



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΝΟΜΟΣ ΠΕΛΛΑΣ

ΔΗΜΟΣ ΕΔΕΣΣΑΣ

Δ/ΝΣΗ Τ.Υ. & ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ

Ημ/νία: 10 / 02 / 2017

Αρ. Μελ.: 10Π

## Τεχνική Περιγραφή - Τεχνικές Προδιαγραφές

### 1. Γενικά

Το δίκτυο δημοτικού φωτισμού του Δήμου Έδεσσας περιλαμβάνει δύο κατηγορίες συστημάτων, αυτό που αφορά φωτισμό οδών και αυτό που αφορά φωτισμό πλατειών και πεζοδρόμων. Σύμφωνα με την καταγραφή των τεχνικών χαρακτηριστικών του συνόλου του δικτύου δημοτικού φωτισμού, το μεγαλύτερο μέρος της ηλεκτρικής ενέργειας καταναλώνεται στο σύστημα φωτισμού οδών, όπου κατά κανόνα χρησιμοποιούνται μεγάλης ισχύος λαμπτήρες, ατμών υδραργύρου, 125W ή 250W. Σε αντίθεση, στο δίκτυο φωτισμού πλατειών ή πεζοδρόμων όπου χρησιμοποιούνται κατά κανόνα λαμπτήρες οικονομίας, μικρής ισχύος, 14W έως 23W. Περιπτώσεις πεζοδρόμων ή πάρκων όπου έχει πραγματοποιηθεί πρόσφατα αρχιτεκτονική ανάπλαση, με εγκατάσταση φωτιστικών που εντάσσονται σε ένα ενιαίο αισθητικό αποτέλεσμα, δεν συμπεριλαμβάνονται στον παρόν διαγωνισμό.

Ο παρόν διαγωνισμός αφορά στην αντικατάσταση των παλαιών και κατεστραμμένων υφιστάμενων φωτιστικών σωμάτων και λαμπτήρων του συστήματος οδοφωτισμού του Δήμου Έδεσσας, με νέα φωτιστικά σώματα, σύγχρονης τεχνολογίας, τύπου LED. Τα παλαιά και κατεστραμμένα φωτιστικά σώματα αποξηλώνονται, διαχωρίζονται από τους λαμπτήρες και μεταφέρονται σε χώρο που θα υποδείξει η Υπηρεσία, προς ανακύκλωση. Οι υφιστάμενοι λαμπτήρες συσκευάζονται και αποθηκεύονται ξεχωριστά, σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας. Η έκταση της παρέμβασης συμπεριλαμβάνει το σύνολο του Δήμου Έδεσσας, ήτοι την πόλη της Έδεσσας και 28 πόλεις ή χωριά που ανήκουν διοικητικά στα όρια του Δήμου.

Πιο συγκεκριμένα, ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει τον Δήμο Έδεσσας με **4490** φωτιστικά σώματα, τύπου LED. Η εργασία αποξήλωσης των παλαιών και εγκατάστασης των νέων φωτιστικών σωμάτων LED αφορά μόνο στα **3604** φωτιστικά σώματα. Τα φωτιστικά σώματα που αποξηλώνει με ίδια μέσα ο Ανάδοχος είναι «κλειστού τύπου», με λαμπτήρες υδραργύρου ή φθορισμού. Για τα φωτιστικά σώματα αυτά, δεν πραγματοποιείται καμία εργασία στον βραχίονα ή στην ηλεκτρική εγκατάσταση του ιστού, εκτός από την αποσύνδεση / σύνδεση της ηλεκτρικής τροφοδοσίας τους. Τα υπόλοιπα **886** φωτιστικά σώματα θα παραδοθούν από τον Ανάδοχο, συσκευασμένα, σε χώρο που θα υποδείξει η Υπηρεσία, προκειμένου να εγκατασταθούν με ευθύνη του Δήμου. Το ακριβές χρονοδιάγραμμα παράδοσης των φωτιστικών αυτών θα καθοριστεί από την Υπηρεσία.

Στόχος της παρέμβασης είναι η εξοικονόμηση ενέργειας στο σύστημα οδοφωτισμού, δράση που εντάσσεται στη συνολική προσπάθεια του Δήμου για προστασία του περιβάλλοντος, με μείωση του αποτυπώματος άνθρακα, όπως προβλέπεται και από το Σχέδιο Δράσης Αειφόρου Ενέργειας του Δήμου, στο πλαίσιο του Συμφώνου των Δημάρχων. Επιπλέον, η δράση αναμένεται να επιφέρει σημαντική εξοικονόμηση οικονομικών πόρων, μέσω της μείωσης της δαπάνης ηλεκτρικής ενέργειας και της δαπάνης συντήρησης του συστήματος οδοφωτισμού.

## 2. Ορισμοί

Για την βέλτιστη περιγραφή και κατανόηση του αντικείμενου του διαγωνισμού, στο παρόν τεύχος χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι ορισμοί:

- Φωτιστικό σώμα LED: Νέο φωτιστικό σώμα, τεχνολογίας LED, που συμπεριλαμβάνεται στην παρούσα προμήθεια
- Καταγραφή συστήματος οδοφωτισμού: Το φυσικό αντικείμενο του παρόντος διαγωνισμού βασίζεται σε υφιστάμενη καταγραφή των φωτιστικών σωμάτων του Δήμου σε γεωγραφικό σύστημα πληροφοριών (GIS), η οποία θα παραδοθεί στον Ανάδοχο και καθορίζει επακριβώς ποια φωτιστικά σώματα αντικαθίστανται.
- Υπηρεσία: Η επιβλέπουσα Υπηρεσία του Δήμου και συγκεκριμένα η Επιτροπή Παραλαβής και Παρακολούθησης που ελέγχει την πρόοδο εκτέλεσης της προμήθειας και την ποιότητα εκτέλεσης αυτής.

## 3. Περιοχή παρέμβασης, στοιχεία καταγραφής

Η περιοχή παρέμβασης περιλαμβάνει το σύνολο του Δήμου Έδεσσας, ήτοι την πόλη της Έδεσσας και 28 επιπλέον πόλεις ή χωριά. Η περιοχή παρέμβασης περιορίζεται στα όρια ευθύνης του Δήμου Έδεσσας, ήτοι στο σύστημα οδοφωτισμού εντός των ορίων των πόλεων ή κοινοτήτων και στους ιστούς για τους οποίους η ευθύνη συντήρησης του δικτύου οδοφωτισμού ανήκει στον Δήμο Έδεσσας.

Τα φωτιστικά σώματα οδοφωτισμού βρίσκονται, σε ποσοστό 95%, σε ιστούς διανομής ηλεκτρικής ενέργειας του ΔΕΔΔΗΕ, ενώ το 5% βρίσκεται σε δημοτικούς ιστούς. Η πλειοψηφία των φωτιστικών σωμάτων είναι τύπου «Βραχίονα». Περίπου 90 φωτιστικά σώματα βρίσκονται σε βραχίονες οι οποίοι στερεώνονται σε προσόψεις κτηρίων, αντί σε ιστούς.

Ο Ανάδοχος θα εκτελέσει την προμήθεια και την εργασία εγκατάστασης βασιζόμενος στην καταγραφή του συστήματος οδοφωτισμού που θα παραλάβει από την Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου.

Συνοπτικά, το εύρος της παρέμβασης παρουσιάζεται στον Πίνακα 1.

Δ.Ε.	Πλήθος Φ.Σ.	Εγκατάσταση Φ.Σ.	Προμήθεια Φ.Σ. (χωρίς εγκατάσταση)
ΕΔΕΣΣΑ	1346	1294	52
ΑΡΝΙΣΣΑ	433	423	10
ΜΕΣΗΜΕΡΙ	154	150	4
ΡΙΖΑΡΙ	145	144	1
ΚΛΗΣΟΧΩΡΙ	109	109	0
ΑΓΡΑΣ	173	150	23
ΦΛΑΜΟΥΡΙΑ	147	113	34
ΝΗΣΙ	122	74	48
ΠΛΑΤΑΝΗ	112	105	7
ΑΓ. ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ	161	116	45
ΠΑΝΑΓΙΤΣΑ	199	104	95
ΠΕΡΑΙΑ	171	87	84
ΚΑΡΥΔΙΑ	80	63	17
ΒΡΥΤΤΑ	115	51	64
ΚΕΡΑΣΙΑ	123	100	23

ΣΩΤΗΡΑ	94	65	29
ΑΓ. ΦΩΤΕΙΝΗ	67	32	35
ΣΑΜΑΡΙ	41	39	2
ΚΑΙΣΑΡΙΑΝΑ	48	48	0
ΜΑΡΓΑΡΙΤΑ	41	29	12
Κ ΓΡΑΜΜΑΤΙΚΟ	94	39	55
ΖΕΡΒΗ	76	32	44
ΛΥΚΟΙ	34	28	6
ΞΑΝΘΟΓΕΙΑ	62	55	7
Ν. ΑΓ. ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ	183	26	157
ΑΝΩ ΓΡΑΜΜΑΤΙΚΟ	37	32	5
ΔΡΟΣΙΑ	33	33	0
ΑΓ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	35	8	27
ΠΡΟΑΣΤΙΟ	55	55	0
Γενικό σύνολο	<b>4490</b>	<b>3604</b>	<b>886</b>

Πίνακας 1: Συνοπτική παρουσίαση εύρους παρέμβασης

## 4. Φωτιστικά σώματα, τεχνολογίας LED

4.1. Το κάθε φωτιστικό σώμα αποτελείται από τα εξής τμήματα:

- Το κέλυφος του φωτιστικού
- Τη βάση στήριξης
- Την οπτική μονάδα (ηλεκτρική φωτεινή πηγή)
- Το προστατευτικό κάλυμμα (εάν υπάρχει)
- Την μονάδα ηλεκτρικής τροφοδοσίας

4.2. Τα φωτιστικά σώματα θα είναι στο σύνολό τους κατάλληλα για οδοφωτισμό και θα μπορούν να τοποθετηθούν σε υφιστάμενο βραχίονα. Η απόδοση και η ισχύς τους θα είναι κατάλληλη, όπως προκύπτει από το φωτοτεχνικό μοντέλο §8.4.

### Κέλυφος του φωτιστικού

4.3. Το κέλυφος του φωτιστικού θα πρέπει να έχει σχήμα και διαστάσεις ώστε να εναρμονίζεται με τον χαρακτήρα του αστικού περιβάλλοντος και να παρουσιάζει μειωμένη αντίσταση στον άνεμο. Το κυρίως σώμα του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένο από υψηλής θερμικής αγωγιμότητας χυτό αλουμίνιο και πλήρως ανακυκλώσιμο. Η σχεδίαση του σώματος θα πρέπει να εξασφαλίζει τη μηχανική αντοχή του φωτιστικού και την αναγκαία απαγωγή θερμότητας κατά τη λειτουργία της φωτεινής πηγής.

4.4. Το φωτιστικό σώμα θα είναι κατάλληλο για λειτουργία σε εξωτερικό περιβάλλον, σε θερμοκρασία περιβάλλοντος μεταξύ  $-30^{\circ}\text{C}$  και  $+40^{\circ}\text{C}$ . Το φωτιστικό σώμα πρέπει να διαθέτει σύστημα προστασίας από υπερθέρμανση, όπως περιγράφεται στην §4.18.

4.5. Το κέλυφος του φωτιστικού θα είναι ανοιγόμενο. Οι εργασίες συντήρησης του φωτιστικού θα πρέπει να γίνονται εύκολα και κατά το δυνατόν χωρίς να είναι απαραίτητη η χρήση εργαλείων, ενώ όπου απαιτείται η χρήση εργαλείων αυτά να είναι κοινού τύπου και όχι εξειδικευμένα. Είναι προτιμητέο, το κέλυφος του φωτιστικού να διαθέτει μηχανισμό που θα διακόπτει την ηλεκτρική τροφοδοσία με το άνοιγμα, για την διασφάλιση της μέγιστης ασφάλειας προσωπικού κατά την εκτέλεση εργασιών (όχι επί ποινή αποκλεισμού).

4.6. Το φωτιστικό σώμα, στο σύνολό του σαν σύστημα, πρέπει να διαθέτει προστασία από σκόνη και υγρασία τουλάχιστον IP66 (EN 60529) και κρούσεις IK08 (EN 62262). Όλες οι εξωτερικές βίδες και τα υλικά στερεώσεως θα πρέπει να είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

4.7. Το κυρίως σώμα του φωτιστικού σώματος θα διαθέτει λείες επιφάνειες, επεξεργασμένες, βαμμένες ηλεκτροστατικά με κατάλληλη επεξεργασία, σε χρώμα το οποίο θα εγκριθεί από την Υπηρεσία (ώστε να εναρμονίζεται με το αστικό περιβάλλον). Η βαφή καθιστά το φωτιστικό σώμα ανθεκτικό στη διάβρωση και στην ηλιακή ακτινοβολία.

#### *Βάση στήριξης*

4.8. Στο πίσω τμήμα το φωτιστικό σώμα θα φέρει σύστημα στήριξης, το οποίο θα μπορεί να πάρει κλίση 0° έως 10° τουλάχιστον, για στήριξη σε βραχίονα. Θα είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε ιστό ή βραχίονα διαμέτρου 32-76mm (κατά περίπτωση). Η στερέωσή στον βραχίονα θα γίνεται μέσω σύσφιξης, με ανοξείδωτους κοχλίες περιμετρικά. Θα φέρει βαθμονομημένη κλίμακα για την ευκολότερη ρύθμιση της κλίσης του φωτιστικού.

4.9. Τυχόν συστήματα προσαρμογής του φωτιστικού στους υπάρχοντες βραχίονες (η πλειοψηφία των οποίων είναι Φ40) γίνονται δεκτά, με την προϋπόθεση ότι συμμορφώνονται με τις υπόλοιπες Τεχνικές Προδιαγραφές και τις τεχνικές προδιαγραφές του κελύφους του φωτιστικού και τελούν υπό την έγκριση της Υπηρεσίας. Το κόστος τους συμπεριλαμβάνεται στην τιμή του φωτιστικού.

#### *Οπτική μονάδα*

4.10. Τα στοιχεία LED που απαρτίζουν την οπτική μονάδα του φωτιστικού θα έχουν ωφέλιμο χρόνο ζωής τουλάχιστον 50.000 ώρες, στο τέλος των οποίων η φωτεινή ροή τους δεν θα πρέπει να έχει υποβαθμιστεί πλέον του 30% -  $L_{70}$  - σε θερμοκρασία  $T_s$  85°C (ή μεγαλύτερη) και θερμοκρασία περιβάλλοντος 25°C (LM80, TM21). Το ανωτέρω πιστοποιείται από τον κατασκευαστή των στοιχείων LED. Μεγαλύτερος χρόνος ζωής βαθμολογείται υψηλότερα στην αξιολόγηση.

Λαμβάνεται υπόψη η πιστοποιούμενη (reported) τιμή του κατασκευαστή, που έχει ως υπολογιστική βάση τον 6πλασιασμό των ωρών φυσικής εργαστηριακής μέτρησης των φωτοδιόδων (Limited by TM-21 6x rule).

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

4.12. Τα φωτιστικά σώματα θα έχουν συνολική ενεργειακή απόδοση ίση ή μεγαλύτερη των 100 lm/W. Υψηλότερη ενεργειακή απόδοση βαθμολογείται υψηλότερα στην αξιολόγηση, με την προϋπόθεση ότι ικανοποιούνται οι φωτοτεχνικές παράμετροι. Η ενεργειακή απόδοση προκύπτει από τη συνολική φωτεινή ροή του φωτιστικού σώματος, μετρημένη σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 25°C κατά το πρότυπο LM 79, διά της συνολικής καταναλισκόμενης ισχύος του φωτιστικού, συμπεριλαμβανομένων όλων των εξαρτημάτων του και όχι μόνον των LED. Τα ανωτέρω πιστοποιούνται από αναγνωρισμένο εργαστήριο δοκιμών.

4.13. Η οπτική μονάδα θα έχει θερμοκρασία χρώματος 3700 - 4200K

#### *Προστατευτικό κάλυμμα*

4.14. Σε περίπτωση που υπάρχει προστατευτικό κάλυμμα της οπτικής μονάδας, αυτό θα είναι από γυαλί υψηλής καθαρότητας, μεγάλης μηχανικής και θερμικής αντοχής με αντίσταση στο κιτρίνισμα εξαιτίας της UV ακτινοβολίας.

4.15. Οι απαιτήσεις προστασίας από σκόνη, υγρασία και κρούσεις που ισχύουν για το φωτιστικό σώμα (IP66, IK08) συμπεριλαμβάνουν και το προστατευτικό κάλυμμα, στην περίπτωση που υπάρχει.

#### *Μονάδα ηλεκτρικής τροφοδοσίας (τροφοδοτικό)*

4.16. Η μονάδα ηλεκτρικής τροφοδοσίας του φωτιστικού σώματος θα συνδέεται στο ηλεκτρικό δίκτυο χαμηλής τάσης, 220 - 240V, 50Hz.

4.17. Η μονάδα ηλεκτρικής τροφοδοσίας θα διαθέτει σύστημα προστασίας της οπτικής μονάδας από τις διακυμάνσεις της ηλεκτρικής τάσης και τα ρεύματα αιχμής τουλάχιστον 10kV και άνω.

4.18. Η μονάδα ηλεκτρικής τροφοδοσίας θα διατηρεί τη θερμοκρασία λειτουργίας σε χαμηλά επίπεδα. Θα φέρει θερμοστάτη και θα προστατεύει την οπτική μονάδα από υπερθέρμανση. Σε κάθε περίπτωση, το φωτιστικό σώμα θα πρέπει να είναι σε θέση να λειτουργεί σε εύρος θερμοκρασιών εξωτερικού περιβάλλοντος σύμφωνα με την §4.4. Ο μηχανισμός λειτουργίας της προστασίας θα πρέπει να παρουσιάζεται αναλυτικά στην τεχνική προσφορά.

4.19. Η μονάδα ηλεκτρικής τροφοδοσίας θα διαθέτει συντελεστή ισχύος μεγαλύτερο ή ίσο του 0,90.

4.20. Οι ανωτέρω τεχνικές προδιαγραφές της μονάδας ηλεκτρικής τροφοδοσίας θα αναγράφονται ευκρινώς στο επίσημο φύλλο τεχνικών προδιαγραφών (prospectus) της κατασκευάστριας εταιρείας της μονάδας τροφοδοσίας, σύμφωνα με την §5.1.

#### *Φωτεινή ροή και ισχύς*

4.21. Ο παρόν διαγωνισμός αφορά στην προμήθεια φωτιστικών σωμάτων δύο μεγεθών φωτεινής ροής / ισχύος, Φ1 και Φ2. Τα μεγέθη αντιστοιχούν σε δύο διακριτές κατηγορίες οδών παρέμβασης, τα χαρακτηριστικά των οποίων παρουσιάζονται αναλυτικά στον Πίνακα 2 της §8.4 του παρόντος τεύχους. Το πλήθος των φωτιστικών ανά κατηγορία αναφέρεται επίσης στον Πίνακα 2 της §8.4.

4.22. Στο παρόν τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών δεν καθορίζεται επακριβώς η φωτεινή ροή ή η ισχύς των υπό προμήθεια φωτιστικών σωμάτων LED. Οι υποψήφιοι Ανάδοχοι καλούνται να χρησιμοποιήσουν τα δύο (2) πρότυπα φωτοτεχνικά μοντέλα Οδών Παρέμβασης που συμπεριλαμβάνονται στα Τεύχη του Διαγωνισμού, ώστε να επιλέξουν, από τον κατάλογο προϊόντων τους και να προσφέρουν το φωτιστικό σώμα που καλύπτει τις φωτομετρικές απαιτήσεις του κάθε φωτοτεχνικού μοντέλου, με την ελάχιστη δυνατή ηλεκτρική ισχύ. Η αξιολόγηση θα λάβει υπόψη της το κόστος του φωτιστικού σώματος καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του, συνεπώς θα βαθμολογηθεί υψηλότερα το φωτιστικό σώμα με την μικρότερη δυνατή ισχύ, ήτοι το πιο αποδοτικό. Σε κάθε περίπτωση, τα προσφερόμενα φωτιστικά σώματα θα πρέπει να βρίσκονται εντός των ορίων του Πίνακα 1. Αναλυτικά, τα χαρακτηριστικά των φωτοτεχνικών μοντέλων παρουσιάζονται στον Πίνακα 3 της §8.4.

<b>Πίνακας 1: Εύρος τεχνικών χαρακτηριστικών των φωτιστικών σωμάτων</b>		
Είδος	Ελάχιστη φωτεινή ροή Φ.Σ. [lm]	Μέγιστη συνολική ισχύς [W]
Φ1	≥ 4500	≤ 45
Φ2	≥ 9000	≤ 90

#### *Εργοστασιακές ρυθμίσεις των φωτιστικών σωμάτων - σύστημα dimming*

4.23. Τα φωτιστικά σώματα της κατηγορίας μεγέθους Φ1 θα διαθέτουν σύστημα αυτόματης μείωσης της φωτεινής ροής / ισχύος τους (dimming). Το σύστημα θα είναι εργοστασιακά προ-ρυθμισμένο, για μείωση της φωτεινής ροής των φωτιστικών σωμάτων, με στόχο την αύξηση του ποσοστού εξοικονόμησης ενέργειας. Το κόστος της εργοστασιακής προ-ρύθμισης συμπεριλαμβάνεται στην τιμή του φωτιστικού επί ποινή αποκλεισμού.

4.24. Το σύστημα θα συμπεριλαμβάνεται στο κέλυφος των φωτιστικών σωμάτων και θα συνεργάζεται πλήρως με τα υπόλοιπα συστήματα αυτών. Η λειτουργία του θα βασίζεται στην αναγνώριση του ενδιάμεσου χρονικού σημείου μεταξύ αφής και σβέσης και στην εφαρμογή χρονικού προγράμματος, βασιζόμενο σε αυτό το σημείο, για τη μείωση της φωτεινής ροής και ισχύος, σε έως και πέντε βήματα (βαθμίδες). Με τον τρόπο αυτό, μπορεί να εφαρμοστεί το ίδιο χρονικό πρόγραμμα καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, ανεξαρτήτως της ώρας αφής - σβέσης (η οποία είναι διαφορετική αναλόγως την εποχή). Το ακριβές χρονικό πρόγραμμα θα καθοριστεί από την Υπηρεσία, κατά την υπογραφή της Σύμβασης.

Συνοπτικός πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών – Πίνακας Συμμόρφωσης

A/A	Τύπος Φωτιστικού	Τεχνικά χαρακτηριστικά	Απαίτηση	Απάντηση Υποψηφίου & παραπομπή σε δικαιολογητικό του Πιν.2 (π.χ σελ. του prospectus κλπ)
1	Φ1	Συνολική ισχύς Φ.Σ. [W]	≤ 45 W	
2	Φ2	Συνολική ισχύς Φ.Σ. [W]	≤ 90 W	
3	Φ1	Φωτεινή ροή Φ.Σ. [lm]	≥ 4500 lm	
4	Φ2	Φωτεινή ροή Φ.Σ. [lm]	≥ 9000 lm	
5	Φ1, Φ2	Ηλεκτρική τροφοδοσία	220 - 240V, 50Hz	
6	Φ1, Φ2	Σύστημα προστασίας από υπερτάσεις	≥ 10kV	
7	Φ1, Φ2	Απόδοση φωτιστικού σώματος (συνολική)	≥ 100 lm/W	
8	Φ1, Φ2	Συντελεστής ισχύος	≥ 0,90	
9	Φ1, Φ2	Χρόνος ζωής στοιχείων LED οπτικής μονάδας (L <sub>70</sub> , LM80 TM21) [h]	≥ 50.000 h	
10	Φ1, Φ2	Θερμοκρασία χρώματος [K]	3700- 4200 K	
11	Φ1, Φ2	Χρωματική απόδοση CRI	Ra ≥ 70	
12	Φ1, Φ2	Θερμοκρασία λειτουργίας	-30 έως +40°C	
13	Φ1, Φ2	Σύστημα προστασίας από υπερθέρμανση	Ναι	
14	Φ1, Φ2	Υλικό κατασκευής κελύφους	Χυτό αλουμίνιο	
15	Φ1, Φ2	Σε περίπτωση που υπάρχει προστατευτικό κάλυμμα, αυτό πρέπει να είναι	Γυαλί υψηλής καθαρότητας, προστασία από UV	
16	Φ1, Φ2	Βαθμός προστασίας κελύφους και γυαλιού (EN 60529, EN 62262)	IP66, IK08	
17	Φ1, Φ2	Μέθοδος βαφής	Ηλεκτροστατική	
18	Φ1, Φ2	Βάση στήριξης (διάμετρος, δυνατότητα κλίσης)	Φ32-76mm, τουλάχιστον 10°	
19	Φ1	Προ-προγραμματισμένο σύστημα μείωσης φωτεινής ροής και ισχύος, με αναγνώριση ενδιαμέσου χρονικού σημείου αφής – σβέσης.	Ναι, 5 βαθμίδων	
20	Φ1	Το κόστος της εργοστασιακής προ-ρύθμισης συμπεριλαμβάνεται στην τιμή του φωτιστικού	Ναι	
21	Φ1, Φ2	Φωτιστικά σώματα κατάλληλα για χρήση οδοφωτισμού	Ναι	

## 5. Πιστοποιήσεις, πρότυπα

5.1. Τα ακόλουθα πιστοποιητικά, δηλώσεις και λοιπά δικαιολογητικά πρέπει να προσκομισθούν για κάθε προσφερόμενο φωτιστικό σώμα. Όλα τα έγγραφα θα πρέπει να αφορούν το συγκεκριμένο υλικό που προσφέρεται και ο ακριβής κωδικός του προϊόντος θα πρέπει να αναγράφεται σε αυτά. Σε κάθε περίπτωση, θα πρέπει να είναι ξεκάθαρο ότι τα προσφερόμενα προϊόντα καλύπτονται από τα πιστοποιητικά και λοιπά δικαιολογητικά που προσκομίζονται.

Πίνακας 2: Πιστοποιητικά, Δικαιολογητικά Τεχνικών Προδιαγραφών	
1	Επίσημα τεχνικά φυλλάδια (prospectus) ή κατάλογοι που θα αναγράφουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά των φωτιστικών σωμάτων (Φ.Σ.) ή/και των εξαρτημάτων τους.
2	Υπεύθυνη δήλωση του κατασκευαστή των Φ.Σ. για όλα τα επιμέρους τεχνικά χαρακτηριστικά τα οποία δεν είναι εμφανή ή διαφοροποιούνται από τα επίσημα τεχνικά φυλλάδια (όπου και αν απαιτείται).
3	Πιστοποιητικό ISO 9001:2008 για το εργοστάσιο κατασκευής των Φ.Σ.
4	<p>Δήλωση συμμόρφωσης του κατασκευαστή των Φ.Σ. κατά CE σύμφωνα με τα ακόλουθα πρότυπα ή μεταγενέστερα :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. EN 60598-1 (Γενικό Πρότυπο Φωτιστικών)</li> <li>ii. EN 60598-2-3 (Ειδικό Πρότυπο για Φωτιστικά Δρόμων)</li> <li>iii. EN 55015:2011 / EN61547 (Πρότυπο ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας, EMC)</li> <li>iv. EN 61000-3-2, EN 61000-3-3 (Όρια Εκπομπών Αρμονικών Διακυμάνσεων)</li> <li>v. EN 62471:2010 (Πρότυπο για τη Φωτοβιολογική Καταλληλότητα)</li> </ul> <p>Τα Φ.Σ. θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις κάτωθι απαραίτητες οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Οδηγία 2014/35/EU (Low Voltage Directive, LVD)</li> <li>ii. Οδηγία 2014/30/EU (Electromagnetic Compatibility, EMC)</li> <li>iii. Οδηγία 2011/65/EC (Restriction of Certain Hazardous Substances)</li> <li>iv. Οδηγία 2012/19/EU (Waste Electrical and Electronic Equipment, WEEE)</li> </ul>
5	<p>Για το/τα εργαστήριο/α διενέργειας των μετρήσεων, και των εκθέσεων ελέγχου συμμόρφωσης με τα πρότυπα θα πρέπει να προσκομιστεί :</p> <p>Είτε <u>διαπίστευση</u> κατά ISO/IEC 17025:2005 από φορέα διαπίστευσης της Ε.Ε. ή των ΗΠΑ (π.χ. ΕΣΥΔ για την Ελλάδα) για τις ζητούμενες μετρήσεις, δοκιμές και διακριβώσεις</p> <p>Είτε <u>εξουσιοδότηση-αναγνώριση</u> από τρίτο διεθνή φορέα ελέγχων και πιστοποιήσεων για την ικανότητα του/των εργαστηρίου/ων να διενεργούν τις ζητούμενες μετρήσεις, δοκιμές και διακριβώσεις</p>
6	Βεβαίωση του κατασκευαστή των Φ.Σ. για τον ακριβή τύπο των LEDs που είναι τοποθετημένα στα προσφερόμενα Φ.Σ., καθώς επίσης και το ρεύμα οδήγησής τους (If, mA)
7	Test report του κατασκευαστή των στοιχείων LED, αναφορικά με την διάρκεια ζωής $L_{70}$ των στοιχείων LED, σύμφωνα με την έκθεση IESNA LM-80 και TM-21. Το πιστοποιητικό αυτό θα αφορά τα LEDs που τοποθετούνται στο συγκεκριμένο Φ.Σ. της προσφοράς (στοιχείο πίνακα 2.6). Τα test reports του κατασκευαστή των LEDs θα προέρχονται από αναγνωρισμένο εργαστήριο (στοιχείο πίνακα 2.5)
8	Δήλωση του κατασκευαστή των Φ.Σ. ή επίσημο τεχνικό φυλλάδιο αναφορικά με το σύστημα προστασίας από υπερθέρμανση του Φ.Σ.
9	Εγγύηση Καλής Λειτουργίας και Απόδοσης των Φ.Σ. από τον κατασκευαστή τους, τουλάχιστον πέντε (5) ετών, σύμφωνα με την §7.1 , με τη μορφή δήλωσης της εταιρείας κατασκευής
10	Επιστολή του υποψηφίου Αναδόχου για την προσφερόμενη Εγγύηση Καλής Λειτουργίας & Απόδοσης των Φ.Σ. τουλάχιστον πέντε (5) ετών, σύμφωνα με την §7.2 , που να αφορά την οπτική μονάδα, το τροφοδοτικό και το σύνολο του Φ.Σ.
11	Υπεύθυνη δήλωση από τον κατασκευαστή των Φ.Σ. ότι υπάρχει η δυνατότητα παροχής συντήρησης – υποστήριξης και επάρκεια ανταλλακτικών για όλα τα επιμέρους στοιχεία των Φ.Σ. για το ελάχιστο διάστημα των δέκα (10) ετών.
12	Πλήρης φωτοτεχνικά στοιχεία των προσφερόμενων Φ.Σ. σε ηλεκτρονική μορφή (.ies ή .ldt). Αυτά θα έχουν προκύψει από αναγνωρισμένο φωτομετρικό εργαστήριο (στοιχείο πίνακα 2.5) και θα έχουν διενεργηθεί σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρότυπο EN 13032-1 (2005-03-11): “Light and lighting - Measurement and presentation of photometric data of lamps and luminaires - Part 1: Measurement and file format”.
13	Φωτοτεχνική Μελέτη, σύμφωνα με το κεφ. 8 των Τεχνικών Προδιαγραφών.

14	Μετρήσεις ενεργειακής απόδοσης κατά το πρότυπο LM 79 και εκθέσεις ελέγχου (Test Reports), από αναγνωρισμένα εργαστήρια (στοιχείο πίνακα 2.5).
15	Πιστοποιητικό από αναγνωρισμένο εργαστήριο (στοιχείο πίνακα 2.5), από το οποίο θα προκύπτει η συμμόρφωση με τα ευρωπαϊκά πρότυπα ασφαλείας EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 62471, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, και θα αφορά το σύνολο της γραμμής παραγωγής των ΦΣ. Εναλλακτικά η παραπάνω συμμόρφωση μπορεί να αποδεικνύεται και με την προσκόμιση πιστοποιητικού ENEC, το οποίο γίνεται αποδεκτό.

5.2. Όλα τα ανωτέρω πιστοποιητικά, θα πρέπει, να προσκομισθούν με την προσφορά και να αφορούν το συγκεκριμένο τύπο-μοντέλο φωτιστικού.

## 6. Εγκατάσταση, παραλαβή

6.1. Στο πλαίσιο του παρόντος Διαγωνισμού πραγματοποιούνται τα ακόλουθα:

- Προμήθεια 4490 νέων φωτιστικών σωμάτων τεχνολογίας LED
- Αποξήλωση και μεταφορά σε αποθήκη του δήμου **3604** υφιστάμενων φωτιστικών σωμάτων οδοφωτισμού
- Συσκευασία και μεταφορά προς αποθήκευση **3604** λαμπτήρων Hg και CFL.
- Εγκατάσταση **3604** νέων φωτιστικών σωμάτων τεχνολογίας LED

6.2. Η αποξήλωση των υφιστάμενων φωτιστικών σωμάτων οφείλει να γίνει σύμφωνα με τους κανόνες της τεχνικής. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να διαχωρίσει τα παλαιά φωτιστικά σώματα από τους λαμπτήρες και να τα παραδώσει σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας, προς αποθήκευση ή ανακύκλωση. Η όποια μεταφορά των παλαιών φωτιστικών σωμάτων, εννοείται εντός των διοικητικών ορίων του Δήμου. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να παραδώσει τους υφιστάμενους λαμπτήρες Hg και CFL, σε κατάλληλη συσκευασία, ώστε να είναι προστατευμένα, στις αποθήκες του Δήμου.

6.3. Τα νέα φωτιστικά σώματα LED θα εγκατασταθούν σε υφιστάμενους βραχίονες επί των ιστών οδοφωτισμού, του ΔΕΔΔΗΕ ή Δημοτικού. Κατά την εργασία αποξήλωσης και εγκατάστασης φωτιστικών σωμάτων, δεν θα πραγματοποιηθεί καμία εργασία ή φθορά στους βραχίονες ή την ηλεκτρική εγκατάσταση του ιστού, πέρα από την ηλεκτρική αποσύνδεση και επανασύνδεση των φωτιστικών.

6.4. Η εγκατάσταση των νέων φωτιστικών σωμάτων LED στους υφιστάμενους βραχίονες θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες της κατασκευάστριας εταιρίας του φωτιστικού σώματος. Οποιαδήποτε παρέκκλιση από τις οδηγίες, θα έχει στόχο τη βέλτιστη προσαρμογή και λειτουργία και θα τελεί υπό την έγκριση της Υπηρεσίας.

6.5. Η παραλαβή των υλικών της προμήθειας γίνεται με την προϋπόθεση ορθής λειτουργίας αυτών, σύμφωνα με τις Τεχνικές Προδιαγραφές και τους όρους της διακήρυξης. Η ευθύνη για την ορθή και τεχνικά άρτια εκτέλεση βαρύνει τον Ανάδοχο.

6.6. Σε περίπτωση βλάβης της υφιστάμενης ηλεκτρικής εγκατάστασης του ιστού, η οποία εμποδίζει την ηλεκτρική τροφοδοσία του φωτιστικού σώματος ή σε περίπτωση που ο Ανάδοχος κρίνει ότι απαιτείται οποιοδήποτε είδους τεχνική παρέμβαση στον ιστό, τον βραχίονα ή την ηλεκτρική εγκατάσταση, οφείλει να ενημερώσει άμεσα, εγγράφως, την Υπηρεσία, αναφέροντας αναλυτικά τη θέση και περιγράφοντας αναλυτικά το πρόβλημα. Η Υπηρεσία, σε περίπτωση που κρίνει ότι απαιτείται, έπειτα από αυτοψία, θα προχωρήσει άμεσα σε όλες τις απαιτούμενες ενέργειες για τη διόρθωση του προβλήματος, ώστε το φωτιστικό σώμα να μπορεί να εγκατασταθεί με ασφάλεια και να λειτουργήσει.

6.7. Η παραλαβή των εγκατεστημένων φωτιστικών σωμάτων μπορεί να γίνεται τμηματικά, από την αρμόδια Επιτροπή Παραλαβής & Παρακολούθησης. Πιο συγκεκριμένα, η παραλαβή δύναται να πραγματοποιηθεί σε πέντε (5) στάδια, κάθε ένα με την ολοκλήρωση του 20% του φυσικού αντικειμένου της σύμβασης. Το ακριβές



χρονοδιάγραμμα θα συμφωνηθεί μεταξύ της Υπηρεσίας και του Αναδόχου, πριν την υπογραφή της σύμβασης.

6.8. Εάν η αρμόδια επιτροπή, κατά την παραλαβή, διαπιστώσει είτε ότι κάποια ή το σύνολο των υλικών δεν πληρούν τους όρους της σύμβασης και των τεχνικών προδιαγραφών τότε το υλικό θα απορρίπτεται και ο προμηθευτής θα είναι υποχρεωμένος χωρίς καμία αποζημίωση να αντικαταστήσει ολόκληρο το ακατάλληλο υλικό ή τμήμα αυτού σε χρονική προθεσμία έως την επόμενη τμηματική παραλαβή. Αν η ανωτέρω προθεσμία περάσει άπρακτη, ο Ανάδοχος θα κηρυχθεί έκπτωτος και η εγγύηση καλής εκτέλεσης θα εκπέσει αυτοδίκαια υπέρ του Δήμου.

6.9. Το σύνολο των δαπανών και το σύνολο των υλικών και μηχανημάτων που θα απαιτηθούν για την εγκατάσταση των προς προμήθεια ειδών (ανυψωτικό μηχανήμα, καλώδια, κάθε είδους υλικά και μικροϋλικά, κιβώτια αποθήκευσης, μέτρα ασφάλειας προσωπικού, μέτρα παρεμπόδισης της κυκλοφορίας κλπ.) και η αντικατάσταση τυχόν μη παραληφθέντων ή ελαττωματικών προϊόντων, βαρύνουν τον Ανάδοχο και παρέχονται από αυτόν.

6.10. Κατά τη διάρκεια της σύμβασης ο Ανάδοχος θα είναι πλήρως υπεύθυνος για την ορθή εκτέλεση αυτής και είναι υποχρεωμένος να αποκαταστήσει τον Δήμο για κάθε ζημιά που μπορεί να προκύψει για αυτόν από πλημμελής εκτέλεση της σύμβασης.

## 7. Εγγυήσεις καλής λειτουργίας και απόδοσης

7.1. Κάθε νέο φωτιστικό σώμα LED θα συνοδεύεται από γραπτή εργοστασιακή εγγύηση καλής λειτουργίας και απόδοσης, τουλάχιστον πέντε (5) ετών, που αφορά το σύνολο του φωτιστικού σώματος ως ενιαίο σύστημα δηλ. φινίρισμα, κάλυμμα, οπτική μονάδα (LED), τροφοδοτικό, βάση στήριξης και κάθε άλλο εξάρτημα ή μέρος που αποτελεί τμήμα του φωτιστικού. Κατά την αξιολόγηση των τεχνικών προσφορών τα ανωτέρω αποδεικνύονται με τη μορφή δήλωσης της εταιρείας κατασκευής. Κατά την παράδοση των υλικών θα δίνεται γραπτή εργοστασιακή εγγύηση για τα παραδιδόμενα υλικά.

7.2. Πλην της εργοστασιακής εγγύησης, ο Ανάδοχος θα πρέπει να προσκομίσει, επί ποινή αποκλεισμού, γραπτούς όρους εγγύησης του ίδιου με τη μορφή επιστολής, σύμφωνα με τα παρακάτω :

- 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 όλες τις ιδιότητες και χαρακτηριστικά που προβλέπονται στη διακήρυξη, θα στερούνται οποιονδήποτε ελαττωμάτων (οφειλομένων ενδεικτικά σε ελλιπή σχεδίαση, πλημμελή κατασκευή, ελαττωματικά υλικά) και ότι θα ανταποκρίνονται στις προδιαγραφές, λειτουργίες, αποτελέσματα και ιδιότητες όπως αυτές προδιαγράφονται στα σχετικά τεύχη του Διαγωνισμού.
- Ο Ανάδοχος εγγυάται αυτοτελώς την καλή και προσήκουσα λειτουργία του εξοπλισμού για διάστημα τουλάχιστον πέντε (5) ετών μετά την παράδοσή τους, η οποία καλύπτει όχι μόνο την περίπτωση καταστροφικού σφάλματος των Φ.Σ. αλλά και την περίπτωση εμφανούς μείωσης της φωτεινής ροής τους (μειωμένη απόδοση). *Μεγαλύτερος προσφερόμενος χρόνος εγγύησης βαθμολογείται καλύτερα στην αξιολόγηση.*
- Οι υπηρεσίες εγγύησης παρέχονται δωρεάν και στο πλαίσιο αυτό ο Ανάδοχος αναλαμβάνει:
  - Την αντικατάσταση και επανατοποθέτηση οποιουδήποτε υλικού παρουσιάσει προβλήματα κατασκευαστικής λειτουργίας για όλο το διάστημα εγγύησης
  - Την παροχή τεχνικής υποστήριξης καθ' όλη την διάρκεια της περιόδου εγγύησης για επίλυση τυχόν προβλημάτων μέσω τηλεφώνου, fax, καθώς και ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (e-mail).
    - Η ανταπόκριση του αναδόχου σε περίπτωση βλάβης θα πρέπει να είναι:
  - Εντός 72 ωρών από τη στιγμή της αναγγελίας της βλάβης, εφόσον η ειδοποίηση έγινε από Δευτέρα μέχρι Παρασκευή σε εργάσιμες ημέρες και στο διάστημα από 08:00 έως 17:00 ή

- Εντός 72 ωρών από το πρωί (08:00 π.μ.) της επόμενης εργάσιμης ημέρας εφόσον η ειδοποίηση έγινε εκτός των πιο πάνω ημερών και ωρών.
- Η ανωτέρω προθεσμία μπορεί να παραταθεί, έπειτα από έγκριση της Υπηρεσίας, για λόγους δυσμενών καιρικών συνθηκών ή άλλων αιτιών που καθιστούν αδύνατη ή επικίνδυνη την εκτέλεση ηλεκτρολογικών εργασιών ή για λόγους ανωτέρας βίας.
  - Ο Ανάδοχος αναλαμβάνει τα έξοδα μετακινήσεων ή αποστολής εξοπλισμού, καθ' όλη την διάρκεια της περιόδου εγγύησης.

## 8. Κριτήρια αξιολόγησης προσφορών - φωτοτεχνικό μοντέλο

8.1. Η τεχνική αξιολόγηση των προσφορών θα γίνει με κριτήριο την **κοστολόγηση του κύκλου ζωής** (Άρθρο 87 Ν. 4412, άρθρο 68 της Οδηγίας 2014/24/ΕΕ). Η κατακύρωση γίνεται στον υποψήφιο Ανάδοχο, η προσφορά του οποίου ανταποκρίνεται στους όρους και στις τεχνικές προδιαγραφές του διαγωνισμού και παρουσιάζει το μικρότερο συνδυαστικό κόστος κύκλου ζωής.

8.2. Για την επιλογή της συμφερότερης προσφοράς θα αξιολογηθούν μόνο οι προσφορές που είναι αποδεκτές σύμφωνα με τους καθοριζόμενους στις τεχνικές προδιαγραφές και στη διακήρυξη όρους.

8.3. Για τη συγκριτική αξιολόγηση των προσφερόμενων φωτιστικών σωμάτων, οι υποψήφιοι Ανάδοχοι οφείλουν, στην Τεχνική Προσφορά τους, να καταθέσουν φωτοτεχνική μελέτη τμήματος πρότυπων αντιπροσωπευτικών οδών, τα χαρακτηριστικά των οποίων παρουσιάζονται στον Πίνακα 3. Η μελέτη θα πραγματοποιηθεί σε λογισμικό ανοικτού κώδικα, κατά προτίμηση το Dialux. Στην φωτοτεχνική μελέτη ο Ανάδοχος θα δημιουργήσει μοντέλο της κάθε οδού, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του Πίνακα 3, θα τοποθετήσει τα προσφερόμενα φωτιστικά σώματα LED και θα εκτελέσει τους απαιτούμενους υπολογισμούς. Στην Τεχνική Προσφορά θα συμπεριληφθούν εκτυπώσεις των αποτελεσμάτων της μελέτης, ήτοι:

- Εξώφυλλο, περιεχόμενα
- Στοιχεία φωτιστικού σώματος
- Στοιχεία σχεδιασμού οδού
- Φωτοτεχνικά αποτελέσματα οδού
- Φωτοτεχνικά αποτελέσματα (επισκόπηση) πεδίου αξιολόγησης οδόστρωμα
- Φωτοτεχνικά αποτελέσματα (επισκόπηση) πεδίου αξιολόγησης πεζοδρόμιο 1
- Φωτοτεχνικά αποτελέσματα (επισκόπηση) πεδίου αξιολόγησης πεζοδρόμιο 2

Τα προσφερόμενα φωτιστικά σώματα θα πρέπει να ικανοποιούν τις ελάχιστες παραμέτρους αξιολόγησης του φωτοτεχνικού μοντέλου, σύμφωνα με το πρότυπο EN 13201:2004. Μη ικανοποίηση των παραμέτρων αξιολόγησης επιφέρει ποινή αποκλεισμού (ισχύει για το οδόστρωμα και όχι για τα πεζοδρόμια Σημ.1 πιν. 3).

8.4. Ο Ανάδοχος οφείλει να προσκομίσει με την προσφορά του, σε ηλεκτρονική μορφή, σε οπτικό δίσκο (CD) ή USB-stick, τα φωτοτεχνικά δεδομένα των προσφερόμενων φωτιστικών σωμάτων LED. Το αρχείο θα είναι μορφής .ies ή .ldt, κατάλληλο για χρήση στο λογισμικό ανοικτού κώδικα Dialux. Η αρμόδια Επιτροπή Αξιολόγησης θα εκτελέσει με δικά της μέσα τους ίδιους υπολογισμούς για τη συγκριτική αξιολόγηση των προσφερόμενων υλικών. Σε περίπτωση μη συμφωνίας των αποτελεσμάτων λαμβάνονται υπόψη μόνο τα αποτελέσματα της προσομοίωσης που πραγματοποιήθηκε από την Υπηρεσία.

Οδός 1: Αφορά σε οδούς εντός πόλεων, σε τυπική γειτονιά, με ταχύτητα 30 - 60 km/h, με μία λωρίδα κυκλοφορίας και σταθμευμένα οχήματα

Οδός 2: Αφορά σε οδούς εντός των πόλεων, με δύο λωρίδες κυκλοφορίας, ταχύτητα 30 - 60 km/h, καθώς και Επ. Οδούς που διατρέχουν τους οικισμούς

<b>Πίνακας 3: Χαρακτηριστικά επιλογής και αξιολόγησης φωτιστικού σώματος</b>		
	Οδός 1	Οδός 2
Κατηγορία φωτεινής ροής / ισχύος φωτιστικού	Φ1	Φ2
Πλήθος φωτιστικών σωμάτων	<b>4000</b>	<b>490</b>
Φωτεινή ροή Φ.Σ. [lm]	≥ 4500	≥ 9000
Συνολική Ισχύς [W]	≤ 45	≤ 90
Διάταξη ρύθμισης ισχύος (dimming)	Ναι	Όχι
<b>Χαρακτηριστικά μοντέλου οδού παρέμβασης</b>		
Περίπτωση φωτισμού (χρήστες)	B2	B1
Κατηγορία φωτισμού δρόμου	ME3c	ME3c
Κατηγορία φωτισμού πεζοδρομίων	S3	S3
Συντελεστής συντήρησης	0,8	0,8
<b>Παράμετροι αξιολόγησης φωτισμού ME</b>		
Μέση φωτεινότητα επιφάνειας οδού (L)	≥1,00 cd/m <sup>2</sup>	≥1,00 cd/m <sup>2</sup>
Καθολική ομοιομορφία (U <sub>0</sub> )	≥0,40	≥0,40
Διαμήκης ομοιομορφία (U <sub>l</sub> )	≥0,50	≥0,50
Δείκτης θάμβωσης (TI)	≤15 %	≤15 %
Φωτισμός περιβάλλοντος (SR)	δεν αξιολογείται	δεν αξιολογείται
<b>Παράμετροι αξιολόγησης φωτισμού S [Σημ. 1]</b>		
Μέση φωτεινότητα (E)	≥7,50 lx	≥7,50 lx
Ελάχιστη φωτεινότητα (E <sub>min</sub> )	≥1,50 lx	≥1,50 lx
Για ομοιομορφία φωτισμού μέση φωτεινότητα	≤ 1,50 x όριο κλάσης	≤ 1,50 x όριο κλάσης
<b>Χαρακτηριστικά εγκατάστασης</b>		
Πλάτος οδοστρώματος	6,0 m	8,0 m
Αρ. ρευμάτων κυκλοφορίας	1	2
Νησίδα	όχι	όχι
Τύπος οδοστρώματος	R3, Q0:0,07, στεγνό	R3, Q0:0,07, στεγνό
Πεζοδρόμια	2, εκατέρωθεν	2, εκατέρωθεν
Πλάτος πεζοδρομίου	1,00 m	2,0 m
Ύψος πεζοδρομίου	0,10 m	0,10 m
<b>Βραχίονας</b>		
Μήκος βραχίονα (a)	1,00 m	1,00 m
Κλίση βραχίονα (b) [Σημ. 2]	0,0 - 5,0ο	0,0 - 5,0ο
Απόσταση κολόνα - οδόστρωμα	0,50 m	0,50 m
Γωνία περιστροφής	0,00 deg	0,00 deg

Διάταξη ιστών (κολόνες)	Ίδια πλευρά	Ίδια πλευρά
Ύψος συναρμολόγησης	7,00 m	7,00 m
Ύψος φωτεινού σημείου	προκύπτει από προηγούμενες παραμέτρους	προκύπτει από προηγούμενες παραμέτρους
Αρ. φωτιστικών ανά ιστό	1	1
Απόσταση μεταξύ δύο ιστών (μέσος όρος)	25,00m	30,00m
Μετατόπιση κατά μήκος	0,00 m	0,00 m

Σημειώσεις:

1. Ενδεικτικές παράμετροι, όχι επί ποινή αποκλεισμού
2. Αφορά σε ενδεχόμενη ρύθμιση της κλίσης του φωτιστικού σώματος, για βέλτιστα φωτοτεχνικά αποτελέσματα

8.5. Ο Ανάδοχος οφείλει να εκτελέσει τους υπολογισμούς του φωτοτεχνικού μοντέλου χωρίς να τροποποιήσει τις παραμέτρους που παρουσιάζονται στον Πίνακα 3. Τροποποίηση των παραμέτρων αυτών καθιστά το αποτέλεσμα μη συγκρίσιμο, οπότε δεν λαμβάνεται υπόψη. Στην περίπτωση αυτή λαμβάνεται υπόψη μόνο το αποτέλεσμα της προσομοίωσης που πραγματοποιήθηκε από την Υπηρεσία.

8.6. Από την προσομοίωση στο φωτοτεχνικό υπολογιστικό μοντέλο θα προκύψει η αποδοτικότητα του φωτιστικού σώματος. Δεδομένου του χαρακτήρα εξοικονόμησης ενέργειας και οικονομικών πόρων που έχει ο παρόν διαγωνισμός, η κάλυψη των φωτοτεχνικών απαιτήσεων των υπολογιστικών μοντέλων με την ελάχιστη δυνατή ηλεκτρική κατανάλωση, έχει βαρύνουσα σημασία.

8.7. Ο χρόνος ζωής των στοιχείων LED θα πρέπει να είναι κατ' ελάχιστο, σύμφωνα με την παράγραφο §4.10. Στο πλαίσιο της συγκριτικής αξιολόγησης μεταξύ των φωτιστικών σωμάτων, μεγαλύτερος χρόνος ζωής αποτιμάται οικονομικά ως όφελος προς τον Δήμο. Ο χρόνος ζωής εννοείται πάντα υπολογισμένος σύμφωνα με το πρότυπο LM80 και την έκθεση TM21 για διατήρηση της φωτεινής ροής στο 70% ( $L_{70}$ ), όπως αναφέρεται στα δικαιολογητικά.

8.8. Ο χρόνος εγγύησης των προσφερόμενων υλικών προβλέπεται αναλυτικά στο Άρθρο 7 του παρόντος τεύχους. Η ελάχιστη εγγύηση καλής λειτουργίας ορίζεται σε πέντε (5) έτη, από την επομένη της ημερομηνίας ολοκλήρωσης και παραλαβής του συνόλου της προμήθειας. Στο πλαίσιο της συγκριτικής αξιολόγησης μεταξύ των διαγωνιζομένων, η προσφορά μεγαλύτερης εγγύησης καλής λειτουργίας για τα υλικά της προμήθειας αποτιμάται οικονομικά ως όφελος προς τον Δήμο.

8.9. Η επιλογή του φωτιστικού σώματος γίνεται με κριτήριο την κοστολόγηση του κύκλου ζωής. Πιο συγκεκριμένα, επιλέγεται το φωτιστικό σώμα το οποίο ικανοποιεί πλήρως τις τεχνικές προδιαγραφές του παρόντος τεύχους και παρουσιάζει το χαμηλότερο κόστος, υπολογιζόμενο κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής του.

8.10. Για τον υπολογισμό της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, θεωρείται ότι το φωτιστικό σώμα λειτουργεί για 50.000 ώρες. Η μέση ανοιγμένη τιμή της κιλοβατώρας οδοφωτισμού για τον Δήμο Έδεσσας (ενέργεια και ισχύς) έχει υπολογιστεί σε 0,12 ευρώ. Αναλυτικά, ο υπολογισμός του κόστους ηλεκτρικής ενέργειας κάθε φωτιστικού σώματος υπολογίζεται ως εξής:

$$H = P \times 50 \times 0,12$$

Όπου:

H: Κόστος ηλεκτρικής ενέργειας ανά φωτιστικό σώμα, σε €

P: Συνολική ηλεκτρική ισχύς του φωτιστικού σώματος, σε Watt

**Το κόστος ηλεκτρικής ενέργειας προστίθεται στην προσφερόμενη τιμή του φωτιστικού σώματος**

8.11. Για τον υπολογισμό της συνεισφοράς του χρόνου ζωής των στοιχείων LED του φωτιστικού σώματος στο κόστος του κύκλου ζωής του, θεωρείται ότι ο χρόνος ζωής πλέον των 50.000 ωρών, αποτελεί οικονομικό όφελος του Δήμου, ύψους ανάλογο του επιπλέον χρόνου. Αναλυτικά, ο υπολογισμός του οικονομικού οφέλους του επιπλέον χρόνου ζωής κάθε φωτιστικού σώματος υπολογίζεται ως εξής:

$$Z = T \times 0,20 \times ((\Omega / 50) - 1)$$

Όπου:

Z: Το οικονομικό όφελος για κάθε φωτιστικό λόγω αυξημένου χρόνου ζωής, σε €

T: Η προσφερόμενη τιμή του φωτιστικού σώματος (καθαρή αξία), σε €

Ω: Χρόνος ζωής  $L_{70}$  των στοιχείων LED του φωτιστικού σώματος σύμφωνα με το πρότυπο LM80 και την έκθεση TM21, σε 1000 ώρες.

0,20: Συντελεστής βαρύτητας του κριτηρίου.

**Το οικονομικό όφελος λόγω αυξημένου χρόνου ζωής αφαιρείται από την προσφερόμενη τιμή του φωτιστικού σώματος.**

8.12. Η παροχή εγγύησης καλής λειτουργίας από τον Ανάδοχο, πλέον των 5 ετών, ωφελεί οικονομικά τον Δήμο κατά το κόστος προμήθειας νέου φωτιστικού σώματος και της απαιτούμενης εργασίας αντικατάστασης, στην περίπτωση που κάποιο φωτιστικό σώμα χρειαστεί αντικατάσταση. Το οικονομικό όφελος του Δήμου είναι ανάλογο της προσφερόμενης τιμής του φωτιστικού σώματος, προσαυξημένης με το κόστος αντικατάστασης και της πιθανότητας βλάβης του φωτιστικού σώματος. Το κόστος της εργασίας αντικατάστασης του φωτιστικού σώματος για το Δήμο είναι €20,00. Η πιθανότητα βλάβης την περίοδο μετά τα πρώτα πέντε έτη, υπολογίζεται σε 1,5% κατ' έτος. Αναλυτικά, ο υπολογισμός του οικονομικού οφέλους του επιπλέον χρόνου εγγύησης υπολογίζεται ως εξής:

$$E = (T + 20) \times (A - 5) \times 1,5\%$$

Όπου:

E: Το οικονομικό όφελος λόγω αυξημένης εγγύησης καλής λειτουργίας, σε €

T: Η προσφερόμενη τιμή του φωτιστικού σώματος (καθαρή αξία), σε €

A: Χρόνος ο χρόνος εγγύησης καλής λειτουργίας που προσφέρεται, σε έτη

**Το οικονομικό όφελος λόγω αυξημένης εγγύησης καλής λειτουργίας αφαιρείται από την προσφερόμενη τιμή του φωτιστικού σώματος**

8.13. Το συνολικό κόστος κύκλου ζωής του κάθε προσφερόμενου φωτιστικού σώματος υπολογίζεται προσθέτοντας στην τιμή του φωτιστικού σώματος το κόστος ηλεκτρικής ενέργειας και αφαιρώντας το οικονομικό όφελος λόγω αυξημένης διάρκειας ζωής και αυξημένης εγγύησης καλής λειτουργίας. Αναλυτικά, ο υπολογισμός του κόστους κύκλου ζωής κάθε φωτιστικού σώματος υπολογίζεται ως εξής:

$$K = T + H - Z - E$$

Όπου:

K: Το κόστος κύκλου ζωής του φωτιστικού σώματος, σε €

T: Η προσφερόμενη τιμή του φωτιστικού σώματος (καθαρή αξία χωρίς ΦΠΑ), σε €

H: Κόστος ηλεκτρικής ενέργειας ανά φωτιστικό σώμα, σε €

Z: Το οικονομικό όφελος για κάθε φωτιστικό σώμα λόγω αυξημένου χρόνου ζωής, σε €

Ε: Το οικονομικό όφελος για κάθε φωτιστικό σώμα λόγω αυξημένης εγγύησης καλής λειτουργίας, σε €

8.14. Ο ανωτέρω τρόπος υπολογισμού του κόστους κύκλου ζωής πραγματοποιείται για κάθε μία κατηγορία φωτιστικού σώματος ξεχωριστά. Αναλογικά με την ποσότητα προμήθειας για κάθε κατηγορία ισχύος, υπολογίζεται ο συντελεστής βαρύτητας της κατηγορίας, ως εξής:

Κατηγορία μεγέθους Φ1: (a) = Ποσότητα Φ1 / Συνολική ποσότητα (Φ1+Φ2) = 4000/4490 = **0,89**

Κατηγορία μεγέθους Φ2: (b) = Ποσότητα Φ2 / Συνολική ποσότητα (Φ1+Φ2) = 490/4490 = **0,11**

8.15. Στον υπολογισμό του κόστους κύκλου ζωής θα πρέπει να προστεθεί και το προσφερόμενο κόστος εγκατάστασης με συντελεστή 3604 / 4490 = **0,80**

3604 = Σύνολο των προς εγκατάσταση από τον ανάδοχο Φ.Σ.

4490 = Σύνολο Φ.Σ. της προμήθειας

8.16. Ακολουθώντας την ανωτέρω μεθοδολογία, συντάσσεται πίνακας κατάταξης των υποψηφίων Αναδόχων, κατά αύξουσα σειρά, βάσει του κόστους κύκλου ζωής των προσφερόμενων προϊόντων τους. Ενδεικτικά, ο πίνακας κατάταξης θα έχει την ακόλουθη μορφή:

Διαγωνιζόμενος	Κατηγορία Φ.Σ.	Προσφερόμενο κόστος εγκατάστασης	Προσφερόμενη τιμή	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας	Όφελος λόγω αυξημένης διάρκειας ζωής	Όφελος λόγω αυξημένης εγγύησης λειτουργίας	Κόστος κύκλου ζωής φωτιστικού σώματος	Συντελεστής βαρύτητας κατηγορίας φωτιστικού	Συνδυαστικό κόστος κύκλου ζωής
1	Φ1	Κ.Ε.	T1	H1	Z1	E1	$K1=T1+H1-Z1-E1$	(a)=0,89	$K1 \times 0,89 + K2 \times 0,11 + KE \times 0,8$
	Φ2		T2	H2	Z2	E2	$K2=T2+H2-Z2-E2$	(b)=0,11	
2	Φ1		...	...					
	Φ2		...						
...									

Από τον πίνακα αυτόν προκύπτει και ο προτεινόμενος από την Επιτροπή Αξιολόγησης των Προσφορών ως ο ΑΝΑΔΟΧΟΣ του διαγωνισμού, που είναι ο διαγωνιζόμενος τα προϊόντα του οποίου παρουσιάζουν **το χαμηλότερο συνδυαστικό κόστος κύκλου ζωής.**

Προσφορές που έχουν ίσα συνδυαστικά κόστη κύκλου ζωής θεωρούνται ισοδύναμες. Στην περίπτωση αυτή οι ισοδύναμες προσφορές κατατάσσονται κατά αύξουσα σειρά κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και επιλέγεται το φωτιστικό σώμα με τη μικρότερη ηλεκτρική ισχύ.

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

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

Ηλίας Γκουγιάννος  
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός