

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ

ΔΗΜΟΣ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ

ΕΡΓΟ

ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟ ΕΡΓΟ ΑΝΑΠΛΑΣΗΣ ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΩΝ
ΧΩΡΩΝ ΚΑΙ ΧΩΡΩΝ ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ

ΘΕΣΗ

ΟΔΟΣ ΣΩΚΡΑΤΟΥΣ ΚΑΙ ΔΗΜΗΤΡΑΚΟΠΟΥΛΟΥ, ΔΗΜΟΣ
ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ



ΑΡΩΝΗΣ - ΔΡΕΤΤΑΣ - ΚΑΡΛΑΥΤΗΣ
Σύμβουλοι Μηχανικοί Α.Ε.

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2025

ΣΦΡΑΓΙΔΑ - ΥΠΟΓΡΑΦΗ

ΙΩΑΝΝΗΣ ΣΤΑΘΟΠΟΥΛΟΣ
Πρόεδρος και Διευθύνων Σύμβουλος
ΚΑΚ στο ΓΕΜΗ 3463254

ΑΔΚ ΑΡΩΝΗΣ-ΔΡΕΤΤΑΣ-ΚΑΡΛΑΥΤΗΣ
Σύμβουλοι Μηχανικοί ΑΕ
Κυρίλλου Λουκάρεως 50, 115 22 ΑΘΗΝΑ
ΓΕΜΗ 000358301000, ΑΦΜ 094102077
210 3894800, adk@adk.net

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ



ELPIDA FOTEINI TSAGKARI
21/10/2026 15:47
Ακoiβéc Αντίνοαφο

Πίνακας περιεχομένων

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	4
1.1 Γενικά	4
1.2 Αρχές σχεδιασμού	4
2. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ - ΠΡΟΤΥΠΑ	4
3. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	5
3.1 Απαιτήσεις φωτισμού	5
3.2 Απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης	5
3.3 Τεκμηρίωση απαιτήσεων	6
4 ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ	6
4.1 Γενικά	6
4.2 Κατασκευαστικά στοιχεία χαμηλών φωτιστικών	6
4.2.1 Γενικά χαρακτηριστικά	6
4.2.2 Ειδικά χαρακτηριστικά	7
4.2.3 Τεκμηρίωση απαιτήσεων	8
4.3 Κατασκευαστικά στοιχεία φωτιστικού οδικού φωτισμού	8
4.3.1 Γενικά χαρακτηριστικά	8
4.3.2 Ειδικά χαρακτηριστικά	9
4.4 Κατασκευαστικά στοιχεία προβολέων	11
4.4.1 Γενικά χαρακτηριστικά	11
4.4.2 Ειδικά χαρακτηριστικά	11
4.4.3 Τεκμηρίωση απαιτήσεων	12
4.5 Μετρήσεις και δοκιμές	12
5 ΙΣΤΟΙ ΦΩΤΙΣΜΟΥ	13
5.1 Περιγραφή Η/Μ εργασιών	13
5.2.1 Τοποθέτηση ιστών ύψους 4m και 7m	13
5.2.2 Τοποθέτηση ιστών οδικού φωτισμού ύψους 8m	13
5.2 Κατασκευαστικά στοιχεία	13
5.2.1 Ιστοί - ακροκιβώτια	13
5.3 Τεκμηρίωση απαιτήσεων	14
6. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ	15
6.1 Γενικά	15
6.2 Κατασκευαστικά στοιχεία	15
6.2.1 Πίλλαρ διανομής	15

6.2.2 Καλωδιώσεις	15
6.2.3 Γείωση.....	16
6.2.4 Φρεάτια	16
6.3 Μετρήσεις και δοκιμές.....	16

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Γενικά

Η παρούσα τεχνική περιγραφή αφορά την ηλεκτρολογική εγκατάσταση του φωτισμού του πάρκου που περικλείεται από τις οδούς Ιφιγενείας, Σωκράτους και Δημητρακοπούλου. Πιο συγκεκριμένα, περιλαμβάνει τις τεχνικές προδιαγραφές των ιστών φωτισμού, 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 του χώρου, των δρόμων, των πεζοδρομίων καθώς και των εμποδίων. 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 του χώρου παρέμβασης. Ο φωτισμός αντιμετωπίζεται για το δρόμο ξεχωριστά ως φωτισμός οδοστρώματος (street lighting) με τυπική γεωμετρία και ο φωτισμός του πάρκου ως εξωτερικός φωτισμός (outdoor lighting). Για τη μοντελοποίηση επιλέγονται οι περιοχές αξιολόγησης φωτισμού οι οποίες φαίνονται στα σχέδια της μελέτης καθώς και οι θέσεις και των φωτιστικών και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά 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) 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. 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, καθορίστηκαν οι φωτοτεχνικές απαιτήσεις όπως φαίνονται στους παρακάτω πίνακες.

Πίνακας 3.1 Απαιτήσεις φωτοτεχνικών μεγεθών φωτισμού πάρκου

ΠΕΡΙΟΧΗ	Μέση τιμή [lx] $\bar{E}$	[Ελάχιστη τιμή] / [Μέση τιμή] $\frac{E_{min}}{\bar{E}}$
Παιδική χαρά (I)	$\bar{E} \geq 70$	0,4
Χώρος άθλησης (II)	$\bar{E} \geq 70$	0,4
Πάρκο άνω πλευρά (III)	$\bar{E} \geq 25$	0,4
Μονοπάτι (IV)	$\bar{E} \geq 25$	0,4

Πίνακας 3.2 Απαιτήσεις φωτοτεχνικών μεγεθών φωτισμού δρόμου

ΠΕΡΙΟΧΗ	Μέση τιμή [lx] $\bar{E}$	U _o	Ελάχιστη τιμή [lx] E_{min}
Δρόμος	$\bar{E} \geq 10$	0,5	-
Πεζοδρόμια	$\bar{E} \geq 9$	-	4

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 στα σχέδια της μελέτης.
 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 παρακάτω πίνακα. Επιπλέον, η συνολική ισχύς των όλων των φωτιστικών του πάρκου και του οδικού φωτισμού που αφορούν το εν λόγω έργο δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 2900 W.

Πίνακας 3.3 Απαιτήσεις ενεργειακών μεγεθών

ΠΕΡΙΟΧΗ	D_{pmax} mWlx/m ²	D_{emax} kWh/m ² / έτος
Δρόμος	12	0,6
Συνολική επιφάνεια αξιολόγησης I έως IV	13	2,8

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 του προγράμματος Dialux και των επιλογών Street lighting ή Outdoor Lighting ανάλογα με την περίπτωση σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης στα οποία 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 φωτοτεχνικές απαιτήσεις. Το ύψος τοποθέτησης των φωτιστικών με τα απαραίτητα γεωμετρικά χαρακτηριστικά και οι κάρναβοι μέτρησης φαίνονται στα σχέδια της μελέτης. Σε όλες τις περιπτώσεις ο συντελεστής συντήρησης θα είναι $Mf=0.8$.

(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, 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) ανά περιοχή φωτισμού με κατάλληλα φωτοτεχνικά χαρακτηριστικά, ανάλογα με την περίπτωση. Τα φωτιστικά θα ανήκουν σε 3 κατηγορίες.

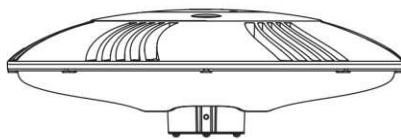
- (α) σε χαμηλά φωτιστικά κορυφής με ύψος 4m
- (β) σε φωτιστικά του οδοφωτισμού σε ύψος 8m
- (γ) τους προβολείς σε ύψος 7 μέτρα.

4.2 Κατασκευαστικά στοιχεία χαμηλών φωτιστικών

4.2.1 Γενικά χαρακτηριστικά

Τα φωτιστικά, τεχνολογίας led, θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση από το κάτω μέρος τους σε κορυφή ιστού με απόληξη Ø60mm που να ταιριάζει στο υφιστάμενο περιβάλλον της αστικής ζώνης και να είναι

κατάλληλο για φωτισμό πλατειών, πεζοδρόμων, και πάρκων. Το σώμα του φωτιστικού θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από αλουμίνιο και να είναι βαμμένο με κατάλληλη πολυεστερική βαφή πούδρας RAL. Το φωτιστικό θα είναι **μοντέρνου σχεδιασμού**, κυκλικού σχήματος τύπου UFO (δηλαδή δίσκος) με διάμετρο $\varnothing 500\text{mm} \pm 10\%$ και ύψος $150\text{mm} \pm 10\%$, όπως απεικονίζεται στο παρακάτω σκαρίφημα.



Σχήμα 4.1 Ενδεικτικό σκαρίφημα φωτιστικού σχήματος δίσκου

Το κάλυμμα της οπτικής μονάδας θα είναι κατασκευασμένο από πολυκαρβονικό (Polycarbonate – PC) υλικό υψηλής θερμικής και μηχανικής αντοχής, με αντοχή στην υπεριώδη ακτινοβολία. Το πολυκαρβονικό κάλυμμα θα είναι τοποθετημένο από την κάτω πλευρά και θα είναι θολωτού σχήματος και ημιδιαφανούς τύπου (Frosted) για την αποφυγή της θάμβωσης.

Οι φακοί διάχυσης φωτισμού θα πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από υλικό PMMA. Τα LEDs θα πρέπει να είναι τοποθετημένα σε πλακέτες PCB (μία ή περισσότερες – στην επιλογή του κατασκευαστή). Οι προσφερόμενες διαμορφώσεις πρέπει να έχουν τουλάχιστον 10 LEDs. Τα LEDs που χρησιμοποιούνται στις προσφερόμενες διαμορφώσεις των φωτιστικών θα να είναι τύπου High Power. Το ρεύμα οδήγησης των LEDs θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι ίσο με το ρεύμα εξόδου του driver.

Το φωτιστικό θα πρέπει να είναι έτοιμο για την τοποθέτηση ασύρματου ελεγκτή κεντρικής διαχείρισης. Για τον σκοπό αυτό, στο επάνω μέρος των φωτιστικών, θα υπάρχει βάση (υποδοχέας) Zhaga socket..

Το φωτιστικό θα πρέπει να φέρει LEDs με θερμοκρασία χρώματος 3000K και δείκτη χρωματικής απόδοσης τουλάχιστον 70 (Χρωματικός Κωδικός 730).

Η μείωση της φωτεινής ροής των μονάδων LED δεν θα πρέπει να ξεπερνά το 10% για διάστημα 100.000 ωρών σε Ta 25oC. Ήτοι θα πρέπει να ισχύει τουλάχιστον $L90 \geq 100.000\text{h}$ (Reported σύμφωνα με το TM21).

4.2.2 Ειδικά χαρακτηριστικά

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

Πίνακας 4.1 Ειδικά χαρακτηριστικά

Χαρακτηριστικά	Περιγραφή – τιμές
Συνολική ισχύς φωτιστικού	Η συνολική ισχύς του φωτιστικού σε θερμοκρασία Ta@25°C (LED + Driver) είναι στην επιλογή του αναδόχου.
Πολικό διάγραμμα	Στην ελεύθερη επιλογή του αναδόχου
Θερμοκρασία χρώματος CCT	3000K $\pm$ 5%
Κλάση μόνωσης	II
Άκρο συναρμολόγησης	$\varnothing 60\text{mm}$
Προστατευτικό κάλυμμα	Polycarbonate ημιδιάφανο (Frosted)
Ρεύμα τροφοδοσίας led	Το μέγιστο ρεύμα τροφοδοσίας του κάθε LED πρέπει να είναι τα 700mA και ελάχιστο 200mA
Δείκτης προστασίας έναντι εισχώρησης νερού & σκόνης:	min IP66 και IK10

Δείκτης μηχανικής αντοχής	IK10 με βάση το EN 62262
Δείκτης χρωματικής απόδοσης	Τουλάχιστον 70
Προστασία από υπερτάσεις	Εντός του τμήματος των ηλεκτρικών μερών προστασία από υπερτάσεις 10kV ή I _{max} 10kA ανεξάρτητη από τον driver των φωτιστικών.
Θάμβωση	Το φωτιστικό θα πρέπει να ανήκει στην κατηγορία U1 ή U0 κατά BUG Ratings και να έχουν ULOR < 1.0% (στρογγυλοποίηση στο 1ο δεκαδικό ψηφίο).
Με δυνατότητα τηλεδιαχείρισης στο σύστημα exedra Schreder του Δήμου	Να υπάρχει υποδοχή zhaga socket.

4.2.3 Τεκμηρίωση απαιτήσεων

Θα πρέπει να προσκομιστούν τα παρακάτω:

- Τεχνικό φυλλάδιο του προσφερόμενου φωτιστικού ή της οικογένειας του προσφερόμενου φωτιστικού από τον κατασκευαστή του.
- Εγχειρίδιο εγκατάστασης του προσφερόμενου φωτιστικού ή της οικογένειας του προσφερόμενου φωτιστικού από τον κατασκευαστή του.
- Πιστοποίηση ασφαλείας ENEC ή αντίστοιχο πιστοποιητικό ISO type 5.
- 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)

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 3-3:2013 (Όρια Εκπομπών Αρμονικών Διακυμάνσεων)

EN-62471 (Πρότυπο για τη Φωτοβιολογική Καταλληλότητα)

Ως τεκμήριο προσκομίζεται η δήλωση συμμόρφωσης του εργοστασίου κατασκευής των φωτιστικών.

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 Κατασκευαστικά στοιχεία φωτιστικού οδικού φωτισμού

Ένα φωτιστικό σώμα θα τοποθετηθεί σε βραχίονα υφιστάμενου τσιμεντοϊστού ΔΕΔΔΗΕ και τα υπόλοιπα σε νέους ιστούς. Σε κάθε περίπτωση η κλίση του φωτιστικού ως προς το οριζόντιο επίπεδο θα είναι έως 5°. Η τοποθέτησή τους θα γίνει σε βραχίονα με οριζόντια προβολή έως 1m και κλίση 5°. Τα φωτιστικά σώματα σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να καλύπτουν τα γενικά και ειδικά χαρακτηριστικά που ακολουθούν.

4.3.1 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 ιστοί). Γενικά θα πρέπει να είναι δυνατή, με απλή αντικατάσταση ενός εργοστασιακού εξαρτήματος, η προσαρμογή το φωτιστικού σε βραχίονες Φ42, Φ60. Το σώμα του θα είναι κατασκευασμένο από χυτοπρεσσαριστό κράμα αλουμινίου, βαμμένο με

πολυεστερική βαφή πουδρας. 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.

Για ευκολία στη συντήρηση, η πρόσβαση στο εσωτερικό τμήμα των ηλεκτρικών μερών του θα γίνεται χωρίς εργαλεία. Το κάλυμμα του τμήματος των ηλεκτρικών μερών θα πρέπει να ανοίγει προς τα κάτω με σκοπό την ευκολία κατά την συντήρηση (αποφυγή νερού βροχής και λοιπών επικαθήμενων ακαθαρσιών κατά το άνοιγμα). Το κάλυμμα της οπτικής μονάδας θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από επίπεδο γυαλί (flat tempered glass).

Οι φακοί διάχυσης φωτισμού θα πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από υλικό PMMA. Τα LEDs θα πρέπει να είναι τοποθετημένα σε πλακέτες PCB (μία ή περισσότερες – στην επιλογή του κατασκευαστή). Οι προσφερόμενες διαμορφώσεις πρέπει να έχουν τουλάχιστον 10 LEDs.

Τα LEDs που χρησιμοποιούνται στις προσφερόμενες διαμορφώσεις των φωτιστικών θα πρέπει να είναι τύπου High Power. Το ρεύμα οδήγησης των LEDs θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι ίσο με το ρεύμα εξόδου του driver.

Η μείωση της φωτεινής ροής των μονάδων LED δεν θα πρέπει να ξεπερνά το 10% για διάστημα 100.000 ωρών σε Ta 25oC. Ήτοι θα πρέπει να ισχύει τουλάχιστον $L90 \geq 100.000h$ (Reported σύμφωνα με το TM21).

4.2.2 Ειδικά χαρακτηριστικά

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

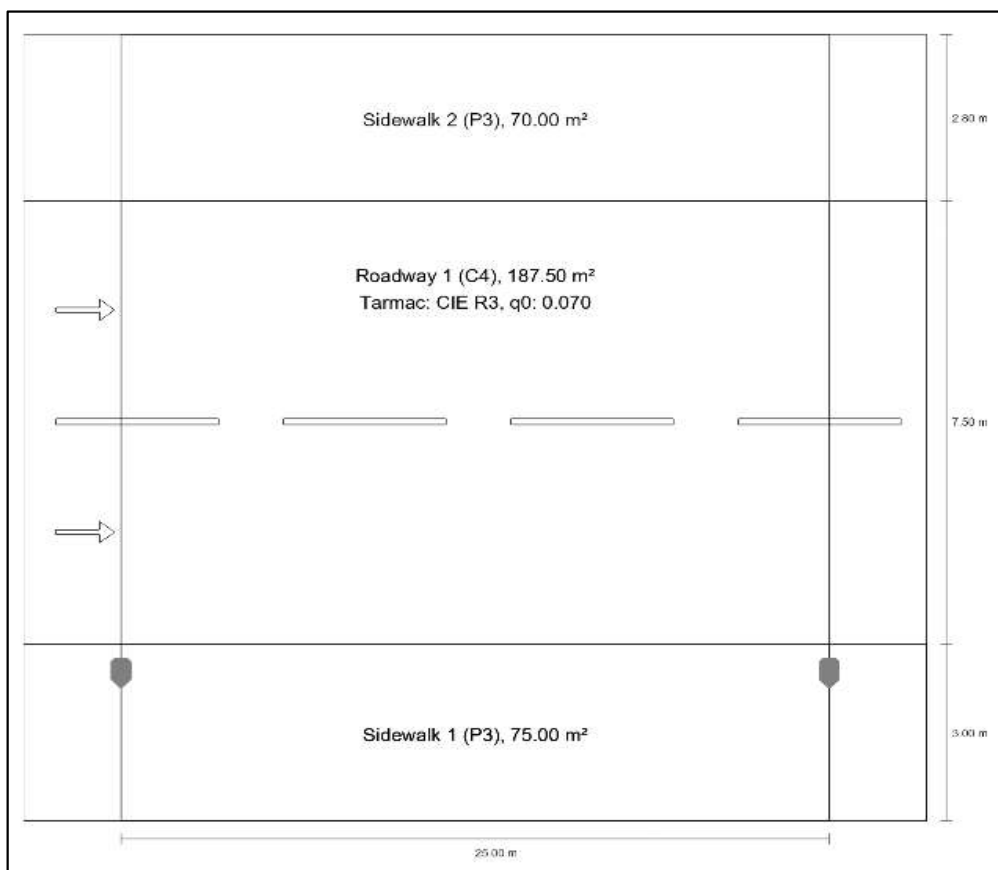
Πίνακας 4.2 Ειδικά χαρακτηριστικά

Χαρακτηριστικά	Περιγραφή – τιμές
Ονομαστική ισχύς φωτιστικών	Ελεύθερη επιλογή
Αριθμός led	≥ 10
Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας Ta	$\geq 45^{\circ}C$ [EN 60598]
Πολικό διάγραμμα	- Ελεύθερη επιλογή - 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:	IP66, με βάση το EN 60598
Δείκτης μηχανικής αντοχής	Τουλάχιστον IK09, με βάση το EN 62262
Δείκτης χρωματικής απόδοσης CRI	≥ 70
Θερμοκρασία χρώματος CCT	$3000K \pm 5\%$ (Χρωματικός κωδικός 730
Διατήρηση φωτεινής ροής led LM80 TM-21	$L90 \geq 100.000$ ώρες σε θερμοκρασία Ta=25°C
Χρόνος εργοστασιακής εγγύησης	≥ 10 έτη
Κλάση μόνωσης	II
Προστασία από υπερτάσεις	Εντός του τμήματος των ηλεκτρικών μερών προστασία από υπερτάσεις 10kV ή Imax 10kA ανεξάρτητη από τον driver των φωτιστικών.
Άκρο συναρμολόγησης	Άκρο βραχίονα Φ60mm και Φ42mm ανάλογα με το σημείο τοποθέτησης.
Με δυνατότητα τηλεδιαχείρισης στο σύστημα exedra του Δήμου	Να υπάρχει υποδοχή zhaga socket.

Πίνακας 4.3 Απαιτήσεις τυπικού καννάβου

Τυπικός Καννάβος	
Περιγραφή	Απαίτηση
Διάταξη	Οδόστρωμα
Συντελεστής συντήρησης	0.8
Τύπος οδοστρώματος	CIE R3, q0: 0.070
Πλάτος Οδοστρώματος	7.50m (2 λωρίδες)
Πλάτος πεζοδρομίων 1 & 2	3.00m και 2.80m αντίστοιχα
Απόσταση μεταξύ ιστών	25.00m
Διάταξη φωτ. Σημείου	Μονόπλευρη διάταξη κάτω
Ύψος φωτ. Σημείου	8m
Προεξοχή φωτ. σημείου	0,5m
Περιστροφή ιστού φωτ. σημείου	0°
Επιτρεπόμενη κλίση φωτ. σημείου	0-5°
Απαιτήσεις οδοστρώματος	C4 κατά EN 13201-2 $E_m \geq 10.00$, $U_o \geq 0.50lx$, $T_i < 10\%$
Απαιτήσεις πεζοδρομίων 1 & 2	P3 κατά EN 13201-2 $E_m \geq 9 lux$, $E_{min} \geq 4,00lx$
Απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης EN 13201-5	<ul style="list-style-type: none"> $D_p \leq 0.012W/lx \cdot m^2$ $D_e \leq 0.6kWh/m^2$ έτος (ετήσιες ώρες λειτουργίας 4000h)

Διάταξη Τυπικού Καννάβου



4.4 Κατασκευαστικά στοιχεία προβολών

4.4.1 Γενικά χαρακτηριστικά

Το σώμα του προβολέα θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο και να είναι βαμμένο με κατάλληλη πολυεστερική βαφή πούδρας. Ο προβολέας θα φέρει κατάλληλο βραχίονα στήριξης τύπου “U”, κατασκευασμένο από αλουμίνιο ή άλλο ισοδύναμο υλικό, με ειδική διάταξη ρύθμισης της γωνίας κλίσης για τη σωστή στόχευση του προβολέα. Το κάλυμμα της οπτικής μονάδας του προβολέα θα είναι κατασκευασμένο από επίπεδο γυαλί.

Οι φακοί διάχυσης φωτισμού θα είναι κατασκευασμένοι από πολυστρωματικό υλικό PMMA. Τα LEDs θα πρέπει να είναι τοποθετημένα σε πλακέτες PCB (μία ή περισσότερες – στην επιλογή του κατασκευαστή).

Η διατήρηση της φωτεινής ροής των LED @ 25°C θα πρέπει να είναι L90B10 ≥100.000 ώρες.

4.2.2 Ειδικά χαρακτηριστικά

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

Πίνακας 4.4 Ειδικά χαρακτηριστικά

Χαρακτηριστικά	Περιγραφή – τιμές
Συνολική ισχύς φωτιστικού	Η συνολική ισχύς του προβολέα θα είναι στην επιλογή του αναδόχου και όχι μεγαλύτερη από 300W.
Πολικό διάγραμμα	Ασύμμετρο και με κλίση μικρότερη ή ίση από 15°.

Θερμοκρασία χρώματος CCT	3000K $\pm$ 5%
Κλάση μόνωσης	II
Προστατευτικό κάλυμμα	Επίπεδο γυαλί.
Δείκτης προστασίας έναντι εισχώρησης νερού & σκόνης:	min IP66
Δείκτης μηχανικής αντοχής	Τουλάχιστον IK09 με βάση το EN 62262
Δείκτης χρωματικής απόδοσης	Τουλάχιστον 70
Προστασία από υπερτάσεις	Εντός του τμήματος των ηλεκτρικών μερών προστασία από υπερτάσεις 10kV ή I _{max} 10kA ανεξάρτητη από τον driver
Με δυνατότητα τηλεδιαχείρισης στο σύστημα exedra του Δήμου	Να υπάρχει υποδοχή zhaga socket

4.2.3 Τεκμηρίωση απαιτήσεων

Θα πρέπει να προσκομιστούν τα παρακάτω:

- Τεχνικό φυλλάδιο του προσφερόμενου προβολέα από τον κατασκευαστή του.
- Εγχειρίδιο εγκατάστασης του προβολέα από τον κατασκευαστή του.
- 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)

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

EN-60598-1 (Γενικό Πρότυπο Φωτιστικών) EN-60598-2-3 ή ή EN 60598-2-5, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3.

- Πιστοποίηση ασφαλείας ENEC ή αντίστοιχο πιστοποιητικό ISO type 5.

- Προσκόμιση εργοστασιακής εγγύησης του προσφερόμενου προβολέα για τουλάχιστον 5 χρόνια.

EN-62471 (Πρότυπο για τη Φωτοβιολογική Καταλληλότητα)

Δήλωση (-εις) του κατασκευαστή εκπροσώπου του κατασκευαστή για τυχόν επιμέρους στοιχεία τα οποία δεν είναι εμφανή στα τεχνικά φυλλάδια ή τυχόν διαφοροποιήσεις που δεν περιλαμβάνονται στα τεχνικά φυλλάδια

EN-55015 (Πρότυπο ραδιοταραχών)

EN-61547 (Ατρωσίας ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας)

EN 61000 3-2, EN 61000 3-3:2013 (Όρια Εκπομπών Αρμονικών Διακυμάνσεων)

- Προσκόμιση φυλλαδίου φωτομετρικών δεδομένων του κατασκευαστή του προβολέα στο οποίο αναγράφονται τα βασικά φωτομετρικά μεγέθη του φωτιστικού σώματος, δηλαδή συνολική ισχύς, απόδοση (lm/W), η φωτεινή ροή (lm), ο χρωματικός κωδικός, πολικό διάγραμμα.

4.5 Μετρήσεις και δοκιμές

Θα γίνουν από πιστοποιημένο εργαστήριο ή πανεπιστημιακό ίδρυμα δειγματοληπτικές μετρήσεις της έντασης του φωτισμού σε κατάλληλα επιλεγμένα σημεία χωρίς σκιάσεις το κόστος των οποίων θα αντμετωπιστεί από το απολογιστική δαπάνη που προβλέπεται στο έργο. Επιπλέον θα γίνουν οι δοκιμές σύμφωνα με όσα ορίζονται στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-02-00/2019. Όλες οι μετρήσεις θα παραδωθούν στην Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου.

5 ΙΣΤΟΙ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

5.1 Περιγραφή Η/Μ εργασιών

Οι εργασίες περιλαμβάνουν:

- Την αφαίρεση υφιστάμενων φωτιστικών σωμάτων, των βραχιόνων και των τσιμεντοϊστών
- Την τοποθέτηση νέων προκατασκευασμένων βάσεων για τα χαμηλά φωτιστικά και για τους προβολείς.
- Τις εργασίες πάκτωσης των ιστών για τα φωτιστικά οδικού φωτισμού
- Την τοποθέτηση των ιστών των καλωδιώσεων και των φωτιστικών σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.
- Τη διενέργεια ελέγχων, δοκιμών και έκδοση Υπεύθυνης Δήλωσης Εγκατάστασης για το σύνολο της εγκατάστασης.

5.2.1 Τοποθέτηση ιστών ύψους 4m και 7m

Οι ιστοί θα τοποθετηθούν σε προκατασκευασμένες βάσεις από σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25 με ενσωματωμένο φρεάπιο οι οποίες θα εδράζονται σε μπετόν καθαριότητα πάχους 10cm. 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 ελάχιστου πάχους 2,5cm και ενδεικτικού τύπου Masteflow 928 ή ισοδύναμου.

5.2.2 Τοποθέτηση ιστών οδικού φωτισμού ύψους 8m

Η τοποθέτηση των ιστών αυτών θα γίνει με πάκτωση σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

5.2 Κατασκευαστικά στοιχεία

5.2.1 Ιστοί - ακροκιβώτια

Οι ιστοί θα είναι τηλεσκοπικοί κυκλικής διατομής ενός τεμαχίου, κατασκευασμένοι από ινοπλισμένο σύνθετο πολυμερές (FRP) και θα καλύπτουν όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά του παρακάτω πίνακα

Πίνακας 5.1 Τεχνικά στοιχεία ιστών

Τεχνικά χαρακτηριστικά	Επιλογή
Πρότυπο κατασκευής	EN 40-2, EN 40-7
Υλικό κατασκευής	FRP ινοπλισμένο σύνθετο πολυμερές
Σχήμα	Κωνικός κυκλικής διατομής
Γεωμετρικά χαρακτηριστικά	Το ύψος του ιστού είναι 4m για τα χαμηλά φωτιστικά κορυφής του πάρκου, 7m για τους προβολείς και 8m για τα φωτιστικά οδικού φωτισμού. Η απόληξη των ιστών θα είναι Φ60.
Τρόπος θεμελίωσης	Η τοποθέτηση του ιστών θα γίνει πάκτωση για τους ιστούς του οδικού φωτισμού και σε προκατασκευασμένες βάσεις από σκυρόδεμα για τους ιστούς 7m και 4m σύμφωνα με τα σχέδια. Οι ιστοί που θα τοποθετηθούν στις βάσεις θα έχουν φλάντζες.
Προστασία	Να πληρούν τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ EN 40-7, για την προστασία του εκτός του εδάφους τμήματος έναντι της ακτινοβολίας UV και του εντός του εδάφους έναντι διάβρωσης από χημικές ουσίες που βρίσκονται στο έδαφος. Οι ιστοί θα πρέπει να έχουν δοκιμαστεί για αντοχή στους μύκητες με βάση τη τυπική πρακτική

Θύρα

ASTMG21-96: 2002 για τον προσδιορισμό της αντίστασης των συνθετικών πολυμερών υλικών στους μύκητες.
Ο χρόνος εγγύησης θα είναι τουλάχιστον 10 έτη.
Διαστάσεων τουλάχιστον 300mmx85mm, σε απόσταση 800mm από τη βάση του ιστού. Θα φέρει κλειδαριά ανοξείδωτη ασφαλείας.

5.3 Τεκμηρίωση απαιτήσεων

Τα πιστοποιητικά ποιότητας τα οποία θα πρέπει να προσκομιστούν είναι:

- Έκθεση δοκιμών εργαστηρίου του υλικού κατασκευής κατά ASTM G21-96: 2002 αντοχής
- Πιστοποιητικό επίδοσης EN 40-7:2002 ανεξάρτητου φορέα, διαπιστευμένου κατά ISO 17025
- Συμμόρφωση βαθμού στεγανότητας τουλάχιστον IP44 και αντοχή σε κρούση IK10 σύμφωνα με τα παρακάτω πρότυπα
EN 60529:2003, EN 60529:1991+A1:2000, EN 62262:2003(EN62262:2002),
EN50102:2001+AC:2011,(EN 50102:1995+AC:2002) που θα βεβαιώνεται από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO 17025
- Έκθεση δοκιμής προσδιορισμού τέφρας πολυεστέρα κατά EN ISO 3451-1: 2010 από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO 17025
- Έκθεση δοκιμής απορρόφησης νερού κατά EN ISO 62: 2000 από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO 17025
- Έκθεση δοκιμής αντοχής σε φωτιά Έκθεση δοκιμής κατά ASTM D 635: 2014 από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO 17025
- Έκθεση δοκιμής αντοχής εφελκυσμού κατά EN ISO 527-4: 2000 από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO 17025
- Έκθεση δοκιμής κατά EN ISO 4892-1: 2001 από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO 17025
- Έκθεση δοκιμής αντοχής σε διάβρωση αλατονέφωσης κατά EN ISO 9227: 2012 από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO 17025
- Έκθεση δοκιμής αντοχής σε υγρασία κατά EN ISO 6270-2: 2006 από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO 17025
- Έκθεση δοκιμής επιφανειακής αντίστασης και αντίστασης όγκου μονωτικών υλικών Έκθεση δοκιμής κατά ASTM D257: 1991 από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO 17025
- Έκθεση δοκιμής ηλεκτρικής αντοχής μονωτικών υλικών κατά EN 60243-1: 2013 από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO 17025
- Έκθεση δοκιμής σκληρότητας Barcol κατά EN 59: 2002 από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO 17025
- Έκθεση δοκιμής αλλαγής χρώματος μετά από έκθεση σε υπεριώδη ακτινοβολία Έκθεση δοκιμής κατά EN ISO 4892-2: 2001 από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO 17025
- Πιστοποιητικό ISO 9001:2015 κατασκευαστή

Πίνακας 5.2 Τεχνικά στοιχεία ακροκιβωτίου

Τεχνικά χαρακτηριστικά	Επιλογή
Ακροκιβώτιο	Από πλαστικό διαστάσεων μέγιστου πλάτους 45mm. Το ακροκιβώτιο θα φέρει ενιαίο μπλοκ συνδέσεων για τα καλώδια και ασφαλειοθήκη. 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: Conchiglia MMW/416/2 052384419

6. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ

6.1 Γενικά

Θα κατασκευαστεί νέο ηλεκτρολογικό δίκτυο το οποίο θα περιλαμβάνει τις παρακάτω εργασίες:

- την εγκατάσταση σωληνώσεων, καλωδιώσεων, γειώσεων, και φρεατίων σύμφωνα με τα σχέδια
- την τοποθέτηση ενός πίλαρ για την ηλεκτροδότηση των φωτιστικών του πάρκου και του οδικού φωτισμού.
- την τοποθέτηση προκατασκευασμένων θεμελίων των ιστών και φρεατίων (σύμφωνα με τα σχέδια)
- την τοποθέτηση των ιστών, βραχιόνων και των φωτιστικών σωμάτων
- τη διενέργεια ελέγχων και δοκιμών και τις απαιτούμενες ενέργειες και επικοινωνία με τη ΔΕΔΔΗΕ για την ηλεκτροδότηση.

6.2 Κατασκευαστικά στοιχεία

6.2.1 Πίλλαρ διανομής

Το πίλλαρ θα είναι κατασκευασμένο από πολυεστέρα ενισχυμένο με υαλοβάμβακα. Οι ονομαστικές διαστάσεις του θα είναι: πλάτος 1,30m, ύψος 1,50m, και βάθος 0,40m με ανοχή $\pm 0,10m$. Ο αριστερός χώρος θα κλείνει με μονόφυλλη θύρα και ο δεξιός με δίφυλλη ή μονόφυλλη. Θα έχουν ανεξάρτητη διάταξη στεγανού κλεισίματος με δυνατότητα τοποθέτησης λουκέτου στην πόρτα του πίνακα διανομής. Σε όλη την πίσω πλευρά θα τοποθετηθεί ενιαία μεταλλική εργοστασιακή πλάτη για τη στήριξη του μετρητή και της εσωτερικής διανομής. Ολόκληρη η κατασκευή θα είναι στεγανή στη βροχή με βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP65 και θα αντέχει σε χτυπήματα και κρούσεις με βαθμό προστασίας IK 10. Το υλικό κατασκευής θα πρέπει να είναι αυτοσβεννύμενο, θα έχει αντοχή σε πυρκαγιά τουλάχιστον 900 °C και θα μπορεί να τοποθετηθεί σε περιβάλλον με θερμοκρασία έως και 90° C. Το πίλλαρ θα τοποθετηθεί πάνω σε ελαστική ταινία διατομής πλάτους 10mm και πάχους 5mm και θα στερωθεί με εκτυνόμενα βύσματα. (Ενδεικτικός τύπος πίλαρ Shneider thalassa PLA NSYPLA15124G + NSYPMM1512 + 1 τεμ NSYCBCMPLAG). Στο κάτω μέρος της μεταλλικής πλάτης του πίλαρ θα τοποθετηθεί ισοδυναμικός ζυγός ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6600000-71 στον οποίο θα καταλήγουν όλες οι γειώσεις.

Ο πίνακας διανομής θα είναι επίσης από πολυεστέρα διαστάσεων πλάτους 600mm, ύψος 800mm, και βάθος 300mm με ανοχή $\pm 0,05m$. Το μονογραμμικό σχέδιο του πίνακα φαίνεται στα σχέδια της μελέτης.

6.2.2 Καλωδιώσεις

Η υποδομή αφορά την υπόγεια όδευση του ηλεκτρικού δικτύου. Συγκεκριμένα αποτελείται από τα παροχικά καλώδια, τους ηλεκτρολογικούς σωλήνες και το σύστημα γείωσης. 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 60cm και το δίκτυο θα γίνει σύμφωνα σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Το καλώδιο θα ανεβαίνει μέχρι το ακροκιβώτιο του ιστού εντός πλαστικής σωλήνας σπειράλ βαρέως τύπου. Σε κάθε φρεάτιο θα γίνει σφράγιση των άκρων των σωλήνων με επισκέψιμο αντιπρωκτικό σφραγιστικό υλικό. 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

Το σύστημα γείωσης 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 τα σχέδια της μελέτης. Η σύνδεση για τον κάθε ιστό 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. Το άλλο άκρο του αγωγού θα συνδεθεί μέσω κατάλληλου ακροδέκτη στο σημείο γείωσης του ιστού. Η γείωση στο πύλαρ, θα γίνει με πλάκα γείωσης 500mmX500mmX3mm η οποία θα τοποθετηθεί κάτω ή δίπλα από αυτό. Οι αγωγοί των πλακών γείωσης, οι οποίοι θα συνδεθούν στον ισοδυναμικό ζυγό του πύλαρ, θα έχουν διατομή τουλάχιστον 35mm² και θα είναι εργοστασιακά συνδεδεμένοι στις πλάκες με αλουμινοθερμική κόλληση.

6.2.4 Φρεάτια

Τα φρεάτια θα είναι προκατασκευασμένα σπονδυλωτά από σκυρόδεμα διαστάσεων 40cm x 40cm με μαντεμένιο καπάκι κατηγορίας A15. Θα τοποθετούνται σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και όπου υπάρχει ανάγκη έλξης καλωδίων.

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 πύλαρ
- (β) Δοκιμή λειτουργίας των κυκλωμάτων
- (γ) Μέτρηση της τοπικής γείωσης του pillar και του βρόγχου σφάλματος
- (δ) Μέτρηση αντίστασης μόνωσης των καλωδίων
- (ε) Μέτρηση χαρακτηριστικών λειτουργίας του ρελέ διαφορικού ρεύματος.

Το πρωτόκολλο δοκιμών υπογεγραμμένο από τον ανάδοχο και τον ηλεκτρολόγο εγκαταστάτη που διενήργησε τις δοκιμές θα παραδοθούν στην Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου. Παράλληλα θα εκδοθεί και ΥΔΕ για υποβολή στη ΔΕΔΔΗΕ από τον ανάδοχο.

Οι μελετητές

ΑΔΚ ΑΡΩΝΗΣ-ΔΡΕΤΤΑΣ-ΚΑΡΛΑΥΤΗΣ Σύμβουλοι Μηχανικοί ΑΕ Κυρίλλου Λουκάρεως 50, 115 22 ΑΘΗΝΑ ΓΕΜΗ 000358301000, ΑΦΜ 094102077 210 3894800, adk@adk.net
