



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΠΕΡΑΜΑΤΟΣ
ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ**

**ΑΡΙΘΜ.ΠΡΩΤ. : 11925/27-07-2022
ΑΡΙΘΜ. ΜΕΛΕΤΗΣ : 11/2022**

**Προτάσεις Βελτίωσης Οδικής Ασφάλειας Με Ποιοτική
Βελτίωση Οδοφωτισμού
ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ : 1.983.068,76 € (με Φ.Π.Α.)**

1. Εισαγωγή - Σκοπός

Η παρούσα τεχνική έκθεση έχει ως στόχο τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας των χρηστών και την ευημερία των κατοίκων του Δήμου Περάματος μέσω της ποιοτικής βελτίωσης του δημοτικού φωτισμού, λαμβάνοντας υπόψη τα πρότυπα οδοφωτισμού, τους κανόνες της τέχνης και της επιστήμης καθώς και την κρισιμότητα που έχει ο σωστός φωτισμός.

Ο δημοτικός φωτισμός αποτελεί μια από τις κρισιμότερες υποδομές ενός Δήμου, καθώς ο ρόλος του είναι πολυδιάστατος. Αρκεί κανείς να φανταστεί την οδήγηση σε μια πόλη χωρίς εξωτερικό φωτισμό για να αντιληφθεί τη σημασία που διαδραματίζει η ύπαρξη του στην αρμονική λειτουργία της τοπικής κοινωνίας κατά τις νυκτερινές ώρες.

Για τους μηχανοκίνητους χρήστες (οδηγούς διαφόρων μορφών μηχανοκίνητων οχημάτων), ο φωτισμός πρέπει να παρέχει οπτική απόδοση και οπτική άνεση βοηθώντας τον οδηγό να αντιλαμβάνεται το οδόστρωμα και το περιβάλλον του καθώς και να βρίσκεται σε εγρήγορση. Πολλές επιστημονικές έρευνες φανερώνουν ότι ο σωστός φωτισμός ενός δρόμου συμβάλλει θετικά στη μείωση των ατυχημάτων.

Σε αστικές περιοχές, όπως στο περιβάλλον που εκτείνεται ο Δήμος Περάματος, ο φωτισμός εκτός της ασφάλειας που παρέχει στους οδηγούς, αποτελεί κρίσιμο παράγοντα και για τους πεζούς ή και τους ποδηλάτες και λοιπούς χρήστες των δημόσιων χώρων. Με την ύπαρξη κατάλληλου επιπέδου φωτισμού οι χρήστες μπορούν να περιηγηθούν στο Δήμο με ασφάλεια χωρίς τον κίνδυνο σύγκρουσης ή/και πρόκλησης ατυχήματος με διάφορα εμπόδια ή/και μηχανοκίνητους χρήστες.

Τα τελευταία χρόνια ο δημοτικός φωτισμός γνωρίζει μια ραγδαία εξέλιξη τόσο γύρω από την είσοδο των νέων τεχνολογιών φωτοдиодων εκπομπής (LED) που εισέρχονται δυναμικά στην αγορά, όσο και από την ίδια την εξέλιξη των προτύπων σχεδίασης αυτού.

Η τεχνολογία LED έρχεται να αλλάξει δραστικά τις παραδοσιακές αντιλήψεις γύρω από την μελέτη φωτισμού, καθώς με τις δυνατότητες που προσφέρει μπορεί να οδηγήσει σε πολύ πιο αποτελεσματική χρήση του παραγόμενου φωτός. Με την αύξηση της απόδοσης των νέων φωτιστικών LED αλλά και της εξέλιξης των οπτικών κατανομών, πλέον ο φωτισμός εξατομικεύεται στην εκάστοτε περίπτωση δημιουργώντας ακριβείς και αποδοτικές εφαρμογές.

Δεδομένης της ποιότητας του παραγόμενου φωτισμού, οι νέες εφαρμογές φωτισμού με LED θα αλλάξουν ριζικά το νυκτερινό τοπίο με φως πληρέστερου φάσματος. Οι δρόμοι θα διακρίνονται από φωτισμό υψηλής χρωματικής απόδοσης (CRI 70 και πάνω) αντικαθιστώντας έτσι τον πορτοκαλί σχεδόν μονοχρωματικό φωτισμό των συμβατικών φωτιστικών λαμπτήρων ατμών Νατρίου (HPS) ή τον λευκό φωτισμό χαμηλής απόδοσης και ποιότητας των λαμπτήρων ατμών Υδραργύρου (Hg).

Η παρούσα έκθεση καταγράφει και ταξινομεί το υφιστάμενο Δίκτυο Δημοτικού Οδοφωτισμού του Δήμου Περάματος, κατηγοριοποιεί τις οδούς του Δήμου (τοπικές, συλλεκτήριες, δευτερεύουσες κοκ) σύμφωνα με το πρότυπο οδοφωτισμού ΕΛΟΤ EN 13201 και προτείνει αντικαταστάσεις φωτιστικών, νέες εγκαταστάσεις φωτιστικών και εγκατάσταση συστήματος ελέγχου των φωτιστικών.

Σκοπός της μελέτης είναι η αναβάθμιση και όπου δυνατόν η επέκταση του δημοτικού οδοφωτισμού που θα οδηγήσει στη βελτίωση της ποιότητας του δημοτικού φωτισμού και στη βελτίωση της οδικής ασφάλειας. Παράλληλα με τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας, ο Δήμος Περάματος θα εξοικονομήσει πόρους μέσω μείωσης της δαπάνης λειτουργίας και συντήρησης και θα μειώσει σημαντικά το περιβαλλοντικό του αποτύπωμα.

2. Συνοπτική Παρουσίαση Καταγραφής

Κατά τη διαδικασία αποτύπωσης και καταγραφής του υφιστάμενου Δικτύου Δημοτικού Φωτισμού στην επικράτεια του Δήμου Περάματος κατεγράφησαν **3.340** Φωτιστικά Σώματα (Φ.Σ.), τα οποία ταξινομήθηκαν σε κατηγορίες ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους.

Στον παρακάτω πίνακα αποτυπώνονται το σύνολο των φωτιστικών του Δήμου (μετά από ομαδοποίηση της αναλυτικής καταγραφής). Από αυτά κρίθηκε ότι τα **2.790** χρήζουν αντικατάστασης λόγω παλαιότητας και ανεπαρκούς φωτισμού (υποφωτισμένα σημεία σε κεντρικούς δρόμους του Δήμου, λόγω μειωμένης φωτεινότητας στον περιβάλλοντα χώρο (πεζοδρόμια, πλατείες και πάρκα) και λόγω βλαβών που είτε δεν έχουν ανακοινωθεί ή καθυστερεί η αποκατάστασή τους.

ΤΩΡΙΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ					
A/A	ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	ΤΥΠΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	ΙΣΧΥΣ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	ΙΣΧΥΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	ΒΡΑΧΙΟΝΑ	LED	15	15	6
2	ΒΡΑΧΙΟΝΑ	CFL	23	23	101
3	ΒΡΑΧΙΟΝΑ	LED	35	35	512
4	ΒΡΑΧΙΟΝΑ	CFL	40	40	164
5	ΒΡΑΧΙΟΝΑ	Hg	125	143,75	131
6	ΒΡΑΧΙΟΝΑ	Na	150	172,5	540
7	ΒΡΑΧΙΟΝΑ	Na	250	287,5	528
8	ΒΡΑΧΙΟΝΑ	Na	400	460	84
9	ΚΡΕΜΑΣΤΑ	LED	15	15	390
10	ΚΡΕΜΑΣΤΑ	CFL	23	23	27
11	ΚΡΕΜΑΣΤΑ	LED	35	35	2
12	ΚΡΕΜΑΣΤΑ	Na	150	172,5	254
13	ΜΠΑΛΕΣ	LED	15	15	311
14	ΜΠΑΛΕΣ	CFL	23	23	33
15	ΦΑΝΑΡΙΑ	LED	8	8	7
16	ΦΑΝΑΡΙΑ	LED	15	15	2
17	ΦΑΝΑΡΙΑ	CFL	23	23	4
18	ΦΑΝΑΡΙΑ	Hg	125	143,75	4
19	ΚΩΝΟΙ	LED	35	35	1
20	ΚΩΝΟΙ	Na	150	172,5	5
21	ΑΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ	LED	15	15	46
22	ΚΑΠΕΛΑΚΙΑ	LED	35	35	2
23	ΠΡΟΒΟΛΕΙΣ	LED	15	15	44
24	ΠΡΟΒΟΛΕΙΣ	LED	20	20	10

25	ΠΡΟΒΟΛΕΙΣ	LED	30	30	2
26	ΠΡΟΒΟΛΕΙΣ	LED	35	35	7
27	ΠΡΟΒΟΛΕΙΣ	CFL	40	40	18
28	ΠΡΟΒΟΛΕΙΣ	LED	100	100	12
29	ΠΡΟΒΟΛΕΙΣ	LED	150	150	11
30	ΠΡΟΒΟΛΕΙΣ	Na	400	460	20
31	ΠΡΟΒΟΛΕΙΣ	Na	1000	1150	62
ΣΥΝΟΛΑ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ					3.340

Πίνακας 1 - Συγκεντρωτικός πίνακας αποτύπωσης υφιστάμενης κατάστασης φωτιστικών σωμάτων.

2.1 Κατηγοριοποίηση Δημοτικών Οδών

Στον παρακάτω Πίνακα παρουσιάζονται οι κατηγορίες τυπικών οδών, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο κεφ. 6.3.1 του Οδηγού Μελετών για την βελτίωση ποιότητας του Δημοτικού φωτισμού (φωτεινότητα επιφάνειας δρόμου, ομοιομορφία, δείκτης θάμβωσης, φωτισμός περιβάλλοντος) σε εγκαταστάσεις οδοφωτισμού ΟΤΑ Α' & Β' βαθμού.

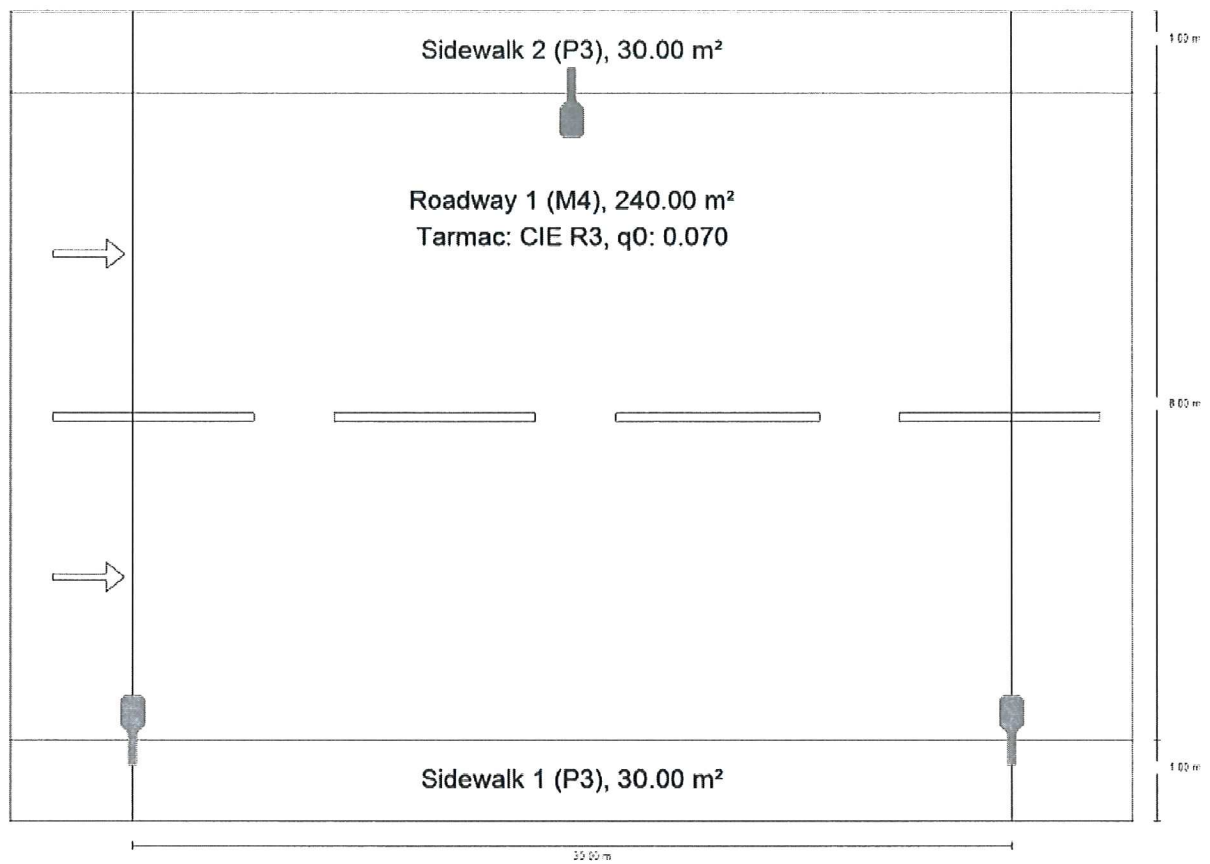
Τύπος Φωτιστικού	Φ1	Φ2	Φ3	Φ4
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΙΣΧΥΣ (W)	≤27W	≤40W	≤79W	≤95W
Ελάχιστη Φωτεινή Ροή (lm)	≥3.275lm	≥5.000lm	≥9.875lm	≥11.875lm
Χαρακτηριστικά πρότυπης οδού	Τυπική οδός 1	Τυπική οδός 2	Τυπική οδός 3	Τυπική οδός 4
Κατηγορία φωτισμού	M4	M5	M3	M2
Παράμετροι αξιολόγησης φωτισμού M (οδόστρωμα)				
Lm	≥ 0,75 cd/m ²	≥ 0,50 cd/m ²	≥ 1cd/m ²	≥1,50cd/m ²
U _o	≥ 0,40	≥ 0,35	≥0,40	≥0,40
U _I	≥ 0,60	≥ 0,40	≥0,60	≥0,70
TI	≤ 15 %	≤ 15 %	≤15%	≤10%
EIR	≥0,30	≥0,30	≥0,30	≥0,35
Χαρακτηριστικά Εγκατάστασης				
Συνολικό Πλάτος Οδοστρώματος (m)	10	9	11	13
Πλάτος Οδού	8	7	9	6 + 6
Αρ. ρευμάτων κυκλοφορίας	2	2	2	2
Αρ. Λωρίδων ανά ρεύμα κυκλοφορίας	1	1	1	2
Πεζοδρόμια	2, εκατέρωθεν	2, εκατέρωθεν	2, εκατέρωθεν	ΌΧΙ
Πλάτος πεζοδρομίου (m)	1	2	1	-
Ύψος πεζοδρομίου (m)	0,1	0,1	0,1	-
Κατηγορία φωτισμού πεζοδρομίων	P3	P3 έως P4	P1 έως P2	-

Νησίδα	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ
Πλάτος νησίδας (m)	-	-	-	1
Ύψος νησίδας (m)	-	-	-	0,1
Διάταξη φωτιστικών	Αντικριστά Μετατοπισμένα	Μονόπλευρη διάταξη	Μονόπλευρη διάταξη	Διάταξη μεσαίας νησίδας
Απόσταση ιστών (m)	30	30	20	35
Κλίση Βραχίονα (°)	0-15	0-15	0-15	0-15
Μήκος βραχίονα (m)	Προκύπτει από προηγούμενες παραμέτρους	Προκύπτει από προηγούμενες παραμέτρους	Προκύπτει από προηγούμενες παραμέτρους	Προκύπτει από προηγούμενες παραμέτρους
Απόσταση ιστού-οδοστρώματος (m)	0,3	1	0,1	0,5
Ύψος σημείου φωτός (m)	6,5	7	9	10
Προεξοχή φωτεινών σημείων (m)	0,3	-0,4	0,5	0,5
Αρ. φωτιστικών ανά ιστό	1	1	1	2
Συντελεστής συντήρησης (Mf)	0,8	0,8	0,8	0,8

Πίνακας 2 - Τυπικές Οδοί όπως κατηγοριοποιήθηκαν από τον Δήμο Περάματος για τις ανάγκες της μελέτης για τη βελτίωση οδικής ασφάλειας μέσω της ποιοτικής βελτίωσης του Δημοτικού Οδοφωτισμού και για τις οποίες είναι εφικτή η εφαρμογή του προτύπου EN 13201.

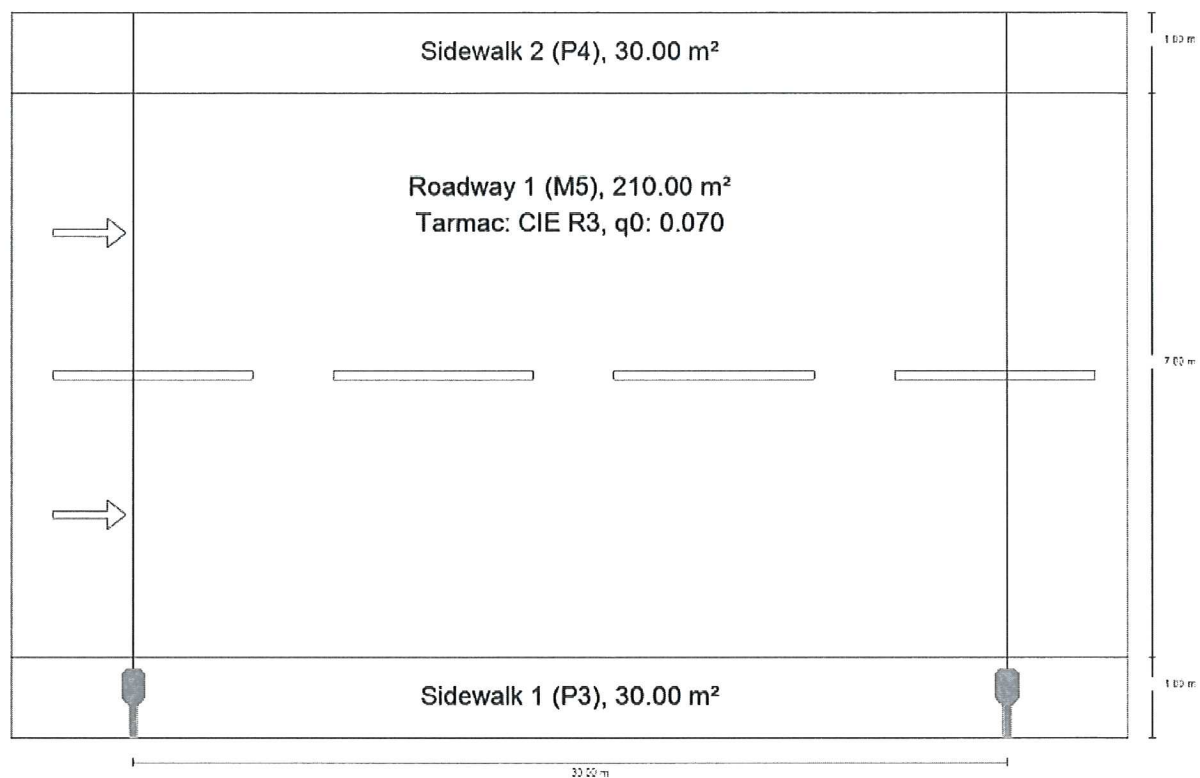
Τυπική οδός 1 - Φ1

Summary (according to EN 13201:2015)



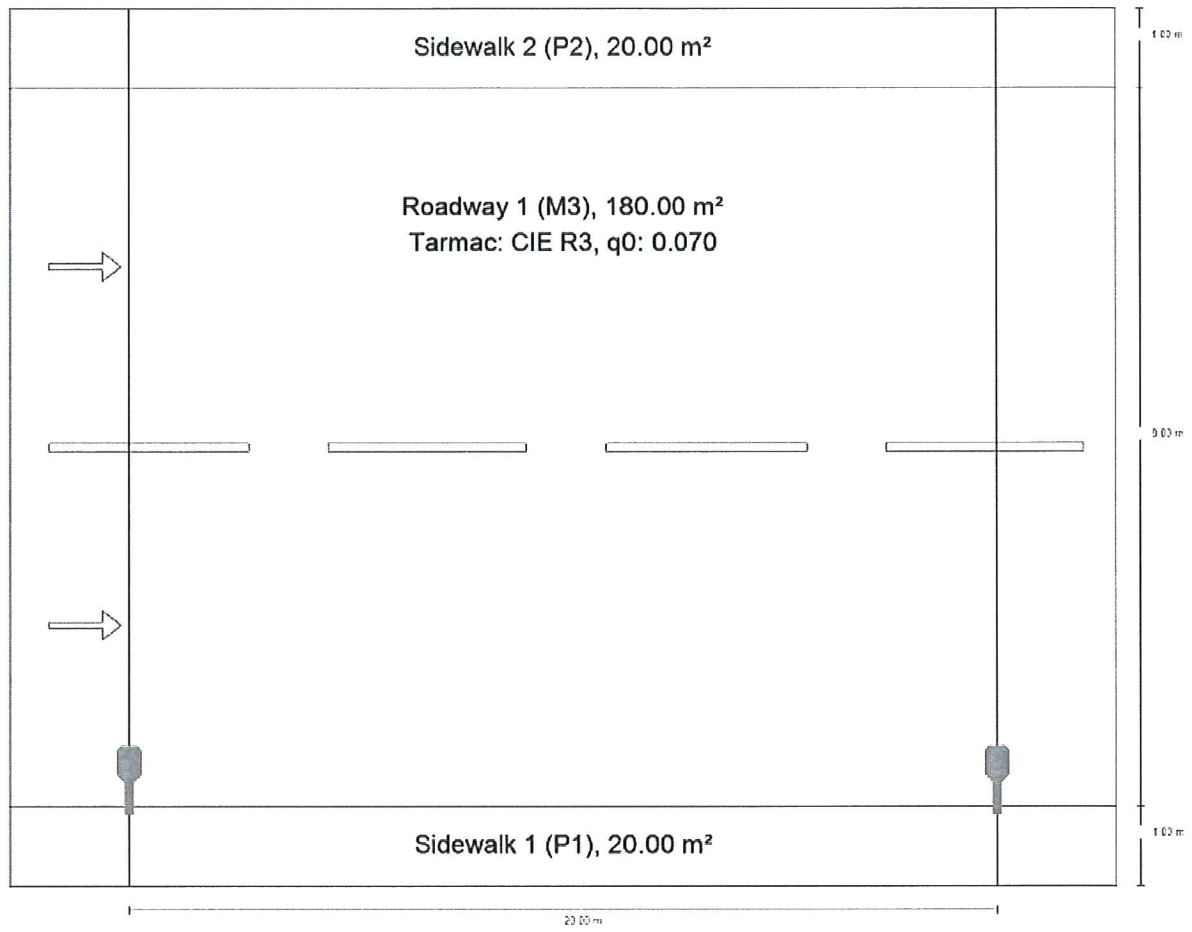
Τυπική οδός 2 - Φ2

Summary (according to EN 13201:2015)



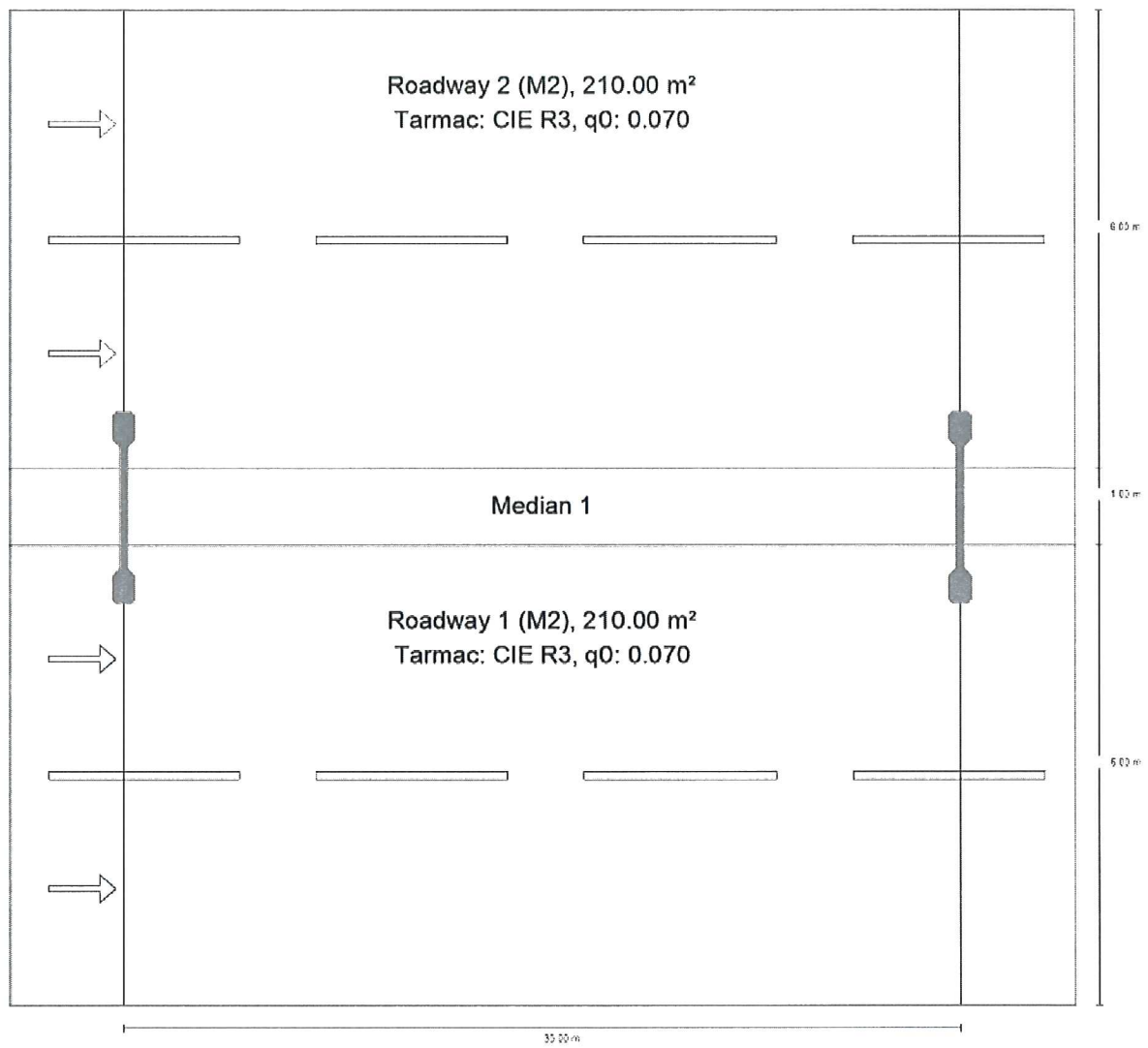
Τυπική οδός 3 - Φ3

Summary (according to EN 13201:2015)



Τυπική οδός 4 - Φ4

Summary (according to EN 13201:2015)



3. Προτεινόμενες επεμβάσεις βελτίωσης οδικής ασφάλειας

Με την παρούσα μελέτη προβλέπεται η αγορά/προμήθεια και εγκατάσταση των παρακάτω φωτιστικών τύπου LED, αξιοποιώντας έτσι τις σύγχρονες τεχνικές δυνατότητες που βελτιώνουν την αποτελεσματικότητα και την αποδοτικότητα της υπάρχουσας υποδομής και βελτιώνουν και την οδική ασφάλεια του Δήμου Περάματος. Ποιοτικός και επαρκής ομοιόμορφος φωτισμός με χαμηλό δείκτη θάμβωσης και κατάλληλο φωτισμό του περιβάλλοντος χώρου.

Τα φωτιστικά LED που προτείνονται για το δίκτυο φωτισμού επιλέγονται βάσει της κατηγορίας της εκάστοτε οδού και των τυπικών γεωμετρικών χαρακτηριστικών που έχουν επιλεγεί μέσω διαφόρων διαδικασιών ομαδοποίησης.

Με τις προτεινόμενες αντικαταστάσεις και την προσομοίωση των υπάρχοντων επιπέδων φωτισμού του Δήμου Περάματος στους ίδιους τυπικούς κήναβους με τους οποίους αξιολογούνται τα φωτιστικά LED, παρατηρείται πως υπάρχει αύξηση στα επίπεδα φωτισμού που προκύπτουν μέσω του πλάνου φωτισμού. Η αύξηση του επιπέδου φωτισμού καθώς και των επιπέδων ομοιομορφίας του φωτισμού στις περιοχές εφαρμογής θα αναβαθμίσει την νυκτερινή εικόνα του Δήμου Περάματος και θα τονώσει το αίσθημα ασφάλειας στους δρόμους και στις γειτονίες του Δήμου. Να σημειωθεί ότι η ομοιομορφία φωτισμού είναι σημαντικά μειωμένη σε σχέση με το όριο του προτύπου της μελέτης συνεπώς, τα συμβατικά φωτιστικά δεν κάλυπταν τις κλάσεις φωτισμού που έχουν προταθεί.

Τα συμβατικά καλλωπιστικά φωτιστικά ή οδικά φωτιστικά (χαμηλός φωτισμός) που φωτίζουν κοινόχρηστους χώρους αντικαθίστανται με φωτιστικά τεχνολογίας LED.

Σε διασταυρώσεις, στροφές δρόμων, διαβάσεις και άλλα κρίσιμα σημεία, προβλέπεται η τοποθέτηση δεύτερου βραχίονα και δεύτερου φωτιστικού σώματος.

Παράλληλα προβλέπεται και η εγκατάσταση ασύρματων ελεγκτών φωτιστικών και συστήματος τηλεδιαχείρισης για την άμεση ενημέρωση καμένων φωτιστικών ή άλλων βλαβών και αποκατάσταση.

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

Τεχνολογία Λαμπτήρα/ Φωτιστικού Σώματος	ΠΡΙΝ		ΜΕΤΑ				Αριθμός φωτιστικών σωμάτων
	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 (W)	Δυνατότητα Dimming (ναι/όχι)	
ΣΥΝΟΛΟ							2.790
ΒΡΑΧΙΟΝΑ	15	15,00	LED Ισχύος 25-50 W, χωρίς βραχίονα	27	27	0	6
ΒΡΑΧΙΟΝΑ	23	23,00	LED Ισχύος 25-50 W, χωρίς βραχίονα	27	27	0	101
ΒΡΑΧΙΟΝΑ	35	35,00	LED Ισχύος 25-50 W, χωρίς βραχίονα	27	27	0	512
ΒΡΑΧΙΟΝΑ	40	40,00	LED Ισχύος 25-50 W, χωρίς βραχίονα	27	27	0	164
ΒΡΑΧΙΟΝΑ	125	143,75	LED Ισχύος 25-50 W, χωρίς βραχίονα	27	27	0	131
ΒΡΑΧΙΟΝΑ	150	172,50	LED Ισχύος 25-50 W, χωρίς βραχίονα	40	40	0	540
ΒΡΑΧΙΟΝΑ	250	287,50	LED Ισχύος 80-110 W, χωρίς βραχίονα	80	80	0	228
ΒΡΑΧΙΟΝΑ	400	460,00	LED Ισχύος 80-110 W, χωρίς βραχίονα	95	95	0	24
ΚΡΕΜΑΣΤΑ	15	15,00	Παραδοσιακό Φανάρι έως 13W	13	13	0	390
ΚΡΕΜΑΣΤΑ	23	23,00	Παραδοσιακό Φανάρι έως 13W	13	13	0	27
ΚΡΕΜΑΣΤΑ	35	35,00	Παραδοσιακό Φανάρι έως 20W	20	20	0	2
ΚΡΕΜΑΣΤΑ	150	172,50	Παραδοσιακό Φανάρι έως 40W	42	42	0	254
ΜΠΑΛΕΣ	15	15,00	Κορυφής έως 13W	13	13	0	311
ΜΠΑΛΕΣ	23	23,00	Λαμπτήρας 27W	27	27	0	33
ΦΑΝΑΡΙΑ	8	8,00	Παραδοσιακό Φανάρι έως 13W	13	13	0	7
ΦΑΝΑΡΙΑ	15	15,00	Παραδοσιακό Φανάρι έως 13W	13	13	0	2

ΦΑΝΑΡΙΑ	23	23,00	Παραδοσιακό Φανάρι έως 13W	13	13	0	4
ΦΑΝΑΡΙΑ	125	143,75	Παραδοσιακό Φανάρι έως 40W	42	42	0	4
ΚΑΠΕΛΛΑΚΙΑ	35	35,00	LED Ισχύος 25-50 W, χωρίς βραχίονα	27	27	0	2
ΚΩΝΟΙ	35	35,00	Κορυφής έως 20W	20	20	0	1
ΚΩΝΟΙ	150	172,50	Κορυφής έως 40W	44	44	0	5
ΠΡΟΒΟΛΕΙΣ	1000	1150,00	Προβολείς LED έως 295W	295	295	0	4
ΠΡΟΒΟΛΕΙΣ	400	460,00	Προβολείς LED έως 135W	135	135	0	20
ΠΡΟΒΟΛΕΙΣ	40	40,00	Προβολείς LED έως 34W	34	34	0	18

Πίνακας 3- Συγκεντρωτικός πίνακας επεμβάσεων βελτίωσης οδικής ασφάλειας (αντικαταστάσεις φωτιστικών).

Στον Πίνακα 4 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).

- Ετήσιες ώρες λειτουργίας προβολέα (=4,5 ώρες/24ωρο)

- Κόστος ηλεκτρικής ενέργειας (λαμβάνεται 0,18 €/kWh). Η τιμή αυτή μπορεί να αναπροσαρμόζεται ανάλογα με την μεταβολή των τιμολογίων παροχής ηλεκτρικής ενέργειας (ΦΟΠ, κλπ.

A	B	Γ	Δ	E	ΣΤ	Z	H	Θ	I	K
Τεχνολογία Σύγχρονου Λαμπτήρα/ Φωτιστικού Σώματος	Ισχύς Σύγχρονου Λαμπτήρα (W)	Ισχύς Σύγχρονου Συστήματος Φωτιστικού (W)	Δυνατότητα Dimming* (Ναι/Όχι)	Μείωση κατανάλωσης ως αποτέλεσμα του dimming %	Αριθμός σε λειτουργία	Αριθμός εκτός λειτουργίας	Ωρες λειτουργίας	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας [(Γ x ΣΤ x Η) (1-E)/100] kWh	Κόστος ηλεκτρικής ενέργειας €/kWh	Ετήσια Δαπάνη (Θ x Ι)
ΣΥΝΟΛΟ					2.790	0		390.752,80		70.335,50
LED Ισχύος 25-50 W, χωρίς βραχίονα	27	27	0		6	0	4.343,50	703,65	0,1800	126,66
LED Ισχύος 25-50 W, χωρίς βραχίονα	27	27	0		101	0	4.343,50	11.844,72	0,1800	2.132,05
LED Ισχύος 25-50 W, χωρίς βραχίονα	27	27	0		512	0	4.343,50	60.044,54	0,1800	10.808,02
LED Ισχύος 25-50 W, χωρίς βραχίονα	27	27	0		164	0	4.343,50	19.233,02	0,1800	3.461,94
LED Ισχύος 25-50 W, χωρίς βραχίονα	27	27	0		131	0	4.343,50	15.362,96	0,1800	2.765,33
LED Ισχύος 25-50 W, χωρίς βραχίονα	40	40	0		540	0	4.343,50	93.819,60	0,1800	16.887,53
LED Ισχύος 80-110 W, χωρίς βραχίονα	80	80	0		228	0	4.343,50	78.235,12	0,1800	14.082,32

LED Ισχύος 80–110 W, χωρίς βραχίονα	95	0	0	24	0	4.343,50	9.903,18	0,1800	1.782,57
Παραδοσιακό Φανάρι έως 13W	13	0	0	390	0	4.343,50	22.021,55	0,1800	3.963,88
Παραδοσιακό Φανάρι έως 13W	13	0	0	27	0	4.343,50	1.524,57	0,1800	274,42
Παραδοσιακό Φανάρι έως 20W	20	0	0	2	0	4.343,50	173,74	0,1800	31,27
Παραδοσιακό Φανάρι έως 40W	42	0	0	254	0	4.343,50	46.336,46	0,1800	8.340,56
Κορυφής έως 13W	13	0	0	311	0	4.343,50	17.560,77	0,1800	3.160,94
Λαμπτήρας 27W	27	0	0	33	0	4.343,50	3.870,06	0,1800	696,61
Παραδοσιακό Φανάρι έως 13W	13	0	0	7	0	4.343,50	395,26	0,1800	71,15
Παραδοσιακό Φανάρι έως 13W	13	0	0	2	0	4.343,50	112,93	0,1800	20,33
Παραδοσιακό Φανάρι έως 13W	13	0	0	4	0	4.343,50	225,86	0,1800	40,65
Παραδοσιακό Φανάρι έως 40W	42	0	0	4	0	4.343,50	729,71	0,1800	131,35
LED Ισχύος 25–50 W, χωρίς βραχίονα	27	0	0	2	0	4.343,50	234,55	0,1800	42,22
Κορυφής έως 20W	20	0	0	1	0	4.343,50	86,87	0,1800	15,64
Κορυφής έως 40W	44	0	0	5	0	4.343,50	955,57	0,1800	172,00
Προβολείς LED έως 295W	295	0	0	4	0	1.642,50	1.938,15	0,1800	348,87
Προβολείς LED έως 135W	135	0	0	20	0	1.642,50	4.434,75	0,1800	798,26
Προβολείς LED έως 34W	34	0	0	18	0	1.642,50	1.005,21	0,1800	180,94

Πίνακας 4– Συγκεντρωτικός πίνακας εκτίμησης κατανάλωσης ενέργειας νέων φωτιστικών σωμάτων.

Στον Πίνακα 5, παρουσιάζονται τα στοιχεία Τηλεδιαχείρισης και Μετρήσεων Πεδίου.

A/A	Περιγραφή εξοπλισμού	Μονάδα	Ποσότητα
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΛΟΙΠΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ (€)			
1	Ασύρματος ελεγκτής φωτιστικού	TEM	792
2	ΤΗΛΕΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ	TEM	1
3	Μετρήσεις Πεδίου	τεμ	1

Πίνακας 5– Τηλεδιαχείριση και Μετρήσεις Πεδίου

Στον Πίνακα 6, παρουσιάζονται τα στοιχεία τοποθέτησης δεύτερου βραχίονα και δεύτερου φωτιστικού σώματος.

A/A	Περιγραφή	Τύπος Φωτιστικού	Ποσότητα (τιμή)	Υφιστάμενη Πραγ. Ισχύς Φωτιστικών (W)	Νέα Ισχύς Φωτιστικών (W)
1	LED Ισχύος 80–110 W, χωρίς βραχίονα	Φ3	40	287,5	80
2	LED Ισχύος 25–50 W, χωρίς βραχίονα	Φ1	10	23	27
3	Βραχίονες		50		
4	Ασύρματος Ελεγκτής Φωτιστικού		50		

Πίνακας 6– Τοποθέτηση β βραχίονα και β φωτιστικού

4. Προϋπολογισμός υλοποίησης παρέμβασης

Για την σύνταξη του προϋπολογισμού μελέτης λαμβάνονται, ως μέγιστες, οι τιμές μονάδας όπως ορίζονται στον υπ. αριθμ. ΔΝΣγ/οικ.35577/ΦΝ 466 (ΦΕΚ 1746/2°/19.05.2017 Κανονισμό Περιγραφικών Τιμολογίων Εργασιών για δημόσιες συμβάσεις έργων, όπως ισχύει κατά την ημερομηνία σύνταξης της μελέτης. Ειδικότερα, ανάλογα με την τεχνολογία των φωτιστικών σωμάτων που προκρίνεται από τον ΟΤΑ θα λαμβάνονται οι τιμές μονάδας όπως ορίζονται στα αντίστοιχα άρθρα τιμολογίου του κεφ. «Περιγραφικό τιμολόγιο ηλεκτρομηχανολογικών εργασιών (Η/Μ εγκαταστάσεων έργων, οδοποιΐας, υδραυλικών και λιμενικών έργων)». Η επιλογή της μοναδιαίας τιμής του φωτιστικού σώματος γίνεται βάσει της ισχύος του.

Στην περίπτωση των βραχιόνων η τιμή μονάδας, για την προμήθεια και εγκατάσταση τους για την σύνταξη του π/υ μελέτης, υπολογίζεται έμμεσα με χρήση των άρθρων του ανωτέρω Κανονισμού Περιγραφικών Τιμολογίων Εργασιών (δηλαδή, αφαιρώντας την τιμή του φωτιστικού σώματος άνευ βραχίονα από την τιμή του φωτιστικού σώματος με βραχίονα για τον ίδιο τύπο φωτιστικού σώματος).

Στην περίπτωση των λαμπτήρων η εκτίμηση της τιμής μονάδας των λαμπτήρων μπορεί να γίνεται βάσει των δεδομένων συναφών δημοσίων συμβάσεων προμηθειών που έχουν συναφθεί μέχρι την εκπόνηση της μελέτης. Η ίδια μέθοδος μπορεί να χρησιμοποιείται και για τον προσδιορισμό της τιμής μονάδας όλων των προμηθευόμενων ειδών.

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

- Την αφαίρεση συμβατικών φωτιστικών σωμάτων.
- Την αφαίρεση βραχιόνων στήριξης συμβατικών φωτιστικών σωμάτων από ιστό οδοφωτισμού.
- Την προμήθεια και εγκατάσταση σύγχρονων φωτιστικών σωμάτων.
- Την προμήθεια και εγκατάσταση τα τυχόν βραχιόνων στήριξης σύγχρονων φωτιστικών σωμάτων.
- Την αντικατάσταση συμβατικών λαμπτήρων με λαμπτήρες σύγχρονης τεχνολογίας (αφορά μόνο τον διακοσμητικό οδοφωτισμό).
- Την προμήθεια και εγκατάσταση του τυχόν λοιπού εξοπλισμού.
- Τυχόν προμήθεια φωτιστικών σωμάτων, βραχιόνων και λαμπτήρων προς αποθήκευση για τις ανάγκες μελλοντικής αντικατάστασης.

Στον παρακάτω Πίνακα 7 παρουσιάζονται τα απαραίτητα στοιχεία για τις δαπάνες των νέων φωτιστικών.

Εκτίμηση Προϋπολογισμού Προμήθειας							
Προμήθεια εξοπλισμού Βελτίωσης Οδικής Ασφάλειας Με Ποιοτική Βελτίωση Οδοφωτισμού του Δήμου Περάματος							
Α. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΚΥΡΙΟΤΗΤΑΣ ΔΗΜΟΥ							
A/A	Περιγραφή	Τύπος Φωτιστικού	Ποσότητα (τμχ)	Υφιστάμενη Πραγ. Ισχύς Φωτιστικών (W)	Νέα Ισχύς Φωτιστικών (W)	Προσφερόμενη Τιμή Μονάδας (€)	Συνολική Δαπάνη (€)
1	LED Ισχύος 25-50 W, χωρίς βραχίονα	Φ1	6	15	27	350,00 €	2.100,00 €
2	LED Ισχύος 25-50 W, χωρίς βραχίονα	Φ1	101	23	27	350,00 €	35.350,00 €
3	LED Ισχύος 25-50 W, χωρίς βραχίονα	Φ1	512	35	27	350,00 €	179.200,00 €
4	LED Ισχύος 25-50 W, χωρίς βραχίονα	Φ1	164	40	27	350,00 €	57.400,00 €
5	LED Ισχύος 25-50 W, χωρίς βραχίονα	Φ1	131	143,75	27	350,00 €	45.850,00 €
6	LED Ισχύος 25-50 W, χωρίς βραχίονα	Φ2	540	172,5	40	350,00 €	189.000,00 €
7	LED Ισχύος 80-110 W, χωρίς βραχίονα	Φ3	228	287,5	80	533,00 €	121.524,00 €
8	LED Ισχύος 80-110 W, χωρίς βραχίονα	Φ4	24	460	95	533,00 €	12.792,00 €
9	Παραδοσιακό Φανάρι έως 13W	K4	390	15	13	350,00 €	136.500,00 €
10	Παραδοσιακό Φανάρι έως 13W	K4	27	23	13	350,00 €	9.450,00 €
11	Παραδοσιακό Φανάρι έως 20W	K5	2	35	20	350,00 €	700,00 €
12	Παραδοσιακό Φανάρι έως 40W	K6	254	172,5	42	506,00 €	128.524,00 €
13	Κορυφής έως 13W	K1	311	15	13	350,00 €	108.850,00 €
14	Λαμπτήρας έως 40W	Λ1	33	23	40	50,00 €	1.650,00 €

15	Παραδοσιακό Φανάρι έως 13W	K4	7	8	13	350,00 €	2.450,00 €
16	Παραδοσιακό Φανάρι έως 13W	K4	2	15	13	350,00 €	700,00 €
17	Παραδοσιακό Φανάρι έως 13W	K4	4	23	13	350,00 €	1.400,00 €
18	Παραδοσιακό Φανάρι έως 40W	K6	4	143,75	42	506,00 €	2.024,00 €
19	LED Ισχύος 25-50 W, χωρίς βραχίονα	Φ1	2	35	27	350,00 €	700,00 €
20	Κορυφής έως 20W	K2	1	35	20	350,00 €	350,00 €
21	Κορυφής έως 40W	K3	5	172,5	44	506,00 €	2.530,00 €
22	Προβολείς LED έως 295W	Π1	4	1150	295	1.020,00 €	4.080,00 €
23	Προβολείς LED έως 135W	Π2	20	460	135	812,00 €	16.240,00 €
24	Προβολείς LED έως 34W	Π3	18	40	34	350,00 €	6.300,00 €
25	Βραχίονες		770			80,00 €	61.600,00 €
26	Αποξήλωση Υφιστάμενων Βραχιόνων		770			20,00 €	15.400,00 €
27	Αποξήλωση παλαιών Φωτιστικών και τοποθέτηση νέων φωτιστικών		2.790			27,50 €	76.725,00 €
28	Εκτέλεση Μετρήσεων Πεδίου, Ρύθμιση απαιτούμενων Επιπέδων Φωτισμού		1			50.000,00 €	50.000,00 €
29	Ασύρματος Ελεγκτής Φωτιστικού		792			120,00 €	95.040,00 €
30	Σύστημα Τηλεδιαχείρισης		1			200.000,00 €	200.000,00 €
						Συνολική Καθαρή Αξία	1.564.429,00 €
						ΦΠΑ 24%	375.462,96 €
						Γενικό Σύνολο	1.939.891,96 €

B. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΕ ΔΕΥΤΕΡΟ ΒΡΑΧΙΟΝΑ							
31	LED Ισχύος 80-110 W, χωρίς βραχίονα	Φ3	40	287,5	80	533,00 €	21.320,00 €
32	LED Ισχύος 25-50 W, χωρίς βραχίονα	Φ1	10	23	27	350,00 €	3.500,00 €
33	Βραχίονες		50			80,00 €	4.000,00 €
34	Ασύρματος Ελεγκτής Φωτιστικού		50			120,00 €	6.000,00 €
						Συνολική Καθαρή Αξία	34.820,00 €
						ΦΠΑ 24%	8.356,80 €
						Γενικό Σύνολο	43.176,80 €

ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ A & B			
		Συνολική Καθαρή Αξία	1.599.249,00 €
		ΦΠΑ 24%	383.819,76 €
		Γενικό Σύνολο	1.983.068,76 €

Πίνακας 7- Συγκεντρωτικές δαπάνες προμήθειας και εγκατάστασης νέων φωτιστικών σωμάτων

Οι τιμές μονάδος έχουν υπολογιστεί βάσει:

1. Φωτιστικά σώματα οδοφωτισμού τύπου βραχίονα με φωτεινές πηγές τεχνολογίας διόδων φωτοεκπομπής (LED) - Σύμφωνα με το ΦΕΚ 1746/2ο/19.05.2017. Άρθρο Αναθεώρησης ΗΛΜ-103. (Α/Α 1-8, 13, 19, 20, 31, 32).
2. Έρευνα αγοράς αρχιτεκτονικού φωτισμού, πρόσφατοι διαγωνισμοί, έως και δύο φορές τις τιμές ΦΕΚ. (Α/Α 9-12, 15-18, 21).
3. Έρευνα αγοράς, πρόσφατοι διαγωνισμοί (Α/Α 14, 22-24, 28-30, 34)
4. Σύμφωνα με ΦΕΚ 3347/2014 όπως τροποποιείται και ισχύει. (Σταθερή τιμή) (Α/Α 25, 33)
5. Σύμφωνα με το ΦΕΚ 363B/2013 όπως τροποποιείται και ισχύει. (Σταθερή τιμή) (Α/Α 26-27)

5. Συγκεντρωτικά αποτελέσματα της αναβάθμισης συμβατικών φωτιστικών σωμάτων/λαμπτήρων στο δίκτυο οδοφωτισμού του Δήμου Περάματος με στόχο τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας

Συμπερασματικά, η πρόταση αναβάθμισης φωτισμού επιτυγχάνει αναβάθμιση πρωτίστως των επιπέδων φωτισμού των περιοχών εφαρμογής και ταυτόχρονα προσφέρει μια σημαντική μείωση της εγκατεστημένης ισχύος της τάξης του **67%**.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΣΤΑ	
A. ΣΥΜΒΑΤΙΚΑ ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ	
Αριθμός Φωτιστικών Σωμάτων	2.790
Εγκατεστημένη Ισχύς Φωτιστικών Σωμάτων (kW)	287,48
Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας (kWh/Ετος)	1.209.472
Ετήσια Δαπάνη Ηλεκτρικής Ενέργειας (€/Ετος)	217.705
B. ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ	
Αριθμός Φωτιστικών Σωμάτων	2.790
Εγκατεστημένη Ισχύς Φωτιστικών Σωμάτων (kW)	92,76
Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας (kWh/Ετος)	390.753
Ετήσια Δαπάνη Ηλεκτρικής Ενέργειας (€/Ετος)	70.336
Γ. ΕΚΤΙΜΗΣΗ Π/Υ ΑΠΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	
Αφαίρεση Φωτιστικών Σωμάτων (€)	76.725,00
Αφαίρεση βραχιόνων (€)	15.400,00
Σύνολο Δαπάνης χωρίς ΦΠΑ (€)	92.125,00
ΦΠΑ (€)	22.110,00
Σύνολο Δαπάνης με ΦΠΑ (€)	114.235,00
Δ. ΕΚΤΙΜΗΣΗ Π/Υ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ	
Δαπάνη Προμήθειας & Εγκατάστασης Φωτιστικών Σωμάτων (€)	1.065.664,00
Δαπάνη Προμήθειας & Εγκατάστασης Βραχιόνων (€)	61.600,00
Κόστος Λοιπού Εξοπλισμού	345.040,00
Σύνολο Δαπάνης χωρίς ΦΠΑ (€)	1.472.304,00
ΦΠΑ(€)	353.352,96
Σύνολο Δαπάνης με ΦΠΑ (€)	1.825.656,96
Ε. ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ - ΜΕΙΩΣΗ ΔΑΠΑΝΗΣ	
Μείωση Εγκατεστημένης Ισχύος (kW)	194,72
Ετήσια Εξοικονόμηση Ηλεκτρικής Ενέργειας από την αντικατάσταση των φωτιστικών σωμάτων (kWh/Ετος)	818.718,72
Ετήσια Μείωση Δαπάνης Οδοφωτισμού (€/Ετος)	147.369,37
ΣΤ. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΟΦΕΛΟΣ (Τόνοι/ kWh)	

Ρύποι	Συμβατικό Σύστημα	Νέο Σύστημα	Όφελος
CO ₂	1.196,17	386,45	809,72
Ποσοστό Μείωσης Εκλυόμενοι Ρύποι:			67,69%
Κόστος Επένδυσης			1.939.891,96
Κόστος Επέκτασης			43.176,80
Συνολικό Κόστος Επένδυσης			1.983.068,76

Πίνακας 8- Συγκεντρωτικά αποτελέσματα

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

Χρυσόστομος Μπαξεβανίδης

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ



Η ΔΙΕΥΘΥΝΤΡΙΑ Τ.Υ.

Αγγελική Τρέκετέ

Αρχιτέκτων Μηχ. - Χωροτάκτης