



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΩΝ
ΠΕΙΡΑΙΩΣ & ΝΗΣΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ**

ΤΟΠΟΣ ΕΡΓΟΥ : ΤΡΟΙΖΗΝΙΑ

**ΕΡΓΟ : ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ
ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ
ΒΛΑΒΩΝ ΣΤΑ ΔΙΚΤΥΑ
ΟΔΙΚΟΥ Η/Φ
ΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΑΣ Π.Ε.
ΝΗΣΩΝ ΣΤΗΝ ΤΡΟΙΖΗΝΙΑ**

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 396.000,00 € (με Φ.Π.Α.)

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ



ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ IP-01

ΑΓΩΓΟΙ - ΚΑΛΩΔΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚ/ΣΕΩΝ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

2. ΚΑΛΩΔΙΑ ΤΥΠΟΥ "ΝΥΜ"

Τα καλώδια τύπου "ΝΥΜ" θα έχουν θερμοπλαστική επένδυση και θα είναι απόλυτα σύμφωνα με ΕΛΟΤ 563.4., τον πίνακα III άρθρο 135 κατηγορία 3α των Ελληνικών κανονισμών και τους Γερμανικούς κανονισμούς VDE 0250, 0233 και DIN 47705.

3. ΚΑΛΩΔΙΑ ΤΥΠΟΥ "ΝΥΥ"

Τα καλώδια τύπου "J1ΥΥΥ" θα έχουν μανδύα και επένδυση από θερμοπλαστικό σύμφωνα με ΕΛΟΤ 843/85 και τους Γερμαν. Κανον. VDE 0271. Επίσης ισχύει ο πιν. III του αρθρ. 135 των Κ.Ε.Η.Ε.

ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ IP-02

ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

Κατωτέρω προδιαγράφονται γενικά τα ηλεκτρολογικά υλικά που χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο στους πίνακες τάσεως 220/380 V, εκτός των αυτομάτων διακοπών και των οργάνων μετρήσεως που προδιαγράφονται στο κεφάλαιο υποσταθμού.

Το ηλεκτρολογικό υλικό ράγας που θα χρησιμοποιηθεί στους πίνακες θα είναι απαραίτητα του ιδίου εργοστασίου.

1. ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ ΣΥΝΤΗΚΤΙΚΕΣ ΚΟΧΛΙΩΤΕΣ

Θα χρησιμοποιηθούν για ονομαστικές εντάσεις έως 80 A. Οι ασφάλειες θα αποτελούνται από την βάση, την μήτρα, τον δακτύλιο, το σώμα και το φυσίγγιο. Όλα τα μέρη θα είναι κατασκευασμένα από πορσελάνη. Η βάση θα είναι κατά DIN 49510 μέχρι 49523 και 49325, το πώμα κατά DIN 49360 και 49514, το συντηκτικό φυσίγγιο κατά DIN 49360, 49515 και VDE 0635, 0636. Η ονομαστική τάση τους θα είναι 500V, με ένταση διακοπής 70 KA.

2. ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΡΑΓΑΣ 6Α ΕΩΣ 125Α

Οι μικρο-αυτόματοι διακόπτες (MCB) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 157-1 ή IEC 947-2 και θα στηρίζονται σε ράγα συμμετρική πλάτους 35 mm, 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.

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 μικρο-αυτόματο 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 μικρο-αυτόματου διακόπτη θα πρέπει να παρέχονται πίνακες επιλεκτικότητας ρεύματος.

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

3. ΡΑΓΟΔΙΑΚΟΠΤΕΣ

Θα είναι βαρέως τύπου, τάσεως 500 V, εντάσεως ονομαστικής όπως καθορίζεται στα σχέδια, αριθμού χειρισμών το λιγότερο:

- των 100 A : 40.000
- των 63 A : 40.000
- των 40 A : 50.000
- των 25 A : 50.000
- των 16 A : 100.000

Οι διακόπτες θα χειρίζονται από εμπρός με πλήκτρο

Χρησιμοποιούνται στα κυκλώματα που χειρίζονται από τον πίνακα καθώς και σαν διακόπτες κυκλωμάτων για εντάσεις έως 25Α.

4. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΧΝΙΕΣ

Οι λυχνίες θα είναι τύπου λαμπτήρων αίγλης (όπου τούτο είναι δυνατό) βάσεως E10 με κρυστάλλινο κάλυμμα, διαφανές, κατάλληλου χρωματισμού, με επιχρωμιωμένο πλαίσιο-δακτύλιο. Η αντικατάσταση των φθαρμένων λαμπτήρων πρέπει να είναι δυνατή χωρίς αποσυναρμολόγηση της μετωπικής πλάκας του πίνακα.

Ειδικώς οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων τύπου ερμαρίου μπορεί να είναι μορφής και διαστάσεων όπως οι μικροαυτόματοι κατά VDE 0632, πλάτους 18 mm και κατάλληλης για ενσφήνωση (κούμπωμα, snap-on) σε ράγα 35 mm.

Όλες οι ενδεικτικές λυχνίες θα ασφαλίζονται με ασφάλειες “μινιόν” ή “ταμπακιέρας”.

5. ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ

θα είναι κατά VDE 0664 ρεύματος βραχυκυκλώσεως τουλάχιστον 1.5 KA μέχρι ονομαστικής εντάσεως 40Α και 2.0 KA για μεγαλύτερες ονομαστικές εντάσεις κατάλληλοι για 20.000 χειρισμούς υπό το ονομαστικό φορτίο με επαφές από υλικό μη συγκολλησιμο. Θα έχουν την ικανότητα να ανιχνεύουν ρεύματα προς γη το πολύ 30mA και να διακόπτουν το κύκλωμα υπό τις συνθήκες αυτές το πολύ σε 30ms. Θα φέρουν επίσης κουμπί δοκιμής λειτουργίας και θα είναι κατάλληλοι για στερέωση σε μπάρα 35 mm (DIN 46277/3) αλλά και για στερέωση με κοχλίες.

ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ IP-03

ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΟΔΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΤΥΠΟΥ LED

Γενικά:

Το φωτιστικό LED θα είναι κατάλληλο για οδοφωτισμό και κατασκευασμένο από χυτοπρεσσαριστό κράμα Αλουμινίου με χαμηλή περιεκτικότητα σε χαλκό για μεγαλύτερη προστασία από τη διάβρωση. Το περίβλημα πρέπει να είναι βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή ειδική για προστασία από αλκαλικό περιβάλλον.

Το φωτιστικό πρέπει να έχει κάλυμμα από γυαλί μεγάλης θερμικής και μηχανικής αντοχής πάχους κατ ελάχιστον 4mm.

Το σύστημα οπτικής μετάδοσης θα πρέπει να καλύπτει στο ακέραιο τα απαιτούμενα φωτοτεχνικά χαρακτηριστικά της εφαρμογής εξασφαλίζοντας το βέλτιστο και επιθυμητό

οπτικό αποτέλεσμα. Η μονάδα φωτεινής εκπομπής θα αποτελείται από στοιχεία LED τα οποία

θα έχουν κατάλληλη συνδεσμολογία στην πλακέτα PCB-επίπεδη τοποθέτηση- έτσι ώστε η λειτουργία τους να μην διακόπτεται σε περίπτωση διακοπής λειτουργίας ενός εξ' αυτών. Κάθε LED θα φέρει τον δικό του φακό, ο οποίος θα είναι κατασκευασμένος από ακρυλικό υλικό υψηλής θερμικής αντοχής και θα εξασφαλίζει την φωτεινή κάλυψη όλης της επιφάνειας του δρόμου και όχι μέρος της ώστε σε περίπτωση βλάβης ενός LED να μην σκιαστούν μέρη του δρόμου. Η απόσταση μεταξύ των LED θα είναι μεγαλύτερη των 3cm για την αποφυγή της θάμβωσης.

Για τη διάρκεια ζωής των LED θα πρέπει να εξασφαλίζεται φωτεινότητα τουλάχιστον 70.000ώρες και πρέπει να φέρει πιστοποίηση κατά LM80.

Το φωτιστικό θα πρέπει να εξασφαλίζει μηχανική αντοχή IK08 για να αποφεύγεται οποιαδήποτε εξωτερική ζημιά που οφείλεται σε βανδαλισμούς.

Ο βαθμός στεγανότητας του φωτιστικού πρέπει να είναι IP66.

Το τροφοδοτικό πρέπει να επιτρέπει την ρύθμιση φωτεινότητας Dimming με εντολή 0-10V ή DALI. Επίσης το τροφοδοτικό να βρίσκεται εντός του φωτιστικού και να έχει πιστοποίηση ENEC.

Έκαστο φωτιστικό πρέπει να είναι εξοπλισμένο με συσκευή προστασίας από υπέρταση έως 10kV.

Θα έχει κατάλληλο εξάρτημα για τη δυνατότητα ρύθμισης της κλίσης του φωτιστικού.

A/A	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΠΡΟΣΦΟΡΑ	ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ
1	Τύπος φωτιστικού	LED νέας τεχνολογίας		
2	Τρόπος τοποθέτησης	Σε βραχίονα		
3	Επωνυμία Κατασκευαστή Φωτιστικού			
4	Χώρα Κατασκευής Φωτιστικού			
5	Συνολική ισχύς φωτιστικού (ισχύς LED+ισχύς τροφοδ.)	$\leq 84W \pm 10\%$		
7	Επωνυμία Κατασκευαστή LED			
8	Θερμοκρασία Tj για Ta=25°C (που ο κατασκευαστής των LED δίδει τις αποδόσεις)	80°C $\pm 5\%$		
9	Συνολική Φωτεινή ροή (Lumen Output) (lm)	$\geq 8.000 \text{ lm} \pm 5\%$		
11	Ρεύμα τροφοδοσίας (mA)			
12	Ενδεικτική γωνία εκπομπής (Beam Angle) (Deg° x Deg°)	75° x 45°		
13	Χρόνος Ζωής στο 70 % (L70B20) κατά LM80 (Πτώση φωτεινής ροής σε συνάρτηση με το χρόνο) (hours)	> 70.000hrs		

14	Θερμοκρασία Χρώματος CCT	4000±5% (°K)		
15	Δείκτης Χρωματικής Απόδοσης (CRI)	> 70		
16	Θερμοκρασία Λειτουργίας	- 25 ~ + 50 (°C)		
17	Υλικό κατασκευής Κελύφους	Χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο		
18	Είδος και διαδικασία βαφής	Ηλεκτροστατική πολυεστερική βαφή		
19	Χρώμα βαφής	(RAL 7040)		
20	Υάλινο κάλυμμα (πάχος mm)	≥4mm		
21	Βαθμός στεγανότητας (IP)	(IP) ≥ IP66		
22	Αντοχή σε κρούσεις	IK08		
23	Βάρος (Kg)	< 7Kg		
24	Ενδεικτικές Διαστάσεις (L mm x W mm x H mm)	600x280x50		
25	Κλάση Μόνωσης	II		
26	Συντελεστής ισχύος (Power Factor)	> 0,95		
	Προστασία υπερτάσεων	10KV		
27	Φωτιστικό με ταχυσυνδέσμο IP68 για εύκολη απομάκρυνση.	NAI		
28	Σύστημα τροφοδοσίας των LED, ώστε σε περίπτωση αστοχίας ενός LED τα υπόλοιπα να λειτουργούν κανονικά.	NAI		
30	Είδος, τρόπος προστασίας των LED από υπερθέρμανση και εύρος θερμοκρασίας περιβάλλοντος πέραν του οποίου επενεργεί η προστασία με πτώση της φωτεινής ροής ή και κλείσιμο του φωτιστικού.			
	Άρθρωση βραχίονα φωτιστικού	NAI		
33	Υποδοχή βραχίονα	Φ60		
	ΔΕΔΟΜΕΝΑ/ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΦΩΤΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ			
	Κατηγορία Φωτισμού δρόμου	ME4a		
	Πλάτος δρόμου	8m		
31	Ύψος συναρμολόγησης	9m		
	Ύψος φωτεινού σημείου	8,93 m		
	Διάταξη μονόπλευρη	NAI		
	Απόσταση μεταξύ ιστών	30m		
	Προεξοχή	0,30m		
	Κλίση βραχίονα	0°		
	Ασφαλικό σκυρόδεμα	R3		
	Ελάχιστη μέση λαμπρότητα (Lm)	≥0.75 cd/m ²		
	Ελάχιστη ολική διακύμανση λαμπρότητας (Uo)	≥0,40		
	Ελάχιστη διαμήκης διακύμανση λαμπρότητας (UI)	≥0,60		
	Μέγιστος δείκτης θάμβωσης TI%	≤15		

Τα στοιχεία πιστοποιήσεις που απαιτούνται για το φωτιστικό είναι:

- Πιστοποιητικό ISO 9001:2008 του κατασκευαστή του φωτιστικού.
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης του φωτιστικού με τα παρακάτω πρότυπα:
 - EN 60598-1 (Γενικό Πρότυπο Φωτιστικών)
 - EN 60598-2-3 (Ειδικό Πρότυπο της Κατηγορίας)
 - EN 55015 / EN 61547 (Πρότυπο ραδιοταραχών/ ατρωσίας ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας)
 - EN 61000-3-2/EN61000-3-3 (Εκπομπών Αρμονικών και Διακυμάνσεων)
 - EN 62031 (Ασφάλεια LED στο φωτισμό)
- Υπεύθυνη Δήλωση του κατασκευαστή των φωτιστικών αναφορικά με την διάρκεια ζωής των led σύμφωνα με το πρότυπο LM80 που λαμβάνει υπ' όψιν την εξασθένηση της αρχικής απόδοσης των led (initial performance decay).
- Τρόπο και σύστημα προστασίας από υπερθέρμανση.
- Πλήρη φωτοτεχνικά στοιχεία (σε ηλεκτρονική μορφή δηλ. αρχείο .ldt η .es κατάλληλο για την άμεση χρησιμοποίηση σε ανοικτά προγράμματα υπολογισμών πχ Dialux, Relux κλπ), που να συνοδεύονται από την αντίστοιχη βεβαίωση (hard copy) του φωτομετρικού εργαστηρίου όπου έλαβε χώρα η μέτρηση των φωτιστικών στο ίδιο το εργοστάσιο ή σε ανεξάρτητο φορέα.
- Φωτοτεχνική μελέτη σύμφωνα με τα δεδομένα του πίνακα όπου θα φαίνονται τα φωτοτεχνικά αποτελέσματα του προτεινόμενου φωτιστικού σώματος. Μετά την ολοκλήρωση της παρούσας προμήθειας, Η υπηρεσία έχει το δικαίωμα να ζητήσει από τον ανάδοχο να καλέσει ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα, με ευθύνη και έξοδα του αναδόχου, ο οποίος φορέας θα πραγματοποιήσει μετρήσεις παρουσία και αρμοδίων υπαλλήλων της υπηρεσίας, οι οποίες θα επιβεβαιώνουν την πλήρη εκπλήρωση των φωτομετρικών στοιχείων που απαιτούνται από τις παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές.
- Εγγύηση καλής λειτουργίας πέντε (5) χρόνια για τα φωτιστικά. Οι προσφέροντες θα αναφέρουν το χρόνο και τους όρους εγγύησης των προσφερόμενων φωτιστικών σωμάτων.

Ενδεικτικός τύπος φωτιστικού οδοφωτισμού τεχνολογίας led:



ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΟΔΩΝ LED

FEATURES

Compliance with :EN60598-1, EN60598-2-3, EN61547, EN62031, EN55015, EN61000-3-2, EN61000-3-3

Ποσότητα LED

Χαρακτηριστικά Οπτικού μέρους

Θερμοκρασία χρώματος CCT

Γωνία Δέσμης

Ολική Φωτεινότητα φωτιστικού LED ($T_a=25^{\circ}\text{C}$, $T_j=75^{\circ}\text{C}$) [lm]

Δείκτης βαθμού απόδοσης χρωμάτων (CRI)

Διάρκεια ζωής LED (*) Ωρες

Ρύθμιση φωτεινότητας (Dimming)

Αντοχή σε σκόνη και υγρασία (EN 60529)

Βαθμός IK code (EN 62262) Αντοχή σε κρούση

Κλάση μόνωσης

Τροφοδοσία

Τάση [V]

Ένταση [A]

Ισχύς [W]

Ισχύς οπτικού μέρους [W]

Συντελεστής ισχύος

Θερμικά Χαρακτηριστικά

Θερμοκρασία Λειτουργίας [$^{\circ}\text{C}$]

Θερμοκρασία T_j ($T_a=25^{\circ}\text{C}$) [$^{\circ}\text{C}$]

Εύρος Υγρασίας [%]

Μηχανικά Χαρακτηριστικά

Σώμα

Υλικό

Χρώμα

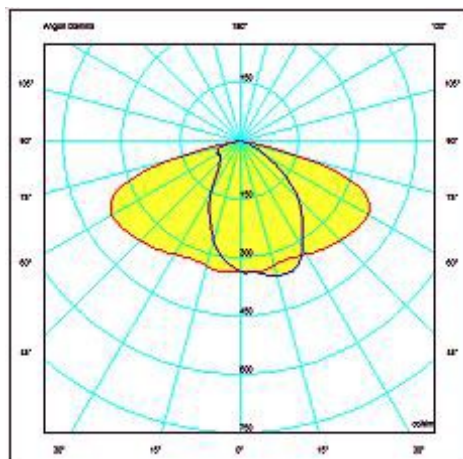
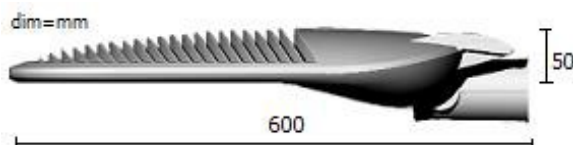
Προστατευτικό Γυαλί

Τύπος IK code (EN 62262)

Στήριξη

Τύπος

Διάμετρος μπράτσου [mm]



ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ IP-04

ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΣΤΥΛΟΙ ΥΨΟΥΣ ΜΕΧΡΙ 9,0 m - ΑΚΡΟΚΥΤΙΑ

1. ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΣΤΥΛΟΙ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

Προμήθεια, μεταφορά και πλήρης εγκατάσταση τηλεσκοπικού σιδηροϊστού κατάλληλου για ηλεκτροφωτισμό οδών υπέργειου ύψους 9 μ.

Ο κατασκευαστής θα πρέπει να κατέχει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9001 σχετικά με την οργάνωση λειτουργίας της επιχείρησης και θα πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικό δοκιμών σύμφωνα με το EN 40-8 από διεθνώς αναγνωρισμένο ή κρατικό εργαστήριο.

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

Το ακροκιβώτιο θα είναι κατασκευασμένο από αυτοσβενόμενη πολυαμυδική ρητίνη η αντίστοιχο υλικό, κλάσης II, με IP44 σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN60529 και ΕΛΟΤ EN50102. Θα φέρει στο κάτω μέρος δύο οπές για διέλευση καλωδίων παροχής μέχρι $4 \times 10 \text{ mm}^2$, τα οποία θα σταθεροποιούνται με ένα στυπιοθλίπτη σχήματος γέφυρας. Στο επάνω μέρος θα φέρει δύο οπές για διέλευση καλωδίων τροφοδοσίας των φωτιστικών σωμάτων μέχρι $4 \times 2.5 \text{ mm}^2$. Κάθε οπή θα διαθέτει στεγανοποιητικό ελαστικό στυπιοθλίπτη.

Ο ιστός Γαλβανισμένος εν θερμώ.

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.

Στην τιμή περιλαμβάνεται η προμήθεια, εγκατάσταση και παράδοση σε λειτουργία.

Στην κορυφή θα φέρουν κατάλληλη διάταξη για την προσαρμογή φωτιστικού κορυφής τύπου LED.

Η πλάκα θα στερεωθεί με ηλεκτροσυγκόλληση πάνω στον κορμό του στύλου και θα φέρει 4 ενισχυτικά πτερύγια στηρίξεως, πάχους 8 mm και σχήματος ορθογωνίου τριγώνου με διαστάσεις των δύο κάθετων πλευρών 0.20 m και 0.20 m.

Η πλάκα εδράσεως θα φέρει κατάλληλη κεντρική οπή για τη διέλευση του καλωδίου και 4 οπές διαμέτρου 1" για τη διέλευση των κοχλιών αγκυρώσεως.

Η βάση αγκυρώσεως του ιστού θα αποτελείται από 4 κοχλίες διαμέτρου 3/4" και μήκους 0,2m. Οι κοχλίες θα συνδεθούν μεταξύ τους χιαστί με σιδερογωνιές 30/30/3. Η βάση αγκυρώσεως του ιστού θα πακτωθεί μέσα σε σκυρόδεμα 250 Kg που θα τοποθετηθεί μέσα σε λάκκο διαστάσεων 0.5x0.5x0.4 m.

Ο ιστός σε απόσταση 0.8 m από τη βάση του θα φέρει οπή για την τοποθέτηση του ακροκιβωτίου. Η οπή θα κλίνει με κατάλληλη θυρίδα.

Ο ιστός θα έχει υποστεί κατάλληλη αντιδιαβρωτική απόξεση, καθαρισμό, βαφή με δύο αντισκωριακές στρώσεις και δύο στρώσεις με χρώμα "ντουκο", αποχρώσεως εκλογής της επίβλεψης

2. ΑΚΡΟΚΥΤΙΑ

Τα ακροκυτία των στύλων προβλέπονται από χυτό αλουμίνιο ή από ειδικό πλαστικό με κατάλληλους στυπιοθλίπτες στις εισόδους και εξόδους των καλωδίων. Τα ακροκυτία θα φέρουν τις κατάλληλες ασφάλειες και τους κατάλληλους διακλαδωτήρες, σύμφωνα με την τεχνική περιγραφή.

ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ IP-05

ΔΙΚΤΥΟ ΥΠΕΔΑΦΙΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Τα υπόγεια δίκτυα ηλεκτροφωτισμού ή διανομών θα κατασκευασθούν με καλώδια τύπου «**ΝΥΥ**», που οδεύουν μέσα σε πλαστικούς σωλήνες ονομαστικής διαμέτρου όπως στα σχέδια.

Οι σωλήνες τοποθετούνται μέσα σε χάνδακα.

Κατά την είσοδο των καλωδίων από τους σωλήνες θα αποφεύγεται η επαφή της μονώσεως με τα χείλη των σωλήνων.

Στις διασταυρώσεις με λοιπά δίκτυα, τα καλώδια ηλεκτροφωτισμού θα τοποθετούνται κάτω από τα καλώδια ασθενών ρευμάτων και τις σωληνώσεις νερού και επάνω από τα καλώδια μέσης τάσεως.

Κατά την παράλληλη όδευση καλωδίων ηλεκτροφωτισμού με καλώδια ασθενών ρευμάτων, σωλήνες νερού κλπ. θα τηρείται οριζόντια απόσταση μεγαλύτερη από 30 εκ.

Η πλήρωση του σκάμματος θα γίνεται με την εξής σειρά (από τον (πυθμένα):

- **10 εκατοστά άμμος**
- **σειρά καλωδίων εντός σωλήνων**
- **10 εκατοστά άμμος επικάλυψη καλωδίων**

- **ενδεικτικός οπτόπλινθος (τούβλο)**
- **πλήρωση με άμμο ή κοσκινισμένο χώμα**

ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ IP-06

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΓΕΙΩΣΗΣ

ΑΓΩΓΟΙ ΓΕΙΩΣΗΣ (Γυμνοί)

Οι γυμνοί αγωγοί γειώσεως θα είναι κατασκευασμένοι από χαλκό γειώσεων με αγωγιμότητα 98% σε σχέση με τον καθαρό χαλκό και θα είναι πολύκλωνοι.

Οι συνδέσεις μεταξύ των αγωγών με τα ηλεκτρόδια θα είναι τύπου ασφαλείας και θα γίνονται ή με θερμή συγκόλληση ή με ειδικούς χάλκινους συνδετήρες.

Η σύνδεση των αγωγών με την αναμονή της αντικεραυνικής εγκατάστασης θα γίνεται μέσω χάλκινων επικασσιτερωμένων ακροδεκτών πρέσας (κως) και επιψευδαργυρωμένων κοχλιών.

ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ IP-07

ΛΑΜΠΗΡΕΣ ΑΤΜΩΝ ΝΑΤΡΙΟΥ

Θα είναι από σκληρό γυαλί με λυχνιολαβή E27, για λυχνίες μέχρι 125W και E40 για λυχνίες 125W και άνω, με εσωτερική επάλειψη με ειδικό φωσφορικό επίχρισμα, με σωλήνα εκκινήσεως μέσω ατμών υδραργύρου από χαλαζία (quartz).

Οι λυχνίες θα είναι κατάλληλες για θερμοκρασίες μέχρι 2500°C και οι λυχνιολαβές E40 για θερμοκρασίες μέχρι 2500°C ή 2000°C για μικρότερες λυχνιολαβές.

Οι λυχνίες μέχρι και 1000W θα είναι κατάλληλες για σύνδεση σε δίκτυο 220V AC μέσω εκκινήτων και στραγγαλιστικών πηνίων.

Οι λυχνίες μέχρι 1000W θα είναι κατάλληλες για τάση εκκινήσεως το λιγότερο 200V υπό θερμοκρασία -180°C ή 180V για θερμοκρασία 50°C.

Ο χρόνος εκκινήσεως δεν θα είναι μεγαλύτερος των 4 min.

Η φωτεινή ροή των λυχνιών θα είναι ίση ή μεγαλύτερη των λυχνιών PHILIPS HPL-N.

ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ IP-08

ΟΡΓΑΝΑ ΑΦΗΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ ΝΑΤΡΙΟΥ

1. ΣΤΡΑΓΓΑΛΙΣΤΙΚΑ ΠΗΝΙΑ

Τα στραγγαλιστικά πηνία θα αποτελούνται από μεταλλικό περίβλημα μέσα στο οποίο θα βρίσκεται ο πυρήνας τους εμποτισμένος σε πολυεστερική ρητίνη. Τα στραγγαλιστικά πηνία θα φέρουν απαραίτητα και ακροδέκτη γειώσεως και θα είναι κατάλληλα για λειτουργία σε θερμοκρασίες περιβλήματος μέχρι 80°C.

- ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	80W	125W	250W
- Μέγιστη απώλεια ισχύος	10W	12.5W	19W
- Μέγιστο ρεύμα εναύσεως	1,20A	1,85A	3,60A
- Μέγιστο ρεύμα κανονικής λειτουργίας	0,80A	1,15A	2,15A
- Ελάχιστος συντελεστής ισχύος	0,50	0,55	0,55

2. ΠΥΚΝΩΤΕΣ ΔΙΟΡΘΩΣΕΩΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΟΥ ΙΣΧΥΟΣ (COS Φ)

Όλα τα φωτιστικά σώματα θα φέρουν απαραίτητα πυκνωτή διορθώσεως του συντελεστού ισχύος (COS Φ) σε 0,9 ή παραπάνω, ενώ κάθε πυκνωτής θα φέρη παράλληλα προς τους ακροδέκτες του κατάλληλη αντίσταση εκφορτίσεως.

Μετά την τοποθέτηση των πυκνωτών η τιμή του ρεύματος κατά την έναυση θα πρέπει να περιορίζεται σε 0,65A για τους λαμπτήρες των 80W, 1,10A για τους λαμπτήρες των 125W και 2,20A για τους λαμπτήρες των 250W.

3. ΕΝΑΥΣΤΗΡΕΣ (ΠΥΡΟΔΟΤΗΡΕΣ)

Θα είναι κατάλληλοι για τον αντίστοιχο λαμπτήρα και προμηθείς του ίδιου οίκου με τους λαμπτήρες για απόλυτη συμβατότητα.

ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ IP-09

ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΒΡΑΧΙΟΝΑ ΟΔΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

1. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Το φωτιστικό σώμα θα είναι κατάλληλο για στήριξη μέσω βραχίονα είτε σε τοίχο είτε σε ιστό, κατάλληλος για λαμπτήρες ατμών υδραργύρου υψηλής πίεσης 250W. Θα αποτελείται από μεταλλική βάση, ανακλαστήρα, κάλυμμα και κιβώτιο οργάνων αφής.

2. ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΒΑΣΗ - ΑΝΑΚΛΑΣΤΗΡΑΣ

Η μεταλλική βάση θα είναι ισχυρής κατασκευής από χυτοπρεσαριστό κράμα αλουμινίου, βαμμένο εξωτερικά με σφυρήλατη βαφή χρώματος γκρι. Ο ανακλαστήρας (κάτοπτρο) θα είναι από καθαρότατο αλουμίνιο, χημικά ανοδευμένο για πρόσθετη προστασία.

3. ΚΑΛΥΜΜΑ

Το κάλυμμα θα είναι από διαφανές πλαστικό από πολυμετακρυλικό υλικό και θα στεγανώνει στο κέλυφος με παρέμβυσμα από τσόχα. Η στερέωση του καλύμματος στη μεταλλική βάση θα γίνεται με ένα σύνδεσμο και ένα μάνδαλο από ανοξείδωτο χάλυβα. Όταν ελευθερώνεται το μάνδαλο το κάλυμμα θα παραμένει αναρτημένο από τη βάση του φωτιστικού.

4. ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ - ΟΡΓΑΝΑ ΑΦΗΣ

Το φωτιστικό θα είναι κατάλληλο να δεχθεί λαμπτήρα ατμών νατρίου υψηλής πίεσης 250 W. Το φωτιστικό θα είναι εφοδιασμένο με ηλεκτρική μονάδα που θα περιλαμβάνει στραγγαλιστικό πηνίο, πυκνωτή διόρθωσης συνημίτονου και ηλεκτρονικό εναυστήρα, τοποθετημένη σε χώρο ανεξάρτητο από τον λαμπτήρα.



5. ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ - ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Η κατανομή του φωτός θα είναι συμμετρική προς κατακόρυφο άξονα και η προστασία του φωτισμού IP44 κατά IEC 144.

6. ΛΟΙΠΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Τα διάφορα μέρη του φωτιστικού σώματος θα πρέπει να πληρούν επίσης και την προδιαγραφή "ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ".

ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ IP-10

ΣΙΔΗΡΟΙΣΤΟΙ ΕΩΣ 12μ. - ΑΚΡΟΚΥΤΙΑ - ΒΡΑΧΙΟΝΕΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Οι σιδηροίστοι προβλέπονται σύμφωνα με όσα αναφέρονται στην Απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΕΗ1/Ο/123/8-3-88 (ΦΕΚ 177Β/3.3.88).

Θα χρησιμοποιηθούν σιδηροίστοι συνεχώς μεταβαλλόμενης διατομής (TAPER) με σχήμα διατομής πολυγωνικό. Το ελάχιστο πάχος ελάσματος σε κάθε περίπτωση θα είναι ίσο προς 6 χστ ανεξάρτητα από τις απαιτήσεις του στατικού ή/και δυναμικού υπολογισμού του ιστού. 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.

Για ιστούς συνεχώς μεταβαλλόμενης διατομής είναι δυνατή μία καθ' ύψος ένωση για ύψος μέχρι 12.0μ. Για ιστούς ύψους μεγαλύτερου των 12.0μ επιτρέπεται μια επιπλέον καθ' ύψος ένωση ανά 6.00μ πρόσθετου ύψους. Η διάμετρος περιγραφμένου κύκλου στο ανώτατο άκρο των ιστών συνεχώς μεταβαλλόμενης διατομής δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη των 90 χλστ. Οι τυχόν καθ' ύψος ενώσεις θα κατασκευάζονται με συνεχή αφανή στεγανή ραφή "πρόσωπο με πρόσωπο" που θα είναι ενισχυμένη με την παρεμβολή εσωτερικού ελάσματος, πάχους 6 χλστ. εξασφάλισης της συνέχειας, το οποίο θα εισέρχεται τουλάχιστον 0.20μ μέσα σε κάθε ένα από τα δύο συνδεόμενα τμήματα και θα είναι ηλεκτροσυγκολλημένο σε κάθε άκρο του προς το αντίστοιχο τμήμα του συνδεόμενου στύλου.

Ο ιστός σε απόσταση 0.8μ από τη βάση του θα έχει μεταλλική θύρα επαρκών διαστάσεων για την είσοδο, εγκατάσταση και σύνδεση του ακροκιβώτιου του ιστού. Για την διασφάλιση της αντοχής του ιστού στην περιοχή της θύρας θα κατασκευάζεται εσωτερική ενίσχυση με έλασμα πάχους 6 χλστ ηλεκτροσυγκολλημένο σε κάθε άκρο του προς το αντίστοιχο τμήμα του συνδεόμενου στύλου. Στην περίπτωση αυτή το άκρο του ελάσματος θα εισέρχεται κατ' ελάχιστων 0.20μ στον ιστό κανονικής διατομής, εκατέρωθεν των άκρων της θυρίδας.

Οι ελάχιστες διαστάσεις της θύρας θα είναι ύψος 300 χλστ και πλάτος 85 χλστ. Η θυρίδα θα κλείνει με κατάλληλο πορτάκι από λαμαρίνα ιδίου πάχους με τον υπόλοιπο ιστό, που στην κλειστή θέση δεν θα εξέχει του ελάσματος του σιδηροϊστού. Το πορτάκι θα φέρει μεντεσέδες στην μία πλευρά και στην άλλη

θα κλείνει με απλή κλειδαριά ασφάλισης (χωρίς κλειδί, με αφαιρούμενη χειρολαβή. Οι κοχλίες της θυρίδας επί του ιστού θα είναι οριχάλκινοι.

Οι σιδηροϊστοί θα προστατευθούν εσωτερικά με ασφαλικό αστάρι (PRIMER).

Εξωτερικά οι σιδηροϊστοί θα προστατευθούν με βαφή ως ακολούθως: Πριν την βαφή τους, θα υποστούν αμμοβολή σύμφωνα με τα πρότυπα SVENSK STANDARD SIS 055.900 του 1967 βαθμού SA-3. Σε διάστημα όχι μεγαλύτερο των 12 ωρών μετά την αμμοβολή θα περαστούν με μία στρώση αντιδιαβρωτικού εποξειδικού ασταριού και δύο στρώσεις γυαλιστερού εποξειδικού χρώματος ανθεκτικού στις καιρικές συνθήκες (το συνολικό πάχος βαφής δεν θα είναι μικρότερο από 0.4χλστ) απόχρωσης ανοιχτού γκρι χρώματος ή ανάλογης προς το χρώμα του γαλβανίσματος ανάλογα προς τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Εναλλακτικά γίνεται δεκτή προστασία του σιδηροϊστού με θερμό βαθύ γαλβάνισμα βάρους κατ' ελάχιστων ίσο προς 500 gr ανά m² καλυπτόμενης επιφάνειας (70μm) που θα έχει γίνει σε κατακόρυφο Γαλβανιστήριο (εκτός αν προδιαγράφεται ισχυρότερη προστασία στα τεύχη δημοπράτησης).

Ο σιδηροϊστός θα τοποθετείται πάνω σε βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα που φέρει και τα μπουλόνια για τη 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.

2. ΣΙΔΗΡΟΙΣΤΟΙ ΥΨΟΥΣ 9.0μ.

Ο κορμός του ιστού θα εδράζεται σε χαλύβδινη πλάκα διαστάσεων 400 X 400 χλστ και πάχους 20 χλστ καλά ηλεκτροσυγκολλημένος σ' αυτή. Θα φέρει τέσσερα (4) ενισχυτικά πτερύγια στήριξης πάχους 15 χλστ σχήματος ορθογωνίου τριγώνου ύψους 200 χλστ και βά σης 90 χλστ. Η πλάκα έδρασης θα φέρει κεντρική οπή διαμέτρου 80 χλστ για τη διέλευση των καλωδίων και του αγωγού γείωσης καθώς και τέσσερις (4) οπές σχήματος "οβάλ" 27 X 54 χλστ για τη στερέωση του ιστού σε ήλους κοχλίωσης (μπουλόνια) διαμέτρου 24 χλ στ.

Οι τέσσερις (4) κοχλίες αγκύρωσης του σιδηροϊστού που πακτώνονται στη βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα θα έχουν διάμετρο 24 χλστ και ελάχιστο μήκος μέσα στη βάση από σκυρόδεμα ίσο προς 500 χλστ, θα καταλήγουν δε σε σπείρωμα στο πάνω τους άκρο (έξω απ ό τη βάση) σε μήκος 150 χλστ καλά επεξεργασμένο. Οι τέσσερις κοχλίες θα τοποθετούνται σε διάταξη τετραγώνου με πλευρό τετραγώνου (μεταξύ των κέντρων των κοχλιών) ίση προς 280 χλστ. Οι τέσσερις κοχλίες αγκύρωσης θα συγκροτούνται με σιδερογωνιές 30 X 30 X 3 χλστ που θα είναι ηλεκτροσυγκολλημένες πάνω σ' αυτούς και οι οποίες θα έχουν διάταξη σχήματος τετραγώνου στο κάτω μέρος των κοχλιών και "χιαστί" λίγο πριν από το σπείρωμά τους.

Το σύστημα των κοχλιών αγκύρωσης στο εκτεθειμένο τους τμήμα και επιπλέον σε τμήμα 100 χλστ που 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 375 γραμ. ανά τετραγωνικό μέτρο προστατευόμενης επιφανείας (53μm).

3. ΑΚΡΟΚΥΤΙΑ

Τα ακροκυτία των στύλων προβλέπονται από χυτό αλουμίνιο ή από ειδικό πλαστικό με κατάλληλους στυπιοθλίπτες στις εισόδους και εξόδους των καλωδίων. Τα ακροκυτία θα φέρουν τις κατάλληλες ασφάλειες και τους κατάλληλους διακλαδωτήρες, σύμφωνα με την τεχνική περιγραφή.

4. ΒΡΑΧΙΟΝΕΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

Οι βραχίονες φωτιστικών σωμάτων προβλέπονται σύμφωνα με την παράγραφο 2 απόφασης Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΕΗ1/0/481/2.7.86 (ΦΕΚ 573Β/9.9.86) που έχει ως ακολούθως: Ο βραχίονας θα είναι κατασκευασμένος από σιδηροσωλήνα γαλβανισμένο κατά DIN 2440 στερεωμένος στην κορυφή του ιστού με ειδικό μεταλλικό περιλαίμιο (χοάνη) συναρμολογούμενος με μπουλόνια ή κοχλίες στερέωσης ανοξειδωτα.

Η διάμετρος (Φ) του σιδηροσωλήνα του βραχίονα των φωτιστικών σωμάτων για διάφορα μήκη οριζόντιας προβολής (d) μεταξύ κέντρου φωτιστικού και άξονα ιστού θα είναι ως ακολούθως:

Για $d \leq 2,50 \mu$. : σωλήνας Φ2" με πάχος τοιχώματος 3,65 χλστ.

Για $2,50 < d \leq 3,00 \mu$. : σωλήνας Φ3" με πάχος τοιχώματος 4,05 χλστ.

Για $d > 3,00 \mu$. : σωλήνας Φ3" με πάχος τοιχώματος 4,05 χλστ

και θα κατασκευάζεται και ελκυστήρας από σιδηρά ράβδο Φ12 χλστ.

Η βάση του βραχίονα θα κατασκευαστεί από γαλβανισμένο σωλήνα τούμπο, τέτοιας διαμέτρου, ώστε να εξασφαλίζεται η κατάλληλη προσαρμογή στο τελευταίο τμήμα του ιστού.

Κάθε βραχίονας στο άκρο του θα καταλήγει σε ειδική μεταλλική υποδοχή για την υποδοχή του φωτιστικού σώματος.

Το μήκος και η διάμετρος υποδοχής θα κατασκευαστεί ώστε να δέχεται το φωτιστικό σώμα που θα προτείνεται για την τοποθέτηση.

Ο βραχίονας μαζί με τη χοάνη, προ της εγκατάστασης θα βαφτούν με ειδικό χρώμα αλουμινίου για επίτευξη ομοιομορφίας του χρώματος. Τα σημεία ηλεκτροσυγκολλήσεως του βραχίονα στη χοάνη θα κατεργασθούν επιμελώς προ της βαφής.

Κάθε σκέλος του βραχίονα θα αποτελείται από συνεχή σωλήνα απαγορευμένης της κατασκευής βραχίονα με συγκόλληση περισσοτέρων τμημάτων.

Ο βραχίονας θα είναι ευθυγράμμου σχήματος οριζόντιας προβολής και κλίσεως αναλόγου προς τη κλίση που απαιτείται για το προτεινόμενο φωτιστικό σώμα και πάντως όχι μεγαλύτερη των 15 μοιρών.

Ο Συντάξας
Πειραιάς 29- 06 -2017

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Πειραιάς 29-06-2017
Η Προϊστάμενη Τ.ΟΔ & Μ.Ε

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ
Πειραιάς 29.-06 -2017
ο Δ/ντης

Βενιός Νικόλαος
Μηχ/γος Μηχανικός Τ.Ε

Κωνσταντάρα Αγγελική
Τοπογράφος Μηχανικός

Βασίλειος Γερακάκης
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός ΤΕ