

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ – ΝΟΜΟΣ ΡΕΘΥΜΝΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΡΕΘΥΜΝΗΣ**

**ΕΡΓΟ: “ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΩΝ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΠΡΟΣΤΑ ΑΠΟ ΤΟ
ΚΤΙΡΙΟ ΔΕΛΦΙΝΙ”**

ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΑΡ. ΤΕΥΧΟΥΣ

T-2

ΡΕΘΥΜΝΟ

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2017

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ.....	3
1 Υποδομή Οδοφωτισμού	4
1.1 Αντικείμενο	4
1.2 Αποδεκτά υλικά	4
1.3 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών	5
1.3.1 Γενικά.....	5
1.3.2 Εγκατάσταση γείωσης.....	5
1.3.3 Φρεάτια έλξης και επίσκεψης συνδεσμολογίας καλωδίων.....	5
2 Πίνακας και υλικά πίνακα	6
2.1 Πίνακες	6
2.1.1 Μεταλλικά μέρη	6
2.1.2 Γενικές απαιτήσεις	6
2.1.3 Στεγανοί πίνακες διανομής σε πλαστικά κιβώτια	8
2.1.4 Πίνακες διανομής από πλαστικά κιβώτια για τοποθέτηση επί τοίχου	9
2.2 Όργανα διακοπής και ελέγχου	9
2.2.1 Ραγοδιακόπτες Πινάκων	9
2.2.2 Μικροαυτόματοι διακόπτες ράγας (Micro circuit breakers – MCB).....	10
2.2.3 Αλεξικέραυνα γραμμών – προστασία από κρουστικές υπερτάσεις	10
2.2.4 Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες	11
2.2.5 Διακόπτες διαρροής	11
2.2.6 Ψηφιακός αστρονομικός χρονοδιακόπτης	11
3 Επίδομή Οδοφωτισμού	12
3.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί	12
3.2 Ιστοί με πλάκα έδρασης	13
3.3 Ακροκιβώτιο ιστών (terminal board)	20
3.4 Φωτιστικά σώματα	21
4 Ηλεκτρικά Δίκτυα	29
4.1 Γενικά.....	29
4.2 Τροφοδοτικά καλώδια πινάκων	29
4.3 Τροφοδοτικά καλώδια φωτισμού.....	29
5 Γειώσεις.....	29
5.1 Γενικά.....	29
5.2 Υλικά Γείωσης	30
5.2.1 Ηλεκτρόδια γείωσης.....	30
5.2.2 Τρίγωνο γείωσης	30
5.2.3 Πλάκα Γείωσης	30
5.2.4 Αγωγοί Γείωσης (Γυμνοί).....	30
5.2.5 Συνδετήρες	30
6 Πλαστικοί σωλήνες (Υπογείων Καλωδίων).....	30
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ	31
7 Πίνακας Προγραμματισμού	31
8 Βάνες κλπ.	32
9 Βαλβίδα εξαερισμού 1” αυτόματου τύπου.....	32
10 Σωλήνες.....	32
10.1 Μεταφορά και αποθήκευση σωλήνων πολυαιθυλενίου	32
10.2 Εγκατάσταση σωλήνων πολυαιθυλενίου	32

ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ

Η Ηλεκτρολογική Εγκατάσταση Ισχυρών Ρευμάτων θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τους ισχύοντες Κανονισμούς και τις Τεχνικές Οδηγίες, τις παρακάτω Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΤΕΠ (ΦΕΚ 2221/Β/30-07-2012) και τα άρθρα που ακολουθούν.

Σε περίπτωση ασυμφωνίας μεταξύ τους, η σειρά ισχύος καθορίζεται από την παραπάνω σειρά αναφοράς τους.

ΚΩΔ. ΕΤΕΠ	Τίτλος ΕΤΕΠ
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01	ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ _ Παραγωγή σκυροδέματος - εργασίες σκυροδέτησης
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-04-00-00	ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ _ Εκσκαφές _ Εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-02-00	ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ _ Επιχώματα / Επενδύσεις _ Επανεπιχώσεις σκαμμάτων θεμελίων τεχνικών έργων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02	Η/Μ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ _ Σωληνώσεις - Καλωδιώσεις Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων _ Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01	Η/Μ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ _ Σωληνώσεις - Καλωδιώσεις Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων _ Αγωγοί - καλώδια διανομής ενέργειας
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04	ΕΡΓΑ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ _ Οδοστρώματα _ Ασφαλτικές στρώσεις κλειστού τύπου
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-01-00	ΕΡΓΑ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ _ Οδοφωτισμός κλπ _ Υποδομή οδοφωτισμού όπως αντικαταστάθηκε με το ΦΕΚ..Β' 2828/21-10-2014, υπ. αρ. ΔΙΠΑΔ/οικ.628/7-10-2014, Απόφαση Υπουργού Υποδομών, Μεταφορών & Δικτύων "Αναστολή της υποχρεωτικής εφαρμογής των ακόλουθων Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-01-00:2009, Υποδομή οδοφωτισμού. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-02-00:2009, Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-09-02-00:2009, Εγκατάσταση χαλύβδινων λεβήτων.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-02-00	ΕΡΓΑ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ _ Οδοφωτισμός κλπ _ Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα όπως αντικαταστάθηκε με το ΦΕΚ..Β' 2828/21-10-2014, υπ. αρ. ΔΙΠΑΔ/οικ.628/7-10-2014, Απόφαση Υπουργού Υποδομών, Μεταφορών &

Δικτύων "Αναστολή της υποχρεωτικής εφαρμογής των ακόλουθων Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών:

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-01-00:2009, Υποδομή οδοφωτισμού.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-02-00:2009, Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-09-02-00:2009, Εγκατάσταση χαλύβδινων λεβήτων.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01 ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΡΓΑ _ Χωματοουργικά Υδραυλικών Έργων _ Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02 ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΡΓΑ _ Χωματοουργικά Υδραυλικών Έργων _ Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-01 ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΡΓΑ _ Σωληνώσεις - Δίκτυα _ Ταινίες σημάνσεως υπογείων δικτύων

Είναι αποδεκτά τα υλικά που προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO 9000:2000 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικά την επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

1 Υποδομή Οδοφωτισμού

Ισχύουν οι παρακάτω διαφοροποιήσεις σε σχέση με τα αναφερόμενα στο Παράρτημα 1 - Προσωρινή Τεχνική Προδιαγραφή - Υποδομή Οδοφωτισμού, ΦΕΚ..Β' 2828/21-10-2014, υπ. αρ. ΔΙΠΑΔ/οικ.628/7-10-2014, Απόφαση Υπουργού Υποδομών, Μεταφορών & Δικτύων "Αναστολή της υποχρεωτικής εφαρμογής των ακόλουθων Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών:

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-01-00:2009, Υποδομή οδοφωτισμού.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-02-00:2009, Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-09-02-00:2009, Εγκατάσταση χαλύβδινων λεβήτων.

1.1 Αντικείμενο

Στην παράγ. 1 – "Αντικείμενο" η 5η υποπαράγραφος που αφορά τις εργασίες εγκατάστασης γείωσης:

- Την προμήθεια και τοποθέτηση αγωγού γείωσης με τους ακροδέκτες και τις πλάκες.

συμπληρώνεται και διαμορφώνεται ως εξής:

- Την προμήθεια και τοποθέτηση αγωγού γείωσης με τους ακροδέκτες, τις πλάκες και τα λοιπά ηλεκτρόδια γείωσης.

1.2 Αποδεκτά υλικά

Στην παράγ. 4.2 – "Αποδεκτά υλικά":

όσον αφορά τα υλικά σωληνώσεων προστίθεται υποπαράγραφος ως εξής:

- Σωλήνες προστασίας υπογείων καλωδίων από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE), δομημένου τοιχώματος, κατά ΕΛΟΤ EN 50086-1, ΕΛΟΤ EN 50086-2-4 και ΕΛΟΤ EN 61386 "Συστήματα σωληνώσεων για διαχείριση καλωδίων", φορτίου παραμόρφωσης 5% > 400 N/m, με ενσωματωμένα ατσάλινα, παραδιδόμενων σε κουλούρα ή ευθύγραμμα τμήματα.

όσον αφορά τα υλικά της εγκατάστασης γείωσης προστίθεται υποπαράγραφος ως εξής:

- Ηλεκτρόδια γείωσης από ηλεκτρολυτικό χαλκό με χαλύβδινη ψυχή Φ3/4"X3000 mm

1.3 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

1.3.1 Γενικά

Στην παράγ. 5 - "Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών":

μετά το τέλος της παραγ. 5.1 – "Γενικά" προστίθενται τα παρακάτω:

Οι εργασίες θα γίνουν ως εξής:

- Θα γίνει εκσκαφή τάφρου βάθους τουλάχιστον 70 cm και πλάτους ανάλογου του αριθμού και των διατομών των σωλήνων (ελάχιστου 30 cm) και θα γίνει διάστρωση άμμου του υποστρώματος των σωληνώσεων, πάχους 10 cm σε όλο το πλάτος του χάνδακα.
- Θα ακολουθήσει η κατασκευή των φρεατίων ανά 20 περίπου μ. και υποχρεωτικώς ενός μπροστά από κάθε ιστό.
- Θα ακολουθήσει η κατασκευή της βάσης των ιστών.
- Θα κατασκευασθεί η βάση του Πίλλαρ και θα ενσωματωθεί το Πίλλαρ στη βάση του.
- Θα κατασκευασθεί το τρίγωνο της γείωσης και θα συνδεθεί με το Πίλλαρ και τον αγωγό γείωσης του υπολοίπου δικτύου.
- Θα τοποθετηθούν οι σωλήνες σε μία στρώση και θα συνδεθούν με ειδικά τεμάχια.
- Θα κοπούν (κάθετα ή λοξά) για να ενωθούν οι σωλήνες μέσα στα φρεάτια με ειδικά τεμάχια.
- Θα τοποθετηθεί ο οδηγός μέσα στον σωλήνα.
- Θα διαστρωθούν παράλληλα οι σωλήνες με τον χάλκινο αγωγό. Ο αγωγός θα διέρχεται από το εσωτερικό των φρεατίων και θα καταλήγει στο τρίγωνο γείωσης και στους ιστούς.
- Θα γίνει επανεπίχωση της τάφρου και συμπύκνωση των υλικών με υποχρεωτική σκυροδέτησή της με σκυρόδεμα C12/15 κάτω από το οδόστρωμα. Σε κατάλληλη απόσταση από τις σωληνώσεις θα διαστρωθεί ειδική ταινία σήμανσης του δικτύου.
- Τέλος θα τοποθετηθούν και θα τραβηχθούν τα καλώδια μέσα στο δίκτυο.

1.3.2 Εγκατάσταση γείωσης

μετά το τέλος της παραγ. 5.5 – "Εγκατάσταση γείωσης" προστίθενται τα παρακάτω:

Στο πέρας κάθε τροφοδοτικής γραμμής εγκαθίσταται πλάκα γείωσης.

Τα ηλεκτρόδια γείωσης των τριγώνων γείωσης που κατασκευάζονται δίπλα σε κάθε πύλλαρ τοποθετούνται εντός του εδάφους, θα φέρουν στην κεφαλή τους φρεάτιο 30X30 cm και θα συνδέονται με το πύλλαρ με αγωγό διατομής 25 mm².

1.3.3 Φρεάτια έλξης και επίσκεψης συνδεσμολογίας καλωδίων

η παράγραφος 5.6:

"Τα φρεάτια θα είναι προκατασκευασμένα σύμφωνα με τα σχέδια και θα τοποθετούνται εντός της τάφρου των καλωδίων, στις θέσεις που προβλέπονται από την μελέτη. Αυτά θα είναι από σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25, θα φέρουν διπλό χυτοσιδηρό κάλυμμα με στεγάνωση και θα φέρουν στον πυθμένα τους σωλήνα PVC Ø50. Η πλήρωση του κενού μεταξύ των παρειών του σκάμματος και των φρεατίων επανεπιχώνεται με άμμο λατομείου και αποκαθίσταται η φυσική ή τεχνητή (π.χ. πλακόστρωση) επιφάνεια του εδάφους στην αρχική της κατάσταση.

συμπληρώνεται και διαμορφώνεται ως εξής:

Τα φρεάτια θα είναι προκατασκευασμένα σύμφωνα με τα σχέδια και θα τοποθετούνται εντός της τάφρου των καλωδίων, στις θέσεις που προβλέπονται από την μελέτη. Αυτά θα είναι από σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25, θα φέρουν κάλυμμα από ελατό χυτοσίδηρο, κλάσης B125 και θα φέρουν στον πυθμένα τους σωλήνα PVC Ø50. Η πλήρωση του κενού μεταξύ των παρειών του σκάμματος και των φρεατίων επανεπιχώνεται με άμμο λατομείου και αποκαθίσταται η φυσική ή τεχνητή (π.χ. πλακόστρωση) επιφάνεια του εδάφους στην αρχική της κατάσταση.

2 Πίνακας και υλικά πίνακα

2.1 Πίνακες

2.1.1 Μεταλλικά μέρη

Όλα τα μεταλλικά μέρη των πινάκων θα βαφούν με δύο στρώσεις ηλεκτροστατικής βαφής

Όλα τα υλικά και μικροϋλικά στήριξης (χαλύβδινα ελάσματα, σιδηροτροχιές, κοχλίες κλπ.) θα πρέπει να είναι ανοξειδωτα ή να έχουν υποστεί ειδική αντιδιαβρωτική προστασία (π.χ. γαλβάνισμα).

Ειδικά για τις εξωτερικές βίδες στερέωσης μεταλλικών πλακών θα πρέπει να είναι επινικελωμένες.

2.1.2 Γενικές απαιτήσεις

Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια, ώστε τα διάφορα όργανα και συσκευές να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση των καλυμμάτων και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους, ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.

Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με μπάρες από ηλεκτρολυτικό χαλκό κατάλληλης ορθογωνικής διατομής και επιτρεπόμενης έντασης συνεχούς λειτουργίας τουλάχιστον ίσης με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη. Θα υπολογισθούν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 45°C καθώς και τα καλώδια εσωτερικής συνδεσμολογίας.

Οι μπάρες των τριών φάσεων θα είναι στο πάνω μέρος των πινάκων ενώ του ουδέτερου και της "γης" στο κάτω μέρος των πινάκων και θα έχουν διατομή την μισή εκείνης των φάσεων.

Σε στάθμη βραχυκυκλώματος τουλάχιστον ίση με την αναγραφόμενη σε κάθε πίνακα και πάντως όχι μικρότερη από 6 KA, η ανύψωση θερμοκρασίας των ζυγών και η μηχανική τους αντοχή συνδυαζόμενη και με εκείνη των μονωτήρων στήριξης θα πρέπει να βρίσκεται στα όρια που προβλέπουν οι κανονισμοί VDE.

Η συναρμολόγηση, η εσωτερική συνδεσμολογία και η δοκιμή των πινάκων θα πρέπει απαραίτητα να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Στον τόπο του έργου απαγορεύεται να γίνει οποιαδήποτε εργασία σχετικά με τις παραπάνω.

Οι συνδέσεις των διαφόρων καλωδίων ή αγωγών με τα όργανα του πίνακα θα γίνει με τη βοήθεια των κατάλληλων για κάθε περίπτωση ακροδεκτών.

Η σύνδεση των αναχωρήσεων στις μπάρες θα γίνει με ειδικούς σφιγκτήρες ή ειδικά εξαρτήματα.

Σε όλους τους ηλεκτρικούς πίνακες οι συνδέσεις μεταξύ των μπάρων διανομής προς τους διακόπτες αναχώρησης και από εκεί προς τα άκρα του πίνακα και για εντάσεις από 100A μέχρι και 630A θα γίνουν με εύκαμπτες μονωμένες χάλκινες μπάρες ονομαστικής έντασης τουλάχιστον εκείνης του διακόπτη και τάσης λειτουργίας τουλάχιστον 500V.

Οι εύκαμπτες μονωμένες μπάρες περιέχουν τον αγωγό ο οποίος αποτελείται από πολλές χάλκινες λωρίδες λεπτού πάχους ώστε να αποτελέσουν εύκαμπτο σώμα και περιβάλλονται από θερμοπλαστική μόνωση.

Η σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων γραμμών θα γίνει σε κατάλληλες αριθμημένες κλέμμες (τρεις φάσεις, ουδέτερος και γείωση).

Εξαιρέση και μόνον μπορεί να υπάρξει όταν η ονομαστική ένταση των αναχωρήσεων είναι πάνω από 100Α και υπό τις εξής δύο προϋποθέσεις:

- Το όργανο διακοπής στο οποίο συνδέεται η αναχώρηση ή η άφιξη να είναι προς το κάτω μέρος του πίνακα και εύκολα προσιτό και
- Τα όργανα διακοπής να έχουν κατάλληλους ακροδέκτες ώστε τα καλώδια ή μπάρες που θα συνδεθούν σε αυτούς να μην χρειάζονται ακροδέκτες.

Η εγκατάσταση των κλεμμών θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται και γι αυτές ο ίδιος βαθμός προστασίας που προδιαγράφεται για τα υπόλοιπα μέρη του πίνακα.

Για τις τρεις φάσεις θα πρέπει πάντα να ισχύει ένα ορισμένο σύστημα σήμανσης, ώστε η κάθε φάση να έχει πάντα την ίδια θέση και το ίδιο χρώμα.

Στην μπροστινή πλευρά του πίνακα θα υπάρχουν καλαισθητες μόνιμες πινακίδες με την αναγραφή των τμημάτων και των κυκλωμάτων κάθε πίνακα (όπως αναφέρονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο).

Οι κλέμμες θα είναι τύπου σιδηροτροχιάς και στο εσωτερικό τους θα φέρουν γλωσσίδα προστασίας του αγωγού από τη βίδα σύσφιγξης.

Όλα τα υλικά στήριξης των οργάνων των πινάκων θα είναι επινικελωμένα ή επιφωσφατωμένα ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

Η κατασκευή και διαμόρφωση των πινάκων θα είναι σύμφωνη προς τους εξής Κανονισμούς και Προδιαγραφές:

- Ελληνικούς Κανονισμούς
- VDE 0100, 0110, 0660
- IEE. Κανονισμοί για τον ηλεκτρικό εξοπλισμό κτιρίων (14η έκδοση)
- IEC 439. Προκατασκευασμένοι πίνακες Χ.Τ.

Όλοι οι πίνακες Χ.Τ. θα είναι επισκέψιμοι και επιθεωρήσιμοι από μπροστά.

- Όλοι οι διακόπτες με χειριστήρια θα είναι αιωρούμενου τύπου δηλ. χωριστά το σώμα του διακόπτη με τον μοχλό χειρισμού και χωριστά η χειρολαβή, ώστε όταν ανοίγουμε την πόρτα του πίνακα ή αφαιρούμε το κάλυμμα ενός κιβωτίου του πίνακα να μην χρειάζεται καμία επέμβαση στον διακόπτη.
- Σε αυτή την περίπτωση η χειρολαβή του διακόπτη παραμένει πάνω στην πόρτα ή στο κάλυμμα του κιβωτίου του πίνακα.
- Οι μικροαυτόματοι θα είναι επισκέψιμοι μέσω ειδικών θυρίδων που θα εξασφαλίζουν τον ίδιο βαθμό προστασίας με τον υπόλοιπο πίνακα.

Οι πόρτες και οι μετωπικές πλάκες των πινάκων θα είναι μεταλλικές της αυτής κατασκευής με το υπόλοιπο σώμα του πίνακα και θα φέρουν :

- Κλείστρο ειδικό για πίνακες (μεταλλικό) το οποίο θα είναι όμοιο για όλους τους πίνακες του έργου (PAS PARTOUT).
- Ειδικούς μεντεσέδες (μεταλλικούς) για πίνακες.
- Κατάλληλη θήκη από διαφανές πλαστικό στην εσωτερική πλευρά της πόρτας για την τοποθέτηση των σχεδίων του πίνακα.
- Ακροδέκτη γείωσης.

Κάθε πίνακας θα έχει εφεδρικό χώρο και υλικά για 20% των απαιτήσεων της μελέτης για μελλοντική επέκταση.

Η είσοδος στον πίνακα κάθε καλωδίου θα γίνεται με μεταλλικούς στυπιοθλήπτες κατάλληλης διαμέτρου.

Κάθε πίνακας θα συνοδεύεται και από τα παρακάτω βοηθητικά εξαρτήματα, ανταλλακτικά, σχέδια κλπ. τα οποία θα παραδοθούν πριν τη βεβαίωση περάτωσης

- Μια πλήρη σειρά διαγραμμάτων, λειτουργικών και κατασκευαστικών σχεδίων του πίνακα.
- Κατάλογο ανταλλακτικών και καταλόγους των κατασκευαστών των διαφόρων συσκευών του πίνακα.
- Οδηγίες λειτουργίας, ρύθμισης και συντήρησης.

2.1.3 Στεγανοί πίνακες διανομής σε πλαστικά κιβώτια

Αυτοί διακρίνονται σε δύο κατηγορίες. Εκείνους που είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση επί τοίχου και σ' εκείνους που είναι κατάλληλοι για ελεύθερη έδραση επί του εδάφους.

Θα αποτελούνται από πλαστικά κιβώτια τυποποιημένων διαστάσεων που θα περιλαμβάνουν εντός αυτών τους ζυγούς, τους διακόπτες, μπουτόν, ενδεικτικές λυχνίες, ηλεκτρονόμους, όργανα ενδείξεων κλπ.

Κάθε κιβώτιο της πλαστικής διανομής αποτελείται από 3 μέρη: την βάση, το κάλυμμα και την μεταλλική πλάκα στήριξης των διαφόρων συσκευών και εξαρτημάτων.

Τα καλύμματα των κιβωτίων θα είναι διαφανή και θα στερεώνονται στις βάσεις με πλαστικές βίδες ταχείας σύνδεσης. Τα καλύμματα των κιβωτίων που περιέχουν μικροαυτόματους πρέπει να είναι εφοδιασμένα με κατάλληλες θυρίδες για τον χειρισμό τους, που θα εξασφαλίζουν τον ίδιο βαθμό προστασίας με τον υπόλοιπο πίνακα.

Κάθε χειρισμός διακοπών ή μπουτόν θα γίνεται εύκολα χωρίς να χρειάζεται η αφαίρεση του καλύμματος του κιβωτίου.

Οι χειρολαβές των διακοπών, τα μπουτόν και οι ενδεικτικές λυχνίες θα είναι διαιρούμενου τύπου. Έτσι η αφαίρεση του καλύμματος του πλαστικού κιβωτίου δεν απαιτεί καμία επέμβαση στα παραπάνω.

Οι πλαστικές διανομές δεν πρέπει να έχουν γενικό διακόπτη πάνω από 1000 Α.

Τα πλαστικά κιβώτια θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά και ιδιότητες ή και καλύτερα από αυτά:

Μηχανική αντοχή σε κρούση	> 130 cm kg για τη βάση > 400 cm kg για το κάλυμμα
Απορροφητικότητα νερού (DIN 53472)	< 150 mg για τη βάση < 400 mg για το κάλυμμα
Διηλεκτρική αντοχή	10 KV/mm για τη βάση 40 KV/mm για το κάλυμμα
Αντίσταση επιφάνειας (DIN 52482)	1 X 10 ⁹ Ω για τη βάση 0.8 + 1.2·10 ¹⁵ Ω για το κάλυμμα
Αντοχή σε θερμοκρασίες	από -40° έως 120° C
μέγιστη γραμμική μετά - σε υγρασία 92%	< 1% για τη βάση μηδέν για το κάλυμμα
Να μην καίγονται σε φλόγα. Η φλόγα σβήνει μόνη της (self extinguished)	

Τα γενικά τεχνικά χαρακτηριστικά των στεγανών πλαστικών πινάκων θα είναι:

- Ονομαστική τάση : 500V, 50 Hz
- Κλάση μόνωσης σύμφωνα με VDE 0110 ομάς C
- Αντοχή σε βραχυκύκλωμα : τουλάχιστον εκείνη που αναφέρεται στα σχέδια
- Συνθήκες λειτουργίας:σε εσωτερικούς χώρους με μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος 40° C
- Βαθμός προστασίας IPS 55 κατά DIN 40050/IEC 144

2.1.4 Πίνακες διανομής από πλαστικά κιβώτια για τοποθέτηση επί τοίχου

Θα αποτελούνται από πλαστικά κιβώτια τυποποιημένων διαστάσεων που θα περιλαμβάνουν εντός αυτών τους ζυγούς, τους διακόπτες, μπουτόν, ενδεικτικές λυχνίες, ηλεκτρονόμους, όργανα ενδείξεων κλπ.

Στους πίνακες αυτούς είναι δυνατή η τοποθέτηση των μπάρων και στο μέσον του πίνακα οριζοντίως, ενώ τα καλώδια άφιξης και των αναχωρήσεων είναι δυνατόν να φύγουν είτε από κάτω είτε από πάνω.

Οι πίνακες που αποτελούνται το πολύ από 4 κιβώτια (ενδεικτικές συνολικές διαστάσεις της όψης του πίνακα περίπου 500 X 1000) μπορούν να στηριχθούν απευθείας στον τοίχο, ενώ οι μεγαλύτερες πλαστικές διανομές θα ενισχύονται στο πίσω μέρος με κατάλληλα χαλυβδοελάσματα, ώστε να γίνουν πιο στιβαρές και θα στηρίζονται πάνω σε σιδηροκατασκευή (ικρίωμα) γαλβανισμένη εν θερμώ.

2.2 Όργανα διακοπής και ελέγχου

2.2.1 Ραγοδιακόπτες Πινάκων

Οι διακόπτες αυτοί θα είναι κατά VDE 0632 και IEC 947-3, τάσης 500V, ικανότητας ζεύξης και απόζευξης κατά ελάχιστο ίσης με την ένταση συνεχούς ροής υπό τάση 220/380V.

Οι ραγοδιακόπτες θα έχουν πλάτος, ολικό ύψος και σύστημα μανδάλωσης όπως οι μικροαυτόματοι, με πλήκτρο χειρισμού με ενδείξεις των θέσεων "εντός- εκτός". Για την διάκριση

τους από τους μικροαυτόματους θα φέρουν στην μετωπική τους πλευρά το σύμβολο του αποζεύκτη.

2.2.2 Μικροαυτόματοι διακόπτες ράγας (Micro circuit breakers - MCB).

2.2.2.1 Γενικά

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες (MCB) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 157-1 ή IEC 947-2.

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες (MCB) θα πρέπει να στηρίζονται σε ράγα συμμετρική πλάτους 35 mm και θα είναι μονοπολικοί, διπολικοί, τριπολικοί, ή τετραπολικοί.

Οι ικανότητες διακοπής των διακοπών MCB θα πρέπει να είναι ίσες τουλάχιστον με την αναμενόμενη τιμή σφάλματος στο σημείο του συστήματος διανομής όπου εγκαθίστανται, εκτός εάν μεσολαβεί άλλος διακόπτης προς την άφιξη (τεχνική cascading - ενισχυμένης προστασίας).

Οι διακόπτες MCB θα μπορούν να τροφοδοτηθούν κι αντίστροφα χωρίς μείωση της ικανότητας (τεχνικών χαρακτηριστικών) τους.

2.2.2.2 Κατασκευή

Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι ανεξάρτητος μηχανικά από τη λαβή χειρισμού, ώστε να αποφεύγεται οι επαφές να παραμένουν κλειστές σε συνθήκες βραχυκύκλωσης ή υπερφόρτισης. Θα πρέπει να είναι τύπου "αυτόματου επανοπλισμού".

Ο μηχανισμός λειτουργίας κάθε πόλου σε έναν πολυ-πολικό μικροαυτόματο διακόπτη (MCB), θα πρέπει να συνδέεται απευθείας με τον εσωτερικό μηχανισμό του διακόπτη (MCB) και όχι με τη λαβή χειρισμού.

Το χειριστήριο θα πρέπει να είναι τύπου "γλώσσας" (λαβής), με δυνατότητα κλειδώματος και χρήσης περιστροφικού χειριστηρίου.

Κάθε πόλος θα πρέπει να έχει ένα διμεταλλικό θερμικό στοιχείο, για προστασία κατά υπερφόρτισης και ένα μαγνητικό στοιχείο, για προστασία κατά βραχυκυκλώματος. Για κάθε ονομαστική ένταση μικροαυτόματου διακόπτη θα πρέπει να παρέχονται πίνακες επιλεκτικότητας ρεύματος.

Οι ακροδέκτες θα είναι τύπου σήραγγος (IP 20) ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος άμεσης επαφής.

Θα πρέπει να είναι δυνατή η επιτόπου προσαρμογή βοηθητικών εξαρτημάτων όπως: πηνίο εργασίας, πηνίο έλλειψης τάσης, επαφή ON-OFF, επαφή σηματοδότησης ανάγκης (alarm) ή συσκευή ανίχνευσης ρεύματος διαρροής 30 ή 300 mA με δυνατότητα ελέγχου από απόσταση (αφόπλιση από απόσταση).

2.2.2.3 Μικροαυτόματοι τύπου "L" ή "B"

Οι μικροαυτόματοι τύπου "L" ή "B" ανεξάρτητα πως δείχνονται στα σχέδια και τα τιμολόγια ("L" ή "B") θα έχουν χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας "B", σύμφωνα με το IEC 947-2, η οποία αντικαθιστά την καμπύλη "L" που πρόβλεπε το IEC 157-1.

2.2.2.4 Μικροαυτόματοι τύπου "C"

Οι μικροαυτόματοι τύπου "C" θα έχουν χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας "C", σύμφωνα με το IEC 898.

2.2.2.5 Μικροαυτόματοι τύπου "G" ή "K"

Οι μικροαυτόματοι τύπου "G" ή "K" θα είναι κατασκευής κατά IEC 947-2 και η διέγερση και απόζευξη τους χωρίς καθυστέρηση για τιμές ρεύματος 7 μέχρι 14 φορές την ονομαστική τους ένταση.

2.2.3 Αλεξικέραυνα γραμμών – προστασία από κρουστικές υπερτάσεις

2.2.3.1 Γενικά

Στην παροχή του πίνακα, όπως φαίνεται στα σχέδια, θα τοποθετηθούν ένας απαγωγός κεραυνικών ρευμάτων ημιαγωγικού τύπου 80 T2 230V / 50Hz σύνθετης στάθμης προστασίας T1+T2 (παράγ. 2.2.3.2) για κάθε αγωγό φάσης, μεταξύ φάσης και ουδετέρου και ένας απαγωγός κεραυνικών ρευμάτων "N – PE" 230V / 50Hz ουδετέρου γείωσης N – PE, στάθμης προστασίας T1 (παράγ. 2.2.3.3) μεταξύ ουδετέρου και αγωγού προστασίας.

2.2.3.2 απαγωγοί κεραυνικών ρευμάτων ημιαγωγικού τύπου 80 T2 230V / 50Hz σύνθετης στάθμης προστασίας T1+T2

Μονοπολικοί απαγωγοί κεραυνικών ρευμάτων ημιαγωγικού τύπου 80 T2 κατασκευασμένοι από βαρέως τύπου ημιαγωγούς οξειδίου του ψευδαργύρου σύνθετης στάθμης προστασίας T1+T2 για προστασία έναντι υψηλών κεραυνικών ρευμάτων και κρουστικών υπερτάσεων, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ – κωδ. 6844150. Η ικανότητα εκφόρτισης 100kA, 10/350μs 4 πόλων σε συνδυασμό με τη χαμηλή παραμένουσα τάση τους (<2kV), τους καθιστά κατάλληλους για χρήση πρωτεύουσας και δευτερεύουσας προστασίας για ηλεκτρικά συστήματα που ανήκουν στην κατηγορία IV έως και κατηγορία II σύμφωνα με το Πρότυπο IEC 60364-4-44. Οι απαγωγοί πρέπει να έχουν περάσει με επιτυχία τις εργαστηριακές δοκιμές Class I (10/350μs) και Class II (8/20μs) όπως ορίζονται στα Πρότυπα EN 61643-11 και IEC 61643-11.

2.2.3.3 απαγωγοί κεραυνικών ρευμάτων "N – PE" 230V / 50Hz ουδετέρου γείωσης N – PE, στάθμης προστασίας T1

Μονοπολικοί απαγωγοί κεραυνικών ρευμάτων N-PE, διακοπτικού τύπου με διάκενα σφραγισμένα εντός κυλίνδρου που περιέχει ευγενές αέριο υπό πίεση, εξασφαλίζουν σταθερά και αναλλοίωτα τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά λειτουργίας ακόμη και μετά τη διέλευση κεραυνικών ρευμάτων 100kA, 10/350μs (ανά πόλο), ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ – κωδ. 6851200. Η ενεργοποίηση των διακένων πραγματοποιείται σε τιμές μικρότερες των 100ns λόγω του ειδικού σχεδιασμού του διακένου χωρίς την χρήση διατάξεων σκανδαλισμού με ηλεκτρικό ή ηλεκτρονικό κύκλωμα τάσεως. Έχουν την ικανότητα εκφόρτισης 100kA, 10/350μs παρέχοντας στάθμη προστασίας <4kV. Λειτουργούν σε συνδυασμό με τους απαγωγούς 80 T2 (ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ – κωδ. 6844150) σε κυκλώματα μορφής 3 + 1 (3 x 6844150 + 1 x 6851200) τριφασικά. Ο απαγωγός χρησιμοποιείται μόνο για την σύνδεση του ουδετέρου αγωγού (N) με τον προστατευτικό αγωγό της γείωσης (PE). Πρέπει να έχουν περάσει με επιτυχία τις εργαστηριακές δοκιμές Class I όπως ορίζονται στα Πρότυπα EN 61643-11 και IEC 61643-11.

2.2.4 Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι τύπου εσωτερικών εγκαταστάσεων με ενσωματωμένο διακόπτη 0-AUTO-I, χωρίς θερμικά, με τάση ελέγχου πηνίου 220...240 V AC, κατάλληλοι για χωνευτή εγκατάσταση σε πίνακα τύπου ερμαρίου σε ράγα.

2.2.5 Διακόπτες διαρροής

Οι διακόπτες διαρροής θα είναι σύμφωνα με τα Πρότυπα IEC/EN 61008, κατηγορίας A, κατάλληλοι για την προστασία και τον έλεγχο κυκλωμάτων έναντι διαρροής προς γη εναλλασσόμενου ημιτονοειδούς ρεύματος που περιέχει και συνιστώσες συνεχούς. Οι διακόπτες θα φέρουν μοχλίσκο και θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή εγκατάσταση σε πίνακα τύπου ερμαρίου σε ράγα.

2.2.6 Ψηφιακός αστρονομικός χρονοδιακόπτης

Ο ψηφιακός αστρονομικός χρονοδιακόπτης θα είναι 7 ημερών, 2 εξόδων, ενδεικτικού τύπου Hager EE181.

3 Επιδομή Οδοφωτισμού

3.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Στην επιδομή οδοφωτισμού περιλαμβάνονται προμήθεια και εγκατάσταση:

- Ιστών
- Βραχιόνων επί των ιστών
- Ακροκιβωτίων εντός των ιστών
- Φωτιστικών σωμάτων επί των ιστών

Για την επίτευξη ομοιομορφίας, οι ιστοί και οι βραχίονες με τα παρελκόμενά τους και τα φωτιστικά θα πρέπει να έχουν μορφή και διαστάσεις όμοια με τα αντίστοιχα στοιχεία των ιστών που έχουν ήδη εγκατασταθεί στα πλαίσια του έργου "ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΩΝ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΩΝ ΔΙΑΒΑΣΕΩΝ ΠΕΖΩΝ ΣΤΟ ΑΝΑΤΟΛΙΚΟ ΠΑΡΑΛΙΑΚΟ ΜΕΤΩΠΟ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΡΕΘΥΜΝΗΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΕΛΦΙΝΙ ΜΕΧΡΙ ΚΑΙ ΤΟ ΚΟΥΤΣΟΛΙΔΙ".

3.2 Ιστοί με πλάκα έδρασης

Σιδηροίστοι χαλύβδινοι γαλβανισμένοι εν θερμώ από υλικό Fe360 EN 10025.
Θα είναι τηλεσκοπικής μορφής σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40-1 έως 8.

Τεχνικά Χαρακτηριστικά διακοσμητικού σιδηροίστου

Ιστός και επιμέρους εξαρτήματα



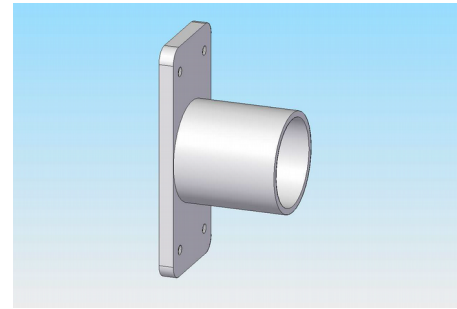
Εικόνα 1

Διακοσμητικός ιστός φωτισμού που αποτελείται από τα επιμέρους μέρη:

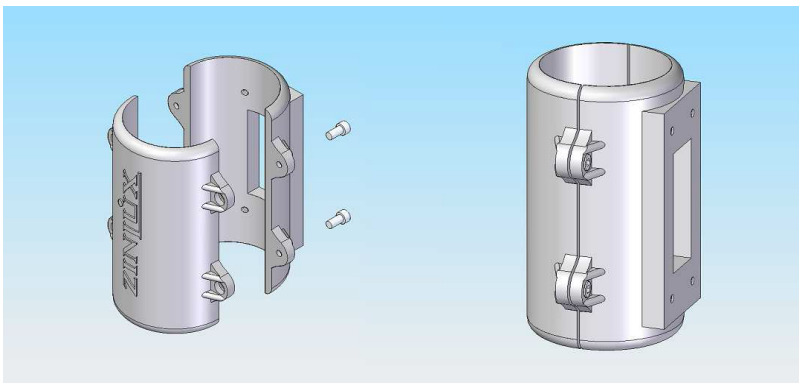
1. Κορμός (Εικόνα 1):
 - τηλεσκοπικής μορφής, αποτελούμενος από δύο χαλυβδοσωλήνες κυκλικής διατομής, διαστάσεων $\Phi 159\text{mm}$, ύψους 2000mm , πάχους 4mm και $\Phi 102\text{mm}$, ύψους 5500mm , πάχους 3mm , συνολικού ύψους 7500mm , ποιότητας S235JR κατά EN 10025, χωρίς εγκάρσια ραφή, με πιστοποιητικά ποιότητας από τον προμηθευτή, θερμής εξέλασης
 - σε απόσταση 800mm από τη βάση του έχει θύρα διαστάσεων $300 \times 85\text{mm}$ για την είσοδο, εγκατάσταση και σύνδεση του ακροκιβωτίου
 - φέρει μεταλλικές υποδοχές στο εσωτερικό του, στην περιοχή της θυρίδας, για την προσαρμογή του ακροκιβωτίου και της γείωσης
 - **Ενδεικτικός τύπος ιστού:**
ZINCOMETAL
Σειρά: "ΔΙΑΚΟΣΜΗΤΙΚΟΙ ΙΣΤΟΙ ΤΗΛΕΣΚΟΠΙΚΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ"
Τύπος: "ST750/159/102T"
2. Διακοσμητικός Βραχίονας Κορυφής:



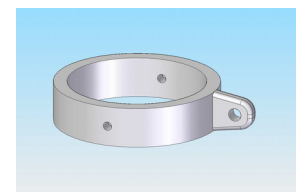
Εικόνα 2



Εικόνα 4



Εικόνα 3



Εικόνα 5

- “μονός” διακοσμητικός βραχίονας ενδεικτικού τύπου ZINCOMETAL, “BMP 114/15” (Εικόνα 1, 2) οριζόντιας προβολής 1500mm από ευθύγραμμο χαλυβδοσωλήνα κυκλικής διατομής Ø60x3mm, ποιότητας S235JR κατά EN10025, που προσαρμόζεται στο σώμα του ιστού μέσω διαιρετού συνδέσμου από χυτοπρεσσαριστό κράμα αλουμινίου ενδεικτικού τύπου ZINCOMETAL SY 102 / SY 102T (Εικόνα 3). Μεταξύ του βραχίονα και του συνδέσμου παρεμβάλλεται χυτοπρεσσαριστό εξάρτημα αλουμινίου ενδεικτικού τύπου ZINCOMETAL SYM 60 (Εικόνα 4)
- η σύνδεση του βραχίονα ενισχύεται με μία χαλύβδινη αντηρίδα η οποία προσαρμόζεται στο σώμα του ιστού μέσω δαχτυλιδιού από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο ενδεικτικού τύπου ZINCOMETAL DM 102 AN (Εικόνα 5)
- ο βραχίονας θα τοποθετηθεί σε απόσταση 550mm από την κορυφή του ιστού, με φορά προς το δρόμο

3. Διακοσμητικός Βραχίονας Πεζοδρομίου:



Εικόνα 6

- ευθύγραμμος βραχίονας ενδεικτικού τύπου ZINCOMETAL, “SYB 60” (Εικόνα 1, 6) οριζόντιας προβολής 200mm από ευθύγραμμο χαλυβδοσωλήνα διατομής Ø60mm, ποιότητας S235JR κατά EN10025, που προσαρμόζεται στο σώμα του ιστού μέσω διαιρετού συνδέσμου από χυτοπρεσσαριστό κράμα αλουμινίου ενδεικτικού τύπου ZINCOMETAL SY 102 / SY 102T (Εικόνα 3). Μεταξύ του βραχίονα και του συνδέσμου παρεμβάλλεται χυτοπρεσσαριστό εξάρτημα αλουμινίου ενδεικτικού τύπου ZINCOMETAL SYM 60 (Εικόνα 4)
 - ο βραχίονας θα τοποθετηθεί σε απόσταση 3500mm από την κορυφή του ιστού, με φορά προς το πεζοδρόμιο
4. Εξάρτημα κορυφής:
- εξάρτημα ενδεικτικού τύπου ZINCOMETAL, “K-102” από χυτοπρεσσαριστό κράμα αλουμινίου για προσαρμογή σε κορυφή ιστού διατομής Φ102mm
5. Πλάκα Έδρασης:
- Χαλύβδινη πλάκα τετραγωνικής διατομής 400x400mm και πάχους 20mm, από υλικό ποιότητας S235JR κατά EN 10025, με κεντρική οπή ίδιων διαστάσεων με τον κορμό του ιστού για τη διέλευση των καλωδίων και του αγωγού γειώσεως καθώς και με τέσσερις (4) οπές, οβάλ σχήματος, διαστάσεων 28x54mm για τη στερέωση των αγκυριών
6. Θυρίδα:
- θυρίδα διαστάσεων 300x85mm από το ίδιο έλασμα του κορμού του ιστού, που στην κλειστή θέση δεν εξέχει από τον κορμό, η οποία προσαρμόζεται σε οπή – θύρα του

κορμού ίδιων διαστάσεων, με ειδική ανοξείδωτη κλειδαριά και δικό της κλειδί για εύκολο άνοιγμα – κλείσιμο, παρέχει στην ηλεκτρολογική εγκατάσταση στεγανότητα IP54 (βάσει του προτύπου EN 60598.1) και προστασία έναντι μηχανικής κρούσης IK10 (βάσει του προτύπου EN 62262).

7. Βάση αγκύρωσης:

- βάση αγκύρωσης ενδεικτικού τύπου ZINCOMETAL "BAG M24/75/Z/280" αποτελούμενη από 4 αγκύρια M24x750mm σε διάταξη 280x280mm για εύκολη τοποθέτηση επί τόπου στο έργο, γαλβανισμένη εν θερμώ
- τα τέσσερα αγκύρια συγκρατούνται με σιδηρογωνιές και λάμες που είναι ηλεκτροσυγκολλημένες πάνω σε αυτά και τα οποία σχηματίζουν άκαμπτο κλωβό
- τα αγκύρια στο εκτεθειμένο τμήμα και επιπλέον σε τμήμα 100mm (που βυθίζεται μέσα στο σκυρόδεμα), όπως και τα περικόχλια και οι ροδέλες (δύο ανά αγκύριο) είναι προστατευμένα με θερμό βαθύ γαλβάνισμα

8. Καλύμματα Αγκυρίων:

- καλύμματα ενδεικτικού τύπου ZINCOMETAL "N-PL/24" από πολυαιθυλένιο υψηλής αντοχής σε χημικούς και ατμοσφαιρικούς παράγοντες για την προστασία του σπειρώματος των αγκυρίων και των παξιμαδιών τους από χώμα, άσφαλτο, φθορές, με εύκαμπτο πλατύ χείλος για τέλεια εφαρμογή

Κατασκευαστικά στοιχεία

Ο κορμός του ιστού σφηνώνεται μέσα στην οπή της πλάκας έδρασης και συγκολλείται εσωτερικά και εξωτερικά. Η συγκόλληση γίνεται ημιαυτόματα με μηχανές MIG-MAG, με σύρμα ποιότητας SG 2 πάχους 1,20mm.

Οι ιστοί εξ' ολοκλήρου (τεμαχισμός – συγκολλήσεις) κατασκευάζονται σε εργοστάσιο με παραγωγική διαδικασία που ακολουθείται βάσει του προτύπου ISO 9001:2008 με το οποίο έχει πιστοποιηθεί ο κατασκευαστής. Οι ιστοί θα φέρουν σήμανση CE βάσει του προτύπου EN 40-5:2002.

Οι ιστοί παραδίδονται γαλβανισμένοι εν θερμώ και βαμμένοι ηλεκτροστατικά με χρώμα βαφής RAL 9007.

Πρότυπα και προδιαγραφές

Κατά τον υπολογισμό επάρκειας του ιστού ελέγχονται τα επιμέρους τμήματά του σε κάμψη για κύριο και πλευρικό άνεμο βάσει της ισχύουσας νομοθεσίας, δηλαδή σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα EN40 και τον ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑ 1.

Επίσης γίνεται υπολογισμός και επιβεβαίωση των διαστάσεων του θεμελίου και έλεγχος της έδρασης του ιστού.

Γαλβάνισμα εν Θερμώ

Οι σιδηροϊστοί και τα εξαρτήματά τους, μετά την συγκόλλησή τους ελέγχονται οπτικά και διαστασιακά, καθαρίζονται και τροχίζονται οι τυχόν οξείες ακμές και στη συνέχεια γίνεται γαλβάνισμα εν θερμώ εσωτερικά και εξωτερικά βάσει διεθνών προτύπων:

EN ISO 1461, ASTM A123/ A123M & ASTM A153/ A153M.

Η διαδικασία γαλβάνισματος περιλαμβάνει τα εξής στάδια:

- Καθαρισμός επιφάνειας σε διάλυμα HCl.
- Ξέπλυμα με νερό (σε δύο φάσεις).
- Εμβάπτιση ιστών σε διάλυμα FLUX για καλύτερη πρόσφυση του ψευδαργύρου.
- Προθέρμανση σε ξεραντήριο – στεγνωτήριο.
- Εμβάπτιση σε μπάνιο ψευδαργύρου μήκους 13.000mm το οποίο βρίσκεται σε θερμοκρασία 450 °C, όπου χρησιμοποιείται σαν πρώτη ύλη ψευδάργυρος καθαρότητας μεγαλύτερης από 99,995%.

Ο ποιοτικός έλεγχος των γαλβανισμένων προϊόντων αφορά:

- Μέτρηση πάχους γαλβανίσματος.
- Οπτική επιθεώρηση των ιστών.
- Έλεγχος πρόσφυσης του ψευδαργύρου

Ελάχιστο πάχος επικάλυψης βάσει του προτύπου EN ISO 1461: 2009		
Πάχος λαμαρίνας	Τοπικό πάχος επικάλυψης (ελάχιστο) μm	Μέσο πάχος επικάλυψης (ελάχιστο) μm
Steel > 6mm	70	85
Steel ≥ 3mm to < 6mm	55	70

Μέγεθος δείγματος που ελέγχεται σε σχέση με το μέγεθος της παρτίδας βάσει του προτύπου EN ISO 1461: 2009	
Μέγεθος παρτίδας (lot)	Ελάχιστος αριθμός δειγμάτων
1 έως 3	All
4 έως 500	3
501 έως 1.200	5
1.201 έως 3.200	8
3.201 έως 10.000	13
>10.000	20

Μετά τη διαδικασία γαλβανίσματος οι ιστοί συνοδεύονται με πιστοποιητικό γαλβανίσματος.

Ηλεκτροστατική βαφή Πούδρας

Για καλύτερη προστασία των σιδηροϊστών και των εξαρτημάτων τους, πέραν του γαλβανίσματος σε θερμό μπάνιο ψευδαργύρου και για διάφορες αρχιτεκτονικές λύσεις χρωματισμού, προτείνεται η ηλεκτροστατική βαφή αυτού με χρώματα σκόνης (πούδρας) αρίστης ποιότητας.

Η ηλεκτροστατική βαφή με χρώμα σκόνης (πούδρας) βάσης πολυεστέρα TGIC FREE, είναι ιδανική για τη βαφή μεταλλικών επιφανειών εξωτερικού χώρου, οι οποίες χρειάζονται μεγάλη αντοχή στο χρόνο και στα χτυπήματα. Το χρώμα βάσης πολυεστέρα παρουσιάζει εξαιρετική αντοχή στην ηλιακή ακτινοβολία, στις αλλαγές των καιρικών συνθηκών και στην θερμοκρασία, προσφέρει δε μεγάλες μηχανικές και χημικές αντοχές.

Η μεγαλύτερη δυνατή πρόσφυση του χρώματος στην μεταλλική επιφάνεια επιτυγχάνεται στις γαλβανισμένες εν θερμώ επιφάνειες ή ακόμη και σε μη γαλβανισμένες, αλλά αφού έχουν επεξεργαστεί με φωσφορική κρυστάλλωση με ψευδάργυρο.

Η βαφή των σιδηροϊστών γίνεται με ρομποτικές ηλεκτροστατικές συσκευές ψεκασμού με πιστόλια ηλεκτροτριβής τύπου T.R. Η ένταση του ρεύματος που εφαρμόζεται είναι της τάξης των 60 έως 80 KV, και το πάχος βαφής το οποίο επιτυγχάνεται είναι από 60 έως 200μm, το δε ψήσιμο στους φούρνους γίνεται στους 200 °C.

Τα χρώματα σκόνης (πούδρας) που χρησιμοποιούνται είναι αρίστης ποιότητας, Ευρωπαϊκής προέλευσης, και συνοδεύονται από πιστοποιητικά ποιότητας.

ΣΤΑΝΤΑΡ ΧΡΩΜΑΤΑ ΒΑΦΗΣ ΣΙΔΗΡΟΪΣΤΩΝ

**Μαύρο**

Jet Black

RAL 9005

**Πράσινο**

Fir Green

RAL 6009

**Ανθρακι**

Anthracite Grey

RAL 7016

**Γκρι Ανοιχτό**

White Aluminium

RAL 9006

**Γκρι Σκούρο Μεταλλικό**

Grey Aluminium

RAL 9007

**Γκρι**

Window Grey

RAL 7040

**Γκρι Γραφίτη**

Graphite Grey

RAL 7024

Με τη χρησιμοποίηση της ηλεκτροστατικής βαφής των σιδηροϊστών, πέραν από την περαιτέρω προστασία των γαλβανισμένων ιστών από την οξείδωση, προσφέρονται και προτείνονται άπειρες αρχιτεκτονικές λύσεις για ενσωμάτωσή τους στον περιβάλλοντα χώρο, καθώς υπάρχει μια ευρεία γκάμα διαφορετικών επιφανειών όπως γυαλιστερές, ματ, μεταλλικές. Προσφέρεται δε έως και 10 χρόνια εγγύηση για το ανεξίτηλο του χρώματος.

Η βαφή των γαλβανισμένων σιδηροϊστών μήκους έως 13.00m με χρώματα πούδρας βάσης πολυεστέρα είναι η καλύτερη και η μοναδική λύση για ιστούς που τοποθετούνται εντός των πόλεων και η ιδανική λύση για επιβεβαρημένο περιβάλλον (νησιά και παραθαλάσσιες περιοχές), καθώς, προσφέρει ανώτερη ποιότητα βαφής προστατεύοντας το χρώμα, εμφανίζει μεγάλη αντοχή στις μηχανικές καταπονήσεις (χτυπήματα) και πολλή μεγάλη πρόσφυση στην γαλβανισμένη επιφάνεια, με αποτέλεσμα να αποφεύγονται παντελώς οι αποξήσεις του χρώματος καθώς και οι αποκολλήσεις φλούδας (ξεφλουδίσματα).

Οι ιστοί θα βαφτούν ηλεκτροστατικά στον χρωματισμό RAL 9007.

Οι ιστοί και τα παρελκόμενά τους θα έχουν σήμανση "F" και θα φέρουν πιστοποίηση από τον κατασκευαστή όσον αφορά την αντοχή τους σε διάβρωση όταν τοποθετούνται σε περιοχές δίπλα στη θάλασσα.

Σε κάθε βάση έδρασης ιστού θα τοποθετείται (πριν από τη σκυροδέτηση) το σύστημα αγκυρίων με κοχλίωση.

Τα αγκύρια θα συνδέονται μεταξύ τους με σιδηρογωνιές ηλεκτροσυγκολλημένες πάνω σ' αυτά ώστε να σχηματίζεται ένας άκαμπτος κλωβός.

Αυτός θα τοποθετείται μέσα στη βάση ώστε το άνω τμήμα των αγκυρίων μήκους 5cm να προεξέχει από την βάση σκυροδέματος. Το ανώτερο τμήμα των κοχλιών μήκους 5cm θα φέρει κοχλιώσεις. Τα αγκύρια θα είναι γαλβανισμένα σύμφωνα με DIN 50976.

Μετά την τοποθέτηση του ιστού και την κατακορύφωσή του το διάκενο μεταξύ της βάσης σκυροδέματος και χαλύβδινης πλάκας ιστού θα πληρωθεί με μη συρρικνούμενο τσιμεντοκονίαμα. Το ελεύθερο τμήμα των αγκυρίων πάνω από την χαλύβδινη πλάκα του ιστού θα καλυφθεί με γράσο και θα τοποθετηθεί πλαστικό κάλυμμα.

Στη βάση σκυροδέματος του ιστού θα τοποθετηθεί πριν από την σκυροδέτηση ένα τεμάχιο εύκαμπτου σωλήνα από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE), δομημένου τοιχώματος διαμέτρου Φ110mm, για τη διέλευση των καλωδίων.

3.3 Ακροκιβώτιο ιστών (terminal board)

Ακροκιβώτιο από Ρητίνες Πολυαμιδίων με θυρίδα επιτήρησης από διαφανές polycarbonate για τον έλεγχο των εσωτερικών εξαρτημάτων ώστε να αποφεύγεται το άνοιγμα ολόκληρου του καλύμματος. Είναι εφοδιασμένο με ένα ασφαλειοαποζεύκτη 380 V - max 20A και ασφάλεια 6A και είναι κατάλληλο για καλώδια παροχής με διατομή 4x16mm².

Τεχνικά Χαρακτηριστικά:

Βαθμός προστασίας: IP54

Προστασία έναντι μηχανικής κρούσης: IK08

Κλάση μόνωσης: Class II σύμφωνα με το πρότυπο CEI 64/8-4

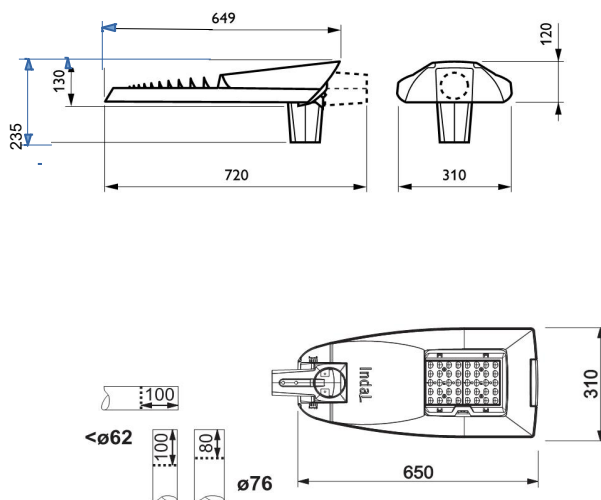
Ενδεικτικός τύπος ακροκιβωτίου: ZINCOMETAL ZINLUX - Σειρά A-M3

Το ακροκιβώτιο τοποθετείται εντός του ιστού σε θυρίδα στην όψη του ιστού προς την οδό εκτός αν αλλιώς ορίζεται στα σχέδια.

3.4 Φωτιστικά σώματα

Τα φωτιστικά θα τοποθετηθούν επί τυποποιημένου ιστού ύψους 7,50m. Σε κάθε ιστό τοποθετούνται: στο βραχίονα κορυφής, σε απόσταση 550mm από την κορυφή του ιστού ένα φωτιστικό με φωτεινές πηγές led, ισχύος $\leq 70W$, φωτεινής ροής $\geq 7.100lm$ και ενεργειακής απόδοσης $\geq 100lm/W$ για το φωτισμό του δρόμου και στο βραχίονα πεζοδρομίου, σε απόσταση 3.500mm από την κορυφή του ιστού τοποθετείται ένα φωτιστικό με φωτεινές πηγές led, ισχύος $\leq 15W$, φωτεινής ροής $\geq 1.300lm$ και ενεργειακής απόδοσης $\geq 85lm/W$ για το φωτισμό του πεζοδρομίου.

Α1 ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΒΡΑΧΙΟΝΟΣ LED, ΙΣΧΥΟΣ $\leq 70W$ (Ενδεικτικός τύπος: PHILIPS MINI LUMA BGP621 40xLED-HB/NW OFR5)



Τα προσφερόμενα φωτιστικά βραχίονος τεχνολογίας LED πρέπει να συμμορφώνονται με τις παρακάτω απαιτήσεις:

- Να είναι **ευρωπαϊκού οίκου κατασκευής**. Να προσκομίζονται τα στοιχεία του κατασκευαστή (επωνυμία εργοστασίου, έδρα, κτλ).
- Η ισχύς του φωτιστικού συστήματος να είναι **$\leq 70W$** .
- Η φωτεινή ροή του φωτιστικού συστήματος (με απώλειες) να είναι **$\geq 7.100lm$**
- Η ενεργειακή απόδοση του φωτιστικού συστήματος να είναι **$\geq 100 lm/W Tq=25^{\circ}C$**
- Για να ελαχιστοποιηθεί η ανάγκη συντήρησης και να εξασφαλιστεί η ομαλή λειτουργία του φωτιστικού (οξειδωση, βανδαλισμοί, καιρικές συνθήκες), το σώμα θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από **υψηλής θερμικής αγωγιμότητας χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο** και με αντιβανδαλιστική προστασία **$\geq IK09$** . **Επιπρόσθετα το προτεινόμενο φωτιστικό θα πρέπει να διαθέτει ειδική βαφή για προστασία από τη θαλάσσια αλμύρα καθιστώντας το κατάλληλο για τοποθέτηση σε παραθαλάσσιο περιβάλλον.**
- Το εξωτερικό κάλυμμα θα πρέπει να είναι από **διαφανές επίπεδο γυαλί** για την μέγιστη διαπερατότητα και αντοχή σε μηχανικές και θερμικές καταπονήσεις. Θα πρέπει να διασφαλίζει την μέγιστη δυνατή διαπερατότητα, την απόλυτη σταθεροποίηση ως προς την υπεριώδη ακτινοβολία, ανθεκτικό στη ρύπανση και στην χημική αλλοίωση (π.χ. απορρίμματα πουλιών), όπως επίσης και την απόλυτη ανθεκτικότητα στις υψηλές θερμοκρασίες που αναπτύσσονται στο εσωτερικό του φωτιστικού και τις χαμηλές εξωτερικές θερμοκρασίες.
- Για να εξασφαλιστεί αποτελεσματικός φωτισμός με τις ελάχιστες δυνατές απώλειες, το φωτιστικό σύστημα θα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένο γωνιόμετρο για την κλίση του, με βήμα 5° και δυνατότητα κλίσης τουλάχιστον **από -15° μέχρι $+10^{\circ}$** , καθώς και εξαρτήματα

προσαρμογής σε βραχίονα ή σε ιστό διαφόρων διατομών, ώστε να μπορεί να προσαρμοστεί καλύτερα εφόσον χρειαστεί κατά την εγκατάσταση ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του παρελκόμενου εξοπλισμού και της φωτιζόμενης περιοχής.

- Για να ελαχιστοποιηθεί η ανάγκη συντήρησης και η ομαλή λειτουργία του φωτιστικού, **το σώμα και το κέλυφος του φωτιστικού θα πρέπει να εξασφαλίζουν αντοχή σε μηχανική κρούση με βαθμό \geq IK09**

- Το φωτιστικό θα πρέπει να εξασφαλίζει την προστασία ως προς τη διείσδυση νερού στο εσωτερικό του και προστασία ως προς τη διείσδυση σκόνης και σωματιδίων **σε βαθμό προστασίας IP66** για όλα τα μέρη του φωτιστικού (δηλαδή τόσο για το χώρο της φωτεινής πηγής όσο και για το χώρο του τροφοδοτικού) προκειμένου να διασφαλίζεται η λειτουργικότητα η οπτική αποδοτικότητα του φωτιστικού σε βάθος χρόνου (π.χ. χρήση συντελεστή συντήρησης 0,80 στους φωτομετρικούς υπολογισμούς)

- Η θερμοκρασία χρώματος για τις πηγές φωτός θα πρέπει να είναι **4000K** με το δείκτη απόδοσης των χρωμάτων **CRI \geq 70** (νυχτερινό υπαίθριο περιβάλλον). Έτσι επιτυγχάνεται ουδέτερο ισοσταθμισμένο λευκό (αποφυγή βλαβερούς μπλε ακτινοβολίας μικρού μήκους κύματος και φωτορύπανσης) που σε συνδυασμό με την υψηλή απόδοση των χρωμάτων συμβάλει καθοριστικά στη δημιουργία ενός ασφαλούς για την ανθρώπινη υγεία και αναβαθμισμένου ποιοτικά αστικού νυχτερινού περιβάλλοντος.

- Η φωτεινή πηγή στις 100.000 ώρες λειτουργίας της θα πρέπει να μην παρουσιάζει απώλειες φωτεινότητας η αστοχίες σε ποσοστό μεγαλύτερο από 10% (**L90B10 \geq 100000h Ta =25°C**), επενδύοντας στην τρέχουσα εφαρμοσμένη τεχνολογία που συνεχώς εξελίσσεται παρέχοντας μεγαλύτερες τιμές απόδοσης.

- Η Οπτική μονάδα πρέπει να φέρει ενσωματωμένες φωτεινές πηγές LED σε κατάλληλη διάταξη ώστε να **παράγουν ασύμμετρη και ομοιόμορφη δέσμη φωτός με το 95% να εκπέμπεται κάτω από τις 90 μοίρες** και με τουλάχιστον τρεις κατανομές του φωτισμού ώστε να προσαρμόζεται επακριβώς στις ιδιαίτερες συνθήκες της φωτιζόμενης περιοχής ελαχιστοποιώντας τις απώλειες και φαινόμενα φωτορύπανσης. Το προτεινόμενο φωτιστικό πρέπει να εκπληρεί την κατηγορία έντασης φωτισμού FULL CUT OFF. (Να μην φωτίζει άσκοπα παρενοχλώντας τις δραστηριότητες του ανθρώπινου και φυσικού περιβάλλοντος)

- Για την αποφυγή απωλειών ενέργειας και άσκοπου φωτισμού του νυχτερινού ουρανού, ο συντελεστής απόδοσης της οπτικής μονάδας (**LOR**) **πρέπει να είναι $> 0,80$** με το δείκτη **DLOR $>95\%$ ή ULOR $<5\%$** .

- Για λόγους οπτικής άνεσης και οδικής ασφάλειας, το φωτιστικό θα πρέπει να διαθέτει συνδυασμό φωτεινών πηγών LED σε βάσεις (Multi layer optics), νέας αναβαθμισμένης γενιάς υψηλών επιδόσεων και καινοτόμας αρχιτεκτονικής, με ειδικά σχεδιασμένους οπτικούς φακούς ανά φωτεινή πηγή LED για την αποτελεσματική κατανομή της φωτεινής δέσμης με ελάχιστες απώλειες ($<20\%$) και εξασφάλιση, με ειδική συνδεσμολογία, της απρόσκοπτης λειτουργίας της σε περίπτωση επί μέρους αστοχιών.

- Σύμφωνα με την απαίτηση της Ευρωπαϊκής Οδηγίας περί εκπομπών ρύπων και οικολογικού σχεδιασμού στο φωτισμό, για να ελαχιστοποιηθεί η ανάγκη συντήρησης και η ομαλή λειτουργία του φωτιστικού, το προτεινόμενο φωτιστικό θα πρέπει να διαθέτει κατάλληλο σχεδιασμό για την ψύξη της πηγής LED. Θα πρέπει να διαθέτει κατάλληλη μηχανική κατασκευή με πολλαπλά πτερύγια και με κατάλληλο σχεδιασμό και προστασία που να διευκολύνει τον καθαρισμό και την αποστράγγιση της άνω επιφάνειας του φωτιστικού από ρύπανση και νερό, και να εξασφαλίζεται έτσι η απρόσκοπτη απαγωγή θερμότητας από το εσωτερικό στο περιβάλλον η οποία είναι απαραίτητη για την ομαλή λειτουργία της πηγής LED.

- Τα φωτιστικά θα πρέπει να ανήκουν στην ομάδα ρίσκου RG=0 (EXEMPT) σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρότυπο **EN62471**, για την εξασφάλιση της μέγιστης δυνατής οπτικής ασφάλειας και άνεσης των πολιτών.

- Οι οπτικές μονάδες του φωτιστικού πρέπει να έχουν την δυνατότητα εύκολης αφαίρεσης προκειμένου να συντηρηθούν ή να αντικατασταθούν.

- Το ρεύμα τροφοδοσίας θα πρέπει να είναι το μικρότερο δυνατό ($< 1000\text{mA}$), ώστε να μην επιβαρύνονται οι πηγές LED. Η τάση τροφοδοσίας πρέπει να κυμαίνεται 220-240VAC με απόκλιση $\pm 10\%$. Το φωτιστικό σύστημα θα πρέπει να διαθέτει αυτόματη προστασία απέναντι στις διακυμάνσεις τάσεις για την προστασία των οργάνων και την μονάδας LED. Η επιτρεπόμενη διακύμανση της τάσης εισόδου θα πρέπει να κυμαίνεται τουλάχιστον κατά $\pm 30\text{V}$ σε σχέση με την τάση λειτουργίας έτσι ώστε να διασφαλίζεται η ανοχή του φωτιστικού κατά την διάρκεια των διακυμάνσεων τάσεως του δικτύου τροφοδοσίας. Επίσης να παρέχεται προστασία από υπερτάσεις (κεραυνός) 4KV. **Για να καλυφθούν επιβαρυμένες συνθήκες εγκατάστασης προτείνεται 10KV με προσθήκη κατάλληλου εξοπλισμού.**

- Τα προσφερόμενα φωτιστικά θα πρέπει να είναι κλάσης II ως προς την ηλεκτρική μόνωση (διπλής μόνωσης).

- Για την ασφαλή και ομαλή λειτουργία καθώς και για την ελαχιστοποίηση των αναγκών συντήρησης, το φωτιστικό **θα πρέπει να διαθέτει τροφοδοτικό (driver), με ενσωματωμένο αυτόματο σύστημα προστασίας**, που εξασφαλίζει εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας από -40°C έως $+55^{\circ}\text{C}$ τουλάχιστον. Εφόσον ανιχνευθεί τιμή της θερμοκρασίας εκτός του επιθυμητού διαστήματος, θα πρέπει να μειώνεται αυτόματα η φωτεινή ροή, η οποία επίσης αυτόματα θα επανέρχεται σε κανονική λειτουργία μόλις εκλείψει η αιτία μεταβολής της θερμοκρασίας. Ελέγχεται απ' τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά του χρησιμοποιούμενου τροφοδοτικού

- Για τη διασφάλιση της ομαλής και ασφαλούς λειτουργίας του φωτιστικού συστήματος το τροφοδοτικό - Driver θα πρέπει να έχει κατ' ελάχιστο :

1. Συντελεστή ισχύος $> 0,90$

2. Διάρκεια ζωής τουλάχιστον 100.000h στο 90% της απόδοσης

3. Να λειτουργεί σε θερμοκρασία περιβάλλοντος -40°C $+55^{\circ}\text{C}$

4. Ολοκληρωμένη προστασία της λειτουργίας του φωτιστικού από υπερθέρμανση, βραχυκύκλωμα και υπέρταση (10KV).

- Το τροφοδοτικό του φωτιστικού πρέπει να έχει την δυνατότητα εύκολης αφαίρεσης προκειμένου να συντηρηθεί ή να αντικατασταθεί.

- Τα φωτιστικά συστήματα θα πρέπει να διαθέτουν την **δυνατότητα αυτόνομης ρύθμισης σε στάθμες φωτισμού** κατά την διάρκεια της λειτουργίας του χωρίς την ανάγκη επιπρόσθετου εξοπλισμού, καλωδίωσης. Έτσι θα είναι δυνατή η μείωση της ηλεκτρικής κατανάλωσης του φωτιστικού σε χρονικά διαστήματα μειωμένων απαιτήσεων φωτισμού ή η προσαρμογή του φωτισμού ακριβώς στις ανάγκες της εκάστοτε χρήσης. **Επιπλέον θα πρέπει να διαθέτουν την δυνατότητα ρύθμισης μέσω πρωτοκόλλου DALI** με κεντρικό σύστημα διαχείρισης - συντήρησης που μπορεί να εγκατασταθεί μελλοντικά.

- Για όλο τον εξοπλισμό του φωτιστικού συστήματος θα πρέπει να **δίνεται εγγύηση πέντε (5) ετών.**

- Το προτεινόμενο φωτιστικό και ο εξοπλισμός του θα πρέπει να έχει σήμανση CE, που συνοδεύεται από δήλωση συμμόρφωσης όπου θα ΣΥΜΜΟΡΦΩΝΕΤΑΙ - έχοντας ΕΛΕΓΧΘΕΙ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΑ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΠΡΟΤΥΠΑ ΑΣΦΑΛΟΥΣ ΚΑΙ ΟΜΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (ή μεταγενέστερα).

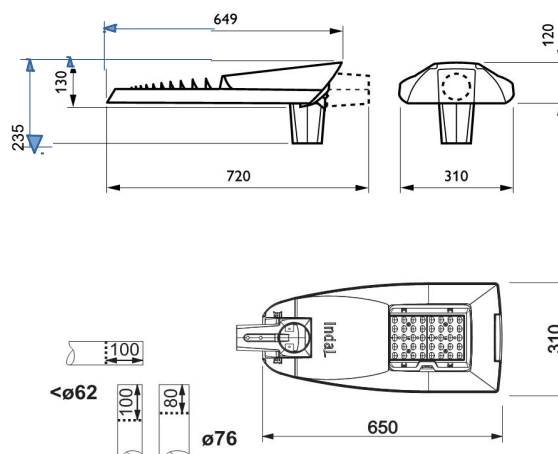
- EN 60598-1:2008 (Γενικές Απαιτήσεις και έλεγχοι φωτιστικών),
- EN 60598-2-3:2003(Απαιτήσεις και έλεγχοι φωτιστικών οδοφωτισμού)
- EN 62031:2008 (LED modules for general lighting- Safety specifications)
- EN 55015:2006 (Όρια και μέθοδοι μετρήσεων ραδιοδιαταραχών)
- EN 61547:2009 (Όρια ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας)
- EN 61000-3-2:2006 (Όρια Εκπομπών Αρμονικών Διακυμάνσεων)
- EN 61000-3-3 (Όρια διακύμανσης τάσης -Flicker)
- EN 50581:2012

- Το φωτιστικό σύστημα ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΣΥΜΜΟΡΦΩΝΕΤΑΙ ΜΕ ΤΙΣ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΟΔΗΓΙΕΣ

- Οδηγία 2006/95/EK ή 2014/35/UE (Low Voltage Directive, LVD)

- Οδηγία 2004/108/EK ή 2014/30/UE (Electromagnetic Compatibility, EMC)
 - Οδηγία 2011/65/EK (Restriction of Certain Hazardous Substances, ROHS)
- Το φωτιστικό θα πρέπει να έχει πιστοποίηση από ανεξάρτητο φορέα **ENEC** για το **φωτιστικό και το τροφοδοτικό (DRIVER)**
- Το προτεινόμενο φωτιστικό θα πρέπει να συνοδεύεται από φωτομετρικό αρχείο (LDT format) με πίνακα και διάγραμμα κατανομής της φωτεινής έντασης μαζί με τη αντίστοιχη διαπίστευση **ανεξάρτητου διαπιστευμένου εργαστηρίου με ISO /IEC 17025**, στο οποίο έχουν γίνει οι φωτομετρικές μετρήσεις **ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ EN13032 -1**
- Το προτεινόμενο φωτιστικό θα πρέπει να συνοδεύεται από Πιστοποιητικό **ISO 9001 κατασκευαστή των φωτιστικών**
- Το προτεινόμενο φωτιστικό θα πρέπει να συνοδεύεται από Πιστοποιητικό **ISO 14001 κατασκευαστή των φωτιστικών**

B1 ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΒΡΑΧΙΟΝΟΣ LED, ΙΣΧΥΟΣ ≤15W (Ενδεικτικός τύπος PHILIPS MINI LUMA BGR621 1xGRN15/740 OFR5)



Τα προσφερόμενα φωτιστικά βραχίονος τεχνολογίας LED πρέπει να συμμορφώνονται με τις παρακάτω απαιτήσεις:

- Να είναι **ευρωπαϊκού οίκου κατασκευής**. Να προσκομίζονται τα στοιχεία του κατασκευαστή (επωνυμία εργοστασίου, έδρα, κτλ).
- Η ισχύς του φωτιστικού συστήματος να είναι **≤15W**.
- Η φωτεινή ροή του φωτιστικού συστήματος (με απώλειες) να είναι **≥1.300lm**
- Η ενεργειακή απόδοση του φωτιστικού συστήματος να είναι **≥85lm/W Tq=25°C**
- Για να ελαχιστοποιηθεί η ανάγκη συντήρησης και να εξασφαλιστεί η ομαλή λειτουργία του φωτιστικού (οξειδωση, βανδαλισμοί, καιρικές συνθήκες), το σώμα θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από **υψηλής θερμικής αγωγιμότητας χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο** και με αντιβανδαλιστική προστασία **≥ IK09**. **Επιπρόσθετα το προτεινόμενο φωτιστικό θα πρέπει να διαθέτει ειδική βαφή για προστασία από τη θάλασσα αλμύρα καθιστώντας το κατάλληλο για τοποθέτηση σε παραθαλάσσιο περιβάλλον.**
- Το εξωτερικό κάλυμμα θα πρέπει να είναι από **διαφανές επίπεδο γυαλί** για την μέγιστη διαπερατότητα και αντοχή σε μηχανικές και θερμικές καταπονήσεις. Θα πρέπει να διασφαλίζει την μέγιστη δυνατή διαπερατότητα, την απόλυτη σταθεροποίηση ως προς την υπεριώδη ακτινοβολία, ανθεκτικό στη ρύπανση και στην χημική αλλοίωση (π.χ. απορρίμματα πουλιών), όπως επίσης και την απόλυτη ανθεκτικότητα στις υψηλές θερμοκρασίες που αναπτύσσονται στο εσωτερικό του φωτιστικού και τις χαμηλές εξωτερικές θερμοκρασίες.

- Για να εξασφαλιστεί αποτελεσματικός φωτισμός με τις ελάχιστες δυνατές απώλειες, το φωτιστικό σύστημα θα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένο γωνιόμετρο για την κλίση του, με βήμα 5° και δυνατότητα κλίσης τουλάχιστον από **-15° μέχρι +10°**, καθώς και εξαρτήματα προσαρμογής σε βραχίονα ή σε ιστό διαφόρων διατομών, ώστε να μπορεί να προσαρμοστεί καλύτερα εφόσον χρειαστεί κατά την εγκατάσταση ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του παρελκόμενου εξοπλισμού και της φωτιζόμενης περιοχής.
- Για να ελαχιστοποιηθεί η ανάγκη συντήρησης και η ομαλή λειτουργία του φωτιστικού, **το σώμα και το κέλυφος του φωτιστικού θα πρέπει να εξασφαλίζουν αντοχή σε μηχανική κρούση με βαθμό \geq IK09**
- Το φωτιστικό θα πρέπει να εξασφαλίζει την προστασία ως προς τη διείσδυση νερού στο εσωτερικό του και προστασία ως προς τη διείσδυση σκόνης και σωματιδίων **σε βαθμό προστασίας IP66** για όλα τα μέρη του φωτιστικού (δηλαδή τόσο για το χώρο της φωτεινής πηγής όσο και για το χώρο του τροφοδοτικού) προκειμένου να διασφαλίζεται η λειτουργικότητα η οπτική αποδοτικότητα του φωτιστικού σε βάθος χρόνου (π.χ. χρήση συντελεστή συντήρησης 0,80 στους φωτομετρικούς υπολογισμούς)
- Η θερμοκρασία χρώματος για τις πηγές φωτός θα πρέπει να είναι **4000K** με το δείκτη απόδοσης των χρωμάτων **CRI \geq 70** (νυχτερινό υπαίθριο περιβάλλον). Έτσι επιτυγχάνεται ουδέτερο ισοσταθμισμένο λευκό (αποφυγή βλαβερούς μπλε ακτινοβολίας μικρού μήκους κύματος και φωτορύπανσης) που σε συνδυασμό με την υψηλή απόδοση των χρωμάτων συμβάλει καθοριστικά στη δημιουργία ενός ασφαλούς για την ανθρώπινη υγεία και αναβαθμισμένου ποιοτικά αστικού νυχτερινού περιβάλλοντος.
- Η φωτεινή πηγή στις 100.000 ώρες λειτουργίας της θα πρέπει να μην παρουσιάζει απώλειες φωτεινότητας ή αστοχίες σε ποσοστό μεγαλύτερο από 10% (**L90B10 \geq 100000h Ta =25°C**), επενδύοντας στην τρέχουσα εφαρμοσμένη τεχνολογία που συνεχώς εξελίσσεται παρέχοντας μεγαλύτερες τιμές απόδοσης.
- Η Οπτική μονάδα πρέπει να φέρει ενσωματωμένες φωτεινές πηγές LED σε κατάλληλη διάταξη ώστε να **παράγουν ασύμμετρα και ομοιόμορφη δέσμη φωτός με το 95% να εκπέμπεται κάτω από τις 90 μοίρες** και με τουλάχιστον τρεις κατανομές του φωτισμού ώστε να προσαρμόζεται επακριβώς στις ιδιαίτερες συνθήκες της φωτιζόμενης περιοχής ελαχιστοποιώντας τις απώλειες και φαινόμενα φωτορύπανσης. Το προτεινόμενο φωτιστικό πρέπει να εκπληρεί την κατηγορία έντασης φωτισμού FULL CUT OFF. (Να μην φωτίζει άσκοπα παρενοχλώντας τις δραστηριότητες του ανθρώπινου και φυσικού περιβάλλοντος)
- Για την αποφυγή απωλειών ενέργειας και άσκοπου φωτισμού του νυχτερινού ουρανού, ο συντελεστής απόδοσης της οπτικής μονάδας (**LOR**) **πρέπει να είναι > 0,80** με το δείκτη **DLOR>95% ή ULOR<5%**.
- Για λόγους οπτικής άνεσης και οδικής ασφάλειας, το φωτιστικό θα πρέπει να διαθέτει συνδυασμό φωτεινών πηγών LED σε βάσεις (Multi layer optics), νέας αναβαθμισμένης γενιάς υψηλών επιδόσεων και καινοτόμας αρχιτεκτονικής, με ειδικά σχεδιασμένους οπτικούς φακούς ανά φωτεινή πηγή LED για την αποτελεσματική κατανομή της φωτεινής δέσμης με ελάχιστες απώλειες (<20%) και εξασφάλιση, με ειδική συνδεσμολογία, της απρόσκοπτης λειτουργίας της σε περίπτωση επί μέρους αστοχιών.
- Σύμφωνα με την απαίτηση της Ευρωπαϊκής Οδηγίας περί εκπομπών ρύπων και οικολογικού σχεδιασμού στο φωτισμό, για να ελαχιστοποιηθεί η ανάγκη συντήρησης και η ομαλή λειτουργία του φωτιστικού, το προτεινόμενο φωτιστικό θα πρέπει να διαθέτει κατάλληλο σχεδιασμό για την ψύξη της πηγής LED. Θα πρέπει να διαθέτει κατάλληλη μηχανική κατασκευή με πολλαπλά πτερύγια και με κατάλληλο σχεδιασμό και προστασία που να διευκολύνει τον καθαρισμό και την αποστράγγιση της άνω επιφάνειας του φωτιστικού από ρύπανση και νερό, και να εξασφαλίζεται έτσι η απρόσκοπτη απαγωγή θερμότητας από το εσωτερικό στο περιβάλλον η οποία είναι απαραίτητη για την ομαλή λειτουργία της πηγής LED.

- Τα φωτιστικά θα πρέπει να ανήκουν στην ομάδα ρίσκου RG=0 (EXEMPT) σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρότυπο **EN62471**, για την εξασφάλιση της μέγιστης δυνατής οπτικής ασφάλειας και άνεσης των πολιτών.

- Οι οπτικές μονάδες του φωτιστικού πρέπει να έχουν την δυνατότητα εύκολης αφαίρεσης προκειμένου να συντηρηθούν ή να αντικατασταθούν.

- Το ρεύμα τροφοδοσίας θα πρέπει να είναι το μικρότερο δυνατό (< 1000mA) , ώστε να μην επιβαρύνονται οι πηγές LED. Η τάση τροφοδοσίας πρέπει να κυμαίνεται 220-240VAC με απόκλιση $\pm 10\%$. Το φωτιστικό σύστημα θα πρέπει να διαθέτει αυτόματη προστασία απέναντι στις διακυμάνσεις τάσεις για την προστασία των οργάνων και την μονάδας LED. Η επιτρεπόμενη διακύμανση της τάσης εισόδου θα πρέπει να κυμαίνεται τουλάχιστον κατά $\pm 30V$ σε σχέση με την τάση λειτουργίας έτσι ώστε να διασφαλίζεται η ανοχή του φωτιστικού κατά την διάρκεια των διακυμάνσεων τάσεως του δικτύου τροφοδοσίας. Επίσης να παρέχεται προστασία από υπερτάσεις (κεραυνός) 4KV. **Για να καλυφθούν επιβαρυνμένες συνθήκες εγκατάστασης προτείνεται 10KV με προσθήκη κατάλληλου εξοπλισμού.**

- Τα προσφερόμενα φωτιστικά θα πρέπει να είναι κλάσης II ως προς την ηλεκτρική μόνωση (διπλής μόνωσης).

- Για την ασφαλή και ομαλή λειτουργία καθώς και για την ελαχιστοποίηση των αναγκών συντήρησης, το φωτιστικό **θα πρέπει να διαθέτει τροφοδοτικό (driver), με ενσωματωμένο αυτόματο σύστημα προστασίας**, που εξασφαλίζει εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας από **-40°C έως +55°C** τουλάχιστον. Εφόσον ανιχνευθεί τιμή της θερμοκρασίας εκτός του επιθυμητού διαστήματος, θα πρέπει να μειώνεται αυτόματα η φωτεινή ροή, η οποία επίσης αυτόματα θα επανέρχεται σε κανονική λειτουργία μόλις εκλείψει η αιτία μεταβολής της θερμοκρασίας. Ελέγχεται απ' τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά του χρησιμοποιούμενου τροφοδοτικού

- Για τη διασφάλιση της ομαλής και ασφαλούς λειτουργίας του φωτιστικού συστήματος το τροφοδοτικό - Driver θα πρέπει να έχει κατ' ελάχιστο :

1. Συντελεστή ισχύος > 0,90

2. Διάρκεια ζωής τουλάχιστον 100.000h στο 90% της απόδοσης

3. Να λειτουργεί σε θερμοκρασία περιβάλλοντος -40 °C +55 °C

4. Ολοκληρωμένη προστασία της λειτουργίας του φωτιστικού από υπερθέρμανση, βραχυκύκλωμα και υπέρταση (10KV).

- Το τροφοδοτικό του φωτιστικού πρέπει να έχει την δυνατότητα εύκολης αφαίρεσης προκειμένου να συντηρηθεί ή να αντικατασταθεί.

- Τα φωτιστικά συστήματα θα πρέπει να διαθέτουν την **δυνατότητα αυτόνομης ρύθμισης σε στάθμες φωτισμού** κατά την διάρκεια της λειτουργίας του χωρίς την ανάγκη επιπρόσθετου εξοπλισμού, καλωδίωσης. Έτσι θα είναι δυνατή η μείωση της ηλεκτρικής κατανάλωσης του φωτιστικού σε χρονικά διαστήματα μειωμένων απαιτήσεων φωτισμού ή η προσαρμογή του φωτισμού ακριβώς στις ανάγκες της εκάστοτε χρήσης. **Επιπλέον θα πρέπει να διαθέτουν την δυνατότητα ρύθμισης μέσω πρωτοκόλλου DALI** με κεντρικό σύστημα διαχείρισης - συντήρησης που μπορεί να εγκατασταθεί μελλοντικά.

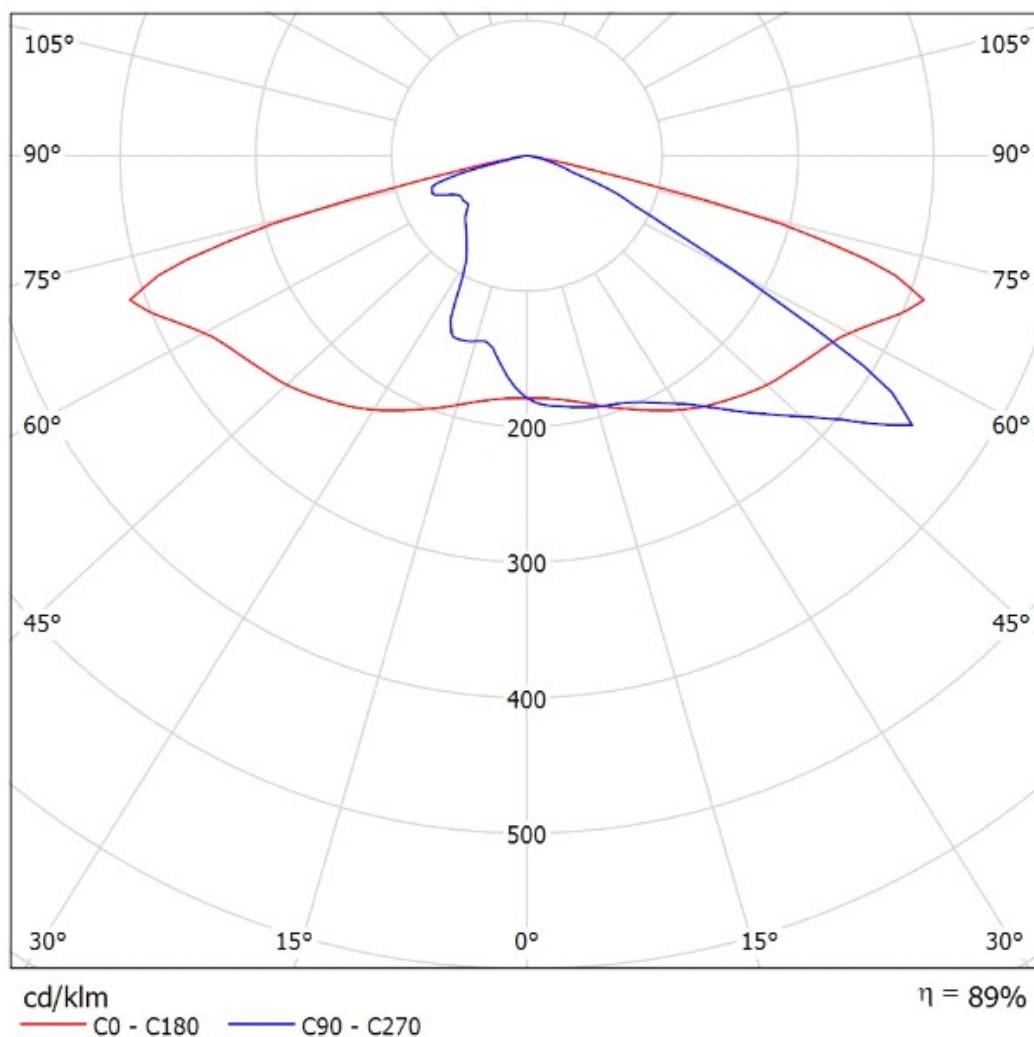
- Για όλο τον εξοπλισμό του φωτιστικού συστήματος θα πρέπει να **δίνεται εγγύηση πέντε (5) ετών**.

- Το προτεινόμενο φωτιστικό και ο εξοπλισμός του θα πρέπει να έχει σήμανση CE, που συνοδεύεται από δήλωση συμμόρφωσης όπου θα ΣΥΜΜΟΡΦΩΝΕΤΑΙ - έχοντας ΕΛΕΓΧΘΕΙ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΑ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΠΡΟΤΥΠΑ ΑΣΦΑΛΟΥΣ ΚΑΙ ΟΜΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (ή μεταγενέστερα).

- **EN 60598-1:2008 (Γενικές Απαιτήσεις και έλεγχοι φωτιστικών),**
- **EN 60598-2-3:2003(Απαιτήσεις και έλεγχοι φωτιστικών οδοφωτισμού)**
- **EN 62031:2008 (LED modules for general lighting- Safety specifications)**
- **EN 55015:2006 (Όρια και μέθοδοι μετρήσεων ραδιοδιαταραχών)**
- **EN 61547:2009 (Όρια ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας)**
- **EN 61000-3-2:2006 (Όρια Εκπομπών Αρμονικών Διακυμάνσεων)**

- **EN 61000-3-3** (Όρια διακύμανσης τάσης -Flicker)
 - **EN 50581:2012**
- Το φωτιστικό σύστημα ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΣΥΜΜΟΡΦΩΝΕΤΑΙ ΜΕ ΤΙΣ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΟΔΗΓΙΕΣ
- **Οδηγία 2006/95/ΕΚ ή 2014/35/ΕΕ (Low Voltage Directive, LVD)**
 - **Οδηγία 2004/108/ΕΚ ή 2014/30/ΕΕ (Electromagnetic Compatibility, EMC)**
 - **Οδηγία 2011/65/ΕΚ (Restriction of Certain Hazardous Substances, ROHS)**
- Το φωτιστικό θα πρέπει να έχει πιστοποίηση από ανεξάρτητο φορέα **ENEC** για το **φωτιστικό και το τροφοδοτικό (DRIVER)**
- Το προτεινόμενο φωτιστικό θα πρέπει να συνοδεύεται από φωτομετρικό αρχείο (LDT format) με πίνακα και διάγραμμα κατανομής της φωτεινής έντασης μαζί με τη αντίστοιχη διαπίστευση **ανεξάρτητου διαπιστευμένου εργαστηρίου με ISO /IEC 17025**, στο οποίο έχουν γίνει οι φωτομετρικές μετρήσεις **ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ EN13032 -1**
- Το προτεινόμενο φωτιστικό θα πρέπει να συνοδεύεται από Πιστοποιητικό **ISO 9001 κατασκευαστή των φωτιστικών**
- Το προτεινόμενο φωτιστικό θα πρέπει να συνοδεύεται από Πιστοποιητικό **ISO 14001 κατασκευαστή των φωτιστικών**

Παρακάτω φαίνεται το Πολικό Διάγραμμα των φωτιστικών:



Τα φωτιστικά σώματα θα φέρουν πιστοποίηση από τον κατασκευαστή όσον αφορά την αντοχή τους σε διάβρωση όταν τοποθετούνται σε περιοχές δίπλα στη θάλασσα.

Για να είναι δυνατή η μείωση της ηλεκτρικής κατανάλωσης του κάθε φωτιστικού σε χρονικά διαστήματα μειωμένων απαιτήσεων φωτισμού και γενικότερα η βελτιστοποίηση της αποδοτικότητας με προσαρμογή του φωτισμού ακριβώς στις ανάγκες της εγκατάστασης, τα προσφερόμενα φωτιστικά θα πρέπει να διαθέτουν:

- Την δυνατότητα αυτόνομης λειτουργίας σε 5 τουλάχιστον στάθμες φωτισμού κατά την διάρκεια της λειτουργίας του χωρίς την ανάγκη επιπρόσθετου εξοπλισμού, καλωδίωσης.
- Την δυνατότητα ρυθμίσεων βελτιστοποίησης της φωτεινότητας τους μετά την εγκατάσταση και για κάθε φωτιστικό ξεχωριστά, μέσω κατάλληλου λογισμικού παραμετροποίησης (περιβάλλον windows) και ειδικής φορητής συσκευής συνδεδεμένης στο τροφοδοτικό του φωτιστικού.
- Την δυνατότητα παραμετροποίησης τους μέσω πρωτοκόλλου DALI.

4 Ηλεκτρικά Δίκτυα

4.1 Γενικά

Τα ηλεκτρικά δίκτυα από την ΔΕΗ προς τον ηλεκτρικό πίνακα και από τον πίνακα μέχρι τα Φ.Σ. που τροφοδοτεί θα είναι υπόγεια.

Τα υπόγεια καλώδια θα προστατεύονται με την τοποθέτηση τους μέσα σε σωλήνες.

Οι σωλήνες διέλευσης των καλωδίων θα είναι από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE), δομημένου τοιχώματος. Οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται σε βάθος περίπου 60 cm.

Σε περιπτώσεις που απαιτείται ιδιαίτερη μηχανική αντοχή των σωλήνων (λόγω αιτιολογημένων ειδικών συνθηκών) το δίκτυο σωληνώσεων θα προστατεύεται με εγκιβωτισμό.

Στις διαβάσεις των αυτοκινητοδρόμων θα προβλέπεται πάντοτε ένας επί πλέον σωλήνας, οι δε σωλήνες στη περίπτωση αυτή θα προστατεύονται με εγκιβωτισμό τους μέσα σε οπλισμένο σκυρόδεμα. Τα άκρα των σωλήνων αυτών θα καταλήγουν πάντα σε φρεάτιο καλωδίων.

Το υπόγειο δίκτυο θα κατασκευαστεί με καλώδια τύπου NYV (J1VV).

4.2 Τροφοδοτικά καλώδια πινάκων

Τα καλώδια αυτά θα είναι μονοκόμματα από πίνακα σε πίνακα και θα οδεύουν σε ξεχωριστές σωληνώσεις από τα καλώδια ηλεκτροφωτισμού.

Σε περίπτωση που χρησιμοποιούνται μονοπολικά καλώδια σε παράλληλη διάταξη αυτά θα απέχουν μεταξύ τους τουλάχιστον 7cm.

4.3 Τροφοδοτικά καλώδια φωτισμού

Τα καλώδια αυτά θα είναι μονοκόμματα από φωτιστικό σε φωτιστικό.

Οι συνδέσεις των τροφοδοτικών καλωδίων στους ιστούς θα γίνονται αποκλειστικά στα ακροκιβώτια των ιστών, δηλαδή το καλώδιο θα μπαίνει σε κάθε ιστό, θα συνδέεται στο ακροκιβώτιο και θα μπαίνοβγαίνει για την τροφοδότηση του επόμενου ιστού.

Η διασύνδεση κάθε φωτιστικού σώματος με το ακροκιβώτιο (κοφρέ) του ιστού, θα γίνεται με καλώδιο τύπου NYM (A05VV) διατομής 5x1,5 mm².

Για την τροφοδότηση των φωτιστικών σωμάτων θα χρησιμοποιούνται καλώδια τύπου NYV (J1VV) διατομής όπως προκύψει από τους υπολογισμούς.

Για το τράβηγμα των καλωδίων στο υπόγειο δίκτυο θα προβλεφθούν φρεάτια. Προβλέπεται πάντοτε ένα φρεάτιο στη βάση κάθε ιστού ενσωματωμένο σ' αυτή. Μεμονωμένα φρεάτια θα προβλέπονται στις διελεύσεις δρόμων, για την προσέγγιση του πρώτου Φ.Σ. κλπ.

Μέσα στο φρεάτιο που είναι ενσωματωμένο στη βάση κάθε ιστού, θα αφήνεται μήκος καλωδίου τουλάχιστον 1,00 m.

5 Γειώσεις

5.1 Γενικά

Για την γείωση της εγκατάστασης φωτισμού επί ιστών θα προβλεφθεί γυμνός χάλκινος αγωγός πολύκλωνος διατομής 25 mm², ο οποίος θα εγκατασταθεί μέσα στο έδαφος και θα οδεύει παράλληλα (στην ίδια τάφρο) με τα τροφοδοτικά καλώδια των ιστών.

Το ακροκιβώτιο κάθε ιστού θα συνδέεται με τον αγωγό γείωσης μέσω γυμνού χάλκινου μονόκλωνου αγωγού διατομής 6 mm². Η σύνδεση των δύο αγωγών θα γίνεται με τη βοήθεια σφιγκτήρων μέσα στο φρεάτιο της βάσης του σιδηροιστού, από όπου περνάει και ο αγωγός γείωσης. Ο αγωγός γείωσης θα συνδεθεί επίσης προς τη στεγανή διανομή μέσα στον πίνακα.

Τέλος ο αγωγός γείωσης θα συνδεθεί και προς την πλάκα γείωσης στο πέρας κάθε τροφοδοτικής γραμμής.

Πλησίον του πίνακα υπάρχει πλάκα γείωσης η οποία θα συνδεθεί μέσω χάλκινου αγωγού διατομής 25 mm² με την μπάρα γείωσης του πίνακα.

5.2 Υλικά Γειώσεως

5.2.1 Ηλεκτρόδια γείωσης

Τα ηλεκτρόδια γείωσης θα είναι από ράβδους τύπου "COPPERWELD" με διάμετρο 3/4" και μήκος 3,00m. Οι ράβδοι θα αποτελούνται από χαλύβδινο πυρήνα μεγάλης μηχανικής αντοχής που θα περιβάλλεται από μανδύα από χαλκό. Η σύνδεση του χαλκού με το χάλυβα θα πρέπει να έχει γίνει ή με ειδική χύτευση ή με ηλεκτρολυτική μέθοδο. Περαιτέρω χιτώνας από χαλκό δεν θα γίνει δεκτός. Το πάχος του χαλκού θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίσο με το 1/10 της διαμέτρου της ράβδου. Οι ράβδοι θα μπορούν να συνδεθούν μεταξύ τους για σχηματισμό ηλεκτροδίων γείωσης με διπλάσιο ή τριπλάσιο μήκος.

5.2.2 Τρίγωνο γείωσης

Κάθε τρίγωνο γείωσης θα αποτελείται από 3 ράβδους τύπου COPPERWELD διαμέτρου 3/4" και μήκους 3,00m που θα τοποθετηθούν στις κορυφές ισόπλευρου τριγώνου με πλευρά 3,00m. Το πάνω μέρος των ράβδων γείωσης θα είναι επισκέψιμο μέσα σε ειδικά φρεάτια σύμφωνα με το σχέδιο λεπτομερειών.

Οι αγωγοί συνδέσεως των ράβδων του τριγώνου θα είναι από γυμνό χαλκό και θα τοποθετηθούν σε βάθος 0,60 μέτρα από την επιφάνεια του εδάφους.

Η διατομή των αγωγών αναγράφεται στα σχέδια. Εάν η διάταξη του τριγώνου γείωσης δεν δίνει την απαιτούμενη αντίσταση τότε θα επεκταθεί αυτή σε μεγαλύτερο βάθος με την χρησιμοποίηση και άλλων 3 ράβδων που θα συνδεθούν με τις προηγούμενες ώστε το τελικό μήκος των ηλεκτροδίων γείωσης να γίνει 6,00m.

5.2.3 Πλάκα Γείωσης

Πλάκα γείωσης από ηλεκτρολυτικό χαλκό διαστάσεων 500x500x5 mm κατά DIN 48801, η πλάκα φέρει συγκολλημένο με αλουμινοθερμική κόλληση αγωγό χάλκινο πολύκλωνο 35 mm² ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6320505.

5.2.4 Αγωγοί Γείωσης (Γυμνοί)

Οι γυμνοί αγωγοί γείωσης θα είναι κατασκευασμένοι από χαλκό γείωσης με αγωγιμότητα 98% σε σχέση με τον καθαρό χαλκό και θα είναι πολύκλωνοι και επικασσιτερωμένοι. Οι συνδέσεις μεταξύ των αγωγών θα είναι τύπου ασφαλείας και θα γίνονται ή με θερμή συγκόλληση ή με ειδικούς χάλκινους συνδετήρες.

5.2.5 Συνδετήρες

Οι συνδετήρες των αγωγών γείωσης με τις ράβδους γείωσης θα είναι ορειχάλκινοι τύπου ασφαλείας και κατασκευασμένοι από το ίδιο εργοστάσιο που κατασκεύασε και τις ράβδους.

6 Πλαστικοί σωλήνες (Υπογείων Καλωδίων)

Σωλήνες προστασίας υπογείων καλωδίων από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE), δομημένου τοιχώματος, κατά ΕΛΟΤ EN 50086-1, ΕΛΟΤ EN 50086-2-4 και ΕΛΟΤ EN 61386 "Συστήματα σωληνώσεων για διαχείριση καλωδίων", φορτίου παραμόρφωσης 5% > 400 N/m, με ενσωματωμένη ατσαλίνα, παραδιδόμενων σε κουλούρα ή ευθύγραμμα τμήματα.

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

Η Εγκατάσταση Άρδευσης θα κατασκευαστεί σύμφωνα με τους ισχύοντες Κανονισμούς και τις Τεχνικές Οδηγίες, τις παρακάτω Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΤΕΠ (ΦΕΚ 2221/Β/30-07-2012) και τα άρθρα που ακολουθούν.

Σε περίπτωση ασυμφωνίας μεταξύ τους, η σειρά ισχύος καθορίζεται από την παραπάνω σειρά αναφοράς τους.

ΚΩΔ. ΕΤΕΠ	Τίτλος ΕΤΕΠ
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-04-00-00	ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ _ Εκσκαφές _ Εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-02-00	ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ _ Επιχώματα / Επενδύσεις _ Επανεπιχώσεις σκαμμάτων θεμελίων τεχνικών έργων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-05-00	ΗΜ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ _ Δίκτυα Υγρών υπό Πίεση _ Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους με ραφή
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04	ΕΡΓΑ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ _ Οδοστρώματα _ Ασφαλτικές στρώσεις κλειστού τύπου
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01	ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΡΓΑ _ Χωματοουργικά Υδραυλικών Έργων _ Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02	ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΡΓΑ _ Χωματοουργικά Υδραυλικών Έργων _ Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-01	ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΡΓΑ _ Σωληνώσεις - Δίκτυα _ Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες u-PVC
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-01	ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΡΓΑ _ Σωληνώσεις - Δίκτυα _ Ταινίες σήμανσεως υπογείων δικτύων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-08-01-00	ΕΡΓΑ ΠΡΑΣΙΝΟΥ _ Αρδευτικά δίκτυα _ Εγκατάσταση αρδευτικών δικτύων

Είναι αποδεκτά τα υλικά που προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO 9000:2000 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικά την επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

7 Πίνακας Προγραμματισμού

Ο πίνακας προγραμματισμού (προγραμματιστής) θα είναι τουλάχιστον οκτώ (8) στάσεων και θα είναι σύμφωνος με την παράγ. 5.10.3 (β) "Προγραμματιστές ρεύματος – Επαγγελματικοί προγραμματιστές ρεύματος" της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-08-01-00 "ΕΡΓΑ

ΠΡΑΣΙΝΟΥ _ Αρδευτικά δίκτυα _ Εγκατάσταση αρδευτικών δικτύων” με την διαφοροποίηση ότι μπορεί να έχει τουλάχιστον 3 ανεξάρτητα προγράμματα. Επίσης, θα έχει τα επιπλέον τεχνικά χαρακτηριστικά του προγραμματιστή ενδεικτικού τύπου: Hunter – “X – CORE Residential Irrigation Controller”.

8 Βάνες κλπ.

Όλα τα ειδικά εξαρτήματα όπως βάνες, αντεπίστροφες βαλβίδες, μειωτές πίεσης, φίλτρα κλπ θα είναι ορειχάλκινα πίεσης λειτουργίας τουλάχιστον 10 atm.

9 Βαλβίδα εξαερισμού 1” αυτόματου τύπου

Αυτή η βαλβίδα εξαερισμού τοποθετείται για να εξάγει σε συνεχή βάση τις ποσότητες αέρα που εμφανίζονται κατά την λειτουργία του δικτύου σε συνθήκες πλήρους ανεπτυγμένης πίεσης ώστε να αποφευχθεί ο εγκλωβισμός του σε αγωγούς, φίλτρα, υδραυλικές βαλβίδες, και άλλα σημεία που η παρουσία του μπορεί να προκαλέσει προβλήματα.

Τοποθετείται μετά από βαλβίδες που δημιουργούν αύξηση της ταχύτητας στον αγωγό (π.χ. βαλβίδες μείωσης πίεσης) αλλαγή στην διατομή του αγωγού, απότομη αλλαγή της κατεύθυνσης του αγωγού.

Ο αεροεξαγωγός θα φέρει κυλιόμενο παρέμβυσμα απ’ όπου και απωθείται ο συσσωρευμένος αέρας αυτόματα, χωρίς να επηρεάζεται με τη λειτουργία του αυτή, η πίεση του νερού.

Ο σχεδιασμός της εισόδου/ εξόδου , θα επιτρέπει εξαγωγή αέρα, τουλάχιστον 50 m³/h σε πίεση 6 atm και 100 m³/h σε πίεση 10 atm.

Λόγω της υψηλής ποιότητας των εξαρτημάτων που δομούν τον όλο μηχανισμό λειτουργίας του αεροεξαγωγού, παραμένει εντελώς κλειστός ακόμα και σε πολύ χαμηλές πιέσεις. Θα είναι απλός στο σχεδιασμό του, ευκόλως θα μπορεί να αποσυναρμολογηθεί όταν κριθεί πως χρειάζεται να προβεί κανείς σε συντήρηση και καθαρισμό αυτού. Θα έχει σπείρωμα 1” BSP.

10 Σωλήνες

10.1 Μεταφορά και αποθήκευση σωλήνων πολυαιθυλενίου

Η μεταφορά και αποθήκευση των σωλήνων πολυαιθυλενίου πρέπει να γίνεται με βάση ορισμένους κανόνες, έτσι ώστε να διατηρούν ακέραια τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους και να προστατεύονται από τις κυριότερες και πιο συνηθισμένες για τα πλαστικά προϊόντα κακώσεις, όπως:

- Η κακή μεταχείριση σε υψηλές θερμοκρασίες. Η παραμονή σε υψηλές θερμοκρασίες σε συνδυασμό με φόρτιση, αξονική ή εγκάρσια μπορεί να προκαλέσει παραμόρφωση (πλάτυνση - ovality) της διαμέτρου. Επίσης η ανομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας περιφερειακά στη διατομή μπορεί να προκαλέσει στο σωλήνα στρέβλωση ή λυγισμό. Οι συνθήκες αυτές πρέπει να αποφεύγονται κατά τη μεταφορά ή την αποθήκευση.
- Η χάραξη από αιχμηρά αντικείμενα. Οι σωλήνες δεν πρέπει να σέρνονται, να ρίχνονται ή να στοιβάζονται σε ανώμαλες επιφάνειες, όπως π.χ. βράχοι, κοφτερές ακμές κ.λ.π. Επίσης, αν φορτοεκφορτώνονται με συρματόσχοινα ή αλυσίδες πρέπει να προστατεύονται κατάλληλα από το γδάρισμα ή χάραξη.
- Η παραμόρφωση από εξωτερικά φορτία. Τα φορτία αυτά είναι συνήθως το βάρος των λανθασμένα στοιβαγμένων σωλήνων και τα κτυπήματα στη μεταφορά.

10.2 Εγκατάσταση σωλήνων πολυαιθυλενίου

Συνίσταται να ακολουθούνται βασικές αρχές από τις παρακάτω λεπτομερείς οδηγίες μίας “τέλειας” εγκατάστασης.

Οι σωλήνες πολυαιθυλενίου θα συνδεθούν με Μηχανική Σύνδεση.

Η επίτευξη μηχανικής σύνδεσης απαιτεί τη χρήση διαφόρων εξαρτημάτων, βάσει των οποίων μπορούμε να διακρίνουμε τις εξής κατηγορίες:

α) Σύνδεση με εξαρτήματα συμπίεσης (compression). Τα εξαρτήματα αυτά διατίθενται σε ποικιλία διαφορετικών πλαστικών ή μεταλλικών υλικών και σε διάφορα επίπεδα ποιότητας και κόστους.
β) Σύνδεση με εξαρτήματα PUSH - FAST. Τα άκρα των εξαρτημάτων αυτών έχουν υποδοχή, η οποία περιέχει ένα δακτύλιο στεγανότητας καθώς και ένα ακεταλικό δακτύλιο σύνδεσης, που εξασφαλίζουν στεγανότητα και αντοχή στη φόρτιση.
Εναλλακτικά και με την σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας οι σωληνώσεις μπορούν να συνδεθούν με θερμική συγκόλληση ή ηλεκτροσυγκόλληση.

Ρέθυμνο Οκτώβριος 2017

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Μπαριταντωνάκης Νικόλαος
Μηχ/γος Μηχ/κός

Καμηλάκη Αικατερίνη
Πολιτικός Μηχανικός Τ.Ε.
Αναπληρώτρια Προϊσταμένη
Δ/σης Τ.Υ. και Πολεοδομίας
Δ. Ρεθύμνης