



ΕΡΓΟ : « Προμήθεια φωτιστικών εξοικονόμησης ενέργειας για τον εκσυγχρονισμό του φωτισμού της υπόγειας διάβασης Φαρσάλων »

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ : 44.715,45 € πλέον Φ.Π.Α. 23%

ΑΝΑΘΕΤΟΥΣΑ ΑΡΧΗ: ΔΗΜΟΣ ΛΑΡΙΣΑΙΩΝ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ – ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

A. ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

Γενικά

Ο προϋπολογισμός της προμήθειας ανέρχεται στο ποσό των 44.715,45 € επί πλέον Φ.Π.Α. 23% 10.284,55 € που αντιστοιχεί στον Κ.Α. 30.7135.44024 του προϋπολογισμού του 2015 του Δήμου Λαρισαίων.

Η παρούσα μελέτη αφορά τόσο στην προμήθεια και εγκατάσταση νέων φωτιστικών μονάδων εξοικονόμησης ενέργειας τεχνολογίας κρυσταλλοδιόδων Led, τύπου dimmable (με δυνατότητα αυξομείωσης φωτεινότητας), σε αντικατάσταση των υφιστάμενων παλαιών φωτιστικών στο υπόγειο τμήμα της υπόγειας διάβασης (σήραγγας) διέλευσης αυτοκινήτων στην οδό Φαρσάλων, όσο και εκατέρωθεν της υπόγειας διάβασης (στα τμήματα που περιλαμβάνουν τις ζώνες προσέγγισης και απομάκρυνσης), όπου προβλέπονται ανάλογες παρεμβάσεις με αντικατάσταση των υφιστάμενων παλαιών φωτιστικών επί ιστών οδοφωτισμού επίσης με νέας τεχνολογίας Led, κατάλληλων για εγκατάσταση σε βραχίονα, με δυνατότητα dimming.

Τα προς εγκατάσταση φωτιστικά θα πληρούν επί ποινή απαραδέκτου τις σχετικές τεχνικές προδιαγραφές.

Αναλυτικότερα με την παρούσα μελέτη προβλέπεται η προμήθεια και εγκατάσταση:

- Φωτιστικών σωμάτων υπογείων διαβάσεων με LED (ενδεικτικά 11 τεμάχια σε αριθμό, συνολικής μέγιστης απορροφούμενης ηλεκτρικής ισχύος το καθένα περί τα 116 W– σύμφωνα με τη φωτοτεχνική μελέτη της Υπηρεσίας) με μονάδα τροφοδοσίας και δυνατότητα dimming, κατάλληλης ισχύος και ικανού αριθμού βάσει της απαιτούμενης προς υποβολή από τον προμηθευτή φωτοτεχνικής μελέτης, τηρουμένων των απαιτούμενων τεχνικών προδιαγραφών, ώστε να ικανοποιούνται κατ' ελάχιστον οι οριζόμενες απαιτήσεις, σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα περί φωτισμού σηράγγων, κατάλληλων για εγκατάσταση στην οροφή (θόλο) της υπόγειας διάβασης, σε αντικατάσταση των παλαιών (33 σε αριθμό) συμβατικών προβολέων φωτισμού (λαμπτήρων Na) που υπάρχουν σήμερα, συμπεριλαμβανομένης δυνατότητας αυτόματης ρύθμισης επιπέδων φωτισμού, μετά του απαιτούμενου μήκους και τύπου καλωδιώσεων τροφο-δοσίας φωτιστικών, αυτοματισμών ελέγχου, σηματοδοσίας, κυτίων διακλάδωσης, σωλήνων προστασίας, σχαρών καλωδίων, διαφόρων υλικών, μικροϋλικών κλπ. που απαιτούνται για πλήρη, ολοκληρωμένη, λειτουργική και αποδοτική λειτουργία της εγκατάστασης.

Στη λειτουργία dimming τα φωτιστικά θα είναι σε θέση να μεταβάλλουν το επίπεδο φωτισμού προσαρμοζόμενο στα διαφορετικά επίπεδα φωτισμού που απαιτούνται κατά τη διάρκεια της ημέρας και της νύχτας και ανά εποχή του έτους.

Η μεταβολή είναι δυνατόν να επιτευχθεί, είτε με ρύθμιση της έντασης φωτεινότητας των φωτιστικών σε στάθμες (100%-10%), είτε με προκαθορισμένα μεταβαλλόμενα επίπεδα φωτισμού κατά τη διάρκεια του 24ώρου καθ' όλο το χρόνο, με δυνατότητα επαναρρύθμισης.

Η συνολική απορροφούμενη μέγιστη ισχύς (P_{max}) των προς εγκατάσταση προτεινόμενων

φωτιστικών δεν πρέπει να ξεπερνά, **επί ποινή αποκλεισμού**, κατά 15% την ανωτέρω ενδεικτική μέγιστη ισχύ ($P_{max}=11 \times 116 \times 1,15=1.468 \text{ W}$).

- Δώδεκα (12) φωτιστικών σωμάτων εξωτερικών χώρων με LED για οδικό φωτισμό με δυνατότητα dimming, με ισχύ και λοιπά τεχνικά χαρακτηριστικά που ικανοποιούν το επίπεδο της στάθμης φωτισμού που ενδείκνυται για τα συγκεκριμένα τμήματα της οδού (ενδεικτικά συνολικής μέγιστης απορροφούμενης ηλεκτρικής ισχύος περί τα 150 W το καθένα), κατάλληλων για εγκατάσταση σε βραχίονα επί ισάριθμων υφιστάμενων ιστών, σε αντικατάσταση των παλαιών συμβατικών φωτιστικών σωμάτων επί ιστού που υπάρχουν σήμερα.

Τα προς αντικατάσταση υφιστάμενα φωτιστικά οδικού φωτισμού υψηλής κατανάλωσης στα εκατέρωθεν της διάβασης τμήματα της οδού προσέγγισης, είναι αναρτημένα οριζόντια σε υφιστάμενους ιστούς μέσω κατάλληλου βραχίονα, σε στάθμη περίπου 8 μέτρων από την στάθμη του οδοστρώματος στο σημείο εγκατάστασης.

- Πίνακας(ες) ηλεκτρικής διανομής, πλήρης με τα όργανά του, τις καλωδιώσεις κλπ., τροφοδοτούμενου από υφιστάμενη παροχή αφορούσα την υπόγεια διάβαση. Το μέγεθος του πίνακα, εφόσον οι συνθήκες το επιτρέπουν (διαθέσιμος χώρος ή άλλου είδους περιορισμοί), θα είναι κατάλληλο ώστε πέραν των οργάνων διακοπής, ασφάλισης κλπ. να συμπεριλάβει κατά το δυνατόν και το προτεινόμενο από τον προμηθευτή σύστημα ενεργοποίησης επιπέδων φωτισμού. Σε αντίθετη περίπτωση επιβάλλεται για το σκοπό αυτό εγκατάσταση επιπλέον ηλεκτρικού πίνακα ή πινάκων, χωρίς καμία επιπλέον οικονομική απαίτηση εκ μέρους του προμηθευτή.
- Η αποξήλωση των υφιστάμενων φωτιστικών σωμάτων τόσο της υπόγειας διάβασης όσο και των οδών προσέγγισης καθώς και η παράδοση με επιμέλεια συσκευασμένων των αποξηλωθέντων παλαιών φωτιστικών σωμάτων.

Η αποξήλωση των παλαιών φωτιστικών σωμάτων οφείλει να γίνει σύμφωνα με τους κανόνες της τεχνικής.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να παραδώσει τα παλαιά φωτιστικά σώματα, λαμπτήρες και βραχίονες με κατάλληλη συσκευασία ώστε να είναι προστατευμένα στις αποθήκες του Δήμου Λαρισαίων ή όπου αλλού του υποδειχθεί.

Επίσης είναι υπεύθυνος για κάθε ζημιά που πιθανόν θα γίνει από υπαιτιότητας του προσωπικού, μέχρι της παράδοσης αυτών.

- Οτιδήποτε άλλο που δεν μνημονεύεται ρητά στα τεύχη του διαγωνισμού πλην όμως είναι απαραίτητο για μια άρτια εκτελεσμένη τεχνικά και αισθητικά, ολοκληρωμένη και λειτουργική εγκατάσταση.

Το ύψος τοποθέτησης των νέων φωτιστικών διατηρείται το ίδιο με τα υφιστάμενα καθώς επίσης και η υφιστάμενη καλωδίωση κατά τα τμήματα που τυχόν ικανοποιεί τις νέες θέσεις εγκατάστασης των φωτιστικών, εφόσον σύμφωνα και με τη γνώμη της Υπηρεσίας βρίσκεται σε καλή κατάσταση.

Υπόγεια διάβαση

Η υπόγεια διάβαση είναι υφιστάμενη, εν λειτουργία, εντός του αστικού ιστού της πόλης, μικρού μήκους, με μήκος υπόγειας όδευσης 90 μέτρα (μ.), διπλής κατεύθυνσης με μία λωρίδα κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση, εσωτερικού ύψους 4,60 μ., συνολικού καθαρού πλάτους οδοστρώματος 8,30 μ. με επιπλέον εκατέρωθεν πεζοδρόμιο πλάτους 1,00 μ.

Ο προσδιορισμός των φωτιστικών που θα εγκατασταθούν, θα στοιχειοθετηθεί από σχετική φωτοτεχνική μελέτη υπογεγραμμένη από αρμόδιο μελετητή μηχανικό που ο προμηθευτής καλείται να υποβάλλει στην Υπηρεσία, βάσει των τεχνικών στοιχείων του προσφερόμενου φωτιστικού, λαμβάνοντας υπόψη τα γεωμετρικά και λοιπά φυσικά χαρακτηριστικά του έργου της υπόγειας διάβασης. Οι θέσεις των φωτιστικών μονάδων και ο αριθμός των φωτιστικών για την υπόγεια διάβαση θα καθορισθούν σύμφωνα με τους φωτοτεχνικούς υπολογισμούς.

Η μελέτη του συστήματος φωτισμού της σήραγγας και οδών προσέγγισης θα πραγματοποιηθεί με γνώμονα την επίτευξη του μεγαλύτερου κατά το δυνατόν ποσοστού εξοικονόμησης ενέργειας και θα είναι σύμφωνη με τις οδηγίες, τους κανονισμούς και τα ισχύοντα πρότυπα για να προκύψει ένα πλήρως ολοκληρωμένο σύστημα φωτισμού, ώστε να διευκολύνεται η άνετη και ασφαλής οδήγηση μέσω της σήραγγας τόσο κατά την ημέρα όσο και κατά την νύχτα καθ' όλο το έτος.

Η εγκατάσταση φωτισμού της σήραγγας γενικά θα περιλαμβάνει :

- Τον φωτισμό ημέρας και
- Τον φωτισμό νύκτας της διάβασης

Ο φωτισμός νύκτας της σήραγγας θα είναι ομοιόμορφος σε όλο το μήκος της και επειδή η σήραγγα

είναι μέρος φωταγωγημένου δρόμου η μέση λαμπρότητα του φωτισμού νύκτας πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση προς την λαμπρότητα των φωτισμένων τμημάτων των προσβάσεων και πρέπει να πληροί απαιτήσεις, ομοιομορφίας, διακύμανση φωτισμού κλπ. απαιτήσεις, όπως του φωτισμού ημέρας.

Η φωτοτεχνική μελέτη της υπόγειας διάβασης θα πρέπει να εκπονηθεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές φωτισμού σήραγγων κατά τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ CR 14380/2003 ή άλλου ισοδύναμου σε ισχύ προτύπου.

Ο μελετητής θα προσδιορίσει τη μέγιστη ταχύτητα σχεδιασμού (ενδεικτικά προτεινόμενη 50 km/h), θα καθορίσει και επαληθεύσει επιτόπου τον κυκλοφοριακό φόρτο και τη διείσδυση του φυσικού φωτισμού εντός της σήραγγας, για τη μελέτη για να τον βοηθήσει στον καθορισμό των επιπέδων φωτισμού της ζώνης "κατωφλίου" (threshold zone) και των μεταβατικών ζωνών φωτισμού καθώς και του μήκους τους.

Θα προσδιορίσει τα απαιτούμενα επίπεδα φωτισμού και μήκη στο "κατώφλιο" και στις διάφορες ζώνες φωτισμού, σύμφωνα με τους σχετικούς κανονισμούς και πρότυπα λαμβάνοντας υπόψη τα ειδικά χαρακτηριστικά της σήραγγας, και θα λαμβάνει υπόψη:

- Προσανατολισμό της σήραγγας (αζιμούθιο)
- Το φωτιστικό τοποθετείται με τον άξονα C0°-C180° παράλληλο με τον άξονα του δρόμου
- Το ύψος τοποθέτησης ορίζεται στα 4.50 m (θέση φωτιστικού στο μέσο του οδοστρώματος)
- Γενικός συντελεστή συντήρησης: $M_F = 0.8$
- Δείκτης θάμβωσης TI: Λαμβάνεται βάσει του CEN – ΕΛΟΤ CR 14380
- Τύπος οδοστρώματος R3, $q_0=0.07$, στεγνό
- Λοιπά στοιχεία δεδομένων, βάσει φωτοτεχνικής μελέτης Υπηρεσίας

Ανακλαστικότητα Οδοστρώματος / Τοίχων

Η λαμπρότητα φωτισμού των τοίχων της διάβασης μέχρι ύψους 2,00 μ. δεν θα είναι μικρότερη από την λαμπρότητα του οδοστρώματος σε όλες τις στάθμες φωτισμού.

Ομοιομορφία

Πρέπει να παρέχεται καλή ομοιομορφία όσον αφορά τη λαμπρότητα, τόσο στο οδόστρωμα όσο και στους τοίχους μέχρι ύψους 2 m. Τα χαμηλότερα τμήματα των τοίχων δρουν σαν φόντο για την κυκλοφορία, όπως και ο δρόμος, έτσι και τα δύο πρέπει να ληφθούν υπόψη με τον ίδιο τρόπο.

Η ομοιομορφία του φωτισμού σε ολόκληρο το μήκος της σήραγγας θα ανταποκρίνεται στους σχετικούς κανονισμούς και πρότυπα, χωρίς όμως σε καμιά περίπτωση (επί ποινή αποκλεισμού) η συνολική ομοιομορφία (U_0) να είναι χαμηλότερη από το 0.4, και η διαμήκης ομοιομορφία (U_l) κατά μήκος κάθε λωρίδας κυκλοφορίας του δρόμου από το 0.6. Οι απαιτήσεις ομοιομορφίας ισχύουν για κάθε βαθμίδα φωτισμού.

Λαμπυρισμός (φωτεινή πάλμωση)

Ο μελετητής θα επιβεβαιώσει με την εκπόνηση της μελέτης ότι η απόσταση μεταξύ φωτιστικών σωμάτων δεν δημιουργεί ενοχλητικές αναλαμπές (Flicker effect). Η μελέτη θα συμμορφώνεται με τις συστάσεις επί του θέματος της Τεχνικής Έκθεσης για το Φωτισμό Σηράγγων της CEN.

Η συχνότητα διακύμανσης των φωτιστικών θα ελεγχθεί ώστε να μην βρίσκεται μεταξύ των συχνοτήτων 2,5 έως 15 Hz για περισσότερο από 20 sec, βάσει του CEN – ΕΛΟΤ CR14380.

Διάταξη φωτιστικών σωμάτων

Η τοποθέτηση των φωτιστικών σωμάτων θα πραγματοποιηθεί στο κέντρο της οροφής της σήραγγας (αξονική διάταξη / διαμήκης φωτισμός), ώστε να είναι δυνατή η αξιοποίηση (εφόσον η κατάσταση των αγωγών το επιτρέπει) του μεγαλύτερου κατά το δυνατόν αριθμού των υφιστάμενων κυκλωμάτων ηλεκτρικής διανομής.

Έτσι η εκτέλεση εργασιών κατά την φάση υλοποίησης της προμήθειας – εγκατάστασης του εξοπλισμού και μελλοντικά η συντήρησή του καθώς και η αντικατάσταση φωτιστικών σωμάτων, προβλέπεται να πραγματοποιηθεί με τη χρήση καλαθοφόρου οχήματος και με κλείσιμο μόνο μιας λωρίδας κυκλοφορίας.

Πίνακας ελέγχου συστήματος φωτισμού

Στο μέσον, πλευρικά της σήραγγας, θα προβλεφθεί κατά τα ανωτέρω ανεξάρτητος πίνακας ηλεκτροδιανομής-ελέγχου του συστήματος φωτισμού, εγκατεστημένος σε ειδικό χώρο τροφοδοτούμενος από υφιστάμενη παροχή, που θα περιλαμβάνει όλες τις απαραίτητες διατάξεις διακοπών, εξοπλισμού ελέγχου και αυτοματισμού, ώστε να διευκολύνεται η σωστή λειτουργία του συστήματος αυτού.

Καλωδίωση κυκλωμάτων φωτισμού

Τα μερικά κυκλώματα φωτισμού θα σχεδιασθούν λαμβάνοντας υπόψη τη μέγιστη επιτρεπόμενη πτώση τάσης και το περιεχόμενο σε αρμονικές.

Η καλωδίωση των μερικών κυκλωμάτων τροφοδοσίας των φωτιστικών και των επιπρόσθετων απαιτούμενων κατά περίπτωση καλωδίων ελέγχου επιπέδων φωτισμού που θα αναχωρούν από τον πίνακα ελέγχου του συστήματος φωτισμού και θα διατρέχουν κατά μήκος τη σήραγγα θα πραγματοποιηθεί, εάν απαιτηθεί, ομαδοποιημένα επί σχαρών, ενώ οι επιμέρους αναχωρήσεις με αλλαγές κατεύθυνσης προς τα φωτιστικά σε πλαστικές σωλήνες ενδεικτικού τύπου "Univolt", κουτιά διακλαδώσεων και τερματικά του ίδιου υλικού μέσα στις οποίες θα τοποθετηθεί με τράβηγμα η καλωδίωση του μερικού κυκλώματος. Παράλληλα προβλέπεται και η εγκατάσταση των πιλοτικών καλωδίων, εφόσον το προσφερόμενο σύστημα ρύθμισης έντασης φωτισμού τα συμπεριλαμβάνει.

Τόσο οι σχάρες όσο και οι πλαστικοσωλήνες προστασίας καλωδίων θα στερεωθούν άμεσα πάνω στα τοιχώματα της σήραγγας.

Οδικός φωτισμός

Το οδόστρωμα των τμημάτων της οδού προσέγγισης ("καθόδου" και "άνοδου") της υπόγειας διάβασης είναι επίσης διπλής κατεύθυνσης με μία λωρίδα κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση, συνολικού καθαρού πλάτους οδοστρώματος 8,30 μ., με επιπλέον εκατέρωθεν πεζοδρόμιο πλάτους 1,00 μ.

Η επιλογή των φωτιστικών για τον φωτισμό των τμημάτων της οδού Φαρσάλων που αποτελούν την κάθοδο και άνοδο προς και από την υπόγεια διάβαση θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις σύγχρονες απαιτήσεις του ΕΛΟΤ EN 13201/2004 [ΕΛΟΤ CEN/TR 13201.01/2005 (Επιλογή κατηγοριών φωτισμού), ΕΛΟΤ EN 13201.02/2004 (Απαιτήσεις επιδόσεων), ΕΛΟΤ EN 13201.03/2004 (Υπολογισμός επιδόσεων) και ΕΛΟΤ EN 13201.04/2004 (Μέθοδοι μέτρησης επιδόσεων φωτισμού)].

Η μέση λαμπρότητα του δρόμου δεν πρέπει να είναι λιγότερη από το ένα τρίτο (1/3) της λαμπρότητας μέσα στην υπόγεια διάβαση, κοντά στην έξοδο αυτής.

Στη θυρίδα κάθε ιστού θα τοποθετηθεί (ή θα αντικατασταθεί το υπάρχον) κυτίο διακλάδωσης γραμμής παροχής ρεύματος του φωτιστικού.

Τα κυτία διακλάδωσης παροχών ρεύματος θα είναι κατηγορίας προστασίας τουλάχιστον IP65 κατάλληλα για εξωτερική χρήση και μέσα στο οποίο θα τοποθετηθούν οι κλέμες για τη σύνδεση του τροφοδοτικού καλωδίου με το καλώδιο τροφοδοσίας του φωτιστικού.

Όλες οι τυχόν συνδέσεις καλωδίων που θα απαιτηθούν θα βρίσκονται είτε εντός του φωτιστικού είτε εντός κυτίου διακλάδωσης στεγανού IP65.

Όλα τα κυτία διακλάδωσης καθώς και τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν από τον ανάδοχο θα πρέπει να είναι καλά στερεωμένα.

Οι στερεώσεις κυτίων διακλάδωσης σε δομικά στοιχεία, σχάρες κλπ. πρέπει να εκτελούνται μέσω χρήσης upats και ανοξειδωτων κοχλιών ή στηριγμάτων. Απαγορεύονται συνδέσεις με πλαστικά (tire-up), ειδικά σε μέρη που είναι εκτεθειμένα στο φως. Μέρη θα πρέπει να ληφθεί ώστε να μην είναι δυνατό να τραυματιστεί η μόνωση των καλωδίων από τα στηρίγματα.

Η παραλαβή των υλικών της προμήθειας, εγκατεστημένων στην υπόγεια διάβαση και στους αντίστοιχους ιστούς φωτισμού, γίνεται με την προϋπόθεση της ορθής λειτουργίας αυτών και της επίτευξης των απαιτούμενων από τους ισχύοντες Ελληνικούς ή Διεθνείς κανονισμούς επιπέδων στάθμης φωτισμού, με την επιφύλαξη εφαρμογής των σχετικά οριζόμενων στο Άρθρο 25 των όρων Διακήρυξης της προμήθειας.

B. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Τεχνικά χαρακτηριστικά των υπό προμήθεια νέας τεχνολογίας LED φωτιστικών σωμάτων:

1. Φωτιστικό σώμα υπόγειας διάβασης με LED

- 1.1. Το φωτιστικό θα είναι τεχνολογίας led με σύστημα τροφοδοσίας led υψηλής απόδοσης, κατάλληλο για υπόγειες διαβάσεις με δυνατότητα τοποθέτησης στην οροφή της διάβασης.
- 1.2. Φωτιστικό σώμα από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο κατά EN 1706 με χαμηλή περιεκτικότητα σε χαλκό (<0,1%) ή από ανοξειδωτο ατσάλι, με ανθεκτικό στη διάβρωση σύστημα συγκράτησης – στήριξης.
- 1.3. Κάλυμμα από γυαλί υψηλής διαφάνειας, αντοχής στην UV ακτινοβολία και μεγάλης μηχανικής και θερμικής αντοχής, ανθεκτικό στις θερμοκρασίες που αναπτύσσονται στο εσωτερικό του

φωτιστικού και τις χαμηλές εξωτερικές θερμοκρασίες. Το κάλυμμα θα συγκρατείται πάνω στο κέλυφος με μέθοδο που να αποκλείει την απόσπασή του από το κέλυφος.

- 1.4. Μονάδα τροφοδοσίας με δυνατότητα Dimming (ρύθμιση της έντασης φωτισμού).
- 1.5. Dimmable Led driver 0/1-10 V ή ισοδύναμο με δυνατότητα ρύθμισης τουλάχιστον δύο επιπέδων φωτεινότητας και αυτόματο σύστημα προστασίας από υπερθέρμανση καθώς και από υπερτάσεις.
- 1.6. Τάση τροφοδοσίας: Ονομαστική τάση AC 220÷240 V, 50/60 Hz.
- 1.7. Συντελεστής ισχύος σε πλήρες φορτίο, (περιλαμβανομένου και του συστήματος τροφοδοσίας): ≥ 0.9
- 1.8. Κάτοπτρο συμμετρικής, ασύμμετρης οπτικής, ή άλλης κατανομής ή συνδυασμός, σύμφωνα με τη φωτοτεχνική μελέτη.
- 1.9. Απόδοση φωτιστικού: $\geq 100 \text{ lm/W}$
- 1.10. Βαθμός απόδοσης των Led (Led Efficiency) $\geq 130 \text{ lm/W}$ (για $T_j=85^\circ\text{C}$, $\text{max. } I_{(\text{Led Current})}$).
- 1.11. Βαθμός προστασίας (έναντι εσχώρησης σκόνης και νερού) για όλα τα μέρη του φωτιστικού: $\geq \text{IP65}$
- 1.12. Βαθμός προστασίας στην κρούση: $\text{IK} \geq 08$.
- 1.13. Κλάση μόνωσης (EU): II
- 1.14. Αριθμός φωτεινών πηγών (δίοδοι φωτοεκπομπής) ανά φωτιστικό σώμα ≥ 10
- 1.15. Το κύκλωμα των LED θα πρέπει να είναι bypass έτσι ώστε σε περίπτωση που καεί ένα LED τα υπόλοιπα να συνεχίσουν να λειτουργούν κανονικά χωρίς να διακόπτεται η τροφοδοσία
- 1.16. Led modules: Αφαιρούμενα.
Οι οπτικές μονάδες του φωτιστικού πρέπει να έχουν την δυνατότητα εύκολης αφαίρεσης προκειμένου να συντηρηθούν ή να αντικατασταθούν. Θα πρέπει να είναι δυνατή η μελλοντική αναβάθμιση της μονάδας των LED χωρίς αλλαγή του υπόλοιπου φωτιστικού σώματος, έτσι ώστε ο φωτισμός να συμβαδίζει με τη συνεχώς εξελισσόμενη τεχνολογία των φωτοδιόδων.
- 1.17. Σύστημα προστασίας από υπερθέρμανση (ψήκτρα) από χυτό αλουμίνιο.
- 1.18. Θερμοκρασία χρώματος (T): $4.000 \text{ K} \leq T \leq 6.000 \text{ K}$
- 1.19. Δείκτης βαθμού απόδοσης χρωμάτων (CRI): ≥ 70
- 1.20. Ανακλαστήρες οπτικής μονάδας από αλουμίνιο υψηλής καθαρότητας, ώστε σε κάθε περίπτωση να επιτυγχάνεται ανακλαστικότητα τουλάχιστον 95%.
- 1.21. Διάρκεια ζωής οπτικής μονάδας στο max. ρεύμα οδήγησης (35°C): $\geq 50.000 \text{ hr}$ (συμπεριλαμβανομένων των κρίσιμων αποτυχιών), στο τέλος των οποίων, η ισχύς του φωτιστικού σώματος (απώλεια της φωτεινής ροής) δεν θα πρέπει να έχει υποβαθμιστεί πλέον του 20% της αρχικής ονομαστικής φωτεινής ροής.
Τα ανωτέρω πιστοποιούνται από αναγνωρισμένο εργαστήριο δοκιμών. Τα σχετικά πιστοποιητικά LM79 & LM80 οφείλουν να συμπεριλαμβάνεται στο φάκελο της προσφοράς.
- 1.22. Σήμανση CE (Ευρωπαϊκής Ένωσης)
- 1.23. Σήμανση ENEC
- 1.24. Ταξινόμηση (Risk Group) σύμφωνα με το πρότυπο φωτοβιολογικής ασφάλειας EN 62471:2006.
- 1.25. Πιστοποιήσεις:
 - EN 60598-1 (Γενικές απαιτήσεις για φωτιστικά σώματα)
 - EN 60598- / - / (Ειδικό πρότυπο κατηγορίας)
 - EN 61547:2009 (Ατρωσία ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας)
 - EN 55015:2000 (Όρια και μέθοδοι μέτρησης χαρακτηριστικών των ραδιοδιαταραχών ηλεκτρικών συσκευών φωτισμού και παρόμοιων συσκευών)
 - EN 61000-3-2 (Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC) – Μέρος 3-2: Όρια – Όρια εκπομπής για αρμονικές ρεύματος (ρεύμα εισόδου συσκευής μέχρι και 16 A ανά φάση)
 - EN 61000-3-3
- 1.26. Επιπρόσθετες πιστοποιήσεις/Δοκιμές
 - Πιστοποίηση CB
 - Δοκιμή αντοχής σε διάβρωση σε ομίχλη αλατονέφωσης κατά το πρότυπο EN ISO 9227.
 - EN 62031 (Ασφάλεια των LED στον γενικό φωτισμό)και ειδικότερα για τα LED drivers συμμόρφωση με τα πρότυπα:
 - EN 61347-2-13:2006 (Διατάξεις ελέγχου λαμπτήρων – Μέρος 2-13: Ειδικές απαιτήσεις για

- ηλεκτρονικές διατάξεις ελέγχου που τροφοδοτούνται με συνεχές ή εναλλασσόμενο ρεύμα για δομοστοιχεία LED),
- EN 62384:2006

2. Φωτιστικό σώμα οδικού φωτισμού με LED, και τοποθέτηση σε υπάρχοντα ιστό

- 2.1. Το φωτιστικό θα είναι τεχνολογίας led, κατάλληλο για οδοφωτισμό με δυνατότητα τοποθέτησης σε βραχίονα με σύστημα τροφοδοσίας led υψηλής απόδοσης.
- 2.2. Το σώμα του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένο από χυτοπρεσσαριστό κράμα αλουμινίου κατά EN 1706 ηλεκτροστατικά βαμμένο με πούδρα, με παθητικό σύστημα απαγωγής θερμότητας και μηχανισμούς ανταλλαγής θερμότητας με το εξωτερικό περιβάλλον (π.χ. πτερύγια), απαγορευμένης της απαγωγής θερμότητας με ενεργητικά μέσα (π.χ. ανεμιστήρες).
- 2.3. Στο πίσω τμήμα, το φωτιστικό θα φέρει σύστημα στήριξης, το οποίο θα είναι σε θέση να στερεωθεί υπό κλίση -5° έως -15° για στήριξη σε βραχίονα, με βήματα 5° . Θα είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε ιστό βραχίονα διαμέτρου 48–70 mm.
- 2.4. Η οπτική μονάδα θα πρέπει να δημιουργεί μια δέσμη οδικού φωτισμού Full Cut-Off κατά IESNA με μηδενική εκπομπή φωτός πάνω από τις 90° (οριζόντια τοποθέτηση του φωτιστικού).
- 2.5. Η οπτική μονάδα θα κλείνεται με προστατευτικό γυαλί υψηλής διαφάνειας, μεγάλης μηχανικής και θερμικής αντοχής και αντοχής στην UV ακτινοβολία, ανθεκτικό στις θερμοκρασίες που αναπτύσσονται στο εσωτερικό του φωτιστικού και τις χαμηλές εξωτερικές θερμοκρασίες. Η πρόσβαση στο εσωτερικό του φωτιστικού θα μπορεί να γίνεται εύκολα, επιτρέποντας το άνοιγμα του φωτιστικού χωρίς εργαλεία ή με απλά εργαλεία (προτιμώμενη η μη χρήση εργαλείων).
Το κάλυμμα θα συγκρατείται πάνω στο κέλυφος με μέθοδο που να επιτρέπει τη συγκράτησή του στην ανοικτή θέση.
- 2.6. Η οπτική μονάδα θα έχει τη δυνατότητα εύκολης αφαίρεσης προκειμένου να συντηρηθεί ή να αντικατασταθεί. Θα πρέπει να είναι δυνατή η μελλοντική αναβάθμιση της μονάδας των LED χωρίς αλλαγή του υπόλοιπου φωτιστικού σώματος, έτσι ώστε ο φωτισμός να συμβαδίζει με τη συνεχώς εξελισσόμενη τεχνολογία των φωτοδιόδων.
- 2.7. Ανακλαστήρες οπτικής μονάδας από αλουμίνιο υψηλής καθαρότητας, ώστε σε κάθε περίπτωση να επιτυγχάνεται ανακλαστικότητα τουλάχιστον 95% (Εγκύκλιος 22 Γ.Γ.Δ.Ε.).
- 2.8. Το φωτιστικό σώμα θα πρέπει να έχει αεροδυναμικό σχήμα, με βάρος που δεν πρέπει να ξεπερνά τα 13 Kg.
- 2.9. Dimmable Led driver 0/1-10 V ή ισοδύναμο.
- 2.10. Μονάδα τροφοδοσίας με δυνατότητα Dimming (για μελλοντική εφαρμογή ρύθμισης της έντασης φωτισμού), με εσωτερικό έλεγχο και προστασία λειτουργίας χωρίς φορτίο και από βραχυκύκλωμα, υπερφόρτιση και υπερθέρμανση.
- 2.11. Τάση τροφοδοσίας: Ονομαστική τάση AC $220 \div 240$ V ($\pm 10\%$), 50/60 Hz.
- 2.12. Συντελεστής ισχύος σε πλήρες φορτίο, (περιλαμβανομένου και του συστήματος τροφοδοσίας): ≥ 0.9
- 2.13. Το φωτιστικό θα διαθέτει σύστημα διακοπής της ηλεκτρικής τροφοδοσίας με το άνοιγμα του καλύμματος, για την διασφάλιση της μέγιστης ασφάλειας προσωπικού κατά την εκτέλεση εργασιών (κλάση μόνωσης II).
- 2.14. Απόδοση φωτιστικού: ≥ 100 lm/W
- 2.15. Βαθμός απόδοσης των Led (Led Efficiency) ≥ 130 lm/W (για $T_j=85^{\circ}\text{C}$, max. $I_{(\text{Led Current})}$).
- 2.16. Το κύκλωμα των LED θα πρέπει να είναι bypass έτσι ώστε σε περίπτωση που καεί ένα LED τα υπόλοιπα να συνεχίσουν να λειτουργούν κανονικά χωρίς να διακόπτεται η τροφοδοσία
- 2.17. Η συνολική μέγιστη κατανάλωσή του φωτιστικού σώματος δε θα πρέπει να ξεπερνά τα 150 W (επιτρεπτή υπερβάλλουσα απόκλιση $+15\%$).
- 2.18. Το φωτιστικό σώμα, στο σύνολό του, πρέπει να διαθέτει προστασία τουλάχιστον IP65.
- 2.19. Βαθμός προστασίας στην κρούση: $IK \geq 08$.
- 2.20. Το φωτιστικό πρέπει να λειτουργεί σε θερμοκρασία περιβάλλοντος μεταξύ -20°C και $+45^{\circ}\text{C}$. Το φωτιστικό σώμα πρέπει να διαθέτει σύστημα προστασίας από υπερθέρμανση καθώς και από υπερτάσεις. Τα ανωτέρω πρέπει να αναφέρονται κατά σαφή τρόπο στις υποβαλλόμενες τεχνικές προδιαγραφές.
- 2.21. Διάρκεια ζωής οπτικής μονάδας στο max. ρεύμα οδήγησης ($T_a=25^{\circ}\text{C}$): ≥ 50.000 hr (συμπε-

ριλαμβανομένων των κρίσιμων αποτυχιών), στο τέλος των οποίων, η ισχύς του φωτιστικού σώματος (απώλεια της φωτεινής ροής) δεν θα πρέπει να έχει υποβαθμιστεί πλέον του 20% της αρχικής ονομαστικής φωτεινής ροής.

Τα ανωτέρω πιστοποιούνται από αναγνωρισμένο εργαστήριο δοκιμών. Τα σχετικά πιστοποιητικά LM79 & LM80 οφείλουν να συμπεριλαμβάνεται στο φάκελο της προσφοράς.

2.22. Κάθε φωτιστικό, για λόγους βιωσιμότητάς του και οδικής ασφάλειας, πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον δέκα (10) φωτεινές πηγές (διόδους φωτοεκπομπής / led) – (Εγκύκλιος 22 Γ.Γ.Δ.Ε., ΔΙΠΑΔ/οικ.658/24-10-2014).

2.23. Θερμοκρασία χρώματος (T): $4.000\text{ K} \leq T \leq 6.000\text{ K}$

2.24. Τα Leds θα πρέπει να έχουν δείκτη χρωματικής απόδοσης (CRI) τουλάχιστον 70 (CRI: ≥ 70).

2.25. Σήμανση CE (Ευρωπαϊκής Ένωσης)

2.26. Σήμανση ENEC

2.27. Ταξινόμηση (Risk Group) σύμφωνα με το πρότυπο φωτοβιολογικής ασφάλειας EN 62471.

2.28. Πιστοποιήσεις:

EN 60598-1 (Γενικές απαιτήσεις για φωτιστικά σώματα)

EN 60598-2-3 (Ειδικό πρότυπο κατηγορίας)

EN 61547:2009 (Ατρωσία ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας)

EN 55015:2000 (Όρια και μέθοδοι μέτρησης χαρακτηριστικών των ραδιοδιαταραχών ηλεκτρικών συσκευών φωτισμού και παρόμοιων συσκευών)

EN 61000-3-2 (Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC) – Μέρος 3-2: Όρια – Όρια εκπομπής για αρμονικές ρεύματος (ρεύμα εισόδου συσκευής μέχρι και 16 A ανά φάση)

EN 61000-3-3

2.29. Επιπρόσθετες πιστοποιήσεις/Δοκιμές

Πιστοποίηση CB

Δοκιμή αντοχής σε διάβρωση σε ομίχλη αλατονέφωσης κατά το πρότυπο EN ISO 9227.

EN 62031 (Ασφάλεια των LED στον γενικό φωτισμό)

και ειδικότερα για τα LED drivers συμμόρφωση με τα πρότυπα:

- EN 61347-2-13:2006 (Διατάξεις ελέγχου λαμπτήρων – Μέρος 2-13: Ειδικές απαιτήσεις για ηλεκτρονικές διατάξεις ελέγχου που τροφοδοτούνται με συνεχές ή εναλλασσόμενο ρεύμα για δομοστοιχεία LED),

- EN 62384:2006

3. Λοιπό ηλεκτρολογικό υλικό & εξοπλισμός

3.1. Καλώδια Ε.Ρ.-Χ.Τ.

Τύποι καλωδίων: J1VV-R και J1VV-S, οσονδήποτε αγωγών και διατομής

Ονομαστική τάση: 600/1000V

Τα καλώδια τύπου J1VV θα έχουν θερμοπλαστική μόνωση και μανδύα από PVC σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ 863, κατάλληλα για εγκατάσταση σε υγρό περιβάλλον.

Τύποι καλωδίων: AO VV-U (NYM), $3 \times 1,5\text{ mm}^2$

Θα είναι ανθυγρά τάσεως 300/500 V, τάσεως δοκιμής 2 KV με χάλκινους αγωγούς μονόκλωνους (U), διατομής 1,5 τ.χ. με εξωτερική επένδυση PVC και εσωτερική ελαστική σύμφωνα με τους κανονισμούς ΕΛΟΤ, IEC και V.D.E.

3.2. Κανάλια καλωδίων

• Κλειστά μεταλλικά κανάλια κατάλληλων διατομών, με τα ειδικά τους τεμάχια.

• Υλικό: Ανοδιωμένο αλουμίνιο ή εν θερμό γαλβανισμένος ή ανοξειδωτος χάλυβας.

3.3. Σωλήνες

• Σωλήνες PVC βαρέος τύπου κατά IEC 423 και IEC614

• Ειδικά για εγκατάσταση το περιβάλλον (προστασία UV) και άμεσο ενταφιασμό.

• Προστασία από τρωκτικά

• Θερμοκρασία χρήσεως από -5°C έως $+60^{\circ}\text{C}$

• Διατομή: Ανάλογα με τον αριθμό καλωδίων

• Να φέρουν αντίσταση διάδοσης φλόγας

3.4. Κουτιά Διακλάδωσης

Τα κουτιά διακλάδωσης που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να είναι τουλάχιστον IP65 κατάλληλα για εξωτερική χρήση.

- Κουτιά διακλάδωσης, αντίστοιχου κατασκευαστή και τύπου με τις σωλήνες που να διασφαλίζουν βαθμό στεγανότητας IP55.
- Τερματισμός σωλήνων/καλωδίων στα κουτιά με κατάλληλο ρακόρ/στυπιοθλίπτη.

3.5. Ηλεκτρικοί πίνακες

Οι ηλεκτρικοί πίνακες θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας. Η κατασκευή τους θα γίνει από χαλύβδινη λαμαρίνα πάχους 2 mm. Οι πίνακες θα προετοιμαστούν κατάλληλα και στη συνέχεια θα βαφούν ηλεκτροστατικά σε χρώμα κατά RAL που θα επιλεγθεί από την Υπηρεσία. Εντός του πίνακα θα βρίσκεται σε ειδικά πλαστική αδιάβροχη θήκη το κατασκευαστικό σχέδιο του ηλεκτρολογικού πίνακα.

Ο κατασκευαστής των πινάκων θα πρέπει να διαθέτει πιστοποίηση κατά το πρότυπο EN ISO 9001:2000 με σαφές αντικείμενο την παραγωγή πινάκων.

Αναλυτικές τεχνικές προδιαγραφές

Οι πίνακες θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τα πρότυπα EN60947, EN60439-1, IEC 947, IEC439-1, VDE 0660. Ο βαθμός προστασίας τους θα είναι IP54, στεγανοί κατάλληλοι για εγκατάσταση σε εξωτερικό χώρο.

Η κατασκευή τους σε γενικές γραμμές θα πρέπει να ακολουθεί τις υποδείξεις της Υπηρεσίας και θα κατασκευαστούν με χαλύβδινη λαμαρίνα πάχους 2 mm. Ειδική μέριμνα θα πρέπει να δοθεί στην πόρτα του πίνακα, καθώς αυτή θα εδράζεται σε στιβαρούς μεντεσέδες, ενώ μεταξύ του σώματος και της πόρτας θα υπάρχει κατάλληλο στεγανοποιητικό υλικό ανθεκτικό στις καιρικές συνθήκες. Ο πίνακας θα διαθέτει ανοίγματα, τύπου γρίλιας, για τον αερισμό του σε σημεία που θα επιλεγθούν από την Επίβλεψη. Τα ανοίγματα αυτά εσωτερικά θα διαθέτουν υλικό τύπου τσόχας ώστε να μην επιτρέπεται η είσοδος μικροαντικειμένων.

Οι πόρτες θα διαθέτουν διπλή κλειδαριά, ενώ ο μηχανισμός της κλειδαριάς θα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα ή εναλλακτικά με τρόπο που θα επιλεγθεί από την Επίβλεψη. Η κατασκευή της κλειδαριάς θα διαθέτει ράβδους ή ελάσματα που θα εφαρμόζουν σε δύο σημεία (πάνω / κάτω).

Οι πίνακες σε εμφανές σημείο θα φέρουν την επιγραφή «ΔΗΜΟΣ ΛΑΡΙΣΑΙΩΝ - ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΣ ΥΠΟΓΕΙΑΣ ΔΙΑΒΑΣΗΣ». Η επιγραφή θα γίνει με διπλή στρώση λευκού ή μπλε χρώματος.

Το σώμα του πίνακα καθώς και η πόρτα θα πρέπει να είναι επαρκώς γειωμένα. Επίσης, στην πόρτα του πίνακα θα υπάρχει στεγανή θήκη για την τοποθέτηση του ηλεκτρολογικού σχεδίου.

Οι πίνακες αφού επεξεργαστούν κατάλληλα (χρήση ειδικού primer) θα βαφούν.

3.6. Κοχλιωτές Ασφάλειες (έως 63 A)

Θα είναι από πορσελάνη, τάσεως 500 VAC με βιδωτά πώματα και συντηκτικά φυσιγγία, ικανότητας διακοπής 70 kA υπό τάση μέχρι 500 VAC σύμφωνα με τα VDE 0635/0636 και DIN 49515.

Οι κοχλιωτές θα αποτελούνται από τα παρακάτω εξαρτήματα:

Βάση πορσελάνης κατά DIN 49325, 49519, 49511 και 49523, κατάλληλα για στερέωση σε ράγα.

Μήτρα κατά DIN 49516

Συντηκτικό φυσιγγίο κατά DIN 49515, 49360

Πώμα πορσελάνης κατά DIN 49360, και 49514

Όλα τα λοιπά εξαρτήματα που απαιτούνται για την κανονική και ασφαλή λειτουργία τους.

3.7. Μικροαυτόματοι χαρακτηριστικής Β

Οι μικροαυτόματοι για την προστασία αγωγών θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς EN60898, IEC 898, DIN VDE 0641 part 11 με χαρακτηριστική καμπύλη τύπου Β με αντίδραση θερμικού 1,13 - 1,45Ιον και μαγνητικού 3 - 5Ιον, κατάλληλοι για προστασία αγωγών και καλωδίων σε κυκλώματα φωτισμού, ρευματοδοτών, και συσκευών χωρίς κινητήρες με προστατευόμενα έναντι επαφής κλέμα.

Οι μικροαυτόματοι θα έχουν ονομαστική τάση 230/400 VAC, , ικανότητα απόζευξης 3,0 kA, μέσο όρο ζεύξεων – αποζεύξεων τις 20.000 σε φορτίο 1,25 του ονομαστικού και θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά στοιχεία προστασίας από υπερεντάσεις και ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία

προστασίας από βραχυκυκλώματα.

Το κέλυφος των μικροαυτομάτων θα είναι από συνθετική ύλη, ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες. Το πλάτος του καλύμματός τους θα είναι 17,5 mm (μονοπολικός) και η στερέωσή τους στους πίνακες θα γίνεται πάνω σε ειδικές ράγες 35x7,5 mm κατά DIN EN 50022 με τη βοήθεια κατάλληλου μανδάλου.

Για την προστασία από βραχυκυκλώματα μεγαλύτερα από 35 kA πρέπει, σύμφωνα με το VDE 100,31 να προτάσσεται των μικροαυτομάτων συντηκτική ασφάλεια ονομαστικής εντάσεως μέχρι 100 A.

3.8. Μικροαυτόματοι χαρακτηριστικής C

Οι μικροαυτόματοι για την προστασία αγωγών θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς EN60898, IEC 898, DIN VDE 0641 part 11 με χαρακτηριστική καμπύλη τύπου C με αντίδραση θερμικού 1,13-1,45Ιον και μαγνητικού 5-10Ιον, κατάλληλοι για προστασία αγωγών σε μεγάλες εγκαταστάσεις και συσκευών με ιδιαίτερα μικρούς κινητήρες ισχύος κλάσματος του KW με προστατευόμενη έναντι επαφής κλέμα.

Οι μικροαυτόματοι θα έχουν ονομαστική τάση 230/400 VAC, ικανότητα απόζευξης 3,0 kA, μέσο όρο ζεύξεων – αποζεύξεων τις 20.000 σε φορτίο 1,25 του ονομαστικού και θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά στοιχεία προστασίας από υπερεντάσεις και ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία προστασίας από βραχυκυκλώματα.

Το κέλυφος των μικροαυτομάτων θα είναι από συνθετική ύλη, ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες. Το πλάτος του καλύμματός τους θα είναι 17,5 mm (μονοπολικός) και η στερέωσή τους στους πίνακες θα γίνεται πάνω σε ειδικές ράγες 35x7,5 mm κατά DIN EN 50022 με τη βοήθεια κατάλληλου μανδάλου.

Για την προστασία από βραχυκυκλώματα μεγαλύτερα από 35 kA πρέπει, σύμφωνα με το VDE 100,31 να προτάσσεται των μικροαυτομάτων συντηκτική ασφάλεια ονομαστικής εντάσεως μέχρι 100 A

3.9. Ηλεκτρονόμοι φορτίων

Οι ηλεκτρονόμοι φορτίων (ρελαί) χρησιμοποιούνται για τον τηλεχειρισμό φορτίων, κυρίως κυκλωμάτων φωτισμού.

Οι ηλεκτρονόμοι θα έχουν πηνίο εργασίας, σύστημα αυτοσυγκράτησης και βοηθητικές επαφές και θα επενεργούν αυτόματα για την ζεύξη - απόζευξη ή μεταγωγή κυκλωμάτων, ανάλογα με τη χρήση τους και τις εντολές από τα αντίστοιχα στοιχεία ελέγχου.

Οι ηλεκτρονόμοι θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς IEC 158-1, κατηγορίας AC 1, τάσης 380 V και ονομαστικής ισχύος ανάλογης προς το κύκλωμα. Οι ηλεκτρονόμοι θα είναι προστασίας IP00 κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα

3.10. Ενδεικτικές λυχνίες ράγας

Οι ενδεικτικές λυχνίες τύπου ράγας θα έχουν το ίδιο σχήμα και διαστάσεις όπως οι ραγοδιακόπτες και θα είναι σύμφωνες με το VDE 0632, ονομαστικής τάσεως 250 V. Θα είναι κατάλληλες για εσωτερική εγκατάσταση με μανδάλωση σε ράγα ηλεκτρικού πίνακα τύπου ερμαρίου

3.11. Όργανα μετρήσεων και ενδείξεων

Τα όργανα μέτρησης γενικά θα ανταποκρίνονται στις προδιαγραφές VDE 0410.

Τα όργανα μέτρησης για πίνακα θα ανταποκρίνονται στις διαστάσεις των DIN 43700 και DIN 43718, οι περιοχές μέτρησης στο DIN 43701, οι αντιστάσεις μέτρησης στο DIN 43703. Η τάση δοκιμής για την αντοχή των οργάνων θα είναι 2000 V (50 Hz) και θα αντιστοιχεί για τα όργανα μέτρησης σε τάση λειτουργίας 660 V.

Η θέση τοποθέτησης των οργάνων μέτρησης θα είναι κάθετη και για τη θέση αυτή, θα καθορίζεται η κλάση ακριβείας των οργάνων μέτρησης. Η κλάση ακριβείας θα αναφέρεται για την θερμοκρασία +20oC σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0410.

Το περιβλήμα των οργάνων θα είναι στεγανό σε περίπτωση εκτόξευσης νερού και σκόνης, προστασίας IP54 και στοιχείων επαφών IP00.

Τα ενδεικτικά όργανα των πινάκων θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε πλάκα ή πόρτα πίνακα. Η στήριξη των οργάνων πάνω στον πίνακα θα είναι σύμφωνα με το DIN 43835.

Κάθε όργανο θα έχει διάταξη διόρθωσης της μηδενικής θέσης ώστε ο δείκτης να δείχνει ακριβώς την μηδενική θέση σε ηρεμία. Η βαθμίδα μέτρηση θα ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές

DIN43802 και η διάταξη των ακροδεκτών ηλεκτρικής σύνδεσης στις προδιαγραφές DIN 43807.

3.12. Γειώσεις

Οι νέοι ηλεκτρικοί πίνακες θα πρέπει να γειωθούν στην υφιστάμενη διάταξη γείωσης ή με την βοήθεια νέου ηλεκτροδίου γείωσης.

Κάθε ιστός, σχάρες και κάθε είδους μεταλλικό αντικείμενο από το οποίο διέρχονται ηλεκτροφόρα καλώδια θα πρέπει να γειωθεί με τη βοήθεια αγωγού ακολουθίας και όπου απαιτείται μετά από μετρήσεις, από ηλεκτρόδια γείωσης.

Η γείωση, οι εσωτερικώς συρματώσεις, οι ακροδέκτες και η πρόβλεψη για προστασία από ηλεκτροπληξία θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Ευρωπαϊκού Προτύπου EN60598-1.

Φωτοτεχνικά χαρακτηριστικά προσφερόμενων φωτιστικών

Με την προσφορά, οι υποψήφιοι προμηθευτές θα πρέπει να προσκομίσουν, για κάθε τύπο προσφερόμενου φωτιστικού, την καμπύλη isolux και το πολικό διάγραμμα και σε ηλεκτρονική μορφή αρχείο .ldt ή .ies (ή άλλο ισοδύναμο, κατάλληλο για την άμεση χρησιμοποίηση σε ανοικτό πρόγραμμα υπολογισμών).

Μαζί με το αρχείο που θα προσκομισθεί σε Usb-Stick ή οπτικό δίσκο (CD) θα πρέπει να προσκομισθεί και βεβαίωση του κατασκευαστή ότι τα παραπάνω είναι για αυτό ακριβώς τον τύπο και μοντέλο φωτιστικού και όχι «παρόμοιο». Επίσης βεβαίωση του κατασκευαστή με αναφορά σε ποιό εργαστήριο έχουν γίνει οι συγκεκριμένες μετρήσεις.

Για την σύγκριση των φωτοτεχνικών χαρακτηριστικών των προσφερόμενων φωτιστικών σωμάτων θα χρησιμοποιηθεί λογισμικό φωτοτεχνικών υπολογισμών ανοικτού κώδικα Dialux ή Relux.

Κρισιμότητα Τεχνικών Προδιαγραφών

Οι ανωτέρω τεχνικές προδιαγραφές διακρίνονται σε ουσιώδεις και μη ουσιώδεις. Γενικά οι ουσιώδεις προδιαγραφές περιλαμβάνουν κριτήρια επί **ποινής αποκλεισμού**.

Τόσο οι ουσιώδεις όσο και οι μη ουσιώδεις λαμβάνονται υπόψη κατά την τεχνική αξιολόγηση και βαθμολογούνται, σύμφωνα με τα αντίστοιχα κριτήρια.

Η κατάταξη των τεχνικών προδιαγραφών για τα φωτιστικά σώματα, σύμφωνα με τον αριθμό της παραγράφου που αναφέρονται ως άνω, παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Κρισιμότητα απαιτούμενων τεχνικών προδιαγραφών φωτιστικών, υπόγειας διάβασης				
Ουσιώδεις τεχνικές προδιαγραφές (περιλαμβάνουν κριτήρια επί ποινής αποκλεισμού)			Μη ουσιώδεις τεχνικές προδιαγραφές	
§ 1.1	§ 1.10	§ 1.18	§ 1.3	
§ 1.2	§ 1.11	§ 1.19	§ 1.8	
§ 1.4	§ 1.12	§ 1.21	§ 1.16	
§ 1.5	§ 1.13	§ 1.22	§ 1.20	
§ 1.6	§ 1.14	§ 1.24	§ 1.23	
§ 1.7	§ 1.15	§ 1.25	§ 1.26	
§ 1.9	§ 1.17			
Κρισιμότητα απαιτούμενων τεχνικών προδιαγραφών φωτιστικών, οδικού φωτισμού				
Ουσιώδεις τεχνικές προδιαγραφές (περιλαμβάνουν κριτήρια επί ποινής αποκλεισμού)			Μη ουσιώδεις τεχνικές προδιαγραφές	
§ 2.1	§ 2.12	§ 2.19	§ 2.27	§ 2.5
§ 2.2	§ 2.13	§ 2.20	§ 2.28	§ 2.6
§ 2.3	§ 2.14	§ 2.21		§ 2.7
§ 2.4	§ 2.15	§ 2.22		§ 2.8

§ 2.9	§ 2.16	§ 2.23		§ 2.26
§ 2.10	§ 2.17	§ 2.24		§ 2.29
§ 2.11	§ 2.18	§ 2.25		

Γ. ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΩΝ

1. Οι προσφορές των προμηθευτών θα γίνουν με κριτήριο κατακύρωσης την συμφερότερη από οικονομική άποψη προσφορά.
2. Για την επιλογή της συμφερότερης προσφοράς θα αξιολογηθούν μόνο οι προσφορές που είναι αποδεκτές σύμφωνα με τους καθοριζόμενους στις τεχνικές προδιαγραφές και στη διακήρυξη ουσιαστικές όρους (προδιαγραφές επί ποινή αποκλεισμού).

Ο τρόπος βαθμολόγησης αναλύεται στον ακόλουθο πίνακα (σύμφωνα με τον Ε.Κ.Π.Ο.Τ.Α.):

Πίνακας βαθμολόγησης	Βαθμολογία σε προσφορές που		
	γίνονται δεκτές με ελλείψεις μη ουσιαστικών τεχνικών χαρακτηριστικών	καλύπτουν ακριβώς τα τεχνικά χαρακτηριστικά	υπερκαλύπτουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά
Ομάδα Α. Στοιχεία τεχνικών προδιαγραφών και ποιότητας (συντ. βαρύτητας 70%)			
Συμφωνία με τεχνικές και φωτοτεχνικές προδιαγραφές	16 έως	20	έως 24
Λειτουργικά χαρακτηριστικά των μονάδων	8 έως	10	έως 12
Συνολική κατανάλωση ενέργειας του συστήματος – χρόνος ζωής	8 έως	10	έως 12
Ποιότητα υλικών – αισθητικά χαρακτηριστικά	8 έως	10	έως 12
Ποιότητα (πιστοποιητικά)	8 έως	10	έως 12
ΣΥΝΟΛΟ Α' Ομάδας	60		
Ομάδα Β. Στοιχεία υπηρεσιών και υποστήριξης (συντ. βαρύτητας 30%)			
Χρόνος και τόπος παράδοσης	8 έως	10	έως 12
Εγγύηση καλής λειτουργίας	12 έως	15	έως 18
Ποιότητα εξυπηρέτησης (τεχνική βοήθεια μετά την πώληση – ανταλλακτικά – χρόνος ανταπόκρισης)	12 έως	15	έως 18
ΣΥΝΟΛΟ Β' Ομάδας		40	

3. Η κατάταξη των τεχνικών προσφορών που θα κριθούν αποδεκτές και δεν θα απορριφθούν για οποιοδήποτε λόγο σε προηγούμενο στάδιο της διαδικασίας διενέργειας, θα γίνει με βάση την τελική βαθμολόγηση κάθε μιας που θα προκύψει από τον τύπο :

$$B_T = 0,7 \cdot B_A + 0,3 \cdot B_B$$

όπου :

B_T = Βαθμολογία τεχνικής προσφοράς

B_A = Βαθμολογία Ομάδας κριτηρίων Α

B_B = Βαθμολογία Ομάδας κριτηρίων Β

Ο συντελεστής βαρύτητας για κάθε ομάδα είναι αντίστοιχα: για την Α ομάδα 0,7 και για την Β ομάδα 0,3.

Συνολική βαθμολογία τεχνικής προσφοράς = (βαθμ.Α ομάδας)*0,7 + (βαθμ.Β ομάδας)*0,3.

όπου : (βαθμ.Α ομάδας) = βαθμ.Α1+βαθμ.Α2+βαθμ.Α3 + βαθμ.Α4 + βαθμ.Α5

και (βαθμ.Β ομάδας) = βαθμ.Β1+βαθμ.Β2+βαθμ.Β3

Μετά την ολοκλήρωση της τεχνικής και οικονομικής αξιολόγησης κατά τα προηγούμενα, η επιτροπή κατατάσσει τις προσφορές σε συγκριτικό πίνακα, για την τελική επιλογή της συμφερότερης Προσφοράς με βάση τον ακόλουθο τύπο:

$$\Lambda_i = \text{B}\Gamma_i / \text{Π}_i$$

όπου: **ι** : η πρόσφορα του εκάστοτε υποψηφίου.

ΒΤ_ι : η συνολική βαθμολογία που έλαβε η Τεχνική Προσφορά **ι**

Π_ι : το κόστος της προσφοράς **ι**

Λ_ι : Λόγος ο οποίος στρογγυλοποιείται στα 2 δεκαδικά ψηφία.

Σε περίπτωση ισοβαθμίας, οι προσφορές που ισοβαθμούν κατατάσσονται κατά φθίνουσα σειρά του βαθμού τεχνικής αξιολόγησης.

Η προσφορά που συγκέντρωσε τον μεγαλύτερο βαθμό **Λ**, θεωρείται η πλέον συμφέρουσα προσφορά και ως προτεινόμενος Ανάδοχος του έργου ανακηρύσσεται ο προσφέρων με τον υψηλότερο **Λ** στον συγκριτικό πίνακα κατάταξης.

Προσφορές που είναι αόριστες και ανεπίδεκτες εκτίμησης ή είναι υπό αίρεση, απορρίπτονται ως απαράδεκτες, με απόφαση της οικονομικής επιτροπής ύστερα από γνωμοδότηση της επιτροπής διαγωνισμού. Επίσης, προσφορές που παρουσιάζουν κατά την κρίση της επιτροπής του διαγωνισμού ουσιώδες αποκλίσεις από τους όρους και τις τεχνικές προδιαγραφές της διακήρυξης, απορρίπτονται ως απαράδεκτες.

Η αξιολόγηση των προσφορών θα στηριχθεί αποκλειστικά και μόνο στα ανωτέρω κριτήρια.

ΑΚΡΙΒΕΣ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ

Λάρισα, 23/10/2015

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

Η ΔΙΕΥΘΥΝΤΡΙΑ
ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ
ΤΜΗΜΑΤΟΣ Η-Μ

ΤΖΙΛΑΚΑΣ Αργύριος

ΓΙΟΒΡΗ Ευαγγελία

ΜΠΟΥΜΠΙΤΣΑ Βασιλική