



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΔΗΜΟΣ Η.Π. ΝΑΟΥΣΑΣ  
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**

**ΕΡΓΟ :**

**« ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΣ  
ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΣΕ ΣΗΜΕΙΑ  
ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ ΠΟΛΗΣ  
ΝΑΟΥΣΑΣ»**

**ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ:**

**195.000,00€**

**CPV:**

**45316000-5**

**ΑΡΙΘΜΟΣ  
ΜΕΛΕΤΗΣ:**

**24/2020**

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΡΓΗΣΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕ Ε.ΤΕ.Π

| Σύντομη περιγραφή                               | Κωδ. ΕΤΕΠ<br>'ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-'+ |
|---|-------------------------------|
| Εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων                | 02-04-00-00                   |
| Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων   | 04-20-01-02                   |
| Υποδομή Οδοφωτισμού                             | 05-07-01-00                   |
| Επανεπιχώσεις скаμμάτων θεμελίων τεχνικών έργων | 08-01-03-02                   |
| Σωλήνες Πολυαιθυλενίου (PE)                     | 08-06-03-00                   |

### ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

|      |   |     |
|------|---|-----|
| 1.   | ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΣ.....  | 4   |
| 1.1  | Δίκτυο υπόγειων και ορατών σωληνώσεων με διαμορφώσιμους κυματοειδείς (spiral) πλαστικούς σωλήνες U-PVC (Α.Τ. 01)..... | 4   |
| 1.2  | Αγωγοί - καλώδια διανομής ενέργειας (Α.Τ. 05 και Α.Τ. 12) .....   | 4   |
| 1.3  | Μικροαυτόματοι (Α.Τ. 06) .....  | 4   |
| 1.4  | Αναλογικός χρονοδιακόπτης (Α.Τ. 07).....  | 4   |
| 1.5  | Ιστοί Φωτισμού – Βάσεις (Α.Τ. 08) .....   | 5   |
| 1.6  | Φρεάτια (Α.Τ. 09) .....   | 5   |
| 1.7  | Δίκτυο υπόγειων σωληνώσεων με πλαστικούς σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HD-PE) (Α.Τ. 10).....              | 6   |
| 1.8  | Φωτιστικό σώμα προβολέας με LED ισχύος 56W ασύμμετρος 3000K (Α.Τ. 13) .....   | 6   |
| 1.9  | Φωτιστικό σώμα προβολέας με LED ισχύος έως 81W συμμετρικής στενής δέσμης 3000K ή 4000K (Α.Τ. 14) .....                | 7   |
| 1.10 | Φωτιστικό σώμα προβολέας με LED ισχύος έως 93W ασύμμετρης δέσμης 4000K (Α.Τ. 15) .....                                | 7   |
| 1.11 | Φωτιστικό σώμα προβολέας με LED ισχύος 95W στενής συμμετρικής δέσμης 3000K (Α.Τ. 16) .....                            | 8   |
| 1.12 | Φωτιστικό σώμα προβολέας με LED ισχύος 111W ασύμμετρος 3000K (Α.Τ. 17) .....  | 9   |
| 1.13 | Φωτιστικό σώμα προβολέας με LED ισχύος 6W συμμετρικής δέσμης 3000K (Α.Τ. 18) .....                                    | 9   |
| 1.14 | Φωτιστικό σώμα ενδοδαπέδιο με LED ισχύος 28W 3000K ασύμμετρο (Α.Τ. 19) .....  | 9   |
| 1.15 | Φωτιστικό σώμα ενδοδαπέδιο με LED ισχύος 27W 3000K συμμετρικής κατανομής (Α.Τ. 20) .....                              | 9   |
| 1.16 | Φωτιστικό σώμα ενδοδαπέδιο γραμμικό με LED ισχύος ~30W 3000K ασύμμετρο (Α.Τ. 21) .....                                | 10  |
| 1.17 | Φωτιστικό σώμα spot με LED ισχύος 6W 3000K ή 4000K (Α.Τ. 22).....   | 10  |
| 1.18 | Τραβέρσα ανάρτησης προβολέων σε κορυφή ιστού (Α.Τ. 23).....   | 112 |
| 1.19 | Οδηγίες λειτουργίας και συντηρήσεως των εγκαταστάσεων .....   | 122 |

## ΓΕΝΙΚΑ

Οι παρακάτω τεχνικές προδιαγραφές αφορούν τα υλικά, συσκευές και μηχανήματα του εμπορίου που χρησιμοποιούνται στο έργο.

Όλα τα περιγραφόμενα πρέπει να είναι καινούργια και αρίστης κατασκευής όπου δε τυχόν αναφέρεται ενδεικτικός τύπος δεν υποδηλώνει προτίμηση αλλά ποιότητα κατασκευής όμοια ή ανώτερη του ενδεικτικού τύπου.

Διευκρινίζεται ότι όπου αναφέρονται μεγέθη που αφορούν την ασφάλεια ή την διάρκεια ζωής της εγκαταστάσεως, όπως πχ. πάχη σωληνώσεων, πιέσεις λειτουργίας κλπ. οι αναγραφόμενες τιμές είναι οι ελάχιστες επιτρεπόμενες και ότι υλικά και συσκευές που δεν καλύπτουν αυτές τις απαιτήσεις απορρίπτονται αμέσως από την επίβλεψη.

### 1. Έκταση των Εγκαταστάσεων

Η έκταση των επί μέρους εγκαταστάσεων καθορίζεται στα κεφάλαια που ακολουθούν, στην Τεχνική Περιγραφή καθώς και στα Σχέδια της μελέτης, οπωσδήποτε όμως καθορίζεται ότι όλες οι εγκαταστάσεις νοούνται πλήρεις, αποπερατωμένες και σε κανονική λειτουργία με πλήρες φορτίο και περιλαμβάνουν κάθε κύριο και βοηθητικό μηχάνημα, όργανο, εξάρτημα, υλικό κλπ. που χρειάζεται για την ασφαλή και απρόσκοπτη λειτουργία, έστω και αν δεν κατονομάζεται ειδικά στα παρακάτω ή στα υπόλοιπα συμβατικά στοιχεία.

### 2. Εξοπλισμός, μηχανήματα, συσκευές, όργανα, υλικά, κλπ.

Ο εξοπλισμός εν γένει, τα μηχανήματα, οι συσκευές, τα όργανα, τα υλικά, κλπ. που χρησιμοποιούνται στο έργο ή ενσωματώνονται σε αυτό, θα ακολουθούν :

α) τις Προδιαγραφές ΕΛ.Ο.Τ.

β) τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα

γ) τις Κοινές Τεχνικές Προδιαγραφές που δημοσιεύονται στην Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων

Όσα δεν καλύπτονται από τις παραπάνω προδιαγραφές θα συμφωνούν με σχετικές εγκρίσεις που εκδόθηκαν ή θα εκδοθούν κατά την διαδικασία των Ευρωπαϊκών Τεχνικών Εγκρίσεων

Όπου παρακάτω στο παρόν άρθρο αναφέρεται συγκεκριμένη προδιαγραφή, αυτή εφαρμόζεται σε όλα τα σημεία της, εκτός από αυτά που τυχόν αντιτίθενται προς τα προαναφερθέντα εδάφια α) έως γ) πρότυπα / προδιαγραφές, οπότε εφαρμόζονται αυτά.

### 3. Κατασκευή εγκαταστάσεων

Οι εγκαταστάσεις θα κατασκευαστούν σύμφωνα με :

α) Τους Κανονισμούς του Ελληνικού Κράτους που ισχύουν για κάθε κατηγορία αυτών

β) Τους όρους των επίσημων Κανονισμών που ισχύουν στη χώρα προελεύσεως των μηχανημάτων, συσκευών και οργάνων, για όσα από αυτά είναι προελεύσεως εξωτερικού και δεν υπάρχουν επίσημοι Κανονισμοί του Ελληνικού Κράτους

γ) Τους Διεθνείς Κανονισμούς που αναφέρονται στα στοιχεία της σύμβασης της Εργολαβίας

δ) Την Τεχνική Περιγραφή και τα Σχέδια της Μελέτης, δηλαδή των στοιχείων της Σύμβασης Εκτέλεσης του έργου (Συμβατικά Στοιχεία)

ε) Τους κανόνες της Τέχνης και της Επιστήμης

στ) Τις Εντολές, Οδηγίες και Υποδείξεις της Επίβλεψης

#### 4. Άδειες Έναρξης Εργασιών - Πιστοποιητικά Ελέγχου - Άδειες Λειτουργίας των Εγκαταστάσεων - Παροχές του κτιρίου

Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να προβαίνει έγκαιρα στις απαιτούμενες ενέργειες προς τους αρμόδιους φορείς, για όσες από τις εγκαταστάσεις το προβλέπει ή απαιτεί η νομοθεσία για την λήψη :

- α) Αδειών έναρξης εργασιών
- β) Πιστοποιητικών ελέγχου εγκαταστάσεων που κατασκευάστηκαν
- γ) Αδείας λειτουργίας εγκαταστάσεων

Διευκρινίζεται ότι ο Ανάδοχος πρέπει να κάνει όλες τις ενέργειες που χρειάζονται σύμφωνα με τα παραπάνω, με δικά του έξοδα (ο Εργοδότης θα περιορίζεται μόνο στην υπογραφή όσων εγγράφων χρειάζονται υπογραφή του ιδιοκτήτη), και δεν θα έχει, για τον λόγο αυτό, δικαίωμα ιδιαίτερης αμοιβής, γιατί τα σχετικά έξοδα εννοούνται ότι περιλαμβάνονται στις συμφωνημένες τιμές εργασιών.

Ακόμα, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση για αυτό, ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να κάνει όσες ενέργειες χρειάζονται προς τις επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας για την έγκαιρη εξασφάλιση των αντίστοιχων παροχών, τη ρύθμιση λεπτομερειών παροχών και σύνδεσης αυτών κλπ. Διευκρινίζεται ότι οι δαπάνες για τις παροχές αυτές βαρύνουν τον Εργοδότη.

#### 5. Έλεγχος του εξοπλισμού και των υλικών που φέρνει ο Ανάδοχος στο Εργοτάξιο

Όλος ο εξοπλισμός και τα υλικά που φέρνει ο Ανάδοχος στο εργοτάξιο για την κατασκευή των εγκαταστάσεων, και γενικά για ενσωμάτωση στο έργο, θα είναι καινούργια, Α' διαλογής χωρίς ελαττώματα και θα πληρούν τους σχετικούς συμβατικούς όρους που καθορίζουν τον τύπο, την κατηγορία και τα λοιπά χαρακτηριστικά τους.

Η Επίβλεψη έχει το δικαίωμα ελέγχου και δοκιμής κάθε είδους εξοπλισμού ή υλικού που έρχεται στο εργοτάξιο, καθώς και εντολής για την άμεση απομάκρυνσή του από το εργοτάξιο, σε περίπτωση που δεν ικανοποιεί τους συμβατικούς όρους που αναφέρονται στα χαρακτηριστικά και την ποιότητα.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παρέχει στην Επίβλεψη όλα τα στοιχεία που θα του ζητηθούν σχετικά με την προέλευση του εξοπλισμού και των υλικών, καθώς και να τα απομακρύνει από το εργοτάξιο (με εντολή της Επίβλεψης), εάν δεν είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές.

#### 6. Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά μηχανημάτων, συσκευών και οργάνων

Όλο το ηλεκτρολογικό υλικό, ηλεκτροκινητήρες, διακόπτες προστασίας, ηλεκτρονόμοι κλπ. πρέπει να ικανοποιούν τους παρακάτω γενικούς όρους :

α) Να είναι κατασκευασμένα για ηλεκτρική τροφοδότηση τριφασική 3Χ400V/50Hz ή μονοφασική 230V/50Hz, όπως κάθε φορά προβλέπεται στα συμβατικά στοιχεία των εγκαταστάσεων.

β) Να είναι τύπου που έχει εγκριθεί από τις αρμόδιες υπηρεσίες του Ελληνικού Κράτους.

# 1. ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΣ

## 1.1 Δίκτυο υπόγειων και ορατών σωληνώσεων με διαμορφώσιμους κυματοειδείς (spiral) πλαστικούς σωλήνες U-PVC (A.T. 01)

Οι ορατοί και ορισμένοι υπόγειοι σωλήνες προστασίας του δικτύου των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων θα είναι διαμορφώσιμοι, κυματοειδείς (spiral), κατασκευασμένοι από ειδικά σταθεροποιημένο θερμοπλαστικό U-PVC ελεύθερο βαρέων μετάλλων (RoHS), εύκαμπτοι με προστασία από υπεριώδη ακτινοβολία UV και θα είναι κατάλληλα για ηλεκτρολογικά καλώδια. Πρότυπο εφαρμογής EN 61386.22.

- Αντοχή θερμοκρασίας: -25°C/ +60°C
- Ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας: 8 φορές την εξωτερική διάμετρο.
- Ελάχιστη Αντοχή σε συμπίεση: 1250Nt /5cm
- Ελάχιστη Αντοχή σε κρούση: 6J

## 1.2 Αγωγοί - καλώδια διανομής ενέργειας (A.T. 05 και A.T. 12)

Οι αγωγοί και τα καλώδια διανομής θα είναι σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01 και όπως ορίζονται στην μελέτη.

## 1.3 Μικροαυτόματοι (A.T. 06)

Για την προστασία από υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα των γραμμών που αναχωρούν από τους πίνακες θα χρησιμοποιηθούν αυτόματοι διακόπτες (μικροαυτόματοι) όπως εμφανίζονται στα σχέδια των ηλεκτρικών πινάκων.

Οι μικροαυτόματοι θα είναι σύμφωνοι με τον κανονισμό IEC/EN60898 κατάλληλοι για ένταση από 6A μέχρι 25A για τάση 400 V/50Hz θα έχουν καμπύλη συμπεριφοράς «B» για κυκλώματα φωτισμού.

Η ισχύς διακοπής θα είναι τουλάχιστον 6 kA, για τάση 230V/50Hz και  $\cos\phi = 0.90$ .

## 1.4 Αναλογικός χρονοδιακόπτης (A.T. 07)

Οι αναλογικοί χρονοδιακόπτες είναι συσκευές που θα χρησιμοποιηθούν για την ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση φορτίων φωτισμού σε προκαθορισμένες ημέρες και ώρες της εβδομάδας. Θα διαθέτουν μία βοηθητική μεταγωγική επαφή για μετάδοση εντολή σε τηλεχειριζόμενους διακόπτες (ρελέ, κ.α.) και θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις των διεθνών προτύπων EN 60730-1 και EN 60730-2-7. Η ονομαστική τάση λειτουργίας τους θα είναι 230 V AC  $\pm 10\%$ .

Οι εβδομαδιαίοι αναλογικοί χρονοδιακόπτες πρέπει να είναι συμπαγούς κατασκευής και κατάλληλοι για εφαρμογή σε σύστημα ράγας DIN (35 mm), σύμφωνα με το πρότυπο EN 60715. Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι αεροστεγώς κλεισμένος για την αποφυγή πρόσβασης στο μηχανισμό απόζευξης. Το περίβλημα θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από μονωτικό θερμοπλαστικό υλικό σχεδιασμένο να αντέχει σε απαιτητική χρήση χωρίς να διατρέχει το κίνδυνο ρωγμής ή μόνιμης παραμόρφωσης και με μεγάλη αντοχή σε κρούση για προστασία από πτώσεις. Οι ακροδέκτες και τα εκτεθειμένα γυμνά μέρη θα πρέπει να προστατεύονται για περίπτωση ακούσιας επαφής και να έχουν βαθμό προστασίας IP 20. Οι αναλογικοί χρονοδιακόπτες θα πρέπει να διαθέτουν μηχανικό ηλεκτροκινητήρα με εφεδρεία έτσι ώστε εάν υπάρξει διακοπή τάσης, με την ενσωματωμένη μπαταρία να μη διαταραχθεί η ωρολογιακή λειτουργία τους. Θα υπάρχει δυνατότητα χειροκίνητου ελέγχου on/off/χρονοπρόγραμμα και ελάχιστος χρόνος εντολής (βήμα) 120 λεπτά. Ο μέγιστος αριθμός εντολών ανά κύκλο θα είναι 84.

Ο προμηθευτής των αναλογικών χρονοδιακοπών θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας προϊόντων και υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001, η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι αναλογικοί χρονοδιακόπτες θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE.

## **1.5 Ιστοί Φωτισμού – Βάσεις (A.T. 08)**

Ιστός φωτισμού από χαλυβδοέλασμα ποιότητας S235JR κατά EN10025 (St37-2/DIN17100), κωνικής κυκλικής διατομής με διάμετρο βάσης Φ100mm και κορυφής Φ60mm. Σε απόσταση 600mm από τη βάση του έχει θύρα κατάλληλων διαστάσεων για την είσοδο, εγκατάσταση και σύνδεση του ακροκιβωτίου. Οι ιστοί θα είναι γαλβανισμένοι εν θερμώ και βαμμένοι ηλεκτροστατικά με βαφή πούδρας σε επιθυμητά χρώματα της επίβλεψης.

### **Πλάκα Έδρασης:**

Χαλύβδινη πλάκα κυκλικής διατομής Φ310mm και πάχους 10mm, από υλικό ποιότητας S235JR κατά EN10025 (St37-2/DIN17100), με κεντρική οπή ίδιας διαμέτρου με την βάση του κορμού για τη διέλευση των καλωδίων και του αγωγού γειώσεως καθώς και με τέσσερις (4) οπές για τη στερέωση των αγκυρίων. Η έδραση του ιστού ενισχύεται με 4 τρίγωνα σε διάταξη σταυρού, συγκολλημένα στην πλάκα έδρασης και στον κορμό του ιστού.

### **Θυρίδα – Πορτάκι:**

Θυρίδα διαστάσεων 300x55mm από το ίδιο έλασμα του κορμού του ιστού, που στην κλειστή θέση δεν εξέχει από τον κορμό, η οποία προσαρμόζεται σε οπή-θύρα του κορμού ίδιων διαστάσεων, με ειδική κλειδαριά και δικό της κλειδί για εύκολο άνοιγμα – κλείσιμο, ώστε να παρέχει στεγανότητα IP54 στην ηλεκτρολογική εγκατάσταση

### **Ακροκιβώτιο:**

Ακροκιβώτιο από ρητίνες πολυαμιδίων, άθραυστο, προστασίας IP54 έναντι στερεών και υγρών και IK08 έναντι μηχανικής κρούσης.

### **Προκάτ βάση:**

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί προκατ βάση θεμελίωσης του ιστού για γρήγορη εκτέλεση των εργασιών σκυροδέτησης και αγκύρωσης των ιστών, εφοδιασμένη με τα γαλβανισμένα εν θερμώ αγκύρια M20x600mm σε διάταξη 190x190mm, το φρεάτιο που κλείνει με χυτοσιδηρό καπάκι διαστάσεων 400 x 400mm κατηγορίας B125, τον σωλήνα διέλευσης των καλωδίων και τον απαραίτητο οπλισμό. Τα αγκύρια συγκρατούνται με σιδηρογωνίες ή λάμες 30x3mm που είναι ηλεκτροσυγκολλημένες πάνω σ' αυτά και οι οποίες έχουν διάταξη σχήματος τετραγώνου στο άνω και κάτω μέρος των αγκυρίων λίγο πριν από το σπείρωμά τους και χιαστί στο ενδιάμεσό τους. Τα αγκύρια στο εκτεθειμένο τμήμα και επιπλέον σε τμήμα 100mm (που βυθίζεται μέσα στο σκυρόδεμα), όπως και τα περικόχλια (δύο ανά κοχλία αγκύρωσης), είναι προστατευμένα με θερμό βαθύ γαλβάνισμα με μέσο πάχος γαλβανίσματος ίσο προς 360g/m<sup>2</sup> (50μm) σύμφωνα με τα Διεθνή Πρότυπα EN ISO 1461, ASTM A123/A123M & ASTM A153/A153M.

### **Πρότυπα και Προδιαγραφές**

Κατά τον υπολογισμό επάρκειας του ιστού θ πρέπει να ελεγχθούν τα επιμέρους τμήματά του σε κάμψη για κύριο και πλευρικό άνεμο βάσει της ισχύουσας νομοθεσίας, δηλαδή σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα EN40 και τον ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑ 1.

## **1.6 Φρεάτια (A.T. 09)**

Όλα τα φρεάτια θα κατασκευάζονται με μη υδατοπερατό οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15, οπλισμένο με δομικό πλέγμα B500C, με τοιχώματα ελαχίστου πάχους 10 cm και κατά τα λοιπά σύμφωνα με το σχετικό σχέδιο λεπτομερειών.

Τα φρεάτια θα φέρουν περιμετρικό πλαίσιο και στεγανό κάλυμμα από χυτοσίδηρο κλάσης B125, βάσει προδιαγραφής EN-124, τυποποιημένο εμπορίου. Επίσης θα διαθέτει μία ή δύο χειρολαβές μη προεξέχουσες.

Το περιμετρικό πλαίσιο θα είναι χυτοσιδηρό εγκιβωτισμένο στο χείλος του φρεατίου και θα διαθέτει υποδοχή για την στήριξη του καλύμματος.

Τα φρεάτια θα είναι στεγανά σε όλη την επιφάνεια και θα διαθέτουν επίσης σωλήνα PVC Φ50mm στον πυθμένα για αποστράγγιση.

### **1.7 Δίκτυο υπόγειων σωληνώσεων με πλαστικούς σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HD-PE) (Α.Τ. 10)**

Οι Σωλήνες Προστασίας του δικτύου των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων θα είναι διπλού τοιχώματος κατασκευασμένοι από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο, εύκαμπτοι με προστασία από υπεριώδη ακτινοβολία UV και θα είναι κατάλληλα για υπόγεια ηλεκτρολογικά καλώδια. Θα είναι κατασκευασμένα από δύο δομημένα τοιχώματα: το εξωτερικό τοίχωμα είναι ελικοειδές (spiral) για να εξασφαλίσει μεγαλύτερη αντοχή στην παραμόρφωση και την ελαστικότητα. Το εσωτερικό τοίχωμα είναι λείο ώστε να διευκολύνει την εισαγωγή των καλωδίων. Παράγεται σύμφωνα με CEI EN 50086-1(CEI 23-39),CEI EN 50086-2-4(CEI 23-46).

Αντοχή θερμοκρασίας: -25°C/ +60°C

Ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας: 8 φορές την εξωτερική διάμετρο.

Αντοχή παραμόρφωσης:> 450 N/m με παραμόρφωση της εσωτερικής διαμέτρου ίση με 5% (σύμφωνη με την διάταξη EN 50086-2-4 CEI. 23-46).

Μέγιστη αντοχή ελαστικότητας οδηγού καλωδίου: > 650 N

### **1.8 Φωτιστικό σώμα προβολέας με LED ισχύος 56W ασύμμετρος 3000K (Α.Τ. 13)**

Το σώμα του προβολέα θα είναι κατασκευασμένο από χυτό αλουμίνιο, θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένο έτσι ώστε να σχηματίζονται “περύγια” (ψύκτρεις) για την αποτελεσματική απαγωγή της θερμότητας, ενώ θα είναι βαμμένο με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής σε διάβρωση από νερό και UV ακτινοβολία. Θα διαθέτει βραχίονα στήριξης από γαλβανισμένο χάλυβα και γωνιόμετρο διαβαθμισμένο σε μοίρες (0) για σωστή και ακριβή στόχευση. Το κάλυμμα της φωτεινής πηγής (LED board) θα είναι από διαφανές πυρίμαχο γυαλί, πάχους τουλάχιστον 4mm με υψηλή μηχανική αντοχή. Ο προβολέας εσωτερικά θα φέρει ασύμμετρο ανταυγαστήρα από ανοδιωμένο αλουμίνιο. Θα φέρει στεγανό ταχυσύνδεσμο για την σύνδεση του καλωδίου τροφοδοσίας ώστε να αποφευχθεί το άνοιγμα του φωτιστικού. Το φωτιστικό θα φέρει LED, η φωτεινή ισχύς των οποίων δεν θα είναι μικρότερη από 5.800lm και η συνολική κατανάλωση ισχύος του φωτιστικού (LED+Driver) δεν θα υπερβαίνει τα 60W ενώ ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού δεν μπορεί να είναι μικρότερος από 95lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 3.000K και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 80, ενώ η διάρκεια ζωής των LED θα είναι τουλάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας L80B20 σύμφωνα με το πρότυπο LM80 ώστε να διασφαλίζεται ότι μετά το πέρας των πρώτων 50.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού σώματος, το 80% των LEDs του φωτιστικού θα έχουν φωτεινή εκροή όχι χαμηλότερη από το 80% της ονομαστικής τους. Το φωτιστικό θα φέρει παρέμβυσμα από σιλκόνη ή από άλλο παρεμφερές συνθετικό υλικό ώστε να εξασφαλίζεται βαθμός προστασίας από εισχώρηση νερού-σκόνης τουλάχιστον IP66 και θα έχει κλάση μόνωσης II ή κλάση μόνωσης I. Το φωτιστικό θα φέρει κατάλληλη διάταξη που θα αποτρέπει την δημιουργία σταγονιδίων (συμπυκνωμάτων) στο εσωτερικό του φωτιστικού και θα έχει δείκτη προστασίας έναντι χτυπημάτων τουλάχιστον IK08. Το φωτιστικό θα έχει ασύμμετρη κατανομή φωτισμού. Τα φωτομετρικά στοιχεία του φωτιστικού (πολικό διάγραμμα – φωτεινή εκροή – καταναλισκόμενη ισχύς - θερμοκρασία χρώματος – δείκτης χρωματικής απόδοσης) θα πρέπει να προκύπτουν από εργαστηριακό έλεγχο (test report) σύμφωνα με το πρότυπο LM79, από διαπιστευμένο φωτομετρικό εργαστήριο. Θα φέρει ενσωματωμένο ταχυσύνδεσμο (fast connector) για την ηλεκτρική του τροφοδοσία, χωρίς να απαιτείται παρέμβαση στο εσωτερικό του φωτιστικού, ώστε να διασφαλίζεται ο βαθμός στεγανότητας. Θα φέρει πιστοποιητικό από αναγνωρισμένο εργαστήριο με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με το πρότυπο EN62471 (photobiological safety). Το φωτιστικό θα φέρει πιστοποιητικό CE και θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τα πρότυπα EN60598-1, EN60598-2-5, EN55015:2013-08, EN61000-3-2, EN61000-3-3 & EN61547:2009. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων και ISO 14001. Το φωτιστικό θα πρέπει να συνοδεύεται από γραπτή εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον πέντε (5) ετών από τον κατασκευαστή.

Ενδεικτικός τύπος: Disano / 1998 Mini Rodio asimmetrico

### **1.9 Φωτιστικό σώμα προβολέας με LED ισχύος έως 81W συμμετρικής στενής δέσμης 3000K ή 4000K (A.T. 14)**

Προβολέας εξωτερικής τοποθέτησης, με σώμα από χυτό αλουμίνιο, πτερύγια απαγωγής της θερμοκρασίας, βραχίονα στήριξης από γαλβανισμένο χάλυβα και γωνιόμετρο διαβαθμισμένο σε μοίρες (0) για σωστή και ακριβή στόχευση. Θα είναι βαμμένος με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης επεξεργασίας ώστε το χρώμα να είναι ανθεκτικό στη διάβρωση ακόμα και σε παραθαλάσσιο περιβάλλον. Θα έχει γυάλινο διαχύτη πάχους τουλάχιστον 5mm, ώστε να είναι ανθεκτικός στις θερμοκρασιακές μεταβολές και την μηχανική καταπόνηση, ο οποίος θα συκρατείται στο σώμα του προβολέα ανοξειδωτες βίδες ασφαλείας. Θα φέρει ανοιγόμενο κάλυμμα για εύκολη πρόσβαση στο χώρο των οργάνων έναυσης ενώ με το άνοιγμα του καλύμματος και για λόγους ασφαλείας θα διακόπτεται η παροχή ηλεκτρικού ρεύματος μέσω διακόπτη ασφαλείας. Θα φέρει στεγανό ταχυσύνδεσμο για την σύνδεση του καλωδίου τροφοδοσίας ώστε να αποφευχθεί το άνοιγμα του φωτιστικού. Θα φέρει ηλεκτρονική διάταξη για αυτόματο έλεγχο της θερμοκρασίας έτσι ώστε σε περίπτωση μεγάλης αύξησης της θερμοκρασίας στο εσωτερικό του φωτιστικού να γίνεται αυτόματα διακοπή ή μείωση της τροφοδοσίας του φωτιστικού. Το φωτιστικό θα έχει συντελεστή ισχύος 0,9 τουλάχιστον και θα πρέπει να φέρει πιστοποιητικό από το οποίο θα προκύπτει ότι είναι “Low Optical Flicker” με ποσοστό flicker<8% για συχνότητα λειτουργίας 50Hz. Θα πρέπει επίσης να διαθέτει κατάλληλες διατάξεις που προστατεύουν τα LED από τις διακυμάνσεις του ηλεκτρικού δικτύου διανομής και τα ρεύματα αιχμής. Η φωτεινή ισχύς του φωτιστικού δεν θα είναι μικρότερη από 9000lm ενώ η συνολική κατανάλωση ισχύος του φωτιστικού (LED+Driver) δεν θα υπερβαίνει τα 90W ενώ ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού δεν θα είναι μικρότερος από 100lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 3.000K ή 4.000K (σύμφωνα με τη μελέτη) και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 80, ενώ η διάρκεια ζωής των LED θα είναι τουλάχιστον 80.000 ώρες λειτουργίας (L80B20) σύμφωνα με το πρότυπο LM80 ώστε να διασφαλίζεται ότι στη διάρκεια των πρώτων 80.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού η φωτεινή εκροή του δεν θα πέσει χαμηλότερα από το 80% της αρχικής. Θα έχει κλάση μόνωσης I ή II, δείκτη προστασίας έναντι στερεών και υγρασίας IP66 τουλάχιστον και δείκτη προστασίας έναντι κρούσης IK08 τουλάχιστον. Το φωτιστικό θα έχει συμμετρική κατανομή ενώ θα φέρει πιστοποιητικό CE από το οποίο θα προκύπτει συμφωνία με τα πρότυπα EN60598-1, EN60598-2-5, EN61547, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN55015, EN62493. Θα φέρει πιστοποιητικό από αναγνωρισμένο εργαστήριο με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με το πρότυπο EN62471 (photobiological compatibility), καθώς και πιστοποιητικό ENEC επίσης από διαπιστευμένο εργαστήριο δοκιμών με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με τα πρότυπα EN60598-1 (luminaires-general requirements & tests) και EN60598-2-5 (Luminaires. Particular requirements. Floodlights), το οποίο θα αφορά το σύνολο της γραμμής παραγωγής του φωτιστικού και όχι μόνο ένα δείγμα και θα περιλαμβάνει επιθεώρηση της παραγωγής του κατασκευαστή. Η πιστοποίηση της παραγωγικής διαδικασίας θα γίνεται από φορείς πιστοποίησης διαπιστευμένους από το ΕΣΥΔ ή φορείς που συμμετέχουν σε Ευρωπαϊκά σχήματα πιστοποίησης της ποιότητας των προϊόντων και περιλαμβάνουν επιθεώρηση της παραγωγής. Τα φωτομετρικά στοιχεία του φωτιστικού (πολικό διάγραμμα – φωτεινή εκροή – καταναλισκόμενη ισχύς - θερμοκρασία χρώματος – δείκτης χρωματικής απόδοσης) θα πρέπει να προκύπτουν από εργαστηριακό έλεγχο (test report) σύμφωνα με το πρότυπο LM79, από διαπιστευμένο φωτομετρικό εργαστήριο. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων καθώς και ISO 14001. Το φωτιστικό θα πρέπει να συνοδεύεται από γραπτή εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον πέντε (5) ετών από τον κατασκευαστή.

Ενδεικτικός τύπος: Disano / 1888 Rodio symmetric narrow beam 79W 3000K ή 4000K

### **1.10 Φωτιστικό σώμα προβολέας με LED ισχύος έως 93W ασύμμετρης δέσμης 4000K (A.T. 15)**

Το σώμα του προβολέα θα είναι κατασκευασμένο από χυτό αλουμίνιου, θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένο έτσι ώστε να σχηματίζονται “πτερύγια” (ψύκτρες) για την αποτελεσματική απαγωγή της θερμότητας, ενώ θα είναι βαμμένο με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής σε διάβρωση από νερό και UV ακτινοβολία. Διαθέτει βραχίονα στήριξης από γαλβανισμένο χάλυβα και γωνιόμετρο διαβαθμισμένο σε μοίρες



(0) για σωστή και ακριβή στόχευση. Ο διαχύτης θα είναι από διαφανές πυρίμαχο γυαλί, πάχους τουλάχιστον 4mm με υψηλή μηχανική αντοχή. Θα φέρει συστοιχίες LED με ανακλαστήρα (ένα ανά LED) από κατάλληλο συνθετικό υλικό με μεταλλική επίστρωση υψηλής απόδοσης και ηλεκτρονική διάταξη για αυτόματο έλεγχο της θερμοκρασίας έτσι ώστε σε περίπτωση μεγάλης αύξησης της θερμοκρασίας στο εσωτερικό του φωτιστικού να γίνεται αυτόματα διακοπή ή μείωση της τροφοδοσίας του φωτιστικού. Θα πρέπει επίσης να διαθέτει κατάλληλες διατάξεις που προστατεύουν τα LED από τις διακυμάνσεις του ηλεκτρικού δικτύου διανομής και τα ρεύματα αιχμής. Το φωτιστικό θα έχει συντελεστή ισχύος 0,9 τουλάχιστον και θα πρέπει να φέρει πιστοποιητικό από το οποίο θα προκύπτει ότι είναι “Low Optical Flicker” με ποσοστό flicker < 8% για συχνότητα λειτουργίας 50Hz. Θα πρέπει επίσης να διαθέτει κατάλληλες διατάξεις που προστατεύουν τα LED από τις διακυμάνσεις του ηλεκτρικού δικτύου διανομής και τα ρεύματα αιχμής. Η φωτεινή ισχύς του φωτιστικού δεν θα είναι μικρότερη από 9000lm και κατανάλωση ισχύος δεν θα υπερβαίνει τα 100W. Ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού δεν μπορεί να είναι μικρότερος από 90lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 4.000K και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 80, ενώ η διάρκεια ζωής των LED θα είναι τουλάχιστον 80.000 ώρες λειτουργίας (L80B10) σύμφωνα με το πρότυπο LM80 και θα έχει κλάση μόνωσης II ή κλάση μόνωσης I. Το φωτιστικό θα φέρει παρέμβυσμα σιλικόνης ή από άλλο συνθετικό υλικό ώστε να εξασφαλίζεται βαθμός προστασίας από εισχώρηση νερού-σκόνης τουλάχιστον IP66. Το φωτιστικό θα έχει δείκτη προστασίας έναντι χτυπημάτων τουλάχιστον IK08 και ασύμμετρη κατανομή φωτισμού ενώ θα φέρει πιστοποιητικό CE από το οποίο και θα προκύπτει συμφωνία με τα πρότυπα EN60598-1, EN60598-2-5, EN55015, EN61000-3-2, EN61000-3-3 & EN61547. Θα φέρει πιστοποιητικό από αναγνωρισμένο εργαστήριο με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με το πρότυπο EN62471 (photobiological compatibility), καθώς και πιστοποιητικό ENEC επίσης από διαπιστευμένο εργαστήριο δοκιμών με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με τα πρότυπα EN60598-1 (luminaires-general requirements & tests) και EN60598-2-5 (Luminaires. Particular requirements. Floodlights), το οποίο θα αφορά το σύνολο της γραμμής παραγωγής του φωτιστικού και όχι μόνο ένα δείγμα και θα περιλαμβάνει επιθεώρηση της παραγωγής του κατασκευαστή. Η πιστοποίηση της παραγωγικής διαδικασίας θα γίνεται από φορείς πιστοποίησης διαπιστευμένους από το ΕΣΥΔ ή φορείς που συμμετέχουν σε Ευρωπαϊκά σχήματα πιστοποίησης της ποιότητας των προϊόντων και περιλαμβάνουν επιθεώρηση της παραγωγής. Τα φωτομετρικά στοιχεία του φωτιστικού (πολικό διάγραμμα – φωτεινή εκροή – καταναλισκόμενη ισχύς - θερμοκρασία χρώματος – δείκτης χρωματικής απόδοσης) θα πρέπει να προκύπτουν από εργαστηριακό έλεγχο (test report) σύμφωνα με το πρότυπο LM79, από διαπιστευμένο φωτομετρικό εργαστήριο. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων καθώς και ISO 14001. Το φωτιστικό θα πρέπει να συνοδεύεται από γραπτή εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον πέντε (5) ετών από τον κατασκευαστή.

Ενδεικτικός τύπος: Disano / 1713 Cripto medium – asymmetric

### **1.11 Φωτιστικό σώμα προβολέας με LED ισχύος 95W στενής συμμετρικής δέσμης 3000K (A.T. 16)**

Το σώμα και ο βραχίονας του προβολέα θα είναι κατασκευασμένα από χυτό αλουμίνιο, θα είναι βαμμένο με διπλή στρώση βαφής, με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής σε διάβρωση από νερό και UV ακτινοβολία. Ο προβολέας θα διαθέτει γωνιόμετρο διαβαθμισμένο σε μοίρες (0) για σωστή και ακριβή στόχευση. Το κάλυμμα της φωτεινής πηγής (LED board) θα είναι από διαφανές πυρίμαχο γυαλί υψηλής μηχανικής αντοχής πάχους τουλάχιστον 5mm με δείκτη προστασίας έναντι χτυπημάτων τουλάχιστον IK10. Η συνολική κατανάλωση ισχύος του φωτιστικού (LED + LED driver) θα είναι ίση ή μικρότερη από 100W ενώ ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού δεν μπορεί να είναι μικρότερος από 80lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 3.000K και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 90, ενώ 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. Θα πρέπει επίσης να φέρει παρέμβυσμα από σιλικόνη ή από άλλο συνθετικό υλικό ώστε

να εξασφαλίζεται βαθμός προστασίας από εισχώρηση νερού-σκόνης τουλάχιστον IP66 και θα φέρει ενσωματωμένο τροφοδοτικό. Θα έχει συμμετρική κατανομή φωτισμού με δέσμη εύρους 10° και στο σώμα του φωτιστικού θα υπάρχουν δύο στυπιοθλίπτες για την είσοδο και έξοδο του καλωδίου τροφοδοσίας. Το φωτιστικό θα φέρει πιστοποιητικό CE και η κατασκευή του θα είναι σύμφωνη με τα πρότυπα EN60598, EN61547, EN61000-3-2, EN61000-3-3 και EN55015. Στο φωτιστικό θα δύναται να προσαρτιστούν εξαρτήματα όπως σκιάδιο, φακός ελλειψοειδούς δέσμης, κ.α. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων. Το φωτιστικό θα πρέπει να συνοδεύεται από γραπτή εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον δυο (2) ετών από τον κατασκευαστή.

Ενδεικτικός τύπος: Simes / Megafocus / S.1140W

### **1.12 Φωτιστικό σώμα προβολέας με LED ισχύος 111W ασύμμετρος 3000K (Α.Τ. 17)**

Ο προβολέας εσωτερικά θα φέρει ασύμμετρο ανταυγαστήρα από ανοδειωμένο αλουμίνιο. Η φωτεινή ισχύς του φωτιστικού δεν θα είναι μικρότερη από 1030lm ενώ η συνολική κατανάλωση ισχύος του φωτιστικού (LED+Driver) δεν θα υπερβαίνει τα 120W ενώ ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού δεν θα είναι μικρότερος από 85lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 3.000K. Κατά τα λοιπά θα ισχύουν οι προδιαγραφές της προηγούμενης παραγράφου.

Ενδεικτικός τύπος: Disano / 1898 Rodio – COB asymmetric 111W 3000K

### **1.13 Φωτιστικό σώμα προβολέας με LED ισχύος 6W συμμετρικής δέσμης 3000K (Α.Τ. 18)**

Προβολέας εξωτερικής τοποθέτησης με σώμα από χυτό αλουμίνιο ή κράμα αλουμινίου και πτερύγια απαγωγής της θερμοκρασίας. Φέρει βάση από χυτό αλουμίνιο ή κράμα αλουμινίου και ένα γωνιόμετρο διαβαθμισμένο σε μοίρες (0) για σωστή και ακριβή στόχευση στον κατακόρυφο άξονα. Θα είναι βαμμένος με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης επεξεργασίας ώστε το χρώμα να είναι ανθεκτικό στη διάβρωση ακόμα και σε παραθαλάσσιο περιβάλλον. Το κάλυμμα θα είναι από επίπεδο διαφανές πυρίμαχο γυαλί και θα συγκρατείται στο σώμα του φωτιστικού με βίδες ασφαλείας και θα είναι ανοιγόμενο ή θα μπορεί να αφαιρείται εντελώς ώστε να είναι εύκολη η πρόσβαση στο χώρο των LED, χωρίς να απαιτείται η καθαίρεση ολόκληρου του φωτιστικού. Το φωτιστικό θα έχει φωτεινή απόδοση τουλάχιστον 400lm και η συνολική κατανάλωση ισχύος του (LED+Driver) δεν θα υπερβαίνει τα 6W ενώ ο βαθμός απόδοσης του δεν θα είναι μικρότερος από 70lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 3.000K και ο δείκτης CRI δεν θα είναι μικρότερος από 80. Το φωτιστικό θα φέρει παρέμβυσμα από σιλικόνη ή άλλο συνθετικό υλικό ώστε να εξασφαλίζεται βαθμός προστασίας από εισχώρηση νερού-σκόνης τουλάχιστον IP65 δείκτη προστασίας και έναντι κρούσης IK08 τουλάχιστον και θα έχει κλάση μόνωσης II ή κλάση μόνωσης I. Ο προβολέας εσωτερικά θα φέρει συμμετρικό παραβολικό ανταυγαστήρα από ανοδειωμένο αλουμίνιο για την επίτευξη μεσαίας συμμετρικής δέσμης. Θα φέρει πιστοποιητικό CE και η συμμόρφωση του φωτιστικού με τα πρότυπα ασφαλείας που σχετίζονται με την χαμηλή τάση (EN60598-1 & EN60598-2-1) η κατασκευή του φωτιστικού θα είναι επίσης σύμφωνη με τα πρότυπα EN61547, EN61000-3-2, EN61000-3-3 & EN55015, EN60598-1, EN60598-2-1. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων & ISO 14001. Το φωτιστικό θα πρέπει να συνοδεύεται από γραπτή εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον πέντε (5) ετών από τον κατασκευαστή.

Ενδεικτικός τύπος: Disano / 1537 Koala 6W

### **1.14 Φωτιστικό σώμα ενδοδαπέδιο με LED ισχύος 28W 3000K ασύμμετρο (Α.Τ. 19)**

Το σώμα του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένο από χυτό αλουμίνιο και θα είναι βαμμένο με διπλή στρώση βαφής, με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής σε διάβρωση από νερό και λοιπούς ρύπους. Το φωτιστικό θα συνοδεύεται από κυτίο εγκιβωτισμού κατασκευασμένο από polypropylene ή άλλο ισοδύναμο συνθετικό υλικό

με ύψος (απαιτούμενο βάθος τοποθέτησης) όχι μεγαλύτερο από 300mm. Το κάλυμμα της φωτεινής πηγής (LED board) θα είναι από διαφανές πυρίμαχο γυαλί πάχους 10mm τουλάχιστον, υψηλής μηχανικής αντοχής, το οποίο θα έχει βαθμό αντοχής σε κρούση IK09 τουλάχιστον. Η περιμετρική κορνίζα του γυάλινου καλύμματος θα έχει διατομή όχι μεγαλύτερη από 300mm και θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο ατσάλι INOX AISI 316L πάχους 2mm τουλάχιστον. Το φωτιστικό εσωτερικά θα φέρει ασύμμετρο ανταυγαστήρα από ανοδιωμένο αλουμίνιο καθαρότητας 99,98% τουλάχιστον, για την επίτευξη ασύμμετρης δέσμης. Η συνολική κατανάλωση ισχύος του φωτιστικού (LED+Driver) δεν θα υπερβαίνει τα 30W ενώ η απόδοση του φωτιστικού δεν θα είναι μικρότερη από 1900lm. Ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού δεν μπορεί να είναι μικρότερος από 70lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 3.000K και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 90, ενώ η διάρκεια ζωής των LED θα είναι τουλάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας (L70B20) σύμφωνα με το πρότυπο LM80 ώστε να διασφαλίζεται ότι μετά το πέρας των πρώτων 50.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού σώματος, το 80% των LEDs του φωτιστικού θα έχουν φωτεινή εκροή όχι χαμηλότερη από το 70% της ονομαστικής τους. Το φωτιστικό θα είναι drive over και το μέγιστο ανεκτό βάρος στην εξωτερική επιφάνεια του φωτιστικού θα είναι 1000kg τουλάχιστον. Η κατασκευή του φωτιστικού θα είναι τέτοια ώστε η θερμοκρασία που αναπτύσσεται στην εξωτερική επιφάνεια του γυάλινου καλύμματος να μην υπερβαίνει τους 40°C (για θερμοκρασία περιβάλλοντος 25°C). Θα έχει κλάση μόνωσης I, δείκτη προστασίας έναντι στερεών και υγρασίας IP67 τουλάχιστον και θα φέρει ενσωματωμένο σύστημα έναυσης. Στο σημείο εισόδου του καλωδίου στο σώμα του φωτιστικού (στυπιοθλίπτης) θα φέρει επιπλέον στεγάνωση με εποξειδική ρητίνη και στο ελεύθερο άκρο του θα φέρει στεγανό IP68 ταχυσύνδεσμο (fast connector). Το φωτιστικό θα φέρει πιστοποιητικό CE και η κατασκευή του θα είναι σύμφωνη με τα πρότυπα EN60598-1, EN60598-2-13, EN61547, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN55015 & EN62493. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων. Το φωτιστικό θα πρέπει να συνοδεύεται από γραπτή εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον δυο (2) ετών από τον κατασκευαστή.

Ενδεικτικός τύπος: Simes / Megazip / S.8567W

#### **1.15 Φωτιστικό σώμα ενδοδαπέδιο με LED ισχύος 27W 3000K συμμετρικής κατανομής (A.T. 20)**

Το φωτιστικό εσωτερικά θα φέρει συμμετρικό ανταυγαστήρα από ανοδιωμένο αλουμίνιο καθαρότητας 99,98% τουλάχιστον για την επίτευξη στενής συμμετρικής δέσμης 7° και θα έχει δυνατότητα κλίσης  $\pm 15^\circ$ . Η συνολική κατανάλωση ισχύος του φωτιστικού (LED+Driver) δεν θα υπερβαίνει τα 30W ενώ η απόδοση του φωτιστικού δεν θα είναι μικρότερη από 1300lm. Ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού δεν μπορεί να είναι μικρότερος από 45lm/W. Κατά τα λοιπά ισχύουν οι τεχνικές προδιαγραφές της προηγούμενης παραγράφου.

Ενδεικτικός τύπος: Simes / Megazip / S.8530W

#### **1.16 Φωτιστικό σώμα ενδοδαπέδιο γραμμικό με LED ισχύος ~30W 3000K ασύμμετρο (A.T. 21)**

Το σώμα του φωτιστικού μήκους  $930\text{mm}\pm 5\%$  θα είναι κατασκευασμένο από εξηλασμένο αλουμίνιο και οι τερματικές τάπες από χυτό αλουμίνιο και θα είναι βαμμένο με κατάλληλη βαφή (διπλή στρώση) και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής στην διάβρωση και την UV ακτινοβολία. Το φωτιστικό θα συνοδεύεται από κιτίο εγκιβωτισμού κατασκευασμένο από ανοξείδωτο ατσάλι AISI316L διαστάσεων μήκους  $1000\text{mm}\pm 5\%$ , πλάτους  $100\text{mm}\pm 5\%$  και ύψους  $90\text{mm}\pm 5\%$ . Το κάλυμμα των leds (διαχύτης) θα είναι από διαφανές πυρίμαχο γυαλί πάχους 10mm τουλάχιστον, υψηλής μηχανικής αντοχής, με δείκτη προστασίας έναντι χτυπημάτων τουλάχιστον IK09. Η περιμετρική κορνίζα του διαχύτη θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο ατσάλι AISI316L πάχους 3mm τουλάχιστον. Το φωτιστικό θα έχει ασύμμετρη κατανομή φωτισμού. Το φωτιστικό θα φέρει LED, η φωτεινή ισχύς των οποίων δεν θα είναι μικρότερη από 2500lm και η συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ισχύος (LED+driver)

δεν θα υπερβαίνει τα 35W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 3.000K κι ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 90, ενώ 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. Θα έχει κλάση μόνωσης I ή II, δείκτη προστασίας έναντι στερεών κι υγρασίας IP67 τουλάχιστον κι ενσωματωμένο σύστημα έναυσης. Το μέγιστο ανεκτό βάρος στην εξωτερική επιφάνεια του φωτιστικού θα είναι 500kg τουλάχιστον και η θερμοκρασία που αναπτύσσεται στην εξωτερική επιφάνεια του γυάλινου καλύμματος δεν θα υπερβαίνει τους 50°C (για θερμοκρασία περιβάλλοντος 25°C). Το φωτιστικό θα είναι προκαλωδιωμένο με κατάλληλο καλώδιο μήκους 0,5m τουλάχιστον για την σύνδεση του στο δίκτυο και στο σημείο εισόδου του στο σώμα του φωτιστικού (στυπιοθλίπτης) θα φέρει επιπλέον στεγάνωση με εποξειδική ρητίνη και στο ελεύθερο άκρο του θα φέρει στεγανό IP68 ταχυσύνδεσμο (fast connector). Το φωτιστικό θα φέρει πιστοποιητικό CE και η κατασκευή του θα είναι σύμφωνη με τα πρότυπα EN60598-1, EN60598-2-13, EN61547, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN55015 & EN62493. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων. Το φωτιστικό θα πρέπει να συνοδεύεται από γραπτή εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον δυο (2) ετών από τον κατασκευαστή.

Ενδεικτικός τύπος: Simes / Linear walk-over / S.5942W

### **1.17 Φωτιστικό σώμα spot με LED ισχύος 6W 3000K ή 4000K (A.T. 22)**

Το σώμα του φωτιστικού θα είναι κυβικής μορφής και θα είναι κατασκευασμένο από χυτό αλουμινίου. Θα έχει διαστάσεις max 100x100x100mm +20%, ενώ θα είναι βαμμένο με διπλή στρώση βαφής, με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής σε διάβρωση από νερό και UV ακτινοβολία. Θα διαθέτει βάση στήριξης από χυτό αλουμίνιο και διαχύτη από διαφανές πυρίμαχο γυαλί υψηλής μηχανικής αντοχής το οποίο θα έχει βαθμό αντοχής σε κρούση IK06 τουλάχιστον. Θα φέρει πολλαπλά LED με ανακλαστήρα (ένα ανά LED) από κατάλληλο συνθετικό υλικό με μεταλλική επίστρωση υψηλής απόδοσης τα οποία θα είναι τοποθετημένα πάνω σε μία βάση η οποία θα επιδέχεται κλίση τουλάχιστον  $\pm 15^\circ$ . Η φωτεινή ισχύς του φωτιστικού δεν θα είναι μικρότερη από 320lm και η συνολική κατανάλωση ισχύος του φωτιστικού (LED+Driver) δεν θα υπερβαίνει τα 8W ενώ ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού δεν θα είναι μικρότερος από 45lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 4.000K ή 3000K και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 90, ενώ 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 ενσωματωμένο τροφοδοτικό για τα LED και ένα στυπιοθλίπτη για την είσοδο του καλωδίου τροφοδοσίας. Επίσης θα φέρει παρέμβυσμα σιλικόνης ή από άλλο συνθετικό υλικό ώστε να εξασφαλίζεται βαθμός προστασίας από εισχώρηση νερού-σκόνης τουλάχιστον IP65. Το φωτιστικό θα έχει συμμετρική στενή δέσμη  $10^\circ \pm 20\%$ . Θα φέρει σήμανση CE και η κατασκευή του θα είναι σύμφωνη με τα πρότυπα EN60598-1, EN60598-2-13, EN61547, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN55015 & EN62493. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων. Το φωτιστικό θα πρέπει να συνοδεύεται από γραπτή εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον δυο (2) ετών από τον κατασκευαστή.

Ενδεικτικός τύπος: Simes / Miniloft Wall / S.6655N

### **1.18 Τραβέρσα ανάρτησης προβολέων σε κορυφή ιστού (A.T. 23)**

Ευθύγραμμη βάση για τοποθέτηση προβολέων. Η βάση θα είναι κατάλληλου μήκους και θα στερεώνεται στην κορυφή του ιστού με ειδικό μεταλλικό περιλαίμιο (χοάνη), συναρμολογούμενη με μπουλόνια ή κοχλίες στερέωσης κατάλληλης διαμέτρου.

Η βάση θα είναι κατασκευασμένη από συνεχές UPN 100x50x6mm και θα έχει μήκος τέτοιο ώστε να φέρει υποδοχές κατάλληλης διαμέτρου και σε κατάλληλες αποστάσεις για την στερέωση των προβολών. Το περιλαίμιο της βάσης κατασκευάζεται από σωλήνα κατάλληλης διαμέτρου και μήκους ώστε να εξασφαλίζεται η κατάλληλη συναρμογή στο ανώτερο τμήμα του ιστού.

Η βάση και η χοάνη, μετά τις συγκολλήσεις, προστατεύονται με θερμό βαθύ γαλβάνισμα. Τα σημεία ηλεκτροσυγκολλήσεως της βάσης στη χοάνη κατεργάζονται επιμελώς προ του γαλβανίσματος.

### **1.19 Οδηγίες λειτουργίας και συντηρήσεως των εγκαταστάσεων**

Μαζί με τα τελικά σχέδια των εγκαταστάσεων, ο Ανάδοχος κατασκευής θα παραδώσει λεπτομερείς οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης των εγκαταστάσεων στα Ελληνικά. Οι οδηγίες αυτές θα παραδοθούν δακτυλογραφημένες και βιβλιοδετημένες. Επίσης ένα αντίγραφο σε ηλεκτρονική μορφή σε «Word». Το υλικό των οδηγιών θα είναι κατανοημένο σε Κεφάλαια αντίστοιχα προς τα τμήματα των εγκαταστάσεων, που κατασκευάστηκαν, θα τις καλύπτει όλες, και θα περιλαμβάνει και τα γενικά διαγράμματα συγκροτήσεως των εγκαταστάσεων που χρειάζονται.

Στο τέλος κάθε κεφαλαίου των οδηγιών θα δίνεται πλήρης πίνακας των μηχανημάτων που περιλαμβάνονται σε αυτό, με όλα τα χαρακτηριστικά τους και τα στοιχεία κατασκευής τους (κατασκευαστής, τύπος, μέγεθος, ανταλλακτικά που συνιστώνται κλπ).

Εάν χρειάζεται, τα τεύχη οδηγιών συντηρήσεως και λειτουργίας μπορούν να περιλαμβάνουν και έντυπα τεύχη του κατασκευαστή σε ξένη γλώσσα

Επίσης θα παραδοθούν όλα τα εγχειρίδια κατασκευαστή (manuals) για όλον τον ανεξαιρέτως τον εξοπλισμό που εγκαταστάθηκε

Για τους ηλεκτρικούς πίνακες, ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να εγκαταστήσει πάνω σε αυτούς ενδεικτικές πλαστικές εγχάρακτες πινακίδες που θα στηρίζονται στην επιφάνεια του πίνακα με βίδες ή περτσίνια που θα γράφουν ευανάγνωστα :

- Το χαρακτηριστικό σύμβολο του πίνακα, όπως προβλέπεται στα σχέδια.
- Τον προορισμό κάθε γραμμής τροφοδοσίας επάνω ή κοντά στις αντίστοιχες ασφάλειες, διακόπτη, αυτόματο διακόπτη κλπ.

Μέσα σε κάθε ηλεκτρικό πίνακα θα υπάρχει η εξής σήμανση :

- Κάθε ηλεκτρολογικό εξάρτημα του πίνακα θα σημειωθεί με πλαστικοποιημένη πινακίδα κολλημένη με σιλικόνη με σήμανση σε πλήρη συμφωνία με τα ηλεκτρολογικά σχέδια
- Μέσα σε κάθε πίνακα και στην πίσω πλευρά της μπροστινής πόρτας θα υπάρχει το πλήρες ηλεκτρολογικό σχέδιο του. Επίσης άλλες απαιτούμενες οδηγίες λειτουργίας, χειρισμού κλπ.

Όλα τα παραπάνω τεύχη οδηγιών, προγράμματα, πινακίδες, σήμανση κλπ. πρέπει να εγκριθούν γραπτά από την Επίβλεψη, για να θεωρηθεί ότι ο Ανάδοχος εκπλήρωσε όλες τις συμβατικές του υποχρεώσεις σύμφωνα με το άρθρο αυτό.

Η καλή λειτουργία της εγκατάστασης φωτισμού θα πρέπει να επιθεωρείται τουλάχιστον μία φορά κάθε έτος.

Οι λεπτομερείς επιθεωρήσεις περιλαμβάνουν ενδελεχή οπτική έρευνα και καθορισμένους ελέγχους - δοκιμές των ηλεκτρικών, μηχανικών και δομικών στοιχείων του συστήματος φωτισμού ως εξής:

1. Οπτικό έλεγχο των φωτιστικών σωμάτων, των ιστών, των καλωδίων ηλεκτρικής τροφοδοσίας και των σημείων ηλεκτρικής διανομής συμπεριλαμβανομένων των πινάκων φωτισμού
2. Ηλεκτρικό έλεγχο – δοκιμή όλου του εξοπλισμού φωτισμού
3. Ηλεκτρικό έλεγχο – δοκιμή των καλωδίων ηλεκτρικής τροφοδοσίας
4. Οπτικό έλεγχο του περιβάλλοντος χώρου λειτουργίας ως προς την ασφάλεια και την απαιτούμενη συντήρηση

Οι χειμερινές και θερινές πρακτικές συντήρησης θα πρέπει να ακολουθούν τον επίσημο Ελληνικό ορισμό χειμερινής και θερινής περιόδου. Οι κυκλικές περίοδοι συντήρησης και επιθεώρησης θα πρέπει να τροποποιούνται κατάλληλα για να ακολουθούν τις αλλαγές χειμώνα – θέρους.

Δραστηριότητες συντήρησης οι οποίες απαιτούν την απόθεση υλικών ή εξοπλισμού, θα πρέπει να διεξάγονται σε συμφωνία με τη σχετική νομοθεσία για το περιβάλλον.

Σε κάθε ετήσια επιθεώρηση τα φωτιστικά σώματα θα πρέπει να καθαρίζονται εξωτερικά. Επίσης θα γίνεται έλεγχος κατάστασης της ακεραιότητας της στήριξης των φωτιστικών και θα αποκαθίστανται τυχόν αστοχίες. Συγκεκριμένα, επιπρόσθετα ελέγχονται / αντιμετωπίζονται:

- Λαμπτήρες που δεν λειτουργούν / άμεση αντικατάσταση
- Λαμπτήρες αναμμένη κατά τη διάρκεια της ημέρας / Έλεγχος & διόρθωση χρονοπρογράμματος, αντικατάσταση κολλημένου ρελαί
- Καλυμμένα φωτιστικά σώματα / Κλάδεμα – Καθαρισμός
- Βρώμικα φωτιστικά σώματα / Καθαρισμός
- Φθορά στα ηλεκτρικά εξαρτήματα και τις καλωδιώσεις εντός του φωτιστικού / Επισκευή
- Φθορά στεγανότητας φωτιστικών (παρέμβυσμα στεγανοποίησης) / Επισκευή – Αντικατάσταση
- Χαλαροί κοχλίες, αστοχία στήριξης / Σύσφιξη κοχλιών – Επισκευή στήριξης
- Παρέκκλιση από την αρχικά ρυθμισμένη θέση – Επισκευή
- Φθορές ιστών (οξειδωση, φθορά στη βαφή, απώλεια θυρίδας, ζημιά λόγω βανδαλισμού) – Επισκευή – Αντικατάσταση – ψυχρό γαλβάνισμα- βάψιμο κτλ

Για το τροφοδοτικό δίκτυο ελέγχονται κατ' ελάχιστο τα ακόλουθα:

- Φθορές στη διανομή ή διασύνδεση του δικτύου / Επισκευή - Αντικατάσταση
- Φθορές στους ηλεκτρικούς αγωγούς – Καταστροφή μόνωσης / Επισκευή - Αντικατάσταση
- Κατεστραμμένα φρεάτια / Αντικατάσταση

Νάουσα, Απρίλιος 2021

Ο συντάξας & Ελέγξας

Θεωρήθηκε  
Ο Προϊστάμενος Δ.Τ.Υ.Δ.Ν.

Κουκούλος Ιωάννης  
Μηχανολόγος Μηχανικός ΤΕ

Παύλος Κυριακίδης  
Πολιτικός Μηχανικός