

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Ανωδομή δικτύου φωτισμού

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	3
2.	ΤΥΠΟΠΟΙΗΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ	4
3.	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	6
3.1.	ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ.....	6
3.2.	ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ.....	6
3.2.1.	Γενικά.....	6
3.2.2	Ιστοί φωτισμού.....	8
3.2.3	Φωτιστικά σώματα	9
3.2.4	Φωτιστικά ενδοδαπέδιας τοποθέτησης εξωτερικού χώρου	11
3.2.5	Ακροκιβώτια ιστών.....	15
3.2.5	Θεμελιακή γείωση	15
4.	ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ...	15
4.1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	15
4.2.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ.....	16
4.3.	ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΑ ΙΣΤΩΝ.....	16
4.4.	ΔΟΚΙΜΕΣ ΚΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	16
5.	ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	17
6.	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	17
6.1.	ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.....	17
6.2.	ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ.....	17
7.	ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	18

Ανωδομή δικτύων φωτισμού

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η εγκατάσταση της ανωδομής του δικτύου φωτισμού περιλαμβάνει:

- Την προμήθεια και εγκατάσταση τυποποιημένων ιστών φωτισμού, βραχιόνων, φωτιστικών σωμάτων, συσκευών ελέγχου λειτουργίας καθώς και άλλων εξαρτημάτων, απαιτούμενων για το φωτισμό των πεζοδρομίων των πλατειών και των οδών.
- Όλες τις δοκιμές καλής λειτουργίας του δικτύου φωτισμού.

2. ΤΥΠΟΠΟΙΗΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ

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 αναθεώρησή της. Όσον αφορά στις παραπομπές μη χρονολογημένων δημοσιεύσεων ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-01-00	Infrastructure for road lighting -- Υποδομή οδοφωτισμού
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-07-00	Vertical traffic signs mounting and support systems – Διατάξεις στήριξης πινακίδων κατακόρυφης σήμανσης
ΕΛΟΤ EN 40-1	Lighting columns - Part 1: Definitions and terms -- Στύλοι φωτισμού - Μέρος 1: Ορισμοί και όροι
ΕΛΟΤ EN 40-02	Lighting Columns - Part 2: General requirements and dimensions -- Ιστοί φωτισμού - Μέρος 2: Γενικές απαιτήσεις και διαστάσεις
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
ΕΛΟΤ 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
ΕΛΟΤ 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
EN 40-5:2002	Lighting columns - Part 5: Requirements for steel lighting columns -- Στύλοι φωτισμού - Μέρος 5: Απαιτήσεις για χαλύβδινους ιστούς φωτισμού
ΕΛΟΤ EN 40-6	Lighting columns - Part 6: Requirements for aluminium lighting columns -- Στύλοι φωτισμού - Μέρος 6: Απαιτήσεις για ιστούς φωτισμού από αλουμίνιο
EN 40-7:2002	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
EN 40-9:1982	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
EN 10025-1:2004	Hot rolled products of structural steels - Part 1: General technical delivery conditions. -- Δομικοί χάλυβες θερμής εξέλασης. Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης.
EN 10149-1:1995	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
EN 10149-2:1995	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
EN ISO15612:2004	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.
EN 288-2:1992	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.
EN ISO15613:2004	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
EN ISO 15609-1:2004	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
EN 287-1:2004	Qualification test of welders - Fusion welding - Part 1: Steels -- Προσόντα συγκολλητών. Συγκολλήσεις τήξεως. Μέρος 1: Χάλυβες.
EN ISO 1461:1999	Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods (ISO 1461:1999) -- Θερμό γαλβάνισμα δι' εμβάπτισης διαμορφωμένων σιδηρών και χαλυβδίνων στοιχείων. Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμωτων.
EN 60598.01	Luminaires – general requirements & tests – Φωτιστικά σώματα – γενικές απαιτήσεις και έλεγχοι
ΕΛΟΤ EN 60598.02.03	Luminaires – Part 2-3: Particular requirements - Luminaires for road and street lighting -- Φωτιστικά σώματα - Μέρος 2-3: Ειδικές απαιτήσεις - Φωτιστικά σώματα για οδικό φωτισμό
ΕΛΟΤ EN 61000-3-2	Electromagnetic compatibility (EMC). Limits. Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase) - Όρια για τις εκπομπές αρμονικού ρεύματος
EN 61000-3-3	Electromagnetic compatibility (EMC) – Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα - Περιορισμός διακυμάνσεων και τρεμοσβήματος
ΕΛΟΤ EN 55015	Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrical lighting and similar equipment - Όρια ραδιοταραχών ηλεκτρικών συσκευών φωτισμού – ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας
ΕΛΟΤ EN 61547	Equipment for general lighting purposes. EMC immunity requirements. Εξοπλισμός για γενικούς σκοπούς φωτισμού - Απαιτήσεις ατρωσίας ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας
EN 62471	Photobiological safety of lamps and lamp systems - Photobiological compatibility - φωτοβιολογική ασφάλεια λαμπτήρων και συστημάτων λαμπτήρων – Φωτοβιολογική συμβατότητα
EN 13032-4:2015	Light and lighting. Measurement and presentation of photometric data of lamps and luminaires. LED lamps, modules and luminaires. Φως και φωτισμός. Μέτρηση και παρουσίαση φωτομετρικών δεδομένων λαμπτήρων και φωτιστικών. Λαμπτήρες LED, μονάδες και φωτιστικά
ΕΛΟΤ EN 50102	Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code)
ΕΛΟΤ EN 60529	Degrees of protection provided by enclosures (IP code)
ΕΛΟΤ EN 13201-3	Road lighting. Calculation of performance
ΕΛΟΤ EN 13201-4	Road lighting. Methods of measuring lighting performance
ΕΛΟΤ EN 62262	Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code)

3. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

3.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

Για την εγκατάσταση ανωδομής του δικτύου φωτισμού, απαιτούνται τα εξής υλικά:

- Ιστοί φωτισμού συμβατικοί
- Βραχίονες συνδεδεμένους στους ιστούς για την ανάρτηση φωτιστικών σωμάτων
- Φωτιστικά σώματα συνδεδεμένα επί βραχιόνων ιστών
- Φωτιστικά σώματα ενδοδαπέδια
- Διανομείς ισχύος και εξοπλισμός ελέγχου
- Ακροκιβώτια ιστών
- Καλωδιώσεις στο εσωτερικό των ιστών
- Συνδετήρες καλωδίων
- Ηλεκτρικοί πίνακες και ασφαλειοθήκες
- Μικροϋλικά συναρμολόγησης και πάκτωσης ιστού
- Μη συρρικνούμενο τσιμεντοκονίαμα

3.2. ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ

3.2.1 Γενικά

Τα στοιχεία της ανωδομής του φωτισμού (ιστοί, φωτιστικά κλπ.) έχουν τα χαρακτηριστικά που προβλέπονται από τη μελέτη, πληρούν τις απαιτήσεις των κατά περίπτωση ισχυόντων Ευρωπαϊκών και Διεθνών προτύπων και φέρουν σήμανση CE.

Ειδικότερα, το υπό προμήθεια ηλεκτρολογικό και ηλεκτρονικό υλικό επιβάλλεται να:

- Φέρει σήμανση CE
- Συνοδεύεται από δήλωση συμμόρφωσης ΕΚ του κατασκευαστή
- Συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις όλων των ευρωπαϊκών οδηγιών και των εθνικών διατάξεων τεχνικής εναρμόνισης, που αφορούν στο ηλεκτρολογικό υλικό.

Για την πιστοποίηση της ποιότητας των υλικών, πριν από την ενσωμάτωσή τους στο έργο υποβάλλεται στην Υπηρεσία κάθε ενδεδειγμένο μέσο που αφορά στο συγκεκριμένο προϊόν, όπως τεχνικός φάκελος του κατασκευαστή, ή/και έκθεση δοκιμών από διαπιστευμένο οργανισμό, όπως εργαστήρια δοκιμών, εργαστήρια βαθμονόμησης, οργανισμοί ελέγχου και οργανισμοί πιστοποίησης, που είναι διαπιστευμένα, σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα.

Ειδικότερα για τα πιστοποιητικά που θα συνοδεύουν τα φωτιστικά led θα υποβληθεί στην υπηρεσία φάκελος με τα έγγραφα που αναφέρονται για κάθε φωτιστικό ξεχωριστά, όπως αναφέρεται στις παραγράφους 3.2.3 και 3.2.4, ενδεικτικά αναφέρονται:

1) Επίσημο - Δημοσιευμένο Τεχνικό Φυλλάδιο φωτιστικού (έντυπο ή ηλεκτρονικό) με πλήρη τεχνικά στοιχεία

2) Δήλωση συμμόρφωσης κατά CE με τις παρακάτω οδηγίες

- Οδηγία 2014/35/EK (Low Voltage Directive, LVD)
- Οδηγία 2004/30/EK (Electromagnetic Compatibility, EMC)
- Οδηγία 2011/65/EK (Restriction of Certain Hazardous Substances, ROHS)
- Οδηγία 2009/125/EK (Eco design, ERP)
- Οδηγία 2006/25/EK (Photobiological Risk Evaluation)

3) Πιστοποιητικό ENEC από ανεξάρτητο - διαπιστευμένο εργαστήριο με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με τα πρότυπα EN60598-1 (luminaires-general requirements & tests) και EN60598-2-3 (luminaires-street lighting).

4) Έκθεση εργαστηριακής δοκιμής (test report) για μετρήσεις ηλεκτρικών και φωτομετρικών μεγεθών σύμφωνα με το πρότυπο EN 13032-4:2015 ή με το πρότυπο LM79-08, από εργαστήριο - διαπιστευμένο κατά ISO/IEC17025 ή αναγνωρισμένο/εξουσιοδοτημένο από ανεξάρτητο φορέα τυποποίησης, για την επιβεβαίωση όλων των φωτομετρικών και λοιπών μεγεθών.

5) Επίσημο Έγγραφο του κατασκευαστή των LED, σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα.

6) Έκθεση εργαστηριακής δοκιμής (test report) από το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με τα πρότυπα της οδηγίας EMC, EN 61000-3-2 (Όρια εκπομπών αρμονικού ρεύματος), EN 61000-3-3 (Περιορισμός Διακυμάνσεων και τρεμοσβήματος), EN55015 (Όρια ραδιοταραχών ηλεκτρικών συσκευών φωτισμού-Ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας), EN 61547 (Απαιτήσεις απρωσίας ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας), από αναγνωρισμένο/διαπιστευμένο εργαστήριο

7) Τις διαπιστεύσεις & τις αναγνωρίσεις-εξουσιοδοτήσεις κατά το ISO/IEC17025 των εργαστηρίων, για τα ανωτέρω έγγραφα/ test reports/ πιστοποιητικά.

8) Πιστοποιητικό ISO 9001 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων για το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού

9) Πιστοποιητικό ISO14001 για σύστημα περιβαλλοντολογικής διαχείρισης για το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού ή μεταγενέστερο αυτού.

Ο ποιοτικός έλεγχος των υλικών του έργου γίνεται σύμφωνα με τις διατάξεις των παραγράφων 1, 2 και 3 του άρθρου 27 του ΠΔ 118/2007, προκειμένου να αποδειχθεί ότι τα προϊόντα ανταποκρίνονται στις επιδόσεις, ή και στις λειτουργικές απαιτήσεις που ορίζει η διακήρυξη.

Εφόσον από τη σύμβαση προβλέπονται και εργαστηριακοί έλεγχοι, αυτοί εκτελούνται από εργαστήρια διαπιστευμένα για αυτούς τους εργαστηριακούς ελέγχους, από το ΕΣΥΔ ή άλλο αντίστοιχο φορέα διαπίστευσης χώρας της ΕΕ. Το εν λόγω εργαστήριο θα λειτουργεί εντός των πλαισίων της EA-MLA (European Accreditation – Multilateral Agreement).

Η ενσωμάτωση των υλικών στο έργο γίνεται μετά από την έγκριση της Υπηρεσίας, περί της συμμόρφωσης αυτών με τα σχετικά Πρότυπα ΕΛΟΤ, τις απαιτήσεις της μελέτης, τα λοιπά συμβατικά τεύχη και τους ακόλουθους κανονισμούς:

- α. Υπουργική Απόφαση ΥΠΕΧΩΔΕ ΕΗ1/0/481/2.7.86 (ΦΕΚ 573 Β/09-09-1986) κατά το τμήμα της που διατηρείται σε ισχύ, σύμφωνα με την Απόφαση.
- β. Υπουργική Απόφαση ΥΠΕΧΩΔΕ ΕΗ1/0/123/08-03-88 (ΦΕΚ 177 Β/31-03-88) κατά το τμήμα της που διατηρείται σε ισχύ, σύμφωνα με την Απόφαση.
- γ. Υπουργική Απόφαση ΥΠΕΧΩΔΕ Δ13β/0/5781/21-12-94 (ΦΕΚ 967 Β/ /28-12-94).
- δ. Εκδόσεις της COMMISSION INTERNATIONALE DE L' ECLAIRAGE (CIE), σχετικές με θέματα ηλεκτροφωτισμού οδών.
- ε. Υπουργική Απόφαση ΥΠΕΧΩΔΕ Δ13/β/οικ/16522/30-11-2004 Απόφαση Υφυπουργού ΠΕΧΩΔΕ «Φωτομετρικά στοιχεία και Τεχνικές Προδιαγραφές Οδικού Ηλεκτροφωτισμού».
- στ. Εγκύκλιος 1/2005 με α. πρ. Δ13/β/ο/4318/08-03-2005 του ΥΠΕΧΩΔΕ.
- ζ. Κανονισμός (ΕΕ) αρ. 1194/2012 της επιτροπής της 12ης Δεκεμβρίου 2012
- η. Εφαρμογή της οδηγίας 2009/125/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου
- θ. Κανονισμός 2008/765/ΕΚ περί πιστοποιητικών ποιότητας
- ι. ΚΥΑ 15894/337/20-07-2007, ΦΕΚ 1557/Β/17-08-2007, Ιστοί φωτισμού

3.2.2 Ιστοί φωτισμού

Οι ιστοί φωτισμού που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι συμβατικοί ιστοί (ύψους μικρότερου από 20 m). Θα φέρουν φωτιστικά σώματα και βραχίονες με φωτιστικά σώματα.

Η διατομή του ιστού θα είναι σχεδιασμένη έτσι ώστε μετά την εγκατάστασή του και την πλήρη συναρμολόγηση όλων των εξαρτημάτων και των φωτιστικών σωμάτων, να έχει αντοχή σε φορτία ανέμου σύμφωνα με ΕΛΟΤ EN 40.6, 40.7 για ιστούς ύψους μέχρι 20 m.

3.2.2.1 Με βάσεις στήριξης (ιστοί από χάλυβα)

Οι βάσεις στήριξης (θεμελίωση) των ιστών φωτισμού θα είναι είτε προκατασκευασμένες από σπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25 είτε θα κατασκευάζονται τόπου με χρήση ξυλοτύπων και έτοιμου σκυροδέματος.

Επί της προκατασκευασμένης βάσης πακτώνεται το στοιχείο αγκύρωσης του ιστού σύμφωνα με τη μελέτη. Το στοιχείο αγκύρωσης θα πρέπει να παραμένει ακλόνητο κατά τη σκυροδέτηση με εφαρμογή π.χ. ηλεκτροσυγκόλλησης στο πλέγμα σπλισμού της βάσης.

Κατασκευή προκατασκευασμένης βάσης. Πριν από την τοποθέτηση των προκατασκευασμένων βάσεων, θα ελέγχεται από τον επιβλέποντα το σκάμμα για τις πραγματικές συνθήκες του εδάφους θεμελίωσης και αναλόγως με τον εκτιμώμενο κίνδυνο θα λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα αντιστήριξης του σκάμματος ή/ και προστασίας έναντι πτώσης ανθρώπων ή ζώων.

Η προκατασκευή των βάσεων έδρασης των ιστών από σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25 και η τοποθέτηση τους μέσα στα σκάμματα θα γίνεται σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Μέσα στο σκυρόδεμα τοποθετείται το σύστημα των αγκυρίων με κοχλίωση, τα οποία πρέπει να παραμένουν κατακόρυφα με ηλεκτροσυγκόλληση ή κατάλληλες διατάξεις πλασιών κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης. Η στάθμη τοποθέτησης της προκατασκευασμένης βάσης θα ελέγχεται ότι είναι σύμφωνη με τα σχέδια.

Κατά τη σκυροδέτηση και στη συνέχεια μέχρι την τοποθέτηση του ιστού οι προεξέχοντες κοχλίες

του στοιχείου αγκύρωσης θα προστατεύονται με πλαστικά καλύμματα (κατ' ελάχιστο τεμάχιο πλαστικού σωλήνα). Επίσης θα φράσσονται τα άκρα των σωλήνων διέλευσης των καλωδίων που τοποθετούνται μέσα στη βάση του φωτιστικού για την αποφυγή τυχόν έμφραξης τους.

Η επανεπίχωση γύρω από τις βάσεις θα γίνεται με άμμο λατομείου και θα αποκαθίσταται η φυσική ή τεχνητή επιφάνεια του εδάφους στην αρχική της κατάσταση.

3.2.3. Φωτιστικά σώματα

A. ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΕΠΙ ΙΣΤΟΥΉ ΒΡΑΧΙΟΝΑ

Φωτιστικό σώμα με φωτεινές πηγές τεχνολογίας διόδων φωτοεκπομπής (LED), ισχύος 30 - 40 W, 3000 - 4000K, φωτεινότητας τουλάχιστον 4.700 lm

Το φωτιστικό θα έχει ορθογώνιο σχήμα διαστάσεων 270mm x 150mm x75mm±10% και θα είναι κατασκευασμένο από αλουμίνιο βαμμένο με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής σε διάβρωση από νερό και UV ακτινοβολία. Ως απόδειξη της ανθεκτικότητας της βαφής του, θα συνοδεύεται από την σχετική εργαστηριακή δοκιμή, διάρκειας τουλάχιστον 8000 ωρών, κατά το ISO9227.

Το φωτιστικό θα μπορεί να τοποθετηθεί απ' ευθείας στην κορυφή ιστού με κυλινδρική απόληξη διατομής Ø42-76mm. Για το λόγο αυτό θα διαθέτει κατάλληλο εξάρτημα προσάρτησης από κράμα αλουμινίου το οποίο θα δίνει στο φωτιστικό τη δυνατότητα κλίσης κατά τουλάχιστον 15° και θα είναι βαμμένο με την ίδια τεχνολογία και στην ίδια απόχρωση με το φωτιστικό.

Το κάλυμμα της φωτεινής πηγής (LED board) θα είναι από διαφανές πυρίμαχο γυαλί, πάχους τουλάχιστον 4mm με υψηλή μηχανική αντοχή.

Όλες οι βίδες του φωτιστικού θα είναι από ανοξείδωτο ατσάλι (AISI 304).

Θα φέρει ενσωματωμένο LED driver, το οποίο θα έχει συντελεστή ισχύος τουλάχιστον 0,95 και ποσοστό συνολικής αρμονικής παραμόρφωσης <10%. Το led driver θα παρέχει την δυνατότητα της αυτόματης μετάπτωσης του φωτισμού σε ένα δεύτερο – χαμηλότερο επίπεδο στην διάρκεια της νύχτας (virtual midnight). Θα φέρει πολλαπλά LEDs με φακό (έναν ανά LED) από κατάλληλο συνθετικό υλικό, για την διαμόρφωση της φωτεινής δέσμης τα οποία θα βρίσκονται εντός ανταυγαστήρα από αλουμίνιο ή από πλαστικό επιμεταλλωμένο με πούδρα αλουμινίου. Στο εσωτερικό του θα διαθέτει ηλεκτρονική διάταξη για τον αυτόματο έλεγχο της θερμοκρασίας έτσι ώστε σε περίπτωση μεγάλης αύξησης της θερμοκρασίας εντός του φωτιστικού να γίνεται αυτόματα διακοπή ή μείωση της τροφοδοσίας αυτού. 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.

Η συνολική κατανάλωση ισχύος του φωτιστικού (LEDs+Driver) δεν θα υπερβαίνει τα 40W ενώ η συνολική φωτεινή εκροή του φωτιστικού δεν μπορεί να είναι μικρότερη από 4.700lm. Ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού δεν μπορεί να είναι μικρότερος από 130lm/W.

Η θερμοκρασία χρώματος των LEDs θα είναι 3.000 - 4.000K ±5% και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 70.

Η διάρκεια ζωής των LEDs θα είναι τουλάχιστον 100.000 ώρες λειτουργίας L90B10 σύμφωνα με το πρότυπο LM80 ώστε να διασφαλίζεται ότι μετά το πέρας των πρώτων 100.000 ωρών λειτουργίας του

φωτιστικού, το 90% τουλάχιστον των LEDs του φωτιστικού θα εκπέμπουν το 90% τουλάχιστον της αρχικής τους φωτεινή εκροής. Η δηλούμενη διάρκεια ζωής των LEDs θα συνοδεύεται από τον σχετικό εργαστηριακό έλεγχο (test report) σύμφωνα με το πρότυπο LM80. Το φωτιστικό θα πρέπει επίσης να συνοδεύεται από εργαστηριακό έλεγχο (test report) σύμφωνα με το πρότυπο LM79, από αναγνωρισμένο ή διαπιστευμένο φωτομετρικό 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 κλάση μόνωσης I.

Το φωτιστικό θα έχει δείκτη προστασίας έναντι χτυπημάτων τουλάχιστον IK08 ενώ το βάρος του δεν θα ξεπερνάει τα 4kg. Η μηχανική αντοχή & επάρκεια του φωτιστικού θα πρέπει να αποδεικνύεται από εργαστηριακή δοκιμή αντοχής του σε δονήσεις (vibration test), σύμφωνα με το πρότυπο EN60068-2-6. Το φωτιστικό θα είναι κατάλληλο για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -40°C έως +55°C, το δε άνω θερμοκρασιακό του όριο (+55°C) θα πρέπει να αναγράφεται στο πιστοποιητικό EneC ή να προκύπτει από την αντίστοιχη εργαστηριακή δοκιμή (CB Test report).

Το φωτιστικό θα έχει ασύμμετρη (street lighting) κατανομή φωτισμού FULL CUT-OFF 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 συμμόρφωσης κατά CE με την οποία θα προκύπτει συμμόρφωση με τα ευρωπαϊκά πρότυπα EN60598-1, EN60598-2-3, EN61547, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN55015, EN62471 (photobiological safety 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 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).

Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και την κατασκευή φωτιστικών σωμάτων καθώς κι ISO 14001:2015.

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.

Τόσο ο ιστός όσο και τα φωτιστικά είναι επιθυμητό να είναι της ίδιας εταιρίας κατασκευής τόσο για λόγους αισθητικής όσο και για την άρτια συναρμολόγησή τους στο έργο.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ – ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ ΠΟΥ ΘΑ ΣΥΝΟΔΕΥΟΥΝ ΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ

1) Επίσημο - Δημοσιευμένο Τεχνικό Φυλλάδιο φωτιστικού (έντυπο ή ηλεκτρονικό) με πλήρη τεχνικά στοιχεία

2) Δήλωση συμμόρφωσης κατά CE με τις παρακάτω οδηγίες

- Οδηγία 2014/35/EK (Low Voltage Directive, LVD)
- Οδηγία 2004/30/EK (Electromagnetic Compatibility, EMC)

- Οδηγία 2011/65/EK (Restriction of Certain Hazardous Substances, ROHS)
- Οδηγία 2009/125/EK (Eco design, ERP)
- Οδηγία 2006/25/EK (Photobiological Risk Evaluation)

3) Πιστοποιητικό ENEC από ανεξάρτητο - διαπιστευμένο εργαστήριο με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με τα πρότυπα EN60598-1 (luminaires-general requirements & tests) και EN60598-2-3 (luminaires-street lighting), στο οποίο θα περιλαμβάνεται και το άνω επιτρεπτό όριο θερμοκρασίας του φωτιστικού

4) Έκθεση εργαστηριακής δοκιμής (test report) για μετρήσεις ηλεκτρικών και φωτομετρικών μεγεθών σύμφωνα με το πρότυπο EN 13032-4:2015 ή με το πρότυπο LM79-08, από αναγνωρισμένο/εξουσιοδοτημένο φωτομετρικό εργαστήριο, για την επιβεβαίωση όλων των φωτομετρικών και λοιπών μεγεθών όπως πχ η συνολική ισχύς κατανάλωσης του φωτιστικού σώματος, η απόδοση (lm/W), η φωτεινή ροή (lm), η θερμοκρασία χρώματος (K), ο δείκτης χρωματικής απόδοσης, οποίος θα πρέπει να είναι $CRI \geq 70$ κλπ.

5) Επίσημο Έγγραφο του κατασκευαστή των LED, σύμφωνα με τα πρότυπα LM80-08 & TM-21-08 με τη καμπύλη πτώσης της φωτεινής ροής σε συνάρτηση του χρόνου, σχετικά με το χρόνο ζωής των LED.

6) Έκθεση εργαστηριακής δοκιμής (test report) αντοχής σε δονήσεις, σύμφωνα με την οδηγία IEC EN60068-2-6, από ανεξάρτητο - διαπιστευμένο εργαστήριο

7) Έκθεση εργαστηριακής δοκιμής (test report) αντοχής σε διάβρωση, σύμφωνα με το ISO 9227, ή ισοδύναμο, για τουλάχιστον 8000 ώρες, από ανεξάρτητο - διαπιστευμένο εργαστήριο.

8) Τις διαπιστεύσεις & τις αναγνωρίσεις-εξουσιοδοτήσεις κατά το ISO/IEC17025 των εργαστηρίων, για τα ανωτέρω έγγραφα/ test reports/ πιστοποιητικά.

9) Πιστοποιητικό ISO 9001 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων για το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού

10) Πιστοποιητικό ISO14001 για σύστημα περιβαλλοντολογικής διαχείρισης για το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού ή μεταγενέστερο αυτού.

11) Γραπτή εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον πέντε (5) ετών από τον κατασκευαστή του φωτιστικού.

12) Πλήρη φωτοτεχνικά στοιχεία σε ηλεκτρονική μορφή .ldt ή .ies, κατάλληλα για άμεση εισαγωγή σε ανοικτά προγράμματα υπολογισμών (DIALUX, RELUX κ.α.). Θα πρέπει να συνοδεύονται από την αντίστοιχη βεβαίωση του φωτομετρικού εργαστηρίου όπου έλαβε χώρα η μέτρηση των φωτιστικών.

3.2.4. Φωτιστικά ενδοδαπέδιας τοποθέτησης εξωτερικού φωτισμού

A. Φωτιστικό σώμα, με φωτεινές πηγές τεχνολογίας διόδων φωτοεκπομπής (LED), ενδοδαπέδιο, γραμμικό, μέγιστης ισχύος 11W, με δυνατότητα εναλλαγής χρωμάτων RGBW και θερμοκρασία λευκού χρώματος 2700 - 4000K, φωτεινότητας τουλάχιστον 490 lm

Το σώμα του φωτιστικού όπως και το κυτίο εγκιβωτισμού του στο έδαφος θα είναι κατασκευασμένο από ανοδειωμένο εξελασμένο προφίλ αλουμινίου EN AW-6060, καθαρό από προσμίξεις χαλκού (copper free). Το μήκος της φωτιζόμενης επιφάνειας θα είναι ~ 1500mm ενώ το πλάτος του φωτιστικού θα είναι μικρότερο των 40mm.

Το εμπρόσθιο κάλυμμα του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένο από ιδιαιτέρως ανθεκτικό γυαλί, πάχους τουλάχιστον 15mm, έτσι ώστε να διασφαλίζεται μια μηχανική αντοχή του φωτιστικού κατ' ελάχιστον IK10.

Αντιστοίχως, το φωτιστικό πρέπει να έχει δείκτη προστασίας έναντι στερεών και υγρασίας τουλάχιστον IP67. Οι βαθμοί προστασίας του φωτιστικού ως προς την μηχανική του αντοχή (IK10) και ως προς την στεγανότητα του (IP67) θα πρέπει να συνοδεύονται από τις σχετικές εργαστηριακές δοκιμές, προερχόμενες από διαπιστευμένο ή αναγνωρισμένο εργαστήριο .

Η τοποθέτηση του φωτιστικού εντός του δαπέδου προϋποθέτει την απόλυτη τήρηση των οδηγιών εγκατάστασης αναφορικά με την δημιουργία της απαραίτητης υποδομής αποστράγγισης των όμβριων υδάτων, είτε με την χρήση ενός υποστρώματος αποστραγγιστικού υλικού (drainage) είτε με την χρήση ενδοδαπέδιων παροχετευτικών σωληνώσεων, είτε και με συνδυασμό των δύο λύσεων.

Το φωτιστικό θα έχει θερμοκρασία χρώματος λευκού (2700K - 4000K) και με δυνατότητα εναλλαγής χρώματος (RGBW). Το φωτιστικό θα τροφοδοτείται – οδηγείται από απομακρυσμένο τροφοδοτικό σταθερής τάσης (24V) που είναι dimmable μέσω πρωτοκόλλου DMX & ελεγκτής της εναλλαγής των χρωμάτων (DMX controller).

Ο προγραμματισμός & ο έλεγχος των DMX controllers γίνεται μέσω οθόνης αφής (Touch Panel). Για την ορθή & αρμονική λειτουργία όλου του συστήματος, τα φωτιστικά και τα παρελκόμενα τους (Drivers, DMX Controllers, Touch Panels) θα πρέπει να είναι του ίδιου κατασκευαστή.

Η συνολική κατανάλωση ισχύος (LED+driver) του φωτιστικού δεν θα υπερβαίνει τα 11W ενώ ο βαθμός απόδοσης του θα πρέπει να υπερβαίνει τα 45lm/W.

Η διάρκεια ζωής των LEDs είναι τουλάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας L70B20 σύμφωνα με το πρότυπο LM80 ώστε να διασφαλίζεται ότι μετά την παρέλευση 50.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού, το 80% τουλάχιστον των LEDs του φωτιστικού θα εκπέμπουν το 70% τουλάχιστον της αρχικής τους φωτεινής εκροής.

Το φωτιστικό θα έχει κλάσης μόνωσης III.

Το φωτιστικό θα συνοδεύεται από δήλωση συμμόρφωσης κατά CE καθώς επίσης και από πιστοποιητικό EneC, από ανεξάρτητο – διαπιστευμένο εργαστήριο.

Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων.

Το φωτιστικό θα πρέπει να είναι τυποποιημένο – βιομηχανοποιημένο προϊόν και να βρίσκεται ήδη δημοσιευμένο σε επίσημο κατάλογο του κατασκευαστή, είτε έντυπο (hard copy) είτε και ηλεκτρονικό (site).

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ – ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ ΠΟΥ ΘΑ ΣΥΝΟΔΕΥΟΥΝ ΤΟ ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟ ΓΡΑΜΜΙΚΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ

1) Επίσημο - Δημοσιευμένο Τεχνικό Φυλλάδιο φωτιστικού (έντυπο ή ηλεκτρονικό) με πλήρη τεχνικά στοιχεία

2) Δήλωση συμμόρφωσης κατά CE με τις παρακάτω οδηγίες

- Οδηγία 2014/35/EK (Low Voltage Directive, LVD)
- Οδηγία 2004/30/EK (Electromagnetic Compatibility, EMC)
- Οδηγία 2011/65/EK (Restriction of Certain Hazardous Substances, ROHS)
- Οδηγία 2009/125/EK (Eco design, ERP)
- Οδηγία 2006/25/EK (Photobiological Risk Evaluation)

3) Πιστοποιητικό ENEC από ανεξάρτητο - διαπιστευμένο εργαστήριο με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με τα πρότυπα EN60598-1 (luminaires-general requirements & tests) και EN60598-2.

4) Έκθεση εργαστηριακής δοκιμής (test report) μηχανικής αντοχής σε κρούσεις (IK), σύμφωνα με το πρότυπο EN62262, από αναγνωρισμένο εργαστήριο

5) Έκθεση εργαστηριακής δοκιμής (test report) για την προστασία έναντι εισροής στερεών και υγρασίας (IP) σύμφωνα με το πρότυπο EN60598, από αναγνωρισμένο εργαστήριο.

6) Τις διαπιστεύσεις & τις αναγνωρίσεις-εξουσιοδοτήσεις των εργαστηρίων, για τα ανωτέρω έγγραφα/ test reports/ πιστοποιητικά.

7) Πιστοποιητικό ISO 9001 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων για το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού

8) Γραπτή εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον τριών (3) ετών από τον κατασκευαστή του φωτιστικού.

B. Φωτιστικό σώμα ενδοδαπέδιο με φωτεινές πηγές τεχνολογίας διόδων φωτοεκπομπής (LED), μέγιστης ισχύος 20 W περίπου, 3000 - 4000 K, φωτεινότητας τουλάχιστον 1450 lm

Το σώμα του φωτιστικού θα είναι ενδοδαπέδιας τοποθέτησης και κατασκευασμένο από χυτό αλουμίνιο διαστάσεων $\sim 200 \times 200 \text{ mm} \pm 5\%$ και βάθους max 250mm ενώ θα είναι βαμμένο με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής στη διάβρωση. Θα έχει κάλυμμα από διαφανές πυρίμαχο γυαλί πάχους τουλάχιστον 10mm και περιμετρική "κορνίζα" από ανοξείδωτο ατσάλι 316L πάχους τουλάχιστον 2mm.

Το φωτιστικό θα πρέπει να έχει κατάλληλο κυτίο από συνθετικό υλικό ή άλλο ισοδύναμο, για τον εγκιβωτισμό του σε τσιμεντένια βάση, με δυνατότητα εισόδου του καλωδίου τροφοδοσίας και από τις 4 πλευρές. Το φωτιστικό θα φέρει ενσωματωμένο τροφοδοτικό (LED driver) ώστε να είναι δυνατή η σύνδεση του με το δίκτυο χαμηλής τάσης (230V AC).

Η συνολική κατανάλωση ισχύος του φωτιστικού (LED + LED driver) θα είναι ίση ή μικρότερη από 20W. Ο βαθμός του φωτιστικού θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος από 75lm/W.

Η διάρκεια ζωής των LED θα είναι τουλάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας L70B20 σύμφωνα με το πρότυπο LM80 ώστε να διασφαλίζεται ότι στη διάρκεια των πρώτων 50.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού η φωτεινή εκροή του δεν θα πέσει χαμηλότερα από το 70% της αρχικής.

Το φωτιστικό θα φέρει παρέμβυσμα από σιλικόνη ή από άλλο παρεμφερές συνθετικό υλικό ώστε να εξασφαλίζεται βαθμός προστασίας από εισχώρηση νερού-σκόνης τουλάχιστον IP67 και θα έχει

δείκτη προστασίας έναντι χτυπημάτων τουλάχιστον IK09 ενώ θα αντέχει στην επιφάνεια του βάρους 1000kg τουλάχιστον.

Η θερμοκρασία που θα αναπτύσσεται στην εξωτερική επιφάνεια του γυάλινου καλύμματος δεν θα υπερβαίνει τους 35°C (για θερμ. περιβάλλοντος 25°C). Στο εσωτερικό του φωτιστικού θα υπάρχει ειδική αντιθαμβωτική διάταξη που θα διασφαλίζει τον απόλυτο έλεγχο της φωτεινής δέσμης, που θα πρέπει να είναι ελαφρώς ασύμμετρη (5ο) και να επιδέχεται κλίσης (εσωτερικής) +/- 5ο

Το φωτιστικό θα φέρει: δήλωση συμμόρφωσης κατά CE, από την οποία θα προκύπτει η συμφωνία του φωτιστικού με την Ευρωπαϊκή οδηγία 2014/35/EU (Οδηγία Χαμηλής Τάσης) ή μεταγενέστερη που περιλαμβάνει τα πρότυπα EN 60598-1 (γενικό πρότυπο φωτιστικών), EN 60598-2-2 (πρότυπο χωνευτών φωτιστικών) & με την Ευρωπαϊκή οδηγία 2014/30/EU (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC), ή μεταγενέστερη που περιλαμβάνει τα πρότυπα EN55015/EN61547(Πρότυπο ραδιοταραχών ατρωσίας ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας), EN61000-3-2/EN61000-3-3 (Πρότυπο αρμονικών διακυμάνσεων και ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας)

Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2008 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ – ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ ΠΟΥ ΘΑ ΣΥΝΟΔΕΥΟΥΝ ΤΟ ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟ ΤΕΤΡΑΓΩΝΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ

1) Επίσημο - Δημοσιευμένο Τεχνικό Φυλλάδιο φωτιστικού (έντυπο ή ηλεκτρονικό) με πλήρη τεχνικά στοιχεία

2) Δήλωση συμμόρφωσης κατά CE με τις παρακάτω οδηγίες

- Οδηγία 2014/35/EK (Low Voltage Directive, LVD)
- Οδηγία 2004/30/EK (Electromagnetic Compatibility, EMC)
- Οδηγία 2011/65/EK (Restriction of Certain Hazardous Substances, ROHS)
- Οδηγία 2009/125/EK (Eco design, ERP)
- Οδηγία 2006/25/EK (Photobiological Risk Evaluation)

3) Έκθεση εργαστηριακής δοκιμής (test report) μηχανικής αντοχής σε κρούσεις (IK), σύμφωνα με το πρότυπο EN62262, από αναγνωρισμένο εργαστήριο

4) Έκθεση εργαστηριακής δοκιμής (test report) για την προστασία έναντι εισροής στερεών και υγρασίας (IP) σύμφωνα με το πρότυπο EN60598, από αναγνωρισμένο εργαστήριο.

5) Πλήρη φωτοτεχνικά στοιχεία σε ηλεκτρονική μορφή .ldt ή .ies, κατάλληλα για άμεση εισαγωγή σε ανοικτά προγράμματα υπολογισμών (DIALUX, RELUX κ.α.). Θα πρέπει να συνοδεύονται από την αντίστοιχη βεβαίωση του αναγνωρισμένου φωτομετρικού εργαστηρίου όπου έλαβε χώρα η μέτρηση των φωτιστικών.

6) Πιστοποιητικό ISO 9001 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων για το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού

7) Γραπτή εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον τριών (3) ετών από τον κατασκευαστή του φωτιστικού.

8) Τις αναγνωρίσεις-εξουσιοδοτήσεις των εργαστηρίων, για τα ανωτέρω έγγραφα/ test reports/ πιστοποιητικά.

3.2.5. Ακροκιβώτια ιστών

Τα ακροκιβώτια όλων των τύπων των ιστών θα κατασκευάζονται από υλικά σύμφωνα με την παράγραφο 3 της Απόφασης ΥΠΕΧΩΔΕ ΕΗ1/Ο/481/02.07.86, ΦΕΚ 573Β/09.09.86.

Μέσα σε κάθε ιστό θα εγκατασταθεί ένα ακροκιβώτιο για την τροφοδότηση των φωτιστικών σωμάτων, κατασκευασμένο από κράμα αλουμινίου ή άκαυστο πλαστικό, το οποίο θα φέρει στο κάτω μέρος του διαιρούμενο κάλυμμα με τρεις οπές για διέλευση καλωδίων $11\text{V}\text{-U } 5 \times 2,5 \text{ mm}^2$. Στο επάνω μέρος θα φέρει δυο οπές για διέλευση καλωδίων $11\text{V}\text{-U } 3 \times 1,5 \text{ mm}^2$. Κάθε οπή θα διαθέτει μεταλλικό ή πλαστικό (από PP) στυπιοθλίπτη με στεγανοποιητικό ελαστικό δακτυλίδι.

Μέσα στο ακροκιβώτιο θα υπάρχουν διακλαδωτήρες βαρέως τύπου προκειμένου να εξασφαλιστεί σωστή επαφή των αγωγών των καλωδίων. Οι διακλαδώσεις θα είναι στηριγμένοι πάνω στη βάση και μεταξύ αυτών και του σώματος του ακροκιβωτίου θα υπάρχει κατάλληλη μόνωση. Θα υπάρχουν κυλινδρικές ασφάλειες με βάσεις από άκαυστο μονωτικό υλικό ή αυτόματοι μαγνητοθερμικοί διακόπτες. Επίσης θα υπάρχουν ορειχάλκινοι κοχλίες, οι οποίοι θα βιδώνονται σε σπείρωμα που θα υπάρχει στο σώμα του ακροκιβωτίου. Οι κοχλίες αυτοί θα φέρουν παξιμάδια, ροδέλες κλπ. για τη σύνδεση του χαλκού γείωσης και της γείωσης του φωτιστικού σώματος.

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

3.2.6. Θεμελιακή γείωση

Εφόσον προβλέπεται από τα λοιπά συμβατικά τεύχη θα πρέπει να τοποθετούνται διατάξεις θεμελιακής γείωσης σύμφωνα με τη μελέτη.

4. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

4.1. ΓΕΝΙΚΑ

Για την ασφάλεια της ηλεκτρικής εγκατάστασης, οι εσωτερικές συνδέσεις, η γείωση, η προστασία έναντι ηλεκτρικού πλήγματος, η εσωτερική καλωδίωση, η μόνωση, η αντίσταση και η διηλεκτρική αντοχή θα συμμορφώνονται με τους ισχύοντες κανονισμούς του φορέα παροχής ηλεκτρικής ενέργειας (ΔΕΔΔΗΕ) και των λοιπών σχετικών προδιαγραφών.

Οι θέσεις τοποθέτησης των ιστών φωτισμού καθορίζονται στη μελέτη. Όπου απαιτείται η Υπηρεσία μπορεί να εγκρίνει τη μετάθεση των προβλεπόμενων από την μελέτη θέσεων των ιστών, ώστε να αποφευχθούν εμπλοκές με υφιστάμενα εναέρια ή υπόγεια δίκτυα.

Πριν από την έναρξη των εργασιών θα πρέπει να διαπιστώνεται η θέση διέλευσης υπογείων δικτύων και να λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα ασφαλείας.

Κατά τη φόρτωση από το εργοστάσιο και μεταφορά στη θέση αποθήκευσης ή τοποθέτησης των μεταλλικών στοιχείων των ιστών, θα προστατεύεται η γαλβανισμένη επιφάνειά τους από φθορές. Κατά τη στοίβαξη αυτών των στοιχείων για μεταφορά ή αποθήκευση, πρέπει να χρησιμοποιούνται αποστάτες από υλικό που δεν προξενεί φθορές στη γαλβανισμένη επιφάνεια (π.χ. από ξύλο), ώστε τα μεταλλικά στοιχεία να μην έρχονται σε επαφή μεταξύ τους ή με τα μεταλλικά μέρη του μέσου μεταφοράς. Η διάτρηση κάθε οπής στα χαλύβδινα μέρη θα γίνεται υποχρεωτικά πριν από το γαλβάνισμα.

Οποιαδήποτε φθορά της γαλβανισμένης επιφάνειας θα αποκαθίσταται με διπλή επάλειψη από χρώμα υλικού «σκόνης ψευδαργύρου - οξειδίου ψευδαργύρου». Αυτή η εργασία αποκατάστασης θα γίνεται μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης του ιστού.

Σε κάθε περίπτωση η επούλωση της επιφάνειας θα γίνεται με μια από τις τρεις μεθόδους σύμφωνα με ASTM A780 και ώστε να επιτυγχάνεται το ελάχιστο πάχος επικάλυψης που προδιαγράφεται για το συγκεκριμένο στοιχείο.

4.2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ

Οι ιστοί εγκαθίστανται στις βάσεις από σκυρόδεμα σε κατακόρυφη θέση.

Οι βάσεις πάκτωσης των ιστών θα κατασκευασθούν σύμφωνα με την υποδομή δικτύου φωτισμού.

Σε ύψος 1,80 m από τη βάση του ιστού και στη όψη πριν την οδό θα τοποθετείται πινακίδα από αλουμίνιο με τα στοιχεία ταυτότητας του ιστού τα οποία είναι: ο κωδικός αριθμός ιστού ο οποίος θα ορίζεται από την Υπηρεσία λαμβάνοντας υπόψη τη διατήρηση μητρώου συντήρησης, το έτος κατασκευής και στοιχεία του εργοστασίου παραγωγής.

Οι βραχίονες ανάρτησης των φωτιστικών σωμάτων και τα φωτιστικά σώματα, θα τοποθετούνται στους ιστούς σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

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

4.3. ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΑ ΙΣΤΩΝ

Η σύνδεση των καλωδίων από το ακροκιβώτιο στο φρεάτιο γίνεται μέσω σωλήνων πολυαιθυλενίου (PE) διαμέτρου Φ50.

4.4. ΔΟΚΙΜΕΣ ΚΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Όλες οι δοκιμές που απαιτούνται για την καλή λειτουργία του συστήματος φωτισμού και τα αποτελέσματα τους καταγράφονται σε ειδικά έντυπα. Ο Ανάδοχος παρέχει το απαιτούμενο προσωπικό και εξοπλισμό για την εκτέλεση των δοκιμών. Κάθε αστοχία που προκύπτει κατά τις δοκιμές θα επιδιορθώνεται και μετά θα γίνονται νέες δοκιμές. Όλες οι δοκιμές γίνονται παρουσία εκπροσώπου της Υπηρεσίας ο οποίος υπογράφει σχετική βεβαίωση περί της καλής λειτουργίας σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τη μελέτη. Οι δοκιμές που γίνονται είναι:

- Μέτρηση γειώσεων
- Δοκιμή της λειτουργίας των κυκλωμάτων
- Μέτρηση φωτοτεχνικών χαρακτηριστικών φωτιστικών σωμάτων

5. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

α. Πριν από την εγκατάσταση στο έργο των στοιχείων ανωδομής:

- Έλεγχος των πιστοποιητικών του εργοστασίου παραγωγής του εξοπλισμού για την εξακρίβωση της ποιότητας και των αποδόσεων των εφαρμοζόμενων υλικών και εξαρτημάτων βιομηχανικής παραγωγής.
- Έλεγχος της ποιότητάς, με βάση τις Εκθέσεις Δοκιμών Εργαστηριακού Ελέγχου, σε τυχαία δείγματα υλικών και εξαρτημάτων από θέσεις του έργου, το χώρο αποθήκευσης, ή από το χώρο παραγωγής τους
- Έλεγχος της ποιότητας των υλικών, σύμφωνα με την παράγραφο 3.2 του παρόντος.
- Έλεγχος των θέσεων εφαρμογής και της θέσης επί της διατομής του πεζοδρομίου των διατάξεων φωτισμού, ώστε να συμμορφώνονται με τα σχέδια της μελέτης.

β. Πριν από την παραλαβή του έργου θα εκτελούνται οι δοκιμές καλής λειτουργίας του δικτύου (βλ. παράγραφο 4.4), οι οποίες αφορούν και στην υποδομή του ηλεκτροφωτισμού. Το κατασκευασθέν δίκτυο δοκιμάζεται για συνολικό χρονικό διάστημα 14 ημερών. Τις πρώτες 48 ώρες, παραμένουν αδιαλείπτως αναμμένα τα φωτιστικά σώματα. Στη συνέχεια δοκιμάζεται για 12 ημέρες η 24-ωρη περιοδική λειτουργία του συστήματος.

γ. Όλα τα υλικά που αστόχησαν ή υπέστησαν βλάβη στη διάρκεια διεξαγωγής των δοκιμών ή με υπαιτιότητα του Αναδόχου, θα αντικαθίστανται πριν από την παραλαβή του έργου.

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

6. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

6.1. ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

- Χρήση γερανού.
- Χρήση ανυψωτικών μηχανημάτων.
- Χρήση δαδοφόρους.
- Διακίνηση επιμήκων αντικειμένων.
- Χρήση συσκευών συγκόλλησης.
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων, κίνδυνος τραυματισμού).
- Χρήση εργαλείων χειρός (κατσαβίδια, κόφτες, κ.λ.π.) με ακατάλληλη φθαρμένη μόνωση (κίνδυνος ηλεκτροπληξίας).

Είναι επιθυμητό να χρησιμοποιούνται εργαλεία πιστοποιημένα σύμφωνα με το πρότυπο CEI900.

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

6.2. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας προσωρινών και

κινητών εργοταξίων» και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγιεινής και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159.99 κλπ).

Οι εκτελούντες τις εργασίες των παρουσών προδιαγραφών θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις σωληνουργικές/ ηλεκτρολογικές εργασίες.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

- Προστασία χεριών και βραχιόνων: EN 388:2003: Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
- Προστασία κεφαλιού: EN 397:1995: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000) -- Κράνη προστασίας.
- Προστασία ποδιών: EN 345-2:1996: Safety Footwear for Professional Use - Part 2. Additional Specifications Superseded by EN ISO 20345:2004 - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση (αντικαταστάθηκε από το πρότυπο EN ISO 20345:2004).
- Προστασία οφθαλμών: ΕΛΟΤ EN 165-95: Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/or heat -- Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας

7. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Η ανωδομή του δικτύου φωτισμού περιλαμβάνει τις εξής επιμέρους εργασίες/αντικείμενα:

- Τους ιστούς που κατατάσσονται ως προς το ύψος και τον τύπο τους (χάλυβας).
- Τους βραχίονες που κατατάσσονται ως προς το είδος, τον τύπο (μονοί ή διπλοί κ.λ.π. από αλουμίνιο ή χάλυβα) 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.
- Τα ακροκιβώτια

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

Σε κάθε περίπτωση στις τιμές μονάδος θα περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια και εγκατάσταση όλων των υλικών (ιστών, βραχιόνων, φωτιστικών σωμάτων, μετασχηματιστών κτλ.)
- Οι εργασίες, διαδικασίες και τα έξοδα πληρωμής λήψης παροχής ενέργειας από τον ΔΕΔΔΗΕ.
- Οι δοκιμές καλής λειτουργίας του συστήματος φωτισμού
- Η προμήθεια των αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή 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 απαιτούμενου 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 απαιτούμενων 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

Ο Συντάκτης

Κωνσταντίνος Τσέλας