

ΔΗΜΟΣ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ NUTS EL304
ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ

ΕΡΓΟ: «ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ»

CPV 45316110-9

Κ.Α. 30.7333.0013

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Ιούνιος 2024

Πίνακας περιεχομένων

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	3
1.1 Γενικά	3
1.2 Αρχές σχεδιασμού	3
2. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ - ΠΡΟΤΥΠΑ.....	3
3. ΟΔΟΣ ΓΡΗΓΟΡΙΟΥ ΛΑΜΠΡΑΚΗ	4
3.1 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	4
3.1.1 Απαιτήσεις φωτισμού στο δρόμο	4
3.1.2 Απαιτήσεις φωτισμού στο πεζοδρόμιο.....	4
3.1.3 Απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης	4
3.1.4 Τεκμηρίωση απαιτήσεων	5
3.2 ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ	6
3.2.1 Κατασκευαστικά στοιχεία	6
3.2.1.1 Γενικά χαρακτηριστικά	6
3.2.1.2 Ειδικά χαρακτηριστικά	6
3.2.1.3 Τεκμηρίωση απαιτήσεων	7
3.2.1.4 Μετρήσεις και δοκιμές.....	8
3.3 ΙΣΤΟΙ ΦΩΤΙΣΜΟΥ – ΒΡΑΧΙΟΝΕΣ	8
3.3.1 Περιγραφή εργασιών	8
3.3.2 Κατασκευαστικά στοιχεία	9
3.3.2.1 Ιστοί - ακροκιβώτια	9
3.3.2.2 Βραχίονες.....	9
3.4 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ	10
3.4.1 Γενικά.....	10
3.4.2 Κατασκευαστικά στοιχεία	11
3.4.2.1 Πίλλαρ διανομής	11
3.4.2.2 Καλωδιώσεις	11
3.4.2.3 Γείωση.....	11
3.4.2.4 Μετρήσεις και δοκιμές.....	12
3.5 ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ ΙΣΤΩΝ - ΦΡΕΑΤΙΑ.....	13
3.6 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΟΔΟΠΟΪΑΣ	13
3.6.1 Περιγραφή εργασιών	13

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Γενικά

Η παρούσα τεχνική περιγραφή αφορά την συντήρηση την τοποθέτηση νέων ιστών και φωτιστικών σωμάτων στην οδό Γρηγορίου Λαμπράκη την εκσκαφή νέου δικτύου και την ανακατασκευή της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης.

Πιο συγκεκριμένα, περιλαμβάνει τις τεχνικές προδιαγραφές των ιστών φωτισμού, των βραχιόνων, των φωτιστικών σωμάτων, υλικών και εξαρτημάτων 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 πεζοδρομίων καθώς και των εμποδίων πχ.δέντρα. Για λόγους χαμηλής κατανάλωσης ενέργειας επιλέχθηκε η τεχνολογία led και για λόγους αισθητικής φωτισμού επιλέχθηκε η θερμοκρασία χρώματος 3000K 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 και των χώρων παρέμβασης. Ο φωτισμός αντιμετωπίζεται για κάθε δρόμο ξεχωριστά ως φωτισμός οδοστρώματος (street lighting) με τυπικές μέγιστες γεωμετρικές αλλά και ως εξωτερικός φωτισμός (outdoor lighting) σε ειδικά σημεία όπως είναι οι διασταυρώσεις. Για τη μοντελοποίηση επιλέγονται περιοχές αξιολόγησης φωτισμού οι οποίες εξειδικεύονται με λεπτομέρεια στα σχέδια της μελέτης. **Επιπλέον, για κάθε περίπτωση, εφαρμόζονται οι διατάξεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 13201-5 αναφορικά με τους δείκτες ενεργειακής απόδοσης.**

2. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ - ΠΡΟΤΥΠΑ

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

- (α) ΤΟΤΕΕ 2018 «Σχεδιασμός και έλεγχος εγκαταστάσεων οδοφωτισμού»
- (β) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-02-00/2019 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-01-00/2019
- (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. ΟΔΟΣ ΓΡΗΓΟΡΙΟΥ ΛΑΜΠΡΑΚΗ

3.1 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

3.1.1 Απαιτήσεις φωτισμού στο δρόμο

Έχοντας υπόψη τα πρότυπα CEN/TR 13201-1 και ΕΛΟΤ EN 13201-2, τις επιτόπου συνθήκες της περιοχής, τον περιβάλλοντα φωτισμό, το δημοτικό στάδιο, και την αντίληψη του φωτισμού από τους κατοίκους της περιοχής, καθορίστηκαν οι φωτοτεχνικές απαιτήσεις όπως φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 3.1.1 Απαιτήσεις φωτοτεχνικών μεγεθών οδικού φωτισμού

Ένταση φωτισμού		Λαμπρότητα				
Μέση τιμή [lx] \bar{E}	Ελάχιστη τιμή Ομοιομορφίας U_0	Μέση τιμή [cd/m ²]	U_0	U_i	T_i	R_{EI}
$\bar{E} \geq 15,00$	0,50	$L_m \geq 1,00$	$\geq 0,50$	$\geq 0,70$	$\leq 10\%$	$\geq 0,30$

3.1.2 Απαιτήσεις φωτισμού στο πεζοδρόμιο

Οι απαιτήσεις φωτισμού στο πεζοδρόμιο φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 3.1.2 Απαιτήσεις φωτοτεχνικών μεγεθών στο πεζοδρόμιο

Μέση τιμή [lx] \bar{E}	[Ελάχιστη τιμή] / [Μέση τιμή]
$\bar{E} \geq 8,00$	$\frac{E_{min}}{\bar{E}} \geq 0,60$

3.1.3 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.
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. 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 3.1.3.

Πίνακας 3.1.3 Απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης

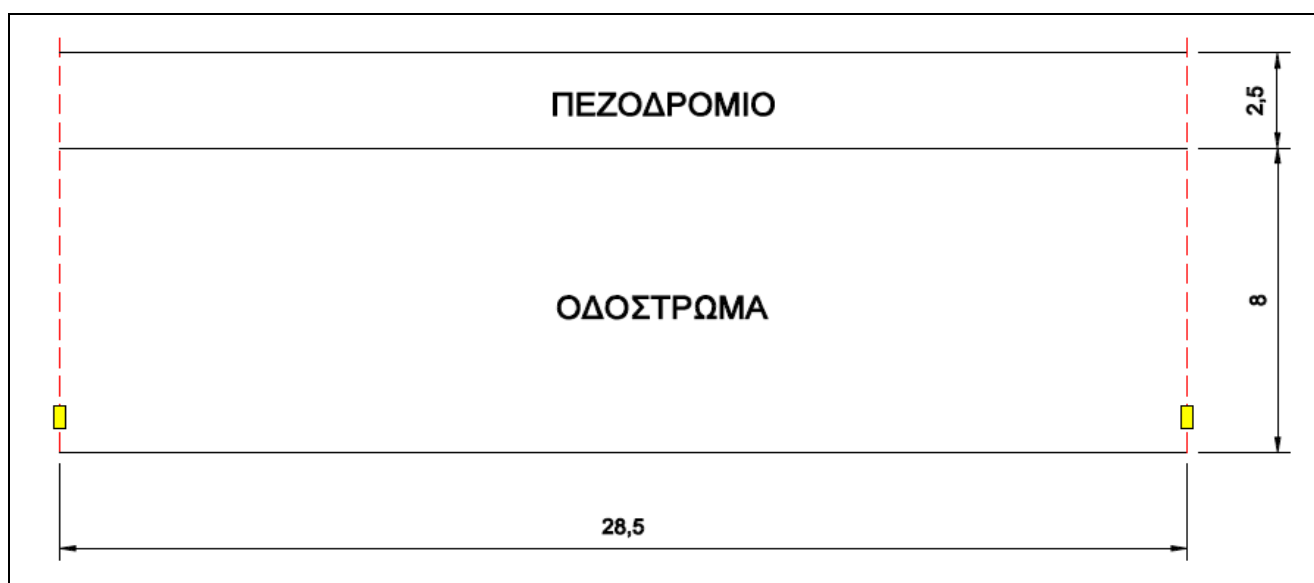
$D_{p_{max}}$ mWlx/m ²	$D_{e_{max}}$ kWh/m ² / έτος
15	0,8

3.1.4 Τεκμηρίωση απαιτήσεων

Ύστερα από τα παραπάνω ο ανάδοχος του εν λόγω έργου θα πρέπει με τα προτεινόμενα από αυτόν φωτιστικά, να αξιολογήσουν το φωτισμό με τη χρήση του προγράμματος Dialux μέσω της επιλογής Street lighting

Συγκεκριμένα θα πρέπει να προσκομίσουν:

(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 3.1.1, και 3.1.3. Το ύψος τοποθέτησης των φωτιστικών με τα απαραίτητα γεωμετρικά χαρακτηριστικά φαίνονται στα σχέδια. Σε όλες τις περιπτώσεις ο συντελεστής συντήρησης θα είναι $M_f=0.85$. Οι κλάσεις αξιολόγησης του φωτισμού θα είναι σύμφωνα με την κλάση C3 και M3 για το οδόστρωμα και P3 για το πεζοδρόμιο. Ο τύπος (επίστρωση) του οδοστρώματος θα είναι CIE R3, $q_0: 0.070$. Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του κανάβου και τα λοιπά γεωμετρικά στοιχεία φαίνονται στο σχήμα 3.1.1 και στον πίνακα 3.1.4.



Σχήμα 3.1.1 Γεωμετρική διάταξη

Πίνακας 3.1.4 Γεωμετρικά στοιχεία για τη μοντελοποίηση στο λογισμικό

Προεξοχή φωτιστικού σημείου	Κλίση βραχίονα - φωτιστικού	Ύψος φωτιστικού σημείου
0,6m	0°	7,2m

(β) το αρχείο υπολογισμών αναγνωρισμένου προγράμματος προσομοιώσεων Dialuxeno 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 στο ανοιχτό πρόγραμμα υπολογισμών DIALuxeno 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, 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.

3.2 ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ

3.2.1 Κατασκευαστικά στοιχεία

Τα φωτιστικά σώματα θα τοποθετηθούν σε βραχίονες επί των ιστών. Σε κάθε περίπτωση η κλίση του φωτιστικού ως προς το οριζόντιο επίπεδο θα είναι από 0°. Τα φωτιστικά σώματα σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να καλύπτουν όλα τα γενικά και ειδικά χαρακτηριστικά που ακολουθούν.

3.2.1.1 Γενικά χαρακτηριστικά

Το φωτιστικό, τεχνολογίας led, θα είναι κατάλληλο για οδικό φωτισμό και θα μπορεί να τοποθετηθεί σε βραχίονα με διάμετρο Φ60. Το σώμα του θα είναι κατασκευασμένο από χυτοπρεσσαριστό κράμα αλουμινίου, βαμμένο με πολυεστερική βαφή πούδρας. Το φωτιστικό θα πρέπει να είναι κλάσης μόνωσης II. Ο δείκτης στεγανότητας θα πρέπει να είναι τουλάχιστον IP66. Για λόγους ευκολίας της συντήρησης και αποφυγή των ακαθαρσιών από τα πτηνά, το άνοιγμα του φωτιστικού θα γίνεται χωρίς εργαλεία (tool less access) από το κάτω μέρος. Η οπτική μονάδα θα είναι τοποθετημένη πάνω σε πλακέτες. Το κάθε led θα φέρει το δικό του φακό ο οποίος θα είναι κατασκευασμένος από PMMA η σιλικόνη. Τα φωτιστικά θα φέρουν διατάξεις περιορισμού του οπίσθιου φωτισμού οι οποίες θα βρίσκονται αποκλειστικά εσωτερικά του φωτιστικού.

3.2.1.2 Ειδικά χαρακτηριστικά

Τα φωτιστικά θα πρέπει να καλύπτουν απαραίτητα όλες τις ακόλουθες ειδικές απαιτήσεις όπως αυτές παρουσιάζονται στον πίνακα 3.2.1.

Πίνακας 3.2.1 Ειδικά χαρακτηριστικά φωτιστικού οδικού φωτισμού

Χαρακτηριστικά	Περιγραφή – τιμές
Ονομαστική ισχύς φωτιστικών	Ελεύθερη επιλογή ώστε να καλύπτονται οι παραπάνω απαιτήσεις φωτισμού. Η ονομαστική ισχύς των φωτιστικών (rated value) θα πρέπει να έχει ανοχή (power tolerance) όχι μεγαλύτερη από $\pm 5\%$ και η αντίστοιχη ανοχή της φωτεινής ροής όχι μεγαλύτερη από $\pm 8\%$.
Αριθμός led	≥ 40 . Τα led θα είναι τύπου high power. Το ρεύμα εξόδου του driver θα ίδιο με το ρεύμα του κάθε led.
Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας T_a	$\geq 40^\circ\text{C}$ [EN 60598]
Πολικό διάγραμμα	- Ασύμμετρο, no back light, δηλαδή κατηγορίας B2 ή μικρότερη 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).
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 IK09, με βάση το EN 62262
Προστασία από υπερτάσεις	Εντός του φωτιστικού U_{oc} 10kV, I_{max} 10kA μέσω χωριστής διάταξης από το τροφοδοτικό π.χ. Varistor κοκ.
Δείκτης χρωματικής απόδοσης CRI	≥ 70
Θερμοκρασία χρώματος CCT	3000K $\pm 5\%$
Διατήρηση φωτεινής ροής	Reported L80 ≥ 100.000 ώρες σε θερμοκρασία $T_a=25^\circ\text{C}$
Χρόνος εργοστασιακής εγγύησης	≥ 10 έτη
Κλάση μόνωσης	II
Χρώμα βαφής	RAL 9006
Κάλυμμα οπτικής μονάδας	Γυαλί με πάχος min 4mm.
Άκρο συναρμολόγησης	Άκρο βραχίονα $\Phi 60\text{mm}$. Κατά την εγκατάσταση, το φωτιστικό πρέπει να δίνει την δυνατότητα ρύθμισης της γωνίας τοποθέτησης του τουλάχιστον -30° έως και $+30^\circ$ μοίρες (βήμα 5°) κατά την τοποθέτηση σε βραχίονα.
Δυνατότητα τηλεδιαχείρισης	Έξοδος zhaga socket για σύνδεση ελεγκτή επικοινωνίας και τοποθέτηση κατάλληλου ελεγκτή για επικοινωνία με το υφιστάμενο σύστημα τηλεδιαχείρισης του Δήμου Schreder Exedra. Η οικογένεια φωτιστικών θα πρέπει να είναι πιστοποιημένη με το σήμα ZD4i.

3.2.1.3 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)

- ENEC και ENEC plus ή ισοδύναμο ISO type 5

- Έκθεση δοκιμής LM80 για συνθήκες μέτρησης θερμοκρασίας 85 °C και ρεύματος οδήγησης μεγαλύτερη ή ίσο με τα προσφερόμενα.

- Λίστα με τα κρίσιμα εξαρτήματα του πιστοποιητικού ENEC. Στην λίστα πρέπει να αναφέρεται το zhaga socket.

- Πιστοποιητικά της κατασκευάστριας εταιρίας ISO 9001, ISO14001, ISO50001.

- Δήλωση κατασκευαστή για τυχόν επιμέρους στοιχεία τα οποία δεν είναι εμφανή στα τεχνικά φυλλάδια

- Έγγραφο του κατασκευαστή των φωτιστικών στο οποίο αναγράφονται τα βασικά φωτομετρικά μεγέθη των φωτιστικών σωμάτων που χρησιμοποιούνται στις φωτοτεχνικές μελέτες, δηλαδή, η συνολική ισχύς κατανάλωσης του φωτιστικού σώματος, η απόδοση (lm/W), η φωτεινή ροή (lm), χρωματικός κωδικός, καμπύλες φωτεινής έντασης (πολικό διάγραμμα).

3.2.1.4 Μετρήσεις και δοκιμές

Θα γίνουν από πιστοποιημένο εργαστήριο ή πανεπιστημιακό ίδρυμα δειγματοληπτικές μετρήσεις της έντασης του φωτισμού σε κατάλληλα επιλεγμένα σημεία χωρίς σκιάσεις. Επιπλέον θα γίνουν οι δοκιμές σύμφωνα με όσα ορίζονται στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-02-00/2019. Όλες οι μετρήσεις θα παραδοθούν στην Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου.

3.3 ΙΣΤΟΙ ΦΩΤΙΣΜΟΥ – ΒΡΑΧΙΟΝΕΣ

3.3.1 Περιγραφή εργασιών

Οι εργασίες περιλαμβάνουν:

- Την αφαίρεση υφιστάμενων φωτιστικών σωμάτων, βραχιόνων, μεταλλικών ιστών και των τσιμεντένιων βάσεων τους. Η αφαίρεση των βάσεων θα γίνει από την οδό Ελευθερίου Βενιζέλου μέχρι την οδό Καλυπούς. Τα θεμέλια των ιστών μετά την οδό Καλυπούς θα παραμείνουν και θα χρησιμοποιηθούν ως έχουν για την τοποθέτηση των νέων ιστών.
- Την τοποθέτηση νέων ιστών. Η νέα τοποθέτηση των ιστών και τρόπος στήριξης τους θα γίνει σύμφωνα τις τεχνικές λεπτομέρειες οι οποίες εξειδικεύονται στα σχέδια και στην παρούσα τεχνική περιγραφή. Η όδευση των γραμμών από την οδό Ελευθερίου Βενιζέλου μέχρι την οδό Καλυπούς θα γίνεται κάτω από τη νησίδα, σύμφωνα με τα σχέδια.
- Την τοποθέτηση δύο νέων πύλων.

- Την αποκατάσταση του αρδευτικού δικτύου όπου κριθεί απαραίτητο και την όδυσή του ανάλογα με τις επιτόπου συνθήκες και τις οδηγίες τις επίβλεψης.

3.3.2 Κατασκευαστικά στοιχεία

3.3.2.1 Ιστοί - ακροκιβώτια

Οι ιστοί θα είναι χαλύβδινοι κωνικοί κυκλικής διατομής και θα καλύπτουν όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά του πίνακα 3.3.1.

Πίνακας 3.3.1 Τεχνικά στοιχεία ιστών

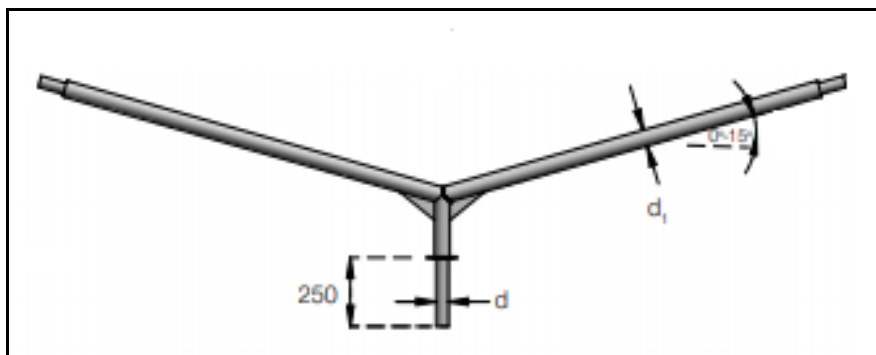
Τεχνικά χαρακτηριστικά	Επιλογή
Πρότυπο κατασκευής	EN 40
Υλικό	Χάλυβας σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 10025-1
Σχήμα	Κωνικός κυκλικής διατομής
Γεωμετρικά χαρακτηριστικά	Το ύψος του ιστού είναι 7m. Η κωνικότητα του ιστού θα είναι 14mm/m και η απόληξη του ιστού θα είναι Φ60.
Πάχος ελάσματος	Ελάχιστο πάχος 4mm.
Κατασκευή	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.
Τρόπος σύνδεσης ιστού με πλάκα έδρασης	Με ηλεκτροσυγκόλληση και 4 εξωτερικά πτερύγια ενίσχυσης πάχους τουλάχιστον 10mm.
Πλάκα έδρασης	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	Εν θερμώ 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.
Μεταλλική θύρα	Διαστάσεων τουλάχιστον 300mmx85mm, 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 ISO 9001 της κατασκευάστριας εταιρίας γ) Πιστοποιητικό μέτρησης πάχους γαλβανίσματος δ) Πιστοποιητικό υλικού

Πίνακας 3.3.3 Τεχνικά στοιχεία ακροκιβωτίου

Τεχνικά χαρακτηριστικά	Ενδεικτικός τύπος
Ακροκιβώτιο	CONCHIGLIA MVV/416/2 052394426

3.3.2.2 Βραχίονες

Οι βραχίονες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι γενικά διπλοί εκτός από τους δύο που βρίσκονται στη συμβολή της Γρ. Λαμπράκη με την οδό Καλυπούς οι οποίοι θα είναι τριπλοί (ταφ) σύμφωνα με το παρακάτω σχήμα. Η μέγιστη προβολή του βραχίονα σε κάθε περίπτωση θα είναι 1m ενώ η μέγιστη προβολή του μεσαίου τμήματος του τριπλού βραχίονα θα είναι 0,5m. Θα είναι χαλύβδινοι, εν θερμώ γαλβανισμένοι με κλίση 5°. Θα κατασκευαστεί από συνεχή χαλυβδοσωλήνα σταθερής διατομής εξωτερικής διαμέτρου Φ60mm και πάχους τουλάχιστον 3mm. Στο σημείο σύνδεσης του κατακόρυφου με το κύριο τμήμα του βραχίονα θα τοποθετηθεί τριγωνικό λαμάκι ενίσχυσης πάχους τουλάχιστον 5mm.



Εικόνα 3.3.1 Ενδεικτικό σχήμα βραχίονα μεταλλικού ιστού

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.

3.4 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ

3.4.1 Γενικά

Οι εργασίες που αφορούν το ηλεκτρολογικό δίκτυο περιλαμβάνουν:

A) Από την οδό Ελευθερίου Βενιζέλου μέχρι την οδό Καλυψούς

- την εγκατάσταση νέων σωληνώσεων, καλωδιώσεων και φρεατίων διέλευσης καλωδίων σύμφωνα με τα σχέδια. Η τοποθέτησή των ηλεκτρολογικών σωλήνων θα γίνει κάτω από τη νησίδα σύμφωνα με το σχέδιο Φ-ΓΛ3 και τα φρεάτια διέλευσης των καλωδίων θα τοποθετηθούν πάνω σε αυτή.
- Την τοποθέτηση νέου πύλαρ για τον φωτισμό του δρόμου και απομόνωση των υπόλοιπων.
- την τοποθέτηση των ιστών των βραχιόνων και των φωτιστικών σωμάτων
- την εγκατάσταση του δικτύου γείωσης

B) Από την οδό Καλυψούς έως την οδό Ευαγγελιστριάς

- την εγκατάσταση νέων σωληνώσεων, καλωδιώσεων και φρεατίων διέλευσης καλωδίων σύμφωνα με τα σχέδια
- Την τοποθέτηση νέου πύλαρ για τον φωτισμό του δρόμου και κατάργηση του υφιστάμενου.
- Την τοποθέτηση φρεατίου διαστάσεων 50X60 cm στην θέση του υφιστάμενου πύλαρ και την σύνδεση των καλωδίων με επισκέψιμες μούφες ενδεικτικού τύπου ENIA READYCAST με προστασία IP68.
- την τοποθέτηση των ιστών των βραχιόνων και των φωτιστικών σωμάτων
- τον έλεγχο του δικτύου γείωσης τοποθέτηση συνδέσμων διασταύρωσης όπου απαιτείται και τοποθέτηση ράβδων στα φρεάτια σύμφωνα με τα σχέδια.

3.4.2 Κατασκευαστικά στοιχεία

3.4.2.1 Πίλλαρ διανομής

Τα πίλλαρ θα είναι βιομηχανικού τύπου από πολυεστέρα με ίνες υαλοβάμβακα με προστασία τουλάχιστον IP44 και IK10 ενδεικτικού τύπου Schneider Thalassa PLA NSYPLAZT15124G. Θα αποτελείται από δύο μέρη με κατάλληλο χώρισμα. Στο αριστερό (στενότερο) μέρος θα τοποθετηθεί ο μετρητής ΔΕΔΔΗΕ και στο άλλο η ηλεκτρική διανομή. Οι διαστάσεις του πίλλαρ καθώς και της τσιμεντένιας (C20/25) βάσης του φαίνεται στο σχέδιο Φ-ΓΛ3.

Εντός του πίλλαρ θα τοποθετηθεί εργοστασιακή πλάτη χωρίς να τρυπηθεί το εξωτερικό του κέλυφος. Στη πλάτη θα τοποθετηθεί στεγανή διανομή εντός πολυεστερικού ερμαρίου με μετώπη ενδεικτικού τύπου Schneider Thalassa PLM ο οποίος θα συναρμολογηθεί σε εργαστήριο κατασκευής πινάκων με πιστοποιητικό διαχείρισης ποιότητας ISO 9001, θα φέρει σήμανση CE και θα συνοδεύεται από ηλεκτρολογικό σχέδιο.

Το μονογραμμικό διάγραμμα του πίνακα φαίνεται στο σχέδιο Φ-ΓΛ4. Η διανομή των φορτίων θα ξεκινάει από το επάνω μέρος και θα καταλήγει σε κλεμμοσειρά στο κάτω μέρος. Όλες οι εσωτερικές συνδέσεις θα γίνουν με εύκαμπτους αγωγούς με κατάλληλους ακροδέκτες ενώ τα καλώδια θα εισέρχονται στον πίνακα μέσω κατάλληλων σιπιοθλητών. Κάτω από τον πίνακα διανομής και επί της πλάτης του πίλλαρ, θα τοποθετηθεί ισοδυναμικός ζυγός στον οποίο θα συνδεθούν όλοι οι εισερχόμενοι και εξερχόμενοι αγωγοί γείωσης.

3.4.2.2 Καλωδιώσεις

Η υποδομή αφορά την υπόγεια όδευση του ηλεκτρικού δικτύου. Συγκεκριμένα αποτελείται από τα παροχικά καλώδια, τους ηλεκτρολογικούς σωλήνες και το σύστημα γείωσης.

A) από την οδό Ελευθερίου Βενιζέλου μέχρι την οδό Καλυψούς

Το παροχικό καλώδιο θα είναι τύπου E1VV-R 4x10mm² και θα τοποθετηθεί εντός ηλεκτρολογικού σωλήνα από HDPE διαμέτρου Φ90. Ο σωλήνας θα οδεύει σε βάθος 70cm σύμφωνα με το σχέδιο Φ-ΓΛ3 και το δίκτυο θα γίνει σύμφωνα με τα σχέδια Φ-ΓΛ2α και Φ-ΓΛ2β. Σε κάθε φρεάτιο θα γίνει σφράγιση των άκρων των σωλήνων με επισκέψιμο αντιπρωκτικό σφραγιστικό υλικό ενδεικτικού τύπου FiloSeal ή ισοδύναμο.

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.

B) από την οδό Καλυψούς έως την οδό Ευαγγελιστρίας

Γενικά η υποδομή θα παραμείνει ως έχει. Θα καταργηθεί το υφιστάμενο πίλλαρ που βρίσκεται στη πάνω στη νησίδα και θα τοποθετηθεί νέο στο πεζοδρόμιο σύμφωνα με τα σχέδια. Η εν λόγω διανομή θα έχει δύο αναχωρήσεις με νέα καλώδια E1VV-R 4x6mm², τα οποία θα συνδεθούν με επισκέψιμες μούφες ενδεικτικού τύπου ENIA READYCAST με το υφιστάμενο δίκτυο σύμφωνα με τα σχέδια.

3.4.2.3 Γείωση

Το σύστημα γείωσης αποτελείται από τον κύριο αγωγό, ράβδους, πλάκες και ειδικούς συνδέσμους.

A) από την οδό Ελευθερίου Βενιζέλου μέχρι την οδό Καλυψούς

Συγκεκριμένα ο κύριος αγωγός γείωσης θα είναι γυμνός Cu 25mm² ο οποίος θα οδεύει εντός του εδάφους σύμφωνα με τα σχέδια Φ-ΓΛ2α και Φ-ΓΛ2β.

Η σύνδεση του κάθε ιστού με τη γείωση 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 κάμποτ και στη συνέχεια με ασφαλικό βερνίκι ενδεικτικού τύπου νίτεχ «Στεγανόλ» για προστασία από τη διάβρωση. Το άλλο άκρο του αγωγού θα συνδεθεί μέσω κατάλληλου ακροδέκτη στο σημείο γείωσης του ιστού. Οι τελικές συνδέσεις φαίνονται στο σχέδιο Φ-ΓΛ2β. Η γείωση στο πύλαρ, θα γίνει με μία πλάκα γείωσης 500mmX500mmX3mm (σχέδιο Φ-ΓΛ2β) η οποία θα τοποθετηθεί κάτω από αυτό. Ο αγωγός γείωσης της πλάκας θα έχει διατομή τουλάχιστον 35mm² και θα είναι αφενώς συνδεδεμένος στην πλάκα με αλουμινοθερμική κόλληση και αφετέρου στον ισοδυναμικό ζυγό του πύλαρ.

B) από την οδό Καλυψούς έως την οδό Ευαγγελιστρίας

Στο δίκτυο γείωσης της εγκατάστασης αυτής θα γίνουν οι εξής εργασίες:

- συνδέσεις με χάλκινους συνδέσμους διασταύρωσης εντός φρεατίων σύμφωνα με τα σχέδια
- σύνδεση της γείωσης του νέου πύλαρ με το υφιστάμενο δίκτυο
- τοποθέτηση πλάκας και ράβδων γείωσης όπως περιγράφεται παραπάνω και σύμφωνα με τα σχέδια.

3.4.2.4 Μετρήσεις και δοκιμές

Μετά την τοποθέτηση των φωτιστικών σωμάτων θα γίνουν οι απαιτούμενοι έλεγχοι και δοκιμές προκειμένου να εκδοθούν δύο Υπεύθυνες Δηλώσεις Ηλεκτρολόγου Εγκαταστάτη και για τα δύο πύλαρ.

3.5 ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ ΙΣΤΩΝ - ΦΡΕΑΤΙΑ

A) από την οδό Ελευθερίου Βενιζέλου μέχρι την οδό Καλυψούς

θα τοποθετηθούν σε προκατασκευασμένες βάσεις διαστάσεων M1500mmxΠ700mmxΥ800mm με ενσωματωμένο φρεάτιο ενδεικτικού τύπου Βερύκοκος 6-9m. Η βάση θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα διέλευσης των καλωδίων και στις 4 διευθύνσεις. Η έδρασή τους θα γίνεται πάνω σε μπετόν καθαριότητας πάχους 10cm.

Στην περίπτωση όπου δεν είναι δυνατή η χρήση προκατασκευασμένης βάσης λόγω τοπικών δυσκολιών, θα κατασκευαστεί επι τόπου από χυτό σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25 σύμφωνα με τα σχέδια και εν θερμώ γαλβανισμένους κλωβούς αγκυρίων κατασκευασμένους από το εργοστάσιο κατασκευής των ιστών. Δίπλα από το θεμέλιο αυτό, θα τοποθετηθεί ξεχωριστό προκατασκευασμένο σπονδυλωτό φρεάτιο διέλευσης καλωδίων με μαντεμένιο κάλυμμα B125 διαστάσεων 40x40cm.

Τα φρεάτια θα είναι προκατασκευασμένα, σπονδυλωτά, χωρίς πάτο, με μαντεμένιο καπάκι και διαστάσεις που αναφέρονται στα σχέδια.

B) από την οδό Καλυψούς έως την οδό Ευαγγελιστρίας

Στο τμήμα αυτό, οι ιστοί θα τοποθετηθούν στα υφιστάμενα θεμέλια μαζί με το μη συρικνούμενο τσιμεντοκονίαμα ενδεικτικού τύπου masterflow 928 στο μεσοδιάστημα από τη φλάντζα του ιστού μέχρι τη βάση θεμελίωσης πάχους τουλάχιστον 25mm. Τα φρεάτια διέλευσης καλωδίων θα τοποθετηθούν σύμφωνα με τα σχέδια.

3.6 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΟΔΟΠΟΪΙΑΣ

3.6.1 Περιγραφή εργασιών

Οι εργασίες περιλαμβάνουν:

- Την καθαίρεση των, εκ σκυροδέματος, υφιστάμενων βάσεων των ιστών από την οδό Ελευθερίου Βενιζέλου έως την οδό Καλυψούς.
- Την τομή του οδοστρώματος με ασφαλτοκόπτη, σε απόσταση έως 20cm από το υπάρχον ρείθρο και την αποξήλωσή του.
- Την καθαίρεση των κρασπεδόρειθρων στη μία πλευρά της νησίδας και τη διάνοιξη σκάμματος, στη θέση των καθαιρεμένων κρασπεδόρειθρων, βάθους 40cm (συνολικού βάθους τουλάχιστον 70cm συμπεριλαμβανομένου και του ύψους του καθαιρούμενου κρασπεδόρειθρου) και πλάτους 60cm για την τοποθέτηση των σωλήνων διέλευσης καλωδίων και του αγωγού γείωσης.
- Την επίχωση του σκάμματος, 10cm κάτω από τους σωλήνες και μέχρι 10cm πάνω από αυτούς, με άμμο και τη συμπύκνωση τουλάχιστον στο 95% της δοκιμής Proctor σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.
- Την κατασκευή υπόβασης πάχους 0,12cm από άοπλο σκυροδέματο C16/20 σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.
- Την τοποθέτηση νέων πρόχυτων κρασπέδων από σκυρόδεμα C20/25 σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.
- Την κατασκευή ρείθρου από σκυρόδεμα C20/25 σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.
- Την αποκατάσταση του αποξηλωθέντος ασφαλτικού οδοστρώματος ήτοι:
 - Διάστρωση και συμπύκνωση με θραυστό υλικό (3A, σε στρώσεις πάχους έως 15 cm και συνολικού πάχους ίσου με το προϋπάρχον.

- Εφαρμογή ασφαλικής προεπάλειψης.
 - Ασφαλτική στρώση βάσης με ασφαλτόμιγμα, παρασκευαζόμενο εν θερμώ σε μόνιμη εγκατάσταση, συμπυκνωμένου πάχους 50 mm
 - Διάστρωση και συμπύκνωση ασφαλτομίγματος παραγόμενου εν θερμώ σε μόνιμη εγκατάσταση, συνολικού πάχους ίσου με το προϋπάρχον σε στρώσεις συμπυκνωμένου πάχους έως 50 mm.
 - Εφαρμογή ασφαλικής συγκολλητικής επάλειψης στην περίπτωση εφαρμογής διπλής ασφαλικής στρώσης
- Με μέριμνα και ευθύνη του αναδόχου του έργου θα προσκομιστεί, εντός ενός (1) μηνός από την υπογραφή της σύμβασης, μελέτη εργοταξιακής σήμανσης και ασφάλισης η οποία θα πρέπει να έχει εκπονηθεί από μηχανικό κάτοχο μελετητικού πτυχίου στην κατηγορία συγκοινωνιακών έργων, και να εγκριθεί από την επιβλέπουσα υπηρεσία και τις τυχόν λοιπές αρμόδιες υπηρεσίες (ΟΑΣΑ, Τροχαία κτλ) σύμφωνα με την υπ' αριθμ. ΔΙΠΑΔ/οικ.502/03 (ΦΕΚ 946/Β/2003) «Έγκριση Τεχνικής Προδιαγραφής Σήμανσης Εκτελούμενων Οδικών Έργων εντός και εκτός κατοικημένων περιοχών ως ελάχιστα όρια» και την υπ' αριθμ. ΔΜΕΟ/Ο/613/2011 (ΦΕΚ 905/Β/2011) Υπουργική Απόφαση του ΥΠΟΜΕΔΙ: «Έγκριση...2) Προδιαγραφών και Οδηγιών Σήμανσης Εκτελούμενων Έργων (ΟΜΟΕ – ΣΕΕΟ)»
 - Ο ανάδοχος υποχρεούται να προβεί στην εφαρμογή της σήμανσης του εκτελούμενου έργου, βάσει της ως άνω μελέτης, να παρέχει δηλαδή έγκαιρη και σταδιακή ενημέρωση των κινούμενων στην οδό, την προειδοποίησή τους για τη μορφή και το είδος του εμποδίου και τέλος τη ρύθμιση της κίνησης ώστε η διέλευση από την περιοχή εκτέλεσης του έργου να πραγματοποιείται με ασφάλεια.

Ο προϋπολογισμός του έργου ανέρχεται σε 181.000,00 € από τα οποία τα 145.967,74 € αφορούν τον προϋπολογισμό των εργασιών και τα 35.032,26 € αφορούν τον Φ.Π.Α. που υπολογίζεται σε 24%.

Το έργο είναι ενταγμένο στο Τεχνικό Πρόγραμμα του Δήμου για το 2024 με στοιχεία Ι.Α.2.4 και θα αντιμετωπισθεί από την με Κ.Α. 30.7333.0013 πίστωση του προϋπολογισμού του τρέχοντος έτους.

Το έργο χρηματοδοτείται από πιστώσεις ΣΑΤΑ π.ε. 74.400,00€, και Ι.Π. 106.600€.

Το έργο θα είναι συνεχιζόμενο στο έτος 2025.

Καλλιθέα, Ιούνιος 2024

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Η αναπλ. Διευθύντρια Τ.Υ

ΟΙ ΣΥΝΤΑΞΑΝΤΕΣ
Για τις Η/Μ εργασίες Για τις εργασίες οδοποιίας

Φ. Παπαγιάννη
Τοπογράφος Μηχανικός

Χρ. Δαριώτης
Μηχανολόγος Μηχανικός

Ιφ. Φωλίδου
Πολιτικός Μηχανικός