θερμοκρασία χρώματος των LEDs θα είναι 3.000K-4000K ±5% ενώ ο δείκτης CRI θα είναι μεγαλύτερος του 70. Η διάρκεια ζωής των LEDs θα είναι τουλάχιστον 100.000 ώρες λειτουργίας (L80B10) σύμφωνα με το πρότυπο LM80 ώστε να διασφαλίζεται ότι μετά το πέρας 100.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού, το 90% των leds του φωτιστικού θα έχουν φωτεινή εκροή όχι χαμηλότερη από το 80% της αρχικής τους.
Η δηλούμενη διάρκεια ζωής των LEDs θα συνοδεύεται από τον σχετικό εργαστηριακό έλεγχο (test report) σύμφωνα με το πρότυπο LM80 ενώ η δηλούμενη διάρκεια ζωής των LEDs εντός του σώματος του φωτιστικού θα συνοδεύεται από έγγραφο του κατασκευαστή των LEDs με την καμπύλη διατήρησης της φωτεινής εκροής των LEDs (lumen maintenance curve) συναρτήσει του χρόνου. Στο έγγραφο αυτό θα αναγράφονται όλα τα απαραίτητα στοιχεία όπως ο κατασκευαστής του φωτιστικού, ο τύπος του φωτιστικού με LEDs (προσφερόμενο φωτιστικό), ο κατασκευαστής κι ο τύπος των LEDs, το ρεύμα λειτουργίας (mA), η θερμοκρασία Tj ή Ts των LEDs (στην οποία λειτουργούν τα LEDs εντός του φωτιστικού) και το ποσοστό αστοχιών Bxx για το οποίο δίδεται η καμπύλη. Το φωτιστικό θα πρέπει επίσης να συνοδεύεται από εργαστηριακό έλεγχο (test report) σύμφωνα με το πρότυπο LM79, από αναγνωρισμένο/διαπιστευμένο - από ανεξάρτητο φορέα - εργαστήριο. Στον εργαστηριακό αυτό έλεγχο Θα αναγράφονται τα φωτομετρικά στοιχεία του φωτιστικού (πολικό διάγραμμα – φωτεινή εκροή – καταναλισκόμενη ισχύς - θερμοκρασία χρώματος – δείκτης χρωματικής απόδοσης).
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 2x1,5mm2 σε ενσωματωμένο στεγανό IP67 ταχυσύνδεσμο.
Το φωτιστικό θα έχει δείκτη προστασίας έναντι χτυπημάτων τουλάχιστον IK08 ενώ θα είναι κατάλληλο για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -30°C έως +40°C. Το φωτιστικό θα έχει ασύμμετρη κατανομή φωτισμού κατά C90-C270 κατάλληλη για οδικό φωτισμό.
Το φωτιστικό θα ανήκει στην κατηγορία U0 κατά BUG Rating και θα έχει ULOR = 0.0% ενώ το φωτομετρικό αρχείο του θα πρέπει να έχει μετρηθεί σε αναγνωρισμένο/διαπιστευμένο φωτομετρικό εργαστήριο (θα πρέπει να προσκομιστεί το φωτομετρικό αρχείο, μαζί με την αντίστοιχη

βεβαίωση του φωτομετρικού εργαστηρίου στο οποίο έχουν γίνει οι μετρήσεις σύμφωνα με το πρότυπο EN13032-1). Θα φέρει δήλωση CE με την οποία θα προκύπτει συμμόρφωση με τα ευρωπαϊκά πρότυπα EN60598-1, EN60598-2-3, EN61547, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN55015 και τις ευρωπαϊκές οδηγίες 2014/35/EU (Low Voltage Directive), 2014/30/EU (Electromagnetic Compatibility Directive), 2011/65/EU (RoHS Directive) και 2009/125/EU (ERP Directive).
Το φωτιστικό θα διαθέτει πιστοποιητικό ENEC από ανεξάρτητο διαπιστευμένο εργαστήριο δοκιμών με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με τα πρότυπα της οδηγίας LVD, EN60598-1 (luminaires-general requirements & tests) και EN60598-2-3 (luminaires-street lighting) και πιστοποιητικό από ανεξάρτητο διαπιστευμένο εργαστήριο με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με το πρότυπο EN62471 (photobiological safety). Το φωτιστικό θα συνοδεύεται κι από έκθεση εργαστηριακής δοκιμής (test report) αντοχής σε διαβρωτικά περιβάλλοντα, για τουλάχιστον 1000 ώρες, σύμφωνα με το ISO 9227, από ανεξάρτητο - διαπιστευμένο εργαστήριο.
Το φωτιστικό, θα πρέπει να είναι τυποποιημένο – βιομηχανοποιημένο προϊόν και να βρίσκεται δημοσιευμένο σε επίσημο κατάλογο του κατασκευαστή, τόσο έντυπο (hard copy) όσο κι ηλεκτρονικό (site), και σε πλήρη συμφωνία με τα δηλούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά του. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων, ISO 14001, ISO 45001 & ISO 50001. Το φωτιστικό θα πρέπει να συνοδεύεται από γραπτή εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον πέντε (5) ετών από τον κατασκευαστή.

2. Φωτιστικό σώμα κορυφής παραδοσιακό έως 25W (τοποθέτηση στα 5m)

Παραδοσιακό φωτιστικό σώμα κορυφής.
Το σώμα του φωτιστικού θα έχει σχήμα αντεστραμμένης πυραμίδας ενδεικτικών διαστάσεων 450mm x 450mm κι ύψους 930mm περίπου.
Να είναι κατασκευασμένο από αλουμίνιο ή κράμα αλουμινίου και 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 κορυφή ιστού ή σε βραχίονα με κυλινδρική απόληξη διατομής Ø60mm. Να φέρει κάλυμμα για την φωτεινή πηγή από επίπεδο διαφανές πυρίμαχο γυαλί, πάχους τουλάχιστον 5mm, υψηλής μηχανικής αντοχής.
Το φωτιστικό δεν θα έχει περιμετρικό κάλυμμα (διαχύτη) ώστε να αποφευχθούν τυχόν φαινόμενα βανδαλισμού.
Ο χώρος των οργάνων έναυσης θα είναι ανοιγόμενος για εύκολη πρόσβαση και να υπάρχει ειδική διάταξη ασφαλείας (αρθρωτός /αναδιπλούμενος μεταλλικός βραχίονας) που θα συγκρατεί το κάλυμμα του φωτιστικού ανοικτό ώστε ο συντηρητής να έχει ελεύθερα και τα δύο του χέρια.
Επίσης με το άνοιγμα του καλύμματος και για λόγους ασφαλείας θα διακόπτεται η παροχή ηλεκτρικού ρεύματος μέσω διακόπτη ασφαλείας (μαχαιρωτός διακόπτης).
Το φωτιστικό θα φέρει πολλαπλά LEDs με φακό (έναν ανά LED) από κατάλληλο

συνθετικό υλικό για την διαμόρφωση της φωτεινής δέσμης ενώ 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.
Επίσης να διαθέτει κατάλληλες διατάξεις (τουλάχιστον 10KV) που να προστατεύουν τα LEDs από τις διακυμάνσεις του ηλεκτρικού δικτύου διανομής και διατάξεις που να επιτρέπουν τη λειτουργία του φωτιστικού ακόμη κι εάν ένα ή περισσότερα από τα LEDs παύσουν να λειτουργούν.
Το φωτιστικό θα φέρει ενσωματωμένο led driver με συντελεστή ισχύος ≥0,90.
Η φωτεινή ισχύς του φωτιστικού θα είναι τουλάχιστον 3.850lm ενώ η συνολική κατανάλωση ισχύος του φωτιστικού (LEDs + LED driver) θα είναι ίση ή μικρότερη από 25W. Συνεπώς, ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού θα είναι τουλάχιστον 154 lm/W.
Η θερμοκρασία χρώματος των LEDs θα είναι 3.000K ±5% ενώ ο δείκτης CRI θα είναι μεγαλύτερος του 70.
Η διάρκεια ζωής των LEDs θα είναι τουλάχιστον 100.000 ώρες λειτουργίας (L80B10) σύμφωνα με το πρότυπο LM80 ώστε να διασφαλίζεται ότι μετά το πέρας 100.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού, το 90% των leds του φωτιστικού θα έχουν φωτεινή εκροή όχι χαμηλότερη από το 80% της αρχικής τους. Η δηλούμενη διάρκεια ζωής των LEDs θα συνοδεύεται από τον σχετικό εργαστηριακό έλεγχο (test report) σύμφωνα με το πρότυπο LM80 ενώ η δηλούμενη διάρκεια ζωής των LEDs εντός του σώματος του φωτιστικού θα συνοδεύεται από έγγραφο του κατασκευαστή των LEDs με την καμπύλη διατήρησης της φωτεινής εκροής των LEDs (lumen maintenance curve) συναρτήσει του χρόνου.
Στο έγγραφο αυτό θα αναγράφονται όλα τα απαραίτητα στοιχεία όπως ο κατασκευαστής του φωτιστικού, ο τύπος του φωτιστικού με LEDs (προσφερόμενο φωτιστικό), ο κατασκευαστής κι ο τύπος των LEDs, το ρεύμα λειτουργίας (mA), η θερμοκρασία Tj ή Ts των LEDs (στην οποία λειτουργούν τα LEDs εντός του φωτιστικού) και το ποσοστό αστοχιών Bxx για το οποίο δίδεται η καμπύλη.
Το φωτιστικό θα πρέπει επίσης να συνοδεύεται από εργαστηριακό έλεγχο (test report) σύμφωνα με το πρότυπο LM79, από αναγνωρισμένο/διαπιστευμένο - από ανεξάρτητο φορέα - εργαστήριο. Στον εργαστηριακό αυτό έλεγχο Θα αναγράφονται τα φωτομετρικά στοιχεία του φωτιστικού (πολικό διάγραμμα – φωτεινή εκροή – καταναλισκόμενη ισχύς - θερμοκρασία χρώματος – δείκτης χρωματικής απόδοσης).
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 2x1,5mm2 σε ενσωματωμένο στεγανό IP67 ταχυσύνδεσμο. Το φωτιστικό θα έχει δείκτη προστασίας έναντι χτυπημάτων τουλάχιστον IK08 ενώ θα είναι κατάλληλο για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -30°C έως +40°C.
Το φωτιστικό θα έχει ασύμμετρη κατανομή φωτισμού κατά C90-C270 κατάλληλη για οδικό φωτισμό. Το φωτιστικό θα ανήκει στην κατηγορία U0 κατά BUG Rating και θα έχει ULOR = 0.0% ενώ το φωτομετρικό αρχείο του θα πρέπει να έχει μετρηθεί σε αναγνωρισμένο/διαπιστευμένο φωτομετρικό εργαστήριο (θα πρέπει να προσκομιστεί το φωτομετρικό αρχείο, μαζί με την αντίστοιχη βεβαίωση του φωτομετρικού εργαστηρίου στο οποίο έχουν γίνει οι μετρήσεις σύμφωνα με το πρότυπο EN13032-1).
Θα φέρει δήλωση CE με την οποία θα προκύπτει συμμόρφωση με τα ευρωπαϊκά πρότυπα EN60598-1, EN60598-2-3, EN61547, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN55015 και τις ευρωπαϊκές οδηγίες 2014/35/EU (Low Voltage Directive), 2014/30/EU (Electromagnetic Compatibility Directive), 2011/65/EU (RoHS Directive) και 2009/125/EU (ERP Directive).
Το φωτιστικό θα διαθέτει πιστοποιητικό ENEC από ανεξάρτητο διαπιστευμένο εργαστήριο δοκιμών με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με τα πρότυπα της οδηγίας LVD, EN60598-1 (luminaires-general requirements & tests) και EN60598-2-3 (luminaires-street lighting) και πιστοποιητικό από ανεξάρτητο διαπιστευμένο εργαστήριο με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με το πρότυπο

EN62471 (photobiological safety).
Το φωτιστικό, θα πρέπει να είναι τυποποιημένο – βιομηχανοποιημένο προϊόν και να βρίσκεται δημοσιευμένο σε επίσημο κατάλογο του κατασκευαστή, τόσο έντυπο (hard copy) όσο κι ηλεκτρονικό (site), και σε πλήρη συμφωνία με τα δηλούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά του. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων, ISO 14001, ISO 45001 & ISO 50001.
Το φωτιστικό θα πρέπει να συνοδεύεται από γραπτή εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον πέντε (5) ετών από τον κατασκευαστή.

Λιβαδειά 12 / 02 / 2025
Συντάχθηκε

Χατζόπουλος Παρ.
Ηλεκτρολόγος Μηχ.

Λιβαδειά 12 / 02 / 2025
Θεωρήθηκε

Ο Πρ/νος Δ/νσης Τ.Υ.Δ.Λ.

Νταλιάνης Χρήστος
Τοπογράφος Μηχ.

ILIAS PELEKIS
12/10/2026 13:30
ΑΚΡΙΒΕΣ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ