



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΤΡΙΚΑΛΩΝ
ΔΗΜΟΣ ΜΕΤΕΩΡΩΝ

Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ & ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΥΠΟΔΟΜΩΝ

ΕΡΓΟ:

ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΚΥΚΛΙΚΟΥ ΚΟΜΒΟΥ ΣΤΗ ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΩΝ ΟΔΩΝ
ΠΙΝΔΟΥ ΚΑΙ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΘΕΜΑ ΤΕΥΧΟΥΣ:

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

ΑΡ. ΤΕΥΧΟΥΣ:

Η/Μ_Τ01

ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ: ΙΟΥΝΙΟΣ 2024

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΜΕΛΕΤΗΣ	ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ	ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ	ΛΟΙΠΕΣ ΕΓΚΡΙΣΕΙΣ
Σαλκιτζόγλου Αθηνά Μηχανολόγος Μηχανικός	Ράπτη Γεωργία Πολιτικός Μηχανικός Προϊσταμένη Τμ. Τ.Ε. & Σ.Υ.	Λύχος Νικόλαος Πολιτικός Μηχανικός Διευθυντής Τ.Υ.Π. & Π.	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ-.....-.....	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ-.....-.....	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ-.....-.....	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ-.....-.....

Περιεχόμενα

1.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	3
1.2 ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΕΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ.....	3
2. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΡΔΕΥΣΗΣ	3
2.1. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	3
2.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	3
2.3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ.....	4
2.4 ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	5
2.5 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ	5
2.6 ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΝΕΡΟΥ	5
2.7 ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝ ΔΙΚΤΥΟ.....	6
2.8 ΤΡΙΤΕΥΟΝ ΔΙΚΤΥΟ	6
2.9 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΔΙΚΤΥΟΥ-ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ	6
3. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΥ	7
3.1 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	7
3.2 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΦΩΤΙΣΜΟΥ	7
3.3 ΠΙΝΑΚΑΣ	13
3.4 ΙΣΤΟΙ:	13
3.4.1 ΦΡΕΑΤΙΑ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΙΣΤΩΝ.....	13
3.4.2 ΒΑΣΕΙΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΙΣΤΩΝ.....	13
3.4.3 ΒΡΑΧΙΟΝΕΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΣΕ ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΥΣ ΙΣΤΟΥΣ.....	14
3.4.4 ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΑ ΙΣΤΩΝ:.....	14
3.5 ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ	14
3.6 ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ	15
3.7 ΓΕΙΩΣΕΙΣ.....	15
3.8 ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ.....	15
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΥ ..	16
4. ΔΙΚΤΥΟ ΑΡΔΕΥΣΗΣ	17
4.1 ΥΠΟΓΕΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΜΕ ΑΥΤΟΑΝΨΟΥΜΕΝΟΥΣ ΕΚΤΟΞΕΥΤΗΡΕΣ ΝΕΡΟΥ .	17
(POP-UPS)	17
4.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΗΣ	17
4.3 ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ ΠΙΛΛΑΡ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ 100Χ125Χ30ΕΚ.....	17
4.4 ΗΛΕΚΤΡΟΒΑΛΒΙΔΕΣ	17
4.5 ΕΚΤΟΞΕΥΤΕΣ (POP UP) ΑΚΡΟΦΥΣΙΑ	18
4.6 ΕΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ	19
4.7 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ	19
4.8 ΣΕΛΛΕΣ Φ25 Χ 1/2" & Φ32 Χ 3/4"	21
4.9 ΓΩΝΙΕΣ ΥΔΡΟΛΗΨΙΑΣ.....	21
4.10 ΦΡΕΑΤΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΒΑΛΒΙΔΩΝ.....	21
4.11 ΚΟΛΕΚΤΕΡ.....	21

5. ΔΙΚΤΥΟ ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΥ	22
5.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	22
5.2. ΚΑΛΩΔΙΑ-ΠΙΝΑΚΕΣ-ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ-ΙΣΤΟΙ.....	22
5.2.1 Καλώδια-Γειώσεις	22
5.2.1.1 Καλώδιο J1VV-R (NYY) 4x10 mm ²	22
5.2.1.2 Καλώδιο ΑΟ5VV-U (N.Y.M.) 3x1,5 mm ²	22
5.2.1.3 Αγωγός χάλκινος 25 mm ²	22
5.2.1.4 Αγωγός χάλκινος 10 mm ²	22
5.2.1.5 Πλάκα γείωσης.....	22
5.2.2 Ερμάρια ηλεκτρικών πινάκων – ηλεκτρικοί πίνακες.....	23
5.2.2.1 Ερμάριο ηλεκτρικής διανομής (πίλλαρ):.....	23
5.2.2.2 Ηλεκτρικός πίνακας τριφασικός	23
5.2.3 ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ:	24
5.2.3.1 Φωτιστικά σώματα	24
5.2.4 Ακροκιβώτια	25
5.2.5 Ιστοί φωτισμού	25
5.2.6 Βραχίονες.....	27
5.3. ΔΙΚΤΥΟ ΥΠΟΔΟΜΗΣ	27
5.3.1. Πλαστικός σωλήνας Φ 90.....	27
5.3.2. Πλαστικός σωλήνας σπирάλ Φ 42	27
5.3.3. Σιδηροσωλήνες γαλβανιζέ Φ 2 1/2'' - 4''	28
5.3.4. Χυτοσιδηρά καλύμματα φρεατίων	28
5.3.5. Φρεάτια έλξης καλωδίων	28
6. ΕΚΘΕΣΗ ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΑΣ.....	29

1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η παρούσα αναφέρεται στις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις του έργου: «Διαμόρφωση κυκλικού κόμβου στη συμβολή των οδών Πίνδου και Ιωαννίνων»

Η μελέτη αποτελείται από :

A) Τεχνική Περιγραφή

B) Τεχνικές Προδιαγραφές

Γ) Σχέδια

1.2 ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΕΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

- Εγκαταστάσεις αυτόματης άρδευσης
- Εγκαταστάσεις ηλεκτροφωτισμού

2. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

2.1. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Για την εκπόνηση της μελέτης άρδευσης έγινε χρήση των κάτωθι κανονισμών:

Τεχνική Οδηγία 2411/86 «Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα: Διανομή Κρύου-Ζεστού Νερού».

2.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Η εγκατάσταση του δικτύου άρδευσης θα ξεκινάει από τις συνδέσεις με το δίκτυο ύδρευσης και θα περιλαμβάνει τον προγραμματιστή άρδευσης, τα κεντρικά δίκτυα τροφοδότησης, τα φρεάτια με τις ηλεκτροβάνες σε κάθε στάση άρδευσης και τα δίκτυα τροφοδότησης των χώρων πρασίνου.

Το σύστημα άρδευσης αποτελείται από 8 κεντρικούς κλάδους. Θα τοποθετηθεί εντός του κεντρικού pillar ο προγραμματιστής άρδευσης και σε ένα κεντρικό φρεάτιο οι ηλεκτροβάνες.

Το δίκτυο άρδευσης περιλαμβάνει:

- Το πρωτεύον δίκτυο Φ63, δηλαδή τους κεντρικούς αγωγούς τροφοδοσίας από το δίκτυο ύδρευσης του Δήμου και τη σύνδεση με το δίκτυο
- Το δευτερεύον δίκτυο Φ40 τροφοδοσίας του πρασίνου και των δένδρων, από τις ηλεκτροβάνες, τα δομικά έργα λειτουργικών φρεατίων, όπως είναι τα φρεάτια διακλάδωσης και ελέγχου άρδευσης.
- Το τριτεύον δίκτυο Φ20 τροφοδοσίας του πρασίνου, το δίκτυο αυτο-ανυψούμενων εκτοξευτήρων νερού (pop ups) είτε στατικών είτε περιστρεφόμενων.
- Τον απαιτούμενο εξοπλισμό των διαφόρων φρεατίων και τις εργασίες εγκατάστασης και σύνδεσης αυτού.

Η λειτουργία του συστήματος ελέγχεται από έναν προγραμματιστή, ο οποίος μεταδίδει ηλεκτρικό σήμα στις ηλεκτροβάνες. Τα καλώδια είναι προδιαγραφών E1VV-U με δυνατότητα απευθείας τοποθέτησης εντός του χώματος. Το ηλεκτρικό σήμα είναι χαμηλής τάσης 24V και κατ' επέκταση ακίνδυνο για τον άνθρωπο.

2.3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

Η γενική διάταξη των έργων που απαιτούνται συνολικά για την άρδευση, φαίνεται στα αντίστοιχα σχέδια.

Η άρδευση θα γίνεται μέσω φρεατίων ελέγχου άρδευσης με ηλεκτροβάνες τοποθετούμενων σε κατάλληλες θέσης για την κάλυψη των αναγκών άρδευσης.

Το πρωτεύον δίκτυο του κεντρικού αγωγού θα συμπληρωθεί από σωλήνα πλαστική από πολυαιθυλένιο τρίτης γενιάς υψηλής πυκνότητας (HDPE) 10atm. Και θα συνδέει την παροχή νερού από τα υφιστάμενα φρεάτια προς τις ηλεκτροβάνες, σύμφωνα με τα σχέδια.

Το δευτερεύον δίκτυο άρδευσης θα αποτελείται από πλαστικούς σωλήνες HDPE 6-10atm σύμφωνα με το DIN 8074-σειρά 5, διατομής σύμφωνα με τα σχέδια. Οι αγωγοί θα οδεύουν σε βάθος 30cm. και θα συνδέονται με τα σημεία ποτίσματος.

Το τριτεύον αρδευτικό δίκτυο αποτελείται από πλαστικούς σωλήνες HDPE 10atm διατομής σύμφωνα με τα σχέδια και από επιφανειακή άρδευση.

Αναλυτικά θα χρησιμοποιηθούν:

-στατικοί ρυθμιζόμενοι εκτοξευτήρες νερού πίεσης 1,0-2,1 bar και ακτίνας 2,1-3,0m. Οι εκτοξευτήρες διαθέτουν ενσωματωμένο στόμιο με ρυθμιζόμενο τόξο 0°-360° και εσωτερικό φίλτρο.

- περιστρεφόμενοι ρυθμιζόμενοι εκτοξευτήρες νερού πίεσης 1,0-2,1 bar και ακτίνας 3,0-10,0m. Οι εκτοξευτήρες διαθέτουν ενσωματωμένο στόμιο με ρυθμιζόμενο τόξο 0°-360° και εσωτερικό φίλτρο.

Φρεάτια καθαρισμού θα τοποθετηθούν σε επιλεγμένα σημεία του κεντρικού αγωγού με σκοπό τον κατά το δυνατόν καλύτερο καθαρισμό του δικτύου.

Για την επιλογή του συστήματος άρδευσης ελήφθησαν υπόψιν τα εξής:

- Το σύστημα ικανοποιεί πλήρως τις ανάγκες των φυτών με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη εξοικονόμηση νερού,
- Να παίρνει υπόψιν το εδαφικό προφίλ της περιοχής έτσι ώστε να μη δημιουργεί απορροές και διάβρωση του εδάφους καθώς και άνιση διανομή νερού λόγω υψομετρικών διαφορών,
- Να είναι εύκολα προσβάσιμο στον άνθρωπο για να μπορεί να γίνεται εύκολα η αποκατάσταση οποιασδήποτε ζημιάς,
- Να έχει περιθώρια προσαρμογής και επέκτασης στο μέλλον αν αλλάξει η φύτευση στους υπάρχοντες χώρους ή επεκταθεί και σε άλλους.

Στη συνέχεια δίνεται μια συνοπτική περιγραφή για το βασικό σχεδιασμό και την ανάπτυξη του προτεινόμενου έργου.

Οι σωληνώσεις του πρωτεύοντος και του δευτερεύοντος δικτύου, το οποίο διέρχεται σε περιοχές εκτός παρτεριών ή πρασίνου, θα οδεύουν υπόγεια σε βάθος περίπου 40-50cm, ενώ στις διελεύσεις δρόμων προβλέπονται κατάλληλα περάσματα σε σωλήνες εντός σωλήνα PVC, για το πέρασμα αλλά και για δυνατότητα επεκτάσεων, των σωληνώσεων του δικτύου άρδευσης. Ιδιαίτερο βάρος θα δοθεί στη σήμανση για τον εύκολο και άμεσο εντοπισμό του δικτύου. Οι σωληνώσεις θα εγκιβωτιστούν σε άμμο και θα τοποθετηθεί πάνω από αυτές ταινία σήμανσης δικτύων χρώματος μπλε.

Όλα τα δίκτυα θα έχουν φρεάτια, θα είναι επισκέψιμα και θα οδεύουν σε κανονικές διαδρομές (ευθείες και κάθετες).

Το δευτερεύον δίκτυο που θα διέρχεται εντός παρτεριών ή πρασίνου, θα οδεύουν υπόγεια σε βάθος 30-40cm.

Το τριτεύων αρδευτικό δίκτυο αποτελείται από στατικούς και περιστροφικούς εκτοξευτήρες.

2.4 ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Το κεντρικό δίκτυο άρδευσης θα κατασκευαστεί από σωλήνες πολυαιθυλενίου HDPE 16atm. Κατά DIN-8074/8075.

Για τη σύνδεση των σωλήνων θα χρησιμοποιηθούν ειδικοί σύνδεσμοι (μούφες).

Τα όργανα διακοπής θα είναι ορειχάλκινα. Όλες οι συνδέσεις με τον συλλέκτη, μετρητές νερού κτλ., θα είναι λυόμενες μέσω ρακόρ.

Τέλος, όλο το δίκτυο θα πρεσαριστεί και θα δοκιμαστεί, όπως ορίζουν οι ισχύοντες κανονισμοί.

2.5 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

Το δίκτυο άρδευσης θα είναι συνέχεια υπό πίεση ενώ οι ηλεκτροβάνες ελεγχόμενες από τον προγραμματιστή άρδευσης, θα ελέγχουν τις αρδευόμενες περιοχές. Πριν από κάθε ηλεκτροβάνα τοποθετούνται σφαιρικές βάνες.

Με το άνοιγμα και το κλείσιμο της ηλεκτροβάνας που γίνεται από τον προγραμματιστή ποτίζουμε την περιοχή για ικανό χρονικό διάστημα.

Προβλέπεται φίλτρο, μειωτής πίεσης, βαλβίδες καθαρισμού κλπ, όπως φαίνεται στα σχέδια. Ο προγραμματιστής προσφέρει τη δυνατότητα λειτουργίας τουλάχιστον πέντε (5) χρονοπρογραμμάτων ποτίσματος. Σε κατάλληλο ανοικτό σημείο θα εγκατασταθεί αισθητήρας βροχής, που θα αποτρέπει τη λειτουργία των αυτόματων προγραμμάτων. Και στις δύο περιπτώσεις λειτουργίας, θα εγκατασταθούν στους αγωγούς του πρωτεύοντος δικτύου, πιεζοστάτες που θα διατηρούν σταθερή την πίεση του δικτύου, σε τιμή άνω των 4 bar. Σε περίπτωση απώλειας πίεσης, καθώς και κατά την λειτουργία ενός προγράμματος αυτόματου ποτίσματος, το πιεστικό συγκρότημα θα εκκινεί αυτόματα.

Επίσης το υπόγειο δίκτυο άρδευσης θα περιλαμβάνει βαλβίδες καθαρισμού των σωληνώσεων.

Οι βαλβίδες καθαρισμού για αυτόματο καθάρισμα των σωλήνων τοποθετούνται οριζόντια εντός των φρεατίων.

2.6 ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΝΕΡΟΥ

Ο κεντρικό αγωγός προσαγωγής του νερού προς τα φρεάτια ηλεκτροβανών θα αποτελείται από αγωγό HDPE 10atm κατά DIN 8074.

Σε καθορισμένα σημεία παροχής νερού του κεντρικού αγωγού τοποθετούνται ηλεκτροβάνες με σύστημα ελέγχου ροής και ρυθμιστή πίεσης. Οι ηλεκτροβάνες τοποθετούνται εντός ειδικών φρεατίων.

2.7 ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝ ΔΙΚΤΥΟ

Μετά τις Η/Β αναπτύσσεται σε όλη την έκταση του πράσινου, δευτερεύον δίκτυο αγωγών, από πολυαιθυλένιο (HDPE), με πίεση λειτουργίας 6-10 atm κατά DIN 8074 s.4.

2.8 ΤΡΙΤΕΥΟΝ ΔΙΚΤΥΟ

Αναλυτικά θα χρησιμοποιηθούν:

- στατικοί ρυθμιζόμενοι εκτοξευτήρες νερού πίεσης 1,0-2,1 bar και ακτίνας 2,1-3,0m.
- περιστρεφόμενοι ρυθμιζόμενοι εκτοξευτήρες νερού πίεσης 1,0-2,1 bar και ακτίνας 2,1-3,0m.

2.9 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΔΙΚΤΥΟΥ-ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ

Η λειτουργία του συστήματος θα ελέγχεται από έναν προγραμματιστή, ο οποίος μεταδίδει ηλεκτρικά σήματα στις ηλεκτροβάνες.

Τα καλώδια θα είναι προδιαγραφών E1VVR με δυνατότητα απευθείας τοποθέτησης εντός του χώματος. Το ηλεκτρικό σήμα θα είναι χαμηλής τάσης 24V.

3. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΥ

3.1 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Από πλευράς νομοθεσίας και προδιαγραφών, λαμβάνονται υπ' όψη η αριθ. ΕΗ1/0/481/02.07.86 (ΦΕΚ 573Β'), όπως τροποποιήθηκε και συμπληρώθηκε με την ΕΗ1/0/123/08.03.88 (ΦΕΚ 177Β') απόφαση του Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ. Λήφθηκε επίσης υπ' όψιν η Εγκύκλιος Ε21/αρ. πρωτ. Δ13/οικ/13239/16.06.07 του Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ καθώς και η Τεχνική Έκθεση ΕΛΟΤ EN 13201 και η ΤΟΤΕΕ «Σχεδιασμός και έλεγχος εγκαταστάσεων οδοφωτισμού». Τα ισχύοντα πρότυπα (Ε.Λ.Ο.Τ., Ε.Ν., C.I.E.) όπως αυτά αναφέρονται στις παραπάνω Υπ. Αποφάσεις και το EN 13201:2004 και τέλος οι Ε.Τ.Ε.Π. όπως αυτές εγκρίθηκαν με την Υ.Α. Αριθμ. ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273/17.06.2012 (ΦΕΚ 221Β').

3.2 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

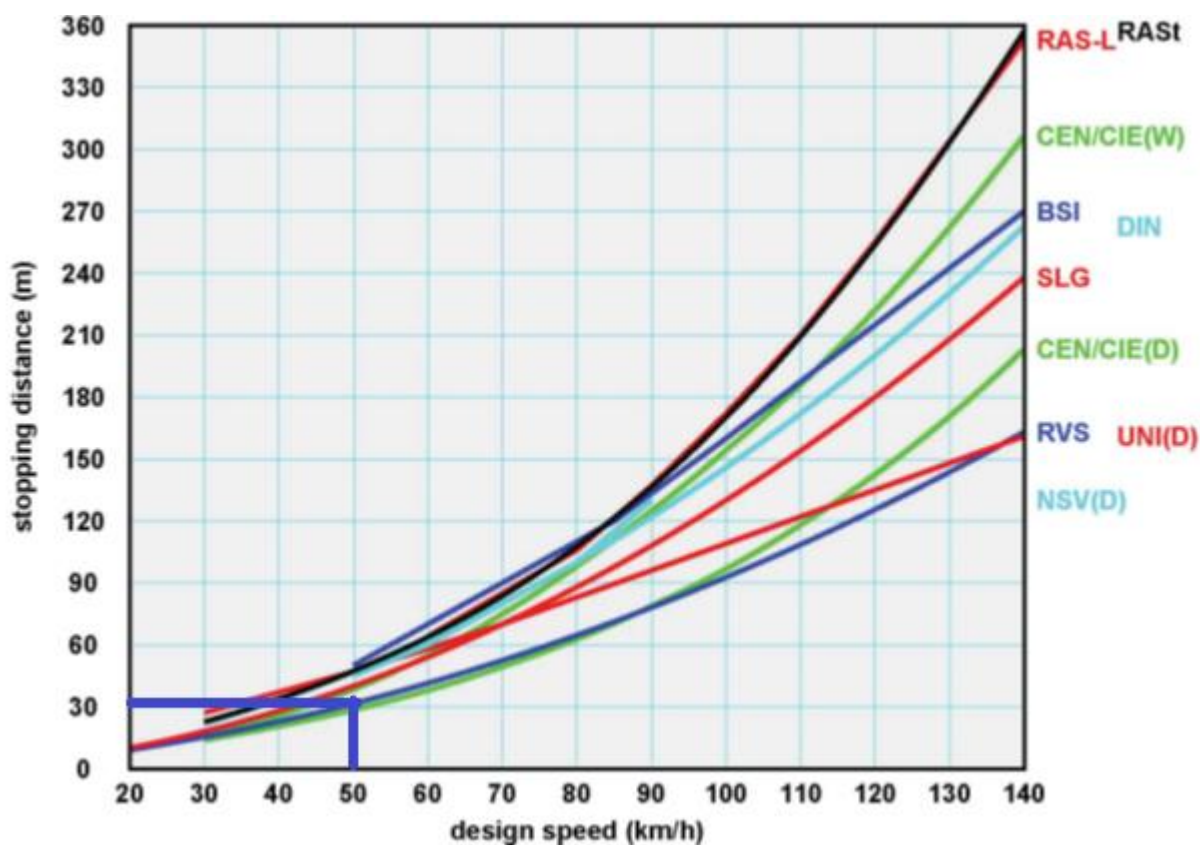
Ο υπό μελέτη κυκλικός κόμβος χαρακτηρίζεται, από την ΤΟΤΕΕ «Σχεδιασμός και έλεγχος εγκαταστάσεων οδοφωτισμού», ως προς τις απαιτήσεις φωτισμού, σαν περιοχή αυξημένου κινδύνου εμπλοκής (Conflict area) και εντάσσεται στην κλάση φωτισμού C.

Περιοχές κινδύνου ορίζονται οι περιοχές στις οποίες ροές οχημάτων εμπλέκονται μεταξύ τους ή συναντώνται με περιοχές που χρησιμοποιούνται συχνά από πεζούς, ποδηλάτες ή άλλους χρήστες των οδών.

Η περιοχή κινδύνου οριοθετείται από την περιοχή που συμβάλλουν ή εμπλέκονται οι οδοί, επαυξημένη κατά την περιοχή που ορίζεται από την εκάστοτε απόσταση ασφαλούς πέδησης κάθε συμβαλλόμενης οδού. Στον παρακάτω πίνακα από το EN13201 είναι οι αποστάσεις ασφαλούς πέδησης (SD) σε σχέση με τις ταχύτητες.

Επειδή οι συμβαλλόμενες οδοί στον υπό μελέτη κόμβο έχουν όριο 50km/h μελετάται η περιοχή του προς διαμόρφωση κυκλικού κόμβου επαυξημένη κατά 30 μ. Πλην τις περιοχής που οριοθετείται από τα παραπάνω, υπάρχουν ακόμη τα τμήματα της οδού Ιωαννίνων τόσο το νότιο όσο και το βόρειο που συνεχίζει μέσα στην πόλη καθώς και η οδός Πίνδου που θα φωτίζονται με τους υφιστάμενους ιστούς.

Τα τμήματα (βόρειο και νότιο) της οδού Ιωαννίνων καθώς και η οδός Πίνδου μελετώνται σύμφωνα με την κλάση φωτισμού που προκύπτει από τα κριτήρια κατάταξης, όπως ορίζονται από την ισχύουσα ΤΟΤΕΕ.



Στην

μελέτη επισημαίνεται ότι οι εμπλεκόμενοι οδοί φωτίζονται, επομένως οι απαιτήσεις φωτισμού προκύπτουν από τον παρακάτω πίνακα (πίνακας 2, ΤΟΤΕΕ-«Σχεδιασμός και έλεγχος εγκαταστάσεων οδοφωτισμού»).

Αντιστοίχιση κλάσεων φωτισμού M και C αναλόγως του συνολικού συντελεστή ανακλαστικότητας της ασφάλτου Q₀

Τιμή συντελεστή Q ₀	για Q ₀ ≤0,05	για 0,05<Q ₀ ≤0,08	για Q ₀ >0,09
Αντιστοίχιση κλάσεων φωτισμού M και C	M1<->C0	M1<->C1	M1<->C2
	M2<->C1	M2<->C2	M2<->C3
	M3<->C2	M3<->C3	M3<->C4
	M4<->C3	M4<->C4	M4<->C5
	M5<->C4	M5<->C5	M5<->C5
	M6<->C5	M6<->C5	M6<->C5

Επειδή οι κλάσεις φωτισμού C έχουν σχεδιαστεί για τους ίδιους χρήστες με αυτούς των κλάσεων M, ο παρακάτω πίνακας πρέπει κυρίως να χρησιμοποιείται για τον ορισμό των κλάσεων στις περιοχές κινδύνου που ανήκουν σε οδούς, για τις οποίες έχει ήδη προηγηθεί ο ορισμός κλάσεων M. **Οι περιοχές κινδύνου θα πρέπει να έχουν κλάση όχι μικρότερη από τη μέγιστη κλάση των οδών που συναντώνται.**

Για τον προσδιορισμό της κλάσης φωτισμού C είναι απαραίτητο προηγουμένως ο χαρακτηρισμός της κλάσης φωτισμού M των εμπλεκόμενων οδών σύμφωνα με τα κριτήρια επιλογής κλάσεων φωτισμού κατά CEN/TR 13201-1:2014. Ο προσδιορισμός της κλάσης φωτισμού C θα προκύψει από τον δρόμο με τη δυσμενέστερη.

ΟΔΟΣ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ - ΝΟΤΙΑ

Πίνακας 1
Επιλογή κλάσεων φωτισμού M κατά CEN/TR 13201-1:2014

Κριτήριο	Επιλογές	Περιγραφή		Βάρος
Ταχύτητα σχεδιασμού ή όριο ταχύτητας	Πολύ υψηλή	v>100 km/h		2
	Υψηλή	70<v<100 km/h		1
	Μέση	40<v<70 km/h		-1
	Χαμηλή	v<= 40 km/h		-2
Κυκλοφοριακός φόρτος		Αυτοκινητόδρομοι, κατευθύνσεις πολλαπλών λωρίδων	Κατευθύνσεις δύο λωρίδων	
	Υψηλός	>65% της μέγιστης χωρητικότητας	>45% της μέγιστης χωρητικότητας	1
	Μέσος	35-65% της μέγιστης χωρητικότητας	15-45% της μέγιστης χωρητικότητας	0
	Χαμηλός	<35% της μέγιστης χωρητικότητας	<15% της μέγιστης χωρητικότητας	-1
Σύνθεση χρηστών	Μεικτή με μεγάλο ποσοστό μη μηχανοκίνητων			2
	Μεικτή			1
	Μόνο μηχανοκίνητα			0
Διαχωρισμός κατευθύνσεων κυκλοφορίας	Όχι			1
	Ναι			0
Πυκνότητα κόμβων		Διασταυρώσεις/km	Απόσταση μεταξύ ανισόπεδων κόμβων (km)	
	Υψηλή	>3	<3	1
	Μέση	≤3	≥3	0
Σταθμευμένα οχήματα	Παρόντα			1
	Απόντα			0
Φωτισμός περιβάλλοντος	Υψηλός	Εμπορικοί οδοί, διαφημιστικές πινακίδες, αθλητικές εγκαταστάσεις, σταθμοί κλπ.		1
	Μέσος	Συνήθεις καταστάσεις		0
	Χαμηλός			-1
Δυσκολία οδήγησης	Πολύ υψηλή			2
	Υψηλή			1
	Χαμηλή			0
Άθροισμα βαρών (VWS)				1
Κλάση φωτισμού M (6-VWS)				M5

ΟΔΟΣ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ - ΒΟΡΕΙΑ

Πίνακας 1

Επιλογή κλάσεων φωτισμού Μ κατά CEN/TR 13201-1:2014

Κριτήριο	Επιλογές	Περιγραφή		Βάρος
Ταχύτητα σχεδιασμού ή όριο ταχύτητας	Πολύ υψηλή	v>100 km/h		2
	Υψηλή	70<v<100 km/h		1
	Μέση	40<v<70 km/h		-1
	Χαμηλή	v<= 40 km/h		-2
Κυκλοφοριακός φόρτος		Αυτοκινητόδρομοι, κατευθύνσεις πολλαπλών λωρίδων	Κατευθύνσεις δύο λωρίδων	
	Υψηλός	>65% της μέγιστης χωρητικότητας	>45% της μέγιστης χωρητικότητας	1
	Μέσος	35-65% της μέγιστης χωρητικότητας	15-45% της μέγιστης χωρητικότητας	0
	Χαμηλός	<35% της μέγιστης χωρητικότητας	<15% της μέγιστης χωρητικότητας	-1
Σύνθεση χρηστών	Μεικτή με μεγάλο ποσοστό μη μηχανοκίνητων			2
	Μεικτή			1
	Μόνο μηχανοκίνητα			0
Διαχωρισμός κατευθύνσεων κυκλοφορίας	Όχι			1
	Ναι			0
Πυκνότητα κόμβων		Διασταυρώσεις/km	Απόσταση μεταξύ ανισόπεδων κόμβων (km)	
	Υψηλή	>3	<3	1
	Μέση	≤3	≥3	0
Σταθμευμένα οχήματα	Παρόντα			1
	Απόντα			0
Φωτισμός περιβάλλοντος	Υψηλός	Εμπορικοί οδοί, διαφημιστικές πινακίδες, αθλητικές εγκαταστάσεις, σταθμοί κλπ.		1
	Μέσος	Συνήθεις καταστάσεις		0
	Χαμηλός			-1
Δυσκολία οδήγησης	Πολύ υψηλή			2
	Υψηλή			1
	Χαμηλή			0
Άθροισμα βαρών (VWS)				3
Κλάση φωτισμού M (6-VWS)				M3

ΟΔΟΣ ΠΙΝΔΟΥ

Πίνακας 1
Επιλογή κλάσεων φωτισμού Μ κατά CEN/TR 13201-1:2014

Κριτήριο	Επιλογές	Περιγραφή		Βάρος
Ταχύτητα σχεδιασμού ή όριο ταχύτητας	Πολύ υψηλή	v>100 km/h		2
	Υψηλή	70<v<100 km/h		1
	Μέση	40<v<70 km/h		-1
	Χαμηλή	v<= 40 km/h		-2
Κυκλοφοριακός φόρτος		Αυτοκινητόδρομοι, κατευθύνσεις πολλαπλών λωρίδων	Κατευθύνσεις δύο λωρίδων	
	Υψηλός	>65% της μέγιστης χωρητικότητας	>45% της μέγιστης χωρητικότητας	1
	Μέσος	35-65% της μέγιστης χωρητικότητας	15-45% της μέγιστης χωρητικότητας	0
	Χαμηλός	<35% της μέγιστης χωρητικότητας	<15% της μέγιστης χωρητικότητας	-1
Σύνθεση χρηστών	Μεικτή με μεγάλο ποσοστό μη μηχανοκίνητων			2
	Μεικτή			1
	Μόνο μηχανοκίνητα			0
Διαχωρισμός κατευθύνσεων κυκλοφορίας	Όχι			1
	Ναι			0
Πυκνότητα κόμβων		Διασταυρώσεις/km	Απόσταση μεταξύ ανισόπεδων κόμβων (km)	
	Υψηλή	>3	<3	1
	Μέση	≤3	≥3	0
Σταθμευμένα οχήματα	Παρόντα			1
	Απόντα			0
Φωτισμός περιβάλλοντος	Υψηλός	Εμπορικοί οδοί, διαφημιστικές πινακίδες, αθλητικές εγκαταστάσεις, σταθμοί κλπ.		1
	Μέσος	Συνήθεις καταστάσεις		0
	Χαμηλός			-1
Δυσκολία οδήγησης	Πολύ υψηλή			2
	Υψηλή			1
	Χαμηλή			0
Άθροισμα βαρών (VWS)				1
Κλάση φωτισμού M (6-VWS)				M5

Από τις τέσσερις οδούς που συνέρχονται στον κυκλικό κόμβο ο δυσμενέστερος υπάγεται στην στην κλάση φωτισμού M3.

Λαμβάνοντας συνολικό συντελεστή ανακλαστικότητας της ασφάλτου $Q_o=0,07$ και με βάση την κατάταξη M3 που προέκυψε από τα κριτήρια κατά CEN 13201-1:2014, σύμφωνα με τον πίνακα 2 η κλάση φωτισμού του κυκλικού κόμβου προσδιορίζεται σε **C3**.

Για τις περιοχές κινδύνου είναι προτιμητέο να χρησιμοποιείται ως μέγεθος σχεδιασμού και αξιολόγησης η λαμπρότητα. Για την κλάση φωτισμού C3 οι απαιτήσεις φωτισμού προσδιορίζονται από τον πίνακα 10 της TOTEE-«Σχεδιασμός και έλεγχος εγκαταστάσεων οδοφωτισμού».

Απαιτήσεις κλάσεων φωτισμού C κατά ΕΛΟΤ EN 13201-2:2016

Κλάση	Ένταση φωτισμού	
	E (lx)	U _o
C0	50.0	0.40
C1	30.0	0.40
C2	20.0	0.40
C3	15.0	0.40
C4	10.0	0.40
C5	7.50	0.40

όπου:

E : Η μέση τιμή της έντασης φωτισμού στο οδόστρωμα (ελάχιστη τιμή)

U_o: Η ομοιομορφία της λαμπρότητας (ελάχιστη τιμή)

Οριοθετώντας την περιοχή κινδύνου παραμένουν προς μελέτη τμήματα των συμβαλλόμενων οδών. Το νότιο τμήμα της οδού Ιωαννίνων και το τμήμα της οδού Πίνδου κατατάσσονται στην κλάση φωτισμού M5. Ενώ το βόρειο τμήμα της οδού Ιωαννίνων κατατάσσεται στην κλάση M3. Από τον πίνακα 9 – Απαιτήσεις κλάσεων φωτισμού M κατά ΕΛΟΤ EN 13201-2:2016 της TOTEE-«Σχεδιασμός και έλεγχος εγκαταστάσεων οδοφωτισμού»

Κλάση	Λαμπρότητα οδοστρώματος για στεγνό και βρεγμένο οδόστρωμα				Δείκτης θάμβωσης	Φωτισμός όμορων περιοχών
	Στεγνό			Βρεγμένο	Στεγνό	Στεγνό
	L _{av} (cd/m ²)	U _o	U _l	U _{ow}	f _{TI}	R _{EI}
M1	2.00	0.40	0.70	0.15	10	0.35
M2	1.50	0.40	0.70	0.15	10	0.35
M3	1.00	0.40	0.60	0.15	15	0.30
M4	0.75	0.40	0.60	0.15	15	0.30
M5	0.50	0.35	0.40	0.15	15	0.30
M6	0.30	0.35	0.40	0.15	20	0.30

Επισημαίνεται ότι σύμφωνα με την Υπουργική Απόφαση με αριθμό Δ13/β/οικ. 16522/30-11-2004 όπως δημοσιεύθηκε στο ΦΕΚ 1792/Β/3-12-2004 [7], στις μελέτες ηλεκτροφωτισμού (υπολογισμοί) δεν πρέπει να υπάρχει απόκλιση της μέσης λαμπρότητας (σε cd/m²) σε οδούς ή του μέσου φωτισμού (σε lx) σε κόμβους κ.λ.π. για όλα τα φωτιζόμενα μέρη, **μεγαλύτερη από +10%**.

(Τα ποσοτικά αποτελέσματα της εκάστοτε κλάσης φωτισμού (μέση λαμπρότητα **Lm** ή μέση ένταση φωτισμού **E**) **δεν υπερβαίνουν το 10%** των ελάχιστων από την κλάση απαιτούμενων έχοντας ήδη συνυπολογίσει και τον συντελεστή συντήρησης (maintenance factor)).

Υπολογιζόμενα φωτομετρικά μεγέθη:

Επισυνάπτεται ξεχωριστό τεύχος, με τους υπολογισμούς.

3.3 ΠΙΝΑΚΑΣ : Ο ειδικός πίνακας (Pillar) είναι στεγανού τύπου (προστασία IP 55), κατασκευασμένος από χαλυβδόελασμα, βαμμένος με γκρι χρώμα (μετά από ειδική αντισκωριακή βαφή). Φέρει ειδική χειρολαβή με κλείθρο ασφαλείας. Ο πίνακας στηρίζεται με ειδικά πέλματα από μορφοσίδηρο στο έδαφος, σε μικρή τιμμεντένια βάση. Ο πίνακας φέρει όλο το αναγκαίο ηλεκτρολογικό υλικό (διακόπτες διαρροής, ασφάλειες, κλέμενες κλπ) καθώς και το φωτοκύτταρο, το οποίο επενεργεί σε ειδικό ρελαί και με την έλευση του σκότους “κλείνει” το κύκλωμα, ενώ το πρωί “ανοίγει” το κύκλωμα.

3.4 ΙΣΤΟΙ: Οι σιδηροίστοι θα πληρούν τις προδιαγραφές της οδηγίας ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-05-07-02-00:2009 τεχνικής προδιαγραφής. Για τον ηλεκτροφωτισμό του κυκλικού κόμβου θα τοποθετηθούν δεκατέσσερις (14) χαλύβδινοι ιστοί ύψους 9μ. στις θέσεις που προσδιορίζονται στα συνημμένα σχέδια.

3.4.1 ΦΡΕΑΤΙΑ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΙΣΤΩΝ

Σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-01-00:2009 τα φρεάτια θα είναι προκατασκευασμένα και θα τοποθετούνται εντός της τάφρου των καλωδίων, στις θέσεις που προβλέπονται από τη μελέτη. Αυτά θα είναι από σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25, θα φέρουν διπλό χυτοσιδηρό κάλυμμα με στεγάνωση και θα φέρουν στον πυθμένα τους σωλήνα PVC Φ50. Η πλήρωση του κενού μεταξύ των παρειών του σκάμματος και των φρεατίων επανεπιχώνονται με άμμο λατομείου και αποκαθίσταται η φυσική ή τεχνητή (π.χ. πλακόστρωση) επιφάνεια του εδάφους στην αρχική της κατάσταση.

3.4.2 ΒΑΣΕΙΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΙΣΤΩΝ

Οι βάσεις στήριξης (θεμελίωση) των ιστών οδοφωτισμού, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-01-00:2009 θα είναι είτε προκατασκευασμένες από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25 διαστάσεων 1400x1000x900mm είτε θα κατασκευάζονται με πασσάλους (έγχυτους από σκυρόδεμα ή εμπηγνυόμενους σιδηροπασσάλους χάλυβα κατηγορίας S500s, με κατάλληλη προστασία έναντι διάβρωσης). Όσον αφορά τις διαστάσεις των βάσεων στη δεύτερη περίπτωση αυτή θα είναι αντίστοιχη της πρώτης δηλ. 1400x1000x900mm.

Επί της προκατασκευασμένης βάσης ή του κεφαλόδεσμου των πασσάλων πακτώνεται το στοιχείο αγκύρωσης του ιστού σύμφωνα με τη μελέτη. Το στοιχείο αγκύρωσης θα πρέπει να παραμένει ακλόνητο κατά τη σκυροδέτηση με εφαρμογή π.χ. ηλεκτροσυγκόλλησης στο πλέγμα οπλισμού της βάσης.

3.4.3 ΒΡΑΧΙΟΝΕΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΣΕ ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΥΣ ΙΣΤΟΥΣ

Οι βραχίονες στήριξης φωτιστικών σωμάτων θα είναι σύμφωνα με την Απόφαση ΥΠΕΧΩΔΕ ΕΗ1/Ο/481/02.07.86, (ΦΕΚ 573Β/09.09.86) καθώς και το ΕΛΟΤ EN 60598-2-3, όσον αφορά τους μονούς βραχίονες.

Οι βραχίονες των φωτιστικών σωμάτων θα πρέπει να ικανοποιούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Η διατομή των βραχιόνων θα είναι κυκλική. Η ονομαστική διάμετρος της διατομής τους θα είναι ίση ή μεγαλύτερη από 50mm.
- Ο διαμήκης άξονας του φωτιστικού σώματος θα έχει κλίση ως προς το οριζόντιο επίπεδο σχηματίζοντας γωνία από 0° έως 15°.
- Η εσωτερική διάμετρος του βραχίονα θα είναι τουλάχιστον 28mm, χωρίς προεξοχές ή εμπόδια που εμποδίζουν τη διέλευση καλωδίων του φωτιστικού σώματος. Η κατασκευή τους θα πρέπει να εξασφαλίζει κάμψη των καλωδίων με ακτίνα μεγαλύτερη ή ίση από 75mm.
- Το άκρο των βραχιόνων θα πρέπει να έχει κατάλληλη διαμόρφωση ελάχιστου μήκους 200mm και ονομαστικής διαμέτρου 50mm, ώστε να προσαρμόζεται το φωτιστικό σώμα με εσφήνωση του ενός τεμαχίου μέσα στο άλλο.

3.4.4 ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΑ ΙΣΤΩΝ: Μέσα σε κάθε ιστό θα εγκατασταθεί ένα ακροκιβώτιο, για την τροφοδότηση των φωτιστικών σωμάτων, κατασκευασμένο από κράμα αλουμινίου, το οποίο θα φέρει στο κάτω μέρος του διαιρούμενο ποτήρι με τρεις τρύπες για καλώδιο μέχρι ΝΥΥ 4x10 τ.χ., στο πάνω δε μέρος θα φέρει δύο τρύπες για διέλευση καλωδίων μέχρι ΝΥΜ 4x1.5 τ.χ. και μεταλλικούς στιπιοθλίπτες.

Μέσα στο ακροκιβώτιο θα υπάρχουν διακλαδωτήρες βαρέως τύπου, προκειμένου να εξασφαλιστεί σταθερή επαφή των αγωγών. Οι διακλαδωτήρες θα είναι στηριγμένοι πάνω σε βάση και μεταξύ αυτών και του σώματος του ακροκιβωτίου, θα μεσολαβεί κατάλληλη μόνωση. Οι χρησιμοποιούμενες ασφάλειες θα είναι τύπου ταμπακέρας.

3.5 ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ:

Όπως έχει υπολογιστεί και από την φωτοτεχνική μελέτη θα τοποθετηθούν δέκα εννέα (19) LED φωτιστικά, τα οποία θα είναι σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 60598-2-3. Όσον αφορά τα χαρακτηριστικά τους αναφέρονται αναλυτικά στο τεύχος των τεχνικών προδιαγραφών. Συνοπτικά έχουν υπολογιστεί δέκα εννέα (19) φωτιστικά ισχύος 31W και φωτεινής ροής λαμπτήρα 4400 lm.

3.6 ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ: Η ηλεκτρική τροφοδότηση των φωτιστικών σωμάτων θα γίνει από το δίκτυο Χ.Τ. της ΔΕΔΔΗΕ, μέσω του πίνακα διανομής, ο οποίος θα βρίσκεται εσωτερικά του του πύλου.

Θα κατασκευαστεί υπόγειο ηλεκτροδοτικό δίκτυο. Για το σκοπό αυτό κατασκευάζεται τάφρος πλάτους 0,50 m και βάθους 0,70 m. της οποίας ο πυθμένας στρώνεται με κοσκινισμένη άμμο σε πάχος 0,10 m. Στη τάφρο τοποθετείται σωλήνας από πλαστικό PE Φ90-60ΑΤ μέσα στην οποία διέρχεται καλώδιο ανθυγρού τύπου, ΝΥΥ, διατομής 4x10mm². Ακολούθως, η τάφρος πληρώνεται με κοσκινισμένα προϊόντα εκσκαφής. Από το ακροκιβώτιο του ιστού μέχρι το φωτιστικό σώμα το δίκτυο αποτελείται από καλώδιο ΝΥΜ 3x1,5mm².

3.7 ΓΕΙΩΣΕΙΣ: Η γείωση της εγκατάστασης οδοφωτισμού θα γίνεται από ένα γυμνό πολύκλωνο αγωγό διατομής 25τ.χ. που τοποθετείται εντός του εδάφους και οδεύει παράλληλα προς τον πλαστικό σωλήνα PE Φ90. Ο αγωγός των 25τ.χ. θα διέρχεται μέσα από κάθε φρεάτιο διακλαδώσεως των ιστών και εντός αυτού θα συνδέεται μέσω ενός ορειχάλκινου συνδετήρα με τον αγωγό των 6τ.χ. που θα καταλήγει στον κοχλία γείωσης του σιδηροϊστού και στον κόμβο ουδετέρωσης του ακροκιβωτίου.

Στα δύο άκρα των εγκαταστάσεων οδοφωτισμού και πλησίον των τελευταίων ιστών, θα τοποθετηθεί σε βάθος ενός μέτρου, χάλκινη πλάκα διαστάσεων 50x50 εκ και πάχους 5mm. Στο κέντρο των χάλκινων πλακών θα συνδέεται ο αγωγός γείωσης των 25τ.χ. με ειδικούς ορειχάλκινους συνδετήρες.

3.8 ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ: Η όλη εγκατάσταση θα είναι σύμφωνη με το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 "Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις", θα κατασκευασθεί από ειδικευμένα συνεργεία με εγνωσμένη εμπειρία και υπό την επίβλεψη του υπογράφοντος. Θα ληφθούν δε υπ' όψη τυχόν οδηγίες και υποδείξεις αρμόδιας Υπηρεσίας για τη συντήρηση της οδού.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΚΑΙ
ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΥ

4. ΔΙΚΤΥΟ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

4.1 ΥΠΟΓΕΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΜΕ ΑΥΤΟΑΝΥΨΟΥΜΕΝΟΥΣ ΕΚΤΟΞΕΥΤΗΡΕΣ ΝΕΡΟΥ (POP-UPS)

Υπόγειο σύστημα άρδευσης με POP-UP, το οποίο περιλαμβάνει την εργασία διάνοιξης χανδάκων, την τοποθέτηση των σωλήνων την επικάλυψη των αυλάκων και γενικά την τοποθέτηση των POP-UP και όλων των απαιτούμενων υλικών και εξαρτημάτων όπως περιγράφονται στα παρακάτω άρθρα.

4.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΗΣ

Ο προγραμματιστής είναι η κεντρική μονάδα ελέγχου του χρόνου και των επαναλήψεων ποτίσματος. Ο χρόνος λειτουργίας των στάσεων θα πρέπει να είναι από 1 λεπτό μέχρι τουλάχιστον 2 ώρες σε κλίμακα λεπτού ανάλογα με τις ομάδες φυτών ομοειδούς άρδευσης θα πρέπει να είναι 1, 2 ή 3 προγραμμάτων με δυνατότητα ένταξης κάθε στάσης σε οποιοδήποτε πρόγραμμα.

Να έχει δυνατότητα εβδομαδιαίου προγραμματισμού και κατά διαστήματα. Επίσης να έχει τουλάχιστον 3 αρδευτικούς κύκλους ανά ημέρα και πρόγραμμα. Να είναι τουλάχιστον 6 στάσεων ή 9 ή 12 ανάλογα με τις ανάγκες και να διαθέτει ευανάγνωστη οθόνη με γραφικές παραστάσεις ή σύμβολα για τον εύκολο προγραμματισμό.

Θα είναι κατάλληλος για εξωτερική τοποθέτηση και θα και θα βρίσκεται μέσα σε στεγανό κάλυμμα με ενσωματωμένη μεταλλική κλειδαριά.

4.3 ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ ΠΙΛΛΑΡ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ 100X125X30ΕΚ.

Μεταλλικό PILLAR στεγανό με ενσωματωμένη κλειδαριά και υποδοχή για εξωτερική κλειδαριά και λουκέτο ασφαλείας ,διαστάσεων 100X125X30εκ. κατάλληλο για τοποθέτηση στην ύπαιθρο κατασκευασμένο από DPK λαμαρίνα με βαθμό προστασίας IP65 σε χρώμα πράσινο σκούρο και κατασκευασμένο σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς IEC 265,439,529.

Πίλλαρ Κιβώτιο για υδραυλική διανομή (πίλλαρ), δηλαδή τοποθέτηση και εσωτερική συνδεσμολογία ηλεκτροβαννών και διακοπών νερού ηλεκτρονικού προ/στη άρδευσης και καλώδιο παροχής ρεύματος, κατάσκευασμένου από μεταλλικά πλαίσια από προφίλ (σιδηρογωνίες, λάμες κτλ), συγκολλημένα ή συνδεδεμένα με κοχλίες και εξωτερικό μεταλλικό κιβώτιο από χαλυβδοέλασμα ΝΤΕΚΑΠΕ πρεσαριστό πάχους 2 χιλ. και βάθους 0,30 μ:

α) Διαστάσεων 0,50 X 0,60 X 0,30

β) Διαστάσεων 0,60 X 1,00 X 0,30

4.4 ΗΛΕΚΤΡΟΒΑΛΒΙΔΕΣ.

Θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες από ισχυρό PVC ανθεκτικό στη θραύση και τη χημική διάβρωση. Να φέρει ειδικής σχεδίασης διάφραγμα για τη μείωση του υδραυλικού πλέγματος, το δε πηνίο του να είναι χαμηλής ισχύος. Να έχει δυνατότητα χειροκίνητου ελέγχου ροής μέχρι μηδενικής.

- Ηλεκτροβάννα 1''.Σπειρώματα διόδου του νερού θηλυκά, σύνθεση από ενισχυμένο πλαστικό υλικό, ροή νερού από 0,1 – 9 μ3 / ώρα. Πίεση από 1 έως 10 atm. Ηλεκτρική παροχή 24 volt AC. Δυνατότητα εύκολης σύνδεσης καλωδίων. Σταμπαρισμένη τη φίρμα κατασκευής στο σώμα της ηλεκτροβάννας, συνοδευόμενοι με επίσημο προσπéκτ τεχνικών προδιαγραφών λειτουργίας της ηλεκτροβάννας.
- Ηλεκτροβάννα 1 ½ ''με ρυθμιστή πίεσης. Σπειρώματα διόδου του νερού θηλυκά, σύνθεση από ενισχυμένο πλαστικό υλικό, ροή νερού από 1 – 40 m³/h. Πίεση από 1 έως 10 atm. Ηλεκτρική παροχή 24V AC. Δυνατότητα εύκολης σύνδεσης καλωδίων. Σταμπαρισμένη τη φίρμα κατασκευής στο σώμα της ηλεκτροβάννας, συνοδευόμενοι με επίσημο προσπéκτ τεχνικών προδιαγραφών λειτουργίας της ηλεκτροβάννας.

4.5 ΕΚΤΟΞΕΥΤΕΣ (POP UP) ΑΚΡΟΦΥΣΙΑ.

Οι εκτοξευτές είναι τα συστήματα στα οποία εφαρμόζονται τα ακροφύσια (τα οποία μπορεί να είναι και ενσωματωμένα) με τα οποία γίνεται η κατανομή του νερού στα φυτά. Για μικρούς χώρους που θα τοποθετηθεί χλοοτάπητας θα χρησιμοποιηθούν εκτοξευτές τύπου SPRAY, ενώ σε μεγαλύτερους χώρους θα χρησιμοποιηθούν τοιούτοι γραναζωτού τύπου. Οι εκτοξευτές είναι σε μεγάλη ποικιλία στο εμπόριο και η επιλογή θα γίνει με ευθύνη του αναδόχου, αφού λάβει υπόψη του την υφισταμένη παροχή και πίεση του δικτύου καθώς και την αρδευόμενη έκταση με τελικό αποτέλεσμα την απόλυτη ομοιομορφία στην άρδευση του πρασίνου.

Οι εκτοξευτές που θα χρησιμοποιηθούν για το πότισμα του χλοοτάπητα θα πρέπει να τοποθετηθούν έτσι ώστε το ανώτερο σημείο τους να μην υπερβαίνει την επιφάνεια του εδάφους και μόνον όταν γίνεται η άρδευση θα εξέρχεται το σύστημα εφαρμογής του ακροφυσίου το οποίο μετά το πέρας της άρδευσης θα επανέρχεται στη θέση του. Έτσι δεν θα υπάρχει πρόβλημα καταστροφής των εκτοξευτών από τη χορτοκοπτική μηχανή.

Τα ακροφύσια θα πρέπει να είναι ρυθμιζόμενης γωνίας ή να μπορούν να αντικαθίστανται με τοιαύτα διαφόρων γωνιών.

Η εκλογή της παροχής του ακροφυσίου θα είναι συνάρτηση της παροχής του δικτύου και του αριθμού των εκτοξευτών στο δίκτυο, η δε ακτίνα του έχει σχέση με το σχεδιασμό του δικτύου.

- Υπόγειοι αυτοανυψούμενοι εκτοξευτήρες περιστροφικοί ακτίνα 6-13 μ. Θα διαθέτουν άξονα ανύψωσης ύψους 10 εκ. και θα δέχονται βαλβίδα διακοπής αποχέτευσης για υψομετρική διαφορά 3 μ. και η οποία θα τοποθετείται στην είσοδο του άξονα αφού πρώτα αφαιρεθεί από το σώμα του εκτοξευτήρα. Όρια πίεσης καλής λειτουργίας (βεληνεκές με ομοιόμορφη διαβροχή σε όλο το μήκος της ακτίνας). Εύκολη ρύθμιση γωνίας με δακτύλιο στο σώμα του εκτοξευτή και κατά την ώρα λειτουργίας. Αντιβανδαλική προστασία με πλαστική (συνθετικό καουτσούκ) κεφαλή μη αποσπώμενη από το σώμα του εκτοξευτή. Σταμπαρισμένη στο σώμα του πλαστικού φίρμα κατασκευής, η οποία θα δηλώνει με την προσφορά πλήρη σειρά ακροφυσίων με φίρμα. Ο εκτοξευτήρας θα συνοδεύεται από 2-έτη

εγγύηση καλής λειτουργίας, συνοδευόμενοι με επίσημο προσπéκτ τεχνικών προδιαγραφών λειτουργίας του εκτοξευτή.

- Υπόγειοι αυτοανυψούμενοι εκτοξευτήρες στατικοί ακτίνα 2 - 5 μ. Όρια πίεσης καλής λειτουργίας (βεληνεκές με ομοιόμορφη διαβροχή σε όλο το μήκος της ακτίνας). Εύκολη ρύθμιση γωνίας και κατά την ώρα λειτουργίας. Σταμπαρασμένη στο σώμα του πλαστικού φέρμα κατασκευής, η οποία θα δηλώνει με την προσφορά πλήρη σειρά ακροφυσίων με φέρμα. Παραδοτέοι στο τόπο των έργων ή στο Δημοτικό Φυτώριο συνοδευόμενοι με επίσημο προσπéκτ τεχνικών προδιαγραφών λειτουργίας του εκτοξευτή. (βεληνεκές με ομοιόμορφη διαβροχή σε όλο το μήκος της ακτίνας). Εύκολη ρύθμιση γωνίας και κατά την ώρα λειτουργίας. Σταμπαρασμένη στο σώμα του πλαστικού φέρμα κατασκευής, η οποία θα δηλώνει με την προσφορά πλήρη σειρά ακροφυσίων με φέρμα, συνοδευόμενοι με επίσημο προσπéκτ τεχνικών προδιαγραφών λειτουργίας του εκτοξευτή.

4.6 ΕΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ

Θα αποτελούνται από πολυαιθυλένιο και θα είναι αντοχής 6AT και 10AT ανεξαρτήτως διατομής. Ο σταλακτηφόρος σωλήνας θα είναι 3-4 AT. και θα έχει ενσωματωμένο μπεκ (σταλάκτες) ανά 33,50,100 εκ.

1. Σωλήνας άρδευσης Φ16 6at από μη αναγεννημένο υλικό, όχι αγροτικό, εύκαμπτο, χωρίς έκθεση στον ήλιο, με σταμπαρασμένη τη φέρμα της εταιρίας και τα μέτρα μήκους.
2. Σωλήνας άρδευσης Φ32 6atm από μη αναγεννημένο υλικό, όχι αγροτικό, εύκαμπτο, χωρίς έκθεση στον ήλιο, με σταμπαρασμένη τη φέρμα της εταιρίας και τα μέτρα μήκους.
3. Σωλήνας άρδευσης Φ40 6atm από μη αναγεννημένο υλικό, όχι αγροτικό, εύκαμπτο, χωρίς έκθεση στον ήλιο, με σταμπαρασμένη τη φέρμα της εταιρίας και τα μέτρα μήκους.
4. Σωλήνας άρδευσης Φ50 6atm από μη αναγεννημένο υλικό, όχι αγροτικό, εύκαμπτο, χωρίς έκθεση στον ήλιο, με σταμπαρασμένη τη φέρμα της εταιρίας και τα μέτρα μήκους.
5. Σωλήνας άρδευσης Φ63 6atm από μη αναγεννημένο υλικό, όχι αγροτικό, εύκαμπτο, χωρίς έκθεση στον ήλιο, με σταμπαρασμένη τη φέρμα της εταιρίας και τα μέτρα μήκους.
6. Σωλήνας άρδευσης Φ63 6atm από μη αναγεννημένο υλικό, όχι αγροτικό, εύκαμπτο, χωρίς έκθεση στον ήλιο, με σταμπαρασμένη τη φέρμα της εταιρίας και τα μέτρα μήκους.
7. Σωλήνας άρδευσης σταλακτηφόρος Φ16/0,3/4 lit/ώρα χρώματος καφέ από μη αναγεννημένο υλικό, όχι αγροτικό, εύκαμπτο, χωρίς έκθεση στον ήλιο, με σταμπαρασμένη τη φέρμα της εταιρίας και τα μέτρα μήκους.
8. Σωλήνες PVC αποχέτευσης 6,10 atm με ενσωματωμένη τη φέρμα κατασκευής στο σώμα των σωλήνων, συνοδευόμενοι με επίσημο προσπéκτ τεχνικών προδιαγραφών λειτουργίας των σωλήνων.

Σημειώνουμε ότι όλοι οι ανωτέρω σωλήνες δεν βρίσκονται ποτέ υπό πίεση του δικτύου τροφοδοσίας, αλλά δέχονται μόνον την πίεση λειτουργίας.

4.7 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ.

α. Υλικά από PE. αποτελούν τα πάσης φύσεως πλαστικά σύνδεσης των σωληνώσεων (τάφ, ρακόρ, μούφες, μαστοί, γωνίες, σύνδεσμοι, διοφθαλμα κ.λ.π.). Η σύνθεση των υλικών αυτών αποτελείται από υψηλής αντοχής PE.

Πλαστικά εξαρτήματα πολυαιθυλενίου τα οποία να έχουν καλή εφαρμογή με τους σωλήνες άρδευσης και ενσωματωμένα στο σώμα τη φέρμα κατασκευής.

Αναλυτικά:

- α) Ρακόρ αρσενικό Lock 16X1/2 ως 25X1"
- β) Σύνδεσμος ρακόρ Lock 16X16 ως 25X16
- γ) Γωνία σύνδεσμος ρακόρ Lock 16X16 ως 25X20
- δ) Ταυ ρακόρ θηλυκό Lock 16X1/2"X16 ως 25X3/4"X25
- ε) Ταυ ρακόρ αρσενικό Lock 16X1/2"X16 ως 25X1"X25
- στ) Τερματικό ρακόρ Lock Φ16 ως Φ25
- ζ) Ρακόρ αρσενικό κοχλιωτό 32X3/4" ως 50X2"
- η) Ρακόρ θηλυκό κοχλιωτό 32X3/4" ως 50X2"
- θ) Σύνδεσμος ρακόρ κοχλιωτό 32X40 ως 50X50
- ι) Ταυ σύνδεσμος ρακόρ κοχλιωτό 32X32X32 ως 50X50X50
- ια) Τερματικό ρακόρ κοχλιωτό Φ32 ως Φ50
- ιβ) Σέλλα συρταρωτή 25X1/2" ως 50X1"
- ιγ) Γωνία ρακόρ αρσενική lock 16X1/2" ως 20X1"

Εξαρτήματα πίεσης PVC βιδωτά τα οποία να έχουν καλή εφαρμογή με τους σωλήνες άρδευσης και ενσωματωμένα στο σώμα τη φέρμα κατασκευής.

Αναλυτικά:

- α) Γωνίες 1X1 ως 2X2"
- β) Μούφες 1X1 ως 2X2"
- γ) Μαστός 1X1 ως 2X2"
- δ) Ταυ 1X1 ως 2X2"
- ε) Ρακόρ θηλυκό 1X1 ως 2X2"
- στ) Βάνα σφαιρική 1X1 ως 2X2"

β. Μεταλλικά υλικά. Τα μεταλλικά εξαρτήματα θα είναι γαλβανισμένα και θα περιορίζεται η χρήση τους στην κατασκευή κολέκτερ.

Μεταλλικά εξαρτήματα:

- α) Βάνες σφαιρικές Ιταλικές 1" ως 2"
- β) Κάνουλες σφαιρικές Ιταλικές 1/2" ως 3/4"
- γ) Μαστοί εξάγωνοι γαλβανομένοι 1/2" ως 2"
- δ) Μούφες γαλβανομένες 1/2" ως 1"
- ε) Γωνίες θηλυκές γαλβανομένες 1/2" ως 1"
- στ) Γωνίες MEB γαλβανομένες 1/2" ως 1"
- ζ) Συστολές Αγγλίας 1/2X1 ως 1X2"
- η) Συστολές Αμερικής 1/2X1 ως 1X2"
- θ) Σταυροί γαλβανομένοι 1/2" ως 1"
- ι) Σωληνομαστοί 1/2X50 ως 1X50
- ια) Σφιχτήρες 1/2" ως 1"
- ιβ) Μανόμετρα γλυκερίνης INOX
- ιγ) Ρακόρ ορειχάλκινα Φ32, Φ40, Φ60, Φ63

4.8 ΣΕΛΛΕΣ Φ25 X 1/2" & Φ32 X 3/4"

Αποτελούν το εξάρτημα, μέσω του οποίου γίνεται η υδροληψία του εκτοξευτή (POP UP). Αποτελείται από ανθεκτικό πλαστικό υλικό από Ρ.Ε.

4.9 ΓΩΝΙΕΣ ΥΔΡΟΛΗΨΙΑΣ.

Αποτελούν τα εξαρτήματα από ανθεκτικό ΡΕ Πλαστικό υλικό μέσω του οποίου (2 για κάθε εκτοξευτή) γίνεται η σύνδεση σέλλας και εκτοξευτή, ή σέλλας και σταλακτηφόρου σωλήνα μέσω Φ16 ή Φ20.

4.10 ΦΡΕΑΤΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΒΑΛΒΙΔΩΝ.

Αποτελούνται από μεταλλικό ή ισχυρό πλαστικό υλικό και είναι κατάλληλο κατασκευασμένο για να καλύπτει μία ή περισσότερες ηλεκτροβαλβίδες.

4.11 ΚΟΛΕΚΤΕΡ.

Αποτελούνται από ανοξείδωτα μεταλλικά εξαρτήματα συναρμολογημένα σε τέτοιο σχηματισμό που να επιτρέπουν την τροφοδοσία με νερό όλων των ηλεκτροβαλβίδων (δικτύων) οι οποίες είναι προσαρμοσμένες επ' αυτού.

Η είσοδος του κολέκτηρ συνδέεται με το φίλτρο και το φίλτρο με σφαιρικό διακόπτη όπως αναφέρεται στο σχέδιο συνδεσμολογίας.

5. ΔΙΚΤΥΟ ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΥ

5.1. ΓΕΝΙΚΑ

Ισχύουν οι Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές όπως αυτές εγκρίθηκαν με την Υ.Α. Αριθμ. ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273/17-06-2012 (ΦΕΚ 2221/Β/30-06-2012), και ειδικότερα:

1. Υποδομή οδοφωτισμού : ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-01-00:2009
2. Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα : ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-02-00:2009
3. Στήριξη στηθαίων ασφαλείας και ιστών οδοφωτισμού επί γεφυρών ή τοίχων: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-09-02:2009
4. Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01:2009

Η απόφαση ΕΗ1/0/481/09-09-1986 (ΦΕΚ 573/Β/1986) όπως ισχύει σήμερα, λαμβάνεται ως συμπλήρωμα των παραπάνω Ε.Τ.Ε.Π.

5.2. ΚΑΛΩΔΙΑ-ΠΙΝΑΚΕΣ-ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ-ΙΣΤΟΙ

5.2.1 Καλώδια-Γειώσεις

5.2.1.1 Καλώδιο J1VV-R (NYY) 4x10 mm² Περιγραφή: Θα είναι ανθυγρά τάσεως 0,6/1KV τάσεως δοκιμής 4KV με χάλκινους πολύκλωνους αγωγούς (R) διατομής 10 mm² με εξωτερική επένδυση PVC και εσωτερική ελαστική ή πλαστική, σύμφωνα με τους κανονισμούς ΕΛΟΤ, IEC και V.D.E.

5.2.1.2 Καλώδιο AO5VV-U (N.Y.M.) 3x1,5 mm² Περιγραφή: Θα είναι ανθυγρά τάσεως 300/500 V τάσεως δοκιμής 2 KV με χάλκινους αγωγούς μονόκλωνους (U) διατομής 1,5 mm² με εξωτερική επένδυση PVC και εσωτερική ελαστική σύμφωνα με τους κανονισμούς ΕΛΟΤ, IEC και V.D.E.

5.2.1.3 Αγωγός χάλκινος 25 mm² Αγωγός γυμνός χάλκινος πολύκλωνος, για γείωση υπόγειου δικτύου, διατομής: 25mm². (Συμπεριλαμβάνονται τα εξαρτήματα συνδέσεως (σέλες, ταφ, κλπ) για την κατασκευή του συστήματος γείωσης)

5.2.1.4 Αγωγός χάλκινος 10 mm² Αγωγός γυμνός χάλκινος πολύκλωνος, για την σύνδεση του υπογείου δικτύου γείωσης με τα ακροκιβώτια που ευρίσκονται μέσα στους ιστούς. (Συμπεριλαμβάνονται τα εξαρτήματα συνδέσεως σέλες, ταφ, κλπ για την κατασκευή του συστήματος γείωσης)

5.2.1.5 Πλάκα γείωσης Πλάκα γείωσης από ηλεκτρολυτικό χαλκό διαστάσεων 500 x 500 x 5 mm, για την γείωση των ηλεκτρικών πινάκων , που θα τοποθετηθεί σε κατάλληλο βάθος και συνδέεται με τον αγωγό γείωσης με αγωγό 25 mm² σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-05-07-01-00 με όλα τα μικροϋλικά που χρειάζονται, σφιχτήρες γείωσης κλπ.

5.2.2 Ερμάρια ηλεκτρικών πινάκων – ηλεκτρικοί πίνακες

5.2.2.1 Ερμάριο ηλεκτρικής διανομής (πίλλαρ): κατασκευασμένο από μεταλλικά πλαίσια από προφίλ (σιδηρογωνίες, λάμες κλπ.) συγκολλημένα ή συνδεδεμένα με κοχλίες και εξωτερικό μεταλλικό, κιβώτιο από χαλυβδόελασμα DKP πρεσσαριστό πάχους 2mm, προστασίας IP 55. Οι εσωτερικές ωφέλιμες διαστάσεις του θα είναι: πλάτος 1,20m, ύψος 1,20m, και βάθος 0,36m. Το εσωτερικό του πίλλαρ θα είναι χωρισμένο με λαμαρίνα σε δύο ανεξάρτητους χώρους από τους οποίους ο ένας προς τα αριστερά πλάτους 0,60m θα προορίζεται για τον μετρητή και τον δέκτη, της Δ.Ε.Δ.Δ.Η.Ε. και ο της πλάτους 0,60m για την ηλεκτρική διανομή.

Οι θύρες: α) θα κλείνουν με την βοήθεια ελαστικού παρεμβύσματος, β) περιμετρικά θα είναι δύο φορές κεκαμένες κατά ορθή γωνία (στρατζαριστές) για να παρουσιάζουν αυξημένη αντοχή στην παραμόρφωση και να εφαρμόζουν καλά στο κλείσιμο, γ) θα αναρτώνται στο σώμα του πίλλαρ με τη βοήθεια μεντεσέδων βαρέως τύπου και δ) θα έχουν ανεξάρτητη χωνευτή κλειδαριά . Στο χώρο που προορίζεται για την Δ.Ε.Δ.Δ.Η.Ε. και στην ράχη του πίλλαρ θα είναι στερεωμένη με κοχλίες και περικόχλια στρατζαριστή γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1mm για να μπορούν να στερεωθούν επάνω σε αυτήν τα όργανα της Δ.Ε.Δ.Δ.Η.Ε. Στο χώρο που προορίζεται για την Υπηρεσία, θα υπάρχει κατασκευή από σιδηρογωνίες, ελάσματα κλπ. Για την στερέωση της ηλεκτρικής διανομής. Το επάνω μέρος του πίλλαρ θα έχει σχήμα στέγης ή τόξου και θα προεξέχει της υπόλοιπης κατασκευής κατά 6cm. Ολόκληρη η κατασκευή θα είναι στεγανή στη βροχή και αφού προηγηθεί επιμελής καθαρισμός θα βαφεί με δύο στρώσεις χρώματος μινίου και δύο στρώσεις από βερνικόχρωμα αποχρώσεως της αρεσκείας της Υπηρεσίας

5.2.2.2 Ηλεκτρικός πίνακας τριφασικός κατασκευασμένος από χαλυβδόελασμα DKP, προστασίας IP55, ενδεικτικών διαστάσεων 40X50 cm (Π X Υ), με θύρα ,ο οποίος θα περιλαμβάνει:

- έναν τριπολικό διακόπτη φορτίου 3X40 A
- έναν τριπολικό μικροαυτόματο διακόπτη 25 A
- τέσσερις διακόπτες αντικεραυνική προστασίας
- έναν τετραπολικό ηλεκτρονόμο διαρροής 3X40 A – 30 mA
- διακόπτη λυκόφωτος (φωτοκύτταρο)
- ρελαί ισχύος τριών αναχωρήσεων
- τρεις τριπολικούς μικροαυτόματους 3X16 A
- ένα διπολικό μικροαυτόματο 1X10 A
- ένα διπολικό μικροαυτόματο 1X16 A
- ρευματοδότη ράγας σούκο.
- Ενδεικτική λυχνία

5.2.3 ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ:

5.2.3.1 Φωτιστικά σώματα

Θα τοποθετηθούν συνολικά δέκα εννέα (19) LED φωτιστικά, τα οποία θα είναι σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 60598-2-3. Το κέλυφος των φωτιστικών θα είναι κατασκευασμένο από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο διαμορφωμένο εσωτερικά σε παραβολικό κάτοπτρο, ανοδιωμένο σκληρυμένο και στιλβωμένο. Τα προτεινόμενα φωτιστικά που θα ενσωματωθούν στο έργο πρέπει υποχρεωτικά να καλύπτουν τα τεχνικά κατασκευαστικά χαρακτηριστικά & να φέρουν τα πιστοποιητικά όπως περιγράφονται παρακάτω. Το σώμα του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένο από χυτοπρεσσαριστό κράμα αλουμινίου υψηλής πίεσης και βαμμένο με πολυεστερική βαφή πούδρας. Το χρώμα της βαφής θα είναι οποιοδήποτε RAL/AKZO χρώμα αρεσκείας της υπηρεσίας. Η κατασκευή του φωτιστικού θα παρέχει πρόσβαση στο τμήμα των ηλεκτρικών μερών με σκοπό την εύκολη, γρήγορη και ασφαλή συντήρηση. Το φωτιστικό θα φέρει επίπεδο προστατευτικό κάλυμμα γυαλί θερμικά επεξεργασμένο (tempered). Το φωτιστικό θα πρέπει να διαθέτει ασύμμετρη κατανομή φωτισμού C90-C270 κατάλληλη για οδοφωτισμό.

Πιστοποιήσεις- δηλώσεις συμμόρφωσης

- Επίσημο τεχνικό φυλλάδιο της οικογένειας φωτιστικού στο οποίο αναγράφονται τα χαρακτηριστικά και φωτομετρικά μεγέθη των φωτιστικών σωμάτων που θα εγκατασταθούν
- Εργοστασιακή εγγύηση φωτιστικού τουλάχιστον πέντε (5) έτη, δήλωση Νόμιμου εκπροσώπου κατασκευαστή.
- Πιστοποιητικά ISO 9001:2015 , ISO 14001:2015 του εργοστασίου κατασκευής από αναγνωρισμένο φορέα πιστοποίησης.
- Δήλωση Συμμόρφωσης κατά CE η οποία θα περιλαμβάνει συμμόρφωση με: LVD (2014/35/EU), EMC (2014/30/EU), RoHS 2011/65/EU, EN60598-1, EN60598-2-3, EN61547, EN55015, EN62471 ή IEC/TR 62778.
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης του φωτιστικού κατά ENEC ή ισοδύναμο (ISO Type 5), το οποίο διασφαλίζει έλεγχο προϊόντων και πιστοποίηση στα πρότυπα της οδηγίας LVD (EN 60598-1, EN 60598 2-3) από ανεξάρτητο διαπιστευμένο φορέα. Αποδεκτοί φορείς διαπίστευσης είναι οι ευρωπαϊκοί φορείς EA- MLA.
- Έγγραφο/φυλλάδιο φωτομετρικών δεδομένων των φωτιστικών στο οποίο αναγράφονται τα βασικά φωτομετρικά μεγέθη των φωτιστικών σωμάτων, δηλαδή συνολική ισχύς, απόδοση (lm/W), η φωτεινή ροή (lm), ο χρωματικός κωδικός, πολικό διάγραμμα. Η δηλούμενη ισχύς των φωτιστικών (rated value) θα πρέπει να έχει ανοχή όχι μεγαλύτερη από $\pm 10\%$ ενώ η αντίστοιχη ανοχή της φωτεινής ροής δεν θα ξεπερνά το $\pm 10\%$.

5.2.4 Ακροκιβώτια

Τα ακροκιβώτια που θα εγκατασταθούν θα είναι κατασκευασμένα από κατάλληλο ανθεκτικό πλαστικό και θα φέρει στο κάτω μέρος τουλάχιστον δύο οπές με στυπιοθλίπτες για τα καλώδια NYΥ 4x6 mm² στο πάνω δε μέρος θα φέρει οπές με στυπιοθλίπτες για διέλευση των καλωδίων NYM 3x1,5 mm². Μέσα στο ακροκιβώτιο θα υπάρχουν διακλαδωτήρες προκειμένου να εξασφαλισθεί σταθερή επαφή των αγωγών.

Επίσης, θα υπάρχουν οι απαιτούμενοι μικροαυτόματοι των 6Α – 10Α καθώς και διατάξεις γείωσης του φωτιστικού σώματος. Το ακροκιβώτιο θα έχει βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP 44.

Το όλο κιβώτιο θα στηρίζεται σε κατάλληλη βάση πάνω στον ιστό με τη βοήθεια κοχλιών και θα κλείνει με πώμα το οποίο θα στηρίζεται στο σώμα του κιβωτίου.

Οι διαστάσεις του ακροκιβωτίου θα είναι κατάλληλες ώστε να παρέχεται χώρος για εγκατάσταση αυτόματων ασφαλειών των 6Α – 10Α .

5.2.5 Ιστοί φωτισμού

Οι σιδηροίστοι θα πληρούν τις προδιαγραφές της οδηγίας ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-05-07-02-00:2009 τεχνικής προδιαγραφής. Αυτοί θα έχουν σχήμα κοίλο κωνικό, διατομής οκταγώνου και θα είναι από χάλυβα σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10025-1. Μετά από βιομηχανική κατασκευή τους, ανάλογα με την κατηγορία του υλικού χάλυβα, πρέπει να συμμορφώνονται με τις εξής απαιτήσεις:

Για υλικό με όριο διαρροής [MPa]	≥275	≥379,3
Ελάχιστο πάχος τοιχωμάτων t [mm]	t≥3,4	t≥3

Οι ιστοί θα κατασκευάζονται (στην περίπτωση οκταγωνικής διατομής) με μία ραφή ηλεκτροσυγκόλλησης κατά μήκος μιας γενέτειρας του κώνου. Η ραφή ηλεκτροσυγκόλλησης θα πρέπει να έχει γίνει με αυτόματο μηχάνημα, να είναι διαμήκης, ομοιόμορφη στην εμφάνιση με πάχος όχι μικρότερο του πάχους του υλικού στη βάση του ιστού και με αποκλίσεις από τη γεωμετρία της διατομής του ιστού όχι μεγαλύτερες από 2mm. Το πάχος του σώματος του ιστού πρέπει να είναι ομοιόμορφο σε όλο το ύψος, εκτός από τη θέση ραφής.

Ο ιστός θα συνδέεται στην πλάκα βάσης του με δύο περιμετρικές ηλεκτροσυγκολλήσεις. Η πλάκα βάσης θα είναι ενιαίο τεμάχιο από χαλυβδόφυλλο με όρια διαρροής υλικού 248MPa και με διαστάσεις που εξαρτώνται από το ύψος του ιστού. Η εφαρμογή της σύνδεσης με ηλεκτροσυγκόλληση προϋποθέτει την κατοχή πιστοποιητικού διασφάλισης ποιότητας σύμφωνα με ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 9000 της βιομηχανίας παραγωγής των ιστών καθώς και την προσκόμιση πιστοποιητικού δοκιμών σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40-1 από αναγνωρισμένο εργαστήριο. Η διαδικασία συγκόλλησης θα είναι σύμφωνα με τα αναφερόμενα στα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 287 και ΕΛΟΤ EN ISO 15609-1.

Η πλάκα βάσης θα φέρει οπές για τη σύνδεση με τα αγκύρια στήριξης και τη διέλευση καλωδίων. Το μεσοδιάστημα μεταξύ της μεταλλικής βάσης και του σκυροδέματος του θεμελίου θα πληρούται με μη συρρικνούμενο τσιμεντοκονίαμα.

Η ευθύτητα των ιστών, η οποία μετράται ως η απόκλιση σε σχέση με τη θεωρητική ευθεία μεταξύ του άνω άκρου του ιστού από την κάτω επιφάνεια της πλάκας βάσης ανάλογα με το ύψος του ιστού, θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις εξής απαιτήσεις:

Ιστός συνολικού ύψους [m]	6	9	11	12	15
Επιτρεπόμενη απόκλιση [mm]	20	25	30	40	45

Οι αρμοί θα κατασκευάζονται από το ίδιο υλικό του ιστού και θα έχουν πάχος τοιχώματος τουλάχιστον 3mm. Αυτοί θα τοποθετούνται με ειδικό τεμάχιο στην κεφαλή του ιστού με ολίσθηση και συγκράτηση με διαμπερείς κοχλίες και σχετικά περικόχλια.

Οι ηλεκτροσυγκολλήσεις θα γίνονται σύμφωνα με το Πρότυπο AWS D1.1/D1.1M.

Κάθε έτοιμο τμήμα χαλύβδινου ιστού θα είναι γαλβανισμένο εν θερμώ, με ελάχιστο πάχος γαλβανίσματος 70μm κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 1461. Απαγορεύονται ηλεκτροσυγκολλήσεις επί τόπου του έργου. Οποιοσδήποτε εκδορές που θα συμβούν κατά την εργασία ανέγερσης του ιστού θα επιδιορθώνονται επιτόπου με μια βαφή πλούσια σε περιεκτικότητα ψευδαργύρου (95%).

Οι ιστοί σε κατάλληλη απόσταση από τη βάση τους θα έχουν μεταλλική θύρα επαρκών διαστάσεων για την είσοδο, εγκατάσταση του ακροκιβωτίου του ιστού. Οι ελάχιστες διαστάσεις της θύρας θα είναι ύψους 300mm και πλάτους 85mm, κατά τα λοιπά σύμφωνα με τον πίνακα της παρ. 4 του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 40-2. Η ελάχιστη απόσταση του κάτω άκρου της θύρας από τη βάση του ιστού θα είναι 600mm. Για την αποκατάσταση της αντοχής του ιστού στην περιοχή της θύρας θα κατασκευάζεται εσωτερική ενίσχυση με έλασμα κατάλληλου πάχους, ηλεκτροσυγκολλούμενο σε κάθε άκρο του προς το αντίστοιχο τμήμα του συνδεόμενου στύλου, εκτός εάν αποδεικνύεται από τους υπολογισμούς, ότι η αντοχή του ιστού στο τμήμα όπου υπάρχει θυρίδα, ευρίσκεται μέσα στα επιτρεπόμενα όρια. Στην περίπτωση χρήσης ελάσματος ενίσχυσης, το άκρο του ελάσματος θα εισέρχεται κατ' ελάχιστον 200mm στον ιστό κανονικής διατομής, εκατέρωθεν των άκρων της θυρίδας. Η θύρα θα κλείνει με κάλυμμα κατάλληλων διαστάσεων από έλασμα ίδιου πάχους και σχήματος ίδιου με τον υπόλοιπο ιστό, το οποίο στην κλειστή του θέση δε θα εξέχει από την επιφάνεια του σιδηροϊστού. Η στερέωση του επί του ιστού θα γίνεται με ανοξείδωτους κοχλίες που δε θα εξέχουν του ελάσματος και η κατασκευή του θα εξασφαλίζει στιβαρή και σταθερή στερέωση επί του ιστού.

Οι ελάχιστες διαστάσεις για την πλάκα βάσης και τα αγκύρια στερέωσης του ιστού θα επιλέγονται μετά από αναλυτικούς υπολογισμούς σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40-6 και 40-7 και θα είναι κατ' ελάχιστον σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο ΦΕΚ 117B/31.3.88, όπως καταγράφονται στον παρακάτω πίνακα 1. Η πλάκα βάσης θα φέρει οπές, μία στο κέντρο της Φ100 για τη διέλευση του αγωγού γείωσης και των καλωδίων και τέσσερις σχήματος οβάλ για τη στερέωση της στους κοχλίες αγκύρωσης.

Πίνακας 1 – Ελάχιστες διαστάσεις πλάκας βάσης και αγκυρίων ιστών

Ύψος ιστού [m]	Πλάκα βάσης ιστών		Αγκύρια διαμέτρου
	Διαστάσεις [mm]	Πάχος [mm]	
10	400x400	20	M24
12	400x400	20	M24
15	500x500	20	M27

5.2.6 Βραχίονες

Ο βραχίονας για στήριξη του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένος από χάλυβα, διατομής Φ60 και σύμφωνα με όσα αναφέρονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40-1 ως -9. Το εργοστάσιο παραγωγής τους θα είναι πιστοποιημένο σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9001:2008.

Το πάχος του ελάσματος θα είναι τουλάχιστον 4 mm. Θα είναι γαλβανισμένοι εν θερμώ εσωτερικά και εξωτερικά και βαμμένοι με ηλεκτροστατική βαφή, ομοίως με τους ιστούς.

Θα είναι οριζόντιος με μήκος ίσο με 1,5 μέτρο. Στο ένα άκρο του θα φέρει υποδοχή για την ασφαλή στερέωση του βραχίονα επί του ιστού. Επίσης θα φέρει οπή για την κρυφή διέλευση του καλωδίου τροφοδοσίας. Όλες οι βίδες για την στήριξη του βραχίονα θα είναι ανοξείδωτες AISI 316. Κάθε βραχίονας στο έτερο άκρο του θα καταλήγει σε ειδική υποδοχή για την εγκατάσταση του φωτιστικού σώματος. Οι βραχίονες θα πρέπει να διαθέτουν κατάλληλα γεωμετρικά χαρακτηριστικά (διάμετρος, πάχος, μήκος, καμπύλωση) σύμφωνα με τις απαιτήσεις της κατασκευάστριας εταιρίας των φωτιστικών.

Οι βραχίονες θα γαλβανιστούν και βαφούν με ηλεκτροστατική βαφή όπως και οι ιστοί. Θα ακολουθήσουν τα ίδια στάδια, στο πρώτο στάδιο θα γίνει χρήση εποξειδικού PRIMER και η βαφή θα γίνει με πολυεστερική πούδρα σε χρώμα RAL που θα καθορίσει η επίβλεψη. Η βαφή θα γίνει σε πιστοποιημένο οίκο.

5.3. ΔΙΚΤΥΟ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

5.3.1. Πλαστικός σωλήνας Φ 90

Θα είναι κατασκευασμένος από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) κατάλληλος για ασφαλή διέλευση υπόγειων καλωδίων, από σκληρό P.V.C. με διάμετρο 90χιλ.

5.3.2. Πλαστικός σωλήνας σπирάλ Φ 42

Θα είναι κατασκευασμένος από σκληρό P.V.C. Θα είναι εύκαμπτος τουλάχιστον Φ 42 mm και θα τοποθετείται από το φρεάτιο διελεύσεων στην βάση του ιστού και μάλιστα προεξέχοντας τουλάχιστον 10cm για αποτροπή εισόδου νερού στο δίκτυο.

5.3.3. Σιδηροσωλήνες γαλβανιζέ Φ 2 1/2'' - 4''

Θα είναι γαλβανισμένοι διαμέτρου Φ 2 1/2'' και 4'' βαρέως τύπου (πράσινης ετικέτας), και σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ – ΤΟ.

5.3.4. Χυτοσιδηρά καλύμματα φρεατίων

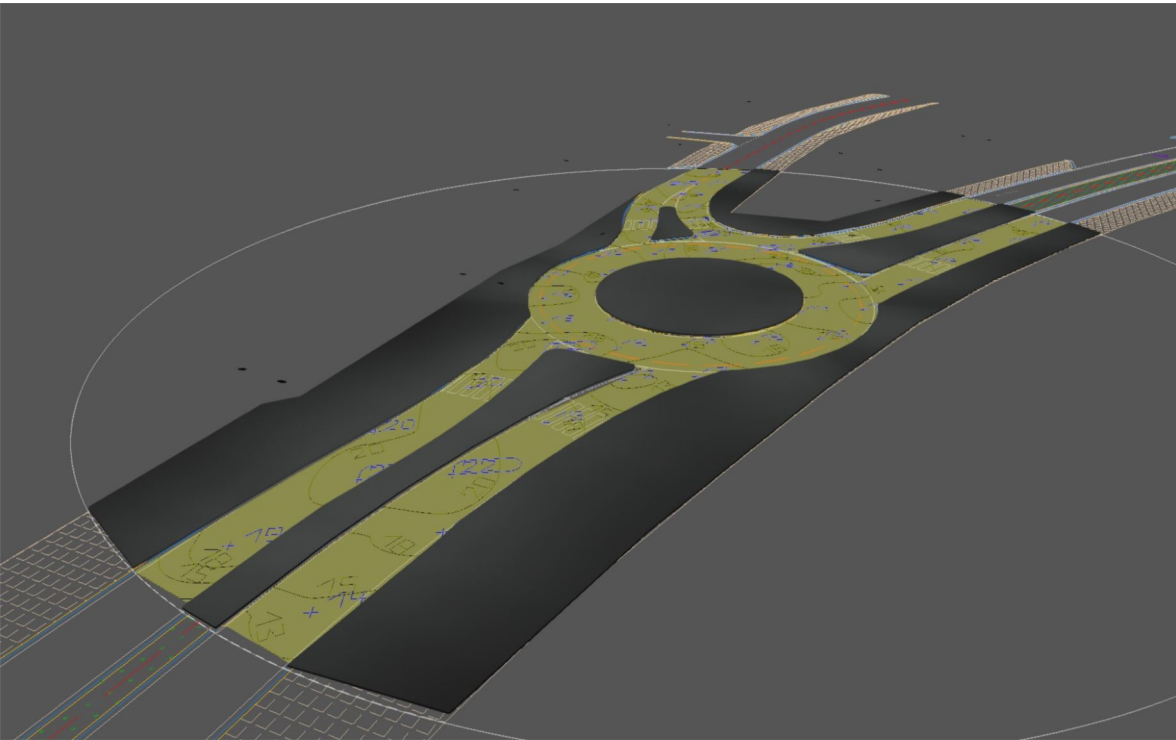
Τα χυτοσιδηρά καλύμματα φρεατίων για φρεάτια καθαρών εσωτερικών διαστάσεων 400x400mm. Θα είναι κατασκευασμένα από ελατό χυτοσίδηρο (με γραφίτη σε σφαιροειδή μορφή) σύμφωνα με το πρότυπο EN124 ομάδα B125. Οι εξωτερικές διαστάσεις των καλυμμάτων θα είναι περίπου 500x500mm και το βάρος τους περίπου 25 Kgr.

5.3.5. Φρεάτια έλξης καλωδίων

Τα φρεάτια έλξης ή διακλάδωσης καλωδίων θα είναι κατασκευασμένα από άοπλο σκυρόδεμα , καθαρών εσωτερικών διαστάσεων, 400mmX400 mm .

Σε οποιαδήποτε αναντιστοιχία της Τεχνικής Περιγραφής και των Τεχνικών Προδιαγραφών υπερισχύουν οι Τεχνικές Προδιαγραφές.

6. ΕΚΘΕΣΗ ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΑΣ



ΗΦ Κυκλικού Κόμβου Αστυνομίας

ΗΦ Κυκλικού Κόμβου (Conflict Area) C3

Αρχικές παρατηρήσεις

Υποδείξεις για τη μελέτη:

Τα μεγέθη κατανάλωσης ενέργειας δεν λαμβάνουν υπόψη τις σκηνές φωτισμού και τις καταστάσεις αυξομείωσής τους.

Περιεχόμενο

Εξώφυλλο	1
Αρχικές παρατηρήσεις	2
Περιεχόμενο	3
Επαφές	4
Περιγραφή	5
Κατάλογος φωτιστικών	6

Φύλλα στοιχείων προϊόντος

RZB - LIGHTSTREAM mini II (1x LED)	7
------------------------------------	---

Κυκλικός Κόμβος Αστυνομίας

Σχέδιο θέσης φωτιστικών	8
Κατάλογος φωτιστικών	11
Αντικείμενα υπολογισμού / Φωτεινή σκηνή 1	12
Επιφάνεια υπολογισμού 2 / Φωτεινή σκηνή 1 / Κάθετη ένταση φωτισμού	14

Επαφές



Περιγραφή

Ο προς μελέτη κυκλικός κόμβος, αφού κατάχθηκαν οι συμβάλλουσες οδοί με βάση το πρότυπο EN13201 από άποψη απαιτήσεων φωτισμού, διαπιστώθηκε ότι λαμβάνεται ως περιοχή κινδύνου (conflict area) με απαιτήσεις φωτισμού C3. Στον κυκλικό κόμβο συμβάλλουν οι οδοί Ιωαννίνων και Πίνδου. Η προς μελέτη περιοχή κινδύνου είναι ο διαμορφούμενος κυκλικός κόμβος επαυξημένος κατά την περιοχή που ορίζεται από την απόσταση ασφαλούς πέδησης κάθε συμβαλλόμενης οδού.

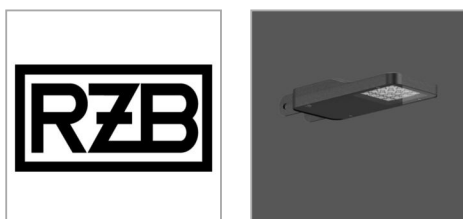
Κατάλογος φωτιστικών

Φ _{συνολικά} 70400 lm	P _{συνολικά} 496.0 W	Ώφελος φωτός 141.9 lm/W
-----------------------------------	----------------------------------	----------------------------

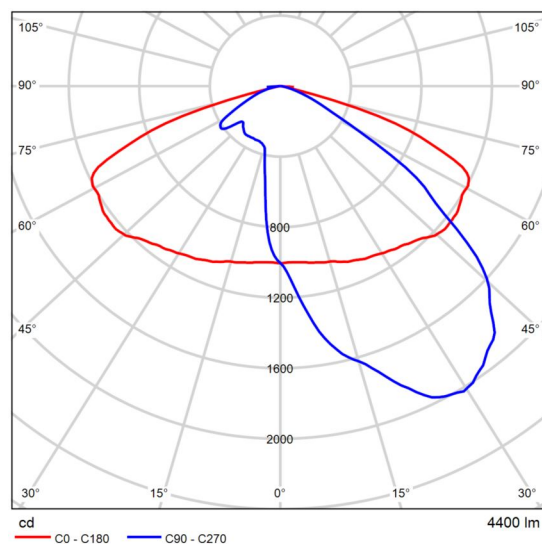
Τεμάχ.	Κατασκευαστής	Αρ. είδους	Όνομα στοιχείου	P	Φ	Ώφελος φωτός
1 ;	RZB	722284.11 31.76	LIGHTSTREAM mini II	31.0 W	4400 lm	141.9 lm/W

Φύλλο στοιχείων προϊόντος

RZB - LIGHTSTREAM mini II



Αρ. είδους	722284.1131.76
P	31.0 W
Φλάμπα	–
Φωτιστικό	4400 lm
η	–
Ώφελος φωτός	141.9 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



Πολικό διάγραμμα κατανομής φωτός

Serie: LIGHTSTREAM mini

Clevere Kombination von Strahler und Mastleuchte in Einem.

Gehäuse aus korrosionsbeständigem Aluminium-Druckguss, seewasserbeständig pulverbeschichtet. Anstellwinkel in 5°-Schritten mit Winkelskala einstell- und verriegelbar. Serienmäßig mit

Membranventil zur Kondenswassermeidung. Abdeckung

Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG) klar, Rand bedruckt. Scheibe mit

Gehäuse verschraubt. Linsensystem aus Kunststoff (PMMA).

 Auswechselbare LED nach Zhaga Standard.

Farbe: anthrazit metallic (DB703)

Länge: 395 mm

Breite: 166 mm

Höhe: 49 mm

Lichtquelle: LED

Bemessungsleistung: 31 W

Bemessungsleuchtenlichtstrom: 4400 lm

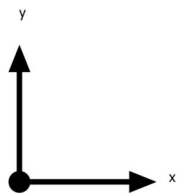
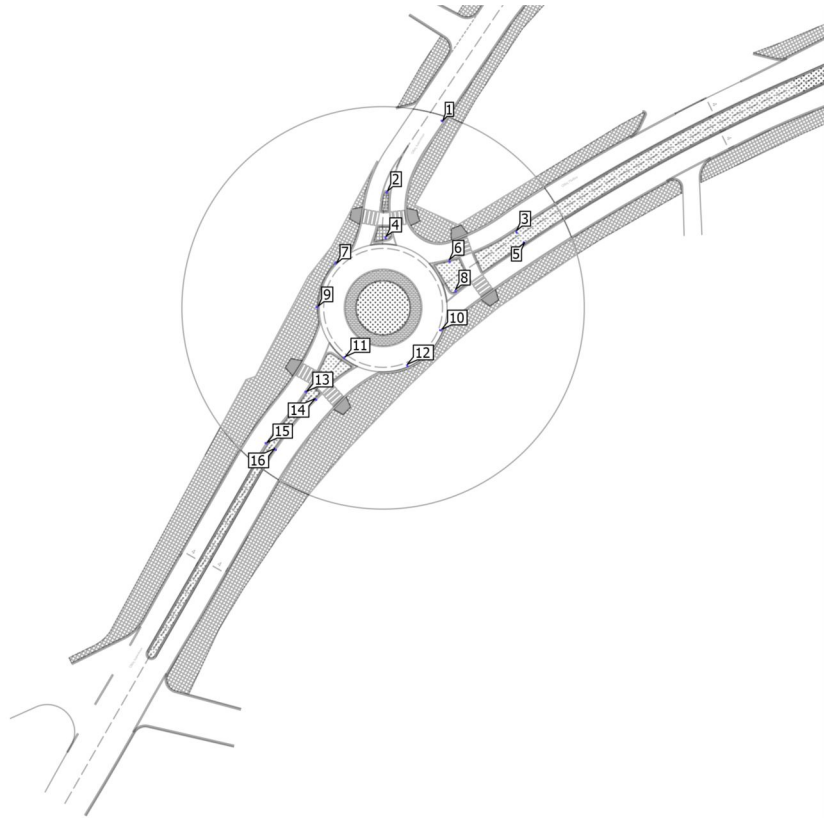
Systemeffizienz: 142 lm/W

Betriebsgerät: Konverter dimmbar DALI

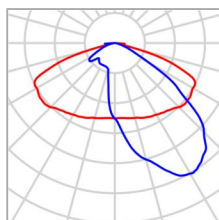
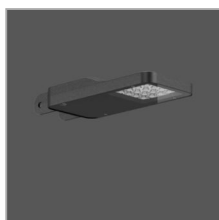
Schutzklasse: I

Schutzart: IP 67

Κυκλικός Κόμβος Αστυνομίας
Σχέδιο θέσης φωτιστικών



Κυκλικός Κόμβος Αστυνομίας
Σχέδιο θέσης φωτιστικών



Κατασκευαστής	RZB	P	31.0 W
Αρ. είδους	722284.1131.76	Φωτιστικό	4400 lm
Όνομα στοιχείου	LIGHTSTREAM mini II		
Εξοπλισμός	1x LED		

Μεμονωμένα φώτα

X	Y	Ύψος συναρμολόγησ ης	Φωτιστικό
157.137 m	244.648 m	9.000 m	1
144.906 m	228.968 m	9.250 m	2
173.396 m	220.208 m	9.250 m	3
144.638 m	219.408 m	9.250 m	4
174.845 m	218.272 m	9.250 m	5
158.763 m	213.846 m	9.250 m	6
133.572 m	213.745 m	9.250 m	7
159.850 m	207.612 m	9.250 m	8
129.479 m	204.064 m	9.250 m	9
156.834 m	198.894 m	9.000 m	10
135.499 m	192.864 m	9.000 m	11
149.462 m	191.048 m	9.000 m	12

Κυκλικός Κόμβος Αστυνομίας

Σχέδιο θέσης φωτιστικών

Χ	Υ	Ύψος συναρμολόγησ ης	Φωτιστικό
127.310 m	185.355 m	9.250 m	13
129.262 m	183.927 m	9.250 m	14
118.645 m	174.162 m	9.250 m	15
120.394 m	172.927 m	9.250 m	16
144.638 m	219.408 m	9.250 m	17
174.845 m	218.272 m	9.250 m	18
158.763 m	213.846 m	9.250 m	19

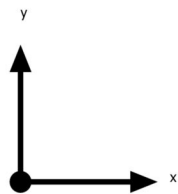
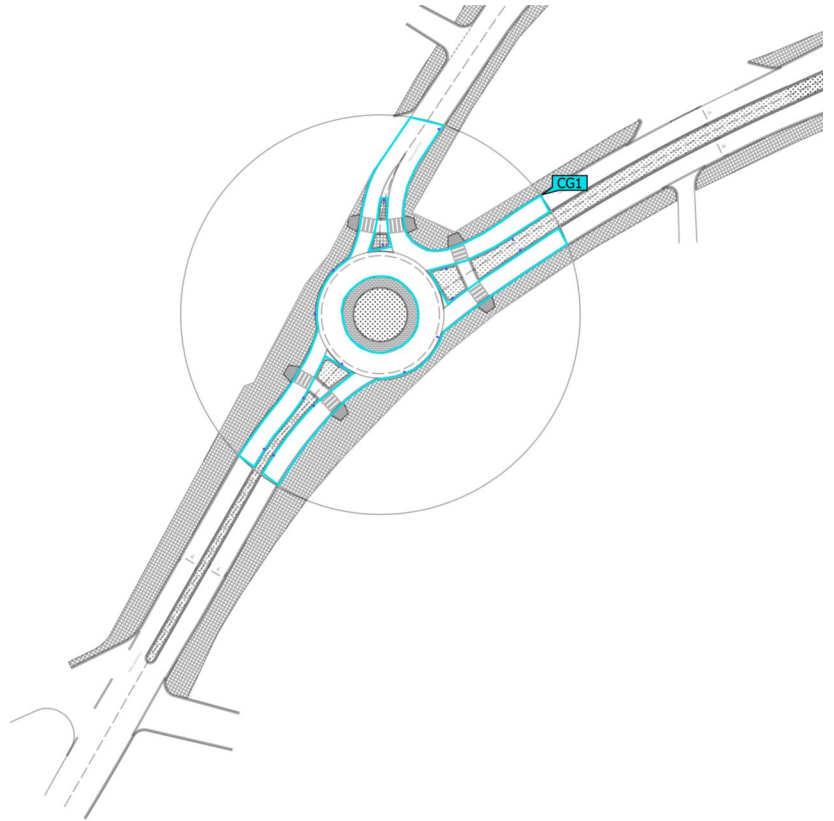
Κυκλικός Κόμβος Αστυνομίας
Κατάλογος φωτιστικών

Φ _{συνολικά} 70400 lm	P _{συνολικά} 496.0 W	Ώφελος φωτός 141.9 lm/W
-----------------------------------	----------------------------------	----------------------------

Τεμάχ.	Κατασκευαστής	Αρ. είδους	Όνομα στοιχείου	P	Φ	Ώφελος φωτός
19	RZB	722284.11 31.76	LIGHTSTREAM mini II	31.0 W	4400 lm	141.9 lm/W

Κυκλικός Κόμβος Αστυνομίας (Φωτεινή σκηνή 1)

Αντικείμενα υπολογισμού



Κυκλικός Κόμβος Αστυνομίας (Φωτεινή σκηνή 1)

Αντικείμενα υπολογισμού

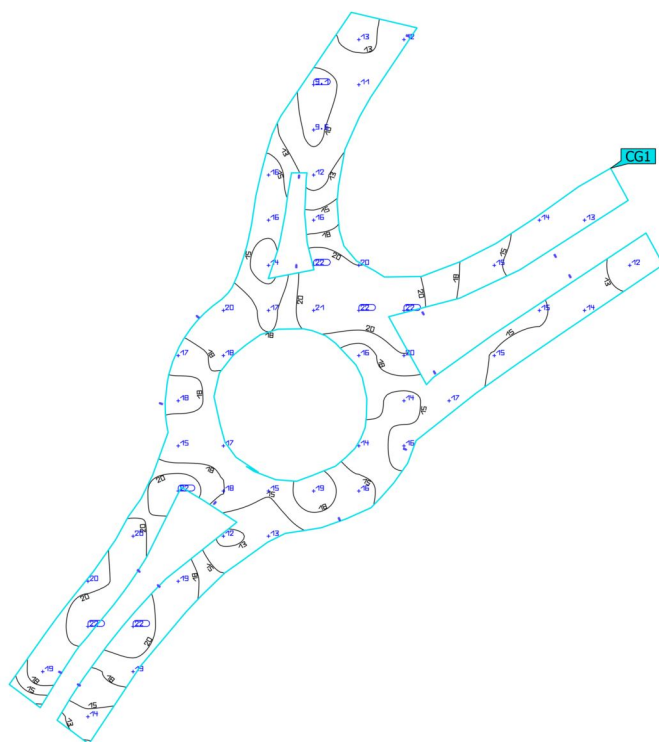
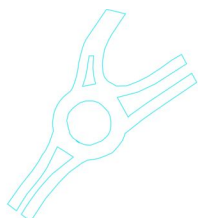
Επιφάνειες υπολογισμού

Ιδιότητες	$\bar{E}$	$E_{\text{ελάχ}}$	$E_{\text{μέγ}}$	$U_0 (g_1)$	g_2	Ευρετήριο
Επιφάνεια υπολογισμού 2 Κάθετη ένταση φωτισμού Ύψος: 0.000 m	16.5 lx	9.08 lx	22.5 lx	0.55	0.40	CG1

Προφίλ χρήσης: Γενικές κυκλοφοριακές ζώνες εντός χώρων εργασίας/υπαίθριων χώρων εργασίας (5.1.3 Τακτική κυκλοφορία οχημάτων (max. 40km/h))

Κυκλικός Κόμβος Αστυνομίας (Φωτεινή σκηνή 1)

Επιφάνεια υπολογισμού 2



Ιδιότητες	Ē	E _{ελάχ}	E _{μέγ}	U _o (g ₁)	g ₂	Ευρετήριο
Επιφάνεια υπολογισμού 2 Κάθετη ένταση φωτισμού Ύψος: 0.000 m	16.5 lx	9.08 lx	22.5 lx	0.55	0.40	CG1

Προφίλ χρήσης: Γενικές κυκλοφοριακές ζώνες εντός χώρων εργασίας/υπαίθριων χώρων εργασίας (5.1.3 Τακτική κυκλοφορία οχημάτων (max. 40km/h))