



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΣΕΡΡΩΝ
ΔΗΜΟΣ ΣΕΡΡΩΝ
Δ.Τ.Υ

ΤΜΗΜΑ Η/Μ ΕΡΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ
ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ Κ,ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
Αρ. μελέτης: 95/18

« Βελτίωση – ενεργειακή αναβάθμιση δικτύου
φωτισμού με χρήση νέων τεχνολογιών
και εξοικονόμηση ενέργειας.»

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

Α . Γενικό πλαίσιο - Σκοπιμότητα – Στόχοι

Το ενεργειακό πρόβλημα το οποίο γίνεται ολοένα πιο έντονο, καθιστά επιτακτική την ανάγκη εξεύρεσης λύσεων, οι οποίες θα οδηγήσουν στην περιβαλλοντική προστασία αλλά και στην εξοικονόμηση ενέργειας με απώτερο σκοπό την εξοικονόμηση χρημάτων σε τοπικό, εθνικό και διεθνές επίπεδο.

Τον Μάρτιο του 2007 η Ευρωπαϊκή Ένωση υιοθέτησε τη δέσμη μέτρων «Ενέργεια για ένα μεταβαλλόμενο κόσμο» αναλαμβάνοντας μια μονομερή δέσμευση για τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) κατά τουλάχιστον 20% έως το 2020 και αύξηση του μεριδίου των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στο ενεργειακό μίγμα κατά 20%.

Είναι γεγονός , πως ποσοστό μεγαλύτερο από το ήμισυ των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου δημιουργείται εντός των πόλεων. Το 80% του πληθυσμού ζει και εργάζεται σε πόλεις, όπου καταναλώνεται το 80% της ενέργειας. Σημαντικό ποσοστό της συνολικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στους Δήμους οφείλετε στον οδοφωτισμό και τον φωτισμό ανοικτών χώρων (πάρκα , πλατείες κ.λ.π).

Σύμφωνα με την οδηγία 2005/32/EK της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού για συγκεκριμένα προϊόντα που καταναλώνουν ενέργεια) , η οποία προσδιορίζει τις απαιτήσεις ως προς τον περιβαλλοντικά βιώσιμο σχεδιασμό των προϊόντων που καταναλώνουν ενέργεια , η πώληση ενεργοβόρων λαμπτήρων ατμών υδραργύρου έχει απαγορευτεί από το έτος 2015.

Κατά συνέπεια ο Δήμος μας θα πρέπει να υιοθετήσει σύγχρονες λύσεις φωτισμού μιας και πλέον οι τεχνικές που αφορούν το δημόσιο φωτισμό έχουν εξελιχθεί σε μεγάλο βαθμό.

Οι λύσεις και οι τεχνικές αυτές δύνανται να εξασφαλίζουν τις απαιτούμενες στάθμες φωτισμού σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα με το ελάχιστο ενεργειακό κόστος.

Τα τελευταία χρόνια , ακολουθώντας την ανάγκη υλοποίησης των προαναφερθέντων στόχων , η βιομηχανία έχει αναπτύξει την παραγωγή εξελιγμένων τεχνολογιών και προϊόντων τα οποία ενσωματώνουν σύγχρονες και ευέλικτες τεχνολογίες όπως τα φωτιστικά σώματα με νέας τεχνολογίας LED.

Τα φωτιστικά με λαμπτήρες (LED) σχεδιάζονται με : βελτιωμένη γεωμετρία, υψηλή εστίαση, ενσωμάτωση ειδικών ανακλαστήρων ώστε να εστιάζεται το φως σ' ένα συγκεκριμένο σημείο ή περιοχή ώστε να αποφεύγεται η φωτορύπανση , υψηλό δείκτη χρωματικής απόδοσης και υψηλή απόδοση φωτισμού , γρήγορη απόκριση στην έναυση τους, κ.λ.π. γι' αυτό μπορούν να χρησιμοποιούνται και στον οδοφωτισμό.

Στόχοι της παρέμβασης που πρόκειται να διεξαχθεί από το Δήμο Σερρών είναι: α) η εξοικονόμηση της ενέργειας στο δίκτυο ηλεκτροφωτισμού και β) η προστασία του περιβάλλοντος που θα επιτευχθεί με τη μείωση εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂). Επίσης η παραπάνω επέμβαση αναμένεται να επιφέρει σημαντική μείωση των εξόδων /δαπανών του Δήμου που σχετίζονται εκτός από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και με την συντήρηση του δικτύου οδοφωτισμού.

B. Τεχνική περιγραφή.

ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Το δίκτυο φωτισμού του Δήμου Σερρών περιλαμβάνει το δίκτυο φωτισμού οδών και το δίκτυο φωτισμού πλατειών και πεζοδρόμων. Σύμφωνα με μετρήσεις και καταγραφές που έχουν πραγματοποιηθεί, το μεγαλύτερο μέρος της ηλεκτρικής ενέργειας, καταναλώνεται στο δίκτυο φωτισμού των οδών, στο οποίο είναι τοποθετημένοι λαμπτήρες υψηλής κατανάλωσης δηλ. λαμπτήρες Hg 125 W καθώς και λαμπτήρες Na 110- 250 W. Για το φωτισμό των πλατειών και των πεζοδρόμων χρησιμοποιούνται κυρίως λαμπτήρες μικρής ισχύος 23 W.

Με τη μελέτη αυτή προτείνεται η αντικατάσταση των παλαιών φωτιστικών σωμάτων οδοφωτισμού του Δήμου μας με φωτιστικά σώματα σύγχρονης τεχνολογίας, τύπου LED.

Συγκεκριμένα θα αποξηλωθούν τα παλαιά φωτιστικά, θα διαχωριστούν οι λαμπτήρες από αυτά και θα μεταφερθούν σε χώρο που θα υποδείξει η υπηρεσία.

Ο ανάδοχος θα προμηθεύσει το Δήμο με 5.645 φωτιστικά σώματα σύγχρονης τεχνολογίας τύπου LED. (Πίνακας 1).

Πίνακας 1.

ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ/ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	ΠΛΗΘΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ
Φωτιστικά σώματα οδοφωτισμού (NaHP) (Νατρίου υψηλής πίεσης), 150 W	5.072
Φωτιστικά σώματα οδοφωτισμού (NaHP) (Νατρίου υψηλής πίεσης), 250 W	573
Σύνολο	5.645

Ο ανάδοχος θα αποξηλώσει τα παλαιά φωτιστικά σώματα με δικά του μέσα. Τα φωτιστικά σώματα είναι «κλειστού τύπου» και η αποξήλωση απαιτεί μόνο την αποσύνδεση της ηλεκτρικής τροφοδοσίας και την απόσπαση τους από βραχίονα στήριξης.

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ

1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ

Όλα τα προσφερόμενα είδη θα πρέπει **επί ποινή αποκλεισμού να φέρουν σήμανση CE**, να συνοδεύονται:

- από δήλωση συμμόρφωσης ΕΚ του κατασκευαστή και να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις όλων των Ευρωπαϊκών οδηγιών και των Εθνικών διατάξεων τεχνικής εναρμόνισης που τα αφορούν όπως εκάστοτε ισχύουν.
- Από πλήρη τεχνικό φάκελο όπως ορίζεται στις απαιτήσεις όλων των Ευρωπαϊκών οδηγιών που να επαληθεύει την τεχνική εναρμόνιση του ηλεκτρολογικού υλικού του προϊόντος με τις απαιτήσεις της σήμανσης CE.

Η συμμόρφωση με τις απαιτήσεις των Ευρωπαϊκών Οδηγιών του Πίνακα 5 (απαιτούμενα πιστοποιητικά φωτιστικών), θα πρέπει να τεκμηριώνεται, **επί ποινή αποκλεισμού**, από πιστοποιητικά που έχουν εκδοθεί από εργαστήριο διαπιστευμένο κατά ISO /IEC 17025 με τις εκθέσεις δοκιμών (test reports) τους. Οι προβλεπόμενοι εργαστηριακοί έλεγχοι, μπορούν να διενεργούνται από οποιοδήποτε εργαστήριο διαπιστευμένο από το ΕΣΥΔ ή άλλο αντίστοιχο οργανισμό διαπίστευσης χώρας της ΕΕ. Το εν λόγω εργαστήριο θα λειτουργεί εντός των πλαισίων της EA- MLA (European Accreditation – Multilateral Agreement).

Τα υλικά της σύμβασης θα πρέπει να προέρχονται από κατασκευαστές και προμηθευτές που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία ή εμπορική διαδικασία, πιστοποιημένη κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 9001: 2015 και ISO 14001 για τα συγκεκριμένα προϊόντα.

Η πιστοποίηση της παραγωγικής διαδικασίας γίνεται από φορείς πιστοποίησης διαπιστευμένους από το ΕΣΥΔ ή φορείς που συμμετέχουν σε Ευρωπαϊκά σχήματα

πιστοποίησης της ποιότητας των προϊόντων και περιλαμβάνουν επιθεώρηση της παραγωγής.

Ο ποιοτικός έλεγχος των υλικών της σύμβασης θα διενεργηθεί σύμφωνα με το άρθρο 208 του Νόμου 4412/2016 προκειμένου να αποδειχθεί ότι τα προϊόντα ανταποκρίνονται στις επιδόσεις ή λειτουργικές απαιτήσεις που ορίζει η διακήρυξη.

Η εγκατάσταση των φωτιστικών θα εκτελείται μετά από την έγκριση της Υπηρεσίας, περί της συμμόρφωσης του προϊόντος με τα εφαρμοζόμενα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN (βλέπε παράγραφο τυποποιημένων παραπομπών της Εγκυκλίου 22/2014), τις απαιτήσεις της μελέτης, τα λοιπά συμβατικά τεύχη.

2. ΤΥΠΟΙ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

Η παρέμβαση θα γίνει στους υφιστάμενους στύλους της ΔΕΗ. Στον παρακάτω πίνακα 2 φαίνεται η αντιστοιχία υφιστάμενων και νέων φωτιστικών.

Πίνακας 2

ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ	ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕ :	ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΟΣ ΚΩΔΙΚΟΣ
Φωτιστικό σώμα Na 150 W	Φωτιστικό σώμα LED ≤ 100 W	LED ≤ 100 W
Φωτιστικό σώμα Na 250 W	Φωτιστικό σώμα LED ≤ 140 W	LED ≤ 140 W

Στη συνέχεια της μελέτης οποιαδήποτε αναφορά γίνεται στα νέα φωτιστικά σώματα θα χρησιμοποιείται η κωδικοποίηση της τρίτης στήλης.

3. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ LED

Τα φωτιστικά LED θα πρέπει επί ποινή αποκλεισμού να συμμορφώνονται με τα ακόλουθα:

Γενικά :

3.1.1. Κάθε φωτιστικό σώμα θα πρέπει να αποτελείται από τα εξής τμήματα:

- Το κέλυφος του φωτιστικού
- Κώδωνα από διαφανές υλικό
- Τις ηλεκτρικές φωτεινές πηγές (LEDs) με τις οπτικές τους μονάδες (οπτικοί ανακλαστήρες ή φακοί)
- Ένα ή περισσότερα κατόπτρα ή και κατάλληλο σύστημα οπτικών φακών
- Λυχνιολαβή όπου απαιτείται
- Τη μονάδα ηλεκτρικής τροφοδοσίας (LED Driver)

Στο επάνω μέρος του φωτιστικού θα υπάρχει βάση NEMA Socket 7 PINCI 136.41 συνοδευόμενη από εξαρτήματα κάλυψης (καπάκι) ώστε να μπορεί μελλοντικά δεχθεί ασύρματους ελεγκτές τύπου NEMA.

3.1.2 Τα φωτιστικά σώματα θα είναι στο σύνολο τους κατάλληλα για οδοφωτισμό για να μπορούν να τοποθετηθούν σε υφιστάμενους βραχίονες (προδιαγραφών ΔΕΗ). Η απόδοση και ισχύς τους θα είναι κατάλληλη, ώστε να καλύπτουν τα ζητούμενα του πίνακα 1 συμμόρφωσης και η επιλογή τους θα τεκμηριώνεται με την εφαρμογή φωτοτεχνικού μοντέλου για την τυπική οδό τοποθέτησης του φωτιστικού σώματος.

Κέλυφος φωτιστικού

3.1.3 Το κέλυφος του φωτιστικού θα πρέπει να έχει σχήμα και διαστάσεις ώστε να εναρμονίζονται με τον χαρακτήρα του αστικού περιβάλλοντος και να παρουσιάζει μειωμένη αντίσταση στον άνεμο. Το κυρίως σώμα θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από υψηλής θερμικής αγωγιμότητας αλουμίνιο, πλήρως ανακυκλώσιμο. Η σχεδίαση του φωτιστικού θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται η μηχανική αντοχή του και η αναγκαία απαγωγή θερμότητας κατά τη λειτουργία της φωτεινής πηγής. Θα πρέπει να αποτελείται από δύο χωριστά τμήματα με σκοπό τη θερμική απομόνωση αλλά και την εύκολη συντήρησή του. Στο ένα τμήμα θα είναι τοποθετημένη η οπτική μονάδα και στο άλλο τα ηλεκτρικά μέρη.

3.1.4 Το φωτιστικό σώμα θα είναι κατάλληλο για λειτουργία σε εξωτερικό περιβάλλον και σε θερμοκρασία περιβάλλοντος τουλάχιστον μεταξύ -30°C έως $+40^{\circ}\text{C}$ και θα διαθέτει σήμα προστασίας από υπερθέρμανση.

3.1.5 Το κέλυφος του φωτιστικού θα πρέπει να είναι ανοιγόμενο ώστε οι εργασίες συντήρησης του φωτιστικού να γίνονται γρήγορα και εύκολα . Για την μεγαλύτερη ασφάλεια του προσωπικού κατά την εκτέλεση εργασιών συντήρησης θα πρέπει να διακόπτεται η ηλεκτρική τροφοδοσία με το άνοιγμα του κελύφους του φωτιστικού.

3.1.6 Το φωτιστικό σώμα θα πρέπει να διαθέτει προστασία από υγρασία και σκόνη **τουλάχιστον IP 65** κατά το πρότυπο EN 60598.

Όλα τα εξωτερικά υλικά στερέωσης θα πρέπει να είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

3.1.7 Το κυρίως σώμα το φωτιστικού σώματος θα πρέπει να είναι βαμμένο ηλεκτροστατικά (βαφή πούδρας) ώστε να είναι ανθεκτικό στη διάβρωση και στην ηλιακή ενέργεια, με χρώμα το οποίο θα προτείνει η υπηρεσία για εναρμόνιση του με τον αστικό χώρο όπου θα τοποθετηθούν .

3.1.8 Το πίσω μέρος του φωτιστικού θα φέρει σύστημα στήριξης ή προσαρμογής για την τοποθέτηση του στους υπάρχοντες βραχίονες διαμέτρου 40 mm – 75 mm . Θα στερεώνεται στο βραχίονα μέσω σύσφιξης με ανοξείδωτους κοχλίες. Θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο έτσι ώστε να υπάρχει δυνατότητα ρύθμισης της κλίσης του φωτιστικού τουλάχιστον 15°

Οπτική μονάδα

3.1.10 Η οπτική μονάδα θα αποτελείται από στοιχεία LED τοποθετημένα πάνω σε πλακέτα (μία ή περισσότερες) , κάθε LED θα φέρει το δικό του φακό ο οποίος θα είναι κατασκευασμένος από πολυμεθακρυλικό υλικό ή σιλικόνη ή δικό του ή δικό του ανακλαστήρα από αλουμίνιο υψηλής καθαρότητας. Θα πρέπει να έχουν ωφέλιμο χρόνο ζωής τουλάχιστον 50.000 ώρες (LM 80 reported) στο τέλος των οποίων η φωτεινή ροή δεν πρέπει να υποβαθμιστεί σε ποσοστό μεγαλύτερο του 30% σε θερμοκρασία $T_s \leq 55^\circ \text{C}$ (LM 80 – TM -21-11).

Επίσης θα πρέπει να προσκομιστεί έγγραφο του κατασκευαστή των LED με την καμπύλη πτώσης της φωτεινής ροής των LED (εντός του συγκεκριμένου φωτιστικού) σε συνάρτηση του χρόνου. Στο ίδιο έγγραφο θα αναγράφονται όλα τα στοιχεία του κατασκευαστή των φωτιστικών, ο τύπος του φωτιστικού LED, το ρεύμα λειτουργίας (mA), η θερμοκρασία T_j ή T_s του LED (στην οποία λειτουργεί το LED εντός του φωτιστικού), το ποσοστό αστοχιών L_xB_v για το οποίο δίνεται η καμπύλη.

3.1.11 Η οπτική μονάδα θα πρέπει να έχει δείκτη χρωματικής απόδοσης CRI/ Ra τουλάχιστον 70.

3.1.12 Η ενεργειακή απόδοση του φωτιστικού θα προκύψει από τη συνολική φωτεινή ροή του φωτιστικού σώματος μετρημένη σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 25° C κατά το πρότυπο LM 79 , δια της συνολικής καταναλισκόμενης ισχύος του φωτιστικού , συμπεριλαμβανομένων όλων των εξαρτημάτων του και όχι μόνο τα LED.

Τα ανωτέρω, θα εκδίδονται από εργαστήρια διαπιστευμένα κατά ISO 17025 ή αναγνωρισμένα από ανεξάρτητους φορείς διαπιστευμένους κατά ISO 17025.

3.1.13 Θερμοκρασία χρώματος της οπτικής μονάδας 3000K -3500 K.

Προστατευτικό κάλυμμα

3.1.14 Το προστατευτικό κάλυμμα της οπτικής μονάδας, αυτό θα είναι από γυαλί θερμικά επεξεργασμένο τύπου Thermally treated ή Thermally hardened , ή πολυκαρβονικό υλικό υψηλής αντοχής και διαφάνειας, σταθεροποιημένο ως προς την υπεριώδη ακτινοβολία και τις καιρικές συνθήκες, μεγάλης μηχανικής και θερμικής αντοχής. Σε κάθε περίπτωση απαιτείται να έχει $IK \geq 0,8$ σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 62262.

Μονάδα ηλεκτρικής τροφοδοσίας (τροφοδοτικό)

3.1.16 Η μονάδα ηλεκτρικής τροφοδοσίας του φωτιστικού σώματος θα συνδέεται στο ηλεκτρικό δίκτυο χαμηλής τάσης 230 V AC, με 50 Hz με από κλίση ± 10 . Η ανεκτή διακύμανση της τάσης εισόδου πρέπει να είναι τουλάχιστον από 120 V έως 277 V AC.

3.1.17 Η μονάδα ηλεκτρικής τροφοδοσίας , θα διατηρεί τη θερμοκρασία λειτουργίας του φωτιστικού $\leq 50^\circ \text{C}$ μέσω κατάλληλου συστήματος προστασίας από υπερθέρμανση (over

temperature Protection OTP). Ο προσφέρων θα πρέπει να προσκομίσει τεχνικό φυλλάδιο ώστε να τεκμηριώνεται η προσφορά του.

3.1.18 Η μονάδα ηλεκτρικής τροφοδοσίας θα πρέπει να έχει συντελεστή ισχύος $\geq 0,90$.

3.1.19 Οι ζητούμενες τεχνικές προδιαγραφές που αφορούν τη μονάδα ηλεκτρικής τροφοδοσίας θα τεκμηριώνονται με την προσκόμιση επίσημων φύλλων τεχνικών προδιαγραφών (prospectus) της κατασκευάστριας εταιρείας . Ηλεκτρική κλάση μόνωσης I ή II

Προστασία από υπερτάσεις

Μπροστά από το τροφοδοτικό θα πρέπει να υπάρχει τοποθετημένη συσκευή προστασίας εντός του φωτιστικού σώματος και να διασφαλίζει την προστασία από τις υπερεντάσεις 10 KV ή 10 KA τουλάχιστον.

Φωτεινή ισχύ και Ροή

3.1.20 Οι ανάδοχοι πρέπει να χρησιμοποιήσουν τα πρότυπα φωτοτεχνικά μοντέλα οδών παρέμβασης που συμπεριλαμβάνονται παρακάτω ώστε να επιλέξουν , και να προσφέρουν το φωτιστικό σώμα το οποίο θα καλύπτει τις φωτομετρικές απαιτήσεις του κάθε φωτομετρικού μοντέλου με την μικρότερη δυνατή ηλεκτρική ισχύ.

Κατά την αξιολόγηση θα ληφθεί υπόψη το κόστος του φωτιστικού σώματος σε όλον τον κύκλο ζωής του. Θα βαθμολογηθεί υψηλότερα το φωτιστικό σώμα ,με τη μικρότερη δυνατή ισχύ.

Τα φωτιστικά θα πρέπει να βρίσκονται εντός των ορίων όπως φαίνεται στον πίνακα 3:

Πίνακας 3

ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ LED	Μέγιστη Συνολική ισχύς (W)φωτιστικού	Τροφοδοτικό (Led driver)		Ελάχιστη Φωτεινή Ροή (lm)
		Συντελεστής ισχύος (Power Factor)	Απόδοση (Efficiency) (%)	
Φωτιστικό σώμα Led	≤ 100 W	$\geq 0,90$	≥ 105	≥ 10500
Φωτιστικό σώμα Led	≤ 140 W	$\geq 0,90$	≥ 105	≥ 14700

3.2 ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ (πίνακας 4)

A/A	Τύπος φωτιστικού Led	Τεχνικά χαρακτηριστικά	Απαίτηση	Προσφορά υποψηφίου
1.	LED ≤ 100 W, LED ≤ 140 W	Χρόνος ζωής Led chip (L80 reported), (Βάσει του LM 80 -08/TM -21-11report του κατασκευαστή των Led chip) σε θερμοκρασία $T_s \leq 55^\circ\text{C}$	≥ 50.000 hrs	
2.	LED ≤ 100 W, LED ≤ 140 W	Θερμοκρασία χρώματος (CCT)	3.000K -3500K	
3.	LED ≤ 100 W, LED ≤ 140 W	Υλικό κατασκευής	Αλουμίνιο χυτό ή χυτοπρεσσαριστό ή με εξέλαση	
4.	LED ≤ 100 W, LED ≤ 140 W	Μέθοδος βαφής	Ηλεκτροστατική	
5.	LED ≤ 100 W, LED ≤ 140 W	LED Chip (CRI) Δείκτης χρωματικής απόδοσης	≥ 70	

6.	LED ≤ 100 W, LED ≤ 140 W	AC Τάση εισόδου	230 V	
7.	LED ≤ 100 W, LED ≤ 140 W	Συχνότητα Εισόδου	50 Hz. ±10%	
8.	LED ≤ 100 W, LED ≤ 140 W	Αρχεία μετρήσεων φωτεινότητας	Να προσκομιστούν όλα τα φωτομετρικά αρχεία ηλεκτρονικά τύπου .LTD ή .ies ή ισοδύναμο που έχουν χρησιμοποιηθεί για τη διεξαγωγή των μελετών.	
9.	LED ≤ 100 W, LED ≤ 140 W	Ρυθμιζόμενη γωνία τοποθέτησης	0° - + 15°	
10	LED ≤ 100 W, LED ≤ 140 W	Θερμοκρασία λειτουργίας LED Chip και LED Driver	-30° - +40° C	
11	LED ≤ 100 W, LED ≤ 140 W	Προστασία από υπέρταση	10 KV	
12	LED ≤ 100 W, LED ≤ 140 W	Το τμήμα των LED να διαχωρίζεται από το τμήμα τροφοδοτικού.	ΝΑΙ	
13	LED ≤ 100 W, LED ≤ 140 W	Τεχνολογία διασύνδεσης των LED Chip ώστε να συνεχίζεται η ομαλή λειτουργία των υπολοίπων σε περίπτωση βλάβης ενός εξ' αυτών.	ΝΑΙ	
14	LED ≤ 100 W, LED ≤ 140 W	Εύκολη πρόσβαση και άνοιγμα του τμήματος που περιέχει το τροφοδοτικό LED Driver, για λόγους συντήρησης (χωρίς τη χρήση εργαλείων ή με τη χρήση απλών εργαλείων)	ΝΑΙ	
15	LED ≤ 100 W, LED ≤ 140 W	Κατάλληλα φωτιστικά για οδοφωτισμό	ΝΑΙ	
16	LED ≤ 100 W, LED ≤ 140 W	Η μονάδα τροφοδοσίας LED Driver να έχει τη δυνατότητα Dimming	Ο Driver πρέπει να έχει τη δυνατότητα να δεχτεί ρύθμιση Dimming μέσω ανοιχτού πρωτοκόλλου (π.χ. 1-10 V, Dali Interface)	
17	LED ≤ 100 W, LED ≤ 140 W	Το φωτιστικό θα πρέπει να διαθέτει προστασία ως προς την υγρασία στο εσωτερικό του και ως προς τη διείσδυση σκόνης και σωματιδίων σε βαθμό προστασίας IP 65για όλα τα μέρη του: -Κέλυφος, -Κώδωνα από διαφανές υλικό ,	ΝΑΙ	

		<p>- ηλεκτρικές φωτεινές πηγές . Το φωτιστικό θα πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον 10 φωτεινές πηγές ανά φωτιστικό σώμα, για λόγους βιωσιμότητας του φωτιστικού και οδικής ασφάλειας</p> <p>-Ένα ή περισσότερα κάτοπτρα ή σύστημα οπτικών φακών</p> <p>-Λυχνιολαβή ή κατάλληλη διάταξη συγκράτησης των φωτεινών πηγών</p> <p>Όλα τα αναγκαία για τη σωστή λειτουργία ,ανά περίπτωση , μηχανολογικά , ηλεκτρονικά και ηλεκτρονικά εξαρτήματα και συστήματα .</p> <p>Επίσης βάση NEMA Socket 7 PINC 136.41με κατάλληλο καπάκι.</p>		
18	LED ≤ 100 W, LED ≤ 140 W	Η απώλεια φωτεινής ροής στο τέλος προαναφερόμενων ωρών λειτουργίας τους(≥ 50000 ώρες) δε θα πρέπει να ξεπερνά το 20% της αρχικής ονομαστικής φωτεινής ροής βάσει του προτύπου LM 80	ΝΑΙ	
19	LED ≤ 100 W, LED ≤ 140 W	Τα φωτιστικά σώματα θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60598 -1-2-3 και τα παραρτήματα του και τα προσαρτήματα του.	ΝΑΙ	
20	LED ≤ 100 W, LED ≤ 140 W	Η μέθοδοι ελέγχου των φωτομετρικών μεγεθών καθορίζονται από το πρότυπο EN 13202- 3:2015, EN 13201 -4:2015	ΝΑΙ	
21	LED ≤ 100 W, LED ≤ 140 W	Κατά την επιλογή των υλικών πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι συνθήκες έκθεσης στον ήλιο και οι αντίξοες καιρικές συνθήκες	ΝΑΙ	
22	LED ≤ 100 W, LED ≤ 140 W	Αν υπάρχουν ανακλαστήρες θα είναι από ανοδιωμένο αλουμίνιο ή από ειδικό πλαστικό υψηλής αντοχής με μεταλλική επίστρωση. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να επιτυγχάνεται ανακλαστικότητα τουλάχιστον 95%	ΝΑΙ	
23	LED ≤ 100 W, LED ≤ 140 W	Το διαφανές κάλυμμα του φωτιστικού θα πρέπει να είναι ανθεκτικό στις υψηλές θερμοκρασίες που αναπτύσσονται στο εσωτερικό του φωτιστικού και τις χαμηλές εξωτερικές θερμοκρασίες. από γυαλί τύπου Thermally treated ή Thermally hardened ή πολυκαρβονικό υλικό υψηλής αντοχής και διαφάνειας, σταθεροποιημένο ως προς την	ΝΑΙ	

		υπεριώδη ακτινοβολία και τις καιρικές συνθήκες, μεγάλης μηχανικής και θερμικής αντοχής. Σε κάθε περίπτωση απαιτείται να έχει IK≥08 Σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 62262		
24	LED ≤ 100 W, LED ≤ 140 W	Ο ελάχιστος βαθμός απόδοσης του τοποθετημένου φωτιστικού θα πρέπει να είναι ≥105 lm/w	ΝΑΙ	
25	LED ≤ 100 W, LED ≤ 140 W	Ο συντελεστής ισχύος του φωτιστικού σώματος πρέπει να είναι ≥ 0,90 σε πλήρες φορτίο	ΝΑΙ	
26	LED ≤ 100 W, LED ≤ 140 W	Το φωτιστικό σώμα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από υψηλής θερμικής αγωγιμότητας αλουμίνιο και πλήρως ανακυκλώσιμο. Θα πρέπει η σχεδίαση του φωτιστικού να εξασφαλίζει τη μηχανική αντοχή του, τη ψύξη που είναι βασικός παράγοντας στη χρησιμοποιούμενη τεχνολογία των φωτεινών πηγών .	ΝΑΙ	

3.3 ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΠΟΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ (πίνακας 5)

Παρακάτω αναφέρονται όλα τα πιστοποιητικά που θα πρέπει να ακολουθούν τα φωτιστικά σώματα και τα οποία θα πρέπει να είναι σε ισχύ

A/A	ΣΗΜΑΝΣΗ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ /ΒΑΘΜΟΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ /ΟΔΗΓΟΙ	Test/Πρότυπα ελέγχου
1	Δήλωση συμμόρφωσης κατά CE :	Θα περιλαμβάνει συμμόρφωση με: LVD Directive 2014/35/EU, EMC Directive 2014/30/EU, RoHS 2011/65/EC , EN 60598 -1, EN 60598-2-3. EN 61547, EN 55015, EN 62471
2	Σύστημα ποιότητας κατασκευής	Πιστοποιητικό ISO 9001:2015 κ, 14001:2015 του εργοστασίου κατασκευής
3	Πιστοποιητικό ασφαλείας	ENEC ή ισοδύναμο , για το προσφερόμενο φωτιστικό το οποίο θα περιλαμβάνει και το εξάρτημα NEMASocket καθώς και για το εξάρτημα ασφάλισης του NEMA που απαιτείται για τη λειτουργία του.
4	Πιστοποιητικό απόδοσης φωτιστικού	ENEC ή ισοδύναμο , για το προσφερόμενο φωτιστικό το οποίο θα διασφαλίζει την απόδοση των προσφερόμενων διαμορφώσεων και για τη δεδομένη θερμοκρασία χρώματος δηλ. 3000K – 3500 K

5	≥ IK 08 (αντοχή σε κρούση)	Δήλωση συμμόρφωσης EN 62262
6	Έγγραφο φωτομετρικών δεδομένων	<p>Έγγραφο του κατασκευαστή των φωτιστικών στο οποίο θα αναγράφονται τα φωτομετρικά μεγέθη του φωτιστικού , συνολική ισχύς κατανάλωσης, απόδοση lm/w, , φωτεινή ροή lm, θερμοκρασία χρώματος , δείκτης χρωματικής απόδοσης, καμπύλες φωτεινής έντασης (πολικό διάγραμμα)</p> <p>Τα παραπάνω δεδομένα θα πρέπει να έχουν μετρηθεί και εξαχθεί βάση του LM 79-08 και να προέρχονται από από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO 17025</p> <p>Για το συγκεκριμένο σκοπό μέτρησης (LM 79). Το ISO θα επισυνάπτεται. Η διαπίστευσή του εργαστηρίου θα πρέπει να εκδίδεται από φορέα διαπίστευσης μέλος του EA- MLA. Επίσης θα πρέπει να συνοδεύεται από δήλωση εκπροσώπου του διαπιστευμένου εργαστηρίου διεξαγωγής μετρήσεων.</p>
7	Φωτομετρικά αρχεία	<p>Προσκόμιση όλων των φωτομετρικών αρχείων τύπου LDT που έχουν χρησιμοποιηθεί για τη διεξαγωγή των μελετών. Τα αρχεία αυτά θα πρέπει να έχουν παραχθεί από διαπιστευμένο κατά ISO 17025 φωτομετρικό εργαστήριο το οποίο στους σκοπούς διαπίστευσης θα περιλαμβάνει τουλάχιστον το πρότυπο LM 79 -08</p>
8.	Τεχνικά φυλλάδια	<p>Επίσημο τεχνικό φυλλάδιο του φωτιστικού και οποιοδήποτε άλλο φυλλάδιο εγκατάστασης ή εγχειρίδιο κ.λ.π για την αξιολόγηση των τεχνικών χαρακτηριστικών.</p>
9	Δήλωση εκπροσώπου κατασκευαστή	<p>Δήλωση του κατασκευαστή για τυχόν επιπλέον στοιχεία τα οποία δεν είναι εμφανή στα τεχνικά φυλλάδια.</p>

4. ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ

Οι προσφέροντες οφείλουν να καταθέσουν στην Τεχνική τους Προσφορά θεωρημένη από από ανεξάρτητο εργαστήριο φωτοτεχνική μελέτη πρότυπων αντιπροσωπευτικών δρόμων τα χαρακτηριστικά των οποίων παρουσιάζονται στον πίνακα 6 . Αυτό θα είναι απαραίτητο για τη συγκριτική αξιολόγηση των προσφερόμενων φωτιστικών σωμάτων.

Το κόστος των φωτοτεχνικών μελετών θα βαρύνει τους ίδιους.

Η μελέτη θα εκπονηθεί σε ελεύθερο λογισμικό κατά προτίμηση DIALUX. Στην φωτοτεχνική μελέτη ο υποψήφιος ανάδοχος θα δημιουργήσει μοντέλο της κάθε οδού , σύμφωνα με τις προδιαγραφές του πίνακα 6 και θα τοποθετήσει τα προτεινόμενα φωτιστικά σώματα LED , και θα εκτελέσει τους απαραίτητους υπολογισμούς. Στην τεχνική προσφορά θα συμπεριλαμβάνονται εκτυπώσεις των αποτελεσμάτων :

Εξώφυλλο , περιεχόμενα

Στοιχεία φωτιστικού σώματος

Στοιχεία σχεδιασμού οδού

Φωτοτεχνικά αποτελέσματα οδού

Φωτοτεχνικά αποτελέσματα πεδίου αξιολόγησης οδοστρώματος

Ο υποψήφιος ανάδοχος οφείλει να προσκομίσει με την προσφορά του , σε ηλεκτρονική μορφή, σε οπτικό δίσκο (CD) ή USB –STICK, τα φωτοτεχνικά δεδομένα των φωτιστικών σωμάτων LED. Το αρχείο θα είναι της μορφής .ies ή ldt, κατάλληλο για χρήση στο λογισμικό DIALUX. Σε περίπτωση μη συμφωνίας των αποτελεσμάτων θα ληφθούν υπόψη τα αποτελέσματα της προσομοίωσης που θα πραγματοποιηθούν από τη υπηρεσία.

Πίνακας 6

Όνομασία οδού	Οδός 1 (διπλής)	Οδός 2 Μονής		
Πλήθος φωτιστικών σωμάτων				
Συνολική ισχύς(W)	≤ 140 W	≤ 100 W		
Φωτεινή ροή (lm)	≥ 10500	≥ 14500		
Χαρακτηριστικά πρότυπης οδού				
Κατηγορία φωτισμού δρόμων	M2	C2		
Πλάτος οδοστρώματος (m)	7+7 (διπλής)	11		
Αρ. Ρευμάτων κυκλοφορίας	1+1	2		
Τύπος οδοστρώματος	R3, qo:0,0070 στεγνό	R3, qo:0,0070 στεγνό		
Νησίδα	Ναι	Όχι		
Πλάτος νησίδα (m)	2,5	-----		
Ύψος νησίδα (m)	0,15			
Ιστός – βραχίονας				
Μήκος βραχίονα (m)	1,25	0,65		
Κλίση βραχίονα (°)	0-10	0-10		
Απόσταση ιστού –	1,25	2,0		

οδοστρώματος (m)				
Διάταξη ιστών	Μεσαία νησίδα	Μονόπλευρα		
Ύψος συναρμολόγησης (m)	9,00	7,00		
Αρ. φωτιστικών ανά ιστό	2	1		
Συντελεστής συντήρησης εγκατάστασης	0,8	0,8		
Απόσταση μεταξύ δύο ιστών(m)	30	25		

ΕΓΓΥΗΣΗ ΚΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Κάθε νέο φωτιστικό σώμα LED θα συνοδεύεται από γραπτή εργοστασιακή εγγύηση καλής λειτουργίας και απόδοσης τουλάχιστον (10) ετών , που αφορά το σύνολο του φωτιστικού σώματος ως ενιαίο σύστημα δηλ. κάλυμμα , οπτική μονάδα LED, τροφοδοτικό, βάση στήριξης, φινιρίσμα ,και κάθε άλλο εξάρτημα ή μέρος που αποτελεί τμήμα του φωτιστικού. Τα παραπάνω θα αποδεικνύονται με δηλώσεις της κατασκευάστριας εταιρείας και θα ληφθούν υπόψη κατά την αξιολόγηση.

Επίσης κατά την παράδοση των υλικών θα δίνεται γραπτή εργοστασιακή εγγύηση.

Ο ανάδοχος θα προσκομίσει επί ποινή αποκλεισμού, γραπτούς όρους εγγύησης του ιδίου , όπου θα αναφέρονται ρητά τα εξής:

1. Ο Ανάδοχος εγγυάται προς την Αναθέτουσα Αρχή ότι η προμήθεια θα εκτελεστεί σύμφωνα με τους όρους και προϋποθέσεις της διακήρυξης και ότι τα υπό προμήθεια προϊόντα θα πληρούν όλα τα χαρακτηριστικά που προβλέπονται στη διακήρυξη, θα στερούνται οποιονδήποτε ελαττωμάτων (που θα οφείλονται ενδεικτικά σε ελλιπή σχεδίαση , πλημμελή κατασκευή , ελαττωματικά υλικά κ.λ.π) και θα ανταποκρίνονται στις τεχνικές προδιαγραφές , λειτουργίες , αποτελέσματα και ιδιότητες όπως αυτές περιγράφονται στα σχετικά τεύχη.

Ο Ανάδοχος εγγυάται αυτοτελώς την καλή και προσήκουσα λειτουργία των φωτιστικών σωμάτων για διάστημα δέκα (10) ετών από την παράδοση τους. Η εγγύηση θα καλύπτει όχι μόνο την περίπτωση κατασκευαστικού σφάλματος των φωτιστικών αλλά την περίπτωση εμφανούς μείωσης της φωτεινής ροής τους και λειτουργίας τους (μειωμένη απόδοση).

Η εγγύηση καλύπτει τις περιπτώσεις καλής λειτουργίας και όχι βανδαλισμούς , κλοπές ή φυσικές καταστροφές.

Οι υπηρεσίες εγγύησης παρέχονται δωρεάν και στο πλαίσιο αυτό , ο ανάδοχος αναλαμβάνει :

- Την αντικατάσταση και επανατοποθέτηση οποιουδήποτε υλικού παρουσιάσει πρόβλημα λειτουργίας για όλο το διάστημα εγγύησης .
- Η ανταπόκριση του αναδόχου σε περίπτωση βλάβης θα πρέπει να είναι:
- Εντός 24 ωρών από τη στιγμή της αναγγελίας της βλάβης.
- Ο ανάδοχος αναλαμβάνει τα έξοδα μετακίνησης ή αποστολής εξοπλισμού, καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου εγγύησης.

Γ. ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Η διάρκεια υλοποίησης του έργου είναι δώδεκα (12) μήνες από την υπογραφή της σύμβασης . Στον χρόνο αυτό περιλαμβάνεται η απεγκατάσταση , η προμήθεια και εγκατάσταση των φωτιστικών σωμάτων.

Δ. ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΑΠΑΝΩΝ

A/A	ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ (ΤΕΜ)	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΟΣ	ΔΑΠΑΝΗ
-----	----------------------	----------------	--------------	--------

1.	Φωτιστικά σώματα ≤ 100 W	5.173	375,00	1.939.875,00
2	Φωτιστικά σώματα ≤ 140 W	584	480,00	280.320,00
3	Απεγκατάσταση υπαρχόντων φωτιστικών σωμάτων	5645	27,50	155.237,50
			ΣΥΝΟΛΟ (1)	2.375.432,50
			ΦΠΑ 24%	570.103,80
			ΣΥΝΟΛΟ (2)	2.945.536,30

E. ANAMENOMENA OΦEΛH . XPHMATOΟIKONOMIKH ΠPOZEΓΓIΣH

Τα οικονομικά οφέλη από την αντικατάσταση των παλαιών φωτιστικών από τα νέα φωτιστικά τεχνολογίας LED θα είναι :

1. Σύμφωνα με τη μελέτη που εκπονήθηκε η εγκατεστημένη ισχύς των φωτιστικών σωμάτων ανέρχεται σε **1.012, 54 KW** . Μετά την αντικατάσταση η εγκατεστημένη ισχύς των φωτιστικών αναμένεται να ανέρχεται στα **586,33 KW**.

2. Τα παραπάνω στοιχεία οικονομικά μεταφράζονται:

(Λαμβάνουμε ώρες λειτουργίας φωτιστικών 11,90 ανά ημέρα και το κόστος 0,15 €) σε **320.828,10 € ετησίως** .