



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΝ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ & ΘΡΑΚΗΣ
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΥ ΠΡΟΓ/ΜΟΥ
ΠΕΡ/ΟΝΤΟΣ & ΥΠΟΔΟΜΩΝ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΕΒΡΟΥ

ΕΡΓΟ: "ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ
ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΟΔΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ
ΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΑΣ Π.Ε. ΕΒΡΟΥ ΕΤΟΥΣ 2026"

ΤΟΠΟΣ: ΝΟΜΟΣ ΕΒΡΟΥ
ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 270.969,00€

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Αλεξανδρούπολη 2026



Περιεχόμενα

1. ΓΕΝΙΚΑ	3
2. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ.....	3
2.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	3
3 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ	3
3.1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΩΝ	3
3.2 ΔΙΑΒΑΣΗ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΟΔΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ	4
3.3 ΓΕΙΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΟΔΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ.....	5
3.4 ΠΙΛΛΑΡ ΦΩΤΙΣΜΟΥ	6
3.4.1 ΠΙΛΛΑΡ.....	6
3.4.2 ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΔΙΚΤΥΟΥ.....	7
3.4.3 ΒΑΣΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΠΙΛΛΑΡ	9
3.4.4 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΙΛΛΑΡ.....	10
3.5 ΟΡΓΑΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ	11
3.6 ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ	13
3.6.1 ΓΕΝΙΚΑ	13
3.6.2 ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ ΑΤΜΩΝ ΝΑΤΡΙΟΥ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ.....	14
3.6.3 ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ LED	15
3.6.4 ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ	17
3.6.4.1 Γενικά.....	17
3.6.4.2 Λογισμικό.....	18
3.6.4.3 Αξιολόγηση μελετών	18
3.6.4.4 Φωτιστικά σώματα – Οικογένεια / Διαμορφώσεις.....	18
3.6.4.5 Σημειώσεις εκτέλεσης φωτοτεχνικού μοντέλου	18
3.7 ΙΣΤΟΙ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ.....	19
3.7.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	19
3.7.2 Σιδηροίστος Οδικού φωτισμού	19
3.7.3 ΒΑΦΗ ΣΙΔΗΡΟΙΣΤΩΝ.....	20
3.7.4 ΒΑΣΕΙΣ ΣΙΔΗΡΟΙΣΤΩΝ.....	20
3.7.5 ΑΓΚΥΡΩΣΗ ΙΣΤΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΕ ΓΕΦΥΡΑ.....	22
3.7.6 ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΑ ΙΣΤΩΝ.....	22
3.8 ΠΛΑΚΑ ΓΕΙΩΣΕΩΣ	23
3.9 ΥΛΙΚΑ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΩΝ.....	23
3.9.1 Λάμπες Na Υ.Π. 400 Watt (σωληνωτές)	23
3.9.2 Λάμπες Na Υ.Π. 250 Watt (σωληνωτές)	23
3.9.3 Εκινητές νατρίου Υ.Π.	23
3.9.4 Λάμπες Na Υ.Π. 400 Watt (αχλαδωτές).....	23
3.9.5 Λάμπες Na Υ.Π. 250 Watt (αχλαδωτές).....	24
3.9.6 Μικροαυτόματοι	24
3.9.7 Ντουί τύπου γολιάθ	24
3.10 ΦΡΕΑΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΣ	24

1. ΓΕΝΙΚΑ

Οι παρακάτω τεχνικές προδιαγραφές, αφορούν τα υλικά, συσκευές και μηχανήματα του εμπορίου που χρησιμοποιούνται στο έργο.

Όλα τα περιγραφόμενα πρέπει να είναι καινούργια και αρίστης κατασκευής, όπου δε τυχόν αναφέρεται ενδεικτικός τύπος, δεν υποδηλώνει προτίμηση αλλά ποιότητα κατασκευής, όμοια ή ανώτερη του ενδεικτικού τύπου.

Διευκρινίζεται ότι, όπου αναφέρονται μεγέθη που αφορούν την ασφάλεια ή την διάρκεια ζωής της εγκατάστασης, όπως π.χ. αγωγοί, ηλεκτρολογικοί πίνακες, διακόπτες, κ.λπ., οι αναγραφόμενες τιμές είναι οι ελάχιστες επιτρεπόμενες και ότι υλικά και συσκευές που δεν καλύπτουν αυτές τις απαιτήσεις, απορρίπτονται αμέσως από την επίβλεψη.

Οι προδιαγραφές και τα χαρακτηριστικά των μηχανημάτων, ηλεκτρολογικών πινάκων, σωλήνων, εξαρτημάτων, οργάνων, κ.λπ., θα αποδεικνύονται από τεχνικά φυλλάδια (prospect) του εργοστασίου κατασκευής.

2. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Για την αποκατάσταση, συντήρηση, βελτίωση και επέκταση των εγκαταστάσεων οδικού φωτισμού αρμοδιότητα της Π.Ε. Έβρου που είναι αντικείμενο της παρούσας εργολαβίας οι ελάχιστες προδιαγραφές των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν καθώς και ο τρόπος εκτέλεσης των εργασιών περιγράφονται στην παρούσα.

Όλα τα υλικά που θα αντικαθίστανται ή θα αποξηλωθούν στα πλαίσια του έργου (λάμπες, μετασχηματιστές εκκινητές, καλώδια, ασφάλειες, φωτιστικά, ιστοί, πύλλα, σωλήνες, κλπ.) θα παραδίδονται στο εργοτάξιο της υπηρεσίας που βρίσκεται στην Άνθεια, θα καταμετρούνται παρουσία του αναδόχου ή εκπροσώπου αυτού και θα συντάσσεται πρωτόκολλο παραλαβής. Τα υλικά που προκύψουν από την καθαίρεση των βάσεων (σκυρόδεμα, πλαστική σωλήνες, σπλισμός, καλώδια, κλπ.) θα παραδοθούν σε πιστοποιημένους φορείς ανακύκλωσης. Ειδικά για τους λαμπτήρες Νατρίου υψηλής πίεσης, οι οποίοι και περιέχουν υδράργυρο, η παράδοση τους στην υπηρεσία, θα γίνεται εντός του κουτιών των νέων λαμπτήρων που τοποθετήθηκαν ώστε οι παλαιοί λαμπτήρες να προστατεύονται από θραύση αλλά και για να γίνεται εξακρίβωση του τύπου του λαμπτήρα που χρησιμοποιήθηκε.

3 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ

3.1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Τα καλώδια τροφοδοσίας των γραμμών φωτισμού θα είναι χάλκινα διατομής $NY\gamma 4X10mm^2$ ή αλουμινίου διατομής $NY\gamma 4X16mm^2$, εντός πλαστικών ή μεταλλικών σωλήνων. Στο ακροκιβώτιο θα υπάρχει μικροαυτόματος 6A ή 10A για την προστασία του φωτιστικού. Μαζί με το υπόγειο καλώδιο τροφοδοσίας, εκτός του υπογείου σωλήνα, θα οδεύει και ο χάλκινος αγωγός γείωσης $25mm^2$. Η τροφοδοσία των φωτιστικών θα γίνεται με εναλλαγή των φάσεων (L1, L2 και L3) στα ακροκιβώτια των ιστών.

Οι αγωγοί των κυκλωμάτων θα έχουν τους χρωματισμούς φάσεων ουδετέρου και γείωσης και θα ενώνονται ή θα διακλαδίζονται εντός των φρεατίων ή των πινάκων μέσω διακλαδωτήρων. Η απογύμνωση των άκρων των αγωγών θα γίνεται με χρήση ειδικού εργαλείου. Απαγορεύονται διακλαδώσεις με συστροφή αγωγών. Η ένωση των καλωδίων εντός των φρεατίων θα γίνεται πάντα με την χρήση μούφας ρητίνης. Όλα τα καλώδια θα είναι αριθμημένα τόσο στις αναχωρήσεις από τους πίνακες, όσο και στις αφίξεις τους στις θέσεις τροφοδοσίας των κυκλωμάτων.



Στις εγκαταστάσεις του οδικού φωτισμού θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά ανθυγρά καλώδια J1VV κατά ΕΛΟΤ 843 (ΝΥΥ κατά VDE 0271/369). Τα ανθυγρά καλώδια θα είναι κατάλληλα για υπόγεια εγκατάσταση, για εγκατάσταση μέσα σε πλαστικούς ή μεταλλικούς σωλήνες καλωδίων των πινάκων διανομής και των τοπικών πινάκων φωτισμού και κίνησης, για εγκατάσταση τους στους ιστούς οδικού φωτισμού για την τροφοδοσία των φωτιστικών, κλπ.

Όπου κριθεί αναγκαίο τα φρεάτια διέλευσης καλωδίων θα πληρωθούν με άμμο προκειμένου να σκεπαστούν τα καλώδια, αφού πρώτα σφραγιστούν οι πλαστικές σωλήνες, και στην συνέχεια θα γεμίσουν με άοπλο σκυρόδεμα C12/15 πάχους τουλάχιστον 10cm.

2.2 ΔΙΑΒΑΣΗ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΟΔΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Για την τοποθέτηση των σωλήνων διέλευσης καλωδίων στα ερείσματα του δρόμου, κάτω από τον δρόμο είτε στα πεζοδρομία της οδού θα διανοίγονται τάφροι βάθους έως 1,00m, μεταξύ των ιστών, στις θέσεις που προβλέπονται από τα σχέδια της μελέτης ή που θα υποδεικνύονται από την επίβλεψη επιτόπου του έργου, με στάθμη πυθμένα σε βάθος 10 cm κάτω από την προβλεπόμενη στάθμη των σωλήνων. Οι σωλήνες που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των υπογείων δικτύων θα είναι πλαστικοί σπιράλ στο έρισμα του δρόμου και σιδηροσωλήνες για διέλευση κάτω οδόστρωμα στα δίκτυα των γεφυρών. Οι τύποι και οι διατομές των σωλήνων διέλευσης αγωγών θα είναι οι εξής:

- Πλαστικοί σωλήνες σπιράλ διατομής Φ110mm μεταξύ των νέων βάσεων που θα κατασκευαστούν για την διέλευση αγωγών στο έρισμα του δρόμου.
- Πλαστικοί σωλήνες σπιράλ διατομής Φ90mm μεταξύ των υφιστάμενων βάσεων, που διαθέτουν οπή Φ100 καθιστώντας δυνατή την είσοδο τους έως και τα φρεάτια διακλαδώσεως των ιστών.
- Μεταλλικοί γαλβανισμένοι σωλήνες Φ100 με ραφή και σπείρωμα, κατά ΕΛΟΤ EN 10255 για την διέλευση αγωγών κάτω από το οδόστρωμα
- Μεταλλικοί γαλβανισμένοι σωλήνες Φ100 ή Φ63 ή Φ50 με ραφή και σπείρωμα, κατά ΕΛΟΤ EN 10255 για την διέλευση αγωγών σε γέφυρα
- Μεταλλικοί γαλβανισμένοι σωλήνες Φ100 ή Φ63 με ραφή και σπείρωμα, κατά ΕΛΟΤ EN 10255 για την διέλευση αγωγών όπου η υπογειοποίηση του δικτύου πλαστικών σωληνώσεων δεν είναι δυνατή
- Πλαστικοί σωλήνες σπιράλ κατάλληλης διατομής κατασκευασμένοι από ειδικό οικολογικό απωθητικό τρωκτικών για την προστασία των καλωδίων από τα τρωκτικά ενδεικτικού τύπου superflex της εταιρείας Κουβίδης όπου απαιτείται. Η τοποθέτηση των σωλήνων θα γίνεται εντός υπογείου δικτύου σωλήνων.

Σε βάθος 10cm κάτω από τους σωλήνες και μέχρι 10 cm πάνω από αυτούς η τάφρος θα επανεπιχώνεται με ποτάμια άμμο και επάνω από αυτήν θα τοποθετείται πλέγμα πορτοκαλί χρώματος. Το υπολειπόμενο βάθος μέχρι την επιφάνεια συμπληρώνεται με κατάλληλα υλικά επιχωμάτων με κοκκομετρική διαβάθμιση η οποία διέρχεται κατά 100% από το κόσκινο βρόχου 25 mm. Οι διαστάσεις της τάφρου δεν μπορεί να έχουν πλάτος μικρότερο από 300 mm.

Όπου η διέλευση του δικτύου διέρχεται από πεζοδρόμιο θα γίνεται η διάσπαση μόνο μίας σειράς πλακών πεζοδρομίου. Το υλικό της επανεπίχωσης συμπυκνώνεται ώστε να δέχεται τα φορτία που προβλέπονται να διέρχονται στην επιφάνεια της τάφρου χωρίς να παραμορφώνεται.

Όπου η κατασκευή του υπογείου δικτύου σωλήνων συναντάει στοιχεία από σκυρόδεμα όπως δίκτυα ομβρίων, χαρωτά, φρεάτια, κλπ. η διέλευση του θα γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να προκαλείται η ελάχιστη φθορά.

Για την διέλευση σωλήνων στα σημεία όπου υπάρχει οδόστρωμα η τομή αυτού θα γίνεται οπωσδήποτε με ασφαλτοκόπτη. Η τοποθέτηση των σωλήνων θα γίνεται σε βάθος έως 60cm ενώ η τομή του δρόμου θα έχει μέγιστο πλάτος 20cm. Εντός του σκάμματος θα τοποθετείται ο σιδηροσωλήνας διατομής Φ100mm για την διέλευση του καλωδίου. Κάτω από τους σωλήνες και

μέχρι 10 cm πάνω από αυτούς η τάφρος θα επανεπιχώνεται με ποτάμια άμμο. Επάνω από την άμμο θα τοποθετείται πλέγμα πορτοκαλί χρώματος ενώ το σκάμμα θα πληρωθεί με άοπλο σκυρόδεμα C20/25 και εν συνέχεια άσφαλτος τουλάχιστον 10cm για την ομαλή διέλευση των οχημάτων.

Οι εκσκαφές των τάφρων θα εκτελούνται με μηχανικά μέσα ,είτε με χρήση αεροσφυρών είτε τέλος με τα χέρια, λαμβανομένων υπόψη των εκάστοτε τοπικών συνθηκών και με κριτήριο αφενός την αποφυγή της ισχυρής παρενόχλησης της κυκλοφορίας των οχημάτων και των πεζών και αφετέρου την αποφυγή ζημιών σε δίκτυα Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας.

Ο ανάδοχος του έργου είναι υποχρεωμένος να λαμβάνει όλα τα ενδεικνυόμενα μέτρα προς αποφυγή καταπτώσεων των πρανών των τάφρων και πρόληψη τυχόν κινδύνων στις γειτονικές οδούς και κτίρια, για τα οποία και καθίσταται αποκλειστικός υπεύθυνος.

Σε όλα τα σημεία αλλαγής της κατεύθυνσης των υπογείων σωλήνων είτε σε ευθύγραμμα μήκη και σε αποστάσεις που δεν θα υπερβαίνουν τα 40m, προβλέπεται η κατασκευή φρεατίων διέλευσης των καλωδίων. Φρεάτια προβλέπεται επίσης να κατασκευασθούν στις εξής περιπτώσεις:

1. Εκατέρωθεν υπόγειας διέλευσης των οδών.
2. Μπροστά από του πίνακες (κιβωτίου και συσκευής).
3. Δίπλα στις βάσεις των ιστών.

Τα φρεάτια αυτά θα είναι κατασκευασμένα από σκυρόδεμα, ορθογώνιας διατομής και εσωτερικών διαστάσεων 0,40X0,40 m Όλα τα φρεάτια θα καλύπτονται με απλό χυτοσίδηρό κάλυμμα, βάρους περίπου 35kg.

Σε όλες τις περιπτώσεις τα φρεάτια θα πληρούνται με ποτάμια άμμο για την αποφυγή κυκλοφορίας τρωκτικών μέσα στους υπόγειους σωλήνες, τα στόμια των οποίων στα φρεάτια θα ταπώνονται με υλικό από χαρτοσάκκο τσιμέντου ή πλαστικά φύλλα.

2.3 ΓΕΙΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΟΔΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Για τη γείωση των κυκλωμάτων του εξωτερικού φωτισμού προβλέπεται αγωγός γείωσης πολύκλωνου γυμνού Cu, διατομής 25mm², ο οποίος θα οδεύει παράλληλα προς το τροφοδοτικό καλώδιο των ιστών εξωτερικά του σωλήνα διέλευσης καλωδίων αλλά στην ίδια τάφρο. Ο αγωγός αυτός θα αναχωρεί από τη διανομή του πίνακα και θα συνδέεται με το τρίγωνο γείωσης του πύλλαρ αυτού. Πλάκες γείωσης προβλέπονται επίσης στο τέλος των τροφοδοτικών κυκλωμάτων. Οι πλάκες γείωσης θα έχουν διαστάσεις 500x500x5mm και θα εγκαθίστανται στο έδαφος σε βάθος 1,0m.

Σε κάθε πύλλαρ θα υπάρχει ανεξάρτητο τρίγωνο γείωσης αποτελούμενο από τρία επιχαλκωμένα ηλεκτρόδια γείωσης, μορφής ράβδου, μήκους 1,5m και διαμέτρου Φ17 (ελάχιστης διαμέτρου Φ14 με ελάχιστο πάχος επιχάλκωσης 250μm) τοποθετημένα σε διάταξη ισόπλευρους τριγώνου με μήκος πλευράς ίση με 3m. Τα ηλεκτρόδια θα ενώνονται με γυμνό χάλκινο πολύκλωνο αγωγό διατομής 25 mm².

Εναλλακτικά του τριγώνου γείωσης μπορεί να υπάρχει γειωτής "Ε" κατασκευασμένος από πέντε πλάκες, από καθαρό ηλεκτρολυτικό χαλκό ή χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο ή μόλυβδο, ελαχίστων διαστάσεων 500x500x2mm. Οι πλάκες αφού συναρμολογηθούν κατάλληλα μεταξύ τους, δημιουργώντας δύο στοιχεία, ένα σε μορφή "Π" και ένα σε μορφή "Γ", θα τοποθετούνται εντός σκάμματος βάθους τουλάχιστον 50cm, όπου και θα γίνεται η τελική συναρμολόγηση τους σε σχήμα "Ε". Η συναρμολόγηση των πλακών θα γίνεται με μεταλλικές γωνίες, κοχλίες και περικόχλια M8 ανοξείδωτα τύπου A2. Η σύνδεση με το υπόγειο δίκτυο γείωσης θα γίνεται με γυμνό χάλκινο πολύκλωνο αγωγό διατομής 25 mm².

Μετά την κατασκευή του τριγώνου γείωσης ή του γειωτής "Ε" θα γίνεται αποκατάσταση του περιβάλλοντα χώρου καθώς και των ζημιών που θα προκληθούν στα δομικά στοιχεία του δρόμου και του πεζοδρομίου (σκυρόδεμα, πλάκες πεζοδρομίων, κλπ.).



Το ακροκιβώτιο κάθε ιστού θα γειώνεται πάνω στον υπόγειο αγωγό γείωσης μέσω αγωγού Cu, διατομής 25mm². Η σύνδεση των δύο αγωγών θα γίνει με επιχαλκωμένους σφιγκτήρες μέσα στο φρεάτιο.

2.4 ΠΙΛΛΑΡ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

2.4.1 ΠΙΛΛΑΡ

Η διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας προς φωτιστικά οδικού φωτισμού θα γίνεται από το ΠΙΛΛΑΡ Φωτισμού του κάθε κόμβου. Το πύλλαρ θα είναι γειωμένο από ανεξάρτητο τρίγωνο γείωσης ή γειωτή E.

Στην αριστερή πλευρά του πύλλαρ θα υπάρχει πρόβλεψη εισόδου για την εναέρια τροφοδότηση από τον ΔΕΗΔΔΕ με την τοποθέτηση γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων διαμέτρου 4 inches και 1^{1/2} inches για την είσοδο του καλωδίου τροφοδοσίας. Οι σιδηροσωλήνες θα είναι συγκολλημένες μεταξύ τους και τα σημεία συγκόλλησης τους θα γαλβανισμένα. Ο σιδηροσωλήνας 1^{1/2} inches, μέσω πλαστικής μούφας, θα καταλήγει με πλαστικό σπιράλ σωλήνα Φ40 ο οποίος και θα τερματίζει, μέσω στυπιοθλίπτη, εντός του πύλλαρ.

Όλα τα πύλλαρ θα είναι απόλυτα όμοια μεταξύ τους. Θα είναι συναρμολογημένα στο εργοστάσιο κατασκευής τους και θα παρέχουν άνεση εισόδου και των αγωγών, των καλωδίων και των κυκλωμάτων. Θα είναι βιομηχανικού τύπου στεγανό, προστασίας IP 54 για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο, κατασκευασμένο από λαμαρίνα ντεκαπέ, πάχους 2mm.

Το κάθε πύλλαρ θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα AISI-SAE 316 (ISO A4), με εξωτερικές διαστάσεις τουλάχιστον 1,40m x 1,30m x 0,35m (ΠxΥxΒ), από λαμαρίνα ψυχράς εξελάσεως πάχους 2 mm, γαλβανισμένου εν θερμώ εσωτερικά και εξωτερικά, μετά την κατασκευή του, με ελάχιστη επικάλυψη ψευδαργύρου 140μ/cm² (50 μm). Το πύλλαρ, με όλα τα εσωτερικά εξαρτήματα, θα βαφεί με χρώμα RAL-7035 με διπλή πολυεστερική ηλεκτροστατική βαφή με πάχος 120 μ/cm². Θα αποτελείται από δύο μέρη τα οποία θα κλείνουν με ανεξάρτητες πόρτες και θα περιέχουν όλα τα μικροϋλικά και εξαρτήματα στερέωσης και συνδέσεων από ανοξείδωτο χάλυβα, σκληρό πλαστικό ή ορειχάλκο. Η κορυφή του θα έχει σχήμα δίρριχτης στέγης ή τόξου με κατάλληλη κλίση και προεξοχή 5 cm από την υπόλοιπη κατασκευή ώστε να επιτυγχάνεται η απορροή των όμβριων.

Η εσωτερική διαίρεση του θα γίνεται με φύλλο ανοξείδωτης λαμαρίνας πάχους 1,5 mm σε δύο χώρους οι οποίοι και θα ασφαλίζουν με δύο ανεξάρτητες θύρες οι οποίες και θα φέρουν ελαστικό παρέμβυσμα στεγανοποίησης. Θα υπάρχει πρόβλεψη δύο (2) οπών κατάλληλης διατομής στο άνω μέρος της διαχωριστικής λαμαρίνας για την διέλευση καλωδίων.

Οι θύρες θα έχουν ενισχύσεις ακαμψίας και ελαστικά παρεμβύσματα στεγανοποίησης περιμετρικώς, με μεντεσέδες βαρέως τύπου, ανεξάρτητες χωνευτές κλειδαριές ασφαλείας ανά φύλλο και μηχανισμό συγκράτησης σε ανοικτή θέση. Θα εφάπτονται πολύ καλά και σφιχτά σε όλα τα σημεία με το κύριο σώμα του πύλλαρ, ώστε να αποφεύγεται η είσοδος βροχής και υγρασίας στο εσωτερικό του εξασφαλίζοντας προστασίας τουλάχιστον IP 54. Θα φέρουν κλειδαριές ασφαλείας με βάση από ενισχυμένο υλικό και μεταλλικό ανοξείδωτο στέλεχος. Τα κλειδιά και οι κλειδαριές θα είναι ανοξείδωτα και όχι ορειχάλκινα και θα είναι ίδια για τις δύο πόρτες, ένα για το χώρο του μετρητή και ένα για τον χώρο της διανομής. Το ζεύγος αυτό των κλειδιών θα είναι το ίδιο για όλα τα πύλλαρ της εργολαβίας.

Ο χώρος στα αριστερά του πύλλαρ, πλάτους 0,50m (τουλάχιστον) ο οποίος και προορίζεται για την τοποθέτηση του μετρητή του ΔΕΔΔΗΕ, θα διαθέτει στερεωμένη στην ράχη του πύλλαρ με κοχλίες και περικόχλια στραντζαριστή γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 2mm, για να μπορούν να στερεωθούν επάνω σε αυτή τα όργανα της ΔΕΔΔΗΕ, και λοιπά στοιχεία της ηλεκτρικής διανομής. Η θύρα που θα ασφαλίζει τον χώρο τοποθέτησης του μετρητή της ΔΕΔΔΗΕ θα διαθέτει τζάμι κατάλληλων διαστάσεων, από άθραυστο και άκαυστο υλικό, ώστε να είναι δυνατή η λήψη της

ένδειξης του μετρητή από τον καταμετρητή της εταιρείας χωρίς να είναι απαραίτητο το άνοιγμα της θύρας του πίλλαρ

Ο χώρος δεξιά του πίλλαρ, πλάτους τουλάχιστον 0,80m, προορίζεται για την τοποθέτηση του πίνακα ηλεκτρικής διανομής του δικτύου οδικού φωτισμού. Στο εσωτερικό του θα φέρει στεγανό κιβώτιο (πίνακας διανομής) στην δεξιά πλευρά του πίλλαρ (χώρος διανομής), διαστάσεων τουλάχιστον 0,65m x 0,90m x 0,25m (ΠxΥxΒ) προστασίας IP 54 κατά IEC 60529, ανοξείδωτο χάλυβα, για την εγκατάσταση του ηλεκτρικού εξοπλισμού προστασίας και ελέγχου. Οι εσωτερικές διαμορφώσεις θα είναι από φύλλα στραντζαριστής ανοξείδωτης λαμαρίνας για την τοποθέτηση και στερέωση των προβλεπομένων οργάνων. Οπές με κατάλληλους στυπιοθλήπτες για την είσοδο του καλωδίου παροχής από τη ΔΕΗ, του καλωδίου τηλεχειρισμού (εάν προβλέπεται από τη μελέτη) καθώς επίσης και για την έξοδο των καλωδίων προς το δίκτυο. Θύρα με ενίσχυση ακαμψίας και ελαστικό παρέμβυσμα περιμετρικώς, με μεντεσέδες βαρέως τύπου, ανεξάρτητες χωνευτές κλειδαριές ασφαλείας.

Το πίλλαρ θα είναι συναρμολογημένο στο εργοστάσιο κατασκευής του και θα παρέχει άνεση χώρου για την τοποθέτηση του πίνακα και του μετρητή του ΔΕΔΔΗΕ, την είσοδο καλωδίων και τη σύνδεση των καλωδίων μεταξύ των οργάνων λειτουργίας του δικτύου.

Στην περίπτωση αντικατάστασης υφισταμένου πίλλαρ το αποξηλωμένο θα μεταφέρεται στην αποθήκη της Υπηρεσίας που βρίσκεται στην Άνθεια Ν. Έβρου.

2.4.2 ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΔΙΚΤΥΟΥ

Η διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας του εκάστοτε δικτύου θα γίνεται από τον πίνακα τροφοδοσίας και ελέγχου της εγκατάστασης ο οποίος θα είναι τοποθετημένος μέσα στο ΠΙΛΛΑΡ διανομής.

Ο πίνακας διανομής θα είναι κατασκευασμένος από λαμαρίνα DKP πάχους 1,25mm, στεγανός IP 65, με αντοχή στην κρούση IK10, θα φέρει σήμανση CE και πλάτη στήριξης των υλικών από γαλβανιζέ λαμαρίνα, πάχους 1.5mm. Οι ελάχιστες εξωτερικές διαστάσεις του πίνακα θα είναι τουλάχιστον 0,65m x 0,90m x 0,25m (ΠxΥxΒ), θα είναι γαλβανισμένος εν θερμώ εσωτερικά και εξωτερικά, μετά την κατασκευή του, με ελάχιστη επικάλυψη ψευδαργύρου 140μ/cm² (50 μm). Ο πίνακας, με όλα τα εσωτερικά εξαρτήματα, θα βαφεί με χρώμα RAL-7035 ή παρόμοιο, με διπλή στρώση πολυεστερικής ηλεκτροστατικής βαφής με πάχος 120 μ/cm². Θα αποτελείται από ένας μέρος το οποίο θα κλείνει με πόρτα και θα περιέχει όλα τα μικροϋλικά και εξαρτήματα στερέωσης και συνδέσεων από ανοξείδωτο χάλυβα, σκληρό πλαστικό ή ορείχαλκο. Η είσοδος των καλωδίων τροφοδοσίας και ελέγχου θα γίνεται από το κάτω μέρος του πίνακα, όπου θα υπάρχει υποδοχή για στυπιοθλίπτες με ειδικά διαμορφωμένη οπή, με λάστιχο στεγανοποίησης, ώστε το κυρίως σώμα του, να μην τρυπηθεί σε κανένα σημείο κατά την τοποθέτηση.

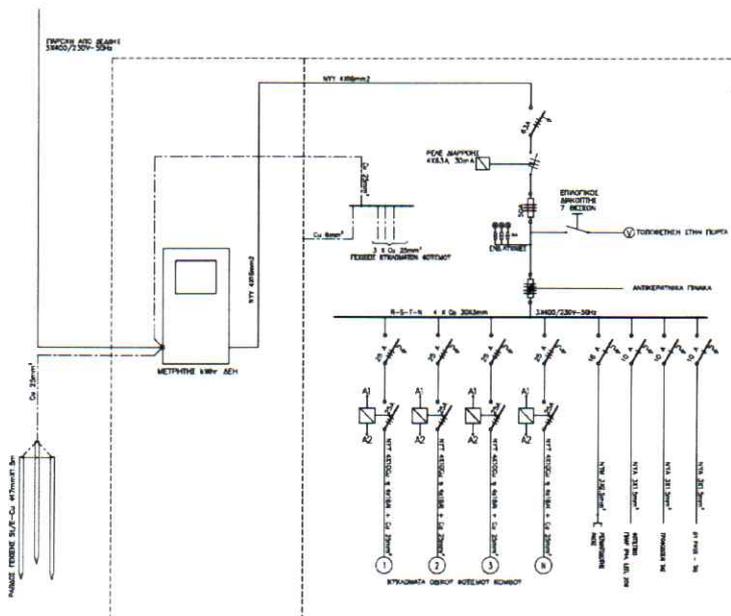
Η θύρα του θα έχει ενισχύσεις ακαμψίας και ελαστικά παρεμβύσματα στεγανοποίησης περιμετρικώς από χυτό, αφρώδες λάστιχο, για μεγαλύτερη στεγανότητα και αντοχή, μεντεσέδες βαρέως τύπου από μπρούντζο και υαλοενισχυμένο πολυαμίδιο, οι οποίοι θα επιτρέπουν στην πόρτα να ανοίγει κατά 180°, συγκολλημένη υποδοχή για την γείωση και κλειδαριά από υαλοενισχυμένο πολυαμίδιο, με φλάντζα από λάστιχο, για αντοχή και στεγανότητα.

Ο πίνακας θα είναι συναρμολογημένος στο εργοστάσιο κατασκευής του και θα παρέχει άνεση εισόδου και των αγωγών, των καλωδίων και των κυκλωμάτων του δικτύου. Θα είναι βιομηχανικού τύπου στεγανός, προστασίας IP 55, κατάλληλος για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο, κατασκευασμένος από λαμαρίνα ντεκαπέ, πάχους 2mm.

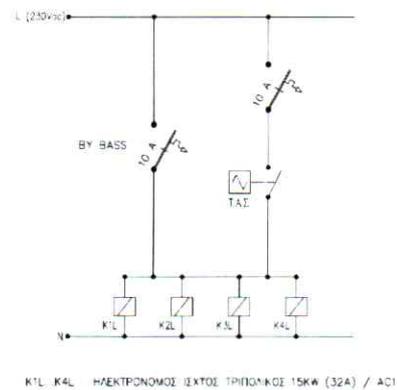
Θα εξασφαλίζει την προστασία των χρηστών και των ηλεκτρικών κυκλωμάτων του δικτύου, τον έλεγχο και την επιτήρηση της εγκατάστασης. Για την τροφοδοσία των στοιχείων του θα χρησιμοποιηθούν αγωγοί τύπου NYA κατάλληλης διατομής τοποθετημένοι εντός πλαστικών καναλιών. Οι πίνακες που θα τοποθετούνται θα έχουν τον ακόλουθο εξοπλισμό για την προστασία και των ελέγχου του δικτύου:



- γενικός διακόπτης φορτίου (40A/250V για παροχές Νο1 και Νο2, 63A/250V για παροχές Νο3, 100A/250V για παροχές Νο4, κλπ)
- τικτές ασφάλειες (25A/250V για παροχές Νο1, 35A/250V για παροχές Νο2, 50A/250V για παροχές Νο3, 80A/250V για παροχές Νο4, κλπ)
- διακόπτη διαρροής 30mA (40A/250V για παροχές Νο1 & Νο2, 63A/250V για παροχές Νο3, 100A/250V για παροχές Νο4, κλπ)
- γενικές ασφάλειες - μικροαυτομάτους για την προστασία των γραμμών
- λυχνίες ένδειξης παρουσίας τάσης
- διακόπτες φορτίου 25A/250V για την προστασία των γραμμών αναχώρησης
- ρελέ τηλεχειρισμού
- δέκτης τηλεχειρισμού ακουστικής συχνότητας (δέκτες υπερήχων TASS) Δημοτικού Φωτισμού
- φωτοκύτταρο εξωτερικά του πίλλαρ
- επιλογικός διακόπτης για την αφή και σβέση των φωτιστικών σωμάτων (bypass)
- ρευματοδότης ράγας τύπου σουκό 16A/250V με μικροαυτόματο
- στεγανό φωτιστικό σώμα LED 26W νυκτερινής εργασίας ελεγχόμενο-προστατευόμενο από μικροαυτόματο 10A και
- έλεγχος και προστασία με αντοχή σε βραχυκύκλωμα 6 kA
- διακόπτες
- μικροαυτόματοι
- ένα αναλογικό βολτόμετρο διαστάσεων τουλάχιστον 72x72mm, στην πόρτα του πίνακα, με επιλογικό διακόπτη επτά (7) θέσεων ώστε να γίνονται οι 3 φασικές και οι 3 πολικές μετρήσεις
- αντικεραυνικό τετραπολικό



Ηλεκτρικό διάγραμμα πίνακα οδοφωτισμού N αναχωρήσεων – Κύκλωμα Ισχύος



Ηλεκτρικό διάγραμμα πίλλαρ οδοφωτισμού – Βοηθητικό κύκλωμα

Υποχρεωτικά θα υπάρχει καλή και συμμετρική εμφάνιση της διανομής και θα τηρηθούν οι παρακάτω γενικές αρχές για την κατασκευή της:

- Η είσοδος για την τροφοδότηση από τον ΔΕΔΔΗΕ θα είναι από το κάτω μέρος μέσω στυλιοθλίπτη κατάλληλης διατομής ο οποίος θα εξασφαλίζει στεγανότητα IP44

- Η εσωτερική συνδεσμολογία θα είναι άριστα κατασκευασμένη από τεχνική και αισθητική άποψη. Έτσι τα καλώδια, που θα είναι μονόκλιωνα, θα ακολουθούν ευθείες και σύντομες διαδρομές, θα είναι καλά προσαρμοσμένα στα άκρα των οργάνων και θα φέρουν όπου απαιτείται στα άκρα τους ακροδέκτες.
- Τα καλώδια του δικτύου θα συνδέονται με εκείνα της διανομής με κλέμες ράγας βαρέως τύπου διατομή τουλάχιστον 16mm^2 ώστε να φορτίζονται χωρίς κίνδυνο βλάβης με την μέγιστη ένταση που διαρρέει τα αντίστοιχα όργανα. Η είσοδος όλων των καλωδίων στον πίνακα θα γίνεται μέσω στυπιοθλιπτών κατάλληλης διατομής οι οποίοι θα εξασφαλίζουν στεγανότητα IP44
- Εσωτερικές καλωδιώσεις του πύλλαρ και δοκιμές σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 τους ισχύοντες κανονισμούς των ηλεκτρικών εσωτερικών εγκαταστάσεων καθώς και τους κανόνες της τέχνης και της τεχνικής
- Όλα τα ρελέ θα καταλήγουν σε κλέμες ράγας βαρέως τύπου διατομή τουλάχιστον 16mm^2
- Θα υπάρχει ο απαιτούμενος αριθμός κλεμών ράγας βαρέως τύπου διατομή τουλάχιστον 16mm^2 (φάσεων, ουδετέρου και γείωσης) για την σύνδεση όλων των αναχωρήσεων που προβλέπεται να εξυπηρετεί ο πίνακας

2.4.3 ΒΑΣΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΠΥΛΛΑΡ

Η βάση θα κατασκευάζεται επί τόπου από σκυρόδεμα **C20/25** στο οποίο θα ενσωματώνεται οπλισμός σύμφωνα με τα παρακάτω σχέδια. Εντός της βάσης θα ενσωματωθεί γαλβανισμένος σιδηροσωλήνας διαμέτρου 4 inch επάνω στον οποίο θα συγκολληθεί σιδηροσωλήνας διαμέτρου 1,5 inch, ενώ στην κορυφή του θα υπάρχει κατάλληλος γάντζος για την ανάρτηση του καλωδίου τροφοδοσίας από τον ΔΕΔΔΗΕ. Το βάθος τοποθέτησης του θα είναι τουλάχιστον 0,50m και ανάλογα από την φύση του εδάφους θα μπορεί να φθάνει έως και το 1,0m. Το ύψος της, επάνω από την στάθμη του εδάφους, θα είναι τουλάχιστον 0,50m. Οι ελάχιστες διαστάσεις του χώρου τοποθέτησης του πύλλαρ θα είναι 2,00x0,50m (ΜxΠ) και σε κάθε περίπτωση θα υπερκαλύπτουν τις απαιτήσεις ασφαλούς τοποθέτησης του πύλλαρ και των σιδηροσωλήνων εισόδου του καλωδίου τροφοδοσίας.

Για τον τερματισμό των καλωδίων του δικτύου στο πίνακα θα γίνεται κατασκευή φρεατίου διαστάσεων 60x60cm μπροστά από την βάση του πύλλαρ εντός του οποίου θα γίνεται ο τερματισμός όλων των υπογείων σωληνώσεων του δικτύου. Από το φρεάτιο θα γίνεται η αναχώρηση τουλάχιστον τριών σωλήνων διαμέτρου $\Phi 110\text{mm}$ προς την θέση εγκατάστασης του πύλλαρ για την διέλευση των καλωδίων.

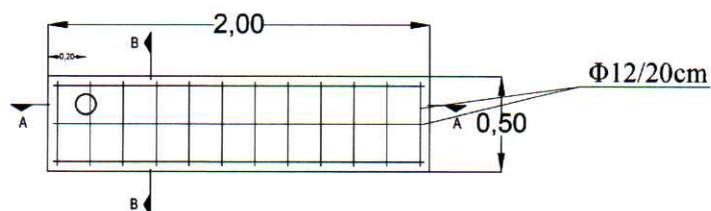
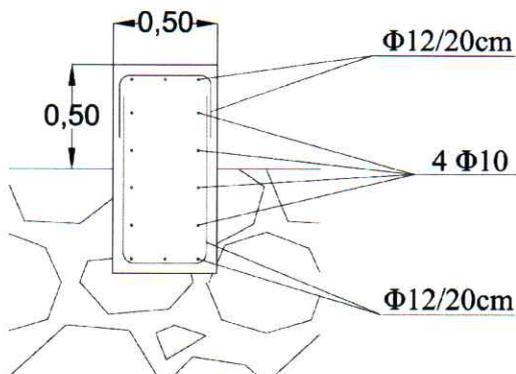
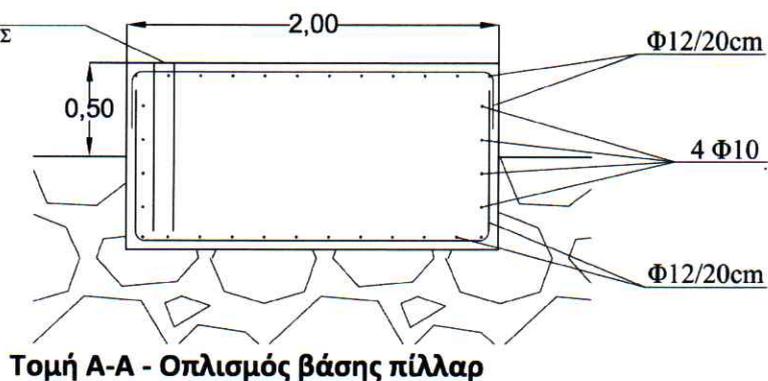
Για την είσοδο του καλωδίου τροφοδοσίας του δικτύου θα γίνει ο εγκιβωτισμός, στην αριστερή πλευρά της βάσης, γαλβανισμένου σιδηροσωλήνα διαμέτρου 4 inch και μήκους 6m. Επάνω στον σωλήνα θα είναι συγκολλημένος γαλβανισμένος σιδηροσωλήνας διαμέτρου $1\frac{1}{2}$ inches και μήκους 4m, για την διέλευσης του καλωδίου τροφοδοσίας, ενώ στην κορυφή του θα υπάρχει γαλβανισμένη τάπα και γάντζος ανάρτησης του καλωδίου. Τα σημεία συγκόλλησης των δύο σιδηροσωλήνων θα είναι γαλβανισμένα.

Περιμετρικά της βάσης και σε απόσταση 1,0m θα γίνεται καθαρισμός από χόρτα, φερτά υλικά, κλπ. και σκυροδέτηση με μπετόν **C20/25**, αφού πρώτα τοποθετηθεί δομικό πλέγμα T131, ώστε να είναι δυνατή η πρόσβαση του προσωπικού στο πύλλαρ.

Όπου η βάση τοποθέτησης του πύλλαρ να παραμείνει η ίδια αυτή θα συντηρείται. Περιμετρικά της βάσης θα γίνεται καθαίρεση του σαθρού σκυροδέματος, διάνοιξη οπών και τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού στην βάση με ράβδους διαμέτρου 10mm, ξυλότυπος περιμετρικά και σκυροδέτηση με μπετόν **C20/25**.



ΙΣΤΟΣ ΚΑΛΩΔΙΟΥ ΔΕΗ
ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟΣ Φ4", ΥΨΟΥΣ
6m, ΒΑΡΕΩΣ ΤΥΠΟΥ (ISO
MEDIUM), ΠΑΚΤΩΜΕΝΟΣ ΣΕ
ΣΩΛΗΜΑ PVC Φ140mm,
ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΕΝΟΣ ΣΕ
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ



2.4.4 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΛΛΑΡ

Όπου κρίνεται αναγκαία η αντικατάσταση του υφιστάμενου πύλαρ θα γίνεται η κατάργηση του και η κατασκευή νέου σε θέση που θα υποδεικνύεται από την επίβλεψη. Η κατασκευή του νέου πύλαρ θα γίνεται χωρίς να λαμβάνονται υπ' όψιν τα στοιχεία του παλαιού (καλώδια, τρίγωνο γείωσης, κλπ) σύμφωνα με τα όσα περιγράφονται στο τιμολόγιο της μελέτης. Οι εργασίες που θα γίνονται σε κάθε περίπτωση είναι οι εξής:

- Εκσκαφή ορύγματος και κατασκευή νέας οπλισμένης βάσης τοποθέτησης σύμφωνα με όσα περιγράφονται
- Κατασκευή νέου τριγώνου γείωσης ή γειωτή "Ε" σύμφωνα με όσα περιγράφονται
- Κατασκευή φρεατίου διαστάσεων 0,60x0,60m στην βάση του πύλαρ, εντός του οποίου θα τερματίζουν όλες οι υπόγειες σωληνώσεις του δικτύου. Για τον τερματισμό των σωληνώσεων θα γίνουν όλες οι εκσκαφές και οι αντικαταστάσεις σωληνών που απαιτούνται.
- Προμήθεια και τοποθέτηση σιδηροσωλήνα διαμέτρου 4 inch και μήκους 6m, με γαλβανισμένη τάπα και γάντζο ανάρτησης του καλωδίου στην κορυφή του και σιδηροσωλήνα διαμέτρου 1,5 inch και μήκους 4m
- Προμήθεια και τοποθέτηση νέου πύλαρ σύμφωνα με τα όσα περιγράφονται
- Αποσύνδεση όλων των αναχωρήσεων τροφοδοσίας από το παλιό πύλαρ και τερματισμός τους στο νέο. Όσα καλώδια δεν έχουν το κατάλληλο μήκος προκειμένου να συνδεθούν στον νέο πίνακα θα αντικαθίστανται από τον πλησιέστερο ιστό.
- Το δίκτυο γειώσεων θα επεκταθεί και θα τερματίζεται εντός του νέου πύλαρ
- Η τροφοδοσία του νέου πύλαρ, μέχρι να γίνει η μεταφορά του μετρητή (χελώνα) από τον ΔΕΔΔΗΕ με ευθύνη της υπηρεσίας, θα γίνεται από το παλιό. Για τον λόγο αυτό το καλώδιο NYΥ 4X10mm² ή 4X16mm² ή 4X25mm² που θα τοποθετηθεί ως αναμονή από τον πίνακα του πύλαρ στον χώρο εγκατάστασης του μετρητή θα συνδεθεί, μέσω οριολωρίδων (κλέμες), με καλώδιο NYΥ 4X10mm² ή NYΥ 4X16mm² ή 4X25mm² που θα συνδέεται με την γενική ασφάλεια του παλαιού πίνακα. Για τον λόγω αυτό θα πρέπει να

υπάρχει μέριμνα κατά την κατασκευή ώστε να είναι δυνατή η ηλεκτρική σύνδεση μεταξύ των δύο πύλλαρ.

- Η αποξήλωση του παλαιού πύλλαρ θα γίνει όταν ολοκληρωθεί η μεταφορά του μετρητή στο νέο πύλλαρ

2.5 ΟΡΓΑΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Ασφάλειες από πορσελάνη (κοχλιωτές): Έχουν βάση από πορσελάνη κατά DIN 49320 μέχρι 49323 και 49325 με πώμα κατά DIN 49360 και 49365 με συντηκτικό φυσιγγίο κατά DIN 49360, 49515 και VDE 0635 και με δακτύλιο και λοιπά απαραίτητα εξαρτήματα για άψογη λειτουργία. Ισχύς διακοπής 70 KVA. Χρησιμοποιούνται σαν γενικές ασφάλειες για ονομαστική ένταση μέχρι 80A.

Μικροαυτόματοι: Για την προστασία των γραμμών που αναχωρούν από τους πίνακες, θα χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι διπλού θαλάμου ασφαλείας, ονομαστικής έντασης 10-63 A, σύμφωνα με τα σχέδια των ηλεκτρικών πινάκων, οι οποίοι και θα είναι σύμφωνοι με το πρότυπο IEC/EN 60898-1. Ο βαθμός προστασίας τους θα είναι IP20, κατάλληλοι για στερέωση επάνω σε τυποποιημένες ράγες DIN με την βοήθεια μανδάλου, με χαρακτηριστική καμπύλη τύπου C, για προστασία αγωγών και καλωδίων σε κυκλώματα φωτισμού, κατάλληλης ονομαστικής έντασης (10A, 16A, 20A, κλπ.), με αντοχή και ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος τάξεως 10kA, τάσης 230/400V και συχνότητας 50Hz. Θα έχουν ανεξίτηλα τυπωμένα με λέιζερ την σήμανση CE, τον κωδικό EAN και το διάγραμμα σύνδεσης. Όλοι οι μικροαυτόματοι θα είναι ενδεικτικού τύπου S200-C της ABB. Σε κάθε αναχώρηση από το πύλλαρ θα αναγράφετε και η κατανάλωση που εξυπηρετεί.

Ραγοδιακόπτες: Για την προστασία των γραμμών των πινάκων θα χρησιμοποιηθούν ραγοδιακόπτες διπλού θαλάμου ασφαλείας, για εντάσεις ρεύματος ως 125A, σύμφωνα με τα σχέδια των ηλεκτρικών πινάκων, οι οποίοι και θα είναι σύμφωνοι με το πρότυπο IEC/EN 60947-3. Ο βαθμός προστασίας τους θα είναι IP20, κατάλληλοι για στερέωση επάνω σε τυποποιημένες ράγες DIN με την βοήθεια μανδάλου, αντοχής σε βραχυκύκλωμα στα 25kA, ονομαστικής τάσης 240/400V/AC, και συχνότητας 50Hz. Θα έχουν ανεξίτηλα τυπωμένα με λέιζερ την σήμανση CE, τον κωδικό EAN και το διάγραμμα σύνδεσης. Ο ελάχιστος αριθμός χειρισμών τους θα είναι 20.000 ανοιγοκλεισίματα. Οι ραγοδιακόπτες θα είναι ενδεικτικού τύπου SD201 XXA της ABB.

Τριπολικός διακόπτης: θα χρησιμοποιηθούν διακόπτες ράγας τριπολικοί διπλού θαλάμου ασφαλείας, ονομαστικής έντασης 3x40A ή 3x63A ή 3x80A, σύμφωνα με τα σχέδια των ηλεκτρικών πινάκων, οι οποίοι και θα είναι σύμφωνοι με το πρότυπο IEC/EN 60947-3. Ο βαθμός προστασίας τους θα είναι IP20, η χαρακτηριστική καμπύλη τους θα είναι τύπου C, κατάλληλοι για στερέωση επάνω σε τυποποιημένες ράγες DIN με την βοήθεια μανδάλου, αντοχή βραχυκυκλώματος στα 25kA, ονομαστικής τάσης 240/400V/AC και συχνότητας 50Hz. Θα έχουν ανεξίτηλα τυπωμένα με λέιζερ την σήμανση CE, τον κωδικό EAN και το διάγραμμα σύνδεσης. Οι τριπολικοί διακόπτες θα είναι ενδεικτικού τύπου E203-XX της ABB.

Ηλεκτρονόμος διαρροής: Σε όλους τους πίνακες φωτισμού θα χρησιμοποιηθεί διακόπτης διαρροής (αντιηλεκτροπληξιακός) κατάλληλος για προστασία από διαρροές εναλλασσόμενων ημιτονοειδών ρευμάτων, τριφασικός (4 πόλων), ονομαστικής έντασης 4x40A ή 4x63A ή 3x80A, ονομαστικού ρεύματος σφάλματος 30mA ο οποίος και θα είναι σύμφωνος με το πρότυπο IEC 61008. Θα έχει διπλό θάλαμο προστασίας, ο βαθμός προστασίας του θα είναι IP20, κατάλληλος για στερέωση επάνω σε τυποποιημένες ράγες DIN με την βοήθεια μανδάλου, ονομαστικής τάσης 240/400V/AC και συχνότητας 50Hz. Θα έχει ανεξίτηλα τυπωμένα με λέιζερ την σήμανση CE, τον κωδικό EAN και το διάγραμμα σύνδεσης. Οι ηλεκτρονόμοι διαρροής θα είναι ενδεικτικού τύπου E204A-XX της ABB.



Ενδεικτικές λυχνίες: Αυτές θα είναι μονοφασικές, 400V, κατάλληλες για τοποθέτηση σε ράγα, πλάτους ½ στοιχείου, με φωτεινή ένδειξη κόκκινου χρώματος. Εναλλακτικά μπορούν να τοποθετηθούν στην πόρτα του πίνακα ενδεικτικές λυχνίες κόκκινου χρώματος, διαμέτρου 22mm κατάλληλες για χωνευτή τοποθέτηση σε πόρτα πίνακα. Η λυχνίες θα είναι στεγανές IP66 κατάλληλες για δίκτυο 230V, AC, 50Hz, ενδεικτικού τύπου CL2-100R ή G της ABB. Οι ενδεικτικές λυχνίες θα προστατεύονται από ασφάλειες πορσελάνης ισχύος 2A, τοποθετημένες σε βάση 25A.

Ρευματοδότης ράγας: Εντός του κάθε πίνακα θα τοποθετηθεί ένας ρευματοδότης, κατάλληλος για στερέωση επάνω σε τυποποιημένες ράγες DIN με την βοήθεια μανδάλου, ο οποίος θα προστατεύεται από μικροαυτόματο 16A που θα πληροί τα προαναφερθέντα τεχνικά χαρακτηριστικά.

Αναλογικά Αμπερόμετρα: Στην πόρτα του κάθε πίνακα θα τοποθετηθούν τρία αναλογικά αμπερόμετρα για τη μέτρηση των ρευμάτων γραμμής που καταναλώνουν τα φορτία. Η μέτρηση του ρεύματος θα μπορεί να γίνεται είτε απευθείας (άμεση μέτρηση) είτε μέσω κατάλληλου Μ/Σ έντασης για μεγάλες τιμές έντασης (έμμεση μέτρηση). Σε κάθε περίπτωση θα γίνεται η κατάλληλη επιλογή κλίμακα μέτρησης η οποία και θα ανταποκρίνεται στην τιμή του φορτίου τις κάθε γραμμής. Σε κάθε περίπτωση η μέγιστη κλίμακα μέτρησης **δεν θα ξεπερνάει τα 50A.**

Αναλογικά Βολτόμετρα

Στην πόρτα του κάθε πίνακα θα τοποθετηθεί ένα αναλογικό βολτόμετρο, το οποίο θα είναι εφοδιασμένο με μεταγωγικό διακόπτη 7 θέσεων (εκτός, 3 πολικές τάσεις, 3 φασικές τάσεις). Η μέτρηση της τάσης θα γίνεται απευθείας για τάση έως και 500V AC.

Ηλεκτρονόμος βιομηχανικού τύπου: Εντός του πίνακα θα τοποθετηθούν ρελέ τηλεχειρισμού τριών επαφών ισχύος, ισχύος **15KW** με πηνίο 400V, **32A**, για τον έλεγχο των γραμμών ηλεκτροφωτισμού ενδεικτικού τύπου AF 30-30-00-13 της ABB. Θα διαθέτει ενσωματωμένη προστασία απαγωγής υπερτάσεων, προστασία διαχείρισης μεγάλων διακυμάνσεων τάσης και κατάλληλων κινητών υποδοχέων για την τοποθέτηση και σύνδεση εμπρόσθιων και πλευρικών βοηθητικών επαφών και εξαρτημάτων. Η βάση του θα είναι κατάλληλη βάση για στερέωση επάνω σε τυποποιημένες ράγες DIN με την βοήθεια κατάλληλου μανδάλου. Ηλεκτρονόμοι κλειστού τύπου (τύπου θερμοσυσσωρευτών) δεν θα γίνονται δεκτοί.

Δέκτης τηλεχειρισμού: Εντός του πίλλαρ θα τοποθετηθεί δέκτης τηλεχειρισμού ακουστικής συχνότητας έναυσης δικτύου οδικού φωτισμού (δέκτες υπερήχων TASS) συμβατός με τις απαιτήσεις κεντρικής διαχείρισης της Δ.Ε.Η., για την μεταφορά εντολών στο υπάρχον ηλεκτρικό δίκτυο, ενδεικτικού τύπου RO3 της landisgyr.

- Τάση λειτουργίας 230V (-20%.....+15%)
- Συχνότητα τροφοδοσίας 50 Hz, 60 Hz (-2%.....+2%)
- Ενδεικτική ισχύ κατανάλωσης ενέργειας 1,2 w στα 230V
- Εύρος συχνοτήτων ελέγχου ρυθμιζόμενο 10 Hz2000 Hz
- Ευαισθησίας 0,55 V rms έως 1,21 V rms
- Περίβλημα μονοκόμματο, αυτοσβενόμενο, σφραγισμένο, ανακυκλώσιμο
- Κλάση προστασίας IP 52
- Ονομαστική τάση θραύσης διακοπών
- Δοκιμή αντοχής τάσεως σύμφωνα με το IEC 62052-21 Ed. 1.0
- Εγγύηση καλής λειτουργίας με δυνατότητα αντικατάστασης ελαττωματικού προϊόντος

Ο Δέκτης σε περίπτωση που δεν θα λάβει εντολή ενεργοποίησης από την γεννήτρια σήματος ΔΑΣ σε προκαθορισμένη από τον προγραμματισμό του ώρα, να λειτουργήσει βάσει του τρόπου και χρόνου λειτουργίας της προηγούμενης ημέρας (24ώρου)

Θα είναι εφοδιασμένος με υπερπυκνωτή ώστε σε περίπτωση διακοπής της τροφοδοσίας του, κατ'ελάχιστον για 36 ώρες να διατηρήσει την ώρα του.

Θα είναι εφοδιασμένος με ένα ρελέ τύπου μανδάλωσης με δύο επαφές για έλεγχο φορτίου 40A εκάστη, σε τάση λειτουργίας 230V, κατηγορία φορτίου AC-5b (IEC60947-4-1). Είναι επιτρεπτή η

χρήση δύο ρελέ με μια επαφή (on/off) 40A το καθένα, με παράλληλη ενεργοποίηση των ρελέ μέσω του προγραμματισμού του Δέκτη.

Φωτοκύτταρο μέρας – νύχτας: Φωτοκύτταρο για τον έλεγχο κυκλωμάτων οδικού φωτισμού κατάλληλο για τοποθέτηση εξωτερικά του πύλλαρ (όχι ράγας). Θα είναι στεγανό IP54, με μεταγωγικές επαφές εξόδου για φορτία έως 16A/230V, με δυνατότητα ρύθμισης της ευαισθησίας του μεταξύ 2-200lux, φορτίο 1.000W/800W LED, με δύο LED (ένδειξης κατάστασης επαφής και ένδειξης καθορισμένου κατωφλιού φωτεινότητας) ενδεικτικού τύπου TL1 της ABB.

Ασφάλειες σύντικτες τύπου D: Ασφάλειες σύντικτες τύπου D, κατάλληλης ονομαστικής έντασης (25A, 40A, 63A, κλπ.) /500V για τοποθέτηση σε κάλυκα E27.

Ασφάλειες σύντικτες ΝΕΟΖΕΤ: Ασφάλεια σύντικτη ΝΕΟΖΕΤ, κατάλληλης ονομαστικής έντασης (25A, 40A, 63A, κλπ.) /500V για τοποθέτηση σε κάλυκα E18.

Βάση ασφαλειών μονοπολική 63A: Μονοπολική βάση ασφαλειών ράγας 35-63A από πλαστικό υψηλής θερμικής αντοχής, με κάλυμμα προστασίας και μονωμένους ακροδέκτες.

Βάση ασφαλειών τριπολική 63A: Τριπολική βάση ασφαλειών ράγας 35-63A από πλαστικό υψηλής θερμικής αντοχής, με κάλυμμα προστασίας και μονωμένους ακροδέκτες.

Αντικεραυνικό ράγας τετραπολικό (12KVA): Αντικεραυνικό προστασίας AC-DC, για τοποθέτηση σε ράγα κλάσης T1(EN) / I (IEC) / B (VDE) και T2 EN) / II (IEC) / C (VDE) για την προστασία ηλεκτρικών εγκαταστάσεων από φαινόμενα υπερτάσεων που δημιουργούνται από ατμοσφαιρικές εκκενώσεις ή χειρισμούς διακοπών δικτύου. Το αντικεραυνικό θα έχει $I_{limp}(10/350\mu s)$ ίσο ή μεγαλύτερο από 12,5kA, $I_{max}(8/20\mu s)$ ίσο ή μεγαλύτερο από 40kA, $I_{on}(8/20\mu s)$ ίσο ή μεγαλύτερο από 20kA και U_p μικρότερη από 2,4kV.

2.6 ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ

2.6.1 ΓΕΝΙΚΑ

Τα φωτιστικά σώματα που θα τοποθετηθούν θα είναι άριστης ποιότητας και μορφής, και θα φέρουν πιστοποιητικό δοκιμών ENEC και ENEC+, για τα φωτιστικά LED, από εξουσιοδοτημένο κέντρο δοκιμών που θα αποδεικνύει τον τύπο τους και τον βαθμό προστασίας τους. Όλα τα μεταλλικά τμήματα των φωτιστικών σωμάτων, θα φέρουν αντιδιαβρωτική προστασία και κατάλληλη υποδοχή για τη σύνδεση των αγωγών γείωσης. Ο χρωματισμός των φωτιστικών, θα είναι επιλογής της επίβλεψης. Τα φωτιστικά θα έχουν δεχθεί την απαιτούμενη εργοστασιακή επεξεργασία η οποία θα τα καθιστά κατάλληλα για τοποθέτηση σε για παράκτιο περιβάλλον (καιρικές συνθήκες, υγρασία, θαλασσινή αύρα - αλάτι, κλπ.) αποτρέποντας την διάβρωση και την σκουριά τους στην πάροδο του χρόνου και θα συνοδεύονται από την απαιτούμενη πιστοποίηση.

Τα φωτιστικά θα είναι πλήρη, δηλ. με τις βάσεις τους, τα καλύμματα, τα πάσης φύσης εξαρτήματα στερέωσης, ελέγχου, έναυσης και λειτουργίας τους, τους κατάλληλους λαμπτήρες, τις διατάξεις στερέωσης ή ανάρτησης μεμονωμένων ή σε συνεχείς σειρές και ότι άλλο απαιτείται για να συνδεθούν και να λειτουργήσουν κανονικά τα φωτιστικά.

Το πίσω τμήμα του κελύφους, θα είναι διαμορφωμένο με ρυθμιζόμενη υποδοχή βραχίονα, κατάλληλα για τοποθέτηση σε βραχίονα εσωτερικής διαμέτρου 40 έως 72 mm. Ο βραχίονας στον οποίο θα τοποθετηθεί θα είναι μήκους έως 5,00 m με κλίση από 0° έως 15°. Όπου η μελέτη φωτοτεχνίας και ασφάλειας της οδού απαιτούν την αύξηση της απόστασης των ιστών από το όριο του καταστρώματος της οδού (σε εφαρμογή των απαιτήσεων του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 1317), οδηγεί σε μήκος βραχιόνων μεγαλύτερο από των 3,0m, τότε οι βραχίονες θα διαμορφώνονται με δύο στελέχη (άνω και κάτω, σε κατακόρυφο επίπεδο), τα οποία θα συνδέονται μεταξύ τους με κατακόρυφη δοκό, σύμφωνα με σχετική στατική μελέτη και την εγκύκλιο 22 – ΔΙΠΑΔ/οικ.658 παράρτημα 2.

Η συνδεσμολογία του φωτιστικού θα γίνεται με ενιαίο καλώδιο NYG 3x1,5mm² ή NYG 2x1,5mm² (για κάθε φωτιστικό) το οποίο θα ξεκινάει από το ακροκιβώτιο του ιστού και θα



καταλήγει στο εσωτερικό του φωτιστικού προκειμένου να εξασφαλιστεί η στεγανότητα στην συνδεσμολογία. Συνδέσεις μέσω οριολωρίδων (κλέμες) ή με οποιοδήποτε άλλη μέθοδο σε όλο το μήκος του καλωδίου δεν θα γίνονται δεκτές και ο ανάδοχος θα προχωράει στη αντικατάσταση του.

Η τοποθέτηση των φωτιστικών, για φωτισμό παράλληλων βοηθητικών δρόμων, είναι δυνατό να γίνεται με την τοποθέτηση τους σε ενδιάμεσο τμήμα ήδη εγκατεστημένων σιδηροϊστών. Η τοποθέτηση τους θα γίνεται σε ειδικά διαμορφωμένους βραχίονες οι οποίοι και θα φέρουν ειδικούς συνδέσμους στερέωσης και εγκατάστασης και επιπλέον θα επιτρέπουν την καθ' ύψος ρύθμιση τους επί των ιστών.

Πριν την τελική προμήθεια των φωτιστικών ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προσκομίσει στην υπηρεσία τα φωτιστικά (δείγματα) που θα εγκατασταθούν στο έργο. Επιπλέον θα παραδοθούν στην επίβλεψη όλα τα τεχνικά στοιχεία για των φωτιστικά, δηλ. κατασκευαστικά σχέδια, τεχνικά φυλλάδια (prospect) αρχεία .ldt, φωτοτεχνικές μελέτες, πιστοποιητικά και ότι άλλο είναι απαραίτητο για να σχηματισθεί σαφή αντίληψη για την ποιότητα και τη λειτουργία των φωτιστικών πριν αυτά παραγγελθούν.

Όλα τα φωτιστικά οδικού φωτισμού, ανεξαρτήτου ισχύος λειτουργίας θα είναι του ίδιου τύπου και του ίδιου κατασκευαστή. Παρακάτω περιγράφονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά των φωτιστικών σωμάτων που προβλέπεται να εγκατασταθούν στο δίκτυο.

2.6.2 ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ ΑΤΜΩΝ ΝΑΤΡΙΟΥ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

Οι λαμπτήρες ατμών νατρίου υψηλής πίεσης που θα είναι ισχύος 250W και 400W/230/400V, 50Hz, ανάλογα με τον τύπο του φωτιστικού, κατάλληλοι για φωτισμό δρόμου και τοποθέτηση σε λυχνιολαβή E40. Θα έχουν υψηλή απόδοση φωτεινότητας, στιβαρή κατασκευή για μεγάλη αντοχή στους κραδασμούς και στα χτυπήματα. Θα είναι σωληνωτοί ενδεικτικού τύπου OSRAM NAV-T SUPER 4Y, PHILIPS MASTER SON-T ARIA PLUS Xtra, κλπ.

Ο λαμπτήρας 400W θα έχει φωτεινή ροή τουλάχιστον 52.000 lumen, ονομαστική απόδοση φωτεινότητας 140lm/W τουλάχιστον και θερμοκρασίας χρώματος 2.000 kelvin. Η μέση διάρκεια ζωής του θα είναι 36.000 ώρες λειτουργίας, ο συντελεστής επιβίωσης του λαμπτήρα (Lamp Survival Factor) στις 20.000 ώρες λειτουργίας θα είναι τουλάχιστον 0,95 και ο συντελεστής συντήρησης της φωτεινής ροής του λαμπτήρα (Lamp Lumens Maintenance Factor) για το αντίστοιχο χρονικό διάστημα (20.000 ώρες λειτουργίας) θα είναι τουλάχιστον 0,94.

Ο λαμπτήρας 250W θα έχει φωτεινή ροή τουλάχιστον 33.000 lumen, ονομαστική απόδοση φωτεινότητας 130lm/W τουλάχιστον και θερμοκρασία χρώματος 2.000 kelvin. Η μέση διάρκεια ζωής του θα είναι 36.000 ώρες λειτουργίας, ο συντελεστής επιβίωσης του λαμπτήρα (Lamp Survival Factor) στις 20.000 ώρες λειτουργίας θα είναι τουλάχιστον 0,94 και ο συντελεστής συντήρησης της φωτεινής ροής του λαμπτήρα (Lamp Lumens Maintenance Factor) για το αντίστοιχο χρονικό διάστημα (20.000 ώρες λειτουργίας) θα είναι τουλάχιστον 0,94.

Οι λαμπτήρες θα συνοδεύονται από τεχνικά φυλλάδια (prospects) από τα οποία θα προκύπτουν αναλυτικά τα χαρακτηριστικά τους όπως η ισχύ, η φωτεινή ροή, ο συντελεστής συντήρησης της φωτεινής ροής (LLMF), ο συντελεστής επιβίωσης του λαμπτήρα (LSF), η θερμοκρασία χρώματος (Kelvin), η περιεκτικότητα σε mg του σε υδράργυρο (Hg) η οποία θα πρέπει να είναι σύμφωνη με την ισχύουσα νομοθεσία, κλπ.

Όλα τα παραπάνω τεχνικά στοιχεία θα υποβληθούν στην υπηρεσία σε έντυπη μορφή και επιπλέον θα γίνει γνωστή η ηλεκτρονική σελίδα στο διαδίκτυο (ιστοσελίδα) της μητρικής εταιρείας κατασκευής τους (όχι της αντιπροσωπίας) προκειμένου να αντληθούν όσα στοιχεία κρίνονται απαραίτητα αλλά και για να γίνει διασταύρωση των υποβληθέντων στοιχείων. Σε περίπτωση που τα τεχνικά στοιχεία του λαμπτήρα δεν συνοδεύονται και από την ηλεκτρονική σελίδα της μητρικής εταιρείας κατασκευής τους ή η εταιρεία κατασκευής τους δεν διαθέτει

ηλεκτρονική σελίδα ο λαμπτήρας δεν θα γίνεται δεκτός από την υπηρεσία και ο ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλει νέα πρόταση προς εξέταση.

Προκειμένου να γίνει η παραλαβή των λαμπτήρων Νατρίου υψηλής πίεσης που θα χρησιμοποιηθούν στα πλαίσια του έργου ο ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει στην υπηρεσία τα κουτιά των νεοεγκατασταθέντων λαμπτήρων, όπως αυτά έρχονται από το εργοστάσιο παραγωγής τους, εντός των οποίων, στις περιπτώσεις αντικατάστασης υφιστάμενων λαμπτήρων, θα έχουν τοποθετηθεί οι αντικατασταθέντες λαμπτήρες.

2.6.3 ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ LED

Το φωτιστικό σώμα LED θα είναι κατάλληλο για οδοφωτισμό, τεχνολογίας Smart LED, ονομαστικής τάσης λειτουργίας 230V και ισχύος σύμφωνα με τις απαιτήσεις φωτισμού του κάθε τμήματος δρόμου που θα προκύψουν από την εκπόνηση φωτοτεχνικής μελέτης, σύμφωνα με όσα περιγράφονται στο πρότυπο EN13201:2015, που θα συνταχθεί από τον ανάδοχο. Θα είναι πλήρες με λαμπτήρες LEDs, αναγνωρισμένων οίκων κατασκευής όπως GREE, PHILIPS, κλπ. με υποδοχέα για την τοποθέτηση ελεγκτή τεχνολογίας NEMA στο οποίο θα είναι προσαρμοσμένος ο βραχυκυκλωτήρας του), θερμοκρασίας χρώματος 3.000 kelvin \pm 15% και όλα τα απαραίτητα όργανα αλής, ελέγχου, προστασίας.

Πριν την εγκατάσταση των φωτιστικών σωμάτων LED σε κάθε δίκτυο ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντάξει μελέτη φωτισμού η οποία θα περιγράφει τον τύπο του φωτιστικού που θα χρησιμοποιηθεί (ισχύς λειτουργίας, τρόπος κατανομή φωτεινής δέσμης, κλπ.) και το μέγεθος της εξοικονόμησης ενέργειας που θα επιτυγχάνεται. Η εκπόνηση των μελετών θα γίνεται μέσω του προγράμματος Dialux eno και θα αφορά τις διατάξεις φωτισμού και τα γεωμετρικά δεδομένα των τυπικών δρόμων που θα ορίζονται από την υπηρεσία. Η εκπόνηση των μελετών και ο υπολογισμός των μεγεθών που περιγράφονται στο πρότυπο EN13201:2015 θα γίνεται σύμφωνα με τα όσα περιγράφονται στην παράγραφο «**ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ**» της παρούσης.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά, οι προδιαγραφές και οι τεχνικές απαιτήσεις των φωτιστικών LED που θα χρησιμοποιηθούν στα πλαίσια του έργου θα είναι σύμφωνα με τα όσα αναφέρονται στον «Πίνακα τεχνικών προδιαγραφών φωτιστικών σωμάτων LED». Όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά του φωτιστικού θα αποδεικνύονται με πιστοποιητικά έγκρισης από ευρωπαϊκά διαπιστευμένα εργαστήρια δοκιμών και θα συνοδεύονται από φάκελο με τους εργαστηριακούς ελέγχους του συγκεκριμένου προϊόντος. Προσφορές με φωτιστικά σώματα τα οποία δεν καλύπτουν τις απαιτήσεις του Πίνακα των τεχνικών προδιαγραφών δεν γίνονται αποδεκτές και απορρίπτονται.

Για την ενεργειακή αξιολόγηση και την σύγκριση των προτεινόμενων λύσεων φωτισμού μιας εγκατάστασης θα γίνεται χρήση των ενεργειακών δεικτών που περιγράφονται στο πέμπτο μέρος του προτύπου EN 13201-5:2015. Οι ενεργειακοί δείκτες εξετάζουν μόνο την ενεργειακή επίδοση της εγκατάστασης και γι' αυτό και θα πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο εφόσον η πρόταση φωτισμού πληροί τις φωτοτεχνικές απαιτήσεις που ορίζονται στο πρότυπο EN13201-2:2015.

Οι τιμές των ενεργειακών δεικτών πυκνότητας ισχύος D_p (Power Density Indicator - PDI) [$W/lx \cdot m^2$] και ετήσιας κατανάλωσης ενέργειας D_e (Annual Energy Consumption Indicator- AECI) [Wh/m^2] που περιγράφονται στο πρότυπο EN 13201-5:2015 και αξιολογούν την ενεργειακή επίδοση της εγκατάστασης θα πρέπει να είναι σύμφωνές με τις ενδεικτικές τιμές που προτείνονται στην αναθεώρηση των πράσινων κριτηρίων δημοσίων συμβάσεων (Green Public Procurement, 2019) της ΕΕ για τον οδικό φωτισμό.

Το εύρος της τιμής του παράγοντα φωτισμού της εγκατάστασης q_{inst} (Installation Lighting Factor - ILF) θα είναι μεταξύ 0,8 και 1,3. Οι τιμή του δείκτη q_{inst} για κλάσεις φωτισμού **M** θα είναι μεγαλύτερος από την μονάδα ($q_{inst} > 1,0$), ενώ αντίστοιχα για κλάσεις **C** μικρότερος από την μονάδα ($q_{inst} < 1,0$).



Πίνακα τεχνικών προδιαγραφών φωτιστικών σωμάτων LED

- 1 Οικογένεια φωτιστικού**

Για λόγους ομοιογένειας στην εγκατάσταση, όλα τα φωτιστικά θα ανήκουν στην ίδια οικογένεια ή οποία μπορεί να αποτελείται από 3 ή περισσότερα διαφορετικά φυσικά μεγέθη, ανάλογα την ισχύ και το πλήθος των LED.

- 2 Σώμα Φωτιστικού**

Το σώμα του φωτιστικού πρέπει να είναι κατασκευασμένο από χυτοπρεσσαριστό κράμα αλουμινίου και να είναι βαμμένο ηλεκτροστατικά (βαφή πούδρας). Αποτελείται από δύο χωριστά διακριτά μέρη με σκοπό τη θερμική απομόνωση και την εύκολη συντήρηση. Το ένα μέρος είναι το τμήμα της οπτικής μονάδας και το άλλο το τμήμα των ηλεκτρικών μερών. Το κάλυμμα του τμήματος των ηλεκτρικών μερών θα επιτρέπει την πρόσβαση στο εσωτερικό με την χρήση απλών εργαλείων. Δεν επιτρέπονται αρθρωτά φωτιστικά με εκτεθειμένα LED modules και κατασκευές με τον driver εξωτερικά του φωτιστικού.

- 3 Κάλυμμα τμήματος Οπτικής Μονάδας**

Το κάλυμμα της οπτικής μονάδας αποτελείται από επίπεδο θερμικά επεξεργασμένο γυαλί.

- 4 Τεχνολογία Οπτικής Μονάδας - Φακοί**

Η οπτική μονάδα θα αποτελείται από στοιχεία LED τοποθετημένα επάνω σε πλακέτες PCB (μια ή περισσότερες). Κάθε LED θα φέρει τον δικό του φακό, ο οποίος θα είναι κατασκευασμένος από PMMA.

- 5 Μέθοδος Στήριξης**

Τα φωτιστικά θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε βραχίονα διαμέτρου 60mm και θα φέρουν διάταξη αλλαγής κλίσης έως +20ο σε βήματα των 5ο

- 6 Προστασία έναντι εισχώρησης νερού σκόνης**

Προστασία IP66 κατά EN 60598
Τεκμήριο η πιστοποίηση ENEC ή η πηγαία έκθεση δοκιμής αυτής

- 7 Προστασία έναντι κρούσεων**

Προστασία IK 09 κατά EN 62262 ή **EN60598**
Τεκμήριο αποτελεί η πιστοποίηση ENEC ή η πηγαία έκθεση δοκιμής αυτής

- 8 Θερμοκρασία ασφαλούς λειτουργίας**

Τα φωτιστικά θα πρέπει να μπορούν να λειτουργούν με ασφάλεια σε θερμοκρασία $T_a \geq 45^\circ\text{C}$ κατά EN 60598 για συνθήκες εξωτερικού περιβάλλοντος (OUTDOOR).
Τεκμήριο για την τιμή της θερμοκρασίας ασφαλούς λειτουργίας, αποτελεί η πιστοποίηση ENEC ή η πηγαία έκθεση δοκιμής (Test Report EN 60598).

- 9 Διατήρηση Φωτεινής Ροής**

Η μείωση της φωτεινής ροής των μονάδων LED δεν θα πρέπει να ξεπερνά το 10% για διάστημα 100.000 ωρών. Ήτοι θα πρέπει να ισχύει $L_{90} \geq 100.000\text{h}$ (Reported σύμφωνα με το TM 21-11).
Τεκμήριο αποτελεί η κατάθεση του LM 80 report (από ISO 17025 διαπιστευμένο φορέα) των χρησιμοποιούμενων LED με συνθήκες μετρήσεων: $T_s 85^\circ\text{C}$ για λόγους κοινής αξιολόγησης Ρεύμα οδήγησης (If) μεγαλύτερο ή ίσο του προσφερόμενου

- 10 Ηλεκτρική κλάση**

Μόνωσης Κλάση μόνωσης II

- 11 Δείκτης Χρωματικής Απόδοσης**

$\text{CRI} \geq 70$

- 12 Θερμοκρασία**

Χρώματος $3000\text{K} \pm 5\%$

- 13 Προστασία από υπερτάσεις**

Επιπρόσθετη συσκευή προστασίας (εκτός τροφοδοτικού) εντός του φωτιστικού π.χ. (Varistor κλπ) κατάλληλη να διασφαλίζει προστασία από υπερτάσεις 10kV ή 10kA τουλάχιστον.

- 14 Πρωτόκολλα Dimming**
Τα φωτιστικά πρέπει να διαθέτουν δυνατότητα dimming ενσύρματα ή ασύρματα με πρωτόκολλο 1-10v ή DALI
- 15 Συντελεστής**
Ισχύος Μεγαλύτερος ή ίσος του 0,90 σε πλήρες φορτίο
- 16 Χαρακτηριστικά τροφοδοτικού driver**
Πλήρη στοιχεία για τη τροφοδοτική μονάδα, που θα πρέπει να είναι πιστοποιημένη από τον κατασκευαστή της και να περιλαμβάνει προστασία από υπέρταση και θα πρέπει να τηρεί τις προδιαγραφές ασφαλείας EN 55015, EN 61547, EN61000-3-2, EN61000-3-2, EN 61347-1, EN 61347-2-13 ή μεταγενέστερες. Επίσης το τροφοδοτικό θα πρέπει να βρίσκεται εντός του φωτιστικού και να έχει πιστοποίηση ENEC.
- 17 Σύστημα Ποιότητας Κατασκευαστή**
Πιστοποιητικά ISO 9001:2015 & ISO 14001:2015 του εργοστασίου κατασκευής
- 18 Δήλωση Συμμόρφωσης κατά CE**
Η δήλωση συμμόρφωσης θα πρέπει να περιλαμβάνει συμμόρφωση με:
Οδηγίες: LVD (2014/35/EU), EMC (2014/30/EU), RoHS 2011/65/EC, ErP2009/125/EC
Πρότυπα εναρμόνισης: EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN62493, EN62471, IEC 62778, EN 55015, EN 61000-3-2, EN61000-3-3, EN 61547, EN50581
- 19 Δήλωση Συμμόρφωσης κατά CE τροφοδοτικού driver**
Η δήλωση συμμόρφωσης του τροφοδοτικού driver θα πρέπει να περιλαμβάνει συμμόρφωση με:
Οδηγίες: LVD (2014/35/EU), EMC (2014/30/EU), RoHS 2011/65/EC, ErP (2009/125/EC)
Πρότυπα Εναρμόνισης: EN 61347-1, EN61347-2-13, EN 55015, EN 61547, EN 610000-3-2, EN61000-3-3, EN50581
- 20 Πιστοποιητικό ασφάλειας**
Πιστοποιητικό ENEC
- 21 Πιστοποιητικό απόδοσης φωτιστικού**
Πιστοποιητικό ENEC+ ή Έκθεση δοκιμής (test report), από αναγνωρισμένο η διαπιστευμένο εργαστήριο, αναφορικά με τα ηλεκτρικά & φωτομετρικά χαρακτηριστικά του φωτιστικού σύμφωνα με τα πρότυπα LM79 ή EN13032-4
- 22 Εγγύηση**
Κατασκευαστή Εργοστασιακή εγγύηση 5 έτη.

2.6.4 ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ

2.6.4.1 Γενικά

Η εκπόνηση των μελετών φωτισμού του κάθε δικτύου θα γίνεται σύμφωνα με τα γεωμετρικά και ποιοτικά στοιχεία αυτού, τα οποία και θα καθορίζονται από την επίβλεψη του έργου (διάταξη ιστών, απόσταση μεταξύ των ιστών, πλάτος δρόμου, ύψος ιστών, κλίση βραχίονα 0 μοίρες, προβολή φωτιστικών στο οδόστρωμα, μήκος βραχίονα, κλπ.). Η κατηγοριοποίηση των οδών με βάση τις απαιτήσεις τους σε φωτισμό, θα γίνεται σε συνεργασία με την επίβλεψη του έργου και θα είναι σύμφωνη με τα όσα ορίζονται από την Τεχνική Έκθεση CEN/TR 13201-1 και αφορά όλα τα δίκτυα στα οποία θα γίνει παρέμβαση.



2.6.4.2 Λογισμικό

Οι φωτοτεχνικές μελέτες θα κατατεθούν σε μορφή PDF και σε ηλεκτρονική μορφή (.EVO) και θα προέρχονται από το ελεύθερης πρόσβασης πρόγραμμα Dialux EVO 9.2 (ή νεότερης έκδοσης) το οποίο θα χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση των μελετών. Εκτός των αρχείων Dialux (.PDF και .EVO) θα κατατεθούν και τα .LDT αρχεία με τα οποία έχουν γίνει οι μελέτες.

2.6.4.3 Αξιολόγηση μελετών

Στις φωτοτεχνικές μελέτες αξιολογούνται τα εξής:

- Ορθότητα διάταξης φωτισμού με βάση τα δεδομένα εισόδου του φωτοτεχνικού μοντέλου σύμφωνα με το πρότυπο EN 13201.
- Δείκτης πυκνότητας ισχύος D_p ($W/lx\text{m}^2$) βάσει του προτύπου EN 13201-5 όπως αυτός υπολογίζεται από το DIALUX και απεικονίζεται στην εκτυπωμένη του μορφή PDF. (D_p στρογγυλοποίηση στο 3^ο δεκαδικό)
- Δείκτης πυκνότητας ενέργειας D_e (kWh/m^2 έτος) βάσει του προτύπου EN 13201-5 όπως αυτός υπολογίζεται από το DIALUX και απεικονίζεται στην εκτυπωμένη του μορφή PDF. (D_e στρογγυλοποίηση στο 1^ο δεκαδικό)
- Παράγοντας φωτισμού της εγκατάστασης q_{inst} βάσει του προτύπου EN 13201-5 ο υπολογισμός του οποίου θα γίνεται από τον μελετητή και απεικονίζεται στην εκτυπωμένη του μορφή PDF (q_{inst} στρογγυλοποίηση στο 2^ο δεκαδικό) Οι τιμή του δείκτη q_{inst} για κλάσεις φωτισμού M θα είναι μεγαλύτερος από την μονάδα ($q_{inst} > 1,0$), ενώ αντίστοιχα για κλάσεις C μικρότερος από την μονάδα ($q_{inst} < 1,0$).
- Κάλυψη απαιτήσεων κλάσεων φωτισμού που ζητούνται για την κάθε περίπτωση.
- Ο υπολογισμός του δείκτη χρησιμότητας (Utilance - U) βάσει του προτύπου EN 13201-5 θα γίνεται σε κάθε περίπτωση και όταν η τιμή του είναι μικρότερη από 60% θα γίνεται αιτιολόγηση και θα προτείνονται στην υπηρεσία εναλλακτικές προτάσεις.
- Η τιμή του ULR σε κάθε περίπτωση θα είναι ίση με μηδέν (0).

Προσφορές με φωτοτεχνικές μελέτες που δεν καλύπτουν τις φωτοτεχνικές απαιτήσεις του φωτοτεχνικού μοντέλου, θα απορρίπτονται.

2.6.4.4 Φωτιστικά σώματα – Οικογένεια / Διαμορφώσεις

Τα προτεινόμενα οδικά φωτιστικά σώματα που θα ενσωματωθούν στο έργο, θα ανήκουν στην ίδια κατασκευαστική οικογένεια φωτιστικών για λόγους ομοιομορφίας στις περιοχές παρέμβασης. Ως οικογένεια φωτιστικών ορίζεται η εκάστοτε σειρά φωτιστικών που έχει φωτιστικά με ίδιο σχεδιασμό, τα οποία όμως μπορεί να διαφέρουν ως προς το μέγεθος (εξωτερικές διαστάσεις, βάρος κοκ.). Για παράδειγμα, τα φωτιστικά LUM-1, LUM-2, LUM-3 ανήκουν στην ίδια οικογένεια φωτιστικών LUM, έχουν ίδιο σχεδιασμό, αλλά έχουν τρία διαφορετικά μεγέθη.

2.6.4.5 Σημειώσεις εκτέλεσης φωτοτεχνικού μοντέλου

Για την εκτέλεση των μελετών, λαμβάνονται υπόψιν τα εξής:

- Συντελεστής συντήρησης Maintenance Factor MF=0,8
- Ετήσιες ώρες λειτουργίας 4.000h
- Τύπος οδοστρώματος R3, $Q_o=0,07 \text{ cd/m}^2 \cdot lx$.
- Η προεξοχή των φωτιστικών σωμάτων δίνεται με σταθερή τιμή σε κάθε περίπτωση για λόγους ομοιομορφίας των μελετών.
- Δεν επιτρέπεται η περιστροφή των ιστών.
- Οι κλάσεις φωτισμού που αναγράφονται είναι οι ελάχιστες αποδεκτές. Οι υψηλότερες κλάσεις φωτισμού γίνονται επίσης δεκτές.

- Η κλίση των φωτιστικών ορίζεται πάντοτε στις μηδέν μοίρες.
- Η συνολική ισχύς των προσφερόμενων φωτιστικών σωμάτων θα αξιολογηθεί από τις προτεινόμενες λύσεις που θα υποβληθούν.
- Τα επιμέρους δεδομένα ισχύος κάθε φωτιστικού σώματος που θα χρησιμοποιηθούν για τον υπολογισμό της συνολικής εγκατεστημένης ισχύος αντλούνται από τα LDT αρχεία και τις αντίστοιχες φωτοτεχνικές μελέτες.

2.7 ΙΣΤΟΙ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ

2.7.1 ΓΕΝΙΚΑ.

Οι σιδηροϊστοί θα είναι σύμφωνοι με όσα αναφέρονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40-1-2-3-4-5-6-7-8 και πρέπει να παράγονται από βιομηχανία που κατέχει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9001 (ή EN 29000) σχετικά με την οργάνωση λειτουργίας της επιχείρησης.

2.7.2 Σιδηροϊστος Οδικού φωτισμού

Ο κορμός του σιδηροϊστού θα κατασκευασθεί από έλασμα St37.2 πάχους 5mm, θα έχει σχήμα κόλουργης πυραμίδας, διατομή κανονικό οκτάγωνο και θα έχει ύψος 10m ή 12m, ανάλογα με την κατηγορία του δρόμου στην οποία και τοποθετείται. Στην βάση του ιστού ύψους 12m η οκταγωνική διατομή του θα εγγράφεται σε κύκλο $\Phi 230\text{mm}$ και η κορυφή του σε κύκλο $\Phi 90\text{mm}$ (ελάχιστες απαιτήσεις). Ενώ αντίστοιχα στη βάση του ιστού ύψους 10m η οκταγωνική διατομή θα εγγράφεται σε κύκλο $\Phi 220\text{mm}$ και στην κορυφή σε κύκλο $\Phi 90\text{mm}$ (ελάχιστες απαιτήσεις). Η κορυφή του ιστού θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένη για να δεχτεί τον βραχίονα, μονό ή διπλό, του φωτιστικού σώματος.

Στην εξωτερική και στην εσωτερική επιφάνειά τους οι σιδηροϊστοί θα προστατευθούν με θερμό βαθύ γαλβάνισμα με ελάχιστο βάρος προστασίας σε θερμό βαθύ γαλβάνισμα της εξωτερικής επιφάνειας τους 450 g/m^2 (65 μm). Η τυχόν διαμήκης ραφή θα πρέπει να είναι ευθύγραμμη, αφανής, στεγανή, με συνεχή ηλεκτροσυγκόλληση (όχι επαγωγική συγκόλληση) σε λοξομημένα ελάσματα σύμφωνα με τους κανονισμούς, απαγορευμένης της χρήσης τμημάτων με ελικοειδή ραφή.

Ο κορμός του ιστού θα εδράζεται σε χαλύβδινη πλάκα διαστάσεων 400x400mm και ελάχιστου πάχους 20mm καλά ηλεκτροσυγκολλημένος σ' αυτή. Θα φέρει τέσσερα (4) ενισχυτικά πτερύγια στήριξης πάχους ελαχίστου πάχους 15mm σχήματος ορθογωνίου τριγώνου ύψους 200mm και βάσης 90mm. Η πλάκα έδρασης θα φέρει κεντρική οπή διαμέτρου 100mm για τη διέλευση των καλωδίων και του αγωγού γείωσης καθώς και τέσσερις (4) κυκλικές οπές $\Phi 30\text{mm}$ για τη στερέωση του ιστού σε ήλους κοχλίωσης (μπουλόνια) διαμέτρου 24mm. Γίνονται δεκτές και οπές σχήματος "οβάλ" 33x60mm (κατά παρέκκλιση) των εμφανιζομένων κυκλικών οπών του σχήματος 8 της EN 40-2. Οι ιστοί που θα τοποθετηθούν σε ήδη εγκατεστημένες βάσεις θα έχουν ειδικά διαμορφωμένες πλάκες έδρασης οι ελάχιστες διαστάσεις των οποίων δεν μπορεί να είναι μικρότερες από αυτές που αναφέρονται παραπάνω.

Ο ιστός σε κατάλληλη απόσταση από τη βάση του θα έχει μεταλλική θύρα επαρκών διαστάσεων για την είσοδο, εγκατάσταση και σύνδεση του ακροκιβωτίου του ιστού. Οι ελάχιστες διαστάσεις της θύρας θα είναι ύψους 300mm και πλάτους 85mm κατά τα λοιπά δε σύμφωνα με τον πίνακα της παραγράφου 4 του προτύπου ΕΛΟΤ EN 40-2. Η θύρα θα είναι από το ίδιο σώμα του ιστού και θα εφαρμόζει απόλυτα χωρίς να εξέχει από τον ιστό (IP54 και IK10).

Η ελάχιστη απόσταση του κάτω άκρου της θύρας από τη βάση του ιστού θα είναι 60cm. Για την αποκατάσταση της αντοχής του ιστού στην περιοχή της θύρας θα κατασκευάζεται εσωτερική ενίσχυση με έλασμα κατάλληλου πάχους ηλεκτροσυγκολλημένο σε κάθε άκρο του προς το αντίστοιχο τμήμα του συνδεόμενου στύλου, εκτός εάν αποδεικνύεται από τους υπολογισμούς, ότι η αντοχή του ιστού στο τμήμα αυτού, όπου υπάρχει θυρίδα, ευρίσκεται μέσα στα



επιτρεπόμενα όρια. Στην περίπτωση χρησιμοποίησης ελάσματος ενίσχυσης, το άκρο του ελάσματος θα εισέρχεται κατ' ελάχιστον 0,20m στον ιστό κανονικής διατομής, εκατέρωθεν των άκρων της θυρίδας.

Η θύρα θα κλείνει με κατάλληλο πορτάκι από έλασμα ίδιου πάχους και σχήματος με τον υπόλοιπο ιστό, το οποίο στην κλειστή του θέση δεν θα εξέχει του ελάσματος του σιδηροϊστού. Η στερέωσή του επί του ιστού θα γίνεται με ορειχάλκινους κοχλίες που δεν θα εξέχουν του ελάσματος και η κατασκευή του θα εξασφαλίζει στιβαρή και σταθερή στερέωση επί του ιστού.

Οι τέσσερις (4) κοχλίες αγκύρωσης του σιδηροϊστού που πακτώνονται στη βάση από σπλισμένο σκυρόδεμα θα έχουν διάμετρο 24mm και ελάχιστο μήκος μέσα στη βάση από σκυρόδεμα ίσο προς 800mm, θα καταλήγουν δε σε σπείρωμα στο άνω τους άκρο (έξω από τη βάση) σε μήκος 150mm καλά επεξεργασμένο.

Οι τέσσερις κοχλίες θα τοποθετούνται σε διάταξη τετραγώνου με πλευρά (μεταξύ των κέντρων των κοχλίων) ίση προς 300mm. Οι τέσσερις κοχλίες αγκύρωσης θα συγκρατούνται με σιδηρογωνίες 30x30x3mm, που θα είναι ηλεκτροσυγκολλημένες πάνω σ' αυτούς και οι οποίες θα έχουν διάταξη σχήματος τετραγώνου στο κάτω μέρος των κοχλίων και "χιαστί" λίγο πριν από το σπείρωμά τους.

Το σύστημα των κοχλίων αγκύρωσης στο εκτεθειμένο τους τμήμα και επιπλέον σε τμήμα 100mm, βυθίζεται στο σκυρόδεμα της βάσης όπως επίσης και τα περικόχλια (δύο σε κάθε κοχλία αγκύρωσης) και παρεμβλήματα θα είναι προστατευμένα με θερμό βαθύ γαλβάνισμα (με την προβλεπόμενη φυγοκέντρωση σύμφωνα με το πρότυπο NF E 27-005), με μέσο πάχος επένδυσης (σύμφωνα με το πρότυπο ISO 1461-1973 (F) και την προδιαγραφή NF A 91-122) ίσο προς 375gr/m² προστατευόμενης επιφάνειας (53μm).

Σε κάθε ιστό θα τοποθετηθεί ανακλαστήρας λευκού – ερυθρού χρώματος στο ύψος του ματιού του οδηγού.

2.7.3 ΒΑΦΗ ΣΙΔΗΡΟΙΣΤΩΝ

Για την καλύτερη προστασία των χαλύβδινων ιστών φωτισμού (σιδηροϊστών), πέραν του γαλβανίσματος σε θερμό μπάνιο ψευδαργύρου, όπου απαιτείται για αισθητικούς λόγους, αυτοί θα βάφονται και με ηλεκτροστατική βαφή πλαστικοποίησης με χρώματα σκόνης (πούδρας) άριστης ποιότητας (σύμφωνα με το πρότυπο ISO 12944), απόχρωσης επιλογής της υπηρεσίας, αφού πρώτα υποστούν ειδική επεξεργασία.

Η ηλεκτροστατική βαφή πλαστικοποίησης με χρώμα σκόνης (πούδρας) θα είναι βάσεως πολυεστέρα TGIC FREE, κατάλληλη για βαφή μεταλλικών επιφανειών εξωτερικού χώρου, μεγάλης αντοχή στο χρόνο, στα χτυπήματα, στην ηλιακή ακτινοβολία, εξαιρετικά ανθεκτικό στην UV ακτινοβολία, στις αλλαγές των καιρικών συνθηκών και στην θερμοκρασία, προσφέροντας μεγάλες μηχανικές και χημικές αντοχές. Η παραπάνω επεξεργασία είναι απαραίτητη καθώς οι ιστοί τοποθετούνται σε ιδιαίτερα υγρό και επιβαρυσμένο περιβάλλον. Οι ιστοί θα συνοδεύονται με έγγραφο 10ετή εγγύηση του εργοστασίου παραγωγής τους για το ανεξίτηλο του χρώματος

2.7.4 ΒΑΣΕΙΣ ΣΙΔΗΡΟΙΣΤΩΝ.

Οι βάσεις των σιδηροϊστών θα έχουν διαστάσεις 1,0m x 1,5m x 1,0m (ΜxΠxΥ) και θα είναι κατασκευασμένες επιτόπου από σπλισμένο σκυρόδεμα C20/25. Σε κάθε βάση θα υπάρχει ενσωματωμένο φρεάτιο για το τράβηγμα των καλωδίων. Για την τροφοδοσία του φωτιστικού η βάση του σιδηροϊστού θα φέρει στο κέντρο της μια κατακόρυφη οπή με πλαστικό σωλήνα PVC Φ90 και μία πλευρική με πλαστικό σωλήνα PVC Φ110 για την διέλευση του τροφοδοτικού καλωδίου και του χάλκινου αγωγού γειώσεως. Οι ακριβείς διαστάσεις, ο σπλισμός τους και ο τρόπος κατασκευής των βάσεων θα γίνει σύμφωνα με τα παρακάτω σχέδια. Όταν υπάρχουν υπόγεια εμπόδια ή το έδαφος είναι χαλαρό, θα μπορούν να ορίζονται από την επίβλεψη ισοδύναμες αλλά διαφορετικές διαστάσεις θεμελίωσης.

No.	Σχήμα ραβδού	φ	τεμ.
①		10	10
②		10	6
③		10	9
④		10	2
⑤		10	4
⑥		10	2
⑦		10	2
⑧		10	2

No.	Σχήμα ραβδού	φ	τεμ.
⑨		10	4
⑩		12	4
⑪		10	2
⑫		10	2
⑬		10	2
⑭		10	2
⑮		10	2
⑯		10	4
⑰		10	2

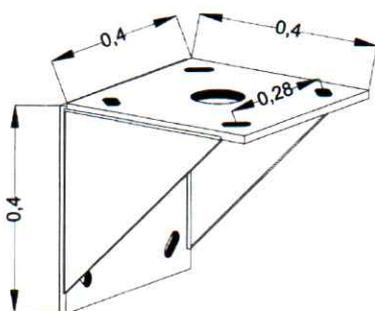
πίνακας οπλισμού βάσης σιδηροίσιτου

2.7.5 ΑΓΚΥΡΩΣΗ ΙΣΤΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΕ ΓΕΦΥΡΑ

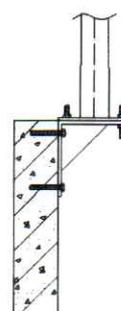
Η αγκύρωση του ιστού σε γέφυρα θα γίνεται με την χρήση γωνιακής βάσης, ενδεικτικού τύπου BBR 400/20 της zincometal, τοποθετημένη στην εξωτερική πλευρά της γέφυρας (έξω από τα στηθαία ασφαλείας). Η γωνιακή βάση θα αποτελείται από δύο πλάκες χάλυβα S235JR / EN10025, διαστάσεων 40x40cm και πάχους 2cm, συγκολλημένες μεταξύ τους ώστε να έχουν τη μορφή "Γ" και ενισχυμένες με δύο τρίγωνα ενίσχυσης. Κάθε πλάκα θα φέρει κεντρική οπή για τη διέλευση των καλωδίων και του αγωγού γείωσης καθώς και τέσσερις (4) οπές, οβάλ σχήματος, διαστάσεων M27 για την στερέωση του ιστού.

Η στερέωση της βάσης στην γέφυρα θα γίνει με την χρήση 4 ολόπασων ράβδων οπλισμού διαμέτρου M27 (ντιζες). Οι ράβδοι θα στερεωθούν στα δομικά στοιχεία της γέφυρας, σε βάθος 40 έως 50cm, με την χρήση έγχυτης ρητίνης συγκόλλησης δύο στοιχείων, ενδεικτικού τύπου HIT-RE 500 V4/500 της Hilti, κατάλληλη για στερέωση κοχλιών αγκύρωσης σε σκυρόδεμα. Αντίστοιχα η στερέωση του ιστού με την βάση θα γίνει μέσω 4 ολόπασων ντιζών διαμέτρου M27 οι οποίες θα συγκρατούν τον ιστό με την βάση μέσω 8 μπουλονιών.

Η διάτρηση των στοιχείων τις γέφυρας θα γίνει χωρίς να προκληθεί φθορά στον οπλισμό της γέφυρας. Σε περίπτωση που ανοιχθούν επιπλέον οπές θα αποκατασταθούν σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης.



Βάση αγκύρωσης ιστού φωτισμού σε γέφυρα



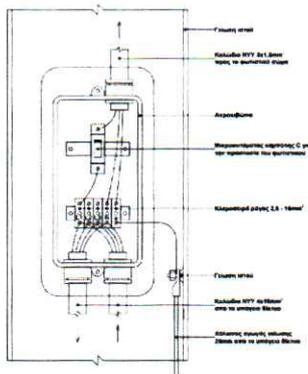
Αγκύρωση ιστού φωτισμού σε γέφυρα

Το δίκτυο αγωγών τροφοδοσίας και γείωσης των φωτιστικών στην γέφυρα θα γίνεται με την χρήση γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων διαμέτρου Φ63 ή Φ100 η στερέωση των οποίων θα γίνεται στις παρειές της γέφυρας με μεταλλικά κολάρα αντίστοιχης διαμέτρου.

2.7.6 ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΑ ΙΣΤΩΝ

Τα ακροκιβώτια ιστών θα είναι σύμφωνα με την παράγραφο 3 της Απόφασης ΥΠΕΧΩΔΕ ΕΗ1/0/481/2.7.86, (ΦΕΚ 573B/9.9.86) που έχει ως ακολούθως :

Μέσα σε κάθε ιστό θα εγκατασταθεί κατάλληλο ακροκιβώτιο (μονού, διπλού, κλπ.) για την τροφοδότηση των φωτιστικών σωμάτων που βρίσκονται τοποθετημένα στον ιστό. Θα είναι κατασκευασμένο από κράμα αλουμινίου ή ρητίνες πολυαμιδίων resin 6.6 (σύμφωνα με τα UL-94 Standards), αυτοσβενόμενο, άθραυστο, στεγανό (τουλάχιστον IP44), IK08, κλάση μόνωσης II (πρότυπο CEI 64/8-4), πιστοποιητικό CE, με 3 συυπιοθλίπτες για την διέλευση καλωδίων (για την είσοδο των καλωδίων NYY 4x16mm² και 1 για την έξοδο καλωδίων NYY 4x2,5mm²).



Ακροκιβώτιο ιστού οδικού φωτισμού για την τροφοδοσία ενός φωτιστικού

Μέσα στο ακροκιβώτιο θα υπάρχουν διακλαδωτήρες βαρέως τύπου προκειμένου να εξασφαλιστεί σταθερή επαφή των αγωγών. Οι διακλαδωτήρες θα είναι στηριγμένοι πάνω στη βάση του και μεταξύ αυτών και του σώματος του ακροκιβωτίου θα μεσολαβεί κατάλληλη μόνωση. Η προστασία του φωτιστικού θα γίνεται μέσω ενός μικροαυτομάτου ράγας για κάθε φωτιστικό, ισχύος 6A, με χαρακτηριστική καμπύλη τύπου C για προστασία αγωγών και καλωδίων σε κυκλώματα φωτισμού, ονομαστικής έντασης 6 έως 10^A (εφόσον οριστεί από την επίβλεψη), 230/400V/10kA, 50Hz.

Το όλο κιβώτιο θα στηρίζεται σε κατάλληλη βάση πάνω στον ιστό με τη βοήθεια δυο κοχλιών και θα κλείνει με πώμα το οποίο θα στηρίζεται στο σώμα του κιβωτίου με τη βοήθεια δύο ορειχάλκινων κοχλιών. Το πώμα θα φέρει περιφερειακό στεγανοποιητικό θύλακα με ελαστική ταινία, σταθερά συγκολλημένη σ' αυτήν για την πλήρη εφαρμογή του πώματος.

2.8 ΠΛΑΚΑ ΓΕΙΩΣΕΩΣ

Η πλάκες γειώσεως θα είναι από ηλεκτρολυτικό χαλκό διαστάσεων 500x500x3mm. Στο κέντρο βάρους αυτής θα είναι συγκολλημένο το ένα άκρο χάλκινου πολύκλωνου αγωγού των 35mm² μήκους 5m, ενώ το άλλο άκρο θα φέρει ακροδέκτη των 35mm² συγκολλημένο. Στο τέλος κάθε γραμμής φωτισμού θα γίνει η τοποθέτηση μιας πλάκας γειώσεως.

2.9 ΥΛΙΚΑ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΩΝ

2.9.1 Λάμπες Na Υ.Π. 400 Watt (σωληνωτές)

Οι λαμπτήρες Νατρίου 400 W θα είναι σωληνωτής μορφής ατμών νατρίου υψηλής πίεσεως, ισχύος 400 W με κάλυκα E40 όπως περιγράφηκαν παραπάνω.

2.9.2 Λάμπες Na Υ.Π. 250 Watt (σωληνωτές)

Οι λαμπτήρες Νατρίου 250 W θα είναι σωληνωτής μορφής ατμών νατρίου υψηλής πίεσεως, ισχύος 250 W με κάλυκα E40 όπως περιγράφηκαν παραπάνω.

2.9.3 Εκκινήτες νατρίου Υ.Π.

Εκκινήτης για λαμπτήρες Νατρίου υψηλής πίεσης φωτιστικών σωμάτων δρόμου ισχύος 70 – 400 W κυλινδρικής μορφής (τύπου βαρελάκι) για φωτιστικά σώματα δρόμου.

2.9.4 Λάμπες Na Υ.Π. 400 Watt (αχλαδωτές)

Οι λαμπτήρες Νατρίου 400W θα είναι απιοειδούς μορφής (αχλαδωτές) ατμών νατρίου υψηλής πίεσεως, ισχύος 400W με κάλυκα E40 και φωτεινής ροής 48.000 lm τουλάχιστον.

2.9.5 Λάμπες Na Υ.Π. 250 Watt (αχλαδωτές)

Οι λαμπτήρες Νατρίου 250W θα είναι απιοειδούς μορφής (αχλαδωτές) ατμών νατρίου υψηλής πίεσεως, ισχύος 250W με κάλυκα E40 και φωτεινής ροής 27.000 lm τουλάχιστον.

2.9.6 Μικροαυτόματοι

Οι μικροαυτόματοι για την προστασία της γραμμής του φωτιστικού (από το ακροκιβώτιο μέχρι το φωτιστικό) θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο IEC/EN 60898-1 με χαρακτηριστική καμπύλη τύπου C για προστασία αγωγών και καλωδίων σε κυκλώματα φωτισμού, ονομαστικής έντασης 6 έως 10A, 230/400V/10kA, 50 Hz

2.9.7 Ντουί τύπου γολιάθ

Ντουί για λαμπτήρες εκκένωσης, βαρέως τύπου (γολιάθ), E40, από πορσελάνη, διαμέτρου 54mm και μήκους 65mm περίπου.

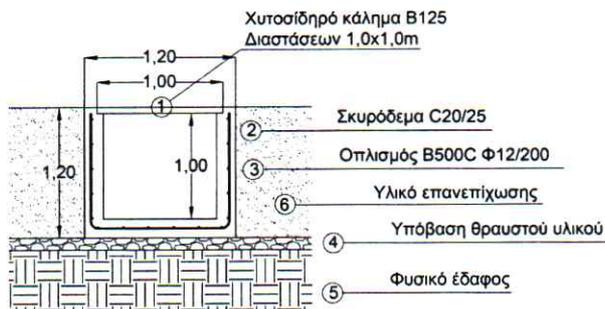
2.10 ΦΡΕΑΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΣ

Στα σημεία των δικτύων καλωδίων οδικού φωτισμού όπου η απόσταση μεταξύ των βάσεων υπερβαίνει τα 50m, στις βάσεις των πύλλαρ, στις αλλαγές της πορείας των σωλήνων, υποδείξεις από την επίβλεψη, κλπ. θα τοποθετούνται υπόγεια φρεάτια διακλάδωσης για την έλξη και σύνδεση των καλωδίων. Τα φρεάτια διακλάδωσης θα είναι διαστάσεων:

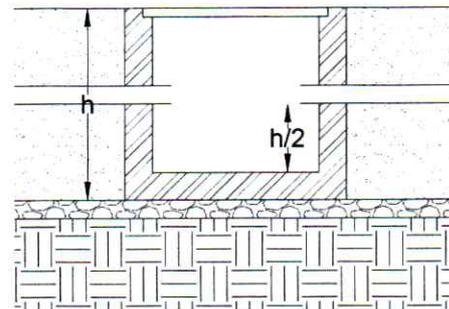
- 0,40x0,40m και βάθους τουλάχιστον 0,40m
- 0,50x0,50m και βάθους τουλάχιστον 0,50m
- 0,60x0,60m και βάθους τουλάχιστον 0,60m
- 1,20x1,20cm και βάθους τουλάχιστον 1,0m

Τα φρεάτια θα κλείνουν με στεγανό χυτοσίδηρο κάλυμμα κατηγορίας **D400** κατά ΕΛΟΤ EN 124 για φρεάτια επί του οδοστρώματος ή **D125** για φρεάτια επί του πεζοδρομίου ή του ερείσματος του δρόμου, με διάταξη ασφάλισης, σε μεταλλικό πλαίσιο μέσω ελαστικού παρεμβύσματος, με διάταξη μανδάλωσης με χρήση ειδικού εργαλείου και αντισκωριακή προστασία (διπλή στρώση rust primer ψευδαργύρου και διπλή στρώση εποξειδικής βαφής).

Τα φρεάτια διαστάσεων 1,20x1,20cm και βάθους τουλάχιστον 1,0m θα κατασκευαστούν επί τόπου από σκυρόδεμα στο οποίο θα ενσωματωθεί οπλισμός σύμφωνα με τα παρακάτω σχέδια:



Τομή φρεατίου - σκαρίφημα τοποθέτησης οπλισμού



Τυπική τομή φρεατίου και διάταξης απόληξης σωλήνων υπογείου

ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ 12 / 02 / 2026

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

ΠΑΠΑΤΖΕΛΑΚΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ με Α' β

ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ 12 / 02 / 2026

Ο ΑΝΑΠΛ. ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ

ΤΜ. ΣΥΓΚ/ΚΩΝ ΕΡΓΩΝ



ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ με Α' β