

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΝΑΤ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ-ΘΡΑΚΗΣ
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΥ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ &
ΥΠΟΔΟΜΩΝ

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΒΑΛΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΕΡΓΟ: «ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ
ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ “ΙΣΟΠΕΔΟΙ
ΚΟΜΒΟΙ ΣΤΗΝ Ν. ΗΡΑΚΛΕΙΤΣΑ ΝΟΜΟΥ
ΚΑΒΑΛΑΣ ΕΠΙ ΤΗΣ 10ης ΕΠΑΡΧΙΑΚΗΣ
ΟΔΟΥ”»

ΘΕΣΗ: Ν. ΗΡΑΚΛΙΤΣΑ, Π.Ε. ΚΑΒΑΛΑΣ

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ
και ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**

ΚΑΒΑΛΑ ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2024

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ

Η παρούσα μελέτη αφορά την μελέτη οδοφωτισμού, για το έργο «Ισόπεδοι Κόμβοι στην Ν. Ηρακλείτσα Ν. Καβάλας επί της 10^{ης} Επαρχιακής οδού».

Ο οδοφωτισμός του δρόμου θα πραγματοποιηθεί με φωτιστικά σώματα με λαμπτήρες LEDs διαφόρων ηλεκτρικών χαρακτηριστικών και φωτοτεχνικών τοποθετημένα σε ιστούς 5,00μ./7,00μ/15,00μ. με ή χωρίς βραχίονα, με σκοπό την πλήρη κάλυψη των φωτοτεχνικών απαιτήσεων εξασφαλίζοντας το βέλτιστο και επιθυμητό οπτικό αποτέλεσμα, όπως περιγράφονται παρακάτω αλλά και στο Τιμολόγιο της μελέτης.

Η εγκατάσταση του ηλεκτροφωτισμού της οδού θα κατασκευασθεί σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο **ΕΛΟΤ 60364 «Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις»**, (Υ.Α. υπ' αριθμ. 101195/17-09-2022 - ΦΕΚ Β'4654/8.10.2021) , τις απαιτήσεις του ΔΕΔΔΗΕ και θα περιλαμβάνει τις κάτωθι εργασίες όπως κατά σειρά θα εκτελεσθούν.

1 Υποδομή

- 1.1 Κατασκευή χάνδακος διαστάσεων 50 x 70 εκ., για την τοποθέτηση διαμορφώσιμων ηλεκτρολογικών σωλήνων διπλού δομημένου τοιχώματος με χρωματική σήμανση υπογείων εφαρμογών Φ90, για την διέλευση εντός αυτών των καλωδίων των φωτιστικών σωμάτων και των κεντρικών παροχών των τριών (3) Πίλλαρ .. Ο αγωγός γείωσης από γυμνό χάλκινο πολύκλωνο αγωγό 25 τ.χ. συνδεδεμένος στο τέλος κάθε τροφοδοτικής γραμμής καθώς και στα ΠΙΛΛΑΡ με τις γειώσεις , θα τοποθετηθεί εντός του χάνδακος. Το ακροκιβωτίο κάθε ιστού θα συνδεθεί με μεταλλικό σφυκτήρα με τον αγωγό γείωσης μέσω χαλκίνου αγωγού τύπου H07V-U (NYA) 6 τ.χ. στο χώρο του φρεατίου που εφάπτεται στην βάση του . Η σύνδεση των δύο αγωγών θα γίνεται με την βοήθεια σφυκτήρων μέσα στο φρεάτιο της βάσης του ιστού απ' όπου περνάει και ο αγωγός γείωσης των 25 τ.χ.
- 1.2 Επίχωση των σωλήνων με τα προϊόντα εκσκαφών . Σε ύψος 0,3 μ. από τον σωλήνα και της τελικής επιφάνειας της επίχωσης θα τοποθετηθεί ειδικό πλαστικό πλέγμα σήμανσης-προστασίας υπογείων αγωγών ενδεικτικού τύπου POLYGRID σειρά W πλάτους 0,40 μ. κόκκινου χρώματος.
- 1.3 Κατασκευή των βάσεων πάκτωσης των σιδηροιστών μετά των εφάπτόμενων φρεατίων τους. καθώς και των φρεατίων διέλευσης ή και διακλάδωσης των ηλεκτρικών καλωδίων.
- 1.4 Κατασκευή φρεατίων διέλευσης ή και διακλάδωσης των ηλεκτρικών καλωδίων, διαστάσεων 50x50x60 εκ., με χρησιμοποιούμενο εσωτερικό ξυλότυπο διογκωμένης πολυστερίνης, με την λεκάνης υποδοχής και διακλάδωσης των σωληνώσεων από σκυροδέμα ποιότητας C16/20, φέροντας εσωτερικής τσιμεντοκονίας και κάλυμμα από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron) διαστάσεων 50x50εκ.
- 1.5 Τοποθέτηση του υπογείου παροχικού καλωδίου JIW-R (NYY) 5x16 τ.χ. από τον γνώμονα του ΔΕΔΔΗΕ στους γενικούς ασφαλοδιακόπτες των πινάκων φωτισμού (Πίλλαρ), των καλωδίων JIVV-R (NYY) 4x10 τ.χ. εντός των ηλεκτρολογικών σωλήνων Φ 90.

Η εγκατάσταση της ανωδομής του οδοφωτισμού περιλαμβάνει τους σιδηροϊστούς κολουροκωνικής διατομής ύψους 5,00 μ.και 7,00μ., τους πύργους φωτισμού ύψους 15,00 μ. με φωτιστικά σώματα οδοφωτισμού LED , τις διατάξεις φωτισμού και σήμανσης διαβάσεων των δύο (2) κυκλικών κόμβων , τα φωτιστικά σώματα κλάσης μόνωσης II, με οπτικές μονάδες αποτελούμενες από στοιχεία LED, τοποθετημένα με ή χωρίς βραχίονα επί της κορυφής των ιστών .

2.1 Σιδηροϊστοί φωτισμού ύψους 5,00μ.

Ο σιδηροϊστός ύψους 5m, είναι σχήματος κολούρου πυραμίδας με διατομή σχήματος κύκλου και είναι κατασκευασμένος από έλασμα St37-2 πάχους 4mm. Η εξωτερική διάμετρος του κύκλου στη βάση του ιστού είναι 110mm, ενώ στην κορυφή του ιστού 60mm. Ο κορμός του σιδηροϊστού εδράζεται σε χαλύβδινη πλάκα διαστάσεων Φ400x10mm ή 400X400X10mm καλά ηλεκτροσυγκολλημένη πάνω σε αυτόν και φέρει τέσσερα(4) ενισχυτικά πτερύγια στήριξης πάχους 8mm, σχήματος ορθογωνίου τριγώνου διαστάσεων των δύο καθέτων πλευρών 150mm και 90mm.

Η πλάκα έδρασης φέρει κεντρική οπή για τη διέλευση των καλωδίων και του αγωγού γείωσης, καθώς και τέσσερεις (4) οπές διαμέτρου 24mm σε απόσταση 250mm και σε τετραγωνική διάταξη για τη στερέωση του ιστού σε ήλους κοχλίωσης (μπουλόνια) διαμέτρου Φ20, συνολικού μήκους 500mm οι οποίοι καταλήγουν σε σπείρωμα μήκους 100mm καλά επεξεργασμένο.

Οι τέσσερεις ήλοι είναι συνδεδεμένοι μεταξύ τους με ηλεκτροσυγκολλημένες επάνω σ'αυτούς γωνιές 20/20/3 ή λάμες 30/4 σε σχήμα τετραγώνου στη βάση των και χιαστί λίγο πριν το σπείρωμά τους προς αποφυγή μετακινήσεώς των κατά την ενσωμάτωσή τους μέσα στη βάση από σκυρόδεμα.

Ο ιστός φέρει σε απόσταση 800mm από τη βάση του οπή διαστάσεων 65X300mm 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.

Μετά από σχετική προεργασία, δηλαδή απόξεση, τρόχισμα και καθαρισμό, γαλβανίζεται εν θερμώ σύμφωνα με τις κάτωθι προδιαγραφές:

BS729 , DIN50976 , ASTM A-123 , ISO 1461 & GR-181(ΔΕΗ).

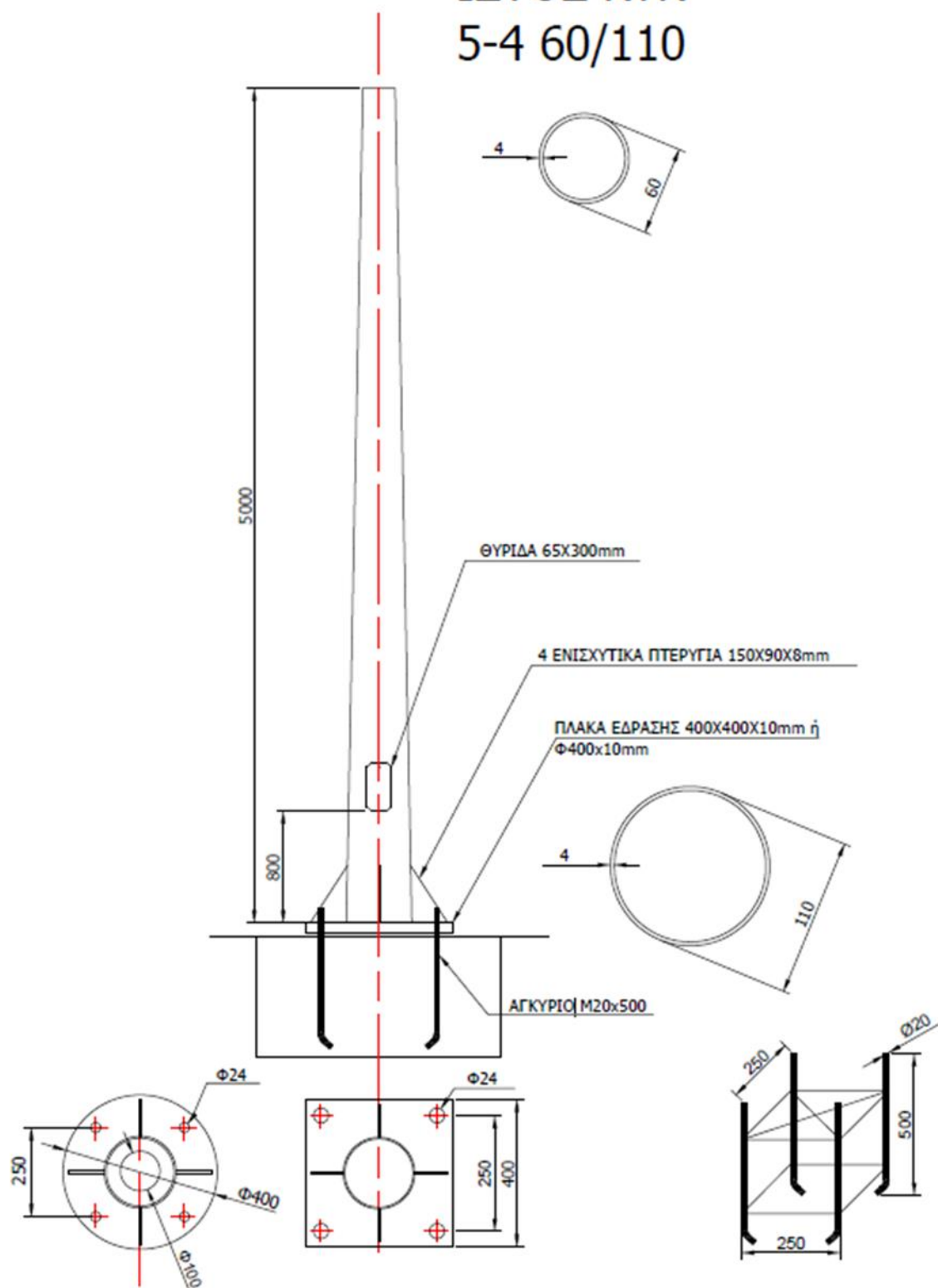
Εναλλακτικά (ή και επιπρόσθετα) ο ιστός μετά από σχετική προεργασία, δηλαδή απόξεση, τρόχισμα και καθαρισμό, αμμοβολείται, ασταρώνεται με εποξειδικό αστάρι και βάφεται με τελικό χρώμα απόχρωσης που θα υποδείξει η υπηρεσία. Η βαφή του ιστού θα είναι ηλεκτροστατική.

Το σύστημα των κοχλιών αγκύρωσης (αγκύριο) στο εκτεθειμένο τους τμήμα και επιπλέον σε τμήμα 100mm που βυθίζεται στο σκυρόδεμα της βάσης είναι επίσης προστατευμένο με γαλβάνισμα.

Ο ιστός στην κορυφή του μπορεί να δεχτεί βραχίονα μονό ή διπλό, ευθύγραμμο ή καμπύλο, οποιασδήποτε διάταξης καθώς επίσης και φωτιστικό κορυφής αφού κολληθεί στην κορυφή του ιστού η κατάλληλη συστολή (εάν απαιτείται).

Ο ιστός είναι απόλυτα σύμφωνος με όσα αναφέρει το EN40, είναι κατασκευασμένος από εταιρία που κατέχει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO 9001:2015 και CE και διαθέτει εμπειρία σε τέτοιου είδους κατασκευές.

ΙΣΤΟΣ ΚΥΚ 5-4 60/110



2.2 Σιδηροϊστοί φωτισμού ύψους 7,00μ.

Ο σιδηροϊστός ύψους 7m, είναι σχήματος κολούρου πυραμίδας με διατομή σχήματος κύκλου και είναι κατασκευασμένος από έλασμα St37-2 πάχους 4mm. Η εξωτερική διάμετρος του κύκλου στη βάση του ιστού είναι 130mm, ενώ στην κορυφή του ιστού 60mm. Ο κορμός του σιδηροϊστού εδράζεται σε χαλύβδινη πλάκα διαστάσεων 400X400X15mm καλά ηλεκτροσυγκολλημένη πάνω σε αυτόν και φέρει τέσσερα(4) ενισχυτικά πτερύγια στήριξης πάχους 8mm, σχήματος ορθογωνίου τριγώνου διαστάσεων των δύο καθέτων πλευρών 150mm και 120mm.

Η πλάκα έδρασης φέρει κεντρική οπή για τη διέλευση των καλωδίων και του αγωγού γείωσης, καθώς και τέσσερις(4) οπές διαμέτρου 24mm σε απόσταση 280-300mm και σε τετραγωνική διάταξη για τη στερέωση του ιστού σε ήλους κοχλίωσης (μπουλόνια) διαμέτρου Φ20, συνολικού μήκους 750mm οι οποίοι καταλήγουν σε σπείρωμα μήκους 100mm καλά επεξεργασμένο.

Οι τέσσερις ήλοι είναι συνδεδεμένοι μεταξύ τους με ηλεκτροσυγκολλημένες επάνω σ'αυτούς γωνιές 20/20/3 ή λάμες 30/4 σε σχήμα τετραγώνου στη βάση των και χιαστί λίγο πριν το σπείρωμά τους προς αποφυγή μετακινήσεώς των κατά την ενσωμάτωσή τους μέσα στη βάση από σκυρόδεμα.

Ο ιστός φέρει σε απόσταση 800mm από τη βάση του οπή διαστάσεων 80X300mm 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.

Μετά από σχετική προεργασία, δηλαδή απόξεση, τρόχισμα και καθαρισμό, γαλβανίζεται εν θερμώ σύμφωνα με τις κάτωθι προδιαγραφές:

BS729 , DIN50976 , ASTM A-123 , ISO 1461 & GR-181(ΔΕΗ).

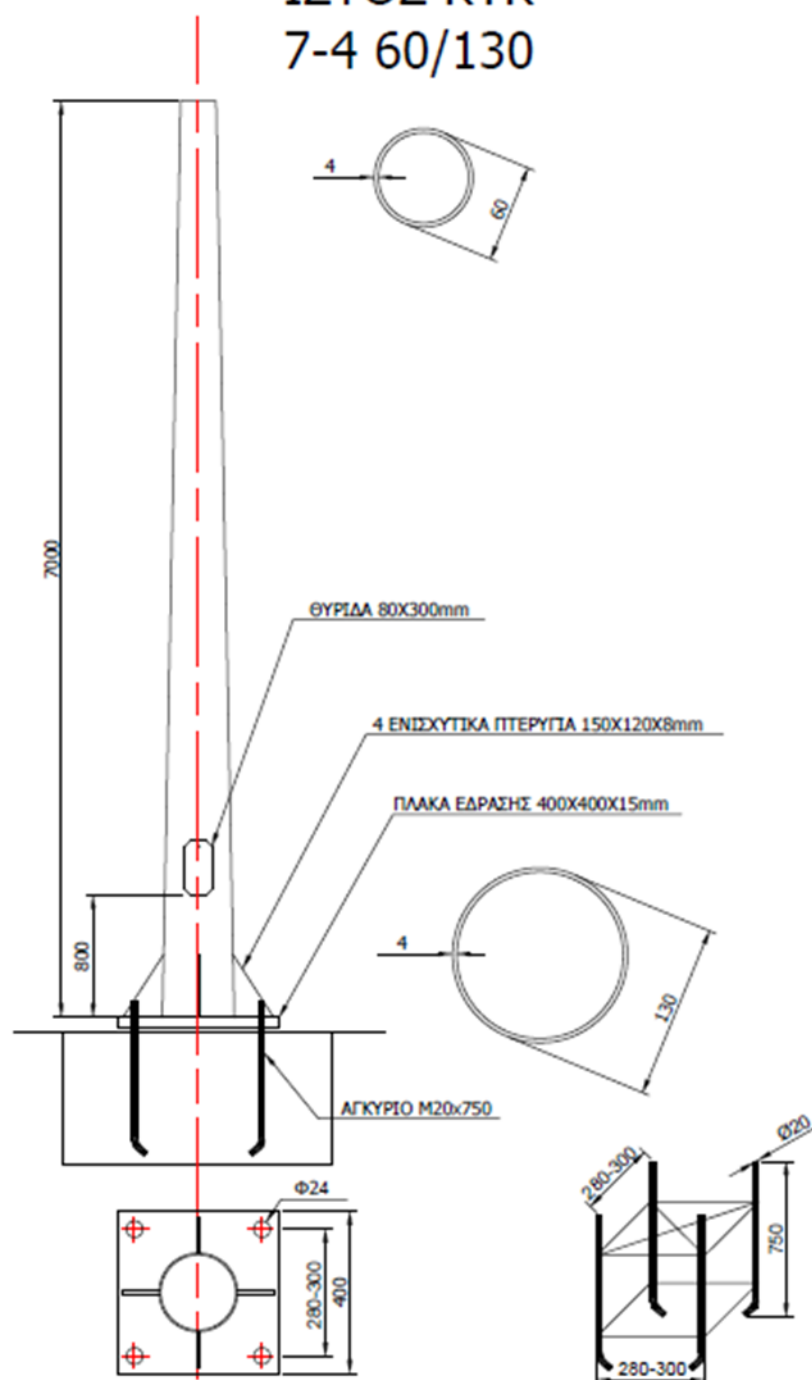
Εναλλακτικά (ή και επιπρόσθετα) ο ιστός μετά από σχετική προεργασία, δηλαδή απόξεση, τρόχισμα και καθαρισμό, αμμοβολείται, ασταρώνεται με εποξειδικό αστάρι και βάφεται με τελικό χρώμα απόχρωσης που θα υποδείξει η υπηρεσία. Η βαφή του ιστού μπορεί να είναι ηλεκτροστατική.

Το σύστημα των κοχλιών αγκύρωσης (αγκύριο) στο εκτεθειμένο τους τμήμα και επιπλέον σε τμήμα 100mm που βυθίζεται στο σκυρόδεμα της βάσης είναι επίσης προστατευμένο με γαλβάνισμα.

Ο ιστός στην κορυφή του μπορεί να δεχτεί βραχίονα μονό ή διπλό, ευθύγραμμο ή καμπύλο, οποιασδήποτε διάταξης καθώς επίσης και φωτιστικό κορυφής αφού κολληθεί στην κορυφή του ιστού ή κατάλληλη συστολή (εάν απαιτείται) ή τραβέρσα στήριξης προβολέων.

Ο ιστός είναι απόλυτα σύμφωνος με όσα αναφέρει το EN40, είναι κατασκευασμένος από εταιρία που κατέχει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO 9001:2015 και CE και διαθέτει εμπειρία σε τέτοιου είδους κατασκευές.

ΙΣΤΟΣ ΚΥΚ 7-4 60/130



2.3 Πύργος φωτισμού ύψους 15,00 μ. με φωτιστικά σώματα οδοφωτισμού LED συνολικής ισχύος μέχρι 456W

ΙΣΤΟΣ

Κωνικός ιστός ψευδο-τριγωνικού σχήματος κατασκευασμένος από χάλυβα S235JR με πάχος ελάσματος 4mm, γαλβανισμένος εν θερμώ κατά EN ISO 1461. Η επεξεργασία του γίνεται μέσω κάμψης με πρεσάρισμα και ηλεκτροσυγκόλλησης. Ο ιστός αποτελείται από δύο ξεχωριστά κομμάτια τα οποία συναρμολογούνται κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης με σκοπό να δημιουργηθεί ένα ενιαίο κομμάτι.

Το συνολικό ύψος του πύργου φωτισμού είναι 15,00m, συνολικού βάρους 442kg και η στερέωσή του στο έδαφος γίνεται μέσω τριγωνικής πλάκας έδρασης 547x547 mm, η οποία είναι συγκολλημένη με τον κορμό του ιστού. Η πλάκα έδρασης φέρει 9 οπές διαμέτρου 26mm για τη στερέωση του ιστού σε ήλους κοχλίωσης διαμέτρου M22 και μήκους 600mm.

Η αντοχή παραμόρφωσης του ιστού είναι σύμφωνα με το πρότυπο EN 40-2.

Ο ιστός διαθέτει δύο θυρίδες επίσκεψης T-39Q διαστάσεων 186x45mm.

Το φινίρισμα του ιστού γίνεται μέσω ηλεκτροστατικής βαφής με πολυεστερική πούδρα.

ΚΟΡΩΝΑ

Το πάνω μέρος του πύργου φωτισμού (κορώνα) αποτελείται από 3 τοξοειδή τμήματα, κατασκευασμένα από αλουμίνιο, στα οποία εγκαθίστανται 6 οπτικές μονάδες. Τα τμήματα αυτά ενώνονται με τον ιστό με τη χρήση σωληνοειδών βραχιόνων τοποθετημένων ανά 120°. Για τη στερέωση των τμημάτων στον ιστό χρησιμοποιούνται ανοξείδωτες βίδες M12. Η συνολική διάμετρος της κορώνας είναι 2180mm.

ΟΠΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

Η οπτική μονάδα θα αποτελείται από στοιχεία LED με ασύμμετρο κάτοπτρο και θα περιλαμβάνει σύστημα ανακλαστήρων 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 κιτρινίσματος και των συνεπειών του.

Τα LED είναι υψηλής απόδοσης με θερμοκρασία χρώματος 4000K, διατεταγμένα σε τυπωμένα κυκλώματα έχοντας ένα στρώμα στήριξης από αλουμίνιο, κεραμικό μονωτικό στρώμα και χάλκινο αγωγίμο στρώμα - συνολικού πάχους 1,6 χιλιοστά. Ένα στρώμα από θερμικά αγωγίμο υλικό εφαρμόζεται μεταξύ του τμήματος σκεδάσεως και του κυκλώματος των LED για να βελτιωθεί η θερμική συνέχεια μεταξύ των διαφόρων μερών.

Είναι ταξινομημένη, σύμφωνα με το πρότυπο φωτοβιολογικής ασφάλειας EN 62471: 2009-2 Exempt Group (μηδενικό φωτοβιολογικό ρίσκο).

Η οπτική μονάδα αποτελείται από 6 τμήματα διατάξεων LED, το κάθε τμήμα είναι κατασκευασμένο από εξωθημένο αλουμίνιο 6060 T5, με σύστημα απαγωγής θερμότητας από πεταλοειδή πτερύγια για την ανταλλαγή της θερμότητας που παράγεται στο εσωτερικό του φωτιστικού με το εξωτερικό περιβάλλον, ώστε να διατηρηθεί η θερμοκρασία στο σημείο σύνδεσης των LED (junction temperature) σε μια τιμή που να διασφαλίζει την ελάχιστη διάρκεια ζωής των 100.000h L90B10 (συμπεριλαμβανομένων των κρίσιμων αποτυχιών).

ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

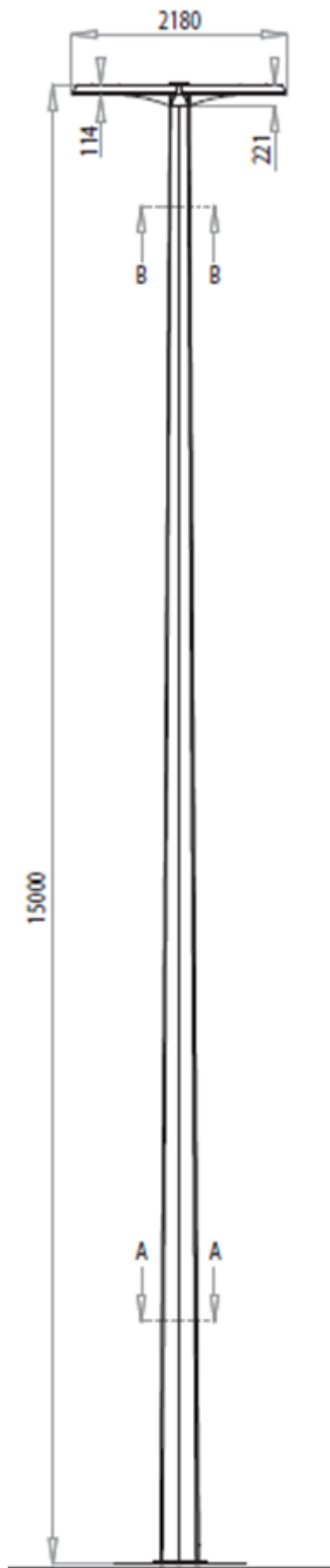
Η διάταξη θα φέρει τρεις μονάδες τροφοδοσίας, μία για κάθε τμήμα της κορώνας και θα επιτρέπει τη ρύθμιση της φωτεινής ροής (Dimming) μέσω πρωτοκόλλων DALI. Οι μονάδες τροφοδοσίας είναι πλήρως αποσπώμενες. Η διάταξη θα φέρει εσωτερικό ελεγκτή με σκοπό τον ασύρματο έλεγχο των οπτικών μονάδων και τη λειτουργία σεναρίων προσαρμοστικής φωτεινότητας.

Η οπτική μονάδα είναι κλάση μόνωσης II, με τάση τροφοδοσίας στα 220-240V, συντελεστή ισχύος 0,9 (σε πλήρες φορτίο) και ρεύμα οδήγησης στα 700mA. Η μονάδα τροφοδοσίας διαθέτει θερμική προστασία και προστασία έναντι υπερτάσεων και υπερεντάσεων, ενώ συμμορφώνεται με τα πρότυπα ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (EMC) και έχει βαθμό προστασίας IP66.

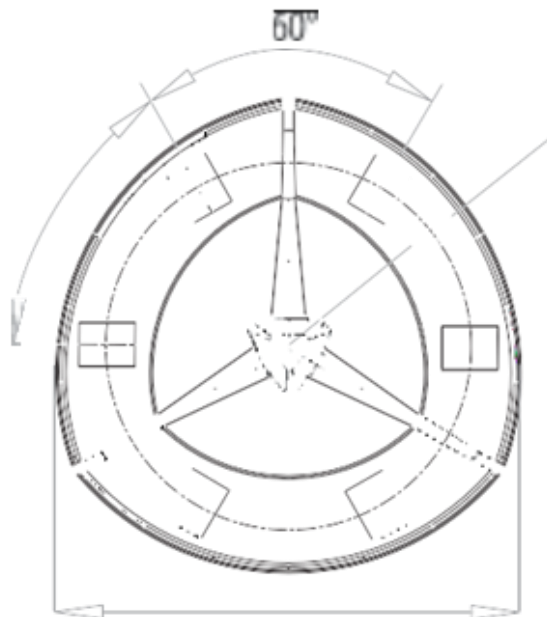
Ο ιστός και οι φωτιστικές μονάδες θα είναι του ίδιου οίκου για λόγους αρχιτεκτονικού και τεχνικού αποτελέσματος.

ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ		
1	Πλήθος οπτικών μονάδων	6
2	Ονομαστική ισχύς διάταξης	456 W (6x76W)
3	Φωτεινή ροή φωτιστικού	54.960 lm (6x9.160lm)
4	Απόδοση οπτικής μονάδας	121 lm/W
5	Θερμοκρασία χρώματος CCT	4.000 K
6	Ονομαστική τάση	220÷240V 50/60Hz
7	Ρεύμα τροφοδοσίας LED	700 mA
8	Συντελεστής ισχύος	≥0,9 σε πλήρες φορτίο
9	Προστασία από υπέρταση	10 kV (με χρήση SPD)
10	Ηλεκτρική κλάση μόνωσης	I ή II
11	Δείκτης χρωματικής απόδοσης CRI	≥70
12	Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας	Από -30° C έως +40° C
13	Προστασία έναντι εισχώρησης νερού	IP66
14	Διάρκεια ζωής	≥100.000hr L90B10
15	Φωτοβιολογική ασφάλεια - καταλληλότητα σύμφωνα με το EN 62471 (Risk Group)	Κατηγορία: Exempt - Risk Group 0
16	Δυνατότητα αφαίρεσης οπτικής μονάδας	NAI
17	Μονάδα τροφοδοσίας με δυνατότητα Dimming 1-10V ή/και DALI	DALI
18	Εγγύηση φωτιστικού	5 έτη

ΣΧΕΔΙΟ ΠΥΡΓΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ



ΣΧΕΔΙΟ ΚΕΦΑΛΗΣ ΜΕ ΦΩΤΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ



2.4 Διάταξη φωτισμού και σήμανσης διαβάσεων κυκλικών κόμβων

Διάταξη φωτισμού και σήμανσης διαβάσεων η οποία αποτελείται από τον ιστό, τον βραχίονα με φωτεινή επιγραφή (πάνελ) διπλής όψης με σήμανση – προειδοποίηση διάβασης και το φωτιστικό σώμα τεχνολογίας LED, με κάτοπτρο ειδικά σχεδιασμένο για διαβάσεις.

ΙΣΤΟΣ- ΒΡΑΧΙΟΝΑΣ

Ο ιστός αποτελείται από δύο τμήματα συγκολλημένα σε σειρά. Το πρώτο τμήμα είναι πολυγωνικό (12 πλευρών) διατομής Ø180 και κατασκευάζεται από έλασμα 5mm ποιότητας S355JR, ενώ το δεύτερο είναι κυκλικής διατομής Ø114 και κατασκευάζεται από έλασμα 5mm ποιότητας S235JR. Η στερέωση του ιστού γίνεται μέσω πάκτωσης και το ύψος του φτάνει στα 7,2m πάνω από το έδαφος (8m σύνολο), ενώ το συνολικό βάρος του είναι 155Kg.

Ο ιστός φέρει χαλύβδινο βραχίονα κυκλικής διατομής Ø102 και κατασκευάζεται από έλασμα 4mm ποιότητας S235JR. Το συνολικό μήκος του ιστού είναι 3,5m, ενώ το βάρος του είναι 35Kg. Το σημείο σύνδεσης του βραχίονα με τον ιστό είναι εξοπλισμένο με δύο λεπίδες από χάλυβα που έχουν διακοσμητική λειτουργία και ενισχύουν το στήριγμα. Υπάρχει σύνδεσμος καλωδίου μεταξύ ιστού και βραχίονα από ανοξείδωτο χάλυβα Ø6 με τη μία άκρη να ξεκινάει από τον βραχίονα και την άλλη να οδηγείται στην κορυφή του ιστού.

Ο ιστός και ο βραχίονας είναι γαλβανισμένοι εν θερμώ κατά ISO 1461, και μετέπειτα υποβάλλονται στη διαδικασία βουρτσίσματος για την εξασφάλιση τέλει επιφανειακού φινιρίσματος.

Στον βραχίονα εγκαθίσταται, μέσω ενός ειδικού συστήματος στερέωσης, φωτεινή επιγραφή διπλής όψης, με εκτυπωμένο σήμα διάβασης και διαστάσεων 1x1m σε ύψος 5,2m από την επιφάνεια του εδάφους.

Οι ανοχές κατασκευής του ιστού είναι κατά ΕΛΟΤ EN 40.

ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ LED

Σε ύψος 5,2m από το έδαφος θα υπάρχει βραχίονας στήριξης μαζί με φωτιστικό σώμα LED, με κάτοπτρο ειδικά σχεδιασμένο για διαβάσεις.

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 IK09.

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 +50°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.

Το φωτιστικό θα έχει διαστάσεις περίπου (ΜxΠxΥ) 615x340x260 mm ενώ το βάρος του δεν θα ξεπερνάει τα 7 kg. Η επιφάνεια που εκτίθεται σε πλευρικό άνεμο θα είναι έως 0,06 m², ενώ η επιφάνεια που εκτίθεται στον άνεμο σε κάτοψη θα πρέπει να είναι έως 0,18 m².

Η πρόσβαση στο εσωτερικό του φωτιστικού θα γίνεται με χρήση κοινών εργαλείων.

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

Φινίρισμα φωτιστικού σώματος

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

Ο μηχανισμός στήριξης πρέπει να επιτρέπει την σύνδεση του φωτιστικού με την υποστηρικτική δομή στερέωσης, για διαμέτρους ίσες με 60mm ή 76mm. Ο μηχανισμός στήριξης πρέπει να επιτρέπει την

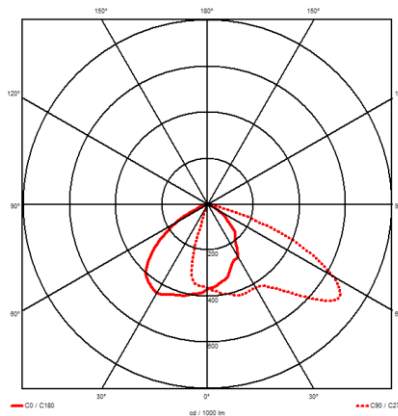
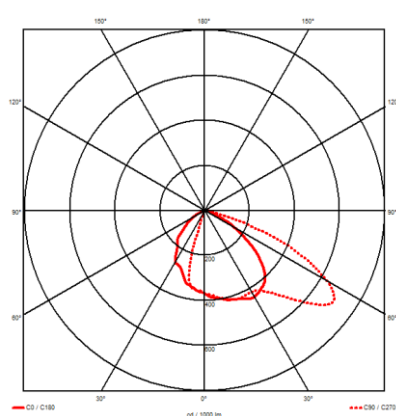
εγκατάσταση απευθείας σε ιστό ή σε βραχίονα, με μεταβλητή κλίση πάνω από το επίπεδο του δρόμου από 0° έως 20° για την τοποθέτηση στην κορυφή του ιστού και -20° έως 5° για τοποθέτηση σε βραχίονα (με βήματα ρύθμισης 5° κατ' ελάχιστο). Η εγκατάσταση των σφικτήρων στον ιστό πρέπει να είναι δυνατή με κοινά εργαλεία. 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 ανακλαστήρων 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 κιτρινίσματος και των συνεπειών του.

Η οπτική μονάδα θα φέρει ανακλαστήρα με κατανομή δέσμης προς τα δεξιά ή προς τα αριστερά, στο επίπεδο C0/C180, για την κάλυψη των φωτοτεχνικών απαιτήσεων φωτισμού κόμβου. Ενδεικτικές κατανομές φαίνονται στα παρακάτω διαγράμματα.



Το εξωτερικό υλικό προστασίας της οπτικής μονάδας θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από ψημένο γυαλί ασφαλείας πάχους 4mm κατ' ελάχιστο. 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).

Τεχνικά χαρακτηριστικά Φωτεινής πηγής

Ονομαστική φωτεινή ροή $\geq 5.100 \text{ lm}$

Η φωτεινή πηγή LED θα είναι υψηλής απόδοσης ($\geq 160 \text{ lm/W}$). 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 125 lm/W .

Η διάρκεια ζωής θα είναι τουλάχιστον 100.000 ώρες L80B10 σε $T_a=25^\circ\text{C}$ (η απομείωση της φωτεινότητας στις 100.000 ώρες θα είναι το 80% 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 $\leq 40\text{ W}$

Ονομαστική τάση λειτουργίας: 220-240V

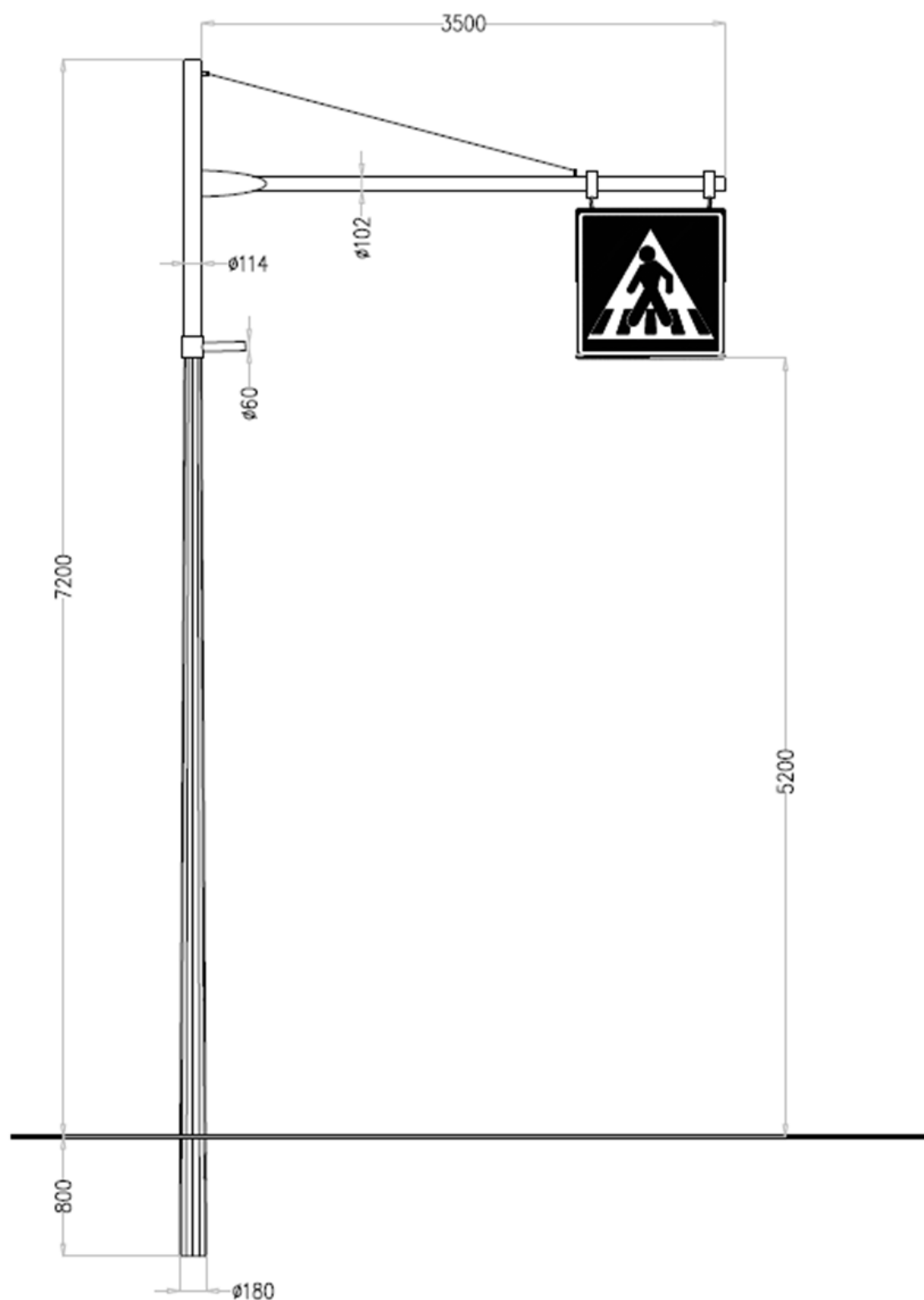
Ονομαστική συχνότητα λειτουργίας: 50Hz

Συντελεστής ισχύος: >0.90 (σε πλήρες φορτίο)

Κλάση μόνωσης: Κλάση II

Ο ιστός, ο βραχίονας, το φωτιστικό όπως και η σήμανση της διάβασης θα είναι του ίδιου οίκου για λόγους ομοιομορφίας

ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΤΑΞΗΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ και ΣΗΜΑΝΣΗΣ ΔΙΑΒΑΣΕΩΝ



AP 7 / 3500

2.5 Φωτιστικά σώματα τεχνολογίας LED κατάλληλα για οδοφωτισμό .

ΣΩΜΑ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ

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 IK09.

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 +55°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.

Το φωτιστικό θα έχει διαστάσεις περίπου (ΜxΠxΥ) 565x330x100 mm ενώ το βάρος του δεν θα ξεπερνάει τα 7 kg. Η επιφάνεια που εκτίθεται σε πλευρικό άνεμο θα είναι έως 0,05 m² , ενώ η επιφάνεια που εκτίθεται στον άνεμο σε κάτοψη θα πρέπει να είναι έως 0,16 m².

Η πρόσβαση στο εσωτερικό του φωτιστικού γίνεται χωρίς εργαλεία ανοίγοντας το κάλυμμα του φωτιστικού. Το κάλυμμα του φωτιστικού διαθέτει αυτόματο σύστημα συγκράτησης του στην ανοικτή θέση. Στο μπροστινό του μέρος φέρει μάνδαλο κλεισίματος από διελασμένο αλουμίνιο και ελατήριο από ανοξείδωτο ατσάλι.

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

Ο μηχανισμός στήριξης πρέπει να επιτρέπει την σύνδεση του φωτιστικού με την υποστηρικτική δομή στερέωσης, για διαμέτρους ίσες με 60mm. Ο μηχανισμός στήριξης πρέπει να επιτρέπει την εγκατάσταση απευθείας σε ιστό ή σε βραχίονα, με μεταβλητή κλίση πάνω από το επίπεδο του δρόμου από -25° έως 10° για την τοποθέτηση στην κορυφή του ιστού και -10° έως 25° για τοποθέτηση σε βραχίονα (με βήματα ρύθμισης 5° κατ' ελάχιστο). Η εγκατάσταση των σφικτήρων στον ιστό πρέπει να είναι δυνατή με κοινά εργαλεία. 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.

ΟΠΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

Η οπτική μονάδα θα αποτελείται από στοιχεία LED και θα περιλαμβάνει σύστημα ανακλαστήρων 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 κινδύνου και των συνεπειών του.

Για την οπτική μονάδα θα υπάρχει η δυνατότητα επιλογής ανάμεσα σε τουλάχιστον τέσσερις (4) τύπους ανακλαστήρων, 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. 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).

Διάρκεια Ζωής

Η διάρκεια ζωής θα είναι τουλάχιστον 100.000 ώρες L90B10 σε $T_a=25^{\circ}\text{C}$ (η απομείωση της φωτεινότητας στις 100.000 ώρες θα είναι το 80% 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.

2.5.1 Φωτιστικά σώματα ισχύος **54,80W**

Τοποθετούνται στην κύρια νησίδα της επαρχιακής οδού και στην νησίδα του δρόμου K11 έως K13, σε σιδηροστό 7,00μ. με γαλβανισμένο εν ' θερμώ βραχίονα ηλεκτροστατικά βαμμένο προβολής έως 1,00μ. διπλό ή τριπλό.

Χαρακτηριστικά Φωτεινής πηγής

Ονομαστική φωτεινή ροή: $\geq 8.400\text{ lm}$

Η φωτεινή πηγή LED θα είναι υψηλής απόδοσης .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 $R_a \geq 70$.

Η απόδοση του φωτιστικού θα είναι τουλάχιστον 150 lm/W .

Ηλεκτρικά Χαρακτηριστικά

Ονομαστική ισχύς: $\leq 56\text{ W}$

Ονομαστική τάση λειτουργίας: 220-240V

Ονομαστική συχνότητα λειτουργίας: 50Hz

Συντελεστής ισχύος: >0.95 (σε πλήρες φορτίο)

Κλάση μόνωσης: Κλάση II

2.5.2 Φωτιστικά σώματα ισχύος **37,40W**

Τοποθετούνται στις διασταυρώσεις K53, K43, K23, σε σιδηροστό 7,00μ. με γαλβανισμένο εν ' θερμώ βραχίονα ηλεκτροστατικά βαμμένο προβολής έως 1,00μ. διπλό ή τριπλό.

Χαρακτηριστικά Φωτεινής πηγής

Ονομαστική φωτεινή ροή: $\geq 5.700\text{ lm}$

Η φωτεινή πηγή LED θα είναι υψηλής απόδοσης .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 $R_a \geq 70$.

Η απόδοση του φωτιστικού θα είναι τουλάχιστον 140 lm/W .

Ηλεκτρικά Χαρακτηριστικά

Ονομαστική ισχύς: $\leq 40\text{ W}$

Ονομαστική τάση λειτουργίας: 220-240V

Ονομαστική συχνότητα λειτουργίας: 50Hz

Συντελεστής ισχύος: >0.95 (σε πλήρες φορτίο)

Κλάση μόνωσης: Κλάση II

2.5.3 Φωτιστικά σώματα ισχύος **43,40W**

Τοποθετούνται στους κάθετους δρόμους K51 έως K53, K41 έως K43, K31 έως KP24, K21 έως K23, σε σιδηροϊστό 7,00μ. χωρίς βραχίονα.

Χαρακτηριστικά Φωτεινής πηγής

Ονομαστική φωτεινή ροή: $\geq 7.100 \text{ lm}$

Η φωτεινή πηγή LED θα είναι υψηλής απόδοσης. 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 158 lm/W .

Ηλεκτρικά Χαρακτηριστικά

Ονομαστική ισχύς: $\leq 45 \text{ W}$

Ονομαστική τάση λειτουργίας: 220-240V

Ονομαστική συχνότητα λειτουργίας: 50Hz

Συντελεστής ισχύος: >0.95 (σε πλήρες φορτίο)

Κλάση μόνωσης: Κλάση II

2.5.4 Φωτιστικά σώματα ισχύος **19,10W**

Τοποθετούνται περιμετρικά του κόμβου KA3, σε σιδηροϊστό 5,00μ. χωρίς βραχίονα.

Χαρακτηριστικά Φωτεινής πηγής

Ονομαστική φωτεινή ροή: $\geq 2.800 \text{ lm}$

Η φωτεινή πηγή LED θα είναι υψηλής απόδοσης. 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 140 lm/W .

Ηλεκτρικά Χαρακτηριστικά

Ονομαστική ισχύς: $\leq 20 \text{ W}$

Ονομαστική τάση λειτουργίας: 220-240V

Ονομαστική συχνότητα λειτουργίας: 50Hz

Συντελεστής ισχύος: >0.95 (σε πλήρες φορτίο)

Κλάση μόνωσης: Κλάση II

2.5.5 Φωτιστικά σώματα ισχύος **39,00W**

Τοποθετούνται στις διαβάσεις, σε σιδηροϊστό 5,00μ. χωρίς βραχίονα και στις διατάξεις φωτισμού και διαβάσεων των κυκλικών κόμβων.

Χαρακτηριστικά Φωτεινής πηγής

Ονομαστική φωτεινή ροή: $\geq 5.100 \text{ lm}$

Η φωτεινή πηγή LED θα είναι υψηλής απόδοσης. 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 125 lm/W .

Ηλεκτρικά Χαρακτηριστικά

Ονομαστική ισχύς: $\leq 40 \text{ W}$

Ονομαστική τάση λειτουργίας: 220-240V

Ονομαστική συχνότητα λειτουργίας: 50Hz

Συντελεστής ισχύος: >0.95 (σε πλήρες φορτίο)

Κλάση μόνωσης: Κλάση II

2.6 Οι σιδηροϊστοί θα τοποθετηθούν σε θέσεις όπως καθορίζονται στο σχέδιο αλλά και θα καθορισθούν επακριβώς και επί τόπου.

2.7 Ακροκιβώτιο ιστών.

Κάθε ιστός θα φέρει ακροκιβώτιο. Το ακροκιβώτιο θα είναι από σκληρό πλαστικό με κάλυμμα, θα φέρει στο κάτω μέρος δύο οπές εισόδου του καλωδίου μέσω στυπιοθλιπτών και με σφυκτήρες για το καλώδιο εισόδου -εξόδου, στο πάνω μέρος δυο οπές διέλευσης των καλωδίων τροφοδότησης των φωτιστικών σωμάτων μέσω στυπιοθλίπτου. Μέσα στο ακροκιβώτιο θα υπάρχουν σφυκτήρες πορσελάνης ή μεταλλικοί καθώς και βάση ασφαλείας τύπου EZ .

2.8 Ηλεκτρικός Πίνακας (ΠΙΛΛΑΡ).

Ο ηλεκτρικός πίνακας θα είναι υπαίθριος (ΠΙΛΛΑΡ) αποτελούμενος από μεταλλικό κιβώτιο με λαμαρίνα γαλβανισμένη πάχους 1,5 χλστ ικανών διαστάσεων .

Ο γενικός πίνακας θα είναι χωρισμένος σε δύο μέρη (40+60%) , ώστε να περιλαμβάνει χώρο για τον μετρητή της ΔΕΗ (40%) με θύρα ανεξάρτητη με τζάμι για την ανάγνωση των ενδείξεων και χώρο (60%) με ανεξάρτητη θύρα για την τοποθέτηση πλαστικού κιβωτίου πίνακος που θα περιλαμβάνει όλα τα όργανα ασφαλείας -αφής-σβέσης των φωτιστικών σωμάτων και όπως περιγράφεται στο Τιμολόγιο.

ΤΕΥΧΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο **ΕΛΟΤ 60364:2020 Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις**", χρησιμοποιώντας και τα ακόλουθα βοηθήματα:

- α) *Electrical Installations handbook, Vol 1 & 2, SIEMENS*
- β) *Κανονισμοί Ηλεκτρικών Εσωτερικών Εγκαταστάσεων*
- γ) *Κανονισμοί ΔΕΗ*
- δ) *Ειδικά Κεφάλαια Ηλεκ/κών εγκαταστάσεων και Δικτύων, Δ. Τσανάκα*
- ε) *Τεχνικό Εγχειρίδιο FULGOR*
- στ) *Εσωτερικές Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις, Μ. Μόσχοβιτς*

2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

(α) Βασικές σχέσεις:

$$U = I \times R \quad (\text{νόμος του } \Omega\mu)$$

$$W = I^2 \times R \times t \quad (\text{θερμότητα ρεύματος})$$

$$R = \frac{2 l}{K \times A} \quad (\text{Αντίσταση Κυκλώματος})$$

$$P = U \times I \quad (\text{ισχύς στο συνεχές ρεύμα})$$

$$P = U \times I \times \cos\varphi \quad (\text{ισχύς στο εναλλασσόμενο μονοφασικό})$$

$$P = 1.73 \times U \times I \times \cos\varphi \quad (\text{ισχύς στο τριφασικό})$$

(β) Πτώση τάσης και διατομή καλωδίων

(β1) Πτώση τάσης u (V)

- Μονοφασικό

$$u = 2 \times \left(\frac{\cos\varphi}{K \times A} + \omega \times L \times \sin\varphi \right) \times I \times l$$

- Τριφασικό

$$u = 1.73 \times \left(\frac{\cos\varphi}{K \times A} + \omega \times L \times \sin\varphi \right) \times I \times l$$

όπου:

- U : Τάση δικτύου σε V σε σύστημα 2 αγωγών μεταξύ των αγωγών, σε σύστημα συνεχούς 3 αγωγών μεταξύ των 2 κυρίων αγωγών, σε τριφασικά συστήματα μεταξύ δύο κυρίως αγωγών
- u : Πτώση τάσης σε V από την αρχή μέχρι το τέλος του κυκλώματος
- I : Ενταση ρεύματος σε A
- R : Αντίσταση σε $\Omega\mu$
- W : Ενέργεια σε $W \times s$

- P: Ισχύς σε W
- K: Αγωγιμότητα
- $\cos\phi$: συντελεστής Ισχύος
- A: Διατομή καλωδίου σε mm²
- l: Μήκος της γραμμής σε m
- t: χρονική διάρκεια σε s
- L: Επαγωγική αντίσταση του καλωδίου σε H/m ($\omega=2\pi f$, $f=50$ Hz)

(β2) Διατομή A (mm²)

Επιλέγεται καλώδιο τέτοιο, ώστε το ρεύμα που περνάει απο τη γραμμή να είναι μικρότερο από το επιτρεπόμενο ρεύμα του καλωδίου και ταυτόχρονα η προκύπτουσα πτώση τάσης να είναι μικρότερη από την επιθυμητή (προκύπτει από τις σχέσεις της παραγράφου β1).

Για την εύρεση του επιτρεπόμενου ρεύματος λαμβάνονται υπόψη το είδος του καλωδίου, το μέσο όδευσης, η θερμοκρασία περιβάλλοντος, η μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία καλωδίου, και ο τρόπος διάταξης και λειτουργίας.

(β3) Όργανα προστασίας

Ο υπολογισμός γίνεται σε κάθε γραμμή με έναν από τους δύο παρακάτω τρόπους:

- Επιλέγεται όργανο προστασίας ώστε το επιτρεπόμενο ρεύμα να είναι μεγαλύτερο από το ρεύμα της γραμμής
- Επιλέγεται όργανο προστασίας ώστε το επιτρεπόμενο ρεύμα να είναι μεγαλύτερο από το ρεύμα της γραμμής, και το μέγεθός του να είναι το αμέσως μικρότερο της επιτρεπόμενης έντασης του καλωδίου

(β4) Ρεύμα Βραχυκυκλώσεως

το επιτρεπόμενο ρεύμα βραχυκυκλώσεως υπολογίζεται από την σχέση:

$$I = \frac{0.115 A}{\sqrt{t}}$$

όπου I σε kA, A διατομή καλωδίου και t διάρκεια βραχυκυκλώματος

Το ρεύμα βραχυκυκλώσεως στους πίνακες υπολογίζεται με την σχέση:

$$I = \frac{V}{Z}$$

όπου Z η συνολική αντίσταση σε όλη την διαδρομή του καλωδίου.

Η παραπάνω σχέση υπερκαλύπτει και την σχέση $I = (\sqrt{3} V)/2Z$ που ισχύει για την περίπτωση τριφασικού βραχυκυκλώματος.

3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των γραμμών του δικτύου παρουσιάζονται πινακοποιημένα με τις ακόλουθες στήλες:

- Τμήμα Γραμμής
- Μήκος Γραμμής (m)
- Φορτίο (kw)
- Είδος Φορτίου
- Cosφ

- Φάση
- Πτώση Τάσης (V)
- Διατομή Καλ. (mm²)
- Ασφάλεια (A)

Επίσης, για κάθε πίνακα της εγκατάστασης πραγματοποιείται αναλυτικός υπολογισμός, με αποτελέσματα που εμφανίζονται όπως ακολούθως:

Στο επάνω μέρος εμφανίζεται πινακάκι με τις ακόλουθες στήλες:

- Είδος Φορτίου
- Εγκατ. Πραγμ. Ισχύς (kw)
- Cosφ (KVxA)
- Εγκατ. Φαιν. Ισχύς (KVxA)
- Ετεροχρονισμός
- Μέγιστη πιθανή ζήτηση

Τα στοιχεία αυτά αναγράφονται ανά είδος φορτίου (συγκεντρωτικά) και στο κάτω μέρος αναγράφεται το σύνολο της μέγιστης πιθανής ζήτησης. Με βάση τα αποτελέσματα αυτά αναγράφονται πιο κάτω τα εξής:

- ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΦΑΣΕΩΝ R S T
- Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ενταση (A)
- Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης
- Ενταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)
- Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ενταση (A)
- ΠΡΟΣΑΥΞΗΣΕΙΣ
- Λόγω Εφεδρείας (%)
- Λόγω Κινητήρων (A)
- Λόγω Εναυσης Λαμπτήρων (A)
- ΤΕΛΙΚΟ ΡΕΥΜΑ (A)
- τύπος καλωδίου
- επιτρεπόμενο ρεύμα καλωδίου σε Κ.Σ. (A)
- συντελεστής διόρθωσης
- επιτρεπόμενο ρεύμα καλωδίου (A)
- Γενικός Διακόπτης (A)
- Ασφάλεια ή Αυτ. Διακόπτης (A)
- Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm²)
- Βαθμός Προστασίας πίνακα

Στοιχεία Δικτύου

Φασική Τάση Δικτύου (V)	230
Υλικό αγωγών	Χαλκός
Συντελεστής Αγωγιμότητας (S m/mm ² Ω)	56

Τυπικά Στοιχεία

Είδος Φορτίου	CosΦ	Ετεροχρονισμός	Πτώση Τάσης (%)	Τρόπος Σύνδεσης	Είδος Γραμμής
Ρευματοδότες		1			Μονοφασική
Πίνακας		1			Τριφασική
Ανεμιστήρας		1			Τριφασική

Δίκτυο Ηλεκτρικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Φάση	Πτώση Τάσης (V)	Είδος Γραμμής	Επιθ. Διατομή (mm ²)	Υπολ. Διατομή (mm ²)	Μέγιστη Ασφάλεια (A)
Γ.Π		3.880	Πίνακας	1.000	123		3	16	10	35
Γ.1	99.1	0.640	Οδοφωτισμός	1	123	0.285	3		10	16
Γ.2	86.6	1.160	Οδοφωτισμός	1	123	0.451	3		10	16
Γ.3	88.7	0.900	Οδοφωτισμός	1	123	0.358	3		10	16
Γ.4	280.4	0.980	Οδοφωτισμός	1	123	1.233	3		10	16
Γ.5	1.00	0.200	Ρευματοδότες	1	1	0.012	1		2.5	16
Β.Π		4.444	Πίνακας	1.000	123		3	16	10	35
Β.1	373.9	0.818	Οδοφωτισμός	1	123	1.373	3		10	16
Β.2	242.5	1.200	Οδοφωτισμός	1	123	1.306	3		10	16
Β.3	50.3	1.026	Οδοφωτισμός	1	123	0.232	3		10	16
Β.4	154.2	1.200	Οδοφωτισμός	1	123	0.830	3		10	16
Β.5	1.00	0.200	Ρευματοδότες	1	1	0.012	1		2.5	16
Α.Π	1.5	4.196	Πίνακας	1.000	123		3	16	10	35
Α.1	246.6	1.104	Οδοφωτισμός	1	123	1.222	3		10	16
Α.2	51.4	1.232	Οδοφωτισμός	1	123	0.284	3		10	16
Α.3	104.8	0.880	Οδοφωτισμός	1	123	0.414	3		10	16
Α.4	270.5	0.780	Οδοφωτισμός	1	123	0.947	3		10	16
Α.5	1.00	0.200	Ρευματοδότες	1	1	0.012	1		2.5	16

Υπολογισμοί Ηλεκτρικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Είδος Καλωδίου	Αριθ. Παράλ. Καλ.	Υπολ. Διατομή (mm²)	Επιθ. Διατομή (mm²)	Επιτρ. Ρεύμα Κ.Σ.	Συντ. Διορθ.	Επιτρ. Ρεύμα (A).	Μέγιστη Ασφάλεια (A)	Ρεύμα Γραμμής (A)
Γ.Π		3.880	Πίνακας	1.000	J1VV-R		10	16	70.00	1.000	70.00	35	6.823
Γ.1	99.1	0.640	Οδοφωτισμός	1	J1VV-R		10		54.00	1.000	54.00	16	0.928
Γ.2	86.6	1.160	Οδοφωτισμός	1	J1VV-R		10		54.00	1.000	54.00	16	1.681
Γ.3	88.7	0.900	Οδοφωτισμός	1	J1VV-R		10		54.00	1.000	54.00	16	1.304
Γ.4	280.4	0.980	Οδοφωτισμός	1	J1VV-R		10		54.00	1.000	54.00	16	1.420
Γ.5	1.00	0.200	Ρευματ οδότες	1	H07V-U (UK		2.5		19.50	0.964	18.80	16	0.870
Β.Π		4.444	Πίνακας	1.000	J1VV-R		10	16	70.00	1.000	70.00	35	7.722
Β.1	373.9	0.818	Οδοφωτισμός	1	J1VV-R		10		54.00	1.000	54.00	16	1.186
Β.2	242.5	1.200	Οδοφωτισμός	1	J1VV-R		10		54.00	1.000	54.00	16	1.739
Β.3	50.3	1.026	Οδοφωτισμός	1	J1VV-R		10		54.00	1.000	54.00	16	1.487
Β.4	154.2	1.200	Οδοφωτισμός	1	J1VV-R		10		54.00	1.000	54.00	16	1.739
Β.5	1.00	0.200	Ρευματ οδότες	1	H07V-U (UK		2.5		19.50	0.964	18.80	16	0.870
Α.Π	1.5	4.196	Πίνακας	1.000	J1VV-R		10	16	70.00	1.000	70.00	35	7.327
Α.1	246.6	1.104	Οδοφωτισμός	1	J1VV-R		10		54.00	1.000	54.00	16	1.600
Α.2	51.4	1.232	Οδοφωτισμός	1	J1VV-R		10		54.00	1.000	54.00	16	1.786
Α.3	104.8	0.880	Οδοφωτισμός	1	J1VV-R		10		54.00	1.000	54.00	16	1.275
Α.4	270.5	0.780	Οδοφωτισμός	1	J1VV-R		10		54.00	1.000	54.00	16	1.130
Α.5	1.00	0.200	Ρευματ οδότες	1	H07V-U (UK		2.5		19.50	0.964	18.80	16	0.870

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Γ.Π
 Ονομα Πίνακα : ΠΙΛΛΑΡ 3

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Ανεμιστήρας χοάνης απαγωγής	3.68	1.00	3.68	1	3.68
Ρευματοδότες	0.20	1.00	0.20	1	0.20
ΣΥΝΟΛΑ	3.88	1.00	3.88		3.88

Κατανομή Φάσεων

R (KVA) : 1.43
 S (KVA) : 1.23
 T (KVA) : 1.23

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A) : 6.20
 Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης : 1.00
 Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A) : 5.62
 Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A) : 6.20

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%) : 10
 Λόγω Κινητήρων (A) :
 Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A) :

Τελικό Ρεύμα (A) : 6.82
 Τύπος Καλωδίου : J1VV-R
 Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A) : 70.00
 Τρόπος τοποθέτησης : Έδαφος
 Θερμοκρασία εδάφους : 20
 Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας : 1.000
 Θερμική αντίσταση εδάφους : 25
 Συντελεστής διόρθωσης θερμικής αντίστασης : 1.000
 Πλήθος κυκλωμάτων : 1
 Συντελεστής ομαδοποίησης : 1.000
 Συντελεστής Διόρθωσης : 1.000
 Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A) : 70.00

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A) : 40
 Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A) : 35
 Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm²) : 16
 Βαθμός Προστασίας Πίνακα : IP
 Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα : Όχι

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Β.Π
Ονομα Πίνακα : ΠΙΛΛΑΡ 2

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετερο χρονι σμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Ανεμιστήρας χοάνης απαγωγής	4.24	1.00	4.24	1	4.24
Ρευματοδότες	0.20	1.00	0.20	1	0.20
ΣΥΝΟΛΑ	4.44	1.00	4.44		4.44

Κατανομή Φάσεων

R (KVA) : 1.61
S (KVA) : 1.41
T (KVA) : 1.41

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A) : 7.02
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης : 1.00
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A) : 6.44
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A) : 7.02

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%) : 10
Λόγω Κινητήρων (A) :
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A) :

Τελικό Ρεύμα (A) : 7.72
Τύπος Καλωδίου : J1VV-R
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A) : 70.00
Τρόπος τοποθέτησης : Έδαφος
Θερμοκρασία εδάφους : 20
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας : 1.000
Θερμική αντίσταση εδάφους : 25
Συντελεστής διόρθωσης θερμικής αντίστασης : 1.000
Πλήθος κυκλωμάτων : 1
Συντελεστής ομαδοποίησης : 1.000
Συντελεστής Διόρθωσης : 1.000
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A) : 70.00

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A) : 40
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A) : 35
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm²) : 16
Βαθμός Προστασίας Πίνακα : IP
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα : Όχι

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Α.Π
Όνομα Πίνακα : ΠΙΛΛΑΡ 3

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Ανεμιστήρας χοάνης απαγωγής	4.00	1.00	4.00	1	4.00
Ρευματοδότες	0.20	1.00	0.20	1	0.20
ΣΥΝΟΛΑ	4.20	1.00	4.20		4.20

Κατανομή Φάσεων

R (KVA) : 1.53
S (KVA) : 1.33
T (KVA) : 1.33

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A) : 6.66
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης : 1.00
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A) : 6.08
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A) : 6.66

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%) : 10
Λόγω Κινητήρων (A) :
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A) :

Τελικό Ρεύμα (A) : 7.33
Τύπος Καλωδίου : J1VV-R
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A) : 70.00
Τρόπος τοποθέτησης : Έδαφος
Θερμοκρασία εδάφους : 20
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας : 1.000
Θερμική αντίσταση εδάφους : 25
Συντελεστής διόρθωσης θερμικής αντίστασης : 1.000
Πλήθος κυκλωμάτων : 1
Συντελεστής ομαδοποίησης : 1.000
Συντελεστής Διόρθωσης : 1.000
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A) : 70.00

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A) : 40
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A) : 35
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm²) : 16
Βαθμός Προστασίας Πίνακα : IP
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα : Όχι

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ
ΚΑΒΑΛΑ ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2024



Μαρία ΚΑΡΑΚΕΣΙΣΟΓΛΟΥ
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός