

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	3
1.1	Ιστορικό ανάθεσης – Αντικείμενο εργασίας .....	3
1.2	Σύνοψη πρώτου (1 <sup>ου</sup> ) Παραδοτέου .....	4
1.3	Σύνοψη 2 <sup>ου</sup> παραδοτέου .....	6
1.4	Σύνοψη 3 <sup>ου</sup> παραδοτέου .....	8
2	ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ .....	15
3	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ .....	18
4	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	23

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΕΣ ΕΙΚΟΝΕΣ

Εικόνα 1: Η περιοχή καταγραφής όπως ορίζεται στην επικράτεια του Δήμου Φαρσάλων .....	4
Εικόνα 2: Γράφημα υπολογισμών για την οδό Αθηνών.....	7

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ

Πίνακας 1: Πίνακας καταγεγραμμένων λαμπτήρων Οδοφωτισμού .....	5
Πίνακας 2: Προτάσεις αντικατάστασης .....	10
Πίνακας 3: Συγκεντρωτικός πίνακας εκτίμησης κατανάλωσης ενέργειας νέων φωτιστικών σωμάτων.....	12
Πίνακας 4: Συγκεντρωτικά αποτελέσματα ετήσιας εξοικονόμησης ενέργειας (Σενάριο 2) .....	14
Πίνακας 5: Κόστος αντικατάστασης σύμφωνα με τιμές ΦΕΚ.....	15
Πίνακας 6: Συγκεντρωτικές δαπάνες προμήθειας και εγκατάστασης νέων φωτιστικών σωμάτων.....	16
Πίνακας 7: Συγκεντρωτικές δαπάνες προμήθειας και εγκατάστασης νέων βραχιόνων στήριξης φωτιστικών σωμάτων. ....	17
Πίνακας 8: Συγκεντρωτικά αποτελέσματα .....	19
Πίνακας 9: Ανάλυση οικονομικών αποτελεσμάτων επένδυσης .....	21
Πίνακας 10: Χρηματοροές επένδυσης.....	22

## 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1.1 Ιστορικό ανάθεσης – Αντικείμενο εργασίας

Με την από 08/11/2017 υπ' αριθμό 17426 σύμβαση ο Δήμος Φαρσάλων ανέθεσε στην εταιρία ΕΠΤΑ Α.Ε. την εκπόνηση της υπηρεσίας /εργασίας με τίτλο «**ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΦΑΡΣΑΛΩΝ**».

Η υπηρεσία γίνεται με σκοπό τη διερεύνηση δυνατότητας του Δήμου Φαρσάλων να συμμετέχει στο πρόγραμμα «Βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας σε δημοτικές εγκαταστάσεις οδοφωτισμού», που χρηματοδοτεί το Ταμείο Παρακαταθηκών και Δανείων.

Το αντικείμενο της ανωτέρω εργασίας αποτελείται από τα παρακάτω περιεχόμενα / αντικείμενα, όπως αυτά περιγράφονται στην μεθοδολογία την οποία κατέθεσε ο Ανάδοχος μετά την υπογραφή της σύμβασης:

- **1<sup>ο</sup> Παραδοτέο:** Ενεργειακή καταγραφή του υφιστάμενου δικτύου οδοφωτισμού του Δήμου Φαρσάλων και αποτύπωση των στοιχείων της υφιστάμενης κατάστασης σε ψηφιακό διαδραστικό χάρτη (λογισμικό GIS).
- **2<sup>ο</sup> Παραδοτέο:** Περιλαμβάνει την καταγραφή των οδών του Δήμου Φαρσάλων και την κατηγοριοποίησή τους βάσει των γεωμετρικών και κυκλοφοριακών χαρακτηριστικών τους και προτάσεις αντικατάστασης του υφιστάμενου οδοφωτισμού με φωτιστικά σώματα νέας τεχνολογίας LED σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο CEN/TR 13201-1.
- **3<sup>ο</sup> Παραδοτέο:** Μελέτη εκτίμησης της εξοικονομούμενης ενέργειας και μείωσης των εκπομπών, κατά την οποία τα αποτελέσματα του 1<sup>ου</sup> και 2<sup>ου</sup> παραδοτέου θα παρουσιαστούν με μορφή πίνακα Excel ακολουθώντας το Υπόδειγμα Μελέτης Οδοφωτισμού του ΚΑΠΕ.
- **4<sup>ο</sup> Παραδοτέο:** Μελέτη χρηματοοικονομικής ανάλυσης των παρεμβάσεων στον οδοφωτισμό του Δήμου Φαρσάλων και χρονικού προγραμματισμού.

Στην παρούσα έκθεση, η οποία αποτελεί το 4<sup>ο</sup> παραδοτέο της εργασίας, παρατίθεται η Μελέτη χρηματοοικονομικής ανάλυσης των παρεμβάσεων στον οδοφωτισμό του Δήμου Φαρσάλων, προκειμένου να αποδειχθεί η βιωσιμότητα της προτεινόμενης επένδυσης και να καθοριστεί ο χρονικός προγραμματισμός για την υλοποίηση των παρεμβάσεων.

## 1.2 Σύνοψη πρώτου (1<sup>ου</sup>) Παραδοτέου

Κατά την Μελέτη Ενεργειακής Καταγραφής και Επεξεργασίας Στοιχείων Υφιστάμενου Οδοφωτισμού (1<sup>ο</sup> Παραδοτέο) έγινε καταγραφή του υφιστάμενου δικτύου οδοφωτισμού του Δήμου Φαρσάλων, δηλαδή ψηφιακή απεικόνιση του δικτύου Ηλεκτροφωτισμού του Δήμου πάνω σε υπάρχοντες ψηφιακούς χάρτες (π.χ. Google Maps). Πραγματοποιήθηκε πλήρης καταγραφή των δεδομένων του φωτιστικού εξοπλισμού όπως το σημείο εγκατάστασης, το είδος του φωτιστικού, η ισχύς των λαμπτήρων και η λειτουργική του κατάσταση. Στη συνέχεια έγινε ταξινόμηση του φωτιστικού εξοπλισμού σε διάφορες κατηγορίες. Η αποτύπωση έγινε στο σύνολο του Δήμου Φαρσάλων, όπως φαίνεται στην Εικόνα 1:



Εικόνα 1: Η περιοχή καταγραφής όπως ορίζεται στην επικράτεια του Δήμου Φαρσάλων

Κατά τη διαδικασία αποτύπωσης και καταγραφής του υφιστάμενου Δικτύου Δημοτικού Φωτισμού στην επικράτεια του Δήμου Φαρσάλων κατεγράφησαν **10.199** Φωτιστικά Σημεία (Φ.Σ.), τα οποία ταξινομήθηκαν σε κατηγορίες ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους. Οι ιστοί φωτισμοί που καταγράφηκαν είναι **7.669** και οι τεχνολογίες που εντοπίστηκαν, σε συνδυασμό με πληροφορίες από την Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου, είναι Νατρίου (**Na**), Υδραργύρου (**Hg**), Μεταλλικών Αλογονιδίων (**HQI**), Φωτεινών Διόδων (**Led**), Μικτού Φωτισμού, Ιωδίνης και Φθορισμού (**CFL**).

Τέλος, μετρήθηκαν 326 πύλλαρ πινάκων τροφοδοσίας του φωτισμού, εκ των οποίων τα 69 ανήκουν στο δίκτυο φωτισμού που είναι τοποθετημένο πάνω σε ιστούς διανομής του δικτύου ηλεκτρικής Ενέργειας (ΔΕΔΔΗΕ).

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται συνοπτικά τα καταγεγραμμένα είδη λαμπτήρων των Φ.Σ. στα διοικητικά όρια του Δήμου Φαρσάλων και η αντίστοιχη εκτιμώμενη εγκατεστημένη ισχύς καθώς και η εκτιμώμενη μέγιστη ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, λαμβάνοντας υπόψη ετήσια λειτουργία των λαμπτήρων επί 4015 ώρες.

**Πίνακας 1: Πίνακας καταγεγραμμένων λαμπτήρων Οδοφωτισμού**

Τύπος λαμπτήρα	Αριθμός	Ονομαστική ισχύς λαμπτήρα (W)	Ισχύς κατανάλωσης (W)	Συνολική ισχύς (kW)	Εκτίμηση κατανάλωσης (kWh) (*)	Εκτίμηση κατανάλωσης (kWh) (**)
LED 18W	1203	18	18	21,7	86.940,81	94.054,15
LED 30W	418	30	30	12,5	50.348,10	54.467,49
Νατρίου 150W	18	150	168	3,0	12.141,36	13.134,74
Νατρίου 250W	369	250	280	103,3	414.829,80	448.770,42
Υδραργύρου 125W	827	125	138	114,1	458.215,89	495.706,28
Υδραργύρου 250W	181	250	274	49,6	199.119,91	215.411,54
Μεταλλικά αλογονίδια HQI 150W	64	150	168	10,8	43.169,28	46.701,31
Μεταλλικά αλογονίδια HQI 250W	2	250	280	0,6	2.248,40	2.432,36
Μεταλλικά αλογονίδια HQI 400W	301	400	448	134,8	541.414,72	585.712,29
Οικονομίας CFL 23W	6816	23	23	156,8	629.423,52	680.921,81
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>10199</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>607,2</b>	<b>2.437.851,79</b>	<b>2.637.312,39</b>

(\*) υπολογισμός με 4.015 ετήσιες ώρες λειτουργίας

(\*\*) υπολογισμοί με 4.343,5 ετήσιες ώρες λειτουργίας (σύμφωνα με ΚΑΠΕ)

### 1.3 Σύνοψη 2<sup>ου</sup> παραδοτέου

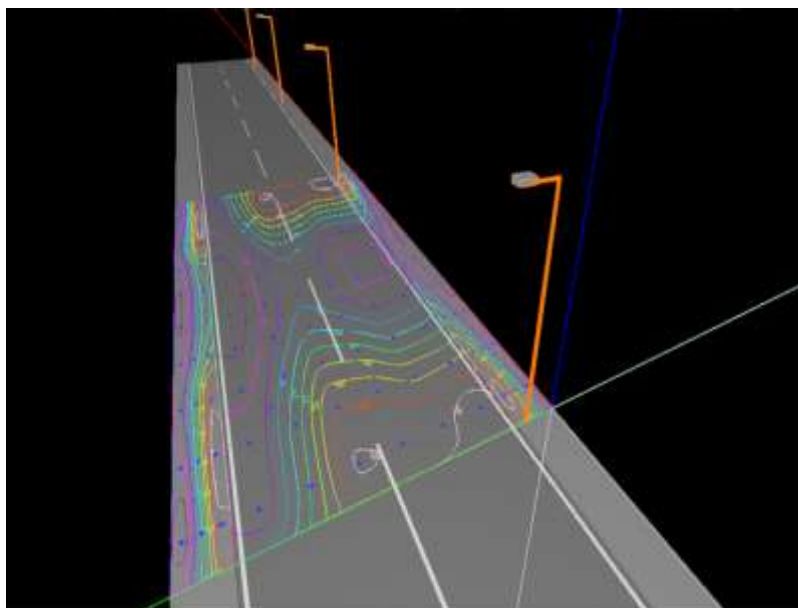
Μετά την αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης του οδοφωτισμού στο Δήμο Φαρσάλων, ακολούθησε η *Μελέτη για την Επιλογή Βέλτιστων Τεχνικά Παρεμβάσεων Αναβάθμισης Οδοφωτισμού* (2<sup>ο</sup> Παραδοτέο) κατά την οποία πραγματοποιήθηκε η καταγραφή και η κατηγοριοποίηση των οδών του Δήμου Φαρσάλων βάσει του Ευρωπαϊκού προτύπου **CEN/TR 13201-1:2014**.

Στα πλαίσια της μελέτης επιλέχθηκαν δώδεκα (12) βασικές οδοί από τον Δήμο Φαρσάλων, για τις οποίες προσδιορίστηκε η **αναγκαία στάθμη φωτισμού** σε συνάρτηση με τις γεωμετρικές και κυκλοφοριακές παραμέτρους της οδού/περιοχής (**κριτήρια**) βάση των προτύπων **EN 13201-1 & EN 13201-2**. Συγκεκριμένα, επιλέχθηκαν δύο (2) οδοί μονής κατεύθυνσης και δέκα (10) διπλής κατεύθυνσης από την πόλη των Φαρσάλων και μία οδός διπλής κατεύθυνσης από έξι (6) οικισμούς του Δήμου Φαρσάλων (Πίνακας 2 Παραδοτέου 2).

Για τις επιλεγμένες οδούς πραγματοποιήθηκαν φωτοτεχνικοί υπολογισμοί με το λογισμικό **DIALux** (Εικόνα 2), η οποία έχει ενσωματωμένες στο υπολογιστικό της υπόβαθρο όλες τις αναθεωρήσεις των προτύπων **EN 13201**. Ο σκοπός των φωτοτεχνικών υπολογισμών ήταν να επιλεγούν τα κατάλληλα Φ.Σ. για τις υφιστάμενες και συγκεκριμένες θέσεις στύλων, ώστε να επιτευχθεί, κατά περίπτωση, η μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση ενέργειας και το βέλτιστο αποτέλεσμα στην ποιότητα του φωτισμού των οδών.

Οι προτεινόμενες φωτοτεχνικές παρεμβάσεις έγιναν χρησιμοποιώντας φωτιστικά σώματα **τεχνολογία διόδων εκπομπής φωτός (LED)**, κατάλληλης ισχύος, ώστε να πληρούνται οι απαιτήσεις φωτισμού των οδών βάσει του προτύπου.

Τα φωτιστικά τεχνολογίας LED έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής (έως 50.000 ώρες), γρήγορη απόκριση στην έναυσή τους (μερικών microseconds) και σε αντίθεση με τις κοινές πηγές φωτός, τα Φ.Σ. τεχνολογίας LED εκπέμπουν ελάχιστη θερμότητα σε μορφή υπέρυθρης ακτινοβολίας, η οποία μπορεί να προκαλέσει φθορές σε ευαίσθητα αντικείμενα ή κατασκευές. Τέλος, τα φωτιστικά αυτά μπορούν να συνδυαστούν με διατάξεις ρύθμισης της έντασής τους (dimming), ώστε να εκτελούνται διάφορα επιθυμητά σενάρια φωτισμού (σε σχέση με την τοπική ώρα και την εκτιμώμενη κίνηση σε οδούς).



**Εικόνα 2: Γράφημα υπολογισμών για την οδό Αθηνών**

Συνολικά πραγματοποιήθηκαν είκοσι τέσσερις **(24) φωτοτεχνικοί υπολογισμοί** οδοφωτισμού με τη χρήση του λογισμικού DIALux. Για τις είκοσι δύο (22) τυποποιήσεις οδών που προέκυψαν έγινε ξεχωριστή προσέγγιση υπολογισμού των νέων προτεινόμενων φωτιστικών. Προέκυψε ο **Πίνακας 3** που παρατίθεται στο 2<sup>ο</sup> Παραδοτέο της μελέτης οδοφωτισμού.

Μετά την εφαρμογή των φωτοτεχνικών υπολογισμών στις οδούς, προέκυψαν:

- A. Οδοί οι οποίες **καλύπτουν** τις απαιτήσεις του προτύπου σε φωτεινότητα/ισχύ και ομοιομορφία φωτισμού. (Τυποποίηση κατά Πίνακα 3: 1-5, 9-14, 16, 18-22)
- B. Οδοί οι οποίες **καλύπτουν** τις απαιτήσεις του προτύπου σε φωτεινότητα/ισχύ, αλλά όχι σε ομοιομορφία φωτισμού, λόγω της υπάρχουσας αραιής διάταξης ιστών φωτισμού. (Τυποποίηση κατά Πίνακα 3: 6 έως 8, 15, 18)

Για τις οδούς της 'B' κατηγορίας προτάθηκε πύκνωση της υπάρχουσας διάταξης και χρήση κατάλληλου Φ.Σ. το οποίο να καλύπτει τις απαιτήσεις του Ευρωπαϊκού προτύπου EN 13201 σε ένταση I και ομοιομορφία U.



### 1.4 Σύνοψη 3<sup>ου</sup> παραδοτέου

Λόγω της διαδεδομένης χρήσης φωτιστικών σωμάτων τύπου CFL ισχύος 23W ή LED ισχύος 18W στο δίκτυο οδοφωτισμού, ο Δήμος Φαρσάλων δεν μπορεί να επιτύχει σημαντική μείωση της κατανάλωσης ενέργειας από την αντικατάσταση του συνόλου των εγκατεστημένων λαμπτήρων με λαμπτήρες τύπου LED ισχύος 30W και άνω.

Για τον λόγο αυτό προτείνεται σαν εναλλακτικό σενάριο οι παρεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης του δημοτικού φωτισμού να λάβουν χώρα σε δύο στάδια:

- A. Αντικατάσταση των φωτιστικών σωμάτων οδοφωτισμού λαμπτήρων ατμών νατρίου ή υδραργύρου στο εύρος ολόκληρου του Δήμου Φαρσάλων με φωτιστικά σώματα τεχνολογίας LED κατάλληλης ισχύος όπως τεκμηριώθηκε παραπάνω, σε συνδυασμό με την αντικατάσταση των μεταλλικών στύλων ύψους 3m οι οποίοι φέρουν ένα έως τέσσερα Φ.Σ. και βρίσκονται εντός της πόλης των Φαρσάλων.
- B. Από την εξοικονόμηση στην ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας που θα προκύψει, ο Δήμος να επενδύσει το χρηματικό πλεόνασμα στην αναβάθμιση του δικτύου οδοφωτισμού, αντικαθιστώντας σταδιακά το σύνολο των λαμπτήρων CFL ή LED χαμηλής ισχύος με λαμπτήρες LED κατάλληλης ισχύος σύμφωνα με τον Πίνακα 3 του 2<sup>ου</sup> Παραδοτέου της Μελέτης Οδοφωτισμού.

Πιο συγκεκριμένα, προτείνονται προς αντικατάσταση:

- **18 Φ.Σ.** με λαμπτήρα ατμών νατρίου υψηλής πίεσης ισχύος 150W, θα αντικατασταθούν με φωτιστικά σώματα τύπου LED ισχύος 81W.
- **107 Φ.Σ.** με λαμπτήρα ατμών νατρίου υψηλής πίεσης ισχύος 250W τα οποία είναι τοποθετημένα σε ύψος μέχρι 7m, θα αντικατασταθούν με φωτιστικά σώματα τύπου LED ισχύος 81W.
- **262 Φ.Σ.** με λαμπτήρα ατμών νατρίου υψηλής πίεσης ισχύος 250W τα οποία είναι τοποθετημένα σε ύψος άνω των 7m, θα αντικατασταθούν με φωτιστικά σώματα τύπου LED ισχύος 135W.
- **644 Φ.Σ.** με λαμπτήρα ατμών υδραργύρου ισχύος 125W τα οποία είναι τοποθετημένα σε ύψος μέχρι 7m, θα αντικατασταθούν με φωτιστικά σώματα τύπου LED ισχύος 81W.
- **162 Φ.Σ.** με λαμπτήρα ατμών υδραργύρου ισχύος 125W τα οποία είναι τοποθετημένα σε ύψος άνω των 7m, θα αντικατασταθούν με φωτιστικά σώματα τύπου LED ισχύος 90W.
- **181 Φ.Σ.** με λαμπτήρα ατμών υδραργύρου ισχύος 250W, θα αντικατασταθούν με φωτιστικά σώματα τύπου LED ισχύος 135W.



Για μεταλλικούς στύλους ύψους 3m εντός της Πόλης των Φαρσάλων προτείνεται η απομάκρυνση των υφιστάμενων στύλων και συγκεκριμένα:

- **40 Φ.Σ.** με έναν λαμπτήρα CFL ή LED συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 23W ή 15W αντίστοιχα, θα αντικατασταθούν με φωτιστικά σώματα τύπου LED ισχύος 30W.
- **556 Φ.Σ.** με δύο λαμπτήρες CFL ή LED συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 46W ή 30W αντίστοιχα, θα αντικατασταθούν με φωτιστικά σώματα τύπου LED ισχύος 30W.
- **76 Φ.Σ.** με τρεις λαμπτήρες CFL ή LED συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 69W ή 45W αντίστοιχα, θα αντικατασταθούν με φωτιστικά σώματα τύπου LED ισχύος 30W.
- **20 Φ.Σ.** με τέσσερις λαμπτήρες CFL ή LED συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 92W ή 60W αντίστοιχα, θα αντικατασταθούν με φωτιστικά σώματα τύπου LED ισχύος 30W.

Συνολικά θα εγκατασταθούν **692** νέοι στύλοι με φωτιστικά σώματα τύπου LED. Για την εγκατάσταση των συγκεκριμένων φωτιστικών σωμάτων προτείνεται και η αντικατάσταση των υφιστάμενων στύλων με νέους ύψους 4m για την αποδοτικότερη διάχυση του φωτός και την επίτευξη μιας ομοιόμορφης αισθητικής εντός του Δήμου.

Τα φωτιστικά LED που προτείνονται έχουν τα παρακάτω βασικά χαρακτηριστικά:

Απόδοση φωτιστικού:	≥105 lm/W
Τάση λειτουργίας:	120-277V
Συντελεστής ισχύος:	≥0,90
Θερμοκρασία Χρώματος:	3000-3500K
Χρωματική απόδοση (CRI):	≥80
Στεγανότητα:	≥IP 65 σύμφωνα με EN 60598
Μηχανική αντοχή:	≥IK 08 σύμφωνα με EN 62262
Κλάση μόνωσης:	II ή ανώτερη
Προστασία έναντι υπέρτασης:	10kV
Αριθμός led στο φωτιστικό:	≥10
Χρόνος εργοστασιακής εγγύησης του φωτιστικού:	≥5 έτη

Διάρκεια ζωής των led (LM-80):	≥50.000h
Εύρος λειτουργίας:	-30°C έως 40°C.

Το φωτιστικό θα έχει κάλυμμα: γυάλινο τύπου securit ή πολυκαρβονικό υψηλής μηχανικής αντοχής και διαφάνειας.

Ο driver του φωτιστικού θα πρέπει: α) είτε να έχει την δυνατότητα ρύθμισης επιπέδων φωτεινότητας για αυτόνομο dimming (Stand Alone Function) σε τουλάχιστον 4 επίπεδα φωτεινότητας, είτε β) να μπορεί να συνδεθεί σε σύστημα τηλεδιαχείρισης μέσω ανοικτού πρωτοκόλλου επικοινωνίας.

Η απόδοση φωτιστικού θα είναι σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα **EN 13201, EN 13032**.

Οι προτάσεις αντικατάστασης για το 1<sup>ο</sup> στάδιο του σεναρίου, με προσαύξηση 2% στα επιμέρους φωτιστικά σώματα για λόγους φθοράς ή βλάβης δίνεται στον παρακάτω πίνακα:

**Πίνακας 2: Προτάσεις αντικατάστασης**

ΠΡΙΝ			ΜΕΤΑ				Αριθμός φωτιστικών σωμάτων
Τεχνολογία Λαμπτήρα/ Φωτιστικού Σώματος	Ισχύς Συμβατικού Λαμπτήρα/ Φωτιστικού Σώματος	Ισχύς Συμβατικού Συστήματος Φωτιστικού Σώματος	Τεχνολογία Σύγχρονου Λαμπτήρα/ Φωτιστικού Σώματος	Ισχύς Σύγχρονου Λαμπτήρα	Ισχύς Σύγχρονου Συστήματος Φωτιστικού	Δυνατότητα Dimming	
	(W)	(W)		(W)	(W)	(ναι/όχι)	
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>							<b>2.066</b>
Φωτιστικά σώματα οδοφωτισμού τύπου βραχίονα με λαμπτήρα νατρίου υψηλής πίεσης (NaHP)	150	168,00	LED Ισχύος 80-110 W, χωρίς βραχίονα	85,45	85,45	NAI	18
Φωτιστικά σώματα οδοφωτισμού τύπου βραχίονα με λαμπτήρα νατρίου υψηλής πίεσης (NaHP)	250	280,00	LED Ισχύος 80-110 W, χωρίς βραχίονα	91,74	91,74	NAI	107
Φωτιστικά σώματα οδοφωτισμού τύπου βραχίονα με λαμπτήρα νατρίου υψηλής πίεσης (NaHP)	250	280,00	LED Ισχύος 110-150 W, χωρίς βραχίονα	138,1	138,1	NAI	262
Φωτιστικό Σώμα Οδοφωτισμού με	125	138,00	LED Ισχύος 80-110 W,	85,71	85,71	NAI	644

ΠΡΙΝ			ΜΕΤΑ				Αριθμός φωτιστικών σωμάτων
Τεχνολογία Λαμπτήρα/ Φωτιστικού Σώματος	Ισχύς Συμβατικού Λαμπτήρα/ Φωτιστικού Σώματος	Ισχύς Συμβατικού Συστήματος Φωτιστικού Σώματος	Τεχνολογία Σύγχρονου Λαμπτήρα/ Φωτιστικού Σώματος	Ισχύς Σύγχρονου Λαμπτήρα	Ισχύς Σύγχρονου Συστήματος Φωτιστικού	Δυνατότητα Dimming	
	(W)	(W)		(W)	(W)	(ναι/όχι)	
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>							<b>2.066</b>
λαμπτήρα ατμών υδραργύρου			χωρίς βραχίονα				
Φωτιστικό Σώμα Οδοφωτισμού με λαμπτήρα ατμών υδραργύρου	125	138,00	LED Ισχύος 80–110 W, χωρίς βραχίονα	91,74	91,74	ΝΑΙ	162
Φωτιστικό Σώμα Οδοφωτισμού με λαμπτήρα ατμών υδραργύρου	250	280,00	LED Ισχύος 110–150 W, χωρίς βραχίονα	138,1	138,1	ΝΑΙ	181
Φωτιστικό Σώμα διακοσμητικού τύπου με λαμπτήρα CFL 23W	23	23,00	LED Ισχύος 25–50 W, χωρίς βραχίονα	31,67	31,67	ΝΑΙ	40
Φωτιστικό Σώμα διακοσμητικού τύπου με λαμπτήρα CFL 23W	46	46,00	LED Ισχύος 25–50 W, χωρίς βραχίονα	31,67	31,67	ΝΑΙ	556
Φωτιστικό Σώμα διακοσμητικού τύπου με λαμπτήρα CFL 23W	69	69,00	LED Ισχύος 25–50 W, χωρίς βραχίονα	31,67	31,67	ΝΑΙ	76
Φωτιστικό Σώμα διακοσμητικού τύπου με λαμπτήρα CFL 23W	92	92,00	LED Ισχύος 25–50 W, χωρίς βραχίονα	31,67	31,67	ΝΑΙ	20

Στον παρακάτω πίνακα δίνεται η εκτίμηση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας μετά την υλοποίηση των προτεινόμενων αντικαταστάσεων.

Πίνακας 3: Συγκεντρωτικός πίνακας εκτίμησης κατανάλωσης ενέργειας νέων φωτιστικών σωμάτων

A	B	Γ	Δ	Ε	ΣΤ	Z	H	Θ	I	K
Τεχνολογία Σύγχρονου Λαμπτήρα/ Φωτιστικού Σώματος	Ισχύς Σύγχρονου Λαμπτήρα	Ισχύς Σύγχρονου Συστήματος Φωτιστικού	Δυνατότητα Dimming	Μείωση κατανάλωσης ως αποτέλεσμα του dimming	Αριθμός σε λειτουργία	Αριθμός εκτός λειτουργίας	Ώρες λειτουργίας	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας $[(\Gamma \times \Sigma\text{T} \times \text{H}) \times (1-\text{E})/100]$	Κόστος ηλεκτρικής ενέργειας	Ετήσια Δαπάνη $(\Theta \times \text{I})$
	(W)	(W)	(Ναι/Όχι)	%			Ώρες	kWh	€/kWh	€/έτος
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>					2.066	0		607.357,00		91.103,55
LED Ισχύος 80-110 W, χωρίς βραχίονα	85,45	85,45	ΝΑΙ	15	18	0	4.343,50	5.678,63	0,1500	851,79
LED Ισχύος 80-110 W, χωρίς βραχίονα	91,74	91,74	ΝΑΙ	15	107	0	4.343,50	36.241,09	0,1500	5.436,16
LED Ισχύος 110-150 W, χωρίς βραχίονα	138,1	138,1	ΝΑΙ	15	262	0	4.343,50	133.583,78	0,1500	20.037,57
LED Ισχύος 80-110 W, χωρίς βραχίονα	85,71	85,71	ΝΑΙ	15	644	0	4.343,50	203.786,83	0,1500	30.568,02
LED Ισχύος 80-110 W, χωρίς βραχίονα	91,74	91,74	ΝΑΙ	15	162	0	4.343,50	54.869,69	0,1500	8.230,45

A	B	Γ	Δ	Ε	ΣΤ	Z	Η	Θ	Ι	Κ
Τεχνολογία Σύγχρονου Λαμπτήρα/ Φωτιστικού Σώματος	Ισχύς Σύγχρονου Λαμπτήρα	Ισχύς Σύγχρονου Συστήματος Φωτιστικού	Δυνατότητα Dimming	Μείωση κατανάλωσης ως αποτέλεσμα του dimming	Αριθμός σε λειτουργία	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>					2.066	0		607.357,00		91.103,55
LED Ισχύος 110-150 W, χωρίς βραχίονα	138,1	138,1	ΝΑΙ	15	181	0	4.343,50	92.284,98	0,1500	13.842,75
LED Ισχύος 25-50 W, χωρίς βραχίονα	31,67	31,67	ΝΑΙ	15	40	0	4.343,50	4.676,99	0,1500	701,55
LED Ισχύος 25-50 W, χωρίς βραχίονα	31,67	31,67	ΝΑΙ	15	556	0	4.343,50	65.010,22	0,1500	9.751,53
LED Ισχύος 25-50 W, χωρίς βραχίονα	31,67	31,67	ΝΑΙ	15	76	0	4.343,50	8.886,29	0,1500	1.332,94
LED Ισχύος 25-50 W, χωρίς βραχίονα	31,67	31,67	ΝΑΙ	15	20	0	4.343,50	2.338,50	0,1500	350,78

Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα η ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στο προτεινόμενο δίκτυο φωτισμού, μετά τις αντικαταστάσεις και ετήσιες ώρες λειτουργίας 4.343,50, υπολογίζεται στις **607.357,00 kWh**.

Όποτε από την αντικατάσταση υπολογίζεται εξοικονόμηση ενέργειας:

**1.278.530,94 kWh - 607.357,00 kWh = 671.773,94 kWh** δηλαδή μείωση κατά **52,50%** που αντιστοιχεί σε μείωση δαπάνης **100.676 €** ετησίως, λαμβάνοντας κόστος ενέργειας (τιμολόγιο ΦΟΠ) **0,15€/kWh**.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται συγκεντρωτικά τα αποτελέσματα της ετήσιας μείωσης κατανάλωσης ενέργειας και εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα CO<sub>2</sub> για το συγκεκριμένο σενάριο.

**Πίνακας 4: Συγκεντρωτικά αποτελέσματα ετήσιας εξοικονόμησης ενέργειας (Σενάριο 2)**

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ			
<b>A. ΣΥΜΒΑΤΙΚΑ ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ</b>			
Αριθμός Φωτιστικών Σωμάτων		2.066	
Εγκατεστημένη Ισχύς Φωτιστικών Σωμάτων (kW)		301,83	
Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας (kWh/Ετος)		1.278.531	
Ετήσια Δαπάνη Ηλεκτρικής Ενέργειας (€/Ετος)		191.780	
<b>B. ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ</b>			
Αριθμός Φωτιστικών Σωμάτων		2.066	
Εγκατεστημένη Ισχύς Φωτιστικών Σωμάτων (kW)		164,51	
Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας (kWh/Ετος)		607.357	
Ετήσια Δαπάνη Ηλεκτρικής Ενέργειας (€/Ετος)		91.104	
<b>Γ. ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ - ΜΕΙΩΣΗ ΔΑΠΑΝΗΣ</b>			
Μείωση Εγκατεστημένης Ισχύος (kW)		137,32	
Ετήσια Εξοικονόμηση Ηλεκτρικής Ενέργειας από την αντικατάσταση των φωτιστικών σωμάτων (kWh/Ετος)		671.173,94	
Ετήσια Μείωση Δαπάνης Οδοφωτισμού (€/Ετος)		100.676,09	
<b>Δ. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΟΦΕΛΟΣ (Τόνοι/ kWh)</b>			
Ρύποι	Συμβατικό Σύστημα	Νέο Σύστημα	Όφελος
CO <sub>2</sub>	1.264,47	600,68	663,79
Ποσοστό Μείωσης Εκλυόμενοι Ρύποι:			52,50%

## 2 ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ

Το κόστος των προτεινόμενων επεμβάσεων υπολογίζεται με τιμές μονάδας συμφώνως με τον υπ. αριθμ. ΔΝΣγ/οικ.35577/ΦΝ 466 (ΦΕΚ 1746/2ο/19.05.2017) Κανονισμό Περιγραφικών Τιμολογίων Εργασιών για δημόσιες συμβάσεις έργων (Άρθρο 60.10.40 του Πίνακα Τιμών Ηλεκτρομηχανολογικών Εργασιών).

Οι τιμές αυτές κρίνονται υψηλότερες από τις τιμές τιμοκαταλόγου αγοράς, οι οποίες με βάση την υπάρχουσα εμπειρία του ανάδοχου μελετητή μπορούν να φτάνουν έως και 20% χαμηλότερα και ως εκ τούτου δεν συμβάλλουν στην οικονομικότητα του έργου.

Πιο συγκεκριμένα οι τιμές που προβλέπονται στο ως άνω αναφερόμενο ΦΕΚ δίνονται στον παρακάτω πίνακα.

**Πίνακας 5: Κόστος αντικατάστασης σύμφωνα με τιμές ΦΕΚ**

Περιγραφή φωτιστικού σώματος	Τιμή βάση ΦΕΚ
Φωτιστικό σώμα LED ισχύος 50-80W, χωρίς βραχίονα	506,00
Φωτιστικό σώμα LED ισχύος 80-100W, χωρίς βραχίονα	533,00
Φωτιστικό σώμα LED ισχύος 100-140W, χωρίς βραχίονα	812,00

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

- Την αφαίρεση συμβατικών φωτιστικών σωμάτων ή λαμπτήρων.
- Την προμήθεια και εγκατάσταση σύγχρονων φωτιστικών σωμάτων.
- Την αντικατάσταση συμβατικών λαμπτήρων με λαμπτήρες σύγχρονης τεχνολογίας (αφορά μόνο τον διακοσμητικό οδοφωτισμό).
- Τυχόν προμήθεια φωτιστικών σωμάτων προς αποθήκευση για τις ανάγκες μελλοντικής αντικατάστασης.

Στους ακόλουθους Πίνακες 6 – 7 παρουσιάζονται τα απαραίτητα στοιχεία.



**Πίνακας 6: Συγκεντρωτικές δαπάνες προμήθειας και εγκατάστασης νέων φωτιστικών σωμάτων.**

Τεχνολογία Σύγχρονου Λαμπτήρα/ Φωτιστικού Σώματος	Ισχύς Σύγχρονου Λαμπτήρα/ Φωτιστικού Σώματος	Ισχύς Σύγχρονου Συστήματος Φωτιστικού	Δυνατότητα Dimming	Αριθμός λαμπτήρων/ φωτιστικών σωμάτων*	Κόστος προμήθειας και εγκατάστασης	Συνολικό κόστος
	(W)	(W)	(ναι/όχι)		€/τεμάχιο	€
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>				<b>2.107</b>	<b>5.156,00</b>	<b>1.119.941,00</b>
Φωτιστικό σώμα LED Ισχύος 80-110 W, χωρίς βραχίονα	85,45	85,45	ΝΑΙ	18	533,00	9.594,00
Φωτιστικό σώμα LED Ισχύος 80-110 W, χωρίς βραχίονα	91,74	91,74	ΝΑΙ	109	533,00	58.097,00
Φωτιστικό σώμα LED Ισχύος 110-150 W, χωρίς βραχίονα	138,1	138,1	ΝΑΙ	267	812,00	216.804,00
Φωτιστικό σώμα LED Ισχύος 80-110 W, χωρίς βραχίονα	85,71	85,71	ΝΑΙ	657	533,00	350.181,00
Φωτιστικό σώμα LED Ισχύος 80-110 W, χωρίς βραχίονα	91,74	91,74	ΝΑΙ	165	533,00	87.945,00
Φωτιστικό σώμα LED Ισχύος 110-150 W, χωρίς βραχίονα	138,1	138,1	ΝΑΙ	185	812,00	150.220,00
Φωτιστικό σώμα LED Ισχύος 25-50 W, χωρίς βραχίονα	31,67	31,67	ΝΑΙ	41	350,00	14.350,00
Φωτιστικό σώμα LED Ισχύος 25-50 W, χωρίς βραχίονα	31,67	31,67	ΝΑΙ	567	350,00	198.450,00
Φωτιστικό σώμα LED Ισχύος 25-50 W, χωρίς βραχίονα	31,67	31,67	ΝΑΙ	78	350,00	27.300,00
Φωτιστικό σώμα LED Ισχύος 25-50 W, χωρίς βραχίονα	31,67	31,67	ΝΑΙ	20	350,00	7.000,00

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

Αριθμός βραχιόνων*	Κόστος απεγκατάστασης	Κόστος προμήθειας & εγκατάστασης	Συνολικό κόστος
		€/τεμάχιο	€
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
0	0,00	0,00	0,00

Με βάση τους παραπάνω υπολογισμούς το συνολικό κόστος προμήθειας και αντικατάστασης των προτεινόμενων φωτιστικών σωμάτων ανέρχεται σε **1.119.941,00 €** πλέον Φ.Π.Α. .

### 3 ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ

Για την αξιολόγηση της αίτησης δανειοδότησης υπολογίζονται οι παρακάτω οικονομικοί δείκτες:

- **Σταθμισμένο κόστος παρέμβασης:** Ισούται με τον λόγο του άθροισματος της Καθαρής Παρούσας Αξίας (NPV) του κόστους επένδυσης και του ετήσιου κόστους λειτουργίας μετά την υλοποίηση της παρέμβασης προς το άθροισμα της εξοικονομούμενης ενέργειας (εκφρασμένο είτε ως Καθαρή Παρούσα Αξία είτε ως απλό άθροισμα).
- **NPV παρέμβασης:** Η Καθαρή Παρούσα Αξία είναι ένας δείκτης αποτίμησης της οικονομικής απόδοσης μιας επένδυσης, ο οποίος ισούται με το άθροισμα των παρουσών αξιών όλων των εισερχόμενων και εξερχόμενων χρηματοροών της επένδυσης για μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο.
- **Ποσοστό Κάλυψης Εξυπηρέτησης Οφειλών:** Ισούται με τον λόγο του εξοικονομούμενου κόστους συντήρησης και κατανάλωσης ενέργειας λόγω της υλοποίησης της παρέμβασης προς το κόστος κεφαλαίου σε ετήσια βάση.

Για την εξαγωγή των παραπάνω δεικτών οικονομικότητας χρησιμοποιούνται τα παρακάτω δεδομένα:

Φ.Π.Α:	24%, ή όπως ισχύει
Κόστος ηλεκτρικής ενέργειας:	λαμβάνεται 0,15€/kWh σύμφωνα με το τιμολόγιο Φ.Ο.Π
Ετήσια μεταβολή στο κόστος ηλεκτρικής ενέργειας:	0,4%
Ετήσιες ώρες λειτουργίας των φωτιστικών:	4343,5
Κόστος αφαίρεσης φωτιστικού:	27,5€
Επιτόκιο δανείου:	3,3 %
Διάρκεια ζωής σύγχρονου εξοπλισμού:	15 έτη
Διάρκεια αποπληρωμής δανείου:	10 έτη
Συχνότητα Πληρωμών:	Ετήσια
Προεξοφλητικό επιτόκιο:	5%

Το ετήσιο κόστος συντήρησης υφιστάμενων φωτιστικών σωμάτων, εκτιμάται στις **79.000 €** με μέσο όρο αντικατάστασης περί του 25% του συνόλου των λαμπτήρων καθ' έτος, δεδομένου ότι αυτά έχουν ένα μέγιστο χρόνο ζωής τα 3-4 έτη.

Προβλέπεται **προμήθεια 2%** επιπλέον φωτιστικών σωμάτων για την κάλυψη ζημιών ή βλαβών.

Στον παρακάτω πίνακα δίνονται τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα των προτεινομένων αντικαταστάσεων.

**Πίνακας 8: Συγκεντρωτικά αποτελέσματα**

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΣΤΑ	
<b>A. ΣΥΜΒΑΤΙΚΑ ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ</b>	
Αριθμός Φωτιστικών Σωμάτων	2.066
Εγκατεστημένη Ισχύς Φωτιστικών Σωμάτων (kW)	301,83
Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας (kWh/Ετος)	1.278.531
Ετήσια Δαπάνη Ηλεκτρικής Ενέργειας (€/Ετος)	191.780
<b>B. ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ</b>	
Αριθμός Φωτιστικών Σωμάτων	2.066
Εγκατεστημένη Ισχύς Φωτιστικών Σωμάτων (kW)	164,51
Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας (kWh/Ετος)	607.357
Ετήσια Δαπάνη Ηλεκτρικής Ενέργειας (€/Ετος)	91.104
<b>Γ. ΕΚΤΙΜΗΣΗ Π/Υ ΑΠΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ</b>	
Αφαίρεση Φωτιστικών Σωμάτων (€)	56.815,00
Αφαίρεση βραχιόνων (€)	0,00
Σύνολο Δαπάνης χωρίς ΦΠΑ (€)	56.815,00
ΦΠΑ (€)	13.635,60
Σύνολο Δαπάνης με ΦΠΑ (€)	70.450,60
<b>Δ. ΕΚΤΙΜΗΣΗ Π/Υ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ</b>	
Δαπάνη Προμήθειας & Εγκατάστασης Φωτιστικών Σωμάτων (€)	1.119.941,00
Δαπάνη Προμήθειας & Εγκατάστασης Βραχιόνων (€)	0,00
Σύνολο Δαπάνης χωρίς ΦΠΑ (€)	1.119.941,00
ΦΠΑ(€)	268.785,84
Σύνολο Δαπάνης με ΦΠΑ (€)	1.388.726,84
<b>E. ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ - ΜΕΙΩΣΗ ΔΑΠΑΝΗΣ</b>	

Μείωση Εγκατεστημένης Ισχύος (kW)		137,32	
Ετήσια Εξοικονόμηση Ηλεκτρικής Ενέργειας από την αντικατάσταση των φωτιστικών σωμάτων (kWh/Ετος)		671.173,94	
Ετήσια Μείωση Δαπάνης Οδοφωτισμού (€/Ετος)		100.676,09	
<b>ΣΤ. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΟΦΕΛΟΣ (Τόνοι/ kWh)</b>			
Ρύποι	Συμβατικό Σύστημα	Νέο Σύστημα	Όφελος
CO <sub>2</sub>	1.264,47	600,68	663,79
Ποσοστό Μείωσης Εκλυόμενοι Ρύποι:			52,50%
Συνολικό Κόστος Επένδυσης		1.459.177,44	
<b>Ζ. ΔΕΙΚΤΕΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΤΗΤΑΣ</b>			
Ποσοστό Κάλυψης Εξυπηρέτησης Οφειλών		1,00	
Σταθμισμένο κόστος έργου:		0,25	

Τα παραπάνω ποσά αφορούν στις επιλέξιμες δαπάνες για Φ.Σ. στο πλαίσιο δανεισμού του Δήμου από το Ταμείο Παρακαταθηκών και Δανείων (ΤΠΔ). Το ποσό που απαιτείται για την αντικατάσταση των τρίμετρων στύλων οδοφωτισμού δεν θα συμπεριληφθεί στο ποσό δανεισμού που θα αιτηθεί ο Δήμος και θα προέλθει από ίδιους πόρους του Δήμου.

Το κόστος για κάθε τεμάχιο στύλου οδοφωτισμού εκτιμάται στα 100€ και η συνολική δαπάνη ανέρχεται στα  $692 \cdot 100\text{€} = 69.200 \text{€}$ .

Στον παρακάτω πίνακα αναλύονται τα οικονομικά στοιχεία της επένδυσης της προτεινόμενης αντικατάστασης.

**Πίνακας 9: Ανάλυση οικονομικών αποτελεσμάτων επένδυσης**

I	Επένδυση σε χρόνια	15
II	Ετήσια Κατανάλωση Ενέργειας Δικτύου Φωτισμού με Συμβατικούς Λαμπτήρες	1.278.530,94
III	Ετήσια Κατανάλωσης Ενέργειας Δικτύου Φωτισμού με LED	607.357,00
IV	Συνολικό Κόστος Ετήσιας Κατανάλωσης Ενέργειας Δικτύου Φωτισμού με Συμβατικούς Λαμπτήρες	191.779,64 €
V	Συνολικό Κόστος Ετήσιας Κατανάλωσης Ενέργειας Δικτύου Φωτισμού με LED	91.103,55 €
VI	Ετήσιο Κόστος Συντήρησης Δικτύου Φωτισμού με Συμβατικούς Λαμπτήρες	79.000,00 €
VII	Ετήσιο Κόστος Συντήρησης Δικτύου Φωτισμού με LED	0,00 €
VIII	Συνολικό Κόστος Επένδυσης + ΦΠΑ	1.459.177,44 €
IX	Δάνειο	1.459.177,44 €
X	Ιδία κεφάλαια	0,00 €
XI	IRR Έργου	15%
XII	NPV Έργου	299.937,49 €
XIII	Προεξοφλητικό επιτόκιο	5%

Στον επόμενο πίνακα υπολογίζονται οι χρηματοροές για την εξυπηρέτηση της επένδυσης. Από το έτος 10 -έτος εξόφλησης του δανείου - και για τα επόμενα τουλάχιστον 5 έτη - έτος λήξης της επένδυσης-, προκύπτει για τον Δήμο οικονομικό όφελος της τάξης των 101.000 € ετησίως.

**Πίνακας 10: Χρηματοροές επένδυσης**

Έτος*	Ενεργειακό όφελος σε (kWh) [1] = [II - III]	Ετήσιες Ταμειακές Ροές (αποφευγόμενα κόστη) (€) [2] = [4-3]	Ετήσιο συνολικό κόστος Νέου συστήματος [K+M+N] (€) [3]	Ετήσιο συνολικό κόστος συμβατικού συστήματος (€) [4]=[9]	Ετήσια κόστη Κεφαλαίου (€) [5]	Ετήσιο Κόστος Λειτουργίας LED (€) [6]	Ετήσιο Κόστος Λειτουργίας LED (Συντήρηση+ Ενεργειακά κόστη) (€) [7]=[6]	Ιδία κεφάλαια (€) [8]=VIII	Ετήσιο κόστος Λειτουργίας Συμβατικού Συστήματος (Συντήρηση+ Ενεργειακά κόστη) (€) [9]=[IV+VI]	Ποσοστό Κάλυψης Εξυπηρέτησης Οφειλών [10]=[4-7]/[5]
1	0	-177.938,50 €	177.938,50 €	0,00 €	177.938,50 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00
2	671.173,94	1.737,59 €	269.042,05 €	270.779,64 €	177.938,50 €	91.103,55 €	91.103,55 €		270.779,64 €	1,01
3	671.173,94	1.373,18 €	269.406,46 €	270.779,64 €	177.938,50 €	91.467,96 €	91.467,96 €		270.779,64 €	1,01
4	671.173,94	1.007,30 €	269.772,34 €	270.779,64 €	177.938,50 €	91.833,84 €	91.833,84 €		270.779,64 €	1,01
5	671.173,94	639,97 €	270.139,67 €	270.779,64 €	177.938,50 €	92.201,17 €	92.201,17 €		270.779,64 €	1,00
6	671.173,94	271,16 €	270.508,48 €	270.779,64 €	177.938,50 €	92.569,98 €	92.569,98 €		270.779,64 €	1,00
7	671.173,94	-99,12 €	270.878,76 €	270.779,64 €	177.938,50 €	92.940,26 €	92.940,26 €		270.779,64 €	1,00
8	671.173,94	-470,88 €	271.250,52 €	270.779,64 €	177.938,50 €	93.312,02 €	93.312,02 €		270.779,64 €	1,00
9	671.173,94	-844,13 €	271.623,77 €	270.779,64 €	177.938,50 €	93.685,27 €	93.685,27 €		270.779,64 €	1,00
10	671.173,94	-1.218,87 €	271.998,51 €	270.779,64 €	177.938,50 €	94.060,01 €	94.060,01 €		270.779,64 €	0,99
11	671.173,94	176.343,39 €	94.436,25 €	270.779,64 €	0,00 €	94.436,25 €	94.436,25 €		270.779,64 €	
12	671.173,94	175.965,65 €	94.813,99 €	270.779,64 €	0,00 €	94.813,99 €	94.813,99 €		270.779,64 €	
13	671.173,94	175.586,39 €	95.193,25 €	270.779,64 €	0,00 €	95.193,25 €	95.193,25 €		270.779,64 €	
14	671.173,94	175.205,62 €	95.574,02 €	270.779,64 €	0,00 €	95.574,02 €	95.574,02 €		270.779,64 €	
15	671.173,94	174.823,32 €	95.956,32 €	270.779,64 €	0,00 €	95.956,32 €	95.956,32 €		270.779,64 €	



## 4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σύμφωνα με την οικονομοτεχνική ανάλυση η οποία παρουσιάστηκε στο Κεφάλαιο §3 της παρούσης, το κόστος της επένδυσης για την εκπόνηση της αναβάθμισης του δικτύου οδοφωτισμού του Δήμου Φαρσάλων υπολογίζεται στα **1.528.377,44 €** (συμπ. ΦΠΑ), εκ των οποίων τα **1.459.177,44 €** θα προέλθουν από δανεισμό (ΤΠΔ) και τα **69.200 €** από ίδιους πόρους.

Για τα 15 έτη για τα οποία μελετάται η αναβάθμιση του δικτύου οδοφωτισμού, ο Δήμος Φαρσάλων θα απολαμβάνει ετήσια μείωση της δαπάνης από το αντίτιμο ηλεκτρικού ρεύματος για οδοφωτισμό περί τα **101.000 €/Έτος**. Επομένως, η προτεινόμενη επένδυση θεωρείται βιώσιμη για τον Δήμο.

Το ποσό το οποίο θα εξοικονομεί ο Δήμος Φαρσάλων κάθε χρόνο στα ταμεία του μπορεί να επενδυθεί για την οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη ως εξής:

- Το 50% των χρημάτων να επιστραφεί στους πολίτες του Δήμου ως μείωση των ανταποδοτικών τελών.
- Το 50% των χρημάτων να επανεπενδύονται ετήσια για την σταδιακή αναβάθμιση του δικτύου, αντικαθιστώντας σταδιακά το σύνολο των λαμπτήρων CFL ή LED χαμηλής ισχύος με φωτιστικά σώματα LED κατάλληλης ισχύος, όπως περιεγράφηκε στο «Σενάριο 1» του 3<sup>ου</sup> Παραδοτέου της Μελέτης Οδοφωτισμού.