

**ΕΡΓΟ: ΑΝΑΠΛΑΣΗ & ΟΙΚΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΟΠΙΚΩΝ  
ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΓΡΕΒΕΝΩΝ**

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ**  
**ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

## ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Το παρόν κεφάλαιο αναφέρεται στην εγκατάσταση του ηλεκτροφωτισμού σε τμήματα των τοπικών διαμερισμάτων της Δημοτικής Ενότητας Γρεβενών. Η εγκατάσταση θα εκτελεστεί με βάση την τεχνική περιγραφή, τις τεχνικές προδιαγραφές, τα σχετικά άρθρα του Κ.Ε.Η.Ε., τα ισχύοντα πρότυπα του Ε.Λ.Ο.Τ. και τα δεδομένα από την εμπειρία παρόμοιων κατασκευών. Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι αρίστης ποιότητας, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του Κ.Ε.Η.Ε. και του Ε.Λ.Ο.Τ., όταν υπάρχουν. Διαφορετικά θα χρησιμοποιούνται οι Γερμανικοί Κανονισμοί DIN και VDE."

✓ Τα φωτιστικά που θα χρησιμοποιηθούν για τον ηλεκτροφωτισμό των δρόμων στην παρούσα μελέτη θα είναι τεχνολογίας LED ενδεικτικού τύπου 3209 Lucerna LED της εταιρίας DISANO και θα είναι τοποθετημένα σε σιδηροϊστό, ύψους έως 7,00 μέτρων, όσο θα είναι και το συνολικό ύψος τοποθέτησης από τη στάθμη του εδάφους.

✓ Η τοποθέτηση των ιστών θα γίνει πλευρικά του δρόμου, είτε εναλλάξ είτε μονόπλευρα και στα όριά του. Η απόσταση των ιστών μεταξύ τους θα είναι περίπου 30 μέτρα. Η απόσταση αυτή αυξομειώνεται λίγο, λόγω της ύπαρξης ραμπών, διασταυρώσεων, φυσικών εμποδίων κλπ.

✓ Η τροφοδότηση των φωτιστικών θα γίνει με υπόγειο καλώδιο ΝΥΥ 4x6 mm<sup>2</sup> από τους κεντρικούς πίνακες, που θα τοποθετηθούν στα κέντρα βάρους των καταναλώσεων. Κάθε τμήμα θα έχει τους απαιτούμενους κεντρικούς ηλεκτρικούς πίνακες, όπως φαίνεται στα συνημμένα σχέδια. Στο τέλος της κάθε γραμμής θα τοποθετηθεί φρεάτιο γείωσης.

✓ Στην παρούσα έκθεση προτάσσεται μια συνοπτική περιγραφή της προτεινόμενης τεχνικής κατασκευαστικής λύσης και στη συνέχεια επεξηγούνται οι προϋποθέσεις και η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για τους υπολογισμούς των επιμέρους μελετών εφαρμογής.

### 1.1 Μετρητές – γενικές γραμμές – πίλλαρ

Το κιβώτιο ηλεκτρικής διανομής θα είναι διαστάσεων 1,20x1,00x0,30m, βαθμού προστασίας IP55 για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο, με την βάση έδρασή τους από σκυρόδεμα, σύμφωνα με την μελέτη και την ΕΤΕΠ 05-07-01-00 'Υποδομή οδοφωτισμού'.

Στο κιβώτιο ηλεκτρικής διανομής περιλαμβάνονται:

- η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του στεγανού μεταλλικού κιβωτίου (πίλλαρ) με δίριχτη στέγη με περιφερειακή προεξοχή 5 cm για απορροή των ομβρίων, από λαμαρίνα ψυχράς εξελάσεως πάχους 2 mm, γαλβανισμένου εν θερμώ εσωτερικά και εξωτερικά, μετά την κατασκευή του, με ελάχιστη ανάλωση ψευδαργύρου 400 g/m<sup>2</sup> (50 μm), βαμμένου με διπλή στρώση εποξειδικής βαφής πάχους ξηρού υμένα (εκάστης) 125 μm, με ελαστικά παρεμβύσματα στεγάνωσης της θυρίδας, ανοξειδωτη κλειδαριά ασφαλείας, κλειδιά ενιαία για όλα τα πίλλαρς του έργου και πινακίδα επισήμανσης με τα στοιχεία του κυρίου του έργου

- η εκσκαφή και επανεπίχωση τού ορύγματος της βάσης έδρασης του πίλλαρ
- η βάση του πίλλαρ από οπλισμένο σκυρόδεμα, χυτή επί τόπου ή προκατασκευασμένη, ούτως ώστε το πίλλαρ να εδράζεται σε στάθμη +40 cm από τον περιβάλλοντα χώρο, με κεντρική οπή διέλευσης των υπογείων καλωδίων.
- Οι χάλκινοι αγωγοί γείωσης και η πλάκα γείωσης.
- Οι ακροδέκτες των αγωγών γείωσης.
- η στεγανή διανομή εντός του πίλλαρ με τα όργανα διακοπής και προστασίας των κυκλωμάτων φωτισμού, αποτελούμενη από πίνακα προστασίας IP 44 κατασκευασμένο από βαμμένη λαμαρίνα ή άκαυστο θερμοπλαστικό, επαρκών διαστάσεων ώστε να χωρούν άνετα όλα τα όργανα, ο οποίος θα φέρει οπές με τους κατάλληλους στυπιοθλήπτες για την είσοδο του καλωδίου παροχής, του καλωδίου τηλεχειρισμού καθώς επίσης και για την έξοδο των καλωδίων προς το δίκτυο.
- τα πάσης φύσεως όργανα του κιβωτίου: γενικό διακόπτη φορτίου, γενικές ασφάλειες, αυτόματους μαγνητοθερμικούς διακόπτες και ηλεκτρονόμους ισχύος τηλεχειρισμού (ανά κύκλωμα φωτισμού), ρελέ μείωσης νυκτερινού φωτισμού (όταν προβλέπεται), χρονοδιακόπτη αφής, χρονοδιακόπτη μείωσης νυκτερινού φωτισμού (όταν προβλέπεται), πρίζα σούκο 16Α, λυχνία νυκτερινής εργασίας σε στεγανή «καραβοχελώνα» και κλεμοσειρές σύνδεσης των καλωδίων (στο κάτω μέρος του κιβωτίου). Επίσης περιλαμβάνεται η εγκατάσταση εντός του πίλλαρ ενός δέκτη συχνοτήτων για την αυτόματη έναυση και σβέση των φωτιστικών σωμάτων.

## 1.2 Ηλεκτρικοί πίνακες

Μέσα στο πίλλαρ θα τοποθετηθεί ο πίνακας ηλεκτρικής διανομής, από όπου θα αναχωρήσουν οι υπόγειες ηλεκτρικές γραμμές αλλά και η σύνδεσή του με το δίκτυο της ΔΕΔΔΗΕ.

## 1.3 Προδιαγραφές ηλεκτρικού πίνακα

Ο ηλεκτρικός πίνακας θα είναι μεταλλικός, τύπου STAB και οι προδιαγραφές του αναγράφονται στο άρθρο με κωδικό ΑΤΗΕ ΝΕΟ ΣΧΕΤ. 60.10.80. Η αφή και σβέση των φωτιστικών σωμάτων θα γίνεται αυτόματα, θα μπορεί όμως να γίνεται και χειροκίνητα κατά περίπτωση με τους προβλεπόμενους ραγοδιακόπτες των αναχωρήσεων. Οι διαστάσεις των πινάκων είναι οι διαστάσεις του ωφέλιμου χώρου του πλαισίου και όχι οι εξωτερικές. Οι διαστάσεις του πίνακα είναι 50 X 35 cm περίπου και ο βαθμός προστασίας του είναι IP 44.

Ο πίνακας θα κατασκευαστεί και θα συναρμολογηθεί στο εργοστάσιο ή στο εργαστήριο κατασκευής του και θα μεταφερθεί στο κιβώτιο διανομής έτοιμος για σύνδεση. Θα πληρεί τις προδιαγραφές VDE 100 παρ. 3b και παράγραφο 30b.

Για τον πίνακα θα χρησιμοποιηθεί λαμαρίνα ντεκαπé πάχους 2,00 χιλ. για το ερμάριο και 2,00 χιλ. κατ' ελάχιστο για την μετωπική πλάκα και το περιθώριο (κορνίζα).

Η βάση στερέωσης των οργάνων κλπ. θα είναι εναλλακτικώς, είτε από φωσφατωμένο χαλυβδοέλασμα (λαμαρίνα) πάχους 2.0 mm, είτε διάτρητη λαμαρίνα (τύπου raster) πάχους 3,5 mm.

Οι βάσεις στερεώσεως των οργάνων θα στερεωθούν με κοχλίες στο ερμάριο (είτε απ' ευθείας στην πίσω πλευρά του ερμαρίου είτε μέσω γωνιακών στηριγμάτων πλευρικώς), ώστε να είναι εύκολη η αποκοχλίωση ολόκληρης της πλάκας με τα επ' αυτής όργανα μετά την αποσύνδεση των καλωδίων και γραμμών.

Η θύρα του πίνακα θα είναι μεταλλική από λαμαρίνα ντεκαπέ του ίδιου πάχους με τη λαμαρίνα ερμαρίου και θα φέρονται σε ισχυρής κατασκευής μεταλλικούς γυγγλισμούς (μεντεσέδες) είτε πλευρικά στερεωμένους είτε στις πάνω και κάτω πλευρές. Στην τελευταία αυτή περίπτωση οι άξονες θα περιστρέφονται σε ειδική υποδοχή από Teflon ή άλλο κατάλληλο πλαστικό έδρανο χωνευτό στα χείλη του ερμαρίου. Η θύρα του πίνακα θα πρέπει να φέρει κλειδαριά ασφαλείας.

Ολόκληρη η μεταλλική κατασκευή (ερμάρια, βάσεις στερεώσεως οργάνων, ελάσματα) θα βαφεί στο εργοστάσιο κατασκευής με μία στρώση βασικού χρώματος (αστάρι) και μία στρώση βάσεως εποξειδικής ρητίνης χρώματος RAL7030. Επί τόπου του έργου θα βαφεί τουλάχιστον με μία στρώση ικανού πάχους, χρώματος της εκλογής του Επιβλέποντα.

Η εσωτερική συνδεσμολογία του πίνακα πρέπει να είναι άριστη από τεχνικής και αισθητικής απόψεως, δηλαδή τα καλώδια θα ακολουθούν, ομαδικά ή μεμονωμένα, ευθείες και σύντομες διαδρομές. Τα καλώδια θα πρέπει να είναι στα άκρα τους καλώς προσαρμοσμένα και σφιγμένα με κατάλληλους κοχλίες και περικόχλια και δε θα παρουσιάζουν αδικαιολόγητες διασταυρώσεις. Μεγάλη επίσης προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην αισθητική και λογική πρόσδεση των καλωδίων σε ομάδες όπου αυτό απαιτείται.

#### **1.4 Τρόπος εκτέλεσης εργασιών συνδεσμολογίας πίνακα**

Οι πίνακες προβλέπονται να κατασκευασθούν με διαμόρφωση του χαλυβδόφυλλου (στραντζάρισμα) και τις λιγότερες δυνατές συγκολλήσεις για την συγκρότηση του ερμαρίου κ.λ.π.. Επί της βάσης στερέωσης των οργάνων θα στερεωθούν μέσω υπερυψωμένων διατομών (ράγες) όργανα κατάλληλα για τοποθέτηση με ενσφήνωση (κούμπωμα, snap – on), π.χ. διακόπτες πίνακα, μικροαυτόματοι, βάσεις ασφαλειών, κ.λ.π.

Η μετωπική πλάκα μπορεί να είναι είτε επίπεδη, είτε διαμορφωμένη κατά τέτοιο τρόπο ώστε να καλύπτει όργανα διαφορετικού βάρους στερεωμένα επί ενιαίου επιπέδου.

Θα φέρει επιπλέον τις κατάλληλες εγκοπές ώστε να βγαίνουν έξω οι λαβές χειρισμού των οργάνων ή τα πώματα των ασφαλειών ή οι άξονες των διακοπών ή οι ενδεικτικές λυχνίες.

Κάτω από κάθε ασφάλεια ή διακόπτη ή άλλο όργανο ενδείξεως ή χειρισμού (πλην των ενδεικτικών λυχνιών της τροφοδοτικής γραμμής) η μετωπική πλάκα θα φέρει πινακίδα με χρωμιωμένο πλαίσιο και ζελατίνα, η οποία θα δείχνει τον προορισμό και την λειτουργία του κυκλώματος και του χειρισμού.

Η πλάκα στερεώσεως των οργάνων θα είναι κατά 5 εκ. μικρότερη από το εσωτερικό ύψος του ερμαρίου ώστε να υπάρχει χώρος για τις εισερχόμενες και εξερχόμενες

γραμμές στο άνω μέρος του ερμαρίου.

Η είσοδος της τροφοδοτικής γραμμής και οι έξοδοι των γραμμών των κυκλωμάτων θα γίνεται στο άνω μέρος της πίσω πλευράς του ερμαρίου.

Οι μετωπικές πλάκες των πινάκων θα είναι οπλωσδήποτε ενιαίες.

Αυτές στερεώνονται με επινικελωμένους κοχλίες και φέρουν κατάλληλες χειρολαβές για την εύκολη εξαγωγή τους.

Η κατασκευή του πίνακα θα είναι τέτοια ώστε εντός των πινάκων τα όργανα διακοπής, χειρισμού, ασφαλίσεως, ενδείξεων κ.λ.π. να είναι προσιτά μετά την αφαίρεση των εμπρόσθιων τμημάτων των πινάκων, να είναι σε κανονικές θέσεις τοποθετημένα και να είναι δυνατή η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους χωρίς μεταβολή της καταστάσεως των παρακείμενων οργάνων.

Οι γραμμές των πινάκων θα είναι κατάλληλες (ίσης και ελάχιστα επιτρεπόμενης εντάσεως με τον κεντρικό διακόπτη του πίνακα) για στερέωση επ' αυτών, ασφαλειών, μικροαυτόματων, προσαγωγή και απαγωγή ρεύματος, κ.λ.π..

Οι πίνακες θα έχουν και συλλεκτήριο ζυγό γείωσης από χαλκό, ζυγό ουδέτερου και ζυγούς φάσεων.

Οι πίνακες θα είναι συναρμολογημένοι στο εργοστάσιο κατασκευής τους και θα περιέχουν άνεση χώρου εισόδου και για την σύνδεση των καλωδίων των κυκλωμάτων, θα δοθεί δε μεγάλη σημασία στην καλή και σύμμετρη εμφάνιση των πινάκων. Για τον λόγο αυτό πρέπει να τηρηθούν οι εξής αρχές:

Τα στοιχεία προσαγωγής του πίνακα θα τοποθετηθούν στο κάτω μέρος του πίνακα.

Τα γενικά στοιχεία του πίνακα θα τοποθετηθούν συμμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα του. Τα υπόλοιπα στοιχεία θα είναι διατεταγμένα σε κανονικές οριζόντιες σειρές συμμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα του πίνακα.

Επειδή δεν είναι δυνατό να είναι γνωστή από τώρα η σειρά με την οποία θα φθάνουν τα κυκλώματα στην πάνω σειρά του πίνακα θα πρέπει να αφεθεί χώρος (5 εκ. τουλάχιστον) ανάμεσα στην σειρά των κλέμενς και στην πλευρά των πινάκων. Για τον ίδιο λόγο δεν θα ανοιχθούν οπές, αλλά απλώς θα «κτυπηθούν» ώστε να ανοιχθούν με απλό κτύπημα.

Οι οπές θα είναι κατά μεν πλήθος τόσες όσες απαιτούνται για κάθε πίνακα (λαμβανομένων υπόψη και των καλωδίων προσαγωγής καθώς και των εφεδρικών γραμμών και των ιδιαίτερων καλωδίων γειώσεων όπου υπάρχουν τέτοια) κατά δε την διάμετρο σύμφωνα με τις απαιτήσεις της γραμμής.

Θα έχουν δε ικανή απόσταση ώστε να μπορούν να διευρυνθούν κατάλληλα για την δίοδο και των μεγαλύτερης διατομής καλωδίων. Όπου απαιτείται οι οπές είναι δυνατόν να διαταχθούν και σε περισσότερες της μιας σειρές.

Εντός του πίνακα, στο άνω μέρος και σε συνεχή οριζόντια σειρά (ή σειρές) θα υπάρχουν κλέμενς, στα οποία θα έχουν οδηγηθεί εκτός των αγωγών φάσεως και οι ουδέτεροι και οι γειώσεις κάθε αναχωρούσας γραμμής σε τρόπο ώστε κάθε γραμμή εισαγόμενη στον πίνακα να συνδέεται με όλους τους αγωγούς της μόνο σε κλέμενς και μάλιστα συνεχόμενα.

Η σειρά ή οι σειρές των κλέμενς θα βρίσκονται σε απόσταση από την άνω πλευρά του πίνακα.

Σε περίπτωση ύπαρξης περισσότερων της μία σειράς κλέμενες, κάθε υποκείμενη σειρά θα βρίσκεται σε μεγαλύτερη απόσταση από το βάθος του πίνακα από την αμέσως υπερκείμενη, οι εσωτερικές δε συρματώσεις θα οδηγούνται προς τα κλέμενες από πίσω με τρόπο ώστε η πάνω επιφάνεια αυτών να είναι ελεύθερη για ευχερή σύνδεση των εξωτερικών καλωδίων.

Η εσωτερική συνδεσμολογία των πινάκων θα είναι άριστη, από τεχνικής και αισθητικής απόψεως δηλαδή τα καλώδια θα ακολουθούν ομαδικά ή μεμονωμένα ευθείες και σύντομες διαδρομές, θα είναι στα άκρα τους καλώς προσαρμοσμένα και σφιγμένα με κατάλληλους κοχλίες και περικόχλια, δεν θα παρουσιάζουν αδικαιολόγητες διασταυρώσεις κ.λ.π. και θα φέρουν χαρακτηριστικούς αριθμούς στα δύο άκρα τους.

Μεγάλη επίσης προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην αισθητική και λογική πρόσδεση των καλωδίων σε ομάδες όπου αυτό απαιτείται.

Οι χρησιμοποιούμενοι ζυγοί (μπάρες) χαλκού θα είναι επικασσιτερωμένοι, τυποποιημένων διατομών.

Οι διατομές των καλωδίων και χάλκινων τεμαχίων εσωτερικής συνδεσμολογίας θα είναι επαρκείς και θα συμφωνούν κατ' ελάχιστον προς τις επί των σχεδίων αναφερόμενες για τις αντίστοιχες αφικνούμενες και αναχωρούσες γραμμές.

## 1.5 Όργανα και εξαρτήματα πίνακα

### 1.5.1 Μικροαυτόματοι προστασίας γραμμών

Θα είναι κατά VDE 0641/3.64 από ισχυρό ειδικό πλαστικό, κατάλληλοι για απ' ευθείας ενσφήνωση (κούμπωμα, snap-on) σε μεταλλική υποδοχή (ράγα) 35 χιλ. κατά DIN 46277/3, εντάσεως βραχυκυκλώσεως τουλάχιστον 1,5 KA σε 400 V. A.C., ικανότητας χειρισμών (ηλεκτρικών και μηχανικών) τουλάχιστον 20.000. Θα μπορούν επίσης να στερεωθούν και με βίδες σε αντίστοιχη υποδοχή.

Οι μικροαυτόματοι θα φέρουν μηχανισμό για την αυτόματη απόζευξη σε περίπτωση υπερεντάσεως και υπερφορτίσεως (διμεταλλικό ρελαί) χαρακτηριστικών αναλόγως με τον προορισμό της: προστασία γραμμής με ανάλογα χαρακτηριστικά.

Η τροφοδότηση των μικροαυτόματων θα γίνεται από ειδικές μπάρες κατάλληλες για απ' ευθείας τοποθέτηση επί των μικροαυτόματων, γυμνές για μονοφασική τροφοδότηση μονοφασικών μικροαυτομάτων. Οι μπάρες θα φέρουν ειδικούς ακροδέκτες για την τροφοδότησή τους από καλώδια.

### 1.5.2 Κοχλιωτές συντηκτικές ασφάλειες

Θα είναι τάσεως 500 V A.C, διαστάσεων κατά DIN 49515 και θα πληρούν γενικά τους κανονισμούς VDE 0635, θα έχουν ένταση βραχυκυκλώσεως τουλάχιστον 70 KA στα 500 V A.C τύπου NEOZED-SIEMENS και θα πληρούν γενικά τους κανονισμούς VDE 0635.

Ασφάλειες ταχείας τήξης θα έχουν χαρακτηριστική καμπύλη σύμφωνα με VDE 0635 και βραδείας τήξης θα έχουν χαρακτηριστική καμπύλη κλάσεως gI κατά VDE 0635.

Οι βάσεις και τα βιδωτά πώματα των ασφαλειών θα είναι από πορσελάνη τάσεως 500V, κατά DIN 49360 και 49514, θα πληρούν τους κανονισμούς VDE 0635 και 0636, με κοχλίωση για ονομαστικές εντάσεις μέχρι 35A.

### 1.5.3 Ενδεικτικές λυχνίες

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

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

Όλες οι ενδεικτικές λυχνίες θα ασφαρίζονται.

### 1.5.4 Διακόπτες χειρισμού κυκλωμάτων (ραγοδιακόπτες)

Θα είναι διαστάσεων και μορφής όπως οι μικροαυτόματοι, κατά VDE 0632, από ειδικό πλαστικό υλικό (duroplastic FS131 κατά DIN 7708), κλάσεως μονώσεως B, κατά VDE 0110, τάσεως 250 V τουλάχιστον, κατάλληλοι για απ' ευθείας ενσφήνωση (κούμπωμα snap-on) σε μεταλλική υποδοχή κατά VDE 46227/3 ή θα μπορούν να στερεωθούν και με βίδες σε αντίστοιχη υποδοχή.

### 1.5.5 Λαμπτήρας πυρακτώσεως

Θα τοποθετηθεί εντός του πίλλαρ, θα είναι διαφανείς, τάσεως 220-230 V, με διπλά περιτυλιγμένο νήμα, ισχύος 60 W, διάρκειας ζωής 1000 ωρών τουλάχιστον και φωτεινής απόδοσης 730 lm.

Ο κάλυκας του λαμπτήρα θα είναι E27 κατά DIN 49620 ή τύπου «μπαγιονέτ» B22.

### 1.5.6 Ρευματοδότης πίνακα

Θα τοποθετηθεί εντός του πίλλαρ μαζί με το κουτί του, θα είναι επίτοιχος, εντάσεως 16 A, τύπου SCHUKO.

## 1.6 Υπόγειες ηλεκτρικές γραμμές

Οι ηλεκτρικές γραμμές θα είναι υπόγειες και θα κατασκευαστούν από καλώδια τετραπολικά, τάσεως 0,6/1 KV κατά VDE 02/1/3.69, με ηλεκτρολυτικά καθαρούς χάλκινους μονόκλωνους αγωγούς διατομής κυκλικής, με θερμοπλαστική μόνωση (PVC), άνθυγρα, κατασκευασμένα σύμφωνα με VDE 0271, τύπου NYG. Τα καλώδια θα οδεύουν μέσα σε πλαστικούς σωλήνες πολυαιθυλενίου (HPDE) διπλού τοιχώματος εσωτερικής διατομής Φ 90, που θα τοποθετηθούν σύμφωνα με τα σχέδια.

Τα καλώδια θα οδεύουν συνεχώς από το γενικό πίνακα μέχρι τα φωτιστικά σώματα χωρίς διακλαδώσεις ή ενώσεις άμεσα στο έδαφος. Η ακτίνα καμπυλότητας, όταν

αλλάζει η κατεύθυνση των υπογείων γραμμών, πρέπει να είναι 10 φορές μεγαλύτερη από την εξωτερική διάμετρο των καλωδίων που χρησιμοποιούνται.

Οι διακλαδώσεις των καλωδίων θα γίνονται μέσα στα φρεάτια που χρησιμοποιούνται αποκλειστικά σε φρεάτια διέλευσης των καλωδίων.

Οι αγωγοί θα έχουν χαρακτηριστικά χρώματα σύμφωνα με τον ΚΕΗΕ για τις φάσεις, τον ουδέτερο και την γείωση.

Ο καθορισμός της διατομής των αγωγών έγινε σύμφωνα με το άρθρο 169 του ΚΕΗΕ.

Ιδιαίτερα για τον καθορισμό της διατομής των υπογείων καλωδίων λήφθηκαν υπόψη οι γερμανικοί κανονισμοί ( VDE 0298 ) καθώς και η οδηγία 26 της ΔΕΗ για την μέγιστη επιτρεπόμενη διαρκή φόρτιση καλωδίων.

**Πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι ο υπολογισμός της διατομής των καλωδίων έγινε με βάση την ισχύ των προτεινόμενων λαμπτήρων, τα μήκη των γραμμών και τη μελλοντική τοποθέτηση επιπλέον ηλεκτρικών φορτίων.**

### 1.7 Αγωγοί – καλώδια

Τα καλώδια που θα τοποθετηθούν στο υπόγειο δίκτυο, δηλαδή από τον ηλεκτρικό πίνακα μέχρι το φρεάτιο των ιστών και από φρεάτιο σε φρεάτιο, θα είναι τετραπολικά, κατά VDE 0271 τάσεως 0,6/1 KV, μονόκλινα ή πολύκλινα, με θερμοπλαστική μόνωση (PVC), με εσωτερική επένδυση από ελαστικό, για αγωγούς κυκλικής διατομής ή από ελικοειδή μονωτική θερμοπλαστική ταινία, για αγωγούς διατομής κυκλικού τομέα και εξωτερική επένδυση από θερμοπλαστική ύλη PVC, τύπου NYΥ.

Η μικτονομήση του καλωδίου αυτού θα γίνεται ως εξής:

- ✓ Ο 1<sup>ος</sup> αγωγός θα χρησιμοποιείται σαν αγωγός φάσης R.
- ✓ Ο 2<sup>ος</sup> αγωγός θα χρησιμοποιείται σαν αγωγός φάσης S.
- ✓ Ο 3<sup>ος</sup> αγωγός θα χρησιμοποιείται σαν αγωγός φάσης T.
- ✓ Ο 4<sup>ος</sup> αγωγός θα χρησιμοποιείται για ουδέτερος.

### 1.8 Σωλήνες

Οι σωλήνες διέλευσης καλωδίων που θα τοποθετηθούν στο υπόγειο δίκτυο θα είναι πλαστικοί σωλήνες πολυαιθυλενίου (HPDE) διπλού τοιχώματος εσωτερικής διατομής Φ 90

Οι σωλήνες που θα τοποθετηθούν κάτω από τις διαβάσεις των πεζών, στους δρόμους και γενικά κάτω από ασφάλτο ή κυβόλιθους, θα είναι σιδηροσωλήνες, γαλβανισμένοι, βαρέως τύπου, διαμέτρου 4 ins.

### 1.9 Φωτιστικά σώματα – ιστοί

Η επιλογή των φωτιστικών σωμάτων έγινε με κριτήριο την εξοικονόμηση ενέργειας καθώς επίσης και τα αισθητικά χαρακτηριστικά των περιοχών παρέμβασης ( παραδοσιακά φωτιστικά).



**A. Φωτιστικό σώμα LED κορυφής**

Το σώμα του φωτιστικού θα είναι τετραγωνικής διατομής (~ 45εκ. χ 45εκ.) ενώ το συνολικό του ύψος θα είναι περίπου 1μ. +/- 10%. Θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από χυτό αλουμίνιο και θα είναι βαμμένο με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής σε διάβρωση από νερό και UV ακτινοβολία. Το φωτιστικό θα μπορεί να τοποθετηθεί σε κορυφή ιστού με κυλινδρική απόληξη διατομής Ø60mm και θα φέρει ενιαίο κάλυμμα της φωτεινής πηγής (LED board) από επίπεδο διαφανές πυρίμαχο γυαλί, πάχους τουλάχιστον 5mm με υψηλή μηχανική αντοχή. Το φωτιστικό δεν θα φέρει περιμετρικό κάλυμμα (διαχύτη) ώστε να αποφευχθούν φαινόμενα βανδαλισμού και η κατανομή φωτισμού να είναι ασύμμετρη. Ο χώρος των οργάνων έναυσης θα είναι ανοιγόμενος για εύκολη πρόσβαση και θα υπάρχει ειδική διάταξη ασφαλείας που θα συγκρατεί το κάλυμμα του ανοικτό ώστε ο συντηρητής να έχει ελεύθερα και τα δύο του χέρια. Επίσης με το άνοιγμα του καλύμματος και για λόγους ασφαλείας θα διακόπτεται η παροχή ηλεκτρικού ρεύματος μέσω διακόπτη ασφαλείας. Θα φέρει πολλαπλά LEDs με φακό (ένα ανά LED) από κατάλληλο συνθετικό υλικό και ηλεκτρονική διάταξη για αυτόματο έλεγχο της θερμοκρασίας έτσι ώστε σε περίπτωση μεγάλης αύξησης της θερμοκρασίας στο εσωτερικό του φωτιστικού να γίνεται αυτόματα διακοπή ή μείωση της τροφοδοσίας του φωτιστικού. Θα πρέπει επίσης να διαθέτει κατάλληλες διατάξεις που προστατεύουν τα LED από τις διακυμάνσεις του ηλεκτρικού δικτύου διανομής και τα ρεύματα αιχμής και διατάξεις που επιτρέπουν τη λειτουργία του φωτιστικού ακόμη και όταν ένα ή περισσότερα από τα LED παύσουν να λειτουργούν. Η φωτεινή εκροή του φωτιστικού σώματος θα είναι τουλάχιστον 5.700lm. Η συνολική κατανάλωση ισχύος του φωτιστικού (LED + LED driver) θα είναι ίση ή μικρότερη από 50W. Σε κάθε περίπτωση ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού σώματος θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος από 110lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 4.000K ±5% και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 70. Τα φωτομετρικά στοιχεία του φωτιστικού (πολικό διάγραμμα – φωτεινή εκροή – καταναλισκόμενη ισχύς - θερμοκρασία χρώματος – δείκτης χρωματικής απόδοσης) θα πρέπει να προκύπτουν από εργαστηριακό έλεγχο (test report) σύμφωνα με το πρότυπο LM79 ή EN13032, από αναγνωρισμένο-διαπιστευμένο φωτομετρικό εργαστήριο. Η διάρκεια ζωής των LED εντός του φωτιστικού θα είναι τουλάχιστον 100.000 ώρες λειτουργίας L80B10 σύμφωνα με το πρότυπο LM80 ώστε να διασφαλίζεται ότι μετά το πέρας των πρώτων 100.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού σώματος, το 90% των LEDs του φωτιστικού θα έχουν φωτεινή εκροή όχι χαμηλότερη από το 80% της ονομαστικής τους. Το ανωτέρω θα πρέπει να πιστοποιείται με σχετική έκθεση δοκιμών (test report) από τον κατασκευαστή των στοιχείων LED στην οποία εμφανίζεται σχετική καμπύλη ή πίνακας τιμών πτώσης της φωτεινής ροής των LED εντός του συγκεκριμένου φωτιστικού, σε συνάρτηση του χρόνου. Το φωτιστικό θα φέρει παρέμβυσμα από σιλικόνη ή από άλλο παρεμφερές συνθετικό υλικό ώστε να εξασφαλίζεται βαθμός προστασίας από εισχώρηση νερού-σκόνης τουλάχιστον IP66. Θα έχει κλάση μόνωσης II και καλώδιο τροφοδοσίας, μήκους τουλάχιστον 50cm και διατομής τουλάχιστον 2x1,5mm<sup>2</sup>, με στεγανό IP67 ταχυσύνδεσμο στο ελεύθερο άκρο του. Το φωτιστικό θα φέρει κατάλληλη διάταξη που θα αποτρέπει την δημιουργία σταγονιδίων (συμπυκνωμάτων) στο εσωτερικό του φωτιστικού και θα έχει δείκτη προστασίας έναντι χτυπημάτων τουλάχιστον IK08. Θα είναι δε κατάλληλο για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -30°C έως +40°C τουλάχιστον. Το φωτιστικό θα έχει κατανομή φωτισμού FULL CUT-OFF ασύμμετρη κατά C90-C270 κατάλληλη για οδικό φωτισμό. Θα φέρει έκθεση δοκιμής (test report) από διαπιστευμένο εργαστήριο με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με το πρότυπο EN62778 (photobiological safety). Θα φέρει πιστοποιητικό ENEC από το οποίο θα προκύπτει η συμμόρφωση του φωτιστικού με τα πρότυπα EN60598-1 & EN60598-2-3 το οποίο θα αφορά το σύνολο της γραμμής παραγωγής του φωτιστικού και όχι μόνο ένα δείγμα και θα περιλαμβάνει επιθεώρηση της παραγωγής του κατασκευαστή. Θα φέρει δήλωση συμμόρφωσης κατά CE, με το οποίο θα βεβαιώνεται συμφωνία με τα πρότυπα EN55015:2013-08, EN61000-3-2, EN61000-3-3 & EN61547:2009. Το προσφερόμενο φωτιστικό σώμα θα πρέπει να είναι δημοσιευμένο στον επίσημο κατάλογο του κατασκευαστή ή στην επίσημη ιστοσελίδα αυτού, όπου και θα πρέπει να είναι εμφανή όλα τα τεχνικά του

χαρακτηριστικά, για τη επιβεβαίωση αυτών από την υπηρεσία. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων και ISO 14001:2015

#### ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΠΟΥ ΘΑ ΣΥΝΟΔΕΥΟΥΝ ΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ

- 1) Επίσημο - Δημοσιευμένο Τεχνικό Φυλλάδιο φωτιστικού (έντυπο ή ηλεκτρονικό) με πλήρη τεχνικά στοιχεία
- 2) Δήλωση συμμόρφωσης κατά CE με τις παρακάτω οδηγίες
  - Οδηγία 2014/35/EK (Low Voltage Directive, LVD)
  - Οδηγία 2004/30/EK (Electromagnetic Compatibility, EMC)
  - Οδηγία 2011/65/EK (Restriction of Certain Hazardous Substances, ROHS)
  - Οδηγία 2009/125/EK (Eco design, ERP)
- 3) Πιστοποιητικό ENEC από ανεξάρτητο - διαπιστευμένο εργαστήριο με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με τα πρότυπα EN60598-1 (luminaires-general requirements & tests) και EN60598-2-3 (luminaires-street lighting), το οποίο θα αφορά το σύνολο της γραμμής παραγωγής του φωτιστικού και όχι μόνο ένα δείγμα και θα περιλαμβάνει επιθεώρηση της παραγωγής του κατασκευαστή
- 4) Πιστοποιητικό από ανεξάρτητο- διαπιστευμένο εργαστήριο με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με το πρότυπο EN62471 (photobiological compatibility).
- 5) Έκθεση εργαστηριακής δοκιμής (test report) για μετρήσεις ηλεκτρικών και φωτομετρικών μεγεθών σύμφωνα με το πρότυπο EN 13032-4:2015 ή με το πρότυπο LM79-08, από εργαστήριο - διαπιστευμένο κατά ISO/IEC17025 ή αναγνωρισμένο/εξουσιοδοτημένο από ανεξάρτητο φορέα τυποποίησης, για την επιβεβαίωση όλων των φωτομετρικών και λοιπών μεγεθών όπως πχ η συνολική ισχύς κατανάλωσης του φωτιστικού σώματος, η απόδοση (lm/W), η φωτεινή ροή (lm), η θερμοκρασία χρώματος (K), ο δείκτης χρωματικής απόδοσης, οποίος θα πρέπει να είναι CRI  $\geq$  70 κλπ.
- 6) Επίσημο Έγγραφο του κατασκευαστή των LED, σύμφωνα με τα πρότυπα LM80-08 & TM-21-08 με τη καμπύλη πτώσης της φωτεινής ροής σε συνάρτηση του χρόνου, σχετικά με το χρόνο ζωής των LED, με το προτεινόμενο τύπο των LED που χρησιμοποιούνται στο φωτιστικό.
- 7) Επίσημο Έγγραφο του κατασκευαστή των LED, με τη καμπύλη πτώσης της φωτεινής ροής των LED (εντός του συγκεκριμένου φωτιστικού) σε συνάρτηση του χρόνου και όπου θα αναγράφονται όλα τα στοιχεία όπως ο κατασκευαστής των φωτιστικών, ο τύπος του φωτιστικού LED, το ρεύμα λειτουργίας (mA), η θερμοκρασία Tj η Ts του LED, (στην οποία λειτουργεί το LED εντός του φωτιστικού), το ποσοστό αστοχιών BXX για το οποίο δίδεται η καμπύλη.
- 8) Τις διαπιστεύσεις & τις αναγνωρίσεις-εξουσιοδοτήσεις των εργαστηρίων, για τα ανωτέρω έγγραφα/ test reports/ πιστοποιητικά.
- 9) Πιστοποιητικό ISO 9001 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων για το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού
- 10) Πιστοποιητικό ISO14001 για σύστημα περιβαλλοντολογικής διαχείρισης για το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού ή μεταγενέστερο αυτού.
- 11) Γραπτή εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον πέντε (5) ετών από τον κατασκευαστή του φωτιστικού.
- 12) Πλήρη φωτοτεχνικά στοιχεία σε ηλεκτρονική μορφή .ldt ή .ies, κατάλληλα για άμεση εισαγωγή σε ανοικτά προγράμματα υπολογισμών (DIALUX, RELUX κ.α.). Θα πρέπει να συνοδεύονται από την αντίστοιχη βεβαίωση του φωτομετρικού εργαστηρίου όπου έλαβε χώρα η μέτρηση των φωτιστικών.

## **B. Φωτιστικό σώμα LED οδοφωτισμού**

Το φωτιστικό σώμα θα είναι τεχνολογίας LED, κατάλληλο για οδοφωτισμό και για κρεμαστή τοποθέτηση σε βραχίονα ιστού.

### **ΣΩΜΑ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ**

Το φωτιστικό σώμα θα είναι ημισφαιρικού σχήματος και κυκλικής διατομής ενδεικτικών διαστάσεων Φ630x230. Το σώμα του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένο από αλουμίνιο ή κράμα αλουμινίου, ηλεκτροστατικά βαμμένο με πούδρα χαμηλής περιεκτικότητας σε χαλκό, με βαφή σύμφωνα με την οδηγία 2011/65/EU (RoHS - για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό).

Ο βαθμός στεγανότητας έναντι εισχώρησης νερού και σκόνης θα είναι τουλάχιστον IP66.

Ο δείκτης μηχανικής αντοχής σε κρούσεις (βανδαλιστική αντοχή) θα είναι τουλάχιστον IK08.

Το φωτιστικό θα πρέπει να διασφαλίζει τη θερμική διασπορά, με τρόπο ώστε να αποτρέπεται η υπέρβαση της θερμοκρασίας στα κρίσιμα εξαρτήματα και υλικά. Η ονομαστική θερμοκρασία λειτουργίας εξωτερικού περιβάλλοντος θα είναι από -40°C έως +35°C.

Το φωτιστικό θα διαθέτει ελαστικές φλάντζες στεγανοποίησης, για προστασία έναντι εισχώρησης νερού και σκόνης, κατασκευασμένες από υλικά που διατηρούν τα χαρακτηριστικά τους στο χρόνο και αντέχουν θερμική ή μηχανική καταπόνηση. Ελαστικές φλάντζες στεγανοποίησης που παρουσιάζουν σημεία ασυνέχειας και μπορούν να θέσουν σε κίνδυνο τη στεγανότητα του φωτιστικού με την πάροδο του χρόνου δεν επιτρέπονται.

Η πρόσβαση στο εσωτερικό του φωτιστικού θα γίνεται με τη χρήση κοινών εργαλείων. Στο μπροστινό του μέρος φέρει μάνδαλο κλεισίματος από διελασμένο αλουμίνιο και ελατήριο από ανοξείδωτο ατσάλι. Το κάλυμμα του φωτιστικού αρθρώνεται στο πίσω μέρος και διαθέτει αυτόματο σύστημα συγκράτησης του στην ανοικτή θέση.

Το φωτιστικό πρέπει να σχεδιάζεται και να παράγεται σύμφωνα με τα πρότυπα EN 60598-1 και EN 60598-2-3.

### **Φινίρισμα**

Το σώμα του φωτιστικού πρέπει να προετοιμαστεί κατάλληλα, ώστε να διασφαλίζεται καλή προσκόλληση της βαφής και πρέπει να βάφεται χρησιμοποιώντας συστήματα βαφής κατάλληλα να εγγυηθούν την ανθεκτικότητα της τελικής επιφάνειας στη διάβρωση. Πρέπει να παρέχεται έκθεση δοκιμής διάβρωσης κατά ISO 9227 (Δοκιμή διάβρωσης με ψεκασμό αλατιού για τουλάχιστον 1400 ώρες).

### **Σύστημα Στήριξης / Τοποθέτηση**

Το φωτιστικό, για σύστημα στήριξης, θα φέρει απόληξη με σπείρωμα μισής ίντσας (1/2" gas) για τοποθέτηση σε βραχίονα υψηλής αισθητικής. Όλες οι βίδες και οι σφικτήρες που χρησιμοποιούνται πρέπει να είναι από ανοξείδωτο ατσάλι.

Το φωτιστικό πρέπει να είναι εφοδιασμένο με οδηγίες στήριξης και συντήρησης, στις οποίες πρέπει να επισημαίνονται οι λειτουργίες και οι διαδικασίες για τις μεθόδους χειρισμού και λειτουργίας και τα εργαλεία που θα χρειαστούν.

### **ΟΠΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ**

Η οπτική μονάδα θα αποτελείται από στοιχεία LED και θα περιλαμβάνει σύστημα ανακλαστών κατασκευασμένων από αλουμίνιο υψηλής καθαρότητας με περιεκτικότητα σε χαλκό όχι μεγαλύτερη από 1%. Τα LED δεν θα φέρουν δικό τους πλαστικό φακό, για την αποφυγή του κίτρινισματος και των συνεπειών του.

Για την οπτική μονάδα θα υπάρχει η δυνατότητα επιλογής ανάμεσα σε τουλάχιστον τέσσερις (4) τύπους ανακλαστών, εργοστασιακής κατασκευής, με σκοπό την πλήρη κάλυψη των φωτοτεχνικών απαιτήσεων εξασφαλίζοντας το βέλτιστο και επιθυμητό οπτικό αποτέλεσμα.

Το εξωτερικό υλικό προστασίας της οπτικής μονάδας θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από ψημένο γυαλί ασφαλείας πάχους 4mm κατ' ελάχιστο (γυαλί διακοσμητικό μεταξοτυπία) . Δεν επιτρέπεται η χρήση πλαστικών υλικών για ακάλυπτους φακούς.

Το φωτιστικό σώμα θα είναι εφοδιασμένο με φίλτρο ανταλλαγής του εσωτερικού αέρα ώστε να εξασφαλίζεται η στεγανότητα του και η αποφυγή δημιουργίας υδρατμών στο εσωτερικό της οπτικής μονάδας.

Η οπτική μονάδα είναι αποσπώμενη και μπορεί να αντικατασταθεί εύκολα στο σημείο της εγκατάστασης με τη χρήση συνηθισμένων εργαλείων.

Το φωτιστικό θα είναι FULL CUT-OFF κατά IESNA με μηδενική εκπομπή φωτός πάνω από τις 90° ή ULOR=0% (U0) κατά IES TM-15-11 σε οριζόντια τοποθέτηση του φωτιστικού.

Το φωτιστικό σώμα θα πρέπει να είναι ταξινομημένο σύμφωνα με το πρότυπο φωτοβιολογικής ασφάλειας EN 62471 : Exempt Group (μηδενικό φωτοβιολογικό ρίσκο).

### **Φωτεινή πηγή**

Ονομαστική φωτεινή ροή:  $\geq 9.200\text{lm}$

Η φωτεινή πηγή LED θα είναι υψηλής απόδοσης ( $\geq 168\text{lm/W}$ ). Τα LED θα είναι διατεταγμένα σε τυπωμένα κυκλώματα έχοντας ένα στρώμα στήριξης από αλουμίνιο για καλύτερη θερμική διάχυση.

Η θερμοκρασία χρώματος θα είναι  $4000\text{K} \pm 10\%$ .

Ο δείκτης βαθμού απόδοσης χρωμάτων θα είναι  $Ra \geq 70$ .

Η απόδοση του φωτιστικού θα είναι τουλάχιστον  $120\text{lm/W}$ .

### **Διάρκεια Ζωής**

Η διάρκεια ζωής θα είναι τουλάχιστον 100.000 ώρες L90B10 σε  $Tq=25^\circ\text{C}$  (η απομείωση της φωτεινότητας στις 100.000 ώρες θα είναι το 90% από την αρχικά δηλωμένη με ένα κλάσμα αποτυχίας των 10%).

### **ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ**

Η ηλεκτρική μονάδα (τροφοδοτικό) θα είναι πλήρως αποσπώμενη για λόγους εύκολης συντήρησης.

Το τροφοδοτικό θα επιτρέπει τη ρύθμιση της φωτεινής ροής (Dimming) μέσω πρωτοκόλλων DALI ή 1-10V. Επίσης θα παρέχει τη δυνατότητα αυτόνομης λειτουργίας με εργοστασιακή προεπιλογή σεναρίων λειτουργίας σε τουλάχιστον 4 στάθμες φωτισμού.

Το φωτιστικό θα φέρει ξεχωριστό σύστημα προστασίας από υπερτάσεις μέχρι 10kV, για την πλήρη διασφάλιση του από ηλεκτρικές ανωμαλίες.

Για την ηλεκτρική σύνδεση με τα δίκτυα θα φέρει στυπιοθλίπτη IP68 για καλώδια εξωτερικής διαμέτρου από 6mm έως 13mm, ενώ θα να παρέχεται προ-καλωδιωμένο (όσον αφορά την εσωτερική συνδεσμολογία) και έτοιμο για χρήση με σκοπό την ευκολία στην εγκατάσταση.

### **Ηλεκτρικά Χαρακτηριστικά**

Ονομαστική ισχύς:  $\leq 76\text{W}$

Ονομαστική τάση λειτουργίας: 220-240V

Ονομαστική συχνότητα λειτουργίας: 50Hz

Συντελεστής ισχύος:  $>0.90$  (σε πλήρες φορτίο)

Κλάση μόνωσης: Κλάση I ή II

### **ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ**

Για κάθε προσφερόμενο φωτιστικό σώμα ο υποψήφιος υποχρεούται να υποβάλλει τα παρακάτω δικαιολογητικά:

- Πιστοποιητικό ISO 9001:2015 του κατασκευαστή των προσφερόμενων φωτιστικών σωμάτων για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων
- Πιστοποιητικό ISO 9001:2015 του προμηθευτή των προσφερόμενων φωτιστικών σωμάτων για την προμήθεια φωτιστικών σωμάτων
- Πιστοποιητικό ISO 14001:2015 του κατασκευαστή για συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης
- Πιστοποιητικό ISO 14001:2015 του προμηθευτή για συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης
- Πιστοποιητικό ISO 45001:2018 του κατασκευαστή για το σύστημα διαχείρισης υγείας και ασφάλειας στην εργασία

- Πιστοποιητικό ISO 45001:2018 του προμηθευτή για το σύστημα διαχείρισης υγείας και ασφάλειας στην εργασία
- Δήλωση συμμόρφωσης του κατασκευαστή κατά CE και για τα παρακάτω πρότυπα:
  - EN 60598-1 (Γενικό Πρότυπο Φωτιστικών)
  - EN 60598-2-3 (Ειδικό Πρότυπο για Φωτιστικά Δρόμων)
  - EN55015 / EN 61547 (Πρότυπο ραδιοταραχών / Ηλεκτρομαγνητικής Συμβατότητας)
  - EN 61000-3-2 / EN 61000-3-3 (Όρια Εκπομπών Αρμονικών Διακυμάνσεων)
  - EN 62471 (Πρότυπο για τη Φωτοβιολογική Καταλληλότητα)
- Επιπρόσθετα το φωτιστικό θα συμμορφώνεται με όλες τις απαραίτητες νόρμες και κανονισμούς της Ευρωπαϊκής Ένωσης και πιο συγκεκριμένα:
  - Οδηγία 2014/35/EU (Low Voltage Directive, LVD) ή νεότερη
  - Οδηγία 2014/30/EU (Electromagnetic Compatibility Directive) ή νεότερη
  - Οδηγία 2011/65/EU (Restriction of Certain Hazardous Substances, ROHS) ή νεότερη
  - Οδηγία 2009/125/EC (Eco design, ERP) ή νεότερη
- Έκθεση δοκιμής (Test Report) κατά EN60598
- Έκθεση δοκιμής από εργαστήριο δοκιμών με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με τα πρότυπα της οδηγίας EMC, EN 61000-3-2 (Όρια εκπομπών αρμονικού ρεύματος), EN 61000-3-3 (Περιορισμός Διακυμάνσεων και τρεμοσβήματος), EN55015 (Όρια ραδιοταραχών ηλεκτρικών συσκευών φωτισμού-Ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας), EN 61547 (Απαιτήσεις ατρωσίας ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας)
- Πιστοποιητικό από φωτομετρικό εργαστήριο αναγνωρισμένο από ανεξάρτητο φορέα διαπίστευσης κατά LM79-08 (Μετρήσεις ηλεκτρικών και φωτομετρικών μεγεθών) για την επιβεβαίωση όλων των φωτομετρικών και λοιπών μεγεθών όπως : η συνολική ισχύς κατανάλωσης του φωτιστικού σώματος, η απόδοση (lm/W), η φωτεινή ροή (lm), η θερμοκρασία χρώματος (K), ο δείκτης χρωματικής απόδοσης, η φωτομετρική καμπύλη (πολικό διάγραμμα) του φωτιστικού.
- Επίσημο έγγραφο (test report) του κατασκευαστή των LED, σύμφωνα με τα πρότυπα LM80-08&TM-21-08 ή μεταγενέστερα
- Πιστοποιητικό με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με το πρότυπο EN62471 (photobiological compatibility).
- Έκθεση δοκιμής για αντοχή σε διάβρωση σε ομίχλη αλατονέφωσης κατά το πρότυπο EN ISO 9227.
- Για το/τα εργαστήριο/α διενέργειας των μετρήσεων, και των εκθέσεων ελέγχου συμμόρφωσης με τα πρότυπα θα πρέπει: -Εάν πρόκειται για ανεξάρτητο εργαστήριο δοκιμών, να προσκομιστεί διαπίστευση κατά ISO/IEC 17025:2005 από φορέα διαπίστευσης για τις ζητούμενες μετρήσεις, δοκιμές και διακριβώσεις. -Εάν ο κατασκευαστής των προσφερόμενων φωτιστικών σωμάτων διαθέτει ιδιόκτητο εργαστήριο δοκιμών, να προσκομιστεί εξουσιοδότηση-αναγνώριση από τρίτο διεθνή φορέα ελέγχων και πιστοποιήσεων για την ικανότητα του/των εργαστηρίου/ων να διενεργούν τις ζητούμενες μετρήσεις, δοκιμές και διακριβώσεις.
- Επίσημο φυλλάδιο τεχνικών προδιαγραφών του κατασκευαστή του φωτιστικού σώματος, το οποίο δεν θα είναι ιδιοκατασκευή.
- Εγχειρίδιο εγκατάστασης φωτιστικού
- Πλήρη φωτοτεχνικά στοιχεία σε ηλεκτρονική μορφή .ldt ή .ies κατάλληλα για άμεση εισαγωγή σε ανοικτά προγράμματα υπολογισμών (DIALUX, RELUX κ.α.). Θα πρέπει να συνοδεύονται από την αντίστοιχη βεβαίωση του φωτομετρικού εργαστηρίου όπου έλαβε χώρα η μέτρηση των φωτιστικών.
- Το κάθε φωτιστικό θα φέρει την ημερομηνία παράδοσης ή κωδικό παραγωγής για να είναι δυνατή η αναγνώριση του σε περίπτωση που κάποιο τμήμα ή υλικό αστοχήσει και είναι εντός του χρόνου εγγυήσεως.
- Εργοστασιακή εγγύηση καλής λειτουργίας 5 ετών

### 1.9.1 Τύπος ιστών

Οι ιστοί των φωτιστικών σωμάτων θα έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

Α. Σιδηροϊστός ύψους έως 7 μέτρων, σχήματος κυλινδρικού με δύο διατομές σχήματος κύκλου, κατασκευασμένος από έλασμα St37-2 πάχους 4 mm και συνεχόμενου μήκους έως 7m (ο ιστός δεν έχει καμία εγκάρσια κόλληση). Η εξωτερική διάμετρος του κύκλου στη βάση του ιστού είναι 174mm περίπου, ενώ στην κορυφή του ιστού 75mm περίπου αντίστοιχα. Ο κορμός του σιδηροϊστού εδράζεται σε χαλύβδινη πλάκα διαστάσεων 400X400X20 mm καλά ηλεκτροσυγκολλημένη πάνω σε αυτόν και φέρει τέσσερα (4) ενισχυτικά πτερύγια στήριξης πάχους 10 mm, σχήματος ορθογωνίου τριγώνου διαστάσεων των δύο καθέτων πλευρών 200 mm και 100 mm. Η πλάκα έδρασης φέρει κεντρική οπή διαμέτρου 100 mm για τη διέλευση των καλωδίων και του αγωγού γείωσης, καθώς και τέσσερις οπές διαμέτρου 30 mm σε απόσταση 300 mm και σε τετραγωνική διάταξη για τη στερέωση του ιστού σε ήλους κοχλίωσης (μπουλόνια) διαμέτρου M24, μήκους 850mm και 150mm σπειρώματος καλά επεξεργασμένο. Οι τέσσερις ήλοι είναι συνδεδεμένοι μεταξύ τους με ηλεκτροσυγκολλημένες επάνω σ' αυτούς γωνιές 30/30/3 και λάμες 40/4 σε σχήμα τετραγώνων στη βάση των και χιαστί λίγο πριν το σπείρωμά τους προς αποφυγή μετακινήσεως των κατά την ενσωμάτωσή τους μέσα στη βάση από σκυρόδεμα. Ο ιστός φέρει σε απόσταση 800 mm περίπου από τη βάση του οπή διαστάσεων 100X400mm περίπου για την τοποθέτηση ακροκιβωτίου, που κλείνει με κατάλληλη θυρίδα από λαμαρίνα του ίδιου πάχους με τον υπόλοιπο ιστό και με τρόπο που να μην εξέχει του ελάσματος του ιστού. Εσωτερικά της οπής ηλεκτροσυγκολλείται λαμάκι με οπή για την σύνδεση του αγωγού γείωσης. Το φινίρισμα του ιστού θα είναι σύμφωνο ως προς UNI EN ISO 1461 ενώ ο ιστός θα είναι βαμμένος με ηλεκτροστατική βαφή με πολυεστερική πούδρα αποχρώσεως σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας. Ο ιστός στην κορυφή του θα μπορεί να δεχθεί φωτιστικό κορυφής ή βραχίονα οποιασδήποτε διάταξης. Ο ιστός θα πρέπει να είναι κατασκευασμένος από εταιρία που κατέχει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO 9001:2008. Θα φέρει επίσης κάλυμμα αγκύριων κατάλληλης διατομής και κατάλληλου ύψους.

Β. Σιδηροϊστός φωτισμού δρόμου τηλεσκοπικός, κυκλικής διατομής, κατάληξη σε πείρο εγκατάστασης φωτιστικού. Το συνολικό ύψος του ιστού είναι 4,0m περίπου. Η τοποθέτηση του φωτιστικού σώματος θα γίνεται στην κορυφή του ιστού στον πείρο διατομής 60X3mm περίπου. Ενδεικτικά η διατομή της βάσης του ιστού θα είναι Φ90mm περίπου, η διατομή απόληξης θα είναι Φ60mm περίπου και πάχους 3,5mm περίπου.

Το φινίρισμα του ιστού θα είναι σύμφωνο ως προς UNI EN ISO 1461 ενώ ο ιστός θα είναι βαμμένος με ηλεκτροστατική βαφή με πολυεστερική πούδρα αποχρώσεως σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας. Τα όργανα σύνδεσης θα ευρίσκονται μέσα στον κορμό του ιστού και στο ύψος της θυρίδας και θα πρέπει να τοποθετηθούν σε ειδική πλακέτα στηριγμένη σταθερά στον κορμό του ιστού και στο ύψος της θυρίδας και πάνω σε ειδικούς κοχλίες οι οποίοι θα τοποθετηθούν στο πάνω μέρος του χώρου της θυρίδας μαζί με τον κοχλία γείωσης κατά την κατασκευή του ιστού.

Ο ιστός θα διαθέτει εντοιχισμένη θυρίδα επίσκεψης με κουτί διακλάδωσης και ασφάλισης (ακροκιβώτιο) σε ύψος που θα διευκολύνει την επίσκεψη του συντηρητή.

Θα είναι τοποθετημένος σε βάση (πλάκα) έδρασης διαστάσεων 250x250mm περίπου κατάλληλο για πάκτωση με χρήση αγκύριων, θα πρέπει να φέρει κεντρική οπή για τη διέλευση του υπογείου καλωδίου καθώς και τέσσερις (4) οπές. Ο ιστός θα συνοδεύεται από μια βάση αγκυρώσεως που θα αποτελείται από τέσσερις ήλους μήκους 500mm περίπου και διατομής M18 περίπου με κατάλληλο σπείρωμα καλά επεξεργασμένο. Οι τέσσερις ήλοι πρέπει να είναι συνδεδεμένοι μεταξύ τους με ηλεκτροσυγκολλημένες πάνω τους γωνιές. Στους τέσσερις ήλους αγκυρώσεως του ιστού θα τοποθετηθούν πριν την ανύψωση του ιστού από ένα περικόχλιο για να στηρίζεται η πλάκα έδρασεως του ιστού χωρίς σφήνες κατά τη ζυγοστάθμισή του, στερεούμενη με δυο περικόχλια από πάνω κάθε θέση. Θα φέρει κάλυμμα αγκύριων κατάλληλης διατομής και κατάλληλου ύψους.



### 1.9.2 Καλωδιώσεις ιστών

Η τροφοδότηση καθενός φωτιστικού σώματος ηλεκτροφωτισμού από το ακροκιβώτιο του ιστού θα γίνει με καλώδιο NYM 5X1,5 mm<sup>2</sup>. Η τροφοδότηση των ακροκιβωτίων των ιστών από το πύλλαρ, θα γίνεται με καλώδιο NYG. Οι συνδέσεις των τροφοδοτικών καλωδίων θα γίνονται αποκλειστικά στα ακροκιβώτια των ιστών. Τα καλώδια θα οδεύουν υπόγεια μέσα σε πλαστικούς σωλήνες πολυαιθυλενίου (HPDE) διπλού τοιχώματος εσωτερικής διατομής Φ 90. Τα τροφοδοτικά καλώδια της εγκατάστασης θα καταλήγουν στο γενικό ηλεκτρικό πίνακα.

### 1.9.3 Βάσεις ιστών

Η βάση του κάθε ιστού θα κατασκευαστεί από άοπλο σκυρόδεμα Β160 και θα φέρει στο κέντρο μία κατακόρυφη οπή και μία πλευρική, με πλαστικό σωλήνα Φ90 και καμπύλη 90 μοιρών για τη διέλευση του τροφοδοτικού καλωδίου και του χαλκού γείωσης. Μέσα στη βάση θα ενσωματωθεί κλωβός αγκυρώσεως από σιδηρογωνίες και ήλους ενώ οι απολήξεις των αγκυρών θα καλυφθούν με προστατευτικά πλαστικά για αποφυγή ατυχημάτων. Οι διαστάσεις της βάσης είναι 1,00 X 1,00 μέτρο, βάθους 1,20 μέτρου για τους σιδηροίστους.

## 1.10 Φρεάτια

### 1.10.1 Φρεάτια διακλάδωσης υπογείων καλωδίων

Οποιαδήποτε αλλαγή κατεύθυνσης, διασταύρωση ή σύνδεση του ηλεκτρικού καλωδίου με κάποιο ηλεκτρικό φορτίο πρέπει να γίνει μέσα από ειδικά κατασκευασμένα φρεάτια. Οι καθαρές διαστάσεις του κάθε φρεατίου είναι 60 X 60 εκ., βάθους 70 εκ.

Φρεάτια διακλάδωσης προβλέπεται να τοποθετηθούν στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Παραπλεύρως στη βάση κάθε ιστού
- Μπροστά από τον ηλεκτρικό πίνακα για την αναχώρηση των καλωδίων
- Στις θέσεις όπου αλλάζει η ευθύγραμμη πορεία των σωληνώσεων διέλευσης των καλωδίων
- Σε διακλαδώσεις των σωληνώσεων

### 1.10.2 Φρεάτια γείωσης

Στο τέλος κάθε ηλεκτρικής γραμμής θα τοποθετηθεί ειδικό φρεάτιο γείωσης. Μέσα στο φρεάτιο θα γίνει, με σφικτήρα, η σύνδεση του αγωγού γείωσης με το σιδηροσωλήνα γείωσης. Οι καθαρές διαστάσεις του κάθε φρεατίου είναι 40 X 40 εκ., βάθους 70 εκ.

## 1.11 Εκσκαφές

Όλες οι εκσκαφές υπολογίζονται σε έδαφος γαιώδες και περιλαμβάνουν τις εξής



εργασίες: α) **εκσκαφή χάνδακα**: για την τοποθέτηση των υπογείων καλωδιώσεων θα εκσκαφτεί χάνδακας πλάτους 50 εκ. και βάθους 70 εκ., β) **εκσκαφή φρεατίου διακλάδωσης υπογείων καλωδίων**: για κάθε φρεάτιο θα εκσκαφτεί λάκκος διαστάσεων 70 X 70 εκ., βάθους 85 εκ. και γ) **εκσκαφή φρεατίου γείωσης**: για κάθε φρεάτιο θα εκσκαφτεί λάκκος διαστάσεων 50 X 50 εκ., βάθους 80 εκ.

Όπου υπάρχει άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα και πρόκειται να τοποθετηθεί καλώδιο, θα γίνει αποκαθάρωση του σκυροδέματος, τοποθέτηση του καλωδίου και κατασκευή του εκ νέου, μέχρι το ύψος της τελικής στάθμης εδάφους. Αντίστοιχα στο δρόμο θα γίνει κοπή, καθαίρεση και επανακατασκευή της ασφάλτου.

### 1.12 Διάστρωση με πλάκες μπετόν

Η επιφάνεια του πυθμένα των αυλάκων πρέπει να είναι ομαλή και απαλλαγμένη από αδρανή υλικά. Πριν από την τοποθέτηση των σωλήνων θα τοποθετηθεί στον πυθμένα στρώμα χονδρόκοκκης άμμου απαλλαγμένης από χαλίκια, πάχους 10 cm.

Μετά την τοποθέτηση των σωλήνων θα τοποθετηθεί ομοίως στρώμα άμμου πάχους 10 cm και για λόγους προστασίας των καλωδίων, πλάκες σκυροδέματος διαστάσεων 50X25X4 cm τουλάχιστον τύπου ΔΕΗ. Η τοποθέτηση των προστατευτικών πλακών, γίνεται ανάλογα με τον αριθμό των καλωδίων που οδεύουν στον αύλακα.

Στη συνέχεια θα γίνει επίχωση του χάνδακα με θραυστό υλικό λατομείου κατά στρώματα.

Το πρώτο στρώμα θα έχει πάχος 7.5 cm.

Το δεύτερο στρώμα θα είναι πάχους 12.5 cm.

Το τρίτο και τελευταίο στρώμα θα είναι πάχους 30 cm.

Το τελευταίο αυτό στρώμα, μπορεί βέβαια να διαφοροποιηθεί ανάλογα με την τελική διαμόρφωση της επιφάνειας, όπως φαίνεται στα αντίστοιχα σχέδια λεπτομερειών.

Η όλη επίχωση πρέπει να κοπανιστεί και να συμπιεστεί καλά μέχρι να επιτευχθεί πυκνότητα 90% της αρχικής σε συνθήκες άριστης υγρασίας.

### 1.13 Γείωση

Κάθε εγκατάσταση νοείται γειωμένη σύμφωνα με τους κανονισμούς. Για την εξασφάλιση της γείωσης των μεταλλικών μερών της εγκατάστασης φωτισμού θα προβλέπεται γυμνός αγωγός χάλκινος, πολύκλωνος, διατομής 6 & 25 mm<sup>2</sup>, ο οποίος θα εγκατασταθεί μέσα στο έδαφος και θα οδεύει παράλληλα προς το τροφοδοτικό καλώδιο των φωτιστικών. Η τοποθέτησή του θα γίνει εξωτερικά και παράλληλα με το σωλήνα των καλωδίων. Μελλοντικά το ακροκιβώτιο κάθε ιστού θα γειώνεται πάνω στον αγωγό γειώσεως. Η σύνδεση των δύο αγωγών θα γίνει με τη βοήθεια σφικτήρων, στα σημεία όπου περνάει και ο αγωγός γείωσης.

Στο τέλος κάθε ηλεκτρικής γραμμής θα τοποθετηθεί ειδικό φρεάτιο γείωσης. Μέσα στο φρεάτιο θα γίνει, με σφικτήρα, η σύνδεση του αγωγού γείωσης με το χάλκινο ηλεκτρόδιο Φ22χιλ μήκους 1,50 μέτρων.

## 1.14 Δοκιμές ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων

Κατά την εκτέλεση των εγκαταστάσεων όπως και μετά την αποπεράτωση αυτών, θα εκτελεσθούν παρουσία της Υπηρεσίας Επιβλέψεως οι ακόλουθες δοκιμές, συντασσομένων και σχετικών πρωτοκόλλων.

Τις δοκιμές αυτές υποχρεούται ο εργολάβος να επαναφέρει ενώπιον της αρμόδιας Επιτροπής Παραλαβής, εφόσον αυτό ζητηθεί.

### 1.14.1 Δοκιμές μονώσεων

Δοκιμή της αντοχής των μονώσεων σε διάσπαση: Οι μονώσεις πρέπει να αντέχουν σε τάση δοκιμής 500V επί ένα λεπτό της ώρας μεταξύ αγωγών και γης και σε τάση 850V μεταξύ αγωγών.

Δοκιμή της αντιστάσεως μονώσεως της εγκαταστάσεως, με λεπτομερή ωμομέτρηση και καταρτισμό σχετικών πινάκων μετρήσεων. Στους πίνακες των μετρήσεων αυτών πρέπει να αναγράφονται τα αποτελέσματα των μετρήσεων τόσο για τα βραχυκυκλωμένα ή παρεμβεβλημένα σημεία καταναλώσεως (ρευματοδότες κλπ., με ανοιχτούς τους διακόπτες όσο και χωρίς τις συσκευές καταναλώσεως αλλά με κλειστούς τους αντίστοιχους διακόπτες).

Σύμφωνα με το άρθρο 340 των Κανονισμών, η αντίσταση μονώσεως από τη γη κάθε τμήματος της εγκατάστασης που περιλαμβάνεται μεταξύ δύο διαδοχικών ασφαλειών ή βρίσκεται μετά την τελευταία ασφάλεια πρέπει να είναι έναντι της γης τουλάχιστον 250,000Ω, για τάση μέχρι 250V.

Οι ίδιες παραπάνω αντιστάσεις μονώσεως ισχύουν και μεταξύ αγωγών, επίσης δε και για τις μόνιμες ή κινητές συσκευές τις συνδεδεμένες στο δίκτυο.

Οι μετρήσεις θα γίνονται με τη βοήθεια συνεχούς ρεύματος τάσης ίσης τουλάχιστον με την τάση λειτουργίας του κυκλώματος και όχι κατώτερη από 100V με τον αρνητικό πόλο συνδεδεμένο κατά το δυνατό στην ελεγχόμενη γραμμή.

### 1.14.2 Δοκιμή λειτουργίας

Εάν κατά το χρόνο της δοκιμής αυτής το ηλεκτρικό δίκτυο βρίσκεται υπό τάση, θα γίνει έλεγχος λειτουργίας των τμημάτων της εγκατάστασης και των συσκευών καταναλώσεως.

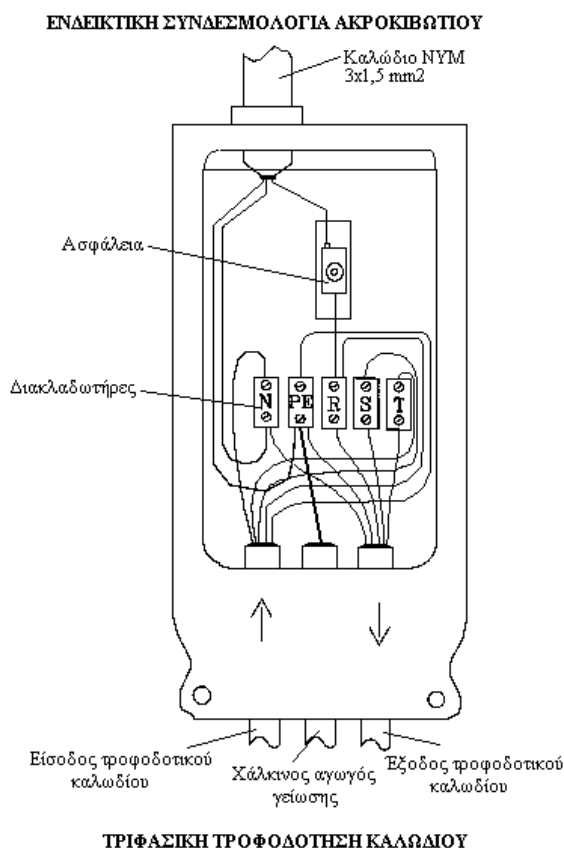
Εάν η εγκατάσταση δεν είναι συνδεδεμένη ακόμη με το δίκτυο παροχής ρεύματος, τότε ο έλεγχος θα λάβει χώρα με σύνδεση του ωμομέτρου, επί των γενικών κόμβων της εγκατάστασης και προσωρινής βραχυκυκλώσεως των ελεγχόμενων σημείων καταναλώσεως.

### 1.14.3 Έλεγχος πτώσης τάσεως

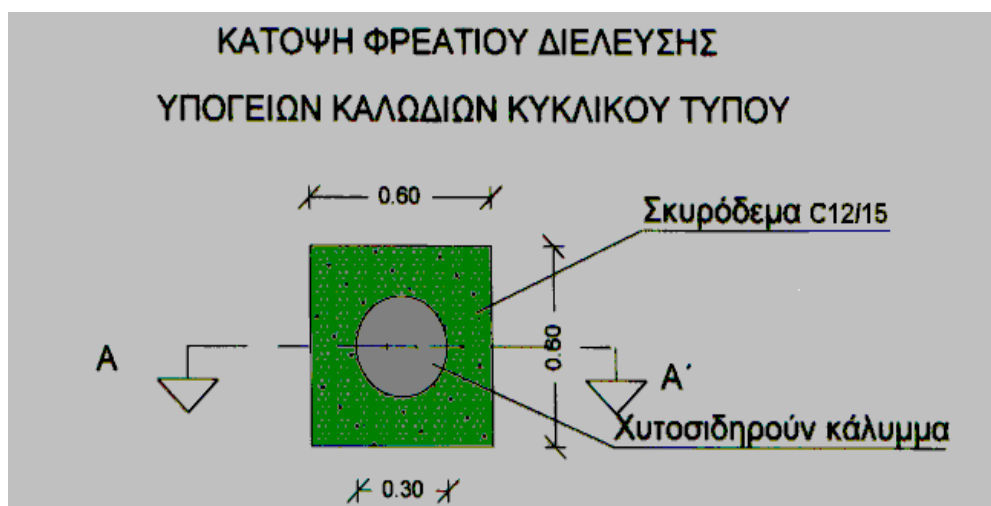
Ο έλεγχος πτώσης τάσεως θα γίνει εάν και εφόσον η εγκατάσταση βρίσκεται υπό τάση και έχει εγκατεστημένες τις συσκευές καταναλώσεως. Η πτώση τάσεως θα μετρηθεί κατά τη στιγμή του πλήρους φορτίου με βολτόμετρο, αφ' ενός στους γενικούς κόμβους της εγκατάστασης και αφ' ετέρου στο δυσμενέστερο σημείο της εγκατάστασης από άποψη πτώση τάσεως.

Το εκατονταπλάσιο της διαφοράς των δύο μετρήσεων, διαιρούμενο δια της μετρηθείσας στους γενικούς κόμβους τάσεως, πρέπει να μην υπερβαίνει τον αριθμό τρία (3) για το δίκτυο φωτισμού.

### 1.15 Ενδεικτική συνδεσμολογία τριφασικού ακροκιβωτίου



### 1.16 Κάτοψη φρεατίου διέλευσης καλωδίων



### 1.17 Γενικές οδηγίες

Η όλη εγκατάσταση θα εκτελεστεί από αδειούχο εγκαταστάτη με σχετική εμπειρία. Για την εγκατάσταση θα χρησιμοποιηθούν υλικά άριστης ποιότητας σύμφωνα με τις προδιαγραφές του Κ.Ε.Η.Ε., του ΕΛΟΤ εφόσον υπάρχουν και των Γερμανικών Κανονισμών (DIN).

Όλα τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση του έργου θα πρέπει να είναι καινούρια και τυποποιημένα προϊόντα γνωστών κατασκευαστών που ασχολούνται κανονικά με την παραγωγή τέτοιων υλικών. Επίσης, δεν πρέπει να έχουν ελαττώματα και να έχουν τις διαστάσεις και τα βάρη που προβλέπονται από τους Κανονισμούς όταν δεν καθορίζονται από τις προδιαγραφές.

Κάθε υλικό υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας και του επιβλέποντα Μηχανικού, που έχει το δικαίωμα απόρριψης οιοδήποτε υλικού που η ποιότητα ή τα ειδικά του χαρακτηριστικά κρίνονται όχι ικανοποιητικά ή ανεπαρκή για την εκτέλεση της εγκατάστασης. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει στην υπηρεσία και στον επιβλέποντα Μηχανικό εικονογραφημένο έντυπο τεχνικών χαρακτηριστικών, διαγράμματα λειτουργίας και απόδοσης, διαστασιολογικά και λοιπά στοιχεία των κατασκευαστών για όλες τις συσκευές των διαφόρων εγκαταστάσεων πριν από την παραγγελία ή την προσκόμιση οποιασδήποτε συσκευής.

**Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής του δικτύου των σωληνώσεων και την αποπεράτωση της κατασκευής των υπό ανάπλαση χώρων θα τοποθετηθούν εντός των σωλήνων τα καλώδια ΝΥΥ και όχι κατά τη διάρκεια των εκσκαφών, πάντα με την έγκριση του επιβλέποντα μηχανικού.**

✓ Κάθε αλλαγή στα σχέδια είναι δυνατή μόνο μετά από έγκριση του συντάκτη της μελέτης. Μετά την εκτέλεση της εργασίας όταν γίνει σύνδεση με το δίκτυο της ΔΕΔΔΗΕ, ο εγκαταστάτης οφείλει να ελέγξει την καλή λειτουργία της γείωσης και την καλή λειτουργία των εγκαταστάσεων.

**ΓΡΕΒΕΝΑ 4/6/2021  
Ο ΣΥΝΤΑΚΤΗΣ**

**ΓΡΕΒΕΝΑ 4/6/2021  
ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ  
Ο Δ/ΝΤΗΣ Τ.Υ.**

**ΜΑΤΕΝΤΖΙΔΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ  
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Τ.Ε.**

**ΚΑΡΕΤΣΟΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ  
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ**