

# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α΄

## ΜΕΛΕΤΗ - ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ - ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

Δ/ΝΣΗ: ΠΛΑΤΕΙΑ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΣ 1, ΡΟΔΟΣ, 85100

Πληροφορίες: ...Γ. Κοώρτης.

Τηλ: 2241-3-63135.

### ΜΕΛΕΤΗ – ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ - ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ

ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΟΔΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΝΗΣΟΥ ΡΟΔΟΥ  
ΜΕ ΤΗΝ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ  
& ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΤΥΠΟΥ LED

Αρ. Μελέτης .....5/2017.



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 <sup>ο</sup> : Αποτύπωση υφιστάμενης κατάστασης Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου .....	4
1.1 Μετρήσεις, εξοπλισμός, μεθοδολογία.....	8
1.2 Δεδομένα καταγραφής.....	8
1.3 Ψηφιακή απεικόνιση.....	9
1.4 Παρουσίαση αποτελεσμάτων αποτύπωσης.....	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 <sup>ο</sup> : Προτεινόμενες επεμβάσεις και εκτίμηση του ενεργειακού και οικονομικού οφέλους.....	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 <sup>ο</sup> – Αποτύπωση της πραγματικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας των εγκαταστάσεων οδοφωτισμού .....	20
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 <sup>ο</sup> – Προϋπολογισμός υλοποίησης παρέμβασης .....	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 <sup>ο</sup> - Συγκεντρωτικά Αποτελέσματα της ενεργειακής αναβάθμισης συμβατικών φωτιστικών σωμάτων/λαμπτήρων στο δίκτυο οδοφωτισμού της Περιφέρειας .....	24
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ.....	27
ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	34
ΤΙΜΕΣ.....	36
ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΑΝΑΔΟΧΟΥ.....	36
ΑΝΑΘΕΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ.....	36

## ΠΙΝΑΚΕΣ

Πίνακας 1 - Συγκεντρωτικός πίνακας αποτύπωσης υφιστάμενης κατάστασης φωτιστικών σωμάτων που πρόκειται να αντικατασταθούν, .....	11
Πίνακας 2 - Συγκεντρωτικός πίνακας εκτίμησης κατανάλωσης ενέργειας υφιστάμενων φωτιστικών σωμάτων που πρόκειται να αντικατασταθούν, .....	13
Πίνακας 3 - Συγκεντρωτικός πίνακας επεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας, .....	15
Πίνακας 4 - Συγκεντρωτικός πίνακας εκτίμησης κατανάλωσης ενέργειας νέων φωτιστικών σωμάτων, .....	19
Πίνακας 5 - Αναλυτικός πίνακας αποτύπωσης υφιστάμενης κατάστασης που αφορά τις πραγματικές καταναλώσεις ενέργειας, .....	20
Πίνακας 6 – Συγκεντρωτικές δαπάνες προμήθειας και εγκατάστασης νέων φωτιστικών σωμάτων, .....	22
Πίνακας 7 - Συγκεντρωτικές δαπάνες προμήθειας και εγκατάστασης νέων βραχιόνων στήριξης φωτιστικών σωμάτων, .....	23
Πίνακας 8 - Συγκεντρωτικά αποτελέσματα, .....	24

## ΣΥΝΗΜΜΕΝΑ

Υπολογιστικό Φύλλο Ενεργειακής Αναβάθμισης Οδοφωτισμού  
(Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου)



## Εισαγωγή

Ο τομέας του οδοφωτισμού στην Περιφέρεια είναι ο μεγαλύτερος καταναλωτής ηλεκτρικής ενέργειας. Το μεγαλύτερο μέρος του δικτύου ηλεκτροφωτισμού της Περιφέρειας περιλαμβάνει ενεργοβόρα φωτιστικά σώματα, με σημαντικά μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας σε σχέση με τα σύγχρονα φωτιστικά τύπου LED πράσινης τεχνολογίας. Το γεγονός αυτό, σε συνδυασμό με την ύπαρξη και εδραίωση στην αγορά της νέας LED τεχνολογίας φωτισμού, καθιστά αναγκαία την άμεση αντικατάσταση των υφιστάμενων φωτιστικών σωμάτων καθώς και την αντικατάσταση των νέων προτεινομένων φωτιστικών με λαμπτήρα Na, με φωτιστικά νέας τεχνολογίας LED, οδηγώντας στην επίτευξη σημαντικού δυναμικού εξοικονόμησης ενέργειας στον τομέα του οδοφωτισμού.

## Σκοπός της Προμήθειας

Στο πλαίσιο των υπηρεσιών φωτισμού που παρέχει η Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου στους πολίτες της, επιδιώκεται η ανάπτυξη σύγχρονων συστημάτων αστικού φωτισμού με στόχο την μέγιστη γεωγραφική κάλυψη και την βέλτιστη ποιότητα του φωτισμού.

Ειδικότερα προωθείται η αξιοποίηση των σύγχρονων τεχνικών δυνατοτήτων, η βελτίωση της αποδοτικότητας και αποτελεσματικότητας της υπάρχουσας υποδομής, και εν τέλει η αναβάθμιση των παρεχόμενων υπηρεσιών προς τους πολίτες.

Η βελτίωση της εξυπηρέτησης των πολιτών (καθώς και των επιχειρήσεων) είναι ένας από τους σημαντικότερους στόχους της προσπάθειας εκσυγχρονισμού της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου.

Η παρούσα προμήθεια συμβάλλει στην αξιοποίηση της νέας πράσινης τεχνολογίας φωτισμού τύπου LED για την υποστήριξη της Περιφέρειας, στην αναβάθμιση της λειτουργίας του Δικτύου Φωτισμού μέσα από τη δημιουργία ενός κρίσιμου πυρήνα υποδομών και εφαρμογών φωτισμού καθώς και στην παροχή επιπλέον υπηρεσιών προς τον Πολίτη.

Κύριο αντικείμενο της παρούσας προμήθειας αποτελεί η υλοποίηση των απαραίτητων βελτιστοποιήσεων, αναβαθμίσεων, προσαρμογών-επεκτάσεων στο υφιστάμενο δίκτυο αστικού φωτισμού της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου και η λειτουργία αυτού, με σκοπό την πλήρη γεωγραφική κάλυψη του Περιφερειακού Οδικού δικτύου της νήσου Ρόδου, την αναβάθμιση της παρεχόμενης προς τους πολίτες υπηρεσίας φωτισμού και την εξοικονόμηση ενέργειας και οικονομικών πόρων.

Η επιλογή της τεχνολογίας LED έγινε επειδή αφενός προσφέρει εξαιρετική ποιότητα φωτισμού με μεγάλες δυνατότητες κατευθυντικότητας και ομοιομορφίας, και αφετέρου επειδή παρέχει μεγάλης κλίμακας εξοικονόμηση ενέργειας, αφού μπορούν να καλύπτονται οι απαιτήσεις του για την ασφάλεια οχημάτων και πεζών με φωτιστικά πολύ μικρότερης ενεργειακής κατανάλωσης.

Η προτεινόμενη παρέμβαση θα εξασφαλίσει την αναβάθμιση του φωτισμού με ομοιογένεια στις φωτιστικές συνθήκες του Περιφερειακού Οδικού δικτύου και εναρμόνιση με τα ευρωπαϊκά πρότυπα και κανονισμούς.

## Κεφάλαιο 1: Υφιστάμενη κατάσταση

Η Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου είναι μια από τις δεκατρείς διοικητικές περιφέρειες της Ελλάδας. Διοικητικά περιλαμβάνει τα νησιωτικά συμπλέγματα των Κυκλάδων και της Δωδεκανήσου, βρίσκεται στο νοτιοανατολικό άκρο της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης, με έδρα την Ερμούπολη της νήσου Σύρου. Η Περιφέρεια έχει συνολική έκταση 5,286 τετραγωνικών χιλιομέτρων και καλύπτει το 4% της συνολικής έκτασης της χώρας.

Η περιφέρεια διαιρείται σε 13 περιφερειακές ενότητες, περισσότερες από οποιαδήποτε περιφέρεια στη χώρα, στις οποίες υπάγονται οι 34 δήμοι της.

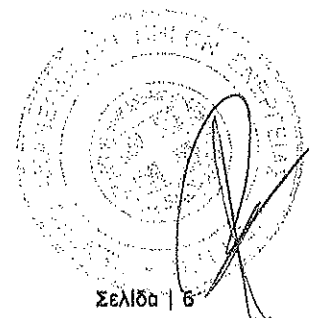
<u>Περιφερειακή ενότητα</u>	<u>Δήμος</u>	<u>Έκτ.(χιμ<sup>2</sup>)</u>	<u>Πληθ.</u>	<u>Έδρα</u>
Ανδρου	<u>Ανδρου</u>	379,2	9.221	<u>Ανδρος</u>
	<u>Ανάφης</u>	38	271	<u>Ανάφη</u>
	<u>Θήρας</u>	90,7	15.550	<u>Θήρα</u>
Θήρας	<u>Ιπτών</u>	111	2.024	<u>Ιος</u>
	<u>Σικίνου</u>	41	273	<u>Σίκινος</u>
	<u>Φολεγάνδρου</u>	32	765	<u>Φολεγανδρος</u>
Καλύμνου	<u>Αγαθονησίου</u>	14,5	185	<u>Μεγάλο Χωριό</u>
	<u>Αστυπάλαιας</u>	114,1	1.334	<u>Αστυπάλαια</u>
	<u>Καλυμνίων</u>	110,6	16.179	<u>Κάλυμνος</u>
	<u>Λειψιών</u>	17,4	790	<u>Λειψοί</u>

<u>Περιφερειακή ενότητα</u>	<u>Δήμος</u>	<u>Έκτ.(χιμ<sup>2</sup>)</u>	<u>Πληθ.</u>	<u>Έδρα</u>
	<u>Λέρου</u>	74,2	7.917	<u>Λέρος</u>
	<u>Πάτμου</u>	89,2	3.047	<u>Πάτμος</u>
<b>Καρπάθου</b>	<u>Καρπάθου</u>	324,7	6.226	<u>Κάρπαθος</u>
	<u>Κάσου</u>	69,5	1.084	<u>Φρυ</u>
<b>Κέας-Κύθνου</b>	<u>Κέας</u>	148,9	2.455	<u>Ιουλίδα</u>
	<u>Κύθνου</u>	100,2	1.456	<u>Κύθνος</u>
<b>Κω</b>	<u>Κω</u>	287,2	33.388	<u>Κως</u>
	<u>Νισύρου</u>	50,1	1.008	<u>Νίσυρος</u>
<b>Μήλου</b>	<u>Κιμώλου</u>	37,4	910	<u>Κίμωλος</u>
	<u>Μήλου</u>	160,1	4.977	<u>Μήλος</u>
	<u>Σερίφου</u>	75,2	1.420	<u>Σέριφος</u>
	<u>Σίφνου</u>	73,9	2.625	<u>Απολωνία</u>
<b>Μυκόνου</b>	<u>Μυκόνου</u>	105,2	10.134	<u>Μύκονος</u>
<b>Νάξου</b>	<u>Αμοργού</u>	126,3	1.973	<u>Αμοργός</u>
	<u>Νάξου και Μικρών</u>	495,8	18.864	<u>Νάξος</u>

<u>Περιφερειακή ενότητα</u>	<u>Δήμος</u>	<u>Έκτ.(χμ<sup>2</sup>)</u>	<u>Πληθ.</u>	<u>Έδρα</u>
	<u>Κυκλάδων</u>			
<b>Πάρου</b>	<u>Αντιπάρου</u>	35,1	1.211	<u>Αντίπαρος</u>
	<u>Πάρου</u>	196,3	13.715	<u>Πάρος</u>
<b>Ρόδου</b>	<u>Μενίστης</u>	9,1	492	<u>Μενίστη</u>
	<u>Ρόδου</u>	1.407,9	115.490	<u>Ρόδος</u>
	<u>Σύμης</u>	65,8	2.590	<u>Σύμη</u>
	<u>Τήλου</u>	64,5	780	<u>Μεγάλο Χωριό</u>
	<u>Χάλκης</u>	37	478	<u>Χάλκη</u>
<b>Σύρου</b>	<u>Σύρου-Ερμούπολης</u>	102,4	21.507	<u>Ερμούπολη</u>
<b>Τήνου</b>	<u>Τήνου</u>	194,6	8.636	<u>Τήνος</u>

Δωδεκάνησα ονομάζεται το σύνολο των νησιών και νησίδων, ανάμεσα στη Σάμο, την Κρήτη και τα μικρασιατικά παράλια. Τα Δωδεκάνησα αποτελούνται από τα παρακάτω νησιά, τα οποία, κατά σειρά μεγέθους, είναι:

- Ρόδος
- Κάρπαθος
- Κως



- Κάλυμνος
- Αστυπάλαια
- Κάσος
- Τήλος
- Σύμη
- Λέρος
- Νίσυρος
- Πάτμος
- Χάλκη
- Σαριά
- Λειψοί
- Ψέριμος
- Αγαθονήσι
- Λέβιθα
- Καστελλόριζο (ή Μεγίστη)

Το 1912 ο πληθυσμός τους ήταν 143.482. Απ' αυτούς, οι 131.332 ήταν Έλληνες. Ο συνολικός πληθυσμός του νομού Δωδεκανήσου φτάνει τους 190.071 κατοίκους (απογραφή 2001) και έχει έκταση 2.579,275 τετραγωνικά χιλιόμετρα.

Επίσης ο νομός Δωδεκανήσου περιλαμβάνει και πολυάριθμα μικρότερα νησιά όπως η Αλιμιά, οι Αρκοί, το Γυαλί, η Κίναρος, ο Νίμος, η Σύρνα, η Τέλενδος, το Φαρμακονήσι. Άλλα μικρότερα νησιά είναι το Μακρύ, η Χήνα, η Αγία Κυριακή, το Αβγό, το Γλυνό, ο Ζαφοράς, οι Κουνούπτοι, το Κουτσομούτι, το Μεσονήσι, η Οφιδούσσα, η Πλακίδα, η Ποντικούσα, τα Στεφάνια, τα Φωκιονήσια, το Χονδρό, το Χονδρονήσι, η Ίμια - Λιμνιά δύο, η Ίμια - Λιμνιά ένα, η Καλαβρός, η Καλόλιμνος, το Μαυροπινάκι, τα Νερά, η Πλάτη, το Σαφονήδι, το Χτένι, τα Αρμάθια, το Μακρονήσι, η Φράγκος, ο Αρχάγγελος, η Βελόνα, ο Γλάρος, η Μαύρα, το Μεγάλο Λιβιάδι, η Πηγανούσσα, η Πλάκα, η Τρυπητή, ο Άγιος Γεώργιος, η Αγριέλαια, το Μαύρο Ποινί, η Πολύφαδος δύο, η Πολύφαδος ένα, η Ρω, η Στρογγύλη, το Ψωμί, η Ψωραδιά, η Κανδελιούσσα, ο Άγιος Αντώνιος, η Παχειά, η Περγούσσα, το Αγκαθονήσι, η Αργελούσσα, το Άνυδρο, η Καλόβολος, ο Κόμαρος, το Μακρονήσι, η Μάραθος, τα Νερά, το Τραγονήσι, το Χιλιομόδι, το Γιαλεσίνο, οι Διαβάτες, ο Κουλούνδρος, ο Μαρμαράς, το Σεσκλί, ο Χονδρός, ο Γάιδαρος, η Αντίτηλος, ο Άγιος Θεόδωρος, τα Κρεβάτια, το Μαιλονήσι, η Τραγούσα, ο Γλάρος, το Κουνέλι, το Ψαθονήσιο, η Αστακίδα, το Αστακιδόπουλο, η Διβούνια, η Χαμηλή, το Αβάππιστο, η Πίττα.

Τον Οκτώβριο του 2006 τα κατοικημένα νησιά και νησίδες της Δωδεκανήσου ήταν στο σύνολο 27.

### 1.1 Μετρήσεις, εξοπλισμός, μεθοδολογία

Για την αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης έγιναν οι παρακάτω μετρήσεις:

- Γεωγραφικών συντεταγμένων, σε τέτοια μορφή ώστε να είναι εφικτή η απεικόνιση σε ψηφιακό χάρτη, κάθε ιστού ηλεκτροφωτισμού ή/και φωτιστικού σώματος και κάθε πύλακα διανομής (pillar) τους.
- Κάθετων αποστάσεων από το οδόστρωμα (ύψος ιστού, ύψος φωτιστικού σώματος).

Η αποτύπωση του τύπου των λαμπτήρων καθώς και ο αριθμός των φωτιστικών σωμάτων έγινε οπτικά μέσω επιτόπιας παρατήρησης ενώ για τον προσδιορισμό της ονομαστικής ισχύος του λαμπτήρα (W) και της απορροφούμενης ισχύος του φωτιστικού σώματος (W), η καταγραφή έγινε από τα φυλλάδια τεχνικών προδιαγραφών που τηρούνται στο αρχείο της Περιφέρειας.

*(τα παραπάνω στοιχεία θα συμπληρωθούν κατά την διάρκεια εγκατάστασης του εξοπλισμού).*

### 1.2 Δεδομένα καταγραφής

Η αποτύπωση περιλαμβάνει τα ακόλουθα δεδομένα:

#### Δεδομένα ιστών οδοφωτισμού και φωτιστικών σωμάτων

- ο Γεωδαιτικές συντεταγμένες ιστού ή/και φωτιστικό σώματα (π.χ. σε περίπτωση που δεν τοποθετείται επί ιστού) σε τέτοια μορφή ώστε να είναι εφικτή η απεικόνιση σε ψηφιακό χάρτη.
- ο Ονομασία οδού όπου τοποθετείται ο ιστός ή/και το φωτιστικό σώμα.
- ο Στοιχεία ιστού:
  - ι. Τύπος ιστού (υλικό κατασκευής).
  - ii. Κυριότητα ιστού.
  - iii. Αριθμός φωτιστικών σωμάτων ανά ιστό.
  - iv. Κάθετο ύψος ιστού.
  - v. Μοναδικός κωδικός ταυτοποίησης (ID) ιστού οδοφωτισμού.
- ο Στοιχεία φωτιστικού σώματος και λαμπτήρα
  - i. Τεχνολογία λαμπτήρα.
  - ii. Ονομαστική ισχύς λαμπτήρα (W).
  - iii. Τύπος φωτιστικού σώματος.
  - iv. Συνολική ισχύς φωτιστικού σώματος (W).
  - v. Κατάσταση λειτουργίας του φωτιστικού σώματος.
  - vi. Κάθετο ύψος του φωτιστικού σώματος από το οδόστρωμα.



- ο Δεδομένα πινάκων διανομής (pillars)
- i. Μοναδικός κωδικός ταυτοποίησης (ID) του πίνακα διανομής (pillar).
  - ii. Γεωδαιτικές συντεταγμένες του πίνακα σε τέτοια μορφή ώστε να είναι εφικτή η απεικόνιση σε ψηφιακό χάρτη.
  - iii. Περιφερειακή Ενότητα χωροθέτησης πίνακα διανομής.
  - iv. Ονομασία οδού όπου τοποθετείται ο πίνακας.
  - v. Κωδικοί ταυτοποίησης ιστών που τροφοδοτούνται από τον πίνακα.
  - vi. Κωδικοί ταυτοποίησης φωτιστικών σωμάτων που δεν τοποθετούνται σε ιστό (π.χ. εναέριο, επίτοιχο).
  - vii. Αριθμός παροχής του παρόχου ηλεκτρικής ενέργειας του συγκεκριμένου πίνακα.
  - viii. Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (kWh) για το πιο πρόσφατα διαθέσιμο πλήρες έτος λειτουργίας, όπως αυτό προκύπτει από τους λογαριασμούς ηλεκτρικής ενέργειας του παρόχου ενέργειας.

(τα παραπάνω στοιχεία θα συμπληρωθούν κατά την διάρκεια εγκατάστασης του εξοπλισμού).

### 1.3 Ψηφιακή απεικόνιση

Τα δεδομένα καταγραφής (ιστοί, φωτιστικά σώματα, λαμπτήρες, πίνακες διανομής) θα απεικονίζονται ψηφιακά σε αρχείο τύπου GIS (π.χ. .shp, .kml κλπ.) με γεωγραφικό υπόβαθρο (π.χ. Google Map, ΓΥΣ, Κτηματολόγιο κλπ.).

(τα παραπάνω στοιχεία θα συμπληρωθούν κατά την διάρκεια εγκατάστασης του εξοπλισμού).

### 1.4 Παρουσίαση αποτελεσμάτων υφιστάμενου δικτύου φωτισμού

Με την παρούσα μελέτη προβλέπεται η αντικατάσταση των κάτωθι συμβατικών φωτιστικών της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου με απώτερο σκοπό τον εκσυγχρονισμό του φωτισμού στην Περιφέρεια καθώς και την εξοικονόμηση ενέργειας.

Αναλυτικότερα με την παρούσα μελέτη προβλέπεται η προμήθεια και εγκατάσταση:

- ∴ 2.380 φωτιστικών σωμάτων τύπου LED, επί ιστού των 120W σε αντικατάσταση των υφιστάμενων συμβατικών φωτιστικών σωμάτων επί ιστού με λαμπτήρα 250W που υπάρχουν σήμερα εγκατεστημένα σε μεταλλικούς ιστούς, ύψους 10-12μ. στους κάτωθι οδούς:
  - Εθνική Οδό από Κόμβο Κ2 (Βερδελή) έως Καλαθο
  - Εθνική Οδό από Κόμβο Κ7 « Διασταύρωση Τσαίρι- Αεροδρόμιο» έως αεροδρόμιο.

- ✦ 2.435 φωτιστικών σωμάτων τύπου LED, επί ιστού των 95W σε αντικατάσταση των προτεινομένων νέων φωτιστικών σωμάτων επί ιστού με λαμπτήρα Na 250W που υπάρχουν σήμερα εγκατεστημένα σε μεταλλικούς και τσιμεντένιους ιστούς, ύψους 8-10μ. στους κάτωθι οδούς:
  - Εθνική οδό από Κάλαθο έως Λίνδο
  - Επαρχιακή οδό Ρόδου - Καλλιθέας (εως Φαληρακι)
  - Επαρχιακή οδό Ρόδου – Καμειρου (Ρόδος – Ιζια- Τριάντα- Κρεμαστή- Παραδείσι – Θόλος – Σορώνη –Φάνες – Καλαβάρδα)
  - Επαρχιακή οδό από κυκλικό κόμβο Πυλώνας έως Καταβιά)
  - Επαρχιακή οδό από Καλυθιές έως συμβολή με Εθνική Οδό (κόμβος κ8)
  - Επαρχιακή οδό από Κόμβο Κ20 έως Κόμβο Κ6 (Euromedica – Κοσκινού – Επαρχιακή Ρόδου – Καλλιθέας).
  - Επαρχιακή οδό Μαρίτσα έως διασταύρωση με Εθνική Οδό Τσαίρι- Αεροδρόμιο.
  - Επαρχιακή οδό από Κρεμαστή (εκκλησία) έως συμβολή με Εθνική Οδό Τσαίρι – Αεροδρόμιο και Παστίδα
  - Από κόμβο Ροδινού έως κόμβο Κ2 (Βερδέλη).
  
- ✦ 383 φωτιστικών σωμάτων τύπου LED, επί ιστού των 75W σε αντικατάσταση των υφιστάμενων συμβατικών φωτιστικών σωμάτων επί ιστού με λαμπτήρα 250W που υπάρχουν σήμερα εγκατεστημένα σε μεταλλικούς και τσιμεντένιους ιστούς, ύψους 7-9μ. στους κάτωθι οδούς:
  - Επαρχιακή Πλατεία Λίνδου έως Λάρδο (μέσω Πευκών)
  - Επαρχιακή οδό Μαρίτσα έως διασταύρωση με Εθνική οδό Τσαίρι – Αεροδρόμιο.
  
- ✦ 10 φωτιστικών σωμάτων (προβολέων) τύπου LED, των 185W με ειδική βάση στήριξης σε αντικατάσταση των υφιστάμενων συμβατικών προβολέων με λαμπτήρα 1000W που υπάρχουν σήμερα στο κτίριο της περιφέρειας.

Στον παρακάτω Πίνακα 1 παρουσιάζονται τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα της υφιστάμενης κατάστασης του δικτύου φωτισμού της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου στο νησί της Ρόδου.



**Πίνακας 1 – Συγκεντρωτικός πίνακας αποτύπωσης υφιστάμενης κατάστασης φωτιστικών σωμάτων που πρόκειται να αντικατασταθούν**

Τεχνολογία Λαμπτήρα/ Φωτιστικού Σώματος	Ισχύς Συμβατικού Λαμπτήρα/ Φωτιστικού Σώματος	Ισχύς Συμβατικού Συστήματος Φωτιστικού Σώματος	Συνολικός αριθμός φωτιστικών σωμάτων	Συνολικός αριθμός εκτός λειτουργίας
	(W)	(W)		
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>1.750</b>	<b>2.063</b>	<b>5.208</b>	<b>0</b>
Υφιστάμενα συμβατικά φωτιστικά σώματα επί ιστού σε μεταλλικούς ιστούς ύψους 7-12 μέτρων με λαμπτήρα (Na250W)	250	287,50	2.380	0
Υφιστάμενα συμβατικά φωτιστικά σώματα επί ιστού σε μεταλλικούς ιστούς ύψους 7-12 μέτρων με λαμπτήρα (Na250W)	250	287,50	2.435	0
Υφιστάμενα συμβατικά φωτιστικά σώματα επί ιστού σε μεταλλικούς ιστούς ύψους 7-12 μέτρων με λαμπτήρα (Na250W)	250	287,50	383	0
Συμβατικός Προβολέας με λαμπτήρα των 1000W (FLL1000W)	1000	1.200,00	10	0

**Παρουσίαση αποτελεσμάτων εκτίμησης κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας**

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζονται τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα της εκτίμησης της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας των υφιστάμενων φωτιστικών σωμάτων που πρόκειται να αντικατασταθούν.

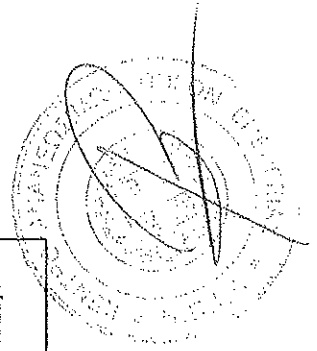
Για την εκτίμηση της ετήσιας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας των υφιστάμενων φωτιστικών σωμάτων λαμβάνονται υπόψη τα παρακάτω:

- Ετήσιες ώρες λειτουργίας φωτιστικού σώματος (=11,90 ώρες/24ωρο)
- Κόστος ηλεκτρικής ενέργειας (λαμβάνεται 0,15 €/kWh). Η τιμή αυτή μπορεί να αναπροσαρμόζεται ανάλογα με την μεταβολή των τιμολογίων παροχής ηλεκτρικής ενέργειας (ΦΟΠ, κλπ).



**Πίνακας 2 – Συγκεντρωτικός πίνακας εκτίμησης κατανάλωσης ενέργειας υφιστάμενων φωτιστικών σωμάτων που πρόκειται να αντικατασταθούν.**

A	B	Γ	Δ	E	ΣΤ	Z	H	Θ
Τεχνολογία Λαμπτήρα/ Φωτιστικού Σώματος	Ισχύς Συμβατικού Λαμπτήρα (W)	Ισχύς Συμβατικού Συστήματος Φωτιστικού (W)	Συνολικός αριθμός φωτιστικών σωμάτων	Συνολικός αριθμός εκτός λειτουργίας Λειτουργίας	Ώρες λειτουργίας	Συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (Γ x Δ x ΣΤ)	Κόστος ηλεκτρικής ενέργειας €/kWh	Ετήσια Δαπάνη (Z x H)
<b>ΣΥΝΘΑ</b>	<b>1.750,00</b>	<b>2.062,50</b>	<b>5.268,00</b>	<b>0,00</b>	<b>17.374,00</b>	<b>6.543.156,99</b>	<b>0,60</b>	<b>981.473,55</b>
Υφιστάμενα συμβατικά φωτιστικά σώματα επί ιστού σε μεταλλικούς ιστούς ύψους 7- 12 μέτρων με λαμπτήρα (Na250W)	250	287,50	2.380	0	4.343,50	2.972.039,88	0,1500	445.805,98
Υφιστάμενα συμβατικά φωτιστικά σώματα επί ιστού σε μεταλλικούς ιστούς ύψους 7- 12 μέτρων με λαμπτήρα (Na250W)	250	287,50	2.435	0	4.343,50	3.040.721,47	0,1500	456.108,22
Υφιστάμενα συμβατικά φωτιστικά σώματα επί ιστού σε μεταλλικούς ιστούς ύψους 7- 12 μέτρων με λαμπτήρα (Na250W)	250	287,50	383	0	4.343,50	478.273,64	0,1500	71.741,05
Υφιστάμενος Προβολέας με λαμπτήρα των 1000W (FL1000W)	1000	1.200,00	10	0	4.343,50	52.122,00	0,1500	7.818,30





## Κεφάλαιο 2:

### Προτεινόμενες επεμβάσεις και εκτίμηση του ενεργειακού και οικονομικού οφέλους

#### 2.1 Πίνακας αντικατάστασης φωτιστικών

Με την παρούσα μελέτη προβλέπεται η αγορά / προμήθεια και εγκατάσταση των παρακάτω φωτιστικών τύπου LED, αξιοποιώντας έτσι τις σύγχρονες τεχνικές δυνατότητες που βελτιώνουν την αποδοτικότητα και την αποτελεσματικότητα της υπάρχουσας υποδομής και αναβαθμίζουν τις παρεχόμενες υπηρεσίες προς τους πολίτες της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου.

Στον παρακάτω Πίνακα 3 παρουσιάζονται τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα των προτεινόμενων επεμβάσεων.



**Πίνακας 3 – Συγκεντρωτικός πίνακας επεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας**

	ΠΡΙΝ			ΜΕΤΑ			Αριθμός φωτιστικών σημείων
	Ισχύς Συμβατικού Λαμπτήρα/ Φωτιστικού Σώματος (W)	Ισχύς Συμβατικού Συστήματος Φωτιστικού Σώματος (W)	Τεχνολογία Σύγχρονου Λαμπτήρα/ Φωτιστικού Σώματος	Ισχύς Σύγχρονου Λαμπτήρα (W)	Ισχύς Σύγχρονου Συστήματος Φωτιστικού Σώματος (W)	Δυνατότητα Dimming (ναι/όχι)	
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>							5.208
Υφιστάμενα συμβατικά φωτιστικά σώματα επί ιστού σε μεταλλικούς ιστούς ύψους 7-12 μέτρων με λαμπτήρα (Na250W)	250	287,50	LED Ισχύος 120 W, χωρίς βραχίονα	125,45	125,45	ΌΧΙ	2.380
Υφιστάμενα συμβατικά φωτιστικά σώματα επί ιστού σε μεταλλικούς ιστούς ύψους 7-12 μέτρων με λαμπτήρα (Na250W)	250	287,50	LED Ισχύος 95 W, χωρίς βραχίονα	95,45	95,45	ΌΧΙ	2.435
Υφιστάμενα συμβατικά φωτιστικά σώματα επί ιστού σε μεταλλικούς ιστούς ύψους 7-12 μέτρων με λαμπτήρα (Na250W)	250	287,50	LED Ισχύος 75 W, χωρίς βραχίονα	76,19	76,19	ΌΧΙ	383
Συμβατικός Προβολέας με λαμπτήρα των 1000W (FL1000W)	1000	1200,00	LED Ισχύος 185 W, τύπου προβολέα	188,24	188,24	ΌΧΙ	10



Τα παραπάνω φωτιστικά LED είναι πράσινης τεχνολογίας, παρέχουν ποιοτικά και ποσοτικά αναβαθμισμένο φωτιστικό αποτέλεσμα, για την εξυπηρέτηση των αναγκών της εύρυθμης λειτουργίας φωτισμού στην Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου και πιο συγκεκριμένα στο νησί της Ρόδου.

## 2.2 Ενεργειακά και Οικονομικά Οφέλη

Αναμενόμενα αποτελέσματα της Προμήθειας:

Ποσοτική και ποιοτική βελτίωση του οδικού φωτισμού: Η υλοποίηση του παρόντος έργου θα συντελέσει στην ποσοτική και ποιοτική βελτίωση του φωτισμού και στην μείωση του χρόνου εντοπισμού και επιδιόρθωσης των βλαβών του δικτύου και συνεπώς και στην εξοικονόμηση χρόνου και πόρων.

Εξοικονόμηση: Η υλοποίηση του παρόντος έργου θα συντελέσει στην βραχυπρόθεσμη εξοικονόμηση ενέργειας (μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας για την ίδια ποσοτικά και βελτιωμένη ποιοτικά υπηρεσία / σταθεροποίηση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας για βελτιωμένη ποιοτικά και αυξημένη ποσοτικά υπηρεσία), και στην μεσομακροπρόθεσμη μείωση του σχετικού κόστους για την περιφέρεια (αυξημένη διάρκεια ζωής υλικών, ύπαρξη και ομοιομορφία ανταλλακτικών – οικονομίες κλίμακος).

Καλύτερη εξυπηρέτηση του Πολίτη: Ο πολίτης θα έχει βραχυπρόθεσμα, καλύτερες υπηρεσίες φωτισμού των κοινόχρηστων χώρων καθώς και ποιοτικά αναβαθμιζόμενο φωτιστικό αποτέλεσμα.

## 2.3 Πλεονεκτήματα

Τα φωτιστικά τύπου LED σεβόμενα το περιβάλλον, παρέχουν καθαρής και προηγμένης τεχνολογίας φωτισμό. Χρησιμοποιούν λιγότερη ενέργεια από τις συμβατικές λύσεις φωτισμού, επιτυγχάνοντας έτσι τη δραστική μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Αποτελούν την καλύτερη λύση φωτισμού, στα πλαίσια ανάπτυξης μορφών πράσινης ενέργειας. Ειδικότερα τα πλεονεκτήματα των φωτιστικών τύπου LED είναι τα παρακάτω:

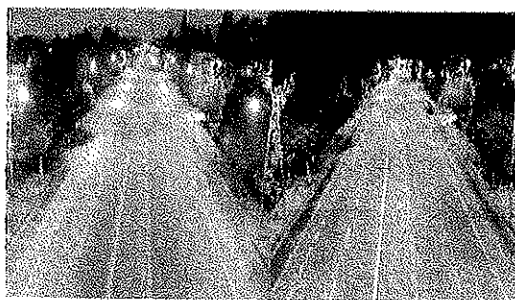
- + Διάρκεια ζωής – οι δίοδοι φωτοεκπομπής LED έχουν δέκα φορές μεγαλύτερο χρόνο ζωής από τους λαμπτήρες οικονομίας και εξαιρετικά πολύ μεγαλύτερο χρόνο από τους συμβατικούς λαμπτήρες.
- + Ανθεκτικότητα- Επειδή τα φωτιστικά LED δεν έχουν γυάλινο περίβλημα και αποτελούνται κυρίως από αλουμίνιο και πολυκαρβονικό υλικό είναι ανθεκτικά και δεν σπάνε όπως οι κλασσικοί λαμπτήρες.
- + Θερμοκρασία- οι δίοδοι φωτοεκπομπής LED δεν εκπέμπουν υψηλή θερμότητα κατά την διάρκεια λειτουργίας τους αποτρέποντας το φωτιστικό από το να θερμανθεί και να συμβάλλει στην αύξηση θερμοκρασίας του περιβάλλοντος χώρου στον οποίο βρίσκεται εγκατεστημένο.

⊕ Δεν περιέχουν υδράργυρο (του οποίου έχει απαγορευτεί η χρήση του) - Δεν χρησιμοποιείται υδράργυρος για την κατασκευή των φωτιστικών και λαμπτήρων LED.

⊕ Αποδοτικότητα - τα φωτιστικά LED καταναλώνουν λιγότερο ρεύμα και συμβάλλουν στην οικονομία με την εξαιρετικά υψηλή διάρκεια ζωής τους.

⊕ Έξυπνα φωτιστικά - τα φωτιστικά LED είναι από την κατασκευή του έξυπνα, διότι υπάρχει δυνατότητα έλεγχου και διαχείρισης αυτών εφόσον συνδεθούν με κεντρικό σύστημα διαχείρισης φωτισμού. Επιπλέον μπορούν να δίνουν διάφορες πληροφορίες προς εξυπηρέτηση του πολίτη οι οποίες θα είναι προσαρμοσμένες ανάλογα με τις ανάγκες της Περιφέρειας.

⊕ Μείωση ατυχημάτων κατά την διάρκεια της νύχτας λόγω της καλύτερης απόδοσης φωτισμού - ύστερα από μελέτες από διεθνή ινστιτούτα έχει αποδειχθεί ότι τα συμβατικά φωτιστικά με τον υπερβολικά θερμό (κίτρινο) φωτισμό προκαλούν το φαινόμενο της υπνηλίας στους οδηγούς. Το φως ημέρας το οποίο παρέχουν τα νέας τεχνολογίας φωτιστικά LED προκαλεί εγρήγορση στο μάτι του παρατηρητή (οδηγού) με αποτέλεσμα να βελτιώνεται η αντίληψη αυτών.



⊕ Μείωση της εγκληματικότητας και του αισθήματος φόβου των πολιτών λόγω της αισθητικής και ποιοτικής αναβάθμισης του φωτιστικού αποτελέσματος και του χρώματος φωτός (φως ημέρας) που εκπέμπουν οι δίοδοι φωτοεκπομπής LED. Έχει αποδειχθεί παγκοσμίως βάση διεθνών μελετών ότι η ποσοτική και ποιοτική αναβάθμιση φωτισμού είναι αποτρεπτική στην εκδήλωση εγκληματικών πράξεων και βίας σε δημόσιους χώρους.





## 2.4 Εκπομπές Ρύπων CO<sub>2</sub>

Τα φωτιστικά LED παρέχουν μεγάλη εξοικονόμηση ενέργειας, αφού αφενός καταναλώνουν πολύ λιγότερη ηλεκτρική ισχύ από τους συμβατικούς λαμπτήρες και αφετέρου δεν έχουν μεγάλες απώλειες σε θερμότητα. Αυτό έχει πολύ ευεργετικά αποτελέσματα για το περιβάλλον, καθώς ελάττωση των αναγκών για ηλεκτρική ενέργεια σημαίνει λιγότερες ώρες λειτουργίας των μονάδων παραγωγής, οι οποίες επιβαρύνουν σημαντικά το περιβάλλον με εκπομπές CO<sub>2</sub> και άλλων αέριων ρύπων, ή στην περίπτωση των διάρκειας ζωής της LED. Επιπλέον, λόγω της μεγάλης διάρκειας ζωής τους, οι LED δεν χρειάζονται συχνή αντικατάσταση και έτσι μειώνεται ο συνολικός όγκος των απορριμμάτων. Ένας τρίτος λόγος, που οι LED θεωρούνται ιδιαίτερα φιλικές προς το περιβάλλον, είναι ότι, σε αντίθεση με λαμπτήρες άλλων τεχνολογιών, οι LED δεν περιέχουν ουσίες όπως γυαλί, ίνες υδραργύρου, μόλυβδο και άλλα τοξικά υλικά.

**Στον κάτωθι πίνακα δίνεται το πόσο διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>), σε τόνους, εκλύεται στην ατμόσφαιρα, σύμφωνα με την κατανάλωση ενέργειας σε KW, της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου για το νησί της Ρόδου, ανά έτος.**

<b>ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΡΥΠΩΝ CO<sub>2</sub></b>	<b>Εγκατεστημένοι Συμβατικοί Λαμπτήρες</b>	<b>Φωτιστικά τύπου LED</b>
<b>Συνολική Κατανάλωση KW ανά έτος</b>	6.543.157 KW	2.441.286 KW
<b>Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών ρύπων ανά έτος</b>	<b>4.056,75 ΤΟΝΟΙ CO<sub>2</sub></b>	

Ύστερα από αντικατάσταση του συμβατικού φωτισμού με φωτιστικά τύπου LED πράσινης τεχνολογίας, σημειώνεται μια τεράστια μείωση εκπομπών ρύπων στην ατμόσφαιρα συμβάλλοντας έτσι σαν Περιφέρεια σε ένα πιο καθαρό και υγιεινό περιβάλλον.



## 2.5 Πίνακες κατανάλωσης – Οικονομικό Όφελος

Στη συνέχεια δίνεται ένας συγκριτικός πίνακας (πίνακας 4) στον οποίο παρουσιάζονται τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα της εκτίμησης της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας των νέων φωτιστικών σωμάτων τύπου LED:

**Πίνακας 4 – Συγκεντρωτικός πίνακας επεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας**

A	B	Γ	Δ	E	ΣΤ	Z	H	Θ	I	K
Τεχνολογία Σύγχρονου Λαμπτήρα/ Φωτιστικού Σώματος	Ισχύς Σύγχρονου Λαμπτήρα (W)	Ισχύς Σύγχρονου Συστήματος Φωτιστικού	Δυνατότητα Dimming*	Μείωση κατανάλωσης ως αποτέλεσμα του dimming %	Αριθμός φωτιστικών σωμάτων	Αριθμός εκτός λειτουργίας	Ώρες λειτουργίας	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας [(Γ x ΣΤ x Η) (1-Ε)/100]	Κόστος ηλεκτρικής ενέργειας	Ετήσια Δαπάνη (Θ x Ι)
	(W)	(W)	(Ναι/Όχι)				Ώρες	kWh	€/kWh	€/έτος
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>					<b>5.208</b>	<b>0</b>		<b>2.441.285,54</b>		<b>366.192,83</b>
LED Ισχύος 120 W, χωρίς βραχίονα	125,45	125,45	ΌΧΙ	-	2.380	0	4.343,50	1.296.843,14	0,1500	194.526,47
LED Ισχύος 95 W, χωρίς βραχίονα	95,45	95,45	ΌΧΙ	-	2.435	0	4.343,50	1.009.519,53	0,1500	151.427,93
LED Ισχύος 75 W, χωρίς βραχίονα	76,19	76,19	ΌΧΙ	-	383	0	4.343,50	126.746,67	0,1500	19.012,00
LED Ισχύος 185 W, τύπου προβολέα (LEDFL150-200W)	188,24	188,24	ΌΧΙ	-	10	0	4.343,50	8.176,20	0,1500	1.226,43





Θα θέλαμε να επισημάνουμε ότι το παραπάνω ποσό, (615.281,00 € X 10 έτη = 6.152.810,00 €) μας δείχνει μόνο το όφελος που θα προκύψει από την διαφορά κατανάλωσης ρεύματος. Για παράδειγμα δεν συμπεριλαμβάνονται οι πάγιες δαπάνες συντήρησης των συμβατικών φωτιστικών όπως μέρος αυτών φαίνεται παρακάτω:

- Κόστος λαμπτήρων με διάρκεια ζωής 8.000 έως 10.000 ώρες ανά λαμπτήρα Νατρίου, Υδραργύρου και οικονομίας θα χρειαστούν περίπου 3.000 τεμάχια συνολικής αξίας 50.000,00 € περίπου ανά έτος.
- Κόστος starters-ντουί και ηλεκτρολογικού εξοπλισμού (για την ορθή λειτουργία των φωτιστικών με λαμπτήρες Na) συνολικής αξίας 30.000,00 € περίπου ανά έτος.
- Κόστος αντικατάστασης σώματος του συμβατικού φωτιστικού με μέγιστη διάρκεια ζωής 15ετη (σύμφωνα με την αρ. πρωτ. 46/7094/30.03.2011 Απόφαση του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας) λόγω ανάπτυξης υψηλών θερμοκρασιών κατά την λειτουργία τους (250-350 βαθμούς Κελσίου), συνολικής αξίας 50.000,00 € περίπου ανά έτος.
- Κόστος αντικατάστασης των παραπάνω υλικών και συντήρηση του δικτύου φωτισμού (καλαθοφόρο όχημα, χειρίστης, ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης κλπ) συνολικής αξίας 100.000,00 € περίπου ανά έτος.
- Κόστος τήρησης αποθήκης αναλωσίμων υλικών από την Περιφέρεια, καθώς και η απαίτηση ρευστότητας για την αγορά αυτών σε ετήσια βάση.

**Λαμβάνοντας υπ' όψιν όλα τα παραπάνω προκύπτει ότι το συνολικό κόστος συντήρησης του Δικτύου φωτισμού της Περιφέρειας για το νησί της Ρόδου ξεπερνά τις 230.000,00 € ετησίως.**

### Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup>

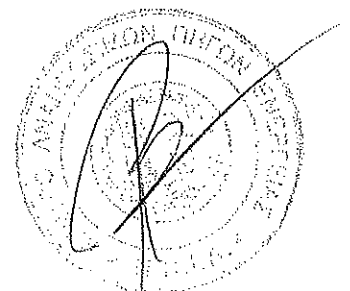
#### Αποτύπωση της πραγματικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας των εγκαταστάσεων οδοφωτισμού

Στον παρακάτω Πίνακα αποτυπώνονται οι πραγματικές καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας όπως αυτές προκύπτουν από τους λογαριασμούς του παρόχου ηλεκτρικής ενέργειας.

**Πίνακας 5 - Αναλυτικός πίνακας αποτύπωσης υφιστάμενης κατάστασης που αφορά τις πραγματικές καταναλώσεις ενέργειας.**

Κωδικός ταυτοποίησης Πίνακα Διανομής	Συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας	Πρόσθετες καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας που δεν σχετίζονται με τον φωτισμό		
	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας έτους 2016 (kWh)	Περιγραφή	Ισχύς (kW)	Ετήσιες ώρες λειτουργίας (h)
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	*****		*****	

(τα παραπάνω στοιχεία θα συμπληρωθούν κατά την διάρκεια εγκατάστασης του εξοπλισμού).



## Κεφάλαιο 4

### Προϋπολογισμός Υλοποίησης Παρέμβασης

Οι παρακάτω τιμές μονάδας των φωτιστικών LED προκύπτουν από το ΦΕΚ 3347B/12.12.2014, ενώ η προμήθεια θα είναι καθ' όλα σύμφωνη με τις προδιαγραφές κατασκευής, εγκατάστασης, δοκιμής και λειτουργίας που προβλέπει η Εγκύκλιος 22/ΔΙΠΑΔ/οικ.658/24-10-2014 όπως αυτή αναθεωρήθηκε με την εγκύκλιο 17/07-09-2016 (ΠΕΤΕΠ 05-07-02-00, προσάρτημα Β64) του Υ.ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ..

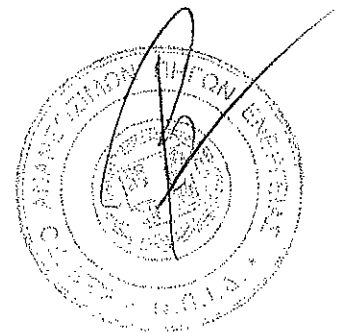
Για τον προϋπολογισμό της παρέμβασης απαιτούνται τιμές μονάδας για τα παρακάτω:

- Την προμήθεια και εγκατάσταση σε πλήρη λειτουργία σύγχρονων φωτιστικών σωμάτων LED και προβολέων LED καθώς και την αποξήλωση των υφιστάμενων φωτιστικών.
- Την απεγκατάσταση από ξύλινους και τσιμεντένιους ιστούς των υφιστάμενων βραχιόνων στήριξης.
- Την προμήθεια και εγκατάσταση βραχιόνων στήριξης σύγχρονων φωτιστικών σωμάτων LED.
- Την 10ετή εγγύηση καλής λειτουργίας των φωτιστικών σωμάτων.

Στους παρακάτω Πίνακες 6 – 7 παρουσιάζονται τα απαραίτητα στοιχεία.

**Πίνακας 6 - Συγκεντρωτικές δαπάνες προμήθειας και εγκατάστασης σε πλήρη λειτουργία νέων φωτιστικών σωμάτων LED συμπεριλαμβανομένης της απεγκατάστασης των υφιστάμενων φωτιστικών**

Τεχνολογία Σύγχρονου Λαμπτήρα/ Φωτιστικού Σώματος	Ισχύς Σύγχρονου Λαμπτήρα/ Φωτιστικού Σώματος (W)	Ισχύς Σύγχρονου Συστήματος Φωτιστικού (W)	Δυνατότητα Dimming (ναι/όχι)	Αριθμός λαμπτήρων/ φωτιστικών σωμάτων*	Κόστος προμήθειας και εγκατάστασης €/τεμάχιο	Συνολικό κόστος €
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>				<b>5.208</b>	<b>2.663,00</b>	<b>3.432.393,00</b>
LED Ισχύος 110–150 W, χωρίς βραχίονα	125,45	125,45	ΌΧΙ	2.380	812,00	1.932.560,00
LED Ισχύος 80–110 W, χωρίς βραχίονα	95,45	95,45	ΌΧΙ	2.435	533,00	1.297.855,00
LED Ισχύος 50–80 W, χωρίς βραχίονα	76,19	76,19	ΌΧΙ	383	506,00	193.798,00
LED Ισχύος 150-200 W, τύπου προβολέα (LEDFLL150-200W)	188,24	188,24	ΌΧΙ	10	812,00	8.120,00



**Πίνακας 7 - Συγκεντρωτικές δαπάνες προμήθειας και εγκατάστασης νέων βραχιόνων στήριξης φωτιστικών σωμάτων.**

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΥΓΧΡΟΝΟΥ ΛΑΜΠΤΗΡΑ / ΟΠΤΙΚΟΥ ΣΗΜΑΤΟΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΡΑΧΙΟΝΩΝ	ΚΟΣΤΟΣ ΑΠΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΚΟΣΤΟΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ & ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ
		€/ΤΕΜΑΧΙΟ	€/ΕΙΔΟΣ	€
		0	225.440	225.440
LED Ισχύος 120 W, χωρίς βραχίονα	0	0,00	0,00	0,00
LED Ισχύος 95 W, χωρίς βραχίονα	2435	0,00	194.800,00	194.800,00
LED Ισχύος 75 W, χωρίς βραχίονα	383	0,00	30.640,00	30.640,00
LED Ισχύος 185 W, τύπου προβολέα	0	0,00	0,00	0,00

## Κεφάλαιο 5

**Συγκεντρωτικά Αποτελέσματα Σταθμισμένου Κόστους Επένδυσης  
της ενεργειακής αναβάθμισης συμβατικών φωτιστικών σωμάτων στο δίκτυο  
οδοφωτισμού της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου.**

**Πίνακας 8 - Συγκεντρωτικά αποτελέσματα**

<b>ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</b>	
<b>Α. ΣΥΜΒΑΤΙΚΑ ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ</b>	
Αριθμός Φωτιστικών Σωμάτων	5.208
Εγκατεστημένη Ισχύς Φωτιστικών Σωμάτων (kW)	1.506,43
Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας (kWh/Ετος)	6.543.157
Ετήσια Δαπάνη Ηλεκτρικής Ενέργειας (€/Ετος)	981.474
<b>Β. ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ</b>	
Αριθμός Φωτιστικών Σωμάτων	5.208
Εγκατεστημένη Ισχύς Φωτιστικών Σωμάτων (kW)	562,05
Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας (kWh/Ετος)	2.441.286
Ετήσια Δαπάνη Ηλεκτρικής Ενέργειας (€/Ετος)	366.193
<b>Γ. ΕΚΤΙΜΗΣΗ Π/Υ ΑΠΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ</b>	
Αφαίρεση Φωτιστικών Σωμάτων (€)	0,00
Αφαίρεση βραχιόνων (€)	0,00
Σύνολο Δαπάνης χωρίς ΦΠΑ (€)	0,00
ΦΠΑ (€)	0,00
Σύνολο Δαπάνης με ΦΠΑ (€)	0,00
<b>Δ. ΕΚΤΙΜΗΣΗ Π/Υ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ</b>	
Δαπάνη Προμήθειας & Εγκατάστασης Φωτιστικών Σωμάτων (€)	3.432.333,00
Δαπάνη Προμήθειας & Εγκατάστασης Βραχιόνων (€)	225.440,00
Σύνολο Δαπάνης χωρίς ΦΠΑ (€)	3.657.773,00
ΦΠΑ(€)	877.865,52
Σύνολο Δαπάνης με ΦΠΑ (€)	4.535.638,52
<b>Ε. ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ - ΜΕΙΩΣΗ ΔΑΠΑΝΗΣ</b>	
Μείωση Εγκατεστημένης Ισχύος (kW)	944,38
Ετήσια Εξοικονόμηση Ηλεκτρικής Ενέργειας από την αντικατάσταση των φωτιστικών σωμάτων (kWh/Ετος)	4.101.871,45
Ετήσια Μείωση Δαπάνης Οδοφωτισμού (€/Ετος)	615.280,72



ΣΤ. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΟΦΕΛΟΣ (τόνοι/ kWh)			
Ρύποι	Συμβατικό Σύστημα	Νέο Σύστημα	Όφελος
CO <sub>2</sub>	6.471,18	2.414,43	4.056,75
Ποσοστό Μείωσης Εκλυόμενοι Ρύποι:			62,69%
Συνολικό Κόστος Επένδυσης			4.535.638,52
Ζ. ΔΕΙΚΤΕΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΤΗΤΑΣ			
Ποσοστό Κάλυψης Εξυπηρέτησης Οφειλών			Μη Διαθέσιμη Τιμή
Σταθμισμένο κόστος επένδυσης (€/MWh):			140,49

## Τεχνικές προδιαγραφές

### **1. ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ LED ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ ΕΠΙ ΙΣΤΟΥ ΔΙΑΤΟΜΗΣ Φ60 ΓΙΑ ΔΡΟΜΟΥΣ ΚΑΙ ΠΑΡΚΙΝΓΚ ΤΩΝ 120 WATT ( μεταλλικούς ιστούς με ύψος τοποθέτησης από 7 έως 12 μέτρα και αντικατάσταση φωτιστικών με λαμπτήρα Na 250W)**

Το φωτιστικό σώμα τύπου LED – χωνευτό επί ιστού των 120 Watt, πρέπει να διαθέτει τα εξής τεχνικά χαρακτηριστικά:

Η απόδοση του φωτιστικού πρέπει να είναι 13.800lm (+/-5%). Ο βαθμός προστασίας IP για την προστασία εισχώρησης νερού – σκόνης πρέπει να είναι κατ' ελάχιστο IP65 (κατά EN 60529) για όλα τα μέρη του φωτιστικού (απαίτηση ΠΕΤΕΠ 05-07-02-00, προσάρτημα Β64 του Υ.ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ.).

Η ονομαστική τάση τροφοδοσίας πρέπει να είναι 230V. Το εύρος τάσης εισόδου για την προστασία και απρόσκοπτη λειτουργία του φωτιστικού από διακυμάνσεις του ηλεκτρικού ρεύματος και ρεύματα αιχμής πρέπει να κυμαίνεται από 120V AC έως 277V AC. Η θεωρητική ισχύς εισόδου πρέπει να είναι 120 Watts με ανώτατο όριο συνολικής ισχύος συστήματος φωτιστικού 125,45W (σύμφωνα με τον πίνακα 9 του υπολογιστικού φύλλου). Ο δείκτης χρωματικής απόδοσης CRI πρέπει να είναι > 70. Ο συντελεστής ισχύος πρέπει να είναι >0.90 (απαίτηση ΠΕΤΕΠ 05-07-02-00, προσάρτημα Β64 του Υ.ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ.)

Το CCT (θερμοκρασία χρώματος) πρέπει να είναι μεταξύ 4.000K-5.000K (φως ημέρας για την απόλυτη αισθητική απόδοση των χρωμάτων κατά την διάρκεια της νύχτας Ε.Κ.1194/2012 παρ. 5 «το τεχνητό φως πρέπει να υποκαθιστά το φως ημέρας).

Το εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας πρέπει να κυμαίνεται από -30°C έως +50°C. Η διάρκεια ζωής των φωτοδιόδων LED πρέπει να είναι >50.000 ώρες (στο τέλος των οποίων η ισχύς φωτεινότητας αυτών δεν θα έχει υποβαθμιστεί πλέον του 20% κατά LM80 (απαίτηση ΠΕΤΕΠ 05-07-02-00, προσάρτημα Β64 του Υ.ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ.)

Το φωτιστικό πρέπει να έχει 50 έως 100 LEDs (μέσης ισχύος έως 2W) τοποθετημένα πάνω σε ειδικές ψήκτρες από αλουμίνιο έτσι ώστε κατά την διάρκεια λειτουργίας του να μην αναπτύσσει υψηλή θερμοκρασία σύμφωνα με την απαίτηση της Ευρωπαϊκής Οδηγίας περί εκπομπών ρύπων και οικολογικού σχεδιασμού στο φωτισμό.

Οι οπτικές μονάδες του φωτιστικού πρέπει να έχουν την δυνατότητα εύκολης αφαίρεσης προκειμένου να συντηρηθούν ή να αντικατασταθούν.

Οι μονάδες των διόδων φωτοεκπομπής (LEDs) του φωτιστικού πρέπει να έχουν την δυνατότητα αναβάθμισης χωρίς αλλαγή του υπολοίπου φωτιστικού σώματος.

Οι μονάδες των διόδων φωτοεκπομπής (LEDs) του φωτιστικού πρέπει να σφραγίζονται με προστατευτικό κάλυμμα έτσι ώστε η πρόσβαση σε αυτό το χώρο να μπορεί να γίνεται εύκολα με απλά εργαλεία.

Το εξωτερικό κάλυμμα των μονάδων των διόδων φωτοεκπομπής να είναι ανθεκτικό, υψηλής διαφάνειας με UV πρόσθετο για αντίσταση στη γήρανση λόγω του ήλιου και των καιρικών συνθηκών, το οποίο θα φέρει ειδικές πρισματικές επιφάνειες για την καλύτερη διάχυση του φωτός και την ελαχιστοποίηση του φαινομένου της θάμπωσης για το μάτι του παρατηρητή.

Το σώμα του φωτιστικού να είναι κατασκευασμένο από χυτοπρεσσαριστό κράμα αλουμινίου υψηλής αγωγιμότητας. Το πίσω μέρος του φωτιστικού πρέπει να φέρει πτερύγια απαγωγής της θερμότητας.



Στο πίσω τμήμα το φωτιστικό να φέρει σύστημα στήριξης το οποίο μπορεί να πάρει κλίση από 0° έως +15° κατάλληλο για στήριξη αυτού σε βραχίονα διαμέτρου Φ60mm. Ο δείκτης μηχανικής αντοχής πρέπει να είναι IK ≥ 0,8 (κατά ΕΛΟΤ EN 62262).

Ο τύπος υλικών μόνωσης να είναι Class I.

Όλες οι εξωτερικές βίδες και υλικά στερέωσης του φωτιστικού να είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Το φωτιστικό πρέπει να φέρει τροφοδοτικό με δυνατότητα dimming 0-10V, κατάλληλο για χρήση συστήματος διαχείρισης φωτισμού καθώς επίσης θα πρέπει να φέρει κατάλληλη υποδομή για μελλοντική προσαρμογή κατάλληλου ηλεκτρονικού επεξεργαστή (module) επεξεργασίας – μετάδοσης εικόνας από κάμερες διαχείρισης κυκλοφορίας και αναμετάδοσης σήματος Wi-Fi.

Το φωτιστικό πρέπει να καλύπτεται από 10 χρόνια εγγύησης καλής λειτουργίας.

Το φωτιστικό να είναι συμμορφωμένο σύμφωνα με τις απαιτήσεις REACH, RoHS.

Οι δίοδοι φωτοεκπομπής (LED) τους οποίους χρησιμοποιεί το φωτιστικό, πρέπει να φέρουν εργαστηριακό έλεγχο κατά το Πρότυπο LM80 (απαίτηση ΠΕΤΕΠ 05-07-02-00, προσάρτημα B64 του Υ.ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ.)

Το φωτιστικό πρέπει να φέρει όλα τα απαραίτητα πιστοποιητικά συμμόρφωσης CE (765/2008/EK & ΠΕΤΕΠ 05-07-02-00, προσάρτημα B64) τα οποία θα φέρουν το όνομα του κατασκευαστή του τελικού προϊόντος ή το όνομα του υποψήφιου προμηθευτή (εξουσιοδοτημένου αντιπρόσωπου εφ' όσον δεν είναι υποψήφιος ο ίδιος ο κατασκευαστής 765/2008/EK Κεφ. IV άρθρο 30 παρ.1) ο οποίος καθίσταται ως ο αποκλειστικά υπεύθυνος για την διακίνηση των προϊόντων εντός της αγοράς της Ε.Ε., κατά EMC 2014/30/EU και LVD 2014/35/EU φέροντας όλα τα απαιτούμενα πρότυπα EN, έτσι ώστε να διασφαλίζεται πλήρως η ασφαλής λειτουργία αυτού, και αναλυτικότερα να συμμορφώνονται με τα παρακάτω standards ασφαλούς λειτουργίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης:

EN 55015

EN 61547

EN 61000-3-2

EN 61000-3-3

EN 60598-1

EN 60598-2-3

EN 62471

Ο κατασκευαστικός οίκος καθώς και ο υποψήφιος προμηθευτής του φωτιστικού πρέπει να φέρει πιστοποιητικό ISO 9001 & ISO 14001.

## **2. ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ LED ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ ΕΠΙ ΙΣΤΟΥ ΔΙΑΤΟΜΗΣ Φ60 ΓΙΑ ΔΡΟΜΟΥΣ ΚΑΙ ΠΑΡΚΙΝΓΚ ΤΩΝ 95 WATT (μεταλλικούς ιστούς με ύψος τοποθέτησης από 7 έως 12 και αντικατάσταση φωτιστικών με λαμπτήρα Na 250W)**

Το φωτιστικό σώμα τύπου LED -- χωνευτό επί βραχίονα ιστού 95Watt, πρέπει να διαθέτει τα εξής τεχνικά χαρακτηριστικά:

Η απόδοση του φωτιστικού πρέπει να είναι 10.500lm (+/-5%). Ο βαθμός προστασίας IP για την προστασία εισχώρησης νερού – σκόνης πρέπει να είναι κατ' ελάχιστο IP65 (κατά EN

60529) για όλα τα μέρη του φωτιστικού (απαίτηση ΠΕΤΕΠ 05-07-02-00, προσάρτημα Β64 του Υ.ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ.).

Η ονομαστική τάση τροφοδοσίας πρέπει να είναι 230V. Το εύρος τάσης εισόδου για την προστασία και απρόσκοπτη λειτουργία του φωτιστικού από διακυμάνσεις του ηλεκτρικού ρεύματος και ρεύματα αιχμής πρέπει να κυμαίνεται από 120V AC έως 277V AC. Η θεωρητική ισχύς εισόδου πρέπει να είναι 95 Watts με ανώτατο όριο συνολικής πραγματικής ισχύος συστήματος φωτιστικού 95,45W (σύμφωνα με τον πίνακα 9 του υπολογιστικού φύλλου). Το CRI είναι >70. Ο συντελεστής αέργου ισχύος πρέπει είναι >0,9. (απαίτηση ΠΕΤΕΠ 05-07-02-00, προσάρτημα Β64 του Υ.ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ.)

Το CCT (θερμοκρασία χρώματος) πρέπει να είναι μεταξύ 4.000K-5.000K (φως ημέρας για την απόλυτη αισθητική απόδοση των χρωμάτων κατά την διάρκεια της νύχτας Ε.Κ.1194/2012 παρ. 5 «το τεχνητό φως πρέπει να υποκαθιστά το φως ημέρας. Το εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας κυμαίνεται από -30° C έως +50° C.

Η διάρκεια ζωής των φωτοδιόδων (LED) πρέπει να είναι > 50.000 ώρες (στο τέλος των οποίων η ισχύς φωτεινότητας αυτών δεν θα έχει υποβαθμιστεί πλέον του 20% κατά LM80 (απαίτηση ΠΕΤΕΠ 05-07-02-00, προσάρτημα Β64 του Υ.ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ.)

Το κέλυφος του φωτιστικού πρέπει να είναι υψηλής θερμικής αγωγιμότητας αλουμίνιο, εξαιρετικής αντοχής σε φθορές και σε διάβρωση από νερό και UV ακτινοβολία. Το πίσω μέρος του φωτιστικού πρέπει να φέρει πτερύγια απαγωγής της θερμότητας.

Το φωτιστικό πρέπει να έχει 40 έως 90 LEDs (μέσης ισχύος έως 2W) τοποθετημένα πάνω σε ειδική ψήκτρα από αλουμίνιο έτσι ώστε κατά την διάρκεια λειτουργίας του να μην αναπτύσσει υψηλή θερμοκρασία σύμφωνα με την απαίτηση της Ευρωπαϊκής Οδηγίας περί εκπομπών ρύπων και οικολογικού σχεδιασμού στο φωτισμό.

Οι οπτικές μονάδες του φωτιστικού πρέπει να έχουν την δυνατότητα εύκολης αφαίρεσης προκειμένου να συντηρηθούν ή να αντικατασταθούν. Οι μονάδες των διόδων φωτοεκπομπής (LEDs) του φωτιστικού πρέπει να έχουν την δυνατότητα αναβάθμισης χωρίς αλλαγή του υπολοίπου φωτιστικού σώματος.

Το εξωτερικό κάλυμμα των μονάδων των διόδων φωτοεκπομπής να είναι ανθεκτικό, υψηλής διαφάνειας με UV πρόσθετο για αντίσταση στη γήρανση λόγω του ήλιου και των καιρικών συνθηκών το οποίο θα φέρει ειδικές πρισματικές επιφάνειες για την καλύτερη διάχυση του φωτός.

Στο πίσω τμήμα το φωτιστικό να φέρει σύστημα στήριξης το οποίο μπορεί να πάρει κλίση από 0° έως +90° κατάλληλο για στήριξη αυτού σε βραχίονα διαμέτρου Φ60mm. Ο δείκτης μηχανικής αντοχής πρέπει να είναι IK ≥ 0,8 (κατά ΕΛΟΤ EN 62262).

Ο τύπος υλικών μόνωσης να είναι Class I. Όλες οι εξωτερικές βίδες και υλικά στερέωσης του φωτιστικού να είναι από ανοξείδωτο χάλυβα. Για την τροφοδοσία του, το φωτιστικό να φέρει τριπολικό καλώδιο με διατομή 3x1mm<sup>2</sup>.

Το φωτιστικό πρέπει να φέρει τροφοδοτικό με δυνατότητα dimming 0-10V, κατάλληλο για χρήση συστήματος διαχείρισης φωτισμού.

Το φωτιστικό πρέπει να καλύπτεται από 10 χρόνια εγγύησης καλής λειτουργίας.

Το φωτιστικό να είναι συμμορφωμένο σύμφωνα με τις απαιτήσεις REACH, RoHS.

Οι δίοδοι φωτοεκπομπής (LED) τους οποίους χρησιμοποιεί το φωτιστικό, πρέπει να φέρουν εργαστηριακό έλεγχο κατά το Πρότυπο LM80 (απαίτηση ΠΕΤΕΠ 05-07-02-00, προσάρτημα Β64 του Υ.ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ.)

Το φωτιστικό πρέπει να φέρει όλα τα απαραίτητα πιστοποιητικά CE (765/2008/ΕΚ & ΠΕΤΕΠ 05-07-02-00, προσάρτημα Β64) τα οποία θα φέρουν το όνομα του κατασκευαστή του τελικού προϊόντος ή το όνομα του υποψήφιου προμηθευτή (εξουσιοδοτημένου αντιπρόσωπου εφόσον δεν είναι υποψήφιος ο ίδιος ο κατασκευαστής 765/2008/ΕΚ Κεφ. IV άρθρο 30 παρ.1) ο οποίος καθίσταται ως ο αποκλειστικά υπεύθυνος για την διακίνηση των προϊόντων εντός της

αγοράς της Ε.Ε., κατά EMC 2014/30/EU και LVD 2014/35/EU, φέροντας όλα τα απαιτούμενα πρότυπα EN, έτσι ώστε να διασφαλίζεται πλήρως η ασφαλής λειτουργία αυτού, και αναλυτικότερα να συμμορφώνονται με τα παρακάτω standards ασφαλούς λειτουργίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης:

EN 55015  
EN 61547  
EN 61000-3-2  
EN 61000-3-3  
EN 60598-1  
EN 60598-2-3  
EN 62471

Ο κατασκευαστικός οίκος καθώς και ο υποψήφιος προμηθευτής του φωτιστικού πρέπει να φέρει πιστοποιητικό ISO 9001& ISO 14001.

**3. ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ LED ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ ΕΠΙ ΙΣΤΟΥ ΜΕ ΒΡΑΧΙΟΝΑ ΔΙΑΤΟΜΗΣ Φ60 ΓΙΑ ΔΡΟΜΟΥΣ ΚΑΙ ΠΑΡΚΙΝΓΚ ΤΩΝ 75 WATT (για χρήση σε μεταλλικούς ιστούς με ύψος τοποθέτησης από 7 έως 12 μέτρα και αντικατάσταση φωτιστικών με λαμπτήρα Na 250W)**

Το φωτιστικό σώμα τύπου LED – χωνευτό επί βραχίονα ιστού των 75 Watt, πρέπει να διαθέτει τα εξής τεχνικά χαρακτηριστικά:

Η απόδοση του φωτιστικού πρέπει να είναι 8.000lm (+/-5%). Ο βαθμός προστασίας IP για την προστασία εισχώρησης νερού – σκόνης πρέπει να είναι κατ' ελάχιστο IP65 (κατά EN 60529) για όλα τα μέρη του φωτιστικού (απαιτήση ΠΕΤΕΠ 05-07-02-00, προσάρτημα Β64 του Υ.ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ.).

Η ονομαστική τάση τροφοδοσίας πρέπει να είναι 230V. Το εύρος τάσης εισόδου για την προστασία και απρόσκοπτη λειτουργία του φωτιστικού από διακυμάνσεις του ηλεκτρικού ρεύματος και ρεύματα αιχμής πρέπει να κυμαίνεται από 120V AC έως 277V AC. Η θεωρητική ισχύς εισόδου πρέπει να είναι 75 Watts με ανώτατο όριο συνολικής πραγματικής ισχύος συστήματος φωτιστικού 76,19W (σύμφωνα με τον πίνακα 9 του υπολογιστικού φύλλου). Ο δείκτης χρωματικής απόδοσης CRI πρέπει να είναι > 70. Ο συντελεστής ισχύος πρέπει να είναι >0.90 (απαιτήση ΠΕΤΕΠ 05-07-02-00, προσάρτημα Β64 του Υ.ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ.)

Το CCT (θερμοκρασία χρώματος) πρέπει να είναι μεταξύ 4.000K-5.000K (φως ημέρας για την απόλυτη αισθητική απόδοση των χρωμάτων κατά την διάρκεια της νύχτας Ε.Κ.1194/2012 παρ. 5 «το τεχνητό φως πρέπει να υποκαθιστά το φως ημέρας).

Το εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας πρέπει να κυμαίνεται από -30°C έως +50°C. Η διάρκεια ζωής των φωτοδιόδων LED πρέπει να είναι >50.000 ώρες (στο τέλος των οποίων η ισχύς φωτεινότητας αυτών δεν θα έχει υποβαθμιστεί πλέον του 20% κατά LM80 (απαιτήση ΠΕΤΕΠ 05-07-02-00, προσάρτημα Β64 του Υ.ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ.)

Το φωτιστικό πρέπει να έχει 30 έως 70 LEDs (μέσης ισχύος έως 2W) τοποθετημένα πάνω σε ειδικές ψήκτρες από αλουμίνιο έτσι ώστε κατά την διάρκεια λειτουργίας του να μην αναπτύσσει υψηλή θερμοκρασία σύμφωνα με την απαίτηση της Ευρωπαϊκής Οδηγίας περί εκπομπών ρύπων και οικολογικού σχεδιασμού στο φωτισμό.

Οι οπτικές μονάδες του φωτιστικού πρέπει να έχουν την δυνατότητα εύκολης αφαίρεσης προκειμένου να συντηρηθούν ή να αντικατασταθούν.

Οι μονάδες των διόδων φωτοεκπομπής (LEDs) του φωτιστικού πρέπει να έχουν την δυνατότητα αναβάθμισης χωρίς αλλαγή του υπολοίπου φωτιστικού σώματος.

Οι μονάδες των διόδων φωτοεκπομπής (LEDs) του φωτιστικού πρέπει να σφραγίζονται με προστατευτικό κάλυμμα έτσι ώστε η πρόσβαση σε αυτό το χώρο να μπορεί να γίνεται εύκολα με απλά εργαλεία.

Το εξωτερικό κάλυμμα (LENS) των μονάδων των διόδων φωτοεκπομπής να είναι ανθεκτικό, υψηλής διαφάνειας με UV πρόσθετο για αντίσταση στη γήρανση λόγω του ήλιου και των καιρικών συνθηκών το οποίο πρέπει να φέρει ειδικές πρισματικές επιφάνειες για την καλύτερη διάχυση του φωτός και την ελαχιστοποίηση του φαινομένου της θάμπωσης για το μάτι του παρατηρητή.

Το σώμα του φωτιστικού να είναι κατασκευασμένο από χυτοπρεσσαριστό κράμα αλουμινίου υψηλής αγωγιμότητας. Το πίσω μέρος του φωτιστικού πρέπει να φέρει πτερύγια απαγωγής της θερμότητας.

Στο πίσω τμήμα το φωτιστικό να φέρει σύστημα στήριξης το οποίο μπορεί να πάρει κλίση από 0° έως +15° κατάλληλο για στήριξη αυτού σε βραχίονα διαμέτρου Φ80mm. Ο δείκτης μηχανικής αντοχής πρέπει να είναι  $IK \geq 0,8$  (κατά ΕΛΟΤ EN 62262).

Ο τύπος υλικών μόνωσης να είναι Class I. Όλες οι εξωτερικές βίδες και υλικά στερέωσης του φωτιστικού να είναι από ανοξείδωτο χάλυβα. Τα κυτία διακλάδωσης που θα χρησιμοποιηθούν να είναι κατάλληλα για εξωτερική χρήση.

Το φωτιστικό πρέπει να φέρει τροφοδοτικό με δυνατότητα dimming 0-10V, κατάλληλο για χρήση συστήματος διαχείρισης φωτισμού.

Το φωτιστικό πρέπει να καλύπτεται από 10 χρόνια εγγύησης καλής λειτουργίας.

Το φωτιστικό να είναι συμμορφωμένο σύμφωνα με τις απαιτήσεις REACH, RoHS.

Οι δίοδοι φωτοεκπομπής (LED) τους οποίους χρησιμοποιεί το φωτιστικό, πρέπει να φέρουν εργαστηριακό έλεγχο κατά το Πρότυπο LM80 (απαίτηση ΠΕΤΕΠ 05-07-02-00, προσάρτημα Β64 του Υ.ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ.)

Το φωτιστικό πρέπει να φέρει όλα τα απαραίτητα πιστοποιητικά συμμόρφωσης CE (765/2008/ΕΚ & ΠΕΤΕΠ 05-07-02-00, προσάρτημα Β64) τα οποία θα φέρουν το όνομα του κατασκευαστή του τελικού προϊόντος ή το όνομα του υποψήφιου προμηθευτή (εξουσιοδοτημένου αντιπρόσωπου εφ' όσον δεν είναι υποψήφιος ο ίδιος ο κατασκευαστής 765/2008/ΕΚ Κεφ. IV άρθρο 30 παρ.1) ο οποίος καθίσταται ως ο αποκλειστικά υπεύθυνος για την διακίνηση των προϊόντων εντός της αγοράς της Ε.Ε., κατά EMC 2014/30/EU και LVD 2014/35/EU φέροντας όλα τα απαιτούμενα πρότυπα EN, έτσι ώστε να διασφαλίζεται πλήρως η ασφαλής λειτουργία αυτού, και αναλυτικότερα να συμμορφώνονται με τα παρακάτω standards ασφαλούς λειτουργίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης:

EN 55015

EN 61547

EN 61000-3-2

EN 61000-3-3

EN 60598-1

EN 60598-2-3

EN 62471

Ο κατασκευαστικός οίκος καθώς και ο υποψήφιος προμηθευτής του φωτιστικού πρέπει να φέρει πιστοποιητικό ISO 9001 & ISO 14001.



**4. ΠΡΟΒΟΛΕΑΣ ΤΥΠΟΥ LED ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ ΤΩΝ 185 WATT ΜΕ ΕΙΔΙΚΗ ΒΑΣΗ ΣΤΗΡΙΞΗΣ (για αντικατάσταση προβολέων με λαμπτήρα συνολικής ισχύος 1200W)**

Το φωτιστικό σώμα, προβολέας τύπου LED των 185Watt, πρέπει να διαθέτει τα εξής τεχνικά χαρακτηριστικά:

Η απόδοση του φωτιστικού πρέπει να είναι 16.000 lm (+/-5%). Ο βαθμός προστασίας IP για την προστασία εισχώρησης νερού – σκόνης πρέπει να είναι κατ' ελάχιστο IP65 (κατά EN 60529) για όλα τα μέρη του φωτιστικού (απαίτηση ΠΕΤΕΠ 05-07-02-00, προσάρτημα Β64 του Υ.ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ.).

Η ονομαστική τάση τροφοδοσίας πρέπει να είναι 230V. Το εύρος τάσης εισόδου για την προστασία και απρόσκοπτη λειτουργία του φωτιστικού από διακυμάνσεις του ηλεκτρικού ρεύματος και ρεύματα αιχμής πρέπει να κυμαίνεται από 120V AC έως 277V AC. Η θεωρητική ισχύς εισόδου πρέπει να είναι μικρότερη ή ίση των 185 Watts με ανώτατο όριο συνολικής ισχύος συστήματος φωτιστικού 188,24 W (σύμφωνα με τον πίνακα 9 του υπολογιστικού φύλλου). Ο συντελεστής άεργου ισχύος πρέπει να είναι >0.90. (απαίτηση ΠΕΤΕΠ 05-07-02-00, προσάρτημα Β64 του Υ.ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ.)

Το CRI πρέπει να είναι >70. Το CCT (θερμοκρασία χρώματος) πρέπει να είναι μεταξύ 4.000K - 5.000K (φως ημέρας για την απόλυτη αισθητική απόδοση των χρωμάτων κατά την διάρκεια της νύχτας Ε.Κ.1194/2012 παρ. 5 «το τεχνητό φως πρέπει να υποκαθιστά το φως ημέρας»). Το εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας πρέπει να κυμαίνεται από -30° C έως +50° C. Η διάρκεια ζωής των φωτοδιόδων LED πρέπει να είναι >50.000 ώρες (στο τέλος των οποίων η ισχύς φωτεινότητας αυτών δεν θα έχει υποβαθμιστεί πλέον του 20% κατά LM80 (απαίτηση ΠΕΤΕΠ 05-07-02-00, προσάρτημα Β64 του Υ.ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ.)

Το σώμα του φωτιστικού να είναι κατασκευασμένο από χυτοπρεσσαριστό κράμα αλουμινίου. Το φωτιστικό πρέπει να έχει 90 έως 180 LEDs (μέσης ισχύος έως 2W) τοποθετημένα πάνω σε ειδική ψήκτρα από αλουμίνιο έτσι ώστε κατά την διάρκεια λειτουργίας του να μην αναπτύσσει υψηλή θερμοκρασία σύμφωνα με την απαίτηση της Ευρωπαϊκής Οδηγίας περί εκπομπών ρύπων και οικολογικού σχεδιασμού στο φωτισμό. Οι δίοδοι φωτοεκπομπής (LED) πρέπει να φέρουν ειδικές πρισματικές πολυκαρβονικές προσθήκες υψηλής διαφάνειας για την απόλυτη διάχυση του φωτός.

Το πίσω μέρος του φωτιστικού πρέπει να είναι κατασκευασμένο από υψηλής θερμικής αγωγιμότητας αλουμίνιο με ειδικά διαμορφωμένη ψήκτρα.

Το φωτιστικό πρέπει να φέρει ειδικές ανοξείδωτες βάσεις στήριξης έτσι ώστε να επιτυγχάνεται κατά την τοποθέτηση αυτού η περιστροφή του σε οριζόντιο άξονα δίνοντας τη δυνατότητα της ορθής κλίσης τοποθέτησης με τρόπο ασφαλή και σταθερό. Όλες οι εξωτερικές βίδες και υλικά στερέωσης του φωτιστικού πρέπει να είναι από ανοξείδωτο χάλυβα. Το εξωτερικό κάλυμμα πρέπει να είναι ανθεκτικό, υψηλής διαφάνειας με UV προστασία για αντίσταση στη γήρανση λόγω του ήλιου. Ο δείκτης μηχανικής αντοχής πρέπει να είναι IK ≥ 0,8 (κατά ΕΛΟΤ EN 62262). Ο τύπος υλικών μόνωσης πρέπει να είναι Class I.

Το φωτιστικό πρέπει να καλύπτεται από 10 χρόνια εγγύησης καλής λειτουργίας.

Το φωτιστικό να είναι συμμορφωμένο σύμφωνα με τις απαιτήσεις REACH, RoHS.

Οι δίοδοι φωτοεκπομπής (LED) τους οποίους χρησιμοποιεί το φωτιστικό, πρέπει να φέρουν εργαστηριακό έλεγχο κατά το Πρότυπο LM80 (απαίτηση ΠΕΤΕΠ 05-07-02-00, προσάρτημα Β64 του Υ.ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ.)

Το φωτιστικό πρέπει να φέρει όλα τα απαραίτητα πιστοποιητικά συμμόρφωσης CE (765/2008/EK & ΠΕΤΕΠ 05-07-02-00, προσάρτημα Β64) τα οποία θα φέρουν το όνομα του κατασκευαστή του τελικού προϊόντος ή το όνομα του υποψήφιου προμηθευτή (εξουσιοδοτημένου αντιπρόσωπου εφ' όσον δεν είναι υποψήφιος ο ίδιος ο κατασκευαστής 765/2008/EK Κεφ. IV άρθρο 30 παρ.1) ο οποίος καθίσταται ως ο αποκλειστικά υπεύθυνος για την διακίνηση των προϊόντων εντός της αγοράς της Ε.Ε., κατά EMC 2014/30/EU και LVD 2014/35/EU φέροντας όλα τα απαιτούμενα πρότυπα EN, έτσι ώστε να διασφαλίζεται πλήρως η ασφαλής λειτουργία αυτού, και αναλυτικότερα να συμμορφώνονται με τα παρακάτω standards ασφαλούς λειτουργίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης:

EN 55015  
EN 61547  
EN 61000-3-2  
EN 61000-3-3  
EN 60598-1  
EN 60598-2-3  
EN 62471

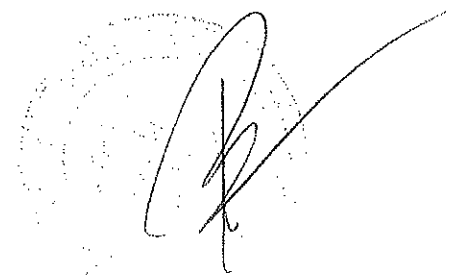
Ο κατασκευαστικός οίκος καθώς και ο υποψήφιος προμηθευτής του φωτιστικού πρέπει να φέρει πιστοποιητικό ISO 9001 & ISO 14001.

**5. ΒΡΑΧΙΟΝΑΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΤΥΠΟΥ LED ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ Φ60mm (κατάλληλος για ξύλινους και τσιμεντένιους ιστούς).**

Ο βραχίονας πρέπει να αποτελείται από δύο μεταλλικές λάμες 30x300x3mm (σε μορφή κολάρου) για την προσαρμογή του σε ξύλινο ιστό με τσέρκια ή βίδες και από ένα σωλήνα κυκλικής διατομής διαμέτρου Φ60mm και πάχους 3mm. Ο σωλήνας πρέπει να κάμπτεται σε ύψος 600mm από τη βάση του και επί του σημείου κάμψης να ηλεκτροσυγκολλείται λαμάκι 50x35x3mm το οποίο να φέρει τρύπα διαμέτρου Φ9mm στο κέντρο του. Ο σωλήνας πρέπει να έχει κλίση 5ο -10ο ως προς οριζόντιο επίπεδο και προβολή 700mm με το οριζόντιο επίπεδο.

Οι μεταλλικές λάμες πρέπει να ηλεκτροσυγκολλούνται με το κατακόρυφο τμήμα του σωλήνα, μία στη βάση του και μία σε καθαρή απόσταση 300mm καθ' ύψος από την πρώτη. Οι λάμες να φέρουν η καθεμία, δύο τρύπες Φ12mm σε απόσταση 20mm από τις άκρες, για τη σύσφιξη επί του ιστού ή τοιχείου με τσέρκια ή κοχλίες M10mm.

Ο βραχίονας πρέπει να έχει δεχθεί σχετική προεργασία, δηλαδή απόξεση, τρόχισμα και καθαρισμό και να γαλβανίζεται εν θερμώ. Επιπλέον πρέπει να είναι σύμφωνος με την GR-259 (ΔΕΔΔΗΕ).





## Τιμολόγιο Μελέτης

### A.T. 1

---

Φωτιστικό σώμα τύπου LED επί ιστού ονομαστικής ισχύος 120 Watt, σε αντικατάσταση των υφιστάμενων συμβατικών φωτιστικών σωμάτων επί ιστού με λαμπτήρα 250W που υπάρχουν σήμερα, όπως αναφέρεται στην Τεχνική Έκθεση και τις Τεχνικές Προδιαγραφές (Παράρτημα-Α).

Τιμή ανά τεμάχιο (1 Τεμ)

**ΕΥΡΩ (Ολογράφως): ΟΚΤΑΚΟΣΙΑ ΔΩΔΕΚΑ ΕΥΡΩ (ΤΙΜΗ ΧΩΡΙΣ Φ.Π.Α.)**

(Αριθμητικώς): 812,00 € (ΤΙΜΗ ΧΩΡΙΣ Φ.Π.Α.)

Στην παραπάνω τιμή περιλαμβάνεται η προμήθεια, η μεταφορά το κόστος εγκατάστασης σε πλήρη λειτουργία και η συντήρηση αυτού σε κατάσταση ορθής λειτουργίας, για 10 έτη από την ημερομηνία υπογραφής της σύμβασης.

### A.T. 2

---

Φωτιστικό σώμα τύπου LED επί ιστού ονομαστικής ισχύος 95 Watt, σε αντικατάσταση των υφιστάμενων συμβατικών φωτιστικών σωμάτων επί ιστού με λαμπτήρα 250W που υπάρχουν σήμερα, όπως αναφέρεται στην Τεχνική Έκθεση και τις Τεχνικές Προδιαγραφές (Παράρτημα-Α).

Τιμή ανά τεμάχιο (1 Τεμ)

**ΕΥΡΩ (Ολογράφως): ΠΕΝΤΑΚΟΣΙΑ ΤΡΙΑΝΤΑ ΤΡΙΑ ΕΥΡΩ (ΤΙΜΗ ΧΩΡΙΣ Φ.Π.Α.)**

(Αριθμητικώς): 533,00 € (ΤΙΜΗ ΧΩΡΙΣ Φ.Π.Α.)

Στην παραπάνω τιμή περιλαμβάνεται η προμήθεια, η μεταφορά το κόστος εγκατάστασης σε πλήρη λειτουργία και η συντήρηση αυτού σε κατάσταση ορθής λειτουργίας, για 10 έτη από την ημερομηνία υπογραφής της σύμβασης.

### A.T. 3

---

Φωτιστικό σώμα τύπου LED επί ιστού ονομαστικής ισχύος 75 Watt, σε αντικατάσταση των υφιστάμενων συμβατικών φωτιστικών σωμάτων επί ιστού με λαμπτήρα 250W που υπάρχουν σήμερα, όπως αναφέρεται στην Τεχνική Έκθεση και τις Τεχνικές Προδιαγραφές (Παράρτημα -Α).

Τιμή ανά τεμάχιο (1 Τεμ)

ΕΥΡΩ (Ολογράφως): ΠΕΝΤΑΚΟΣΙΑ ΕΞΙ ΕΥΡΩ (ΤΙΜΗ ΧΩΡΙΣ Φ.Π.Α.)  
(Αριθμητικώς): 506,00 € (ΤΙΜΗ ΧΩΡΙΣ Φ.Π.Α.)

Στην παραπάνω τιμή περιλαμβάνεται η προμήθεια, η μεταφορά το κόστος εγκατάστασης σε πλήρη λειτουργία και η συντήρηση αυτού σε κατάσταση ορθής λειτουργίας, για 10 έτη από την ημερομηνία υπογραφής της σύμβασης.

### A.T.4

---

Προβολέας τύπου LED ονομαστικής ισχύος 185 Watt, σε αντικατάσταση των υφιστάμενων συμβατικών προβολέων με λαμπτήρα 1.000 W που υπάρχουν σήμερα, όπως αναφέρεται στην Τεχνική Έκθεση και τις Τεχνικές Προδιαγραφές (Παράρτημα- Α).

Τιμή ανά τεμάχιο (1 Τεμ)

ΕΥΡΩ (Ολογράφως): ΟΚΤΑΚΟΣΙΑ ΔΩΔΕΚΑ ΕΥΡΩ (ΤΙΜΗ ΧΩΡΙΣ Φ.Π.Α.)  
(Αριθμητικώς): 812,00 € (ΤΙΜΗ ΧΩΡΙΣ Φ.Π.Α.)

Στην παραπάνω τιμή περιλαμβάνεται η προμήθεια, η μεταφορά το κόστος εγκατάστασης σε πλήρη λειτουργία και η συντήρηση αυτού σε κατάσταση ορθής λειτουργίας, για 10 έτη από την ημερομηνία υπογραφής της σύμβασης.

### A.T.5

---

Βραχίονας στήριξης φωτιστικών σωμάτων τύπου LED κυκλικής διατομής Φ60mm κατάλληλος για τσιμεντένιους ιστούς, όπως αναφέρεται στην Τεχνική Έκθεση και τις Τεχνικές Προδιαγραφές (Παράρτημα-Α).

Τιμή ανά τεμάχιο (1 τεμ.)

ΕΥΡΩ (Ολογράφως): ΟΓΔΟΝΤΑ ΕΥΡΩ (ΤΙΜΗ ΧΩΡΙΣ Φ.Π.Α.)  
(Αριθμητικώς) : 80,00 € (ΤΙΜΗ ΧΩΡΙΣ Φ.Π.Α.)

Στην παραπάνω τιμή περιλαμβάνεται η προμήθεια, η μεταφορά και η εγκατάσταση του βραχίονα σε σημεία ιστών τα οποία θα υποδείξει η αρμόδια υπηρεσία της Περιφέρειας.

## Τιμές

Οι τιμές μονάδας του ενδεικτικού προϋπολογισμού των φωτιστικών LED οδοφωτισμού θα προκύπτουν από το ΦΕΚ 3347/12.12.2014 (τιμές φωτιστικών LED στις οποίες συμπεριλαμβάνεται και το κόστος εγκατάστασης σε πλήρη λειτουργία), ενώ η προμήθεια θα είναι καθ' όλα σύμφωνη με τις προδιαγραφές κατασκευής, εγκατάστασης, δοκιμής και λειτουργίας που προβλέπει η Εγκύκλιος 22 και η ΠΕΤΕΠ 05-07-02-00, προσάρτημα Β64 του Υ.ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ..

## Υποχρεώσεις Αναδόχου

Υποχρέωση του αναδόχου είναι, για τα φωτιστικά και προβολείς LED, η προμήθεια, μεταφορά, τοποθέτηση και παράδοση σε πλήρη λειτουργία των υλικών έτοιμων για χρήση, στις θέσεις τοποθέτησης τις οποίες θα υποδείξει ο Δήμος καθώς και η 10ετή εγγύηση καλής λειτουργίας των φωτιστικών. Επιπλέον ο ανάδοχος υποχρεούται να παραδώσει πλήρες ηλεκτρονικό αρχείο στο οποίο θα απεικονίζονται ψηφιακά οι θέσεις εγκατάστασης των νέων φωτιστικών σωμάτων LED.

## Ανάθεση της Προμήθειας

Η ανάθεση της προμήθειας θα γίνει σύμφωνα με τις διατάξεις του Νόμου 4412/2016 μέσω ανοικτού διεθνούς ηλεκτρονικού διαγωνισμού με τίτλο: **"ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΟΔΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΝΗΣΟΥ ΡΟΔΟΥ ΜΕ ΤΗΝ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ & ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΤΥΠΟΥ LED"**.

Θεωρήθηκε 29/09/2017

Ο ΠΡΟΙΣΤΑΜΕΝΟΣ Τ.Μ.  
ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΟΥΡΤΗΣ  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

## ΠΡΟΣΑΡΤΗΜΑ Α ΜΕΛΕΤΗΣ ΑΡ. 5/2017

(Υποδείγματα τυπικών Οδών για την εκπόνηση φωτοτεχνικών μελετών σύμφωνα με την υπ' αριθμού Πρωτ. 1063/31-10-2017 γνωμοδότηση του ΚΑΠΕ)

### Τυπική Οδός 1 (Ε.Ο. Λίνδου - Ρόδου)

Φωτιστικό ονομαστικής ισχύος 120W

Κατηγορία φωτισμού ΜΕ3α

Διάταξη ιστών:	Πάνω στην μεσαία νησίδα διπλός βραχίονας
Πλάτος νησίδα:	1.000 m
Απόσταση ιστών:	35.000 m
Ύψος συναρμολόγησης:	12.000 m
Προεξοχή:	0.000 m
Κλίση βραχίονα:	15.0°
Μήκος βραχίονα:	0.500 m
Αριθμός λωρίδων κυκλοφορίας:	1
Πλάτος Οδού ανά κατεύθυνση:	7.500 m
Ασφαλτικό σκυρόδεμα:	R3, q0=0,07
Συντελεστής συντήρησης:	0,80

### Τυπική Οδός 2 (Οδός Παστίδας)

Φωτιστικό ονομαστικής ισχύος 95W

Κατηγορία φωτισμού ΜΕ3α

Διάταξη ιστών:	Πάνω στην μεσαία νησίδα διπλός βραχίονας
Πλάτος νησίδα:	2.000 m
Ύψος νησίδα :	0.200 m
Απόσταση ιστών:	35.000 m
Ύψος συναρμολόγησης:	10.200 m
Προεξοχή:	0.500 m
Κλίση βραχίονα:	5.0°
Μήκος βραχίονα:	0.500 m
Αριθμός λωρίδων κυκλοφορίας:	2
Πλάτος Οδού ανά κατεύθυνση:	6.500 m
Ασφαλτικό σκυρόδεμα:	R3, q0=0,07
Συντελεστής συντήρησης:	0,80

### **Τυπική Οδός 3 (Ε.Ο. Ρόδου - Καλλιθέας)**

Φωτιστικό ονομαστικής ισχύος 75W

Κατηγορία φωτισμού ΜΕ4α

Διάταξη ιστών:	Από την μια πλευρά
Απόσταση ιστών:	27.000 m
Ύψος συναρμολόγησης:	9.000 m
Προεξοχή:	1.000 m
Κλίση βραχίονα:	5.0°
Μήκος βραχίονα:	1.000 m
Αριθμός λωρίδων κυκλοφορίας:	2
Πλάτος Οδού:	7.500 m
Ασφαλτικό σκυρόδεμα:	R3, q0=0,07
Συντελεστής συντήρησης:	0,80