

ΔΗΜΟΣ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ NUTS EL304
ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ
ΤΜΗΜΑ ΜΕΛΕΤΩΝ

ΕΡΓΟ: «ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΟΔΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ
ΠΕΡΙΕ Κ.Π.Ι.Σ.Ν.»
CPV 45233141-9
Κ.Α. 30.7323.0006, Ι.Α.2.4

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Οδικός φωτισμός

Ιούλιος 2019

Πίνακας περιεχομένων

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	4
1.1 Γενικά.....	4
1.2 Αρχές σχεδιασμού.....	4
2. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ - ΠΡΟΤΥΠΑ.....	5
3. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ.....	6
3.1 Απαιτήσεις φωτισμού.....	6
3.2 Απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης.....	6
3.3 Τεκμηρίωση απαιτήσεων.....	1
4. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ.....	2
4.1 Γενικά.....	2
4.2 Κατασκευαστικά στοιχεία.....	2
4.2.1 Φωτιστικό σώμα οδικού φωτισμού.....	2
4.3 Μετρήσεις και δοκιμές.....	6
5. ΙΣΤΟΙ ΦΩΤΙΣΜΟΥ – ΒΡΑΧΙΟΝΕΣ - ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ.....	7
5.1 Περιγραφή εργασιών τοποθέτησης.....	7
5.1.1 Τοποθέτηση χαλύβδινων ιστών ύψους 5m και 8m.....	7
5.1.2 Αφαίρεση και τοποθέτηση φωτιστικών σωμάτων από ιστούς ΔΕΔΔΗΕ.....	7
5.2 Κατασκευαστικά στοιχεία.....	8
5.2.1 Ιστοί - ακροκιβώτια.....	8
5.2.2 Βραχίονες.....	9
6. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ.....	11
6.1 Γενικά.....	11
6.2 Κατασκευαστικά στοιχεία.....	11
6.2.1 Πίλλαρ διανομής.....	11
6.2.2 Καλωδιώσεις.....	11
6.2.3 Γείωση.....	12
6.3 Μετρήσεις και δοκιμές.....	12
7. ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ.....	13

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Γενικά

Η παρούσα τεχνική περιγραφή αφορά την αντιμετώπιση του φωτισμού των δρόμων του εν λόγω έργου και συγκεκριμένα των οδών Ναυαρίνου, Πεισιστράτου, Ισμήνης, Νυμφαίου, Αγησιλάου, Ναυάρχου Βότση, Φιλιππών και Ευριπίδου οι οποίες βρίσκονται εντός του εύρους του έργου. Θα αντικατασταθούν φωτιστικά τα οποία είναι τοποθετημένα σε ιστούς ΔΕΔΔΗΕ, θα γίνει πύκνωση όπου κρίνεται απαραίτητο και θα τοποθετηθούν νέοι ιστοί με νέα ηλεκτρολογική εγκατάσταση στην οδό Ναυάρχου Βότση. Πιο συγκεκριμένα περιλαμβάνει τις τεχνικές προδιαγραφές των ιστών φωτισμού, των βραχιόνων, των φωτιστικών σωμάτων καθώς και των εργασιών τοποθέτησης, ηλεκτροδότησης και σύνδεσης.

1.2 Αρχές σχεδιασμού

Η εγκατάσταση και επιλογή των φωτιστικών, λαμβάνει υπόψη την αρχιτεκτονική διαμόρφωση των δρόμων, των πεζόδρομων, των πεζοδρομίων καθώς και των εμποδίων πχ.δέντρα, χώροι στάθμευσης κλπ. Επιπλέον συνυπολογίζει και το γεγονός ότι οι θέσεις των ιστών ΔΕΔΔΗΕ είναι υφιστάμενες χωρίς δυνατότητα μετατόπισης. Για λόγους χαμηλής κατανάλωσης ενέργειας επιλέχθηκε η τεχνολογία led και για λόγους αισθητικής φωτισμού επιλέχθηκε θερμοκρασία χρώματος $3000K \pm 5\%$ και δείκτης χρωματικής απόδοσης CRI τουλάχιστον 70. Ταυτόχρονα έγινε χρήση οπτικών συστημάτων – φακών με χαρακτηριστικά κατανομής φωτός που στοχεύουν στην μείωση της παραγόμενης όχλησης προς τους χρήστες των οδών παρέμβασης, δηλαδή οπτικά με κατηγορία φωτεινής εκπομπής G^*4 ή ανώτερη (στις 0 μοίρες κλίση). Ο φωτισμός αντιμετωπίζεται για κάθε δρόμο ξεχωριστά ως φωτισμός οδοστρώματος (street lighting) με τυπικές μέγιστες γεωμετρίες αλλά και ως εξωτερικός φωτισμός (outdoor lighting) σε ειδικά σημεία όπως οι διασταυρώσεις. Τέλος δόθηκε ιδιαίτερη προσοχή στις διαβάσεις στις οποίες τοποθετήθηκε φωτισμός με θερμοκρασία χρώματος $4000K \pm 5\%$ και ειδικά χαρακτηριστικά που αναλύονται στην συνέχεια. Για τη μοντελοποίηση επιλέγονται οι περιοχές αξιολόγησης φωτισμού οι οποίες φαίνονται στο σχέδιο Φ-2 καθώς και τα φωτιστικά που συμμετέχουν σε αυτές. Επιπλέον εφαρμόζονται οι διατάξεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 13201-5 αναφορικά με τους δείκτες ενεργειακής απόδοσης για τη συγκεκριμένη εφαρμογή.

2. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ - ΠΡΟΤΥΠΑ

Για την επιλογή των ιστών, των φωτιστικών σωμάτων και τις εργασίες τοποθέτησής τους λήφθηκαν υπόψη οι προδιαγραφές:

(α) ΤΟΤΕΕ 2018 «Σχεδιαμός και έλεγχος εγκαταστάσεων οδοφωτισμού»

(β) ΠΕΤΕΠ 05-07-2-00/1-2016 και ΠΕΤΕΠ 05-07-01-00/1-2016 όπως προτείνονται στην υπ' αριθμ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016 απόφαση του Υ.ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ.

(γ) CEN/TR 13201-1

(δ) ΕΛΟΤ EN 13201-2

(ε) ΕΛΟΤ EN 13201-3

(στ) ΕΛΟΤ EN 13201-4

(ζ) ΕΛΟΤ EN 13201-5

(η) Υ.Α. ΥΠΕΧΩΔΕ ΕΗ1/0/481/2-7-86 (ΦΕΚ 573 Β/9-9-1986) όπως ισχύει.

3. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

3.1 Απαιτήσεις φωτισμού

Έχοντας υπόψη τις κλάσεις φωτισμού και τα όρια φωτισμού που αναφέρονται στα πρότυπα CEN/TR 13201-1 και ΕΛΟΤ EN 13201-2, τις επιτόπου συνθήκες της περιοχής, τον περιβάλλοντα φωτισμό, το Κέντρο Πολιτισμού Ίδρυμα Σταύρος Νιάρχος (ΚΠΙΣΝ), και την αντίληψη του φωτισμού από τους κατοίκους της περιοχής, καθορίστηκαν οι φωτοτεχνικές απαιτήσεις όπως φαίνονται στους πίνακες 3.2.1 3.2.2 και 3.2.3 της επόμενης σελίδας.

3.2 Απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης

Για τον καθορισμό της ενεργειακής απόδοσης, θα πρέπει να υπολογιστούν από τον ανάδοχο οι δείκτες D_p και D_E όπως αναφέρονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13201-5. Για τον υπολογισμό των δεικτών λαμβάνονται υπόψη οι παρακάτω παραδοχές:

1. Ο συνολικός ετήσιος χρόνος λειτουργίας των φωτιστικών θα είναι 4000 ώρες.
2. Στην ισχύ του φωτιστικού συμπεριλαμβάνεται η ισχύς των led και του driver, δηλαδή η συνολική ισχύς των φωτιστικών. Δεν λαμβάνεται υπόψη η ισχύς του συστήματος τηλεδιαχείρισης, που για τους σκοπούς της φωτοτεχνικής αξιολόγησης θεωρείται αμελητέα.
3. Για απλοποίηση των υπολογισμών, δεν θα ληφθεί υπόψη η δυνατότητα διατήρησης της φωτεινής ροής (Constant Lumen Output) των φωτιστικών για απαλειφή του συντελεστή συντήρησης της εγκατάστασης. Συνεπώς, τα μεγέθη που αξιολογούνται είναι τα ονομαστικά μεγέθη ισχύος των προτεινόμενων φωτιστικών σωμάτων.
4. Τα εμβαδά των επιφανειών αξιολόγησης φαίνονται στο σχέδιο Φ-2.
7. Για την αξιολόγηση της επίτευξης των απαιτούμενων τιμών του παρακάτω πίνακα θα γίνει στρογγυλοποίηση σε ακέραιο αριθμό στην περίπτωση του D_p και στο πρώτο δεκαδικό στην περίπτωση του D_E .

Οι απαιτήσεις για τη συγκεκριμένη εφαρμογή φαίνονται στον πίνακα 3.2.1. Επιπλέον, η συνολική ισχύς των φωτιστικών που αφορούν το εν λόγω έργο δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 6300 W.

Πίνακας 3.2.1 Απαιτήσεις φωτοτεχνικών μεγεθών οδικού φωτισμού

Όνομασία οδού	Μέση τιμή [Ix] \bar{E}	Ελάχιστη τιμή [Ix] E_{\min}	[Ελάχιστη τιμή] / [Μέση τιμή] $\frac{E_{\min}}{\bar{E}}$	Dp_{\max} mWlx/m ²	De_{\max} kWh/m ² / έτος
Ναυαρίνου-1	$\bar{E} \geq 7,5$	$E_{\min} \geq 1,5$	-	18	0,9
Ναυαρίνου-2	$\bar{E} \geq 7,5$	$E_{\min} \geq 1,5$	-	18	0,9
Πεισιστράτου-1	$\bar{E} \geq 15$	-	$\frac{E_{\min}}{\bar{E}} \geq 0,50$	12	0,7
Πεισιστράτου-2	$\bar{E} \geq 15$	-	$\frac{E_{\min}}{\bar{E}} \geq 0,50$	12	0,7
Πεζοδρόμιο	$\bar{E} \geq 5$	$E_{\min} \geq 2$	-	-	-
Ναυάρχου Βότση	$\bar{E} \geq 15$	-	$\frac{E_{\min}}{\bar{E}} \geq 0,50$	13	0,7
Πεζοδρόμιο	$\bar{E} \geq 10$	$E_{\min} \geq 2$	-	-	-
Αγησιλάου	$\bar{E} \geq 15$	-	$\frac{E_{\min}}{\bar{E}} \geq 0,50$	12	0,8
Πεζοδρόμιο	$\bar{E} \geq 5$	$E_{\min} \geq 2$	-	-	-
Ισμήνης	$\bar{E} \geq 15$	-	$\frac{E_{\min}}{\bar{E}} \geq 0,50$	11	0,8
Πεζοδρόμιο	$\bar{E} \geq 5$	$E_{\min} \geq 2$	-	-	-
Φιλίππων	$\bar{E} \geq 15$	-	$\frac{E_{\min}}{\bar{E}} \geq 0,50$	21	2,3
Πεζοδρόμιο	$\bar{E} \geq 5$	$E_{\min} \geq 2$	-	-	-
Ευριπίδου	$\bar{E} \geq 15$	-	$\frac{E_{\min}}{\bar{E}} \geq 0,40$	16	1,0
Πεζοδρόμιο	$\bar{E} \geq 10$	$E_{\min} \geq 2$	-	-	-

Πίνακας 3.2.2 Απαιτήσεις φωτοτεχνικών μεγεθών διασταυρώσεων

Όνομασία οδού	Μέση τιμή [Ix] \bar{E}	[Ελάχιστη τιμή] / [Μέση τιμή]
Ναυαρίνου & Ναυάρχου Βότση	$\bar{E} \geq 17,0$	$\frac{E_{min}}{\bar{E}} \geq 0,40$
Πεισιστράτου & Ναυάρχου Βότση		
Ισμήνης & Ναυάρχου Βότση		
Αγησιλάου & Ναυάρχου Βότση		

Πίνακας 3.2.3 Απαιτήσεις φωτοτεχνικών μεγεθών φωτισμού διαβάσεων

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΔΙΑΒΑΣΗΣ ΜΗΚΟΣ x ΠΛΑΤΟΣ	Μέση τιμή [Ix] οριζόντιας έντασης φωτισμού \bar{E}_h	[Ελάχιστη τιμή] / [Μέση τιμή] $\frac{E_{h_{min}}}{\bar{E}_h}$	Μέση τιμή [Ix] κάθετης έντασης φωτισμού \bar{E}_v	[Ελάχιστη τιμή] / [Μέση τιμή] $\frac{E_{v_{min}}}{\bar{E}_v}$
4m x 3m	>100	>0,5	>70	>0,3

3.3 Τεκμηρίωση απαιτήσεων

Ύστερα από τα παραπάνω, ο ανάδοχος της σύμβασης του εν λόγω έργου θα πρέπει με τα προτεινόμενα από αυτόν φωτιστικά, να αξιολογήσει το φωτισμό με τη χρήση των προγραμμάτων Dialux ή Relux μέσω των επιλογών Street lighting ή Outdoor Lighting ανάλογα με την περίπτωση σύμφωνα με το σχέδιο Φ-2 στο οποίο φαίνονται οι σχετικοί κάρναβοι μέτρησης (measuring grids).

Συγκεκριμένα ο ανάδοχος θα πρέπει να προσκομίσει στην Υπηρεσία:

(α) Τεύχος αξιολόγησης του φωτισμού και της ενεργειακής απόδοσης σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή, η οποία να επιβεβαιώνει ότι οι προσφερόμενοι τύποι φωτιστικών ικανοποιούν πλήρως τις απαιτήσεις των πινάκων 3.2.1-3.2.3. Το ύψος τοποθέτησης των φωτιστικών στους τιμμεντοϊστούς και στους νέους ιστούς με τα απαραίτητα γεωμετρικά χαρακτηριστικά φαίνεται στο σχέδιο Φ-2. Σε όλες τις περιπτώσεις ο συντελεστής συντήρησης θα είναι $Mf=0.8$. Οι περιοχές αξιολόγησης του φωτισμού και οι κάρναβοι μέτρησης (measuring grid) φαίνονται στο σχέδιο Φ-2.

(β) το αρχείο υπολογισμών αναγνωρισμένου προγράμματος προσομοιώσεων (Relux ή Dialux ή Dialux eno) καθώς και τα αρχεία .ldt σε ψηφιακό μέσο αποθήκευσης. Τα δεδομένα και τα φωτοτεχνικά στοιχεία των προσφερόμενων φωτιστικών (.ldt) θα πρέπει να είναι κατάλληλα για άμεση εισαγωγή στα ανοιχτά προγράμματα υπολογισμών (Relux, Dialux κ.α.) και να συνοδεύονται από αντίστοιχη βεβαίωση φωτομετρικού εργαστηρίου όπου έλαβε χώρα η μέτρηση των φωτιστικών. Προκειμένου να διασφαλιστεί η σωστή ποιότητα φωτισμού, είναι κρίσιμη η ακρίβεια και η αξιοπιστία των φωτομετρικών δεδομένων (ισχύς, φωτεινή ροή, κατανομή, CCT, CRI). Για το λόγο αυτό, και σύμφωνα με την παράγραφο 2.2 της ΠΕΤΕΠ 05-07-02-02 / 01-2016, τα φωτομετρικά στοιχεία του φωτιστικού θα πρέπει να έχουν εκδοθεί από εργαστήριο το οποίο να είναι πιστοποιημένο σύμφωνα με το πρότυπο ISO 17025:2005 από φορείς διαπίστευσης EA MLA.

4. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ

4.1 Γενικά

Τα σώματα τα οποία θα αναλάβουν το φωτισμό, για λόγους ομοιομορφίας θα είναι του όλα του ίδιου τύπου (κατασκευάστριας εταιρείας, μοντέλο, σχήμα) με κατάλληλα φωτοτεχνικά χαρακτηριστικά, ανάλογα με την περίπτωση. Τα φωτιστικά θα ανήκουν σε 3 κατηγορίες.

(α) σε φωτιστικά τα οποία θα τοποθετηθούν σε βραχίονες τσιμεντοϊστών της ΔΕΔΔΗΕ.

(β) σε φωτιστικά τα οποία θα τοποθετηθούν σε νέους μεταλλικούς ιστούς και

(γ) σε φωτιστικά διαβάσεων ειδικής ασύμμετρης κατανομής, τα οποία θα φωτίζουν έντονα τόσο το σημείο των διαβάσεων όσο και τους πεζούς. Η αφαίρεση των υφιστάμενων φωτιστικών και η τοποθέτηση των νέων σε τσιμεντοϊστούς καθώς και η προσθήκη νέου τσιμεντοϊστού θα γίνει από τη ΔΕΔΔΗΕ. Τα παραπάνω φαίνονται στο σχέδιο Φ-1.

Η κατανομή του φωτισμού τους θα διαφέρει ανάλογα με την περίπτωση. Ιδιαίτερως τα φωτιστικά του σχεδίου Φ-2 με αριθμούς 561, 583, 628 και 676 θα έχουν ειδική ασύμμετρη κατανομή με περιορισμό του φωτισμού στο επίπεδο C270 (no back light) ώστε να ελαττώνεται ο φωτισμός στις κατοικίες που είναι δίπλα τους και να περιορίζεται η φωτορύπανση.

Για τα υπόλοιπα φωτιστικά, η κατανομή του φωτισμού τους θα επιλεγεί από τον ανάδοχο λαμβάνοντας υπόψη τα στοιχεία των πινάκων του κεφαλαίου 4.2.

Για λόγους ομαδοποίησης, ο φωτισμός των οδών Φιλίππων και Ευριπίδου θα καλύπτονται από έναν τύπο φωτιστικού με τα ίδια ακριβώς φωτοτεχνικά χαρακτηριστικά και την ίδια ισχύ (διαμόρφωση). Επίσης ο φωτισμός των οδών Ναυάρχου Βότση, Πεισιστράτου Ι και ΙΙ θα καλύπτεται από έναν τύπο φωτιστικού με τα ίδια ακριβώς φωτοτεχνικά χαρακτηριστικά και την ίδια ισχύ (διαμόρφωση).

4.2 Κατασκευαστικά στοιχεία

4.2.1 Φωτιστικό σώμα οδικού φωτισμού

Τα φωτιστικά σώματα θα τοποθετηθούν σε βραχίονες υφιστάμενων τσιμεντοϊστών ΔΕΔΔΗΕ και σε νέους μεταλλικούς ιστούς. Σε κάθε περίπτωση η κλίση του φωτιστικού ως προς το οριζόντιο επίπεδο θα είναι από 0° έως 5°. Η τοποθέτησή τους θα γίνει σε βραχίονα με οριζόντια προβολή και κλίση σύμφωνα με τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά που φαίνονται στο σχέδιο Φ-2. Τα φωτιστικά σώματα σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να καλύπτουν όλα τα γενικά και ειδικά χαρακτηριστικά που ακολουθούν.

4.2.2.1 Γενικά χαρακτηριστικά

Το φωτιστικό θα είναι κατάλληλο για οδικό φωτισμό και θα μπορεί να τοποθετηθεί σε βραχίονα με διάμετρο Φ42 (ιστοί ΔΕΔΔΗΕ) και Φ60 (νέοι μεταλλικοί ιστοί). Γενικά θα πρέπει να είναι δυνατή, με απλή αντικατάσταση ενός εξαρτήματος, η προσαρμογή το φωτιστικού σε βραχίονες Φ42, Φ60 και Φ76 προκειμένου να μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε άλλα σημεία του Δημοτικού φωτισμού. Το σώμα του θα είναι κατασκευασμένο από χυτοπρεσσαριστό κράμα αλουμινίου, βαμμένο με πολυεστερική βαφή πούδρας. Θα είναι χωρισμένο σε δύο ανεξάρτητα τμήματα, ένα για τα μηχανικά-ηλεκτρικά μέρη και ένα για την οπτική μονάδα, με σκοπό τη θερμική απομόνωσή τους. Ο σχεδιασμός του θα είναι

αεροδυναμικός, ώστε να έχουμε περιορισμό της ανεμοπίεσης και της ταλάντωσης του φωτιστικού ενώ θα είναι παραλληλόγραμμου σχήματος.

Για ευκολία στη συντήρηση, η πρόσβαση στο εσωτερικό τμήμα των ηλεκτρικών μερών του θα γίνεται με χρήση απλών εργαλείων. Για προστασία κατά την πρόσβαση στα ηλεκτρικά μέρη, θα πρέπει να διακόπτεται η τροφοδοσία του αυτόματα ή με αποσπώμενη κλέμμα.

Οπτικό σύστημα μετάδοσης

Το σύστημα οπτικής μετάδοσης θα πρέπει να καλύπτει στο ακέραιο τα απαιτούμενα φωτοτεχνικά χαρακτηριστικά της εφαρμογής, εξασφαλίζοντας το βέλτιστο και επιθυμητό οπτικό αποτέλεσμα. Για αντοχή στη θερμοκρασία και στην ακτινοβολία UV το φωτιστικό θα φέρει προστατευτικό κάλυμμα από γυαλί πάχους τουλάχιστον 4mm. Προκειμένου να επιτευχθεί η επιθυμητή κατανομή φωτισμού, κάθε led chip θα καλύπτεται από ακρυλικό φακό υψηλής θερμικής και μηχανικής αντοχής ή θα γίνεται χρήση ανακλαστών. Για εύκολη συντήρηση και ιδιαίτερα για την προσαρμογή του φωτιστικού στην εξέλιξη της τεχνολογίας, η οπτική μονάδα των led θα πρέπει να μπορεί να αφαιρεθεί με εύκολο τρόπο. Για περιορισμό της φωτορύπανσης και του διαφεύγοντα φωτισμού, η εκπομπή φωτός θα πρέπει να είναι μηδενική πάνω από τις 90° (ULOR=0%) δηλαδή το φωτιστικό θα ανήκει στην κατηγορία U0 κατά BUG Rating. Όλες οι προτεινόμενες διαμορφώσεις οπτικών θα πρέπει να πληρούν τις κάτωθι απαιτήσεις:

1. Χωρίς περιορισμό οπίσθιου φωτισμού : Κατηγορία G*4 ή ανώτερη (κλίση 0°) και μέχρι G*2 (κλίση 5°).
2. Με περιορισμό οπίσθιου φωτισμού: Κατηγορία G*3 ή ανώτερη (κλίση τοποθέτησης 0°)

Για τη διασφάλιση της ομαλής λειτουργίας του φωτιστικού, το κύκλωμα των led θα πρέπει να λειτουργεί ακόμη και στην περίπτωση αστοχίας ενός led.

Διαχείριση παραγόμενης θερμότητας

Το φωτιστικό θα πρέπει να φέρει σύστημα απαγωγής της θερμότητας το οποίο θα εξασφαλίζει την ομαλή λειτουργία των LED και την μεγιστοποίηση της διάρκειας ζωής του φωτιστικού. Το τροφοδοτικό του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει σύστημα προστασίας από υπερθέρμανση τύπου OTP (Over Temperature Protection), το οποίο θα μπορεί να μειώσει ή να διακόψει το ρεύμα οδήγησης του Driver προς τα LED, όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος υπερβεί κάποια συγκεκριμένα όρια τα οποία ορίζονται ως όρια ανοχής λειτουργίας από τον κατασκευαστή.

Προστασία

Το φωτιστικό θα πρέπει να φέρει σύστημα προστασίας από υπερτάσεις τουλάχιστον 10kV μέσω ιδιαίτερης συσκευής προστασίας π.χ. Varistor ή άλλης ενώ η κλάση μόνωσής του θα είναι II. Ο δείκτης στεγανότητας της οπτικής μονάδας και του τμήματος των ηλεκτρικών μερών θα πρέπει να είναι τουλάχιστον IP66 ενώ το προστατευτικό κάλυμμα των led θα έχει δείκτη προστασίας τουλάχιστον IK08.

Έλεγχος, τηλεδιαχείριση και ρύθμιση επιπέδου φωτεινότητας

Προκειμένου να υπάρχει δυνατότητα προσαρμοστικού φωτισμού, ο driver του φωτιστικού θα πρέπει να φέρει ενσωματωμένα πρωτόκολλα dimming DALI ή/και 1-10V.

Προκειμένου το φωτιστικό να μπορεί να ενταχθεί στο υφιστάμενο σύστημα τηλεδιαχείρισης Owllet του Δήμου θα φέρει εργοστασιακά τοποθετημένο, εσωτερικά ή εξωτερικά μέσω NEMA socket 7pin ή ισοδύναμου, ασύρματο ελεγκτή τύπου LUCO P7 (εξωτερικά) ή ισοδύναμου ή LUCO NXP (εσωτερικά) ή ισοδύναμου. Η εργοστασιακή τοποθέτηση είναι απαραίτητη προκειμένου να διασφαλίζεται η εγγύηση του

φωτιστικού, τα λειτουργικά χαρακτηριστικά του και να παραμένει σε ισχύ η δήλωση συμμόρφωσης CE του κατασκευαστή. καθώς και οι λοιπές πιστοποιήσεις του,
 Τα φωτιστικά, σε συνδυασμό με τους ελεγκτές τους, θα πρέπει να διατηρούν τις πιστοποιήσεις τους. Ειδικότερα, (α) όταν οι ασύρματοι ελεγκτές τοποθετούνται στο εσωτερικό των φωτιστικών σωμάτων, θα πρέπει εντός της λίστας εξαρτημάτων του πιστοποιητικού ISO Type 5 να περιέχεται ο ασύρματος ελεγκτής που χρησιμοποιείται και (β) όταν οι ασύρματοι ελεγκτές τοποθετούνται στο εξωτερικό μέρος των φωτιστικών σωμάτων θα πρέπει εντός της λίστας εξαρτημάτων του πιστοποιητικού ISO Type 5 να περιέχεται η βάση υποδοχή (πχ. NEMA Socket).

4.2.2.2 Ειδικά χαρακτηριστικά

Τα φωτιστικά θα πρέπει να καλύπτουν απαραίτητα όλες τις ακόλουθες ειδικές απαιτήσεις όπως αυτές παρουσιάζονται στον πίνακα 4.2.1.

Πίνακας 4.2.1 Ειδικά χαρακτηριστικά φωτιστικού οδικού φωτισμού

Χαρακτηριστικά	Περιγραφή – τιμές
Ονομαστική ισχύς φωτιστικών	Ελεύθερη επιλογή
Ονομαστική τάση λειτουργίας	230 V AC
Αριθμός led	≥16
Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας T _a	≥45°C [EN 60598]
Πολικό διάγραμμα	- Ελεύθερη επιλογή - Ειδικά για τα φωτιστικά τμήματος της οδού Ναυαρίνου (τμήμα II), η φωτεινή εκπομπή θα πρέπει να είναι "no back light" δηλαδή στο επίπεδο C90-C270 η φωτεινή ροή θα πρέπει να είναι μικρότερη του 25% της συνολικής. Ασύμμετρο, no back light, δηλαδή κατηγορίας B0 ή B1 κατά IESNA (Luminaire Classification System-LCS, BUG Ratings) - Μηδενική εκπομπή φωτός πάνω από τις 90° (ULOR=0%), για περιορισμό της φωτορύπανσης και του διαφεύγοντα φωτισμού (U0 κατά BUG Ratings).
Φωτεινή απόδοση φωτιστικού @ T _a 25°C	≥100 lm/W
Δείκτης προστασίας έναντι εισχώρησης νερού & σκόνης:	α) IP66, με βάση το EN 60598 για το τμήμα ηλεκτρικών μερών β) IP66, με βάση το EN 60598 για το τμήμα της οπτικής μονάδας
Δείκτης μηχανικής αντοχής	Τουλάχιστον IK08, με βάση το EN 62262
Δείκτης χρωματικής απόδοσης CRI	≥70
Θερμοκρασία χρώματος CCT	3000K ± 5% (Χρωματικός κωδικός 730). Για τα φωτιστικά των διαβάσεων CCT: 4000 ± 5% (Χρωματικός κωδικός 740).
Διατήρηση φωτεινής ροής led LM80 TM-21	L80 ≥100.000 ώρες σε θερμοκρασία T _a =25°C
Χρόνος εργοστασιακής εγγύησης	≥10 έτη
Κλάση μόνωσης	II
Χρώμα βαφής	RAL 9006
Άκρο συναρμολόγησης	Άκρο βραχίονα Φ60mm και Φ42mm ανάλογα με το σημείο τοποθέτησης.

4.2.2.3 Τεκμηρίωση απαιτήσεων

Θα πρέπει να προσκομιστούν τα παρακάτω:

- Δήλωση συμμόρφωσης CE του κατασκευαστή στην οποία να αναφέρονται τουλάχιστον οι παρακάτω οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, και συγκεκριμένα:

2014/35/EK (Low Voltage Directive, LVD)

2014/30/EK (Electromagnetic Compatibility, EMC)

2011/65/EK (Restriction of Certain Hazardous Substances, ROHS)

2009/125/EK (Eco design, ERP)

Το φωτιστικό θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις των παρακάτω προτύπων:

EN-60598-1 (Γενικό Πρότυπο Φωτιστικών)

EN-60598-2-3 (Ειδικό Πρότυπο για Φωτιστικά Δρόμων)

EN-55015 (Πρότυπο ραδιοταραχών)

EN-61547 (Ατρωσίας ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας)

EN 61000 3-2, EN 61000 3-3 (Όρια Εκπομπών Αρμονικών Διακυμάνσεων)

EN-62471 (Πρότυπο για τη Φωτοβιολογική Καταλληλότητα)

- Πιστοποιητικά τύπου ISO type 5 αναφορικά με την ασφάλεια και τις επιδόσεις τα οποία θα περιλαμβάνουν:

- Έλεγχο προϊόντων και πιστοποίηση από ανεξάρτητο διαπιστευμένο φορέα
- Ετήσια επιθεώρηση μονάδας παραγωγής
- Διαρκή παρακολούθηση της παραγωγής και του προϊόντος

ή ανεξάρτητα πιστοποιητικά διασφάλισης ασφάλειας και ποιότητας ENEC και ENEC+.

Τα πιστοποιητικά θα πρέπει να αναφέρεται σε συγκεκριμένο φωτιστικό σώμα. Επίσης εντός της λίστας εξαρτημάτων του πιστοποιητικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνονται όλα τα στοιχεία που το απαρτίζουν. Σημειώνεται πως μπορεί να προσφερθούν διαμορφώσεις φωτιστικών με διαφορετικά ρεύματα οδήγησης από αυτά που φαίνονται στο πιστοποιητικό και συγκεκριμένα ίσα ή μικρότερα. Το πλήθος των LED θα πρέπει να είναι ίδιο με αυτό που αναφέρεται στα πιστοποιητικά.

Η πιστοποίηση των επιδόσεων θα πρέπει να γίνεται με αναφορά στη θερμοκρασία χρώματος CCT 3000K ή CCT 4000K (περιπτώσεις διαβάσεων). Σημειώνεται πως μπορούν να επιλεχθούν διαμορφώσεις φωτιστικών με διαφορετικά ρεύματα οδήγησης και οπτικά από τα ονομαστικά που ενδεχομένως φαίνονται στα ανωτέρω πιστοποιητικά.

- Εκθεση δοκιμών (Test report) σύμφωνα με το πρότυπο LM80 για τα χρησιμοποιούμενα led.

- Έγγραφο του κατασκευαστή των φωτιστικών ή του κατασκευαστή των LED στο οποίο θα αναγράφεται ο τύπος των LED, το ρεύμα οδήγησης mA (μεγαλύτερο ή ίσο του προτεινόμενου φωτιστικού), θερμοκρασία Ts/Tsp (μεγαλύτερη η ίση αυτής που υπάρχει στο προτεινόμενο), ο δείκτης B10 ή Byy και η πώση της φωτεινής των LED με το πέρασμα του χρόνου. Η τιμή του L70B10 ή LxxByy εξάγεται σύμφωνα με το IEC 62717.

- Πιστοποιητικό ISO 9001:2015 του εργοστασίου κατασκευής

- Δήλωση του κατασκευαστή ή του εξουσιοδοτημένου αντιπροσώπου των φωτιστικών στην οποία:

- Να αναφέρονται τα επιμέρους τεχνικά χαρακτηριστικά τα οποία δεν είναι εμφανή στα επίσημα τεχνικά φυλλάδια τους.
- Να αναγράφεται με σαφήνεια η ιστοσελίδα της κατασκευάστριας εταιρείας για την εύρεση των προτεινόμενων φωτιστικών σωμάτων και των λοιπών τεχνικών στοιχείων στο διαδίκτυο.
- Να αναφέρεται ότι διατηρούνται τα τεχνικά χαρακτηριστικά και η εγγύηση και των φωτιστικών σωμάτων ύστερα από την εργοστασιακή τοποθέτηση των ασύρματων ελεγκτών εντός των φωτιστικών ή στο NEMA socket.

Τα φωτιστικά θα καλύπτονται από εγγύηση καλής λειτουργίας για τουλάχιστον 10 έτη. Μαζί με την εγγύηση θα πρέπει επιπρόσθετα να προσκομισθούν και οι γραπτοί όροι του κατασκευαστή τους.

4.3 Μετρήσεις και δοκιμές

Δεδομένης της δεντροφύτευσης και των αρχιτεκτονικών εμποδίων θα γίνουν δειγματοληπτικές μετρήσεις της έντασης του φωτισμού (lux) σε κατάλληλα επιλεγμένα σημεία χωρίς σκιάσεις. Επιπλέον θα γίνουν οι δοκιμές σύμφωνα με όσα ορίζονται στην παράγραφο 3.4 της ΠΕΤΕΠ 05-07-02-00/1-2016. Όλες οι μετρήσεις θα γίνουν με βαθμονομημένα όργανα τα πιστοποιητικά των οποίων θα παραδωθούν στην Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου.

5. ΙΣΤΟΙ ΦΩΤΙΣΜΟΥ – ΒΡΑΧΙΟΝΕΣ - ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ

5.1 Περιγραφή εργασιών τοποθέτησης

Οι εργασίες περιλαμβάνουν:

- (α) Αφαίρεση υφιστάμενων φωτιστικών σωμάτων και βραχιόνων από ιστούς ΔΕΔΔΗΕ
- (β) Αντικατάσταση των φωτιστικών σωμάτων σε υφιστάμενους τσιμεντοϊστούς
- (γ) Αντικατάσταση βραχιόνων σε υφιστάμενους τσιμεντοϊστούς
- (δ) Ανύψωση και περιστροφή βραχιόνων σε τσιμεντοϊστούς ΔΕΔΔΗΕ
- (ε) Την τοποθέτηση νέου τσιμεντοϊστού με φωτιστικό σώμα
- (στ) Την τοποθέτηση νέου φωτιστικού σώματος σε υφιστάμενο τσιμεντοϊστό ΔΕΔΔΗΕ.
- (ζ) Την τοποθέτηση νέων μεταλλικών ιστών
- (η) Την τοποθέτηση νέων φωτιστικών στους μεταλλικούς ιστούς

Οι εργασίες (α) έως και (στ) θα εκτελεστούν από τη ΔΕΔΔΗΕ. Τα υλικά (φωτιστικά και βραχίονες) θα δωθούν στη ΔΕΔΔΗΕ από τον ανάδοχο ενώ η προμήθεια του τσιμεντοϊστού που αφορά την εργασία (ε) θα γίνει από τη ΔΕΔΔΗΕ.

5.1.1 Τοποθέτηση χαλύβδινων ιστών ύψους 5m και 8m

Χαλύβδινοι ιστοί ύψους 8m θα τοποθετηθούν για να καλύψουν το φωτισμό σε όλο το μήκος της οδού Ναυάρχου Βότση. Χαλύβδινοι ιστοί 5m θα τοποθετηθούν για να καλύψουν το φωτισμό σε επιλεγμένες διαβάσεις σύμφωνα με το σχέδιο Φ-1. Η τοποθέτηση θα γίνει σε χυτές βάσεις από σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25 στις οποίες θα εγκυβωτιστεί πλαίσιο κλωβού 4 αγκυρίων θερμά γαλβανισμένου σύμφωνα με όσα αναγράφονται στην προδιαγραφή ΠΕΤΕΠ 05-07-02-00 (εκδοση: 1/2016) και εξειδικεύονται στο σχέδιο Φ-5 και στην παρούσα τεχνική περιγραφή.

Στα αγκύρια θα βιδωθούν μονά περικόχλια με ροδέλες κάτω από τη βάση του ιστού και διπλά περικόχλια με ροδέλες στο επάνω μέρος της βάσης του ιστού. Τα περικόχλια ποιότητας 8.8 και οι ροδέλες θα είναι θερμά γαλβανισμένα και θα προστατευτούν με αντίστοιχης διαμέτρου πλαστικά καλυμματα πληρωμένα με γράσσο. Στο μεσοδιάστημα ανάμεσα στην πλάκα έδρασης και στο σκυρόδεμα του θεμέλιου, θα τοποθετηθεί μη συρρικνούμενο τσιμεντοειδές κονίαμα σύμφωνα με το σχέδιο Φ-5 ελάχιστου πάχους 2,5cm και ενδεικτικού τύπου Masteflow 928 ή ισοδύναμου.

5.1.2 Αφαίρεση και τοποθέτηση φωτιστικών σωμάτων από ιστούς ΔΕΔΔΗΕ

Η αφαίρεση των υφιστάμενων φωτιστικών σωμάτων από τους τσιμεντοϊστούς και η τοποθέτηση των νέων θα γίνει από τη ΔΕΔΔΗΕ. Αν κάποιος από τους υπάρχοντες βραχίονες χρήζει αντικατάστασης, θα δίνεται νέος από τον ανάδοχο στη ΔΕΔΔΗΕ για τοποθέτηση μαζί με το φωτιστικό. Σε περίπτωση που το φωτιστικό απαιτεί συναρμολόγηση, αυτή θα γίνεται από τον ανάδοχο υπό την επίβλεψη της Τεχνικής Υπηρεσίας του Δήμου και στην συνέχεια θα παραδίδεται στη ΔΕΔΔΗΕ.

5.1.3 Ρύθμιση ύψους βραχιόνων ιστών ΔΕΔΔΗΕ

Προκειμένου να υπάρχει ομοιομορφία στο φωτισμό θα γίνει μετακίνηση των βραχιόνων ώστε η θέση των φωτιστικών σωμάτων να είναι στα 7m από το οδόστρωμα. Επιπλέον, σύμφωνα με τη σήμανση

που υπάρχει στο σχέδιο Φ-1 γίνουν κατάλληλες περιστροφές των βραχιόνων ώστε να προσαρμοστεί ο φωτισμός στα νέα δεδομένα. Οι εργασίες αυτές θα γίνουν από το συνεργείο της ΔΕΔΔΗΕ.

5.1.4 Τοποθέτηση τσιμεντοϊστού

Στην οδό Πεισιστράτου, για την ενίσχυση του φωτισμού, θα τοποθετηθεί νέος τσιμεντοϊστός στη θέση Π3 σύμφωνα με το σχέδιο Φ-1. Στον ιστό θα τοποθετηθεί νέος βραχίονας και νέο φωτιστικό σώμα. Η εργασία αυτή θα εκτελεστεί από τη ΔΕΔΔΗΕ.

5.2 Κατασκευαστικά στοιχεία

5.2.1 Ιστοί - ακροκιβώτια

Οι χαλύβδινοι ιστοί θα είναι κωνικοί κυκλικής διατομής με ραφή και θα καλύπτουν όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά του πίνακα 5.2.1.

Πίνακας 5.2.1 Τεχνικά στοιχεία ιστού ον. ύψους 8m

Τεχνικά χαρακτηριστικά	Επιλογή
Πρότυπο κατασκευής	EN 40
Υλικό	Χάλυβας σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 10025-1
Σχήμα	Κωνικός κυκλικής διατομής
Γεωμετρικά χαρακτηριστικά	Η απόσταση του φωτιστικού από το οδόστρωμα θα πρέπει να είναι 8m. Οι επιτόπου μετρήσεις θα γίνουν από τον ανάδοχο. Η κωνικότητα του ιστού θα είναι 10mm/m και η απόληξη του ιστού θα είναι Φ60.
Πάχος ελάσματος Κατασκευή	Ελάχιστο πάχος 4mm. Κατασκευή με διαμήκη ραφή με αυτόματο μηχάνημα. Ο ιστός θα αποτελείται από ένα ενιαίο τεμάχιο. Στο επάνω άκρο του θα φέρει εργοστασιακές οπές με σπείρωμα για τη στήριξη του βραχίονα. Οι οπές και το σπείρωμα θα πρέπει να ανοιχτούν πριν το θερμό γαλβάνισμα του ιστού.
Τρόπος σύνδεσης ιστού με πλάκα έδρασης Πλάκα έδρασης	Με ηλεκτροσυγκόλληση και 4 εξωτερικά πτερύγια ενίσχυσης πάχους τουλάχιστον 10mm. Χαλύβδινη πάχους τουλάχιστον 20mm και διαστάσεων 400mmx400mm. Η πλάκα θα φέρει 4 οπές για τη σύνδεση με τα αγκύρια στήριξης και μία στο κέντρο διαμέτρου Φ100mm για τη διέλευση των καλωδίων.
Προστασία από διάβρωση	Θερμό γαλβάνισμα σύμφωνα με το EN ISO 1461. Το ελάχιστο μέσο πάχος επίστρωσης θα είναι 70μm ενώ το ελάχιστο τοπικό πάχος επίστρωσης θα είναι 55μm. Κατά την παραλαβή των ιστών θα προσκομιστούν στην Υπηρεσία τα πιστοποιητικά μέτρησης του γαλβανίσματος. Ο χρόνος εγγύησης για την αντιδιαβρωτική προστασία τους (γαλβάνισμα) θα είναι τουλάχιστον 5 έτη.
Χρωματισμός	Ηλεκτροστατική βαφή με πούδρα χρώματος γκρι RAL 9006. Ο χρόνος εγγύησης για τη βαφή τους θα είναι τουλάχιστον 2 έτη.
Μεταλλική θύρα	Διαστάσεων τουλάχιστον 300mmx75mm, σε απόσταση 800mm από τη βάση του ιστού. Θα φέρει κλειδαριά ανοξείδωτη ασφαλείας.
Πιστοποιητικά ποιότητας	Τα πιστοποιητικά ποιότητας τα οποία θα πρέπει να προσκομιστούν είναι: α) Δήλωση επίδοσης β) Πιστοποιητικό διαχείρισης ποιότητας της κατασκευάστριας εταιρίας σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9001. γ) Πιστοποιητικό μέτρησης πάχους γαλβανίσματος δ) Πιστοποιητικό υλικού

Ενδεικτικός τύπος ιστού: Zincometal CCN408T

Πίνακας 5.2.2 Τεχνικά στοιχεία ιστού ον. ύψους 5m

Τεχνικά χαρακτηριστικά	Επιλογή
Πρότυπο κατασκευής	EN 40
Υλικό	Χάλυβας σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 10025-1
Σχήμα	Κωνικός κυκλικής διατομής
Γεωμετρικά χαρακτηριστικά	Ονομαστικό ύψος ιστού 5m. Θα κοπεί ανάλογα ώστε το ύψος του φωτιστικού από ο οδόστρωμα να είναι 5m. Οι επιτόπου μετρήσεις θα γίνουν από τον ανάδοχο. Η κωνικότητα του ιστού θα είναι 14mm/m και η απόληξη του ιστού θα είναι Φ60.
Πάχος ελάσματος Κατασκευή	Ελάχιστο πάχος 4mm Κατασκευή με διαμήκη ραφή με αυτόματο μηχάνημα. Ο ιστός θα αποτελείται από ένα ενιαίο τεμάχιο.
Τρόπος σύνδεσης ιστού με πλάκα έδρασης	Με ηλεκτροσυγκόλληση και εξωτερικά πτερύγια ενίσχυσης τουλάχιστον 5mm.
Πλάκα έδρασης	Χαλύβδινη πάχους τουλάχιστον 15mm και διαστάσεων 310mmx310mm. Η πλάκα θα φέρει 4 οπές για τη σύνδεση με τα ακύρια στήριξης και μία στο κέντρο διαμέτρου Φ100mm για τη διέλευση των καλωδίων.
Προστασία από διάβρωση	Θερμό γαλβάνισμα σύμφωνα με το EN ISO 1461. Το ελάχιστο μέσο πάχος επίστρωσης θα είναι 70μm ενώ το ελάχιστο τοπικό πάχος επίστρωσης θα είναι 55μm. Κατά την παραλαβή των ιστών θα προσκομιστούν στην Υπηρεσία τα πιστοποιητικά μέτρησης του γαλβανίσματος. Ο χρόνος εγγύησης για την αντιδιαβρωτική προστασία τους (γαλβάνισμα) θα είναι τουλάχιστον 5 έτη.
Χρωματισμός	Ηλεκτροστατική βαφή με πούδρα χρώματος γκρι RAL 9006. Ο χρόνος εγγύησης για τη βαφή τους θα είναι τουλάχιστον 2 έτη.
Μεταλλική θύρα	Διαστάσεων τουλάχιστον 300mmx60mm, σε απόσταση 800mm από τη βάση του ιστού. Θα φέρει κλειδαριά ανοξείδωτη ασφαλείας.
Πιστοποιητικά ποιότητας	Τα πιστοποιητικά ποιότητας τα οποία θα πρέπει να προσκομιστούν είναι: α) Δήλωση επίδοσης β) Πιστοποιητικό διαχείρισης ποιότητας της κατασκευάστριας εταιρίας σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9001. γ) Πιστοποιητικό μέτρησης πάχους γαλβανίσματος δ) Πιστοποιητικό υλικού

Ενδεικτικός τύπος ιστού: Zincometal CCN405T

Πίνακας 5.2.3 Τεχνικά στοιχεία ακροκιβωτίου

Τεχνικά χαρακτηριστικά	Επιλογή
Ακροκιβώτιο	Από πολυαμίδιο με προστασία τουλάχιστον IP 54 και IK08. Θα φέρει αυτόματη ασφάλεια τουλάχιστον 6KA εντάσεως 2A καμπύλης B επώνυμου οίκου τοποθετημένο σε ράγα din και μπλοκ σύνδεσης των καλωδίων τοποθετημένο σε ράγα din. Για την εύκολη τοποθέτηση και συντήρηση του ακροκιβωτίου και καθώς την διαχείριση των καλωδίων το μέγιστο πλάτος του θα είναι 45mm. Τα πιστοποιητικά ποιότητας τα οποία θα πρέπει να προσκομιστούν είναι: α) Δήλωση συμμόρφωσης CE β) Έκθεση δοκιμών αναφορικά με τους δείκτες IK και IP. γ) Πιστοποιητικό διαχείρισης ποιότητας της κατασκευάστριας εταιρίας σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9001.

Ενδεικτικός τύπος ακροκιβωτίου: Zincometal AM-M3A

5.2.2 Βραχίονες

Οι βραχίονες περιλαμβάνουν τους παρακάτω τύπους:

(α) Βραχίονες ιστών ΔΕΔΔΗΕ και

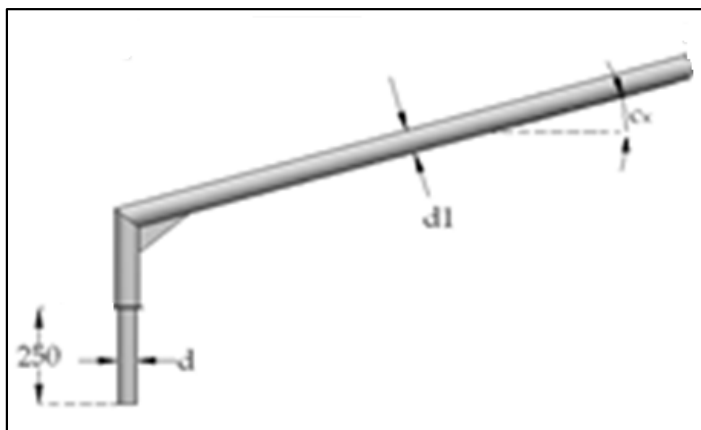
(β) Βραχίονες νέων μεταλλικών ιστών

Βραχίονας ιστών ΔΕΔΔΗΕ

Ο βραχίονας θα είναι καμπύλος, διαμέτρου $\Phi 42\text{mm}$, πάχους τουλάχιστον 2mm , οριζόντιας προβολής 600mm και κλίσης 15° . Θα είναι θερμά γαλβανισμένος και θα φέρει κατάλληλα στηρίγματα για στήριξη με τσέρκι σε τσιμεντοϊστό ΔΕΔΔΗΕ.

Βραχίονας μεταλλικών ιστών

Ο βραχίονας θα είναι χαλύβδινος, θερμά γαλβανισμένος, βαμένος με ηλεκτροστατική βαφή στο χρώμα του ιστού και θα έχει οριζόντια προβολή έως και $1,5\text{m}$ με κλίση 5° . Θα κατασκευαστεί από συνεχή χαλυβδοσωλήνα σταθερής διατομής εξωτερικής διαμέτρου $\Phi 60\text{mm}$ και πάχους 4mm . Το κατακόρυφο τμήμα του βραχίονα θα έχει εξωτερική διάμετρο τουλάχιστον $\Phi 48\text{mm}$, θα εισέρχεται στο επάνω μέρος του ιστού τουλάχιστον κατά 250mm και θα ασφαρίζεται με 6 περιμετρικούς κοχλίες θερμά γαλβανισμένους με σπείρωμα τουλάχιστον $M10$. Το υλικό του βραχίονα θα είναι χάλυβας S235JR / EN10025. Στο σημείο σύνδεσης του κατακόρυφου με το κύριο τμήμα του βραχίονα θα τοποθετηθεί τριγωνικό λαμάκι ενίσχυσης πάχους τουλάχιστον 5mm .



Εικόνα 5.2.1 Ενδεικτικό σχήμα βραχίονα

Ο βραχίονας μετά την ολοκλήρωση των συγκολλήσεων θα προστατεύεται εσωτερικά και εξωτερικά με θερμό βαθύ γαλβάνισμα σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 1461. Ο ανάδοχος έχει την υποχρέωση να προσκομίσει πιστοποιητικό αναφορικά με τη μέτρηση του πάχους του γαλβανίσματος καθώς και εγγύηση του κατασκευαστή για την αντιδιαβρωτική προστασία τουλάχιστον 5 ετών. Ο βραχίονας θα κατασκευαστεί σε εργοστάσιο με πιστοποιητικό διαχείρισης ποιότητας ISO 9001.

Ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες, βραχίονας μπορεί να απαιτηθεί να τοποθετηθεί και στους ιστούς των φωτιστικών διάβασης ώστε να ικανοποιούνται οι αποστάσεις που φαίνονται στο σχέδιο Φ-2.

6. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ

6.1 Γενικά

Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση αφορά (α) την ηλεκτροδότηση των φωτιστικών σε τσιμεντοϊστους ΔΕΔΔΗΕ (β) το νέο ηλεκτρικό δίκτυο των νέων μεταλλικών ιστών στη Ναυάρχου Βότση όπως αποτυπώνεται στο σχέδιο Φ-3 (γ) την επέκταση του δικτύου του ποδηλατόδρομου ώστε να ηλεκτροδοτηθούν τα φωτιστικά των τοπικών διαβάσεων της οδού Ευριπίδου και Φιλίππων όπως αποτυπώνεται στο σχέδιο Φ-3. Παρακάτω αναφέρονται αναλυτικά οι τεχνικές προδιαγραφές και τα κατασκευαστικά στοιχεία των περιπτώσεων (β) και (γ).

6.2 Κατασκευαστικά στοιχεία

6.2.1 Πίλλαρ διανομής

Το πίλλαρ θα είναι βιομηχανικού τύπου στεγανό προστασίας τουλάχιστον IP54 κατάλληλο για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο, κατασκευασμένο από λαμαρίνα θερμά γαλβανισμένη πάχους 2mm, εν θερμώ γαλβανισμένη και βαμμένη με ηλεκτροστατική βαφή. Το πίλλαρ θα αποτελείται από δύο μέρη. Στο ένα μέρος θα τοποθετηθεί ο μετρητής ΔΕΔΔΗΕ και στο άλλο η ηλεκτρική διανομή. Οι διαστάσεις του πίλλαρ καθώς και της τσιμεντένιας (C20/25) βάσης του με ενσωματωμένο το φρεάτιο διανομής φαίνεται στο σχέδιο Φ-5. Επειδή το παροχικό καλώδιο της ΔΕΔΔΗΕ θα είναι εναέριο, για την ασφαλή όδυσή του πακτώνεται στην τσιμεντένια βάση θερμά γαλβανισμένος χαλύβδινος σωλήνας 3” και μήκους 6m. Η τοποθέτηση του σωλήνα γίνεται σύμφωνα με το σχέδιο Φ-5.

Εντός το πίλλαρ θα τοποθετηθεί πλάτη χωρίς να τρυπηθεί λαμαρίνα του. Στη πλάτη θα τοποθετηθεί στεγανή διανομή εντός πολυεστερικού ερμαρίου ενδεικτικού τύπου HAGER ORION PLUS FL221B με μεταλλική πλάτη FL413A με δείκτη στεγανότητας IP65. Το μονογραμμικό διάγραμμα του πίνακα φαίνεται στο σχέδιο Φ-4. Η διανομή των φορτίων θα ξεκινάει από το επάνω μέρος και θα καταλήγει σε κλεμμοσειρά στο κάτω μέρος. Όλοι οι εσωτερικές συνδέσεις θα γίνουν με εύκαμπτους αγωγούς με κατάλληλους ακροδέκτες ενώ τα καλώδια θα εισέρχονται στον πίνακα μέσω κατάλληλων σπιπιοθλητών. Κάτω από τον πίνακα διανομής και επί της πλάτης του πίλλαρ θα τοποθετηθεί ισοδυναμικός ζυγός ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6600000 ή ισοδύναμου στον οποίο θα συγκεντρώνονται όλοι οι εισερχόμενοι αγωγοί γείωσης (βλέπε λεπτομέρεια στο σχέδιο Φ-5). Ο πίνακας διανομής θα συναρμολογηθεί σε εργαστήριο κατασκευής πινάκων με πιστοποιητικό διαχείρισης ποιότητας ISO 9001:2015 θα φέρει σήμανση CE και θα συνοδεύεται από ηλεκτρολογικό σχέδιο.

6.2.2 Καλωδιώσεις

Η υποδομή αφορά την υπόγεια όδευση του ηλεκτρικού δικτύου (α) επί της οδού Ναυάρχου Βότση και (β) της επέκτασης του δικτύου του φωτισμού του ποδηλατόδρομου. Συγκεκριμένα αποτελείται από τα παροχικά καλώδια, τους ηλεκτρολογικούς σωλήνες και το σύστημα γείωσης. Δεδομένων των πολύ μικρών φορτίων και για ευκολία στην συντήρηση και τοποθέτηση των ακροκιβωτίων, το παροχικό καλώδιο θα είναι τύπου E1VV-R 4x6mm² και θα τοποθετηθεί κατά περίπτωση εντός ηλεκτρολογικού σωλήνα από HDPE διαμέτρου Φ90 ή σε χαλύβδινο 4”. Ο σωλήνας θα οδεύει σε

βάθος 60cm σύμφωνα με το σχέδιο Φ-5 και το δίκτυο θα γίνει σύμφωνα με το σχέδιο Φ-3. Σε κάθε φρεάτιο θα γίνει σφράγιση των άκρων των σωλήνων με επισκέψιμο σφραγιστικό υλικό ενδεικτικού τύπου FiloSeal ή ισοδύναμο κατάλληλο για τρωκτικά.

Το ακροκιβώτιο του κάθε ιστού θα συνδεθεί αφενώς με το παροχικό καλώδιο και αφετέρου με καλώδιο τύπου E1VV-U 3x1,5mm² για την τροφοδοσία των φωτιστικών ή με το εργοστασιακό τους καλώδιο εάν υπάρχει.

6.2.3 Γείωση

Η γείωση αποτελείται από τον κύριο αγωγό, ράβδους, πλάκες και ειδικούς συνδέσμους. Συγκεκριμένα ο κύριος αγωγός γείωσης θα είναι γυμνός Cu 25mm² ο οποίος θα οδεύει εντός του εδάφους σύμφωνα με το σχέδιο Φ-3 στον οποίο θα συνδεθούν όλοι οι μεταλλικοί ιστοί. Η σύνδεση ξεκινάει από το φρεάτιο όπου νέος αγωγός τύπου H07V-R 1x16mm² θα συνδεθεί μέσω συνδέσμου ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6221836 ή ισοδύναμου με τον κύριο αγωγό γείωσης. Η εν λόγω σύνδεση αρχικά θα καλυφθεί με υφασμα κάμπωτ και στη συνέχεια με πίσσα για προστασία από τη διάβρωση. Το άλλο άκρο του αγωγού θα συνδεθεί με τον ιστό μέσω χάλκινου επιψευδαργυρωμένου ακροδέκτη ενδεικτικού τύπου Cembre A3-M8. Στη συνέχεια, το ένα άκρο αγωγού H07V-R 1x6mm² μέσω ακροδέκτη ενδεικτικού τύπου Cembre A1-M8 θα συνδεθεί στο σημείο γείωσης του ιστού και το άλλο άκρο σε κλέμα ράγας ενδεικτικού τύπου Hager KX06H ή ισοδύναμου εντός του ακροκιβωτίου.

6.3 Μετρήσεις και δοκιμές

Μετά την τοποθέτηση των φωτιστικών σωμάτων, θα γίνουν οι παρακάτω δοκιμές:

- (α) Μέτρηση της συνέχειας της γείωσης του κάθε ιστού ξεχωριστά με την κεντρική γείωση του πύλλα
- (β) Δοκιμή λειτουργίας των κυκλωμάτων
- (γ) Μέτρηση της τοπικής γείωσης των pillars με και χωρίς τη συμμετοχή της γείωσης των ιστών φωτισμού.

Το πρωτόκολλο δοκιμών υπογεγραμμένο από τον ανάδοχο και τον ηλεκτρολόγο εγκαταστάτη που διενήργησε τις δοκιμές μαζί με το πρωτόκολλο διακρίβωσης του οργάνου μέτρησης θα παραδοθούν στην Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου.

7. ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Το υφιστάμενο σύστημα τηλεδιαχείρισης του Δήμου Owlet έχει σκοπό τον απομακρυσμένο έλεγχο των φωτιστικών (on, off, dimming), την παρακολούθηση τόσο της καλής λειτουργίας τους όσο και της ενεργειακής τους κατανάλωσης. Το σύστημα αυτό περιλαμβάνει τον ασύρματο ελεγκτή ο οποίος τοποθετείται εντός ή επί του φωτιστικού σώματος, τον κόμβο επικοινωνίας και το λογισμικό (cloud based web server) μέσω του οποίου γίνεται ο έλεγχος και η παρακολούθηση. Ο κεντρικός κόμβος (gateway) με τον οποίο θα επικοινωνήσουν τα φωτιστικά σώματα του έργου, θα δωθεί στον ανάδοχο από το Δήμο για τοποθέτηση σε επιλεγμένο σημείο της κτιριακής υποδομής του κολυμβητηρίου όπου θα γίνει σύνδεση με ηλεκτρική παροχή και διαδίκτυο.

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης των φωτιστικών σωμάτων και του κεντρικού κόμβου επικοινωνίας, ο ανάδοχος θα εντάξει τα φωτιστικά στο υφιστάμενο λογισμικό παρακολούθησης του Δήμου με βάση τη θέση τους και του κωδικού αναγνώρισής τους. Στη συνέχεια θα γίνουν οι απαιτούμενες δοκιμές απομακρυσμένου χειρισμού αφής, σβέσης και ρύθμισης της φωτεινότητάς τους.

Καλλιθέα, Ιούλιος 2019

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ
Ο Διευθυντής
Τεχνικής Υπηρεσίας

ΕΛΕΓΘΗΚΕ
Η Τμηματάρχης
Τμήματος Μελετών

Ο Συντάξας

Κ. Γιαννακάκος
Πολιτικός Μηχανικός

Ι. Καϊμάζογλου
Πτυχ. Πολιτικός Μηχανικός

Χρ. Δαριώτης
Μηχανολόγος Μηχανικός