



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

ΕΡΓΟ: “ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΟΔΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ
ΤΗΣ Π.Ε. ΕΒΡΟΥ ΕΤΟΥΣ 2022”

ΤΟΠΟΣ: ΝΟΜΟΣ ΕΒΡΟΥ
ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: 04.071.9781.0011
ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΡΓΟΥ: 221003000
ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 500.000,00€

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ **Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

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 και φωτεινών σηματοδοτών 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, μετασηματιστές εκκινήτες, καλώδια, ασφάλειες, φωτιστικά, ιστοί, πύλλαρ, σωλήνες, φωτεινοί σηματοδότες, 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 NYΥ4Χ10mm² ή αλουμινίου διατομής NYΥ 4Χ16mm², εντός πλαστικών ή μεταλλικών σωλήνων. Στο ακροκιβώτιο θα υπάρχει μικροαυτόματος 6Α ή 10Α για την προστασία του φωτιστικού. Μαζί με το καλώδιο τροφοδοσίας θα οδεύει και ο χάλκινος αγωγός γείωσης 25mm². 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. 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 (NYΥ κατά VDE 0271/369). Τα ανθυγρά καλώδια θα είναι κατάλληλα για υπόγεια εγκατάσταση, για εγκατάσταση μέσα σε πλαστικούς ή μεταλλικούς σωλήνες καλωδίων, για την τροφοδοσία των πινάκων διανομής και των τοπικών πινάκων φωτισμού και κίνησης, για εγκατάσταση τους στους ιστούς οδικού φωτισμού για την τροφοδοσία των φωτιστικών, κλπ.

Οι σωλήνες που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των υπογείων δικτύων θα είναι πλαστικοί σπιδάλ 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 σπιδάλ διατομής Φ110mm μεταξύ των νέων βάσεων που θα κατασκευαστούν για την διέλευση αγωγών στο έρισμα του δρόμου.
- Πλαστικοί σωλήνες σπιδάλ 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 με ραφή και σπείρωμα, κατά ΕΛΟΤ EN 10255 για την διέλευση αγωγών σε γέφυρα

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. Τα καπάκια των φρεατίων θα οξυγονοκολληθούν σε τουλάχιστον τέσσερα σημεία.

3.2 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 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 "E" 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 "E". 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 "E" 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.

3.3 ΠΙΛΛΑΡ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

3.3.1 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 σπιδράλ 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 (Π x Υ x Β), 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 ορείχαλκο. 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 τριών σημείων 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 πύλλα της εργολαβίας.

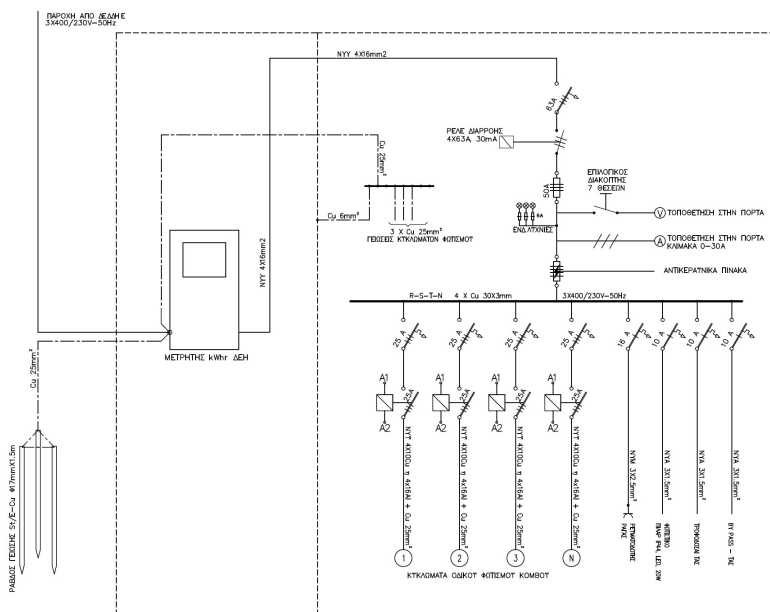
Ο χώρος στα αριστερά του πύλλαρ, πλάτους 0,60 m ο οποίος και προορίζεται για την τοποθέτηση του μετρητή του ΔΕΔΔΗΕ, θα διαθέτει στερεωμένη στην ράχη του πύλλαρ με κοχλίες και περικόχλια στραντζαριστή γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 2mm, για να μπορούν να στερεωθούν επάνω σε αυτή τα όργανα της ΔΕΔΔΗΕ, και λοιπά στοιχεία της ηλεκτρικής διανομής. Η θύρα που θα ασφαλίσει 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 πύλλαρ

Ο χώρος δεξιά του πύλλαρ, πλάτους τουλάχιστον 0,80cm, 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 πύλλαρ (χώρος διανομής), διαστάσεων τουλάχιστον 0,60m 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.

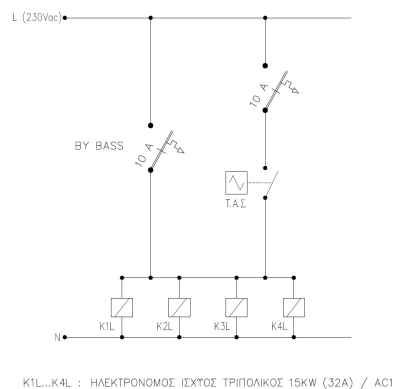
Ο πίνακας διανομής θα είναι κατασκευασμένος από λαμαρίνα DKP πάχους 1,25mm, στεγανός IP 65, με στην κρούση IK10, θα φέρει σήμανση CE και φέρει πλάτη στήριξης των υλικών από γαλβανιζέ λαμαρίνα, πάχους 1.5mm. Θα είναι συναρμολογημένος στο εργοστάσιο κατασκευής τους και θα παρέχει άνεση εισόδου των αγωγών, των καλωδίων και των κυκλωμάτων. 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 μπάρες γεφύρωσης (μονοφασικές και τριφασικές) ή αγωγοί τύπου NYA κατάλληλης διατομής τοποθετημένοι εντός πλαστικών καναλιών. Για την προστασία και των ελέγχου του δικτύου θα φέρει τον ακόλουθο εξοπλισμό:

- 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 πύλλαρ
- επιλογικός διακόπτης για την αφή και σβέση των φωτιστικών σωμάτων (bypass)

- ρευματοδότης ράγας τύπου σούκο 16A/250V με μικροαυτόματο
- στεγανό φωτιστικό σώμα φθορισμού 26W νυκτερινής εργασίας ελεγχόμενο-προστατευόμενο από μικροαυτόματο 10A και
- έλεγχος και προστασία με αντοχή σε βραχυκύκλωμα 6 kA
- διακόπτες
- μικροαυτόματοι
- τρία αναλογικά αμπερόμετρα διαστάσεων τουλάχιστον 72x72mm, ένα για κάθε φάση, στην πόρτα του πίνακα, η κλίμακα μέτρησης των οποίων θα είναι **0-30A**, για παροχές Νο1 και Νο2 και **0-50A** για μεγαλύτερες.
- ένα αναλογικό βολτόμετρο διαστάσεων τουλάχιστον 72x72mm, στην πόρτα του πίνακα, με επιλογικό διακόπτη επτά (7) θέσεων
- αντικεραυνικό τετραπολικό



Ηλεκτρικό διάγραμμα πίνακα οδοφωτισμού N αναχωρήσεων – Κύκλωμα Ισχύος



Ηλεκτρικό διάγραμμα πύλαρ 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 στυπιοθλίπτη 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 μονόκλινα, 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 διατομής τουλάχιστον 16mm² 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 πύλαρ 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

Το πύλλαρ 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.

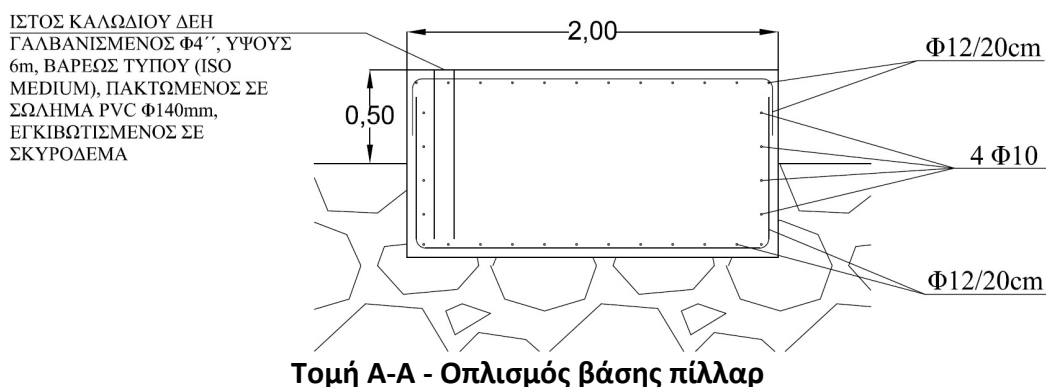
Στην περίπτωση αντικατάστασης υφισταμένου πύλλαρ το αποξηλωμένο θα μεταφέρεται στην αποθήκη της Υπηρεσίας που βρίσκεται στην Άνθεια Ν. Έβρου.

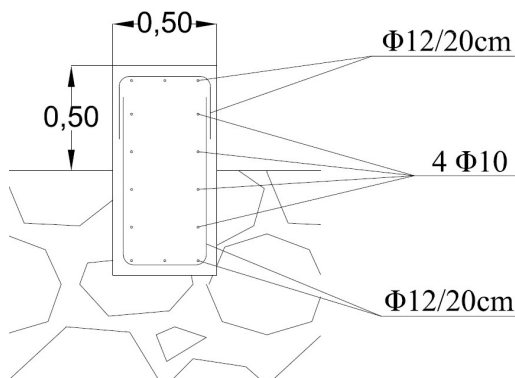
3.3.2 ΒΑΣΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΠΥΛΛΑΡ

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.

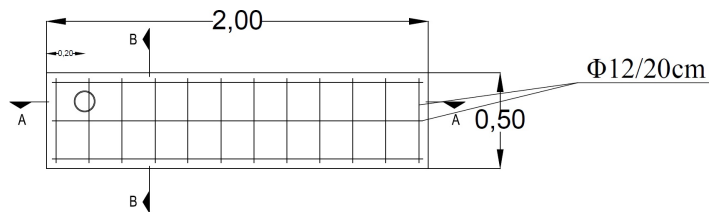
Για τον τερματισμό των καλωδίων του δικτύου στο πίνακα θα γίνεται κατασκευή φρεατίου διαστάσεων 60x60cm μπροστά από την βάση του πύλλαρ εντός του οποίου θα γίνεται ο τερματισμός όλων των υπογείων σωληνώσεων του δικτύου. Από το φρεάτιο θα γίνεται η αναχώρηση τουλάχιστον τριών σωλήνων διαμέτρου $\Phi 110\text{mm}$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





Τομή Β-Β - Οπλισμός βάσης πύλλαρ



Κάτοψη - Οπλισμού βάσης πύλλαρ

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**.

3.3.3 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΛΛΑΡ

Όπου κρίνεται αναγκαία η αντικατάσταση του υφιστάμενου πύλλαρ θα γίνεται η κατάργηση του και η κατασκευή νέου σε θέση που θα υποδεικνύεται από την επίβλεψη. Η κατασκευή του νέου πύλλαρ 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 πύλλαρ, εντός του οποίου θα τερματίζουν όλες οι υπόγειες σωληνώσεις του δικτύου. Για τον τερματισμό των σωληνώσεων θα γίνουν όλες οι εκσκαφές και οι αντικαταστάσεις σωλήνων 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 πύλλαρ σύμφωνα με τα όσα περιγράφονται
- Αποσύνδεση όλων των αναχωρήσεων τροφοδοσίας από το παλαιό πύλλαρ 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 πύλλαρ
- Η τροφοδοσία του νέου πύλλαρ, 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 4X16mm² που θα τοποθετηθεί ως αναμονή από τον πίνακα του πύλλαρ στον χώρο εγκατάστασης του μετρητή θα συνδεθεί, μέσω οριολωρίδων (κλέμες), με καλώδιο NYΥ 4X10mm² ή NYΥ 4X16mm² που θα συνδέεται με την γενική ασφάλεια του παλαιού πίνακα. Για τον λόγο αυτό θα πρέπει να υπάρχει μέριμνα κατά την κατασκευή ώστε να είναι δυνατή η ηλεκτρική σύνδεση μεταξύ των δύο πύλλαρ.

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

3.4 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 φυσίγγιο 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 σύμφωνα 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 πίλλαρ θα αναγράφεται 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 σύμφωνα 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 σύμφωνα 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 πίλλαρ (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 Ilimp(10/350μς) ίσο ή μεγαλύτερο από 12,5kA, Imax(8/20μς) ίσο ή μεγαλύτερο από 40kA, Iον(8/20μς) ίσο ή μεγαλύτερο από 20kA και Ur μικρότερη από 2,4kV.

3.5 ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ

3.5.1 ΓΕΝΙΚΑ

Τα φωτιστικά σώματα που θα τοποθετηθούν θα είναι αρίστης ποιότητας και μορφής, και θα φέρουν πιστοποιητικό δοκιμών ENEC και ENEC+ (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, θαλασινή 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 NYΥ 3x1,5mm² ή NYΥ 2x1,5mm² (για κάθε φωτιστικό) το οποίο θα ξεκινάει από το ακροκιβώτιο του ιστού και θα καταλήγει στο εσωτερικό του φωτιστικού προκειμένου να εξασφαλίζεται 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.

3.5.2 ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ ΝΑΤΡΙΟΥ

Τα φωτιστικά σώματα Νατρίου θα είναι κατάλληλα για οδοφωτισμό ισχύος, 250W/400V ή 400W/400V, ανάλογα με το σημείο τοποθέτησης τους, ενδεικτικού τύπου ITINERA VP της FAEL LIGHT, SELENIUM της PHILIPS, BRERA της DISANO, κλπ. Θα είναι πλήρες με τον ανάλογο σε ισχύ λαμπτήρα ατμών Νατρίου Υψηλής Πίεσης, σωληνωτός (ενδεικτικού τύπου SAP-T), με λυχνιολαβή από πορσελάνης E40 ενώ ο ελάχιστος χρόνος της "οικονομικής ζωής" τους θα είναι ίσος με όσα περιγράφονται στην παρ. "Λαμπτήρες ατμών Νατρίου υψηλής πίεσης".

Το σώμα του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένο από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο βαμμένο ηλεκτροστατικά σε χρώμα επιλογής της υπηρεσίας και θα φέρει φίλτρο για την αποσυμπίεση του. Το καπάκι του φωτιστικού θα ανοίγει προς τα επάνω για την διευκόλυνση των εργασιών συντήρησης. Η βάση του συστήματος έναυσης θα είναι από θερμοπλαστικό υλικό το οποίο θα παρέχει προστασία από ηλεκτροπληξία κλάση II και για τον λόγο αυτό θα είναι εξοπλισμένο με μηχανισμό διακοπής της ηλεκτρικής παροχής για αλλαγή λαμπτήρα και συντήρηση του φωτιστικού.

Ο ανακλαστήρας της φωτεινής δέσμης θα είναι από ανοδευμένο αλουμίνιο υψηλής καθαρότητας (99,8%). Ο διαφανής κώδωνας, (κάλυμμα λαμπτήρα) θα είναι τύπου full cut-off, κατασκευασμένος από επίπεδο πυρίμαχο γυαλί ανθεκτικό σε μηχανικές καταπονήσεις με βαθμό προστασίας **IK08**. Η στερέωση του κώδωνα στο κέλυφος, θα γίνεται μέσω κατάλληλου παρεμβύσματος, ανθεκτικού σε έντονες καιρικές μεταβολές (ελαστικό, νεοπρένιο κλπ.).

Ο βαθμός προστασία συνολικά του φωτιστικού δηλαδή τόσο για τον χώρο του λαμπτήρα όσο και για τον χώρο των ηλεκτρικών οργάνων θα είναι τουλάχιστον **IP66** ενώ για την στεγανοποίηση του θα υπάρχει λάστιχο από σιλικόνη ανθεκτικό στη γήρανση. Η είσοδος του καλωδίου τροφοδοσίας θα γίνεται μέσω στυπιοθλίπτη ο οποίος θα εξασφαλίζει στεγανότητα **IP67**.

Εντός του φωτιστικού και σε ειδικό ανεξάρτητο χώρο από αυτό του λαμπτήρα θα υπάρχουν όλα τα απαραίτητα όργανα έναυσης και λειτουργίας του φωτιστικού. Δηλαδή στραγγαλιστικό πηνίο, πυκνωτή διόρθωσης συντελεστού ισχύος (μεγαλύτερος από 0,9), ηλεκτρικός εκκινητής, άκαυστη κλέμμα συνδέσεως από πολυαμίδιο, αντιπαρασιτική διάταξη, πλήρη ηλεκτρική συνδεσμολογία κατάλληλη για φωτιστικό σώμα κλάσεως μονώσεως II κατά EN 60598-1, ώστε μετά την τοποθέτηση του λαμπτήρα ή των λαμπτήρων και απλή σύνδεση στο δίκτυο, να μπορεί να λειτουργεί.

Οι εκκινητές θα είναι κατάλληλης ισχύος, με αντιπαρασιτικό πυκνωτή μέσα στο ίδιο κέλυφος και άριστης ποιότητας. Η υποδοχή του εκκινητή, θα είναι από ισχυρά ελατήρια για τη στερέωση. Οι ακροδέκτες σύνδεσης των αγωγών, θα είναι χωρίς συγκόλληση. Τα BALLAST θα έχουν δείκτη

Όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά του φωτιστικού θα αποδεικνύονται με πιστοποιητικό έγκρισης ENEC από ευρωπαϊκό εργαστήριο δοκιμών και θα συνοδεύεται από φάκελο με τους εργαστηριακούς ελέγχους του συγκεκριμένου προϊόντος από διαπιστευμένο εργαστήριο.

3.5.3 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.

3.5.4 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 φωτοτεχνική μελέτη, σύμφωνα με όσα περιγράφονται στο πρότυπο EN13201:2015, που θα συνταχθεί. Θα είναι πλήρες με λαμπτήρες LEDs, αναγνωρισμένων οίκων κατασκευής όπως GREE, PHILIPS, κλπ. με υποδοχέα για την

τοποθέτησης ελεγκτή τεχνολογίας NEMA στο οποίο θα είναι προσαρμοσμένος ο βραχυκυκλωτήρας του), θερμοκρασίας χρώματος 3.000 kelvin \pm 15% και όλα τα απαραίτητα όργανα αφής, 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

A/A	Περιγραφή
1	Το σώμα του φωτιστικού πρέπει να είναι κατασκευασμένο από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο και να είναι βαμμένο ηλεκτροστατικά με βαφή πούδρας σε χρώμα RAL ή AKZO. Το σώμα του φωτιστικού αποτελείται από δυο χωριστά – διακριτά μέρη με σκοπό την θερμική απομόνωση και λόγους συντήρησης. Το ένα μέρος είναι το τμήμα της οπτικής μονάδας και το άλλο μέρος είναι το τμήμα των ηλεκτρικών μερών (gear compartment) και η πρόσβαση στο κάθε τμήμα γίνεται ανεξάρτητα.
2	Το κάλυμμα της οπτικής μονάδας θα είναι κατασκευασμένο από επίπεδο γυαλί.
3	Η πρόσβαση στο τμήμα των ηλεκτρικών μερών γίνεται χωρίς την χρήση εργαλείων με σκοπό την ευκολία κατά την συντήρηση (tool less access) μέσω κατάλληλης (ων) διάταξης(ων).
4	Πάνω από τα LEDs βρίσκονται φακοί διάχυσης φωτισμού οι οποίοι είναι κατασκευασμένοι από υλικό PMMA. Τα LEDs βρίσκονται τοποθετημένα σε πλακέτες PCB

	(μία ή περισσότερες).
5	<p>Το φωτιστικό πρέπει να έχει την δυνατότητα τοποθέτησης σε κορυφή ιστού και σε οριζόντιο βραχίονα, διαστάσεων Φ60mm μέσω κατάλληλου εξαρτήματος στήριξης. Το ίδιο εξάρτημα πρέπει να είναι κατάλληλο και για ιστούς ή βραχίονες Φ42-48mm. Κατά την εγκατάσταση, το φωτιστικό πρέπει να δίνει την δυνατότητα ρύθμισης της γωνίας τοποθέτησης του από τουλάχιστον -25 έως και +25 μοίρες κατά την τοποθέτηση σε βραχίονα (side entry) και 0 μοίρες έως τουλάχιστον και +25 μοίρες κατά την τοποθέτηση σε κορυφή ιστού (post top)</p>
6	<p>Το φωτιστικό πρέπει να διαθέτει προστασία τουλάχιστον IP66. <i>Τεκμήριο η πιστοποίηση ENEC ή η πηγαία έκθεση δοκιμής αυτής EN60598.</i></p>
7	<p>Το φωτιστικό σώμα πρέπει να διαθέτει προστασία τουλάχιστον IK09. <i>Τεκμήριο η πιστοποίηση ENEC ή η πηγαία έκθεση δοκιμής αυτής EN60598.</i> <u>Σημειώνεται πως η απαίτηση δεν αφορά το NEMA Socket και τον αντίστοιχο ελεγκτή φωτιστικού.</u></p>
8	<p>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 $L80 \geq 100.000h$ (Reported σύμφωνα με το TM21-11). Τεκμήριο αποτελεί η κατάθεση του LM80 report των χρησιμοποιούμενων LED με συνθήκες μετρήσεων:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ts 85°C για λόγους κοινής αξιολόγησης • Ρεύμα οδήγησης (If) μεγαλύτερο ή ίσο του προσφερόμενου. <p>Στην περίπτωση που το LM 80 report περιλαμβάνει πολλαπλά σετ μετρήσεων (Ts, If) τότε λαμβάνεται υπόψιν αυτό που καλύπτει τις ως άνω συνθήκες και έχει τις περισσότερες ώρες εργαστηριακών μετρήσεων ως πιο αξιόπιστο.</p>
9	<p>Τα φωτιστικά πρέπει να είναι τύπου κλάσης μόνωσης II. <i>Τεκμήριο η πιστοποίηση ENEC ή η πηγαία έκθεση δοκιμής αυτής EN60598.</i></p>
10	<p>Τα φωτιστικά φέρουν LEDs με θερμοκρασία χρώματος 3.000K και δείκτη χρωματικής απόδοσης τουλάχιστον 70. (Χρωματικός Κωδικός 730)</p>
11	<p>Τα φωτιστικά θα είναι κατάλληλα για την λειτουργία σε θερμοκρασία Ta 40°C ή μεγαλύτερη. Τεκμήριο για την τιμή της θερμοκρασίας ασφαλούς λειτουργίας, αποτελεί η πιστοποίηση ENEC και συγκεκριμένα η πηγαία έκθεση δοκιμής αυτής (Test Report EN 60598). Το test report θα πρέπει να αναγράφει σε εμφανές σημείο του (πχ annex ή general product information κλπ. ή rated values) και με ευκρινή τρόπο (πχ πίνακας θερμοκρασιών Ta) την θερμοκρασία Ta για την κάθε διαμόρφωση φωτιστικού που αφορά το πιστοποιητικό. Σημειώνεται πως ο τρόπος απεικόνισης των θερμοκρασιών Ta (π.χ. Πίνακας) μπορεί να αφορά τους μέγιστους εκάστοτε δυσμενείς συνδυασμούς στις τιμές ρευμάτων, πλήθους LED και ισχύος φωτιστικού. Συνεπώς στην περίπτωση που ο πίνακας περιλαμβάνει τις δυσμενέστερες περιπτώσεις σε πλήθος LED (περισσότερα LEDs) ρεύμα οδήγησης (ίσο ή μεγαλύτερο) και ισχύος, τότε οι περιπτώσεις με λιγότερα LED και ρεύμα οδήγησης ίσο ή χαμηλότερο αυτόματα καλύπτονται.</p>
12	<p>Η φωτεινή ροή του φωτιστικού δεν περιορίζεται και προκύπτει με βάση τις ανάγκες του φωτοτεχνικού μοντέλου</p>
13	<p>Η ισχύς δεν περιορίζεται και προκύπτει με βάση τις ανάγκες του φωτοτεχνικού μοντέλου.</p>
14	<p>Βάρος φωτιστικού $\leq 20kg$</p>
15	<p>Το φωτιστικό θα είναι κατάλληλο για διασύνδεση σε ηλεκτρικό δίκτυο 220-240V, 50 Hz</p>
16	<p>Ο συντελεστής ισχύος θα είναι μεγαλύτερος ή ίσος του 0.90 σε πλήρες φορτίο.</p>
17	<p>Το φωτιστικό θα διαθέτει εντός του τμήματος των ηλεκτρικών μερών συσκευή προστασίας από υπερτάσεις 10kV.</p>

	<i>Η συσκευή πρέπει να εμπεριέχεται εντός της λίστας κρίσιμων εξαρτημάτων της έκθεσης δοκιμής του ENEC που πρέπει να υποβληθεί.</i>
18	Τα φωτιστικά πρέπει να είναι έτοιμα για τοποθέτηση ασύρματου ελεγκτή κεντρικής διαχείρισης. Το φωτιστικό φέρει NEMA Socket με σκοπό την τοποθέτηση αντίστοιχου ασύρματου ελεγκτή. <i>Ο τύπος της βάσης NEMA πρέπει να εμπεριέχεται εντός της λίστας κρίσιμων εξαρτημάτων της έκθεσης δοκιμής του ENEC (EN 60598) που πρέπει να υποβληθεί.</i>
19	Οι drivers των φωτιστικών θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για να δεχθούν σήματα dimming DALI ή 1-10V.
20	Η δήλωση συμμόρφωσης του φωτιστικού θα περιλαμβάνει συμμόρφωση τουλάχιστον με τις ακόλουθες οδηγίες LVD (2014/35/EU), EMC (2014/30/EU), ROHS (2011/65/EU) και τα πρότυπα: EN 60598-1, EN 60598 2-3, EN 61547, EN 55015, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 62471 ή IEC / TR 62778
21	Τα προσφερόμενα φωτιστικά πρέπει να διαθέτουν πιστοποίηση ασφάλειας ENEC ή ισοδύναμη.
22	Τα προσφερόμενα φωτιστικά πρέπει να διαθέτουν πιστοποίηση ασφάλειας ENEC+ ή ισοδύναμη.
23	Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού σώματος θα διαθέτει συστήματα διασφάλισης ISO 9001:2015 , ISO 14001:2015, ISO 45001 και ISO 50001:2018 ή νεότερα.
24	Επίσημο τεχνικό φυλλάδιο της οικογένειας του φωτιστικού και εγχειρίδιο εγκατάστασης φωτιστικού σώματος. Δηλώσεις κατασκευαστή για τυχόν επιμέρους στοιχεία τα οποία δεν είναι εμφανή στα τεχνικά φυλλάδια.
25	Εργοστασιακή εγγύηση 10 έτη Δήλωση εκπροσώπου του κατασκευαστή σχετικά με την εργοστασιακή εγγύηση
26	Προσκόμιση των ηλεκτρονικών αρχείων .LDT που έχουν χρησιμοποιηθεί για την διεξαγωγή των μελετών. Το αρχείο πρέπει να έχει παραχθεί από διαπιστευμένο με ISO 17025 φωτομετρικό εργαστήριο ή από φωτομετρικό εργαστήριο το οποίο επιβλέπεται από φορέα διαπίστευσης πιστοποιημένος με ISO 17025, στους σκοπούς της διαπίστευσης των οποίων θα περιλαμβάνεται τουλάχιστον το LM79-08. Η διαπίστευση του εργαστηρίου θα εκδίδεται από φορέα EA-MLA. Το πιστοποιητικό διαπίστευσης του εργαστηρίου πρέπει να προσκομισθεί.
27	Τα φωτιστικά θα πρέπει να ανήκουν στην κατηγορία U0 κατά BUG Ratings και ULOR=0% Τα ανωτέρω ελέγχονται σε μηδενική πάντοτε κλίση φωτιστικού.
28	Φυλλάδιο φωτομετρικών δεδομένων του κατασκευαστή 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 ±6% ενώ η αντίστοιχη ανοχή της φωτεινής ροής δεν θα ξεπερνά το ±10%.

3.5.5 ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ

3.5.5.1 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.

3.5.5.2 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.

3.5.5.3 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.

3.5.5.4 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.

Οι επιμέρους προσφερόμενες διαμορφώσεις φωτιστικών της ίδιας οικογένειας δεν περιορίζονται με σκοπό τη διασφάλιση της βέλτιστης ενεργειακής απόδοσης και του βέλτιστου φωτισμού σε κάθε περίπτωση. Συνεπώς οι προσφερόμενες διαμορφώσεις μπορούν να είναι όσες

και οι περιπτώσεις του φωτοτεχνικού μοντέλου. Ως διαμόρφωση ορίζεται ο τελικός προσφερόμενος τύπος φωτιστικού που αποτελείται από συγκεκριμένο εξωτερικό μέγεθος, σχήμα, πλήθος LED, τύπο LED, φακό διάχυσης κλπ.

3.5.5.5 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, $Q_o=0,07 \text{ cd/m}^2 \cdot \text{lx}$.
- 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.

3.5.6 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ

Το προτεινόμενο ασύρματο σύστημα διαχείρισης θα καλύπτει τις κάτωθι τεχνικές προδιαγραφές.

3.5.6.1 Ασύρματοι ελεγκτές NEMA

Οι ελεγκτές θα καλύπτουν τις απαιτήσεις του κάτωθι πίνακα:

Πίνακας Τεχνικών Προδιαγραφών ασύρματου ελεγκτή φωτιστικών LED

A/A	Περιγραφή
1	Οι ασύρματοι ελεγκτές των φωτιστικών σωμάτων θα πρέπει να είναι τύπου NEMA Socket C136.41 ώστε να τοποθετηθούν στα φωτιστικά που διαθέτουν κατάλληλη υποδοχή NEMA Socket 7 PIN.
2	Με σκοπό την διασφάλιση πως οι ελεγκτές φωτιστικών θα μπορούν να ελέγχουν την πλειοψηφία των διαθέσιμων drivers της αγοράς, οι ασύρματοι ελεγκτές θα πρέπει να διαθέτουν DALI & 1-10V διεπαφές dimming. Κατά την λειτουργία του συστήματος επιλέγεται μια εκ των 2 ανάλογα με τον driver που χρησιμοποιούν τα φωτιστικά.
3	Κάθε ελεγκτής φωτιστικού θα πρέπει να έχει μια διεύθυνση IPv4 ή IPv6 στο δίκτυο κινητών επικοινωνιών (cellular network) ή/και μια διεύθυνση για το τοπικό δίκτυο (ενδεικτικά Zigbee) που αναπτύσσεται μεταξύ των ελεγκτών. Διευκρινίζεται πως δεκτές γίνονται επίσης και τεχνολογίες συστημάτων όπου ένας ελεγκτής φωτιστικού λειτουργεί ως border router κάποιας ομάδας γειτονικών ελεγκτών δηλαδή μεταφέρει αυτός τα δεδομένα της ομάδας στο cloud, ενώ οι υπόλοιποι ελεγκτές έχουν την δυνατότητα μόνο τοπικής επικοινωνίας. Η αναλογία των ελεγκτών οι οποίοι έχουν επικοινωνία με το δίκτυο κινητών επικοινωνιών και των ελεγκτών που διαθέτουν μόνο τοπική επικοινωνία δεν περιορίζεται και εξαρτάται από το κάθε σύστημα.

	Συνεπώς γίνονται αποδεκτά συστήματα με αυτή την δυνατότητα, δηλαδή συστήματα με 2 είδη ελεγκτών τα οποία θα έχουν κάποιους ελεγκτές με GSM / UMTS / HSPA και ασύρματη επικοινωνία δηλαδή κάποιους (border routers) και κάποιους μόνο με ασύρματη τοπική επικοινωνία.
4	Δεν επιτρέπεται η τοποθέτηση Segment controllers ως συσκευές χωριστές του ασύρματου ελεγκτή. Το σύστημα απαρτίζεται μόνο από τους ελεγκτές φωτιστικών οι οποίοι όπως αναλύθηκε μπορεί να είναι μέχρι δυο τύπων.
5	Οι ελεγκτές φωτιστικών θα είναι κατάλληλοι για διασύνδεση σε δίκτυο τάσης 230V-240V, 50Hz και θα υποστηρίζουν κάλυψη ηλεκτρικού φορτίου τουλάχιστον 4A δηλαδή τουλάχιστον 0.96 kVA / 240V.
6	Οι ελεγκτές φωτιστικών θα μπορούν να λειτουργήσουν σε θερμοκρασία Ta -30 ° C έως + 65 °C
7	Οι ελεγκτές, για την ασύρματη επικοινωνία μεταξύ τους θα χρησιμοποιούν πρωτόκολλο Zigbee ή άλλο (ενδεικτική αναφορά), στη συχνότητα 2.400MHz (ενδεικτικά).
8	Οι ελεγκτές φωτιστικών θα πρέπει να αποθηκεύουν στην εσωτερική τους μνήμη και να εκτελούν τα προγράμματα ελέγχου που έχουν ληφθεί από το λογισμικό ελέγχου.
9	Ο ασύρματος ελεγκτής φέρει ενσωματωμένο GPS το οποίο του επιτρέπει να εντοπίζεται αυτόματα η θέση του στο χάρτη.
10	Κάθε ελεγκτής διαθέτει ενσωματωμένο φωτοκύτταρο
11	Οι ελεγκτές φωτιστικών πρέπει να μπορούν να δεχθούν χειροκίνητες εντολές μεταβολής της ισχύος, έναυσης, σβέσης από εξουσιοδοτημένους χρήστες μέσω του λογισμικού διαχείρισης και θα τις εκτελούν άμεσα μετά την λήψη τους ανεξαρτήτως του προφίλ φωτισμού που έχουν προγραμματισμένο.
12	Ο ελεγκτής, μέσω ενσωματωμένου ID-Reader (RF-ID) ανιχνεύει πληροφορίες για το φωτιστικό που είναι συνδεδεμένος (<u>αυτόματα ανάγνωση των χαρακτηριστικών του φωτιστικού, τροφοδοτικό, φακό, ισχύς, κλπ</u>), οι οποίες είναι αποθηκευμένες στο RFID Tag που υπάρχει στο φωτιστικό. (asset management)
13	Οι ελεγκτές φωτιστικών σωμάτων πρέπει να επιβλέπουν (monitor) <ul style="list-style-type: none"> • Την τάση παροχής στο φωτιστικό σε Volts • Το ρεύμα εισόδου στο φωτιστικό σε Amperes • Την ενεργό ισχύ που απορροφάται από το φωτιστικό, συμπεριλαμβανομένης και της κατανάλωσης του ελεγκτή φωτιστικού, σε W • Την σωρευτική τιμή της κατανάλωσης ενέργειας του φωτιστικού, συμπεριλαμβανομένης και της κατανάλωσης του ελεγκτή σε kWh • Τον συντελεστή ισχύος
14	Τεχνικό (-α) φυλλάδια προσφερόμενων ελεγκτών φωτιστικών
15	Δήλωση κατασκευαστή για τυχόν επιμέρους στοιχεία τα οποία δεν είναι εμφανή στα τεχνικά φυλλάδια ή τυχόν διαφοροποιήσεις που δεν περιλαμβάνονται στα τεχνικά φυλλάδια.
16	Εγγύηση κατασκευαστή 10 έτη

3.5.6.2 Λογισμικό διαχείρισης τύπου Cloud

Το λογισμικό θα καλύπτει τις απαιτήσεις προδιαγραφών του κάτωθι Πίνακα

Πίνακα τεχνικών προδιαγραφών του λογισμικού διαχείρισης των φωτιστικών σωμάτων LED **A/A Περιγραφή**

1 Η προσφερόμενη λύση θα πρέπει να είναι πιστοποιημένη από το consortium TALQ, με

την πιστοποίηση TALQ Version 2 (διαλειτουργικότητα).

Η λύση θα πρέπει να είναι πιστοποιημένη minimum ως gateway και τεκμήριο πιστοποίησης θα είναι η ύπαρξη του συστήματος στα πιστοποιημένα συστήματα του φορέα διαλειτουργικότητας TALQ. Τεκμήριο η ιστοσελίδα του συνδέσμου.

- 2 Το κεντρικό λογισμικό διαχείρισης πρέπει να βασίζεται σε έναν ανοικτό Web Application Server. Η διεπαφή χρήστη (User Interface) πρέπει να είναι 100% Web based και προσβάσιμη από οποιονδήποτε υπολογιστή μέσω web browser.
 - 3 Η διεπαφή χρήστη πρέπει να είναι προσβάσιμη από τουλάχιστον Microsoft Internet Explorer, Google Chrome, Mozilla Firefox.
 - 4 Το χαρτογραφικό υπόβαθρο του λογισμικού θα είναι το Open Street Map ή το Google Maps
 - 5 Το λογισμικό διαχείρισης θα απεικονίζει και θα μπορεί να τροποποιεί τις παραμέτρους ρύθμισης των ελεγκτών φωτιστικών, συμπεριλαμβανομένων προγραμμάτων ελέγχου και συναγερμών, ενός ή περισσότερων ελεγκτών φωτιστικών και η αποστολή τους θα γίνεται σε επόμενο χρονικό διάστημα, όταν το δίκτυο των φωτιστικών είναι ενεργό. (στην περίπτωση που κατά την διάρκεια της ημέρας το δίκτυο δεν τροφοδοτείται).
 - 6 Το λογισμικό θα παρέχει γραφική ειδοποίηση ώστε να διασφαλίζεται πως οι παράμετροι ρυθμίσεων των ελεγκτών φωτιστικών, συμπεριλαμβανομένων των προγραμμάτων ελέγχου και όρια συναγερμών/ προειδοποιήσεων, έχουν επιτυχώς ληφθεί από τους συγκεκριμένους ελεγκτές στους οποίους γίνεται η επεξεργασία.
 - 7 Το λογισμικό θα είναι ικανό να προγραμματίζει την εκτέλεση reports και να στέλνει τα δεδομένα με email σε λίστα αποδεκτών που θα καθοριστεί
 - 8 Το λογισμικό θα μπορεί να δημιουργεί, επεξεργάζεται και να διαγράφει χρονικά προγράμματα που περιέχουν εντολές τύπου (ON, OFF, μεταβολή της ισχύος σε συγκεκριμένες χρονικές στιγμές) και στα οποία θα δίνονται ονόματα ώστε να είναι δυνατός ο διαχωρισμός τους.
 - 9 Θα πρέπει να προσκομισθεί τεχνικό φυλλάδιο του συστήματος διαχείρισης
 - 10 Δήλωση κατασκευαστή για τυχόν επιμέρους στοιχεία τα οποία δεν είναι εμφανή στα τεχνικά φυλλάδια ή τυχόν διαφοροποιήσεις που δεν περιλαμβάνονται στα τεχνικά φυλλάδια.
 - 11 Δήλωση υποψήφιου αναδόχου πως καλύπτει τα τέλη διασύνδεσης και λειτουργίας του συστήματος για 10 έτη (υποβολή των συμβολαίων με την εταιρεία).
-

3.6 ΙΣΤΟΙ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ

3.6.1 ΓΕΝΙΚΑ.

Οι σιδηροίστοι 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.

3.6.2 Σιδηροίστος Οδικού φωτισμού

Ο κορμός του σιδηροίστου θα κατασκευασθεί από έλασμα St37.2 πάχους **5mm**, θα έχει σχήμα κόλουρης 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 **Φ230mm** και η κορυφή του σε κύκλο **Φ90mm** (ελάχιστες απαιτήσεις). Ενώ αντίστοιχα στη βάση του ιστού ύψους **10m** η οκταγωνική διατομή θα εγγράφεται σε κύκλο **Φ220mm** και στην κορυφή σε κύκλο **Φ90mm** (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/m² (65 μm). Η τυχόν διαμήκης ραφή θα πρέπει να είναι ευθύγραμμη, αφανής, στεγανή, με συνεχή ηλεκτροσυγκόλληση (όχι επαγωγική συγκόλληση) σε λοξοτμημένα 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 Φ 30mm 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 συνδεδεμένου 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.

3.6.3 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) αρίστης 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

3.6.4 ΒΑΣΕΙΣ ΣΙΔΗΡΟΙΣΤΩΝ.

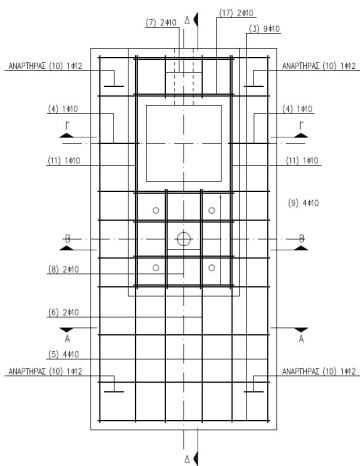
Οι βάσεις των σιδηροϊστών θα έχουν διαστάσεις 1,0m x 1,5m x 1,0m (ΜxΠxΥ) και θα είναι κατασκευασμένες επιτόπου από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25. Σε κάθε βάση θα υπάρχει ενσωματωμένο φρεάτιο για το τράβηγμα των καλωδίων. Για την τροφοδοσία του φωτιστικού η βάση του σιδηροϊστού θα φέρει στο κέντρο της μια 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 οπλισμός 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.

Μέσα στην βάση θα είναι ενσωματωμένος ο κλωβός αγκύρωσης από γαλβανισμένες εν θερμώ ράβδους κατάλληλος για την τοποθέτηση του σιδηροϊστού καθώς και φρεάτιο έλξης καλωδίων με χυτοσιδηρό κάλυμμα κατά ΕΛΟΤ EN 124, διαμορφωμένης σύμφωνα με τα Πρότυπα Κατασκευής Έργων (ΠΚΕ). Στο μέσο της βάσης λαμβάνεται μέριμνα να τοποθετηθεί σωλήνας PVC, σπινάλι, Φ110mm, 5atm για την διέλευση του καλωδίου ζεύξεως του ιστού, ο οποίος θα συνδέεται με το ενσωματωμένο στη βάση φρεάτιο διακλάδωσης. Το στοιχείο αγκύρωσης θα πρέπει να παραμένει ακλόνητο κατά τη σκυροδέτηση με εφαρμογή π.χ. ηλεκτροσυγκόλλησης στο πλέγμα του οπλισμού της βάσης. Τα φρεάτια θα κλείνουν με στεγανό χυτοσίδηρο κάλυμμα διαστάσεων 40x40cm, κατηγορίας **D125** κατά ΕΛΟΤ EN 124, 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). Ο κλωβός αγκύρωσης θα φέρει γαλβανισμένα μπουλόνια για την στερέωση του ιστού.

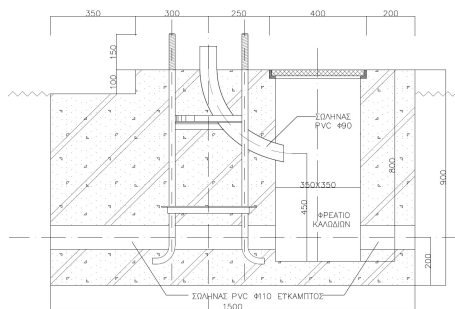
Όπου κατά την κατασκευή των βάσεων προκληθούν φθορές στους σωλήνες, τις καλωδιώσεις, τους αγωγούς γειώσεως, στα δομικά στοιχεία του δρόμου (πλάκες πεζοδρομίου, κράσπεδα, άσφαλτος, κλπ.) θα αποκαθίστανται άμεσα.

Οι λεπτομέρειες κατασκευής και τοποθέτησης των βάσεων αυτών για τους ιστούς δίνονται στα Πρότυπα Κατασκευής Έργων (Π.Κ.Ε.). Εάν δεν υπάρχουν θα μελετώνται και θα σχεδιάζονται

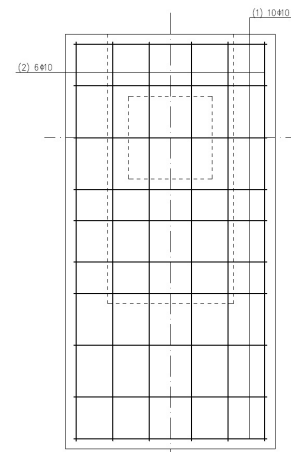
σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40 – 2 & 6. Σε θέσεις με δυσκολίες κατασκευής, οι σιδηροϊστοί μπορούν να στηριχθούν σε πασσαλοστοιχίες ή τοίχους. Για τις στηρίξεις αυτές δίνονται λεπτομέρειες κατασκευής στα Π.Κ.Ε. ή αν δεν υπάρχουν θα μελετώνται και θα σχεδιάζονται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40 – 2 & 6. Οι ιστοί για τον φωτισμό των γεφυρών και άνω διαβάσεων θα τοποθετούνται έξω από τα στηθαία ασφαλείας. Για την στήριξη των ιστοών αυτών ο εργολάβος θα εφαρμόσει όσα περιγράφονται στην παράγραφο «ΑΓΚΥΡΩΣΗ ΙΣΤΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΕ ΓΕΦΥΡΑ», τις σχετικές λεπτομέρειες των Π.Κ.Ε. ή εάν δεν υπάρχουν θα μελετώνται και θα σχεδιάζονται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40 – 2 & 6. Η βάση του ιστού θα φέρει γαλβανισμένα μπουλόνια για την στερέωση του. Μετά την τοποθέτηση του ιστού πάνω στη βάση, θα γίνεται η τελική διαμόρφωση της επιφάνειας της βάσης, δηλαδή κάλυψη των περικοχλίων με γράσο ή βαζελίνη και τελική πλήρωση με τσιμεντοκονία του κενού μεταξύ της πλάκας έδρασης και της βάσης για την αποτροπή της εισόδου τρωκτικών.



Οπλισμός βάσης σιδηροϊστού - Άνω επιφάνειας



Τομή Δ-Δ βάσης σιδηροϊστού



Οπλισμός βάσης σιδηροϊστού - Κάτω επιφάνειας

№	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

№	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 σιδηροϊστού

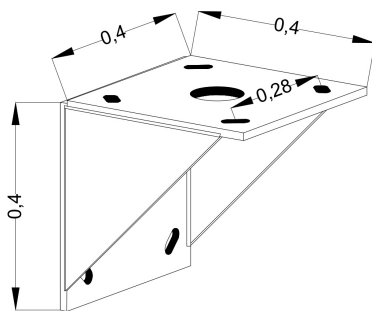
3.6.5 ΑΓΚΥΡΩΣΗ ΙΣΤΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΕ ΓΕΦΥΡΑ

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

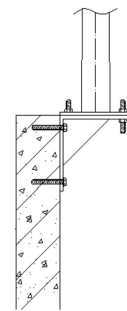
μορφή “Γ” και ενισχυμένες με δύο τρίγωνα ενίσχυσης. Κάθε πλάκα θα φέρει κεντρική οπή για τη διέλευση των καλωδίων και του αγωγού γείωσης καθώς και τέσσερις (4) οπές, οβάλ σχήματος, διαστάσεων M27 για την στερέωση του ιστού.

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



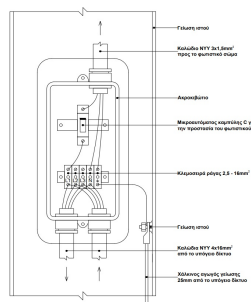
Αγκύρωση ιστού φωτισμού σε γέφυρα

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.

3.6.6 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 στυπιοθλίπτες για την διέλευση καλωδίων (για την είσοδο των καλωδίων NYG 4x16mm² και 1 για την έξοδο καλωδίων NYG 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 10A, 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.

3.7 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.

3.8 ΥΛΙΚΑ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΩΝ

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

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

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

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

3.8.3 Εκινητές νατρίου Υ.Π.

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

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

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

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

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

3.8.6 Μικροαυτόματοι

Οι μικροαυτόματοι για την προστασία της γραμμής του φωτιστικού (από το ακροκιβώτιο μέχρι το φωτιστικό) θα είναι σύμφωνοι 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

3.8.7 Ντουί τύπου γολιάθ

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

3.9 ΦΡΕΑΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΣ

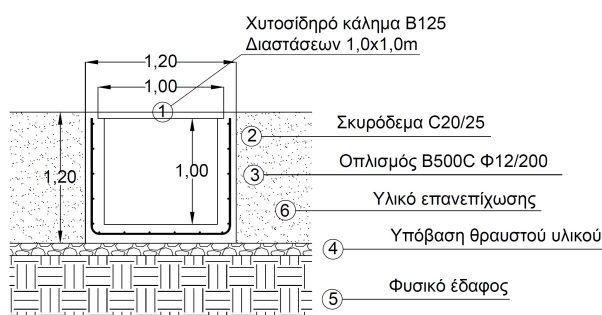
Στα σημεία των δικτύων καλωδίων (οδικού φωτισμού και φωτεινών σηματοδοτών) όπου η απόσταση μεταξύ των βάσεων υπερβαίνει τα 50m, στις βάσεις των πύλων, στις αλλαγές της πορείας των σωλήνων, υποδείξεις από την επίβλεψη, κλπ. θα τοποθετούνται υπόγεια φρεάτια

διακλάδωσης για την έλξη και σύνδεση των καλωδίων. Τα φρεάτια διακλάδωσης θα είναι διαστάσεων:

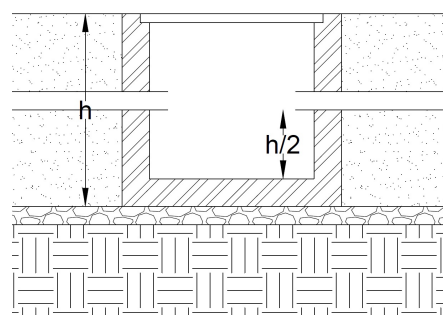
- 0,40x0,40m και βάθους τουλάχιστον 0,40m
- 0,50x0,50m και βάθους τουλάχιστον 0,50m
- 0,60x0,60m και βάθους τουλάχιστον 0,60m
- 1,20x1,20cm και βάθους τουλάχιστον 1,0m

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



Τομή φρεατίου και διάταξης απόληξης σωλήνων υπογείου

4. ΦΩΤΕΙΝΟΙ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΕΣ

4.1 ΙΣΤΟΙ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ

4.1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Οι ιστοί φωτεινών σηματοδοτών που θα τοποθετηθούν θα πληρούν τις τεχνικές προδιαγραφές καθώς και τις λειτουργικές και κατασκευαστικές απαιτήσεις των σύμφωνα με τα πρότυπα του ΕΛΟΤ **EN40-3-1**, **EN40-3-3** καθώς και τις παραπομπές

4.1.2 ΙΣΤΟΙ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ ΜΕ ΒΡΑΧΙΟΝΑ

Οι ιστός σηματοδότησης με βραχίονα θα είναι χαλύβδινος, κατασκευασμένος από έλασμα S235JR (EN10025) πάχους 5mm και θα αποτελείται από δύο τμήματα, τον κορμό και τον βραχίονα. Για την προστασία του ο ιστός θα είναι γαλβανισμένος εν θερμώ και βαμμένος ηλεκτροστατικά με πούδρα πολυεστερικών χρωμάτων. Η τελική απόχρωση του ιστού θα είναι επιλογή της επίβλεψης.

Ο κορμός του ιστού θα έχει συνολικό ύψος 4,50m και σχήμα εξαγωνικής πυραμίδας, θα διαθέτει δε διατομή κανονικού εξάγωνου για μήκος (ύψος) 4,00m. Η διάμετρος του εξάγωνου στην βάση του κορμού θα είναι 210mm, της δε κορυφής 130mm. Ο βραχίονας θα είναι καμπυλόμορφος, με οριζόντια προβολή μήκους 4,40m και θα εκτείνεται σε ύψος 1,85m άνωθεν του κορμού. Ο ιστός θα διαθέτει θυρίδα από το ίδιο σώμα του ιστού η οποία και θα εφαρμόζει απόλυτα και δεν θα εξέχει από τον ιστό (κατά την κλειστή θέση) εξασφαλίζοντας στεγανότητα IP54. Οι οπές τοποθέτησης των φωτεινών σηματοδοτών στο σώμα του ιστού θα έχουν προβλεφθεί ώστε να ταιριάζουν στον τύπο του σηματοδότη που πρόκειται να τοποθετηθεί.

Ο ιστός θα εδράζεται σε πλάκα έδρασης, κατασκευασμένης από το ίδιο υλικό με αυτό του ιστού, διαστάσεων 500x500x20mm στο κέντρο της οποίας θα υπάρχει κατάλληλη οπή, διαμέτρου 100mm, για την διέλευση των καλωδίων. Θα φέρει τέσσερα (4) ενισχυτικά πτερύγια στήριξης πάχους ελαχίστου πάχους 15mm σχήματος ορθογώνιου τριγώνου ύψους 200mm και βάσης 110mm.

Η θεμελίωση του ιστού θα πραγματοποιείται σε βάση από σκυρόδεμα, οι δε διαστάσεις της καθώς επίσης και η ποιότητα του σκυροδέματος θα προσδιορίζονται, σε συνάρτηση με τις τοπικές εδαφολογικές συνθήκες. Σε κάθε βάση θα προβλέπεται η πάκτωση τεσσάρων γαλβανισμένων αγκυρίων, με σπείρωμα διαμέτρου M24mm. Το συνολικό μήκος των αγκυρίων (μαζί με το άγκιστρο της βάσης τους) θα είναι 1,00 m, τούτα δε ενσωματωμένα στο θεμέλιο θα συγκροτούν στην θέση του τον ιστό.

Το κάθε αγκύριο θα συνοδεύεται από δύο περικόχλια αντίστοιχης διαμέτρου, το ένα από τα οποία θα αποτελεί την "βάση" πάνω στην οποία θα επικάθεται ο ιστός και θα χρησιμεύει ως "γρύλος" για την κατακορύφωση του, ενώ το άλλο θα συσφίγγει το πέλμα στην θέση του έπειτα από την τοποθέτηση και την κατακορύφωση του ιστού. Τα περικόχλια θα συνοδεύονται από μεταλλική ροδέλα, κατάλληλων διαστάσεων και πάχους.

Τα αγκύρια θα τοποθετούνται κατακόρυφα, με ακρίβεια από πλευράς κέντρων των αξόνων των κοχλιών τους, προκειμένου να ταιριάζουν με τα κέντρα των αντίστοιχων οπών διέλευσης στο πέλμα του ιστού, θα εξέχουν δε από την βάση του σκυροδέματος κατά το μήκος του σπειρώματος τους. Η ενσωμάτωσή τους στο σκυρόδεμα θα πραγματοποιείται είτε αφού τούτα αλληλοσυνδεθούν με γωνιακά ελάσματα (σε είδος κλωβού) για την διατήρηση των κέντρων τους είτε με την βοήθεια άλλης αξιόπιστης ιδιοσυσκευής (μοντέλου) που να εξασφαλίζει την παραπάνω προϋπόθεση.

4.1.3 ΙΣΤΟΙ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ ΧΩΡΙΣ ΒΡΑΧΙΟΝΑ

Οι ιστοί σηματοδότησης χωρίς βραχίονα χρησιμοποιούνται για την στερέωση σε κατάλληλο ύψος των χαμηλών σηματοδοτών, οι οποίοι ρυθμίζουν την κυκλοφορία των οχημάτων και πεζών και κατασκευάζονται από σιδηροσωλήνα μαύρο με ραφή, ονομαστικής διαμέτρου 4" και πάχους τοιχώματος 4mm. Το συνολικό μήκος του ιστού προβλέπεται να είναι τουλάχιστον 4,20m. Ο ιστός σηματοδότησης χωρίς βραχίονα, σε ότι αφορά τα λοιπά χαρακτηριστικά του, θα πρέπει να είναι σύμφωνος με τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής ΦΣ-6/75 του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., ενώ σε ότι αφορά την βαφή του ισχύουν όσα και στην προηγούμενη παράγρ. 4.1.1 (β) για τους ιστούς με βραχίονα. Ο ιστός θα διαθέτει θυρίδα από το ίδιο σώμα του ιστού η οποία και θα εφαρμόζει απόλυτα και δεν θα εξέχει από τον ιστό (κατά την κλειστή θέση) εξασφαλίζοντας στεγανότητα IP54.

Οι ιστοί σηματοδότησης χωρίς βραχίονα, όπου απαιτείται, θα έχουν συγκολλημένη πλάκα έδρασης η οποία και θα έχει τοποθετηθεί από το εργοστάσιο κατασκευής τους. Οι οπές τοποθέτησης των φωτεινών σηματοδοτών στο σώμα του ιστού θα έχουν προβλεφθεί ώστε να ταιριάζουν στον τύπο του σηματοδότη που πρόκειται να τοποθετηθεί.

4.2 ΕΡΜΑΡΙΑ

4.2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το ερμάριο θα είναι κατασκευασμένο από καινούργια υλικά και θα είναι διπλών τοιχωμάτων, αποτελούμενο από το εξωτερικό και το εσωτερικό χιτώνιο, όπως και από το ικρίωμα στερέωσης των παραπάνω χιτωνίων, των ηλεκτρικών ακροδεκτών, του ηλεκτρικού πίνακα, του μετρητή της ΔΕΗ κλπ.

Το κυρίως ερμάριο (εξωτερικό), όπως και το εσωτερικό χιτώνιο θα είναι βιομηχανικού τύπου στεγανό, προστασίας IP 54 κατάλληλο για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο, κατασκευασμένο από λαμαρίνα ψυχράς εξελάσεως D.K.P., πάχους 2 mm, γαλβανισμένο εν θερμώ εσωτερικά και

εξωτερικά, μετά την κατασκευή του, με ελάχιστη ανάλωση ψευδαργύρου 400 g/m² (50 μm).

Η πόρτα του πύλλαρ θα εφάπτεται πολύ καλά και σφικτά σε όλα τα σημεία με το κύριο σώμα του πύλλαρ, ώστε να αποφεύγεται η είσοδος βροχής ή και υγρασίας ακόμη στο εσωτερικό του εξασφαλίζοντας προστασία τουλάχιστον IP54.

Το ερμάριο θα φέρει στην κορυφή του για κάλυψη στέγαστρο, πυραμιδοειδούς σχήματος, το οποίο θα εξέχει των πλευρών του πρώτου περιμετρικά κατά 2,50cm. Η πόρτα του θα ασφαλιζεται αφενός με την βοήθεια ενός ειδικού κλείστρου (χωρίς κλειδαριά) τοποθετημένου στο μέσο του ύψους της κι αφετέρου με την βοήθεια ενός ή δύο συμπληρωματικών χωνευτών κλείστρων, τα στελέχη των οποίων προϋποθέτουν την χρήση ειδικής λαβής χειρισμού. Θα κλειδώνει με κλειδί το οποίο θα είναι ίδιο με όλα τα εγκατεστημένα πύλλαρ του δικτύου φωτεινών σηματοδοτών της ΠΕ Έβρου.

Το ερμάριο θα παραδοθεί βαμμένο με δύο στρώσεις αντιοξειδωτικού ασταριού και με δύο επόμενες στρώσεις βερνικοχρώματος αντοχής στο ύπαιθρο, ίδιου ποιοτικά μ' εκείνα που χρησιμοποιούνται για την βαφή των αυτοκινήτων. Για το αστάρωμα των επιφανειών λαμαρίνας D.K.P. και των γωνιακών ελασμάτων του πλαισίου θα χρησιμοποιείται αστάρι που θα έχει ως βάση τα λευκά οξείδια του μολύβδου. Το συνολικό πάχος του ασταρώματος θα υπερβαίνει τα 50 μικρά, ενώ το αντίστοιχο συνολικό πάχος των δύο στρώσεων του τελικού χρώματος θα είναι 60 μικρά.

Η βαφή για το αστάρωμα και την πρώτη στρώση του τελικού χρώματος θα μπορεί να γίνεται και με πινέλο, η τελική όμως στρώση του θα γίνεται με πιστόλι. Η προετοιμασία της επιφάνειας των λαμαρινών και των γωνιακών ελασμάτων θα γίνεται πολύ προσεκτικά και θα χρησιμοποιούνται όλα τα κατάλληλα μέσα (βούρτσες, σμυριδόπανα, διαλυτικά κλπ.) για τον μηχανικό και για τον χημικό καθαρισμό της πριν από το αστάρωμα.

Εναλλακτικά, το ερμάριο μπορεί να παραδοθεί βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή ισχυρού πάχους που θα εξασφαλίζει ανάλογη σχετική προστασία από τις εξωτερικές καιρικές συνθήκες.

Εντός του ερμαρίου θα είναι τοποθετημένα ένα στεγανό φωτιστικό IP44 τύπου караβοχελώνας σημείου 60W, ένα στεγανός διακόπτης για τον έλεγχο του φωτιστικού και ένας στεγανός μονοφασικός ρευματοδότης τύπου ΣΟΥΚΟ

Θα πρέπει επίσης να λαμβάνεται μέριμνα ώστε τα θυρόφυλλα να γεφυρώνονται με εύκαμπτο τυποποιημένο αγωγό γείωσης 6mm² προς το υπόλοιπο ερμάριο.

4.2.2 ΕΡΜΑΡΙΟ ΜΙΚΤΟΝΟΜΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΤΟΥ ΜΕΤΡΗΤΗ ΤΟΥ ΔΕΔΔΗΕ. (ΙΑ)

Το ερμάριο ΙΑ (πύλλαρ), έχει σκοπό να εξασφαλίσει έναν χώρο προστατευμένο από τις καιρικές συνθήκες για την εγκατάσταση των ακόλουθων στοιχείων που απαρτίζουν το ηλεκτρολογικό μέρος μίας εγκατάστασης φωτεινής σηματοδότησης κόμβου:

- Του μετρητού ηλεκτρικής παροχής ρεύματος του ΔΕΔΔΗΕ.
- Του γενικού πίνακα ηλεκτροδότησης της όλης εγκατάστασης φωτεινής σηματοδότησης.
- Των οριολωρίδων σύνδεσης των καλωδίων ζεύξεως καθώς και των μεταξύ αυτών βοηθητικών διασυνδέσεων (μικτονομήσεων) που είναι απαραίτητες για την λειτουργία της όλης εγκατάστασης φωτεινής σηματοδότησης.

Οι ελάχιστες εξωτερικές διαστάσεις του ερμαρίου, χωρίς το καπέλο, θα είναι 0,59x0,29x1,00m (ΠxΒxΥ).

4.2.3 ΠΥΛΛΑΡ ΡΥΘΜΙΣΤΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΚΟΜΒΟΥ

Το ερμάριο τοποθέτησης του ρυθμιστή κυκλοφορίας κόμβου έχει σκοπό να εξασφαλίσει έναν χώρο προστατευμένο από τις καιρικές για την εγκατάσταση των ακόλουθων στοιχείων:

- Του ρυθμιστή κυκλοφορίας
- Των οριολωρίδων σύνδεσης των καλωδίων ζεύξεως μεταξύ του ρυθμιστή και ερμαρίου ΙΑ
- Η δομημένη καλωδίωση του ρυθμιστή

- Των βοηθητικών μονάδων οι οποίες και είναι απαραίτητες για την λειτουργία της όλης εγκατάστασης φωτεινής σηματοδότησης.
- Καθώς και κάθε υλικό και μικροϋλικό που είναι απαραίτητο για την λειτουργία του ρυθμιστή

Οι ελάχιστες εξωτερικές διαστάσεις του ερμαρίου, χωρίς το καπέλο, θα είναι 0,59x0,32x1,10m (ΠxΒxΥ).

4.3 ΒΑΣΕΙΣ ΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΡΜΑΡΙΩΝ

- α) Οι βάσεις ιστών με βραχίονα θα έχουν διαστάσεις 1,0x1,5x1,0m (ΜxΠxΥ) και θα είναι κατασκευασμένες επιτόπου από οπλισμένο 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 ακριβής διαστάσεις, ο οπλισμός τους και ο τρόπος κατασκευής των βάσεων θα γίνει σύμφωνα με τα σχέδια και με τα όσα περιγράφονται στην παράγραφο «**ΒΑΣΕΙΣ ΣΙΔΗΡΟΙΣΤΩΝ**». Στο μέσο της βάσης λαμβάνεται μέριμνα να τοποθετηθεί σωλήνας PVC Φ110mm 5atm. για την διέλευση του καλωδίου ζεύξεως του ιστού, ο οποίος θα συνδέεται με το ενσωματωμένο στη βάση φρεάτιο διακλάδωσης. Όταν υπάρχουν υπόγεια εμπόδια ή το έδαφος είναι χαλαρό, θα μπορούν να ορίζονται από την επίβλεψη ισοδύναμες αλλά διαφορετικές διαστάσεις θεμελίωσης.
- β) Οι βάσεις των ιστών χωρίς βραχίονα θα κατασκευάζονται με τους παρακάτω τρόπους:
- τοποθέτηση του ιστού εντός κενού, επιχωμένου εντός του εδάφους σε κατακόρυφη θέση, τσιμεντοσωλήνα Ø40 cm, μήκους 1,00 m. Ο σωλήνας πληρούται, μετά την τοποθέτηση του ιστού, με άμμο και σφραγίζεται με σκυρόδεμα πάχους 10cm, ενώ με κατάλληλη οπή Φ10cm εξασφαλίζεται η επικοινωνία του με το λοιπό δίκτυο των σωληνώσεων για την διέλευση των καλωδίων ζεύξεως του ιστού.
 - κατασκευή βάσης από σκυρόδεμα διαστάσεων 0,60x0,60m και βάθους 0,8m. Για την κατασκευής βάσης προβλέπεται η διάνοιξη του ορύγματος, η τοποθέτηση του αγκυρίου κατάλληλων διαστάσεων και η πλήρωση του ορύγματος με σκυροδέματος C20/25
- γ) Η βάση τοποθέτησης του ερμαρίου (πίλλαρ) μικτονόμησης ΙΑ και της συσκευής ρύθμισης της κυκλοφορίας θα κατασκευάζεται επί τόπου από σκυρόδεμα C20/25, με την βοήθεια λειασμένων τύπων έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η άριστη ποιότητα της επιφάνειας του σκυροδέματος, στο οποίο θα ενσωματώνεται οπλισμός σύμφωνα με τα σχέδια και τα όσα περιγράφονται στην παράγραφο «**ΒΑΣΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΠΙΛΛΑΡ**». Εντός της βάσης θα εγκιβωτίζονται τουλάχιστον δύο σπιδάλ σωλήνες PVC Φ110mm, 6 atm για τη διέλευση των καλωδίων από το κεντρικό φρεάτιο συλλογής των καλωδίων μέχρι το εσωτερικό των πινάκων. 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.
Η θύρα του ερμαρίου θα βρίσκεται στην εμπρόσθια όψη του, θα έχει διαστάσεις 1,0x0,50m.

4.4 ΦΩΤΕΙΝΟΙ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΠΕΖΩΝ

Οι φωτεινοί σηματοδότες που θα τοποθετηθούν θα πληρούν τις τεχνικές προδιαγραφές καθώς και τις λειτουργικές και κατασκευαστικές απαιτήσεις των φωτεινών σηματοδοτών

ρύθμισης κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών διαμέτρου Φ200 ή Φ300 σύμφωνα με το πρότυπο του ΕΛΟΤ **EN 12368** καθώς και τις παραπομπές όπως αυτές αναφέρονται στο ΦΕΚ β' 3007/26-11-2013 και περιλαμβάνει:

- κατασκευαστικά χαρακτηριστικά
- περιβαλλοντικές απαιτήσεις – ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα
- λειτουργικές απαιτήσεις
- οπτικές απαιτήσεις
- δοκιμές
- σήμανση και γενικές πληροφορίες

4.5. ΛΑΜΠΕΣ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΕΩΣ

Οι λαμπτήρες σηματοδότησεως 100W, 75W και 40W πυρακτώσεως, με κάλυκα E27. Θα είναι αντικραδασμικές αφού θα φέρουν πρόσθετα στηρίγματα του νήματος κατάλληλες για χρήση σε φωτεινούς σηματοδότες οχημάτων - πεζών. Η τάση λειτουργίας τους θα είναι 230-240 V. Η φωτεινή ροή των λαμπτήρων θα είναι τουλάχιστον ισχύος 750lm για λαμπτήρες ισχύος 100W, 500lm για λαμπτήρες ισχύος 75W και 200lm για λαμπτήρες ισχύος 40W

4.6 ΡΥΘΜΙΣΤΕΣ ΦΩΤΕΙΝΩΝ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΠΕΖΩΝ

Οι ρυθμιστές φωτεινών σηματοδοτών που θα τοποθετηθούν θα πληρούν τις τεχνικές προδιαγραφές καθώς και τις λειτουργικές και κατασκευαστικές απαιτήσεις σύμφωνα με τα πρότυπα του ΕΛΟΤ **EN50556** και **EN12675** καθώς και τις παραπομπές όπως αυτές αναφέρονται στην ΔΜΕΟ/ο/1925/ζ/254 (ΦΕΚ β' 1321/23-5-2014) και περιλαμβάνει:

- γενικά τεχνικά χαρακτηριστικά
- ομάδες σηματοδοτών και είσοδοι ανιχνευτών
- γενικά λειτουργικά χαρακτηριστικά
- κατάσταση σφάλματος
- διαδικασία αφής και σβέσης
- ανίχνευση και καταγραφή βλαβών και σφαλμάτων λειτουργίας
- δοκιμές
- σήμανση και γενικές πληροφορίες
- παραρτήματα

Ειδικότερα σύμφωνα με τα όσα αναφέρονται στο πρότυπο EN12675, παράγραφοι 4.7.1 & 4.7.2, ο ρυθμιστής θα τίθεται εκτός λειτουργίας μόνο στην απουσία συγκεκριμένων ερυθρών ενδείξεων, οι οποίες και θα καθοριστούν από την κυκλοφοριακή μελέτη, και όχι στην απουσία κίτρινων ή πράσινων ενδείξεων.

Το όριο λειτουργίας όλων των εξόδων του ρυθμιστή (κατώφλι) θα οριστεί στα **5W** ώστε να είναι δυνατή η λειτουργία του και με μόνο μια ένδειξη led.

Θα γίνει προσπάθεια έτσι ώστε ο κάθε κλάδος του δικτύου φωτεινών σηματοδοτών να αποτελείται από τουλάχιστον δύο ενδείξεις φωτεινών σηματοδοτών (χαμηλός – χαμηλός ή χαμηλός – αναρτώμενος).

Ο ρυθμιστής θα είναι εξοπλισμένος με μονάδα ενσύρματης επικοινωνίας (κάρτα επικοινωνίας), ώστε να επικοινωνεί με τους υπόλοιπους ρυθμιστές του δικτύου μέσω συνεστραμμένων χάλκινων τηλεφωνικών καλωδίων διατομής 0,6mm. Η επικοινωνία αυτή θα πρέπει να είναι δυνατή χωρίς να απαιτείται ενδιάμεση ενίσχυση των σημάτων για απόσταση τουλάχιστον 1.000 μέτρων πραγματικού μήκους καλωδίου. Η ελάχιστη αποδεκτή ταχύτητα επικοινωνίας θα είναι 2400 bps. Η μέγιστη τάση στις γραμμές επικοινωνιών θα είναι 60V. Για

λόγους μείωσης των απαιτήσεων σε αγωγούς επικοινωνίας επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί μέθοδος ψηφιακής πολλαπλής επικοινωνίας ή οπτικές ίνες, εφόσον έχει δυνατότητα ο εξοπλισμός του ρυθμιστή.

Οι πληροφορίες που θα ανταλλάσσει ο ρυθμιστής με την ανώτερη βαθμίδα μέσω των καλωδίων θα είναι τουλάχιστον αυτές που προβλέπονται στην ασύρματη επικοινωνία μεταξύ ρυθμιστή και ανώτερης βαθμίδας.

Ο κάθε ρυθμιστής κυκλοφορίας θα είναι σύμφωνος με τα όσα αναφέρονται στον τεχνικό κανονισμό Αριθμ. ΔΜΕΟ/ο/1925/ζ/254 «Καθορισμός Εθνικών Απαιτήσεων για τους ρυθμιστές φωτεινής σηματοδότησης κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών» ΦΕΚ β' 1321/23-5-2014.

Ο κάθε ρυθμιστής κυκλοφορίας θα διαθέτει την ικανότητα να ρυθμίζει τουλάχιστον δεκαέξι (16) ομάδες σηματοδοτών οχημάτων ή πεζών και **τρεις** προειδοποιητικού αναλάμποντος, ανεξάρτητης ρύθμισης (ομάδα σηματοδοτών της μίας ένδειξης).

Ο ρυθμιστής κυκλοφορίας θα τελευταίας τεχνολογίας και το λειτουργικό του σύστημα θα πρέπει να στηρίζεται υποχρεωτικά στην λειτουργία μικροεπεξεργαστού (microprocessor), σε μνήμες ημιαγωγών και σε στοιχεία εξόδου προς τους λαμπτήρες, τύπου solid state (triac ή thyristor)

Οι παραπάνω αναφερόμενες Προδιαγραφές θα εφαρμόζονται κατάλληλα, κατά τρόπο που ο ρυθμιστής κυκλοφορίας αφενός να ανταποκρίνεται με πληρότητα στις προϋποθέσεις ασφαλούς ρύθμισης της κυκλοφορίας των υπόψη κόμβων και αφετέρου να εξασφαλίζεται τόσο υπό τις σημερινές όσο και σε περίπτωση μελλοντικής αναβάθμισης των εγκαταστάσεων η απαιτούμενη ευελιξία στην ρύθμιση της κυκλοφορίας, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της σύγχρονης κυκλοφοριακής τεχνικής.

Επικοινωνία μεταξύ των ρυθμιστών κυκλοφορίας σε περίπτωση συντονισμού.

Η επικοινωνία μεταξύ των ρυθμιστών κυκλοφορίας που είναι ενταγμένοι σε σύστημα με σκοπό τον συντονισμό τους, προβλέπεται να πραγματοποιείται με καλωδιακή ευθεία σύνδεση μέσω χάλκινων αγωγών. Η μέθοδος της επικοινωνίας προτιμάται να είναι εκείνη της πολυδιάταξης (multi-point), με αμφίδρομη σχέση (full-duplex), προκειμένου να εξασφαλίζεται αξιοπιστία στην απόδοση του συστήματος και ελαχιστοποίηση της δαπάνης της καλωδιακής γραμμής επικοινωνίας στην περίπτωση επέκτασης του συστήματος προς κάλυψη μελλοντικών αναγκών της περιοχής.

Για την ένταξη των υπό εγκατάσταση ρυθμιστών κυκλοφορίας σε ευρύτερο σύστημα ρυθμιστών, η επικοινωνία μεταξύ των υπολογιστών τους, που θεωρούνται ως τερματικοί σταθμοί, πρέπει να εξασφαλίζεται με τη βοήθεια κατάλληλων καρτών επικοινωνίας του ίδιου κατασκευαστικού οίκου του ρυθμιστή κυκλοφορίας και με πρωτόκολλα που να υποστηρίζονται από το λογισμικό των ρυθμιστών κυκλοφορίας.

Η ταχύτητα μετάδοσης των πληροφοριών και τα λοιπά χαρακτηριστικά της επικοινωνίας (επιλογή διευθύνσεων, σύγχρονης είτε ασύγχρονης λειτουργίας κλπ.) θα καθορίζονται από τον Κατασκευαστικό Οίκο του ρυθμιστή κυκλοφορίας σε συνδυασμό προς τις ιδιότητες των αποδιαμορφωτών και τα οποία χαρακτηριστικά θα προκύπτουν από το εγχειρίδιο που θα παραδώσει ο ανάδοχος στη Διευθύνουσα Υπηρεσία κατά το στάδιο της άφιξης του ρυθμιστή κυκλοφορίας στον τόπο του έργου.

4.7 ΔΙΚΤΥΑ ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΩΝ ΦΩΤΕΙΝΩΝ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΩΝ

Ο έλεγχος και η λειτουργία των δικτύων των φωτεινών σηματοδοτών θα γίνεται ενσύρματα. Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν στις εγκαταστάσεις θα είναι:

- Η επικοινωνία των φωτεινών σηματοδοτών, των αισθητηρίων, κλπ θα γίνεται με τον ρυθμιστή ελέγχου κυκλοφορίας μέσω δικτύων καλωδιώσεων NYM 21x1,5mm².

- Η επικοινωνία μεταξύ των ρυθμιστών ελέγχου κυκλοφορίας, οι οποίοι και θα λειτουργούν σε πρόγραμμα συντονισμού, θα γίνεται μέσω θωρακισμένου καλωδίου εξωτερικών χώρων, τύπου PET, cat6, A02YS(ST)2Y, τουλάχιστον 10 ζευγών διατομής εκάστου αγωγού 0,6 mm², με μόνωση πυρήνα PE και μόνωση εξωτερικού περιβλήματος PVC. Θα είναι κατάλληλο για μόνιμες εγκαταστάσεις, για την μετάδοση αναλογικού ή ψηφιακού σήματος, η περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας του θα είναι από -30 έως 70 βαθμούς ενώ η τάση λειτουργίας του τα 300V. Το καλώδιο επικοινωνίας θα είναι συνεχές σε όλο το μήκος της διαδρομής του και σε κανένα σημείο δεν θα γίνει ένωση του.

Η διέλευση των καλωδιώσεων θα γίνεται εξολοκλήρου μέσω υπογείων δικτύων σωληνώσεων η διατομή των οποίων θα είναι τουλάχιστον 100mm. Τα υπόγεια δίκτυα σωληνώσεων θα αποτελούνται από πλαστικούς σωλήνες Φ100mm για όδευση κάτω από το χώμα και από το πεζοδρόμιο και από μεταλλικούς σωλήνες Φ100mm για όδευση κάτω από το οδόστρωμα.

Εντός του πλαστικού σωλήνα διαμέτρου Φ100 θα τοποθετηθεί αντιτρωκτικός σωλήνας διαμέτρου Φ22 εντός της οποίας θα διέρχονται τα καλώδια επικοινωνίας των ρυθμιστών φωτεινών σηματοδοτών.

Όλοι οι πλαστικοί σωλήνες θα ενώνονται μεταξύ τους μέσω ειδικών τεμαχίων (μούφες) προκειμένου να εξασφαλίζεται η συνέχεια τους (ειδικά για του αντιτρωκτικούς σωλήνες θα είναι συνεχής σε όλο τους το μήκος).

Στα διαδρομή όδευσης των υπόγειων δικτύων σωληνώσεων όπου υπάρχουν φρεάτια όμβριων οι διέλευση των σωλήνων θα γίνει από την μία πλευρά με τέτοιο τρόπο ώστε να μην προκληθεί η οποιαδήποτε παρέμβαση - ζημιά σε αυτά. Όπου αυτό δεν είναι δυνατό θα γίνεται τομή κατάλληλου πλάτους στην άκρη του φρεατίου με την χρήση τροχού κοπή σκυροδέματος.

4.8 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΑΒΑΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΦΩΤΕΙΝΗΣ

Για την τοποθέτηση των σωλήνων διέλευσης καλωδίων στα ερείσματα είτε στα πεζοδρομία της οδού θα διανοίγονται τάφροι βάθους τουλάχιστον 0,70m στις θέσεις που προβλέπονται από τα σχέδια της μελέτης ή που θα υποδειχθούν από την επίβλεψη επιτόπου του έργου, με στάθμη πυθμένα σε βάθος 10 cm κάτω από την προβλεπόμενη στάθμη των 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 σειρά 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 υπόγειου δικτύου φωτεινών συναντάει στοιχεία από σκυρόδεμά όπως δίκτυα ομβρίων, σχαρωτά, 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 τουλάχιστον 50cm 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 εκκαφές 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 ευθύγραμμο 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 0,40Χ0,40 m Όλα τα φρεάτια θα καλύπτονται με απλό χυτοσίδηρό κάλυμμα, βάρους περίπου 35kgf.

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.

4.9 ΚΑΛΩΔΙΑ - ΓΕΙΩΣΕΙΣ.

Οι καλωδιώσεις ζεύξης προβλέπεται να γίνονται από καλώδιο τύπου NYΥ 21Χ1,5mm², κλάσεως μονώσεως 1KV, με αριθμημένους κλώνους για λόγους εύκολης συντήρησης και εντοπισμού των βλαβών.

Η ηλεκτρική τροφοδότηση των φωτεινών σηματοδοτών θα γίνει κατά τρόπο που να υπάρχει εφεδρεία της τάξεως τουλάχιστον του 20% σε αριθμό κλώνων σε κάθε κύκλωμα, προκειμένου, σε περίπτωση μελλοντικής ενδεχόμενης διακοπής της ηλεκτρ. συνέχειας των αγωγών των καλωδίων είτε βραχυκυκλωμάτων περιορισμένης έκτασης, να διευκολύνεται η συντήρησή τους.

Τα καλώδια ζεύξεως συγκεντρώνονται στο ερμάριο μικτονόμησης ΙΑ και μικτονομούνται σε αντίστοιχο αριθμό οριολωρίδων. Δύο έως τρεις κλάδοι ομοίου καλωδίου NYΥ21Χ1,5mm², θα γεφυρώνουν το ερμάριο μικτονόμησης με τον ρυθμιστή κυκλοφορίας, κατάλληλη δε μικτονόμηση μεταξύ των υπόψη γεφυρών και των εξωτερικών κυκλωμάτων μεταφέρει τα σήματα του ρυθμιστή κυκλοφορίας στις κλέμμες των εξωτερικών καλωδίων ζεύξεως και εκείθεν στις αντίστοιχες οριολωρίδες των ιστών, στις οποίες συνδέονται οι σηματοδότες.

Η γείωση της εγκατάστασης πραγματοποιείται με τρεις γειωτές πλάκας από φύλλα χαλκού, διαστάσεων 0,50Χ0,50m και πάχους 4mm, εκ των οποίων ο ένας θα συνδέεται με το κιβώτιο ΙΑ και το ρυθμιστή κυκλοφορίας και οι άλλοι δύο προς τους τερματικούς ιστούς με βραχίονα που φέρουν τους προειδοποιητικούς σηματοδότες στην κύρια αρτηρία, μέσω αγωγού 16mm².

Παράλληλα προς την παραπάνω γείωση, θα πραγματοποιείται επιπλέον μία αντίστοιχη γείωση των μεταλλικών μερών του συστήματος, δηλαδή των ιστών και των ερμαρίων και ηλεκτρικών πινάκων μέσω ιδιαιτέρου δικτύου που θα προκύπτει από την γεφύρωση τριών κλώνων του αντίστοιχου καλωδίου NYΥ 21Χ1,5mm² (των υπ'αριθμ. 19, 20, 21) και θα συνδέεται κατά την μία πλευρά προς τις αντίστοιχες μεταλλικές επιφάνειες και κατά την άλλη προς τους γειωτές.

4.10 ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Η κυκλοφοριακή μελέτη θα βασίζεται στο Π.Δ.696/74 και συγκεκριμένα στο άρθρο 161.

Η διαστασιολόγηση και η αποτύπωση του κάθε κόμβου θα γίνει με την χρήση του απαιτούμενου εξοπλισμού

Τα σχέδια που θα υποβληθούν στην υπηρεσία θα είναι κλίμακας 1:500

Κανονισμοί εκπόνησης της μελέτης:

- Τεχνική Προδιαγραφή Φωτεινών Σηματοδοτών Ρύθμισης Κυκλοφορίας Οχημάτων και Πεζών (ΔΜΕΟ/α/4063/01-11-2012, ΦΕΚ Β' 3154/2012),
- Τεχνικός Κανονισμός για τον Καθορισμό Εθνικών Απαιτήσεων για φωτεινούς σηματοδότες ρύθμισης κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών (ΔΜΕΟ/ο/4319/11-11-2013, ΦΕΚ Β' 3007/2013),
- Τεχνικός Κανονισμός για τον Καθορισμό Εθνικών Απαιτήσεων για τους ρυθμιστές φωτεινής σηματοδότησης κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών (ΔΜΕΟ/ο/1925/ζ/254/08-05-2014, ΦΕΚ Β' 1221/2014),
- Τεχνικός Κανονισμός για τον Καθορισμό Εθνικών Απαιτήσεων των συστημάτων αντίστροφης μέτρησης σε φωτεινούς σηματοδότες πεζών (ΔΜΕΟ/ο/1654/23-03-2017, ΑΔΑ: 6ΤΤΣ465ΧΘΞ-60Ψ),
- Κανονισμός Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας (Κ.Ο.Κ.).
- Επικουρικά και κατόπιν εντολής ή σύμφωνης γνώμης της Δ/νουσας Υπηρεσίας μετά από σχετική πρόταση του μελετητή οι υπό έγκριση ΟΜΟΕ-ΙΚ (ισόπεδοι κόμβοι) και οι εν ισχύ Γερμανικοί Κανονισμοί και Οδηγίες.

Τα παραδοτέα της μελέτης σύμφωνα με το Π.Δ.696/74, άρθρο 162 θα είναι:

A. Τεχνική Έκθεση με τα ακόλουθα περιεχόμενα:

1. Εισαγωγή
2. Περιγραφή Αντικειμένου της Μελέτης Σηματοδότησης
3. Κυκλοφοριακά και Λειτουργικά Χαρακτηριστικά της Εγκατάστασης
4. Πίνακες Ενδιάμεσων Χρόνων
5. Προγράμματα Λειτουργίας Σηματοδοτήσεως
6. Διαγράμματα Συντονισμού
7. Ανάλυση Επιπέδου Εξυπηρέτησης
8. Η διαστασιολόγηση και η επιτόπου αποτύπωση του κάθε κόμβου σε ηλεκτρονική και έντυπη μορφή
9. Διερεύνηση για την δημιουργία σταθμού ελέγχου τοπικού και απομακρυσμένου για τον τηλεχειρισμό και την τηλεπαρακολούθηση του συστήματος

B. Προμέτρηση – Προϋπολογισμός, στον οποίο θα περιλαμβάνεται:

Το κόστος των υλικών και συσκευών, των εργασιών εγκαταστάσεως της σηματοδότησης, της δημιουργίας του σταθμού ελέγχου και της κυκλοφοριακής αναμόρφωσης (κρασπέδων, νησίδων κ.λπ.) εφόσον απαιτηθεί, σύμφωνα με είτε τα άρθρα των εγκεκριμένων τιμολογίων με βάση προμετρήσεις ποσοτήτων για τις εργασίες που αυτό είναι δυνατό στο στάδιο της μελέτης.

Γ. Σχέδια

Οριζοντιογραφία σε κλίμακα 1:500 (σε έντυπη μορφή και σε ηλεκτρονική μορφή autocad).

Η εκπόνηση της θα βασίζεται σε κυκλοφοριακά δεδομένα τα οποία και θα προκύψουν από επιτόπου μετρήσεις.

Επιτόπου μετρήσεις θα πραγματοποιηθούν και για τις κινήσεις πεζών οι οποίες πιθανών να επηρεάσουν συνολικά το πρόγραμμα σηματοδότησης.

Σύμφωνα με το Π.Δ. 696/74, θα πρέπει να προταθούν τρία προγράμματα σηματοδότησης, εξαρτώμενα από τις αιχμές των κυκλοφοριακών φόρτων. Ημερήσιες, εβδομαδιαίες και εποχιακές αιχμές θα πρέπει να ληφθούν υπόψη.

Θα εξεταστεί εάν μια σηματοδότηση ενεργοποιούμενη από την κυκλοφορία μπορεί να εφαρμοσθεί λαμβάνοντας υπ' όψιν το μικρό πεδίο αναμονής των οχημάτων στους συγκεκριμένους κόμβους το οποίο και θα πρέπει να εκτονώνεται συνεχώς.

Αφού καθορισθεί ο τύπος της σηματοδότησης και η μέριμνα ή όχι για τους πεζούς, θα γίνει η ομαδοποίηση των κυκλοφοριακών ροών, ώστε να αντιστοιχούν σε φάσεις σηματοδότησης. Στην υπηρεσία θα κατατεθούν διαγράμματα που να απεικονίζουν αυτήν την ομαδοποίηση των κινήσεων για το καθένα από τα τρία διαφορετικά προγράμματα σηματοδότησης (ενδεικτικό διάγραμμα ομαδοποίησης κυκλοφοριακών ροών παρουσιάζεται στο τέλος). Η τελική επιλογή του ή των κυκλοφοριακών ροών – προγραμμάτων θα γίνει από την επίβλεψη του έργου.

Όλη μελέτη καθώς και τα επιμέρους στοιχεία της θα παραδοθούν στην υπηρεσία εκτός από έντυπη μορφή και σε ηλεκτρονική μορφή (AutoCAD, word και pdf) προκειμένου να είναι δυνατή και η μελλοντική χρήση και επεξεργασία τους.

Προϋποθέσεις συμμετοχής:

Η εκπόνηση και σύνταξη της κυκλοφοριακής μελέτης θα γίνει από μελετητικό γραφείο το οποίο και δραστηριοποιείται στην συγκεκριμένη εργασία. Για το λόγω δικαίωμα συμμετοχής έχουν φυσικά ή νομικά πρόσωπα ή ενώσεις αυτών που δραστηριοποιούνται στην εκπόνηση των μελετών της κατηγορίας 10 (Κυκλοφοριακές μελέτες).

Τεχνική και επαγγελματική ικανότητα:

Κάθε προσφέρων πρέπει να διαθέτει:

- A. Για την κατηγορία μελέτης 10 τουλάχιστον: ένα (1) στέλεχος με τουλάχιστον 12ετή εμπειρία, ένα (1) στέλεχος με τουλάχιστον 8ετή εμπειρία και ένα (1) στέλεχος με τουλάχιστον 4ετή εμπειρία.
- B. Ειδική τεχνική και επαγγελματική ικανότητα που απαιτεί η εκπόνηση της μελέτης, η οποία αποδεικνύεται συνδυαστικά από:
 - B.1 Την εκπόνηση ή την αποδεδειγμένη συμμετοχή (π.χ. σύμβαση, ΑΠΥ) στην εκπόνηση τουλάχιστον δύο (2) γενικών κυκλοφοριακών μελετών
 - B.2 Την εκπόνηση ή την αποδεδειγμένη συμμετοχή (π.χ. σύμβαση, ΑΠΥ) τουλάχιστον δύο (2) μελετών φωτεινής σηματοδότησης.
 - B.3 Την συμμετοχή στην ομάδα μελέτης τουλάχιστον δύο (2) συγκοινωνιολόγων μηχανικών. Ως συγκοινωνιολόγοι μηχανικοί θεωρούνται οι μηχανικοί, που είναι κάτοχοι μεταπτυχιακού ή διδακτορικού διπλώματος με συγκοινωνιακή κατεύθυνση και είναι μέλη του Συλλόγου Ελλήνων Συγκοινωνιολόγων (ΣΕΣ).
 - B.4 Την διάθεση ειδικού εξοπλισμού καταγραφής κυκλοφοριακών φόρτων.
 - B.5 την διάθεση του απαιτούμενου εξοπλισμού για την διαστασιολόγηση και η επιτόπου αποτύπωση του κάθε κόμβου σε ηλεκτρονική και έντυπη μορφή

ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ 28 / 02 / 2022

Ο ΑΝΑΠΛ. ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ

ΤΜ. ΣΥΓΚ/ΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

Ψηφιακά υπογεγραμμένο από VASILEIOS
PARASKEVOPOULOS

Ημερομηνία: 2022.02.28 09:29:11 EET

ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ με Α΄β

ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ 28 / 02 / 2022

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

Ψηφιακά υπογεγραμμένο από ΝΙΚΟΛΑΟΣ
ΡΑΠΑΤΖΕΛΑΚΗΣ

Ημερομηνία: 2022.02.28 09:23:28 EET

ΠΑΠΑΤΖΕΛΑΚΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ με Α΄β