

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

| | | |
|------|---|---|
| 1. | ΓΕΝΙΚΑ..... | 2 |
| 1.1 | Αντικείμενο | 2 |
| 1.2 | Παρούσα κατάσταση | 2 |
| 1.3 | Κανονισμοί | 2 |
| 2. | ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ | 3 |
| 2.1 | Διαδικασία Επιλογής | 3 |
| 2.2 | Πυκνότητα Κυκλοφορίας | 4 |
| 2.3 | Επιλογή στοιχείων Φωτισμού | 4 |
| 3. | ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ – ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ..... | 7 |
| 3.1. | Τεχνικά χαρακτηριστικά Φωτιστικού Σώματος | 7 |
| 3.2. | Φωτιστικό Σώμα Φωτοτεχνικών Υπολογισμών | 7 |
| 4. | ΑΛΛΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ..... | 8 |
| 4.1. | Ιστοί φωτισμού..... | 8 |
| 4.2 | Βραχίονες φωτιστικών σωμάτων | 8 |
| 5. | ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ..... | 8 |
| 6. | ΓΕΙΩΣΕΙΣ..... | 8 |
| 7. | ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ ΚΙΒΩΤΙΟ PILLAR ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΥ | 8 |
| 8. | ΔΟΚΙΜΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΥ..... | 9 |

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΥ

1. ΓΕΝΙΚΑ

1.1 Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική περιγραφή αφορά στο έργο της αντικατάστασης τμήματος των Φωτιστικών σωμάτων τύπου «μπάλας» στους Ιστούς του φωτισμού της οδού Μεγάλου Αλεξάνδρου στον Δήμο Φλώρινας και εκπονείται στα πλαίσια της μελέτης « Εκπόνηση Μελέτης εφαρμογής μετά Τευχών δημοπράτησης "Πρότυπου έργου εξοικονόμησης ενέργειας του δημοτικού φωτισμού της Λεωφόρου Μεγάλου Αλεξάνδρου της πόλης της Φλώρινας με αντικατάσταση των φωτιστικών σωμάτων και των λαμπτήρων με τεχνολογίας φωτοдиодων (LED) και εγκατάσταση κεντρικού συστήματος ασύρματης διαχείρισης ».

1.2 Παρούσα κατάσταση

Τα χαρακτηριστικά σχεδιασμού του επιλεγμένου τμήματος οδικού φωτισμού έχουν όπως παρακάτω :

| | |
|-----------------------------|----------------------|
| Ποσοστό περιοχής στο σύνολο | 3% |
| Κατηγορία οδού | Αστική οδός |
| Πυκνότητα κυκλοφορίας | < 7000 οχήματα/ημέρα |
| Ταχύτητα κυκλοφορίας | < 50 km/h |
| Ποσότητα Πινάκων | 3 |
| Διάταξη ιστών | Αμφίπλευρη |
| Ύψος ιστών | 3,0 m |
| Απόσταση ιστών | 16-17 m |
| Μέση Ισχύς λαμπτήρων | 75 W |
| Ώρες λειτουργίας ετησίως | 4380 h |

1.3 Κανονισμοί

Οι προβλεπόμενες εγκαταστάσεις θα είναι σύμφωνες με :

- **EN 13201.01,02,03_2004** - ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΟΔΩΝ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ
- **ΕΛΟΤ HD 384** - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ ΚΑΝΟΝΙΣΜΩΝ ΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚ/ΣΕΙΣ
- Οι κανονισμοί που αναφέροντα κατά περίπτωση τόσο στην παρούσα Τεχνική Περιγραφή όσο και στις προδιαγραφές της μελέτης.

2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ

Ο φωτισμός εκλέχθηκε κατά τέτοιο τρόπο ώστε να εξυπηρετεί τους κανόνες ασφαλείας σε συνδυασμό με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών της 013201.02_EN-en_2004 - ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΟΔΩΝ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ.

2.1 Διαδικασία Επιλογής

Οι κατηγορίες φωτισμού μίας περιοχής εξαρτώνται από τη γεωμετρία της περιοχής, από την πυκνότητα και το είδος της κυκλοφορίας και από άλλες παραμέτρους.

Οι κατηγορίες ME και MEW (πίνακες 1α και 1β) προορίζονται για τους οδηγούς μηχανοκίνητων οχημάτων σε οδούς κυκλοφορίας με μέσες και υψηλές ταχύτητες οδήγησης.

Οι κατηγορίες CE (Πίνακα 2) προορίζονται για τους οδηγούς μηχανοκίνητων οχημάτων, καθώς και άλλων χρηστών του οδικού δικτύου, για περιοχές συγκρούσεων, όπως εμπορικούς δρόμους, διασταυρώσεις κάποιας πολυπλοκότητας, κυκλικούς κόμβους, περιοχές αναμονής κ.λπ.

Οι κατηγορίες S στον πίνακα 3 ή οι κατηγορίες A στον Πίνακα 4, προορίζονται για τους πεζούς και τους ποδηλάτες στις διαβάσεις πεζών, λωρίδες έκτακτης ανάγκης και λοιπές περιοχές που βρίσκονται χωριστά ή κατά μήκος της οδοστρώματος μιας διαδρομής της κυκλοφορίας, καθώς και για τους αστικούς δρόμους, πεζόδρομους, χώρους στάθμευσης, αυλές των σχολείων κ.λπ.

Η διαδικασία επιλογής του κατάλληλου τρόπου φωτισμού ακολουθεί τα επόμενα βήματα:

α. Καθορίζεται η δημόσια περιοχή κυκλοφορίας και κατόπιν επιλέγονται οι συνθήκες φωτισμού της περιοχής, σύμφωνα με τα κριτήρια αντίστοιχων πινάκων (ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΦΩΤΙΣΜΟΥ) από τους οποίους επιλέγεται η κατάλληλη περίπτωση (κατάσταση) φωτισμού.

β. Επιλέγεται μια κατηγορία φωτισμού από τον αντίστοιχο πίνακα

γ. Επιλέγονται από τον αντίστοιχο πίνακα του δεύτερου μέρους του Προτύπου τα φωτοτεχνικά δεδομένα της κατηγορίας που επιλέχθηκε.

2.2 Πυκνότητα Κυκλοφορίας

Πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις με δύο παρατηρητές σε δύο ημέρες : **ΟΧΙ**

Ως μέσος ημερήσιος φόρτος της οδού στο 12ωρο θεωρήθηκε της τάξης των **<7.000** οχημάτων / ημέρα.

2.3 Επιλογή στοιχείων Φωτισμού

2.3.1 ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ

| | | |
|---|---|-----------------|
| Περιοχή (γεωμετρικά χαρακτηριστικά) | Διαχωρισμός λωρίδων ή δρόμων | ΝΑΙ |
| | Τύπος διασταυρώσεων | Ισόπεδοι κόμβοι |
| | Αποστάσεις μεταξύ ανισόπεδων κόμβων Αποστάσεις μεταξύ γεφυρών | ΟΧΙ |
| | Πυκνότητα ισόπεδων κόμβων | <3 ΙΚ/km |
| | Περιοχή σύγκρουσης | ΝΑΙ |
| | Γεωμετρικά μέτρα ήπιας κυκλοφορίας | ΟΧΙ |
| Κυκλοφοριακά δεδομένα | Κυκλοφοριακή ροή σε οχήματα ανά ημέρα | < 7000 |
| | Κυκλοφοριακή ροή σε ποδήλατα | Φυσιολογική |
| | Κυκλοφοριακή ροή πεζών | Φυσιολογική |
| | Δυσκολίες στην οδήγηση | Φυσιολογική |
| | Σταθμευμένα οχήματα | Υπάρχουν |
| | Αναγνώριση προσώπων | Δεν Απαιτείται |
| | Εγκληματικότητα | Φυσιολογική |
| Πολυπλοκότητα οπτικού πεδίου | Φυσιολογική | |
| Περιβαλλοντικές και λοιπές Εξωτερικές επιδράσεις | Υπάρχων Φωτισμός περιβάλλοντος | Αστικός |
| | Καιρικές συνθήκες | Στεγνό |
| Ταχύτητα του κύριου χρήστη km/h | >30 και <60 | |
| Κύριος χρήστης | Κυκλοφορία αυτοκινήτων | |
| Άλλοι επιτρεπόμενοι χρήστες | Αργά κινούμενα οχήματα, ποδηλάτες, πεζοί | |
| Απαγορευμένοι χρήστες | ----- | |

Επιλέγεται η περίπτωση φωτισμού : **B1**

2.3.2 Άλλες παράμετροι

- Κατηγορία ξηρού οδοστρώματος κατά **CIE R III (R3)**
- Συντελεστής χρησιμοποίησης (MAINTENANCE FACTOR) : **0,8 (80%)**
- Φωτεινή απόδοση λαμπτήρα (για τους υπολογισμούς) μετά από **100 h** λειτουργίας

2.3.3 Κατηγορία πεζών, ποδηλατών κλπ.

Οι κατηγορίες **S** (πίνακας 3) είναι αυτές που επιλέγονται για την επιλεγμένη περιοχή και με βάση την κατάσταση φωτισμού (&2.3.2. – επιλογή B1) επιλέγεται η κατηγορία S1 με εναλλακτική την S2. Σύμφωνα με το πρότυπο EN 13201-2:2003 (E) από τον πίνακα 3 λαμβάνεται για τις κατηγορίες S η ελάχιστη μέση τιμή φωτισμού και η ελάχιστη επιτρεπτή τιμή φωτισμού.

Table 3 — S-series of lighting classes

| Class | Horizontal illuminance | |
|-------|--|---------------------------------|
| | \bar{E} in lx ^a [minimum maintained] | E_{min} in lx [maintained] |
| S1 | 15 | 5 |
| S2 | 10 | 3 |
| S3 | 7,5 | 1,5 |
| S4 | 5 | 1 |
| S5 | 3 | 0,6 |
| S6 | 2 | 0,6 |
| S7 | performance not determined | performance not determined |

^a To provide for uniformity, the actual value of the maintained average illuminance may not exceed 1,5 times the minimum \bar{E} value indicated for the class.

Από τον πίνακα 3 για τον δρόμο (οδόστρωμα 1) επιλέγεται η κατηγορία **S1** με ελάχιστη μέση τιμή φωτισμού $E = 15$ LUX και ελάχιστη επιτρεπτή τιμή φωτισμού $E_{min} = 5$ LUX και για τα πεζοδρόμια επιλέγεται η κατηγορία **S2** με ελάχιστη μέση τιμή φωτισμού $E = 10$ LUX και ελάχιστη επιτρεπτή τιμή φωτισμού $E_{min} = 3$ LUX

2.3.4 Καθορισμός βασικών παραμέτρων.

Στην επιλεγμένη περιοχή υπάρχουν ανελαστικά δεδομένα όπως το ύψος των ιστών (3,0 m) και η απόσταση μεταξύ των ιστών (περίπου 17 m). Το μήκος επανάληψης των φωτιστικών σωμάτων, δηλαδή η μεταξύ των στύλων απόσταση, είναι ένα μέγεθος που καθορίζεται με βάση τα φωτομετρικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης. Οι αμερικανικές προδιαγραφές δίνουν τον εξής τύπο :

$$S = (LL*CU*LLD*LDD) / (Eh*W) \quad \text{όπου:}$$

LL : (Lamp Lumens): η αρχική φωτεινή ροή του φωτιστικού σώματος (σε lumens)

CU : (Coefficient of Utilization): ο συντελεστής χρήσης

LLD : (Lamp Lumen Depreciation factor): ο συντελεστής απαξίωσης του φωτισμού, (0,80 κατά τις αμερικανικές προδιαγραφές). **Λαμβάνεται 1,0 λόγω LED**

LDD : (Luminaire Dirt Depreciation factor): ο συντελεστής απαξίωσης λόγω ρύπανσης και σκόνης, (0,90 κατά τις αμερικανικές προδιαγραφές). **Λαμβάνεται 0,9.**

Eh : το επιθυμητό επίπεδο φωτισμού, (σε lux)

W : το πλάτος της οδού, μαζί με τα ερείσματα (σε m)

Στην παρούσα μελέτη η απόσταση των ιστών είναι δεδομένη (16 έως 17 m) και επειδή το γινόμενο (LL*CU) είναι η τελική φωτεινή ροή του ΦΣ που αναζητούμε έχουμε :

$$(LL*CU) = S*(Eh*W) / (LLD*LDD)$$

Για την κατηγορία **S1** με μέση τιμή φωτισμού **E = 15 lx** Φωτιστικό Σώμα

$$(LL*CU) = (16,5*15*9) / (1,0*0,9) = \mathbf{2475 \text{ lx}}$$
 για απόσταση ιστών 16,5 m

Για την κατηγορία **S2** με μέση τιμή φωτισμού **E = 10 lx** Φωτιστικό Σώμα

$$(LL*CU) = (16,5*10*9) / (1,0*0,9) = \mathbf{1650 \text{ lm}}$$
 για απόσταση ιστών 16,5 m

Επιλέγω φωτιστικό σώμα με φωτεινή ροή **2500 lm** και δυνατότητα ρύθμισης τουλάχιστον κατά 33%, 66%, και 100% δηλαδή με δυνατότητα από $3750*33\% = \mathbf{825 \text{ lm} \text{ έως } 2500 \text{ lm}}$ καλύπτοντας όλες τις περιπτώσεις.

3. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ – ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ

3.1. Τεχνικά χαρακτηριστικά Φωτιστικού Σώματος

ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΚΟΡΥΦΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΦΩΤΟΕΚΠΕΜΠΟΥΣΩΝ ΔΙΟΔΩΝ (L.E.D.) ΚΑΤΑΛΛΗΛΟ ΓΙΑ ΔΡΟΜΟΥΣ, ΠΛΑΤΕΙΕΣ ΚΑΙ ΠΑΡΚΑ, **26W**.

Το φωτιστικό σώμα θα πρέπει να καλύπτει απαραίτητως όλα τα γενικά και ειδικά χαρακτηριστικά που ακολουθούν και τα οποία πρέπει να καλύπτουν τα προβλεπόμενα στο Τεύχος Προδιαγραφών :

- ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ
- ΟΠΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ
- ΘΕΡΜΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ
- ΣΥΣΤΗΜΑ ΟΔΗΓΗΣΗΣ-ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΕΣ
- ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ
- ΕΙΔΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ
- ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ
- ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ-ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΕΙΣ

3.2. Φωτιστικό Σώμα Φωτοτεχνικών Υπολογισμών

- Φωτιστικό κορυφής Ασύμμετρου φωτισμού
- Πλήθος LEDs: **16 LEDS**
- Φωτεινή ροή (φωτιστικό): **3100 lm**
- Φωτεινή ροή (λαμπτήρας): **2500 lm**
- Ισχύς φωτιστικού: **26,0 W**
- Συνολικό Πλάτος οδοστρώματος: 0,5 + **8,0** + 0,5 m
- Διάταξη: **Αμφίπλευρα - Μετατοπισμένα**
- Απόσταση ιστών (κολόνες): **16,9 m**
- Ύψος σημείου φωτός (1): **3,0 m**

Ως ελάχιστη **απαίτηση φωτισμού** για την εγκατάσταση ορίζεται για το οδόστρωμα η κλάση φωτισμού **S1** με ελάχιστη μέση τιμή φωτισμού $E = 15 \text{ LUX}$ και ελάχιστη επιτρεπτή τιμή φωτισμού $E_{\min} = 5 \text{ LUX}$ και για τα πεζοδρόμια επιλέγεται η κατηγορία **S2** με ελάχιστη μέση τιμή φωτισμού $E = 10 \text{ LUX}$ και ελάχιστη επιτρεπτή τιμή φωτισμού $E_{\min} = 3 \text{ LUX}$.

4. ΑΛΛΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ

4.1. Ιστοί φωτισμού

Δεν προβλέπεται επέμβαση στους Ιστούς Φωτισμού

4.2 Βραχίονες φωτιστικών σωμάτων

Τα φωτιστικά σώματα είναι τύπου «κορυφής» και δεν έχουν βραχίονες

5. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ

Το ηλεκτρικό δίκτυο που τροφοδοτεί τα ΦΣ από κάθε Πίλλαρ μέχρι τα ΦΣ είναι υπόγειο και δεν προβλέπεται επέμβαση σ' αυτό.

Οι συνδέσεις των τροφοδοτικών καλωδίων θα γίνονται αποκλειστικά στα ακροκιβώτια των ιστών, δηλαδή τα καλώδια θα μπαίνει σε κάθε ιστό, θα συνδέεται στο ακροκιβώτιο και θα βγαίνει για την τροφοδότηση του επόμενου ιστού.

Κάθε Φ.Σ. θα έχει **ανεξάρτητη τροφοδότηση** με καλώδιο **NYM 3x1,5 mm²** από το ακροκιβώτιο με δικό του **ασφαλειοδιακόπη 6Α.**

Τα υλικά των Ακροκιβωτίων θα είναι εγκεκριμένου τύπου κατά VDE, ΕΛΟΤ, κλπ.

6. ΓΕΙΩΣΕΙΣ

Το δίκτυο γειώσεων των ΦΣ/Ακροκιβωτίων είναι υπόγειο και δεν προβλέπεται επέμβαση σ' αυτό.

7. ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ ΚΙΒΩΤΙΟ PILLAR ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΥ

Στα υφιστάμενα ΠΙΛΛΑΡ τροφοδοσίας των ΦΣ θα τοποθετηθούν οι απαραίτητοι κεντρικοί κόμβοι επικοινωνίας για την μεταφορά των πληροφοριών ανάμεσα στους ελεγκτές των φωτιστικών σωμάτων και το κεντρικό λογισμικό διαχείρισης.

Τα ΠΙΛΛΑΡ που θα χρησιμοποιηθούν είναι τα υφιστάμενα και δεν προβλέπεται άλλη επέμβαση σ' αυτά πλην της παραπάνω περιγραφόμενης.

8. ΔΟΚΙΜΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΥ

Με την τμηματική ή ολική περαίωση των εργασιών ηλεκτροφωτισμού, ο ανάδοχος θα προβεί με δικά του μέσα, όργανα και δαπάνες στις απαιτούμενες δοκιμές λειτουργίας, επαναλαμβανόμενες μέχρι πλήρους ικανοποίησης των αποτελεσμάτων που απαιτούνται, οπότε και θα συντάσσεται πρωτόκολλο δοκιμής υπογραφόμενο από την επίβλεψη και τον εργολάβο. Υποχρεούται δε όπως επαναλάβει τις δοκιμές παρουσία της επιτροπής παραλαβής, εφόσον τούτο ζητηθεί.

Επί των ανωτέρω διευκρινίζεται ότι όταν δεν έχει προηγηθεί η ηλεκτροδότηση των εγκαταστάσεων από την Δ.Ε.Η., για την οποία πρέπει εγκαίρως να μεριμνήσει ο ανάδοχος, τότε αυτός υποχρεούται να προβεί σε δοκιμαστική λειτουργία των εγκαταστάσεων με την βοήθεια ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους.

Φλώρινα Σεπτέμβριος 2015

ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ ΚΑΛΤΣΟΓΙΑΝΝΗΣ
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός ΑΠΘ