



ICES  
VIŠJA STROKOVNA ŠOLA

Diplomsko delo višješolskega strokovnega študija  
Program: Elektroenergetika  
Modul: Elektroenergetska učinkovitost in električne  
instalacije

## **OCENA NALOŽBE SANACIJE JAVNE RAZSVETLJAVE V OBČINI PREBOLD**

Mentor: doc. dr. Drago Papler  
Lektorica: Zorka Herman, prof. slov.

Kandidat: Klemen Verk

Kranj, maj 2019

## **ZAHVALA**

Zahvaljujem se mentorju doc. dr. Dragu Paplerju za zelo dobro sodelovanje, samo mentorstvo ter pomoč pri izdelavi diplomskega dela.

Zahvaljujem se tudi lektorici Zorki Herman, ki je moje diplomsko delo jezikovno in slovnično pregledala.

## IZJAVA

»Študent Klemen Verk izjavljam, da sem avtor tega diplomskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom doc. dr. Draga Paplerja.«

»Skladno s 1. odstavkom 21. člena Zakona o avtorski in sorodnih pravicah dovoljujem objavo tega diplomskega dela na spletni strani šole.«

Dne \_\_\_\_\_

Podpis: \_\_\_\_\_

## **POVZETEK**

Diplomsko delo za področje raziskave obravnava območje občine Prebold in stanje javne razsvetljave. V začetku je predstavljena problematika glede Uredbe o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja, ki ga je sprejela Republika Slovenija leta 2007.

V nadaljevanju so predstavljeni pomembnejši členi o Uredbi o mejnih vrednostih svetlobnega toka. Predstavljeno je stanje javne razsvetljave pred prenovo ter sama izhodišča za izdelan projekt.

Predstavljena je analiza pridobljenih podatkov plačanih računov za električno energijo in porabljeno električno energijo za celotno občino in posamezna prižigališča.

S pridobljenimi podatki smo ovrednotili naložbo, prikazali stroške in prihodke ter ocenili tveganja ob različnih spremenjenih pogojih. Prav tako smo prikazali tehnološko učinkovitejše svetilke.

V zaključku je prikazana poraba električne energije za javno razsvetljavo na prebivalca po prenovi in pred prenovo.

## **KLJUČNE BESEDE**

- Javna razsvetljava v občini Prebold
- Uredba o mejnih vrednostih
- Ocena sanacije javne razsvetljave
- Električna energija
- Javna razsvetljava

## **ABSTRACT**

The thesis deals with the area of the municipality of Prebold and the state (quality) of its public lighting. Firstly, the problem regarding Decree on limit values due to light pollution of environment, adopted by the Republic of Slovenia in 2007, is presented.

Secondly, we have highlighted most important articles of mentioned regulation, described the state of public lightning before renovation and set hypotheses for the project.

Following, data analysis of paid electricity bills and consumption of electricity is presented, for whole municipality of Prebold and for each individual installation.

With the obtained data we have evaluated the investment, presented the costs and revenues, and assessed the risks under various changed conditions.

In conclusion, comparison of electricity consumption per inhabitant before and after renovation is shown.

## **KEYWORDS**

- public lightning
- municipality of Prebold,
- renovation,
- limit values,
- electricity

## KAZALO

1	UVOD .....	1
1.1	Predstavitev problema.....	2
1.2	Cilji naloge .....	2
1.3	Predstavitev okolja .....	2
1.4	Metode dela .....	3
2	POMEBNEJŠI ČLENI UREDBE O MEJNIH VREDNOSTIH SVETLOBNEGA TOKA.....	3
2.1	Način osvetljevanja .....	3
2.2	Razsvetljava cest in javnih površin .....	4
2.3	razsvetljava letališč, pristanišča in železnic TER proizvodnih objektov .....	4
2.4	Razsvetljava poslovnih stavb .....	4
2.5	Razsvetljava fasad in kulturnih spomenikov .....	5
2.6	Osvetljevanje oglasnih površin .....	5
2.7	Razsvetljava športnih igrišč.....	6
2.8	Prepovedi po uredbi .....	6
2.9	spremljanje svetlobnega onesnaževanja .....	6
2.10	prilagoditev obstoječih svetilk .....	7
3	STANJE JAVNE RAZSVETLJAVE PRED OBNOVO.....	7
3.1	izhodišča .....	7
3.2	tehnični izračun stanja javne razsvetljave.....	8
3.3	Izračun sedanje porabe električne energije obstoječih svetilk.....	9
3.4	Predlog zamenjave svetilk z varčnejšimi in v skladu Z Uredbo .....	10
3.5	Izračun prihranka .....	12
3.6	Izhodišča.....	13
3.6.1	Prenova oziroma celotna rekonstrukcija v enem koraku .....	13
3.7	Tveganja .....	13
4	PORABA IN PREGLED PLAČILA ENERGIJE ZA JAVNO RAZSVETLJAVO ..	14
4.1	ANALIZA porabe električne energije .....	15
4.1.1	Pregled porabe električne energije JR Kaplja vas .....	18
4.1.2	Pregled porabe električne energije JR Farčnik .....	18
4.1.3	Pregled porabe električne energije JR Zg. Prebold Druškovič.....	19
4.1.4	Pregled porabe električne energije JR Zg. Prebold Jerman.....	19
4.1.5	Pregled porabe električne energije JR Soseska .....	20
4.1.6	Pregled porabe električne energije JR TP Šola .....	20
4.1.7	Pregled porabe električne energije JR TP Graščina .....	21
4.1.8	Pregled porabe električne energije JR Uršič.....	21
4.1.9	Pregled porabe električne energije JR TP Naselje .....	22
4.1.10	Pregled porabe električne energije JR TP Sv. Lovrenc .....	22
4.1.11	Pregled porabe električne energije JR TP Šešče Golavšek.....	23
4.1.12	Pregled porabe električne energije JR TP Matke Golavšek .....	23
4.1.13	Pregled porabe električne energije JR TP Brdo.....	24

4.1.14	Pregled porabe električne energije JR TP Gasilni dom .....	24
4.1.15	Pregled porabe električne energije JR Masnec .....	25
4.1.16	Pregled porabe električne energije JR TP Cajner.....	26
4.1.17	Pregled porabe električne energije JR TP Prebold Upokojenci.....	26
4.1.18	Pregled porabe električne energije JR TP Groblja.....	27
4.1.19	Pregled porabe električne energije JR Pločnik .....	27
4.1.20	Pregled porabe električne energije JR Nad tovarno .....	28
4.1.21	Pregled porabe električne energije JR Šešče Gmajna .....	28
4.2	Analiza plačil računov za električno energijo .....	29
4.2.1	Pregled plačanih računov električne energije JR Kaplja vas.....	32
4.2.2	Pregled plačanih računov JR Farčnik.....	32
4.2.3	Pregled plačanih računov JR TP Zg. Prebold Druškovič .....	33
4.2.4	Pregled plačanih računov JR TP Zg. Prebold Jerman .....	33
4.2.5	Pregled plačanih računov JR Soseska .....	34
4.2.6	Pregled plačanih računov JR TP Šola .....	34
4.2.7	Pregled plačanih računov JR TP Graščina.....	35
4.2.8	Pregled plačanih računov JR Uršič .....	35
4.2.9	Prikaz plačanih računov JR TP Naselje.....	36
4.2.10	Prikaz plačanih računov JR TP Sv. Lovrenc.....	36
4.2.11	Pregled plačanih računov JR TP Šešče Golavšek.....	37
4.2.12	Pregled plačanih računov JR TP Matke Golavšek.....	37
4.2.13	Prikaz plačanih računov JR TP Brdo.....	38
4.2.14	Prikaz plačanih računov JR TP Gasilni dom.....	38
4.2.15	Prikaz plačanih računov JR TP Masnec .....	39
4.2.16	Prikaz plačanih računov JR TP Cajner .....	39
4.2.17	Prikaz plačanih računov JR TP Prebold Upokojenci.....	40
4.2.18	Prikaz plačanih računov JR TP Groblja .....	40
4.2.19	Prikaz plačanih računov JR Pločnik .....	41
4.2.20	Prikaz plačanih računov JR Nad tovarno.....	41
4.3	Pregled plačanih proračunskih postavk za vzdrževanje javne razsvetljave 42	
4.4	Predlog ukrepa pregleda porabe energentov .....	42
5	VREDNOTENJE NALOŽBE .....	43
5.1	Individualna diskontna stopnja .....	43
5.2	Stroški naložbe .....	43
6	OCENA UČINKOVITOSTI NALOŽBE .....	44
6.1	Skupni denarni tok javne razsvetljave .....	45
6.2	Realni denarni tok javne razsvetljave.....	47
6.3	Doba vračanja.....	48
7	METODA SEDANJE VREDNOSTI NALOŽBE .....	48
8	METODA INTERNE STOPNJE DONOSNOSTI .....	49
9	OCENA TVEGANJA IN NEGOTOVOSTI NALOŽBE.....	52
9.1	Podražitev naložbe za 10 %.....	52

9.2	Zmanjšanje donosa za 10 % .....	53
9.3	Povečanje odhodkov za 10 % .....	54
9.4	Primerjava kazalnikov v normalnih pogojih in pri različnih vrstah tveganj .	55
10	KAZALNIKI UČINKOVITOSTI IN USPEŠNOSTI.....	56
11	PORABA ELEKTRIČNE ENERGIJE ZA JAVNO RAZSVETLJAVO NA PREBIVALCA.....	57
12	ANALIZA ANKETE .....	58
13	ZAKLJUČEK.....	64
14	LITERATURA IN VIRI.....	66
	PRILOGA.....	69



## KAZALO SLIK

Slika 1: Grafični prikaz porabe električne energije .....	17
Slika 2: Grafični prikaz porabe električne energije JR Kaplja vas.....	18
Slika 3: Grafični prikaz porabe električne energije JR Farčnik .....	18
Slika 4: Grafični prikaz porabe električne energije JR Zg. Prebold Druškovič .....	19
Slika 5: Grafični prikaz porabe električne energije JR Zg. Prebold Jerman .....	19
Slika 6: Grafični prikaz porabe električne energije JR Soseska .....	20
Slika 7: Grafični prikaz porabe električne energije JR TP Šola .....	20
Slika 8: Grafični prikaz porabe električne energije JR TP Graščina .....	21
Slika 9: Grafični prikaz porabe električne energije JR Uršič.....	21
Slika 10: Grafični prikaz porabe električne energije JR TP Naselje.....	22
Slika 11: Grafični prikaz porabe električne energije JR TP Sv. Lovrenc.....	22
Slika 12: Grafični prikaz porabe električne energije JR TP Šešče Golavšek .....	23
Slika 13: Grafični prikaz porabe električne energije JR TP Matke Golavšek .....	23
Slika 14: Grafični prikaz porabe električne energije JR TP Brdo .....	24
Slika 15: Grafični prikaz porabe električne energije JR TP Gasilni dom.....	24
Slika 16: Grafični prikaz porabe električne energije JR Masnec.....	25
Slika 17: Grafični prikaz porabe električne energije JR TP Cajner .....	26
Slika 18: Grafični prikaz porabe električne energije JR TP Prebold Upokojenci.....	26
Slika 19: Grafični prikaz porabe električne energije JR TP Groblja .....	27
Slika 20: Grafični prikaz porabe električne energije JR Pločnik.....	27
Slika 21: Grafični prikaz porabe električne energije JR Nad tovarno.....	28
Slika 22: Grafični prikaz porabe električne energije JR Šešče Gmajna.....	28
Slika 23: Grafični prikaz plačanih računov električne energije .....	30
Slika 24: Grafični prikaz prihrankov električne energije.....	30
Slika 25: Grafični prikaz plačanih računov JR Kaplja vas.....	32
Slika 26: Grafični prikaz računov JR Farčnik .....	32
Slika 27: Grafični prikaz računov JR TP Zg. Prebold Druškovič.....	33
Slika 28: Grafični prikaz računov JR TP Zgornji Prebold Jerman.....	33
Slika 29: Grafični prikaz računov JR Soseska .....	34
Slika 30: Grafični prikaz računov JR TP Šola .....	34
Slika 31: Grafični prikaz računov JR TP Graščina .....	35
Slika 32: Grafični prikaz računov JR Uršič .....	35
Slika 33: Grafični prikaz računov JR TP Naselje.....	36
Slika 34: Grafični prikaz računov JR TP Sv. Lovrenc.....	36
Slika 35: Grafični prikaz računov JR TP Šešče Golavšek .....	37
Slika 36: Grafični prikaz računov JR TP Matke Golavšek .....	37
Slika 37: Grafični prikaz računov JR TP Brdo .....	38
Slika 38: Grafični prikaz računov JR TP Gasilni dom.....	38
Slika 39: Grafični prikaz računov JR TP Masnec .....	39
Slika 40: Grafični prikaz računov JR TP Cajner .....	39
Slika 41: Grafični prikaz računov JR TP Prebold Upokojenci.....	40
Slika 42: Grafični prikaz računov JR TP Groblja .....	40
Slika 43: Grafični prikaz računov JR Pločnik.....	41
Slika 44: Grafični prikaz računov JR Nad tovarno.....	41
Slika 45: Grafični prikaz skupni denarni tok .....	46
Slika 46: Grafični prikaz realni denarni tok.....	48
Slika 47: Grafični prikaz spola anketirancev .....	58
Slika 48: Grafični prikaz strukture starosti anketirancev.....	59
Slika 49: Grafični prikaz izobrazbe anketirancev .....	59

Slika 50: Grafični prikaz zadovoljstva z javno razsvetljavo – povprečje .....	60
Slika 51: Grafični prikaz mnenja o učinkoviti rabi energije – povprečje .....	61
Slika 52: Grafični prikaz izboljšav v javni razsvetljavi – povprečje.....	62
Slika 53: Grafični prikaz onesnaževanja z razsvetljavo – povprečje .....	63

## KAZALO TABEL

Tabela 1: Obnova prižigališč in moč izračuna svetilk.....	11
<i>Tabela 2: Poraba električne energije .....</i>	<i>16</i>
<i>Tabela 3: Plačani računi električne energije .....</i>	<i>29</i>
<i>Tabela 4: Privarčevana in predvidena privarčevana sredstva za JR.....</i>	<i>31</i>
Tabela 5: Plačane fakture vzdrževalcem in predvideni stroški JR.....	42
Tabela 6: Finančna sredstva .....	43
Tabela 7: Skupni denarni tok JR.....	45
Tabela 8: Realni denarni tok JR .....	47
Tabela 9: Metoda sedanje vrednosti naložbe (EUR).....	49
Tabela 10: Izračun diskontnih stopenj .....	50
Tabela 11: Metoda interne stopnje donosnosti .....	51
Tabela 12: Ocena tveganja pri 10 % povečanju naložbe .....	52
Tabela 13: Ocena tveganja pri 10 % zmanjšanju donosa .....	53
Tabela 14: Ocena tveganja pri 10 % povečanju odhodkov .....	54
Tabela 15: Primerjalna tabela pri različnih tveganjih.....	55
Tabela 16: Opisna statistika zadovoljstva z javno razsvetljavo .....	60
Tabela 17: Opisna statistika mnenja o učinkoviti rabi energije .....	61
Tabela 18: Opisna statistika izboljšav v javni razsvetljavi .....	62
Tabela 19: Opisna statistika onesnaževanja z razsvetljavo .....	63

## KRATICE IN AKRONIMI

JR:	Javna razsvetljava
TP:	Transformatorska postaja
NK:	Nizki kandelabri
VK:	Visoki kandelabri
SV:	Sedanja vrednost
Sd:	Skupni donosi projekta
So:	Skupni odhodki projekta
r:	Diskontna stopnja
n:	Število obdobj v življenjski dobi projekta
i:	Tekoči indeks časovnih obdobj
ISD:	Interna stopnja donosa
NSD:	Neto skupni donos
NSV:	Neto sedanja vrednost
E:	Kazalnik gospodarnosti in ekonomičnosti
N:	Naložba
d:	Delni donosi
t:	Odplačilna doba v letih
D:	Kazalnik donosnosti naložb
Do:	Kazalnik donosnosti odhodkov

# 1 UVOD

Svetloba je vir življenja. Svetloba je del našega življenja. Ko se dan prevesi v noč, se prižgejo javne razsvetljave v mestih, krajih, vaseh. Namen javne razsvetljave je, da ljudje ponoči vidimo ceste, pločnike in tudi cerkve ter kulturne spomenike. Prav tako se razsvetljava uporablja za športne namene. Namen osvetljevanja kulturnih spomenikov in pomembnejših objektov ni boljša varnost, pač pa bolj očarljiv nočni videz spomenika ali objekta. Ugotovljeno je, da razsvetljava, ki ni ustrezna, negativno vpliva na ljudi, živali in naravo. Zaradi velike porabe električne energije povzroča tudi gospodarsko škodo, saj so plačani zneski za električno energijo veliki. Slabša javna razsvetljava pomeni po drugi strani zmanjšanje cestnoprometne varnosti. Zaradi navedenega se je Občina Prebold pred leti odločila, da se aktivno vključi v reševanje problema, in tako sledila določilom Uredbe o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Uradni list RS, št. 81/2007). Uredba, ki jo je sprejela država, za lokalne skupnosti ne pomeni novih bremen za proračune, ampak ob pravih in pravilnih rekonstrukcijah na javnih razsvetljavah pomeni dolgoročno prihranek, kar pa je najbolj pomembno, manj onesnaževanja in hkrati boljše pogoje za življenje svojih prebivalcev.

Slovenske občine imajo z javnimi razsvetljavami veliko finančnih težav, kakor tudi težav glede same funkcionalnosti. Javna razsvetljava je bila zastarela ali pa je bila izvedena nestrokovno. Predvsem v manjših vaseh in zaselkih se še vedno postavlja javna razsvetljava glede na želje in potrebe, kar pa pomeni, da ni narejena strokovno in v skladu z zakonodajo. Uredba, ki je bila sprejeta, je občinam naložila nalogo, da se aktivno vključijo v tehnološke prenove javnih razsvetljav, kar ima za posledico zmanjšanje porabe električne energije in predvsem zmanjšanje onesnaževanja. Veliko lokalnih skupnosti je to storilo do leta 2016, nekaj pa je še takšnih, ki k tehnološki prenovi še niso pristopile.

Diplomsko delo obravnava prenovo javne razsvetljave v občini Prebold, Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja. Poudarek je na analizi porabe električne energije po prenovi javne razsvetljave v občini Prebold. Občina je jeseni leta 2012 izpeljala projekt prenove javne razsvetljave. Pri podjetju Breznik & Breznik je naročila izdelavo projekta prenove. Izračuni so pokazali, da se bo naložba povrnila v štirih letih in pol. V delu bomo tako analizirali, ali so bili izračuni dejansko narejeni pravilno.

Prikazan bo strošek rekonstrukcije po javnem razpisu, ekonomika projekta in ekonomska učinkovitost naložbe v prenovo. In seveda, ali je bilo doseženo zmanjšanje porabe na 44,5 kWh na prebivalca letno.

## 1.1 PREDSTAVITEV PROBLEMA

Ko je država sprejela Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja, je jasno določila pravila glede ustreznosti svetil, namenjenih osvetljevanju cest, javnih površin, objektov, spomenikov ter samo porabo električne energije. Tako se je Občina Prebold odločila rekonstruirati in zamenjati javno razsvetljavo po vsej občini. Potrebno je bilo zamenjati obstoječe svetilke z novimi, ki so ustrezale novi uredbi; to je, da ne smejo sevati nad vodoravnico 0 % svetlobnega toka ter da povprečna poraba ne sme biti večja kot 45 kWh na prebivalca letno. Občina Prebold je naročila izdelavo projekta za obnovo javne razsvetljave. Projekt je zajemal opis stanja obstoječe razsvetljave, izhodišča (5. člen – uredbe), tehnični izračun prenove javne razsvetljave ter sam izračun prihranka. V izračunu je bila navedena povračilna doba naložbe 4,5 leta.

Uspešnost izpeljane investicije je odvisna od celovite analize stanja svetilk po vsej občini. Potrebno je bilo pridobiti podatke o tipih in močeh sijalk, regulaciji svetilk, stroških porabe električne energije. Prav tako je bilo potrebno pridobiti podatke o električni moči posameznih prižigališč ter o številu prebivalcev s stalnim prebivališčem v občini.

## 1.2 CILJI NALOGE

Namen diplomske naloge je na osnovi izdelanega projekta podjetja Breznik&Breznik rekonstrukcije javne razsvetljave v občini Prebold prikazati dejansko porabo električne energije in izračunati privarčevana sredstva.

Cilj diplomske naloge je izračunati in prikazati dejanski približek povrnitve investicije v štirih letih in pol.

## 1.3 PREDSTAVITEV OKOLJA

Občina Prebold obsega kraj Prebold, ki ga obkroža sedem vasi. Na severnem delu občine se dvigajo planote in tudi višja hribovja. V občini prebiva 5068 prebivalcev. Naselja so od centra občine ločena s polji, predvsem najbolj znane kulture savinjskega hmelja. Vasi, ki spadajo v občino, so: na vzhodnem delu Šešče in Sv. Lovrenc, na jugovzhodnem Matke, na severnem Dolenja vas in Latkova vas, in na zahodnem Kaplja vas. Občina se hitro širi in poseljuje, saj v bližini poteka avtocesta Ljubljana–Maribor, in je zato zaradi lege občina Prebold zanimiva za mlajše družine.

## 1.4 METODE DELA

Pri pisanju diplomske naloge bomo uporabili metodo deskripcije pri opisovanju pojmov, metodo kompilacije pri uporabi izpiskov, navedb in citatov drugih avtorjev ter komparativno metodo primerjanja in stopnjevanja.

V tehnološkem delu bomo predstavili svetilke glede na osvetljenost in samo onesnaževanje le-teh.

Izvedli bomo ekonomsko vrednotenje naložbe s prihranki in stroški ter izračunali ekonomske kazalce za ekonomsko učinkovitost naložbe.

Opravili bomo statistično analizo podatkov porabe električne energije.

Med zaposlenimi in prebivalci bomo opravili javnomnenjsko anketo o javni razsvetljavi ter jo analizirali.

## 2 POMEBNEJŠI ČLENI UREDBE O MEJNIH VREDNOSTIH SVETLOBNEGA TOKA

Uredbo je sprejela republika Slovenija 7. 9. 2007. Uredba določa varstvo narave pred škodljivim delovanjem svetlobnega onesnaževanja. Namenjena je varovanju narave pred škodljivim delovanjem svetlobnega onesnaževanja, varstvu bivalnih prostorov pred motečo osvetljenostjo, varstvu ljudi pred bleščanjem, varstvu astronomskih opazovanj in zmanjšanju porabe električne energije. Najpomembnejše ciljne vrednosti uredbe so:

- letna poraba električne energije na prebivalca ne sme preseči 44,5 kWh,
- največja poraba električne energije v občinah pod 1000 prebivalcev je lahko 44,5 MWh,
- letna poraba vseh svetilk, vgrajenih za razsvetljavo državnih cest, ne sme preseči 5,5 kWh na prebivalca. (Uredba o mejnih vrednostih, 5. člen, 1., 2. in 3. odstavek)

### 2.1 NAČIN OSVETLJEVANJA

Uredba določa, da je za razsvetljavo javnih površin dovoljena uporaba izključno svetilk, katerih delež svetlobnega toka ne seva navzgor. Sijalke morajo svetlobo, ki jo proizvedejo, sevati proti tlam, zaščitene morajo biti z ravnim steklom. Svetilke morajo biti nameščene bodisi na drogove bodisi na objekte pravokotno proti tlam. Uredba dopušča sevanje navzgor izjemoma pri osvetljevanju kulturnih spomenikov, vendar je lahko moč posamezne svetilke maksimalno 20 W, povprečna osvetljenost

površine pa ne sme presegati 2 luxov. Prav tako delež svetlobnega toka, ki seva navzgor, ne sme presegati 5 % skupnega svetlobnega toka (Uredba o mejnih vrednostih, 4. člen, 1. in 2. odstavek).

## **2.2 RAZSVETLJAVA CEST IN JAVNIH POVRŠIN**

Letna poraba električne energije ne sme preseči 44,5 kWh na prebivalca z začasnim ali stalnim prebivališčem v občini. Poraba elektrike vseh svetilk, namenjenih razsvetljavi javnih cest in javnih površin na območju občine z manj kot 1000 prebivalcev, ne sme presegati 44,5 MWh. Poraba svetilk za osvetlitev državnih cest na letnem nivoju v Republiki Sloveniji ne sme presegati 5,5 kWh na prebivalca (Uredba o mejnih vrednostih, 5. člen, 1., 2. in 3. odstavek).

## **2.3 RAZSVETLJAVA LETALIŠČ, PRISTANIŠČA IN ŽELEZNIC TER PROIZVODNIH OBJEKTOV**

Upravljaavec razsvetljave na letališčih, pristanišču in železnicah mora zagotoviti, da povprečna osvetljenost v povprečju ne presega 10 % standardne osvetljenosti površine na prostem.

Električna povprečna moč svetilk za razsvetljavo proizvodnih objektov, vključno z varnostno razsvetljavo, ne sme presegati naslednjih mejnih vrednosti:

- 0,090 W/m<sup>2</sup> za izvajanje proizvodnega procesa 30 minut pred in po koncu procesa,
- 0,015 W/m<sup>2</sup> zunaj delovnega časa proizvodnega procesa.

Izračunu povprečne električne moči svetilk za razsvetljavo je potrebno prišteti osvetlitev fasad in streh objektov, v katerih je proizvodnja.

Maksimalna moč ene svetilke v proizvodnem objektu ne sme presegati 300 W moči (Uredba o mejnih vrednostih 6. člen, 1. in 2. odstavek).

## **2.4 RAZSVETLJAVA POSLOVNIH STAVB**

Povprečna moč električnih svetilk razsvetljave poslovnih stavb, vključno z razsvetljavo varovanja, ne sme presegati naslednjih mejnih vrednosti:

- 0,075 W/m<sup>2</sup> v obratovalnem času za izvajanje dejavnosti ter 30 minut pred začetkom in po koncu izvajanja dejavnosti,
- 0,015 W/m<sup>2</sup> izven obratovalnega časa za izvajanje dejavnosti.

Pri povprečnem izračunu električne moči je prav tako potrebno prišteti moči za razsvetljavo fasad, streh ter nepokritih površin. Največja moč posamezne svetilke ne sme presežati 180 W (Uredba o mejnih vrednostih, 8. člen, 1. in 3. odstavek).

## 2.5 RAZSVETLJAVA FASAD IN KULTURNIH SPOMENIKOV

Veliko pozornost uredba namenja razsvetljavi fasad in kulturnih spomenikov. Tisti, ki upravlja razsvetljavo fasad in kulturnih spomenikov, mora zagotoviti, da svetlost osvetljenega dela fasad, izračunana kot povprečna vrednost celotne površine osvetljenega dela fasade, ne presega  $1 \text{ cd/m}^2$ . Svetlost fasade in kulturnih spomenikov se ugotavlja z meritvami na desetih točkah, porazdeljenih enakomerno po površini osvetljenega dela fasade. Mere se izvajajo največ 50 m od osvetljene fasade, če je le to izvedljivo, pri tem mora biti merilnik svetlosti največ 2 m nad tlemi. Uredba dopušča, da se lahko fasada osvetljuje z javno razsvetljavo, če rob stavbe ni oddaljen več kot 240 m (Uredba o mejnih vrednostih, 10. člen, 1. in 3. odstavek).

Prav tako uredba dopušča osvetljevanje kulturnega spomenika najmanj 1 m pod strešnim napuščem, če je kulturni spomenik stavba, ali 1m pod najvišjim delom spomenika, če objekt ni pokrit. Mimo fasade kulturnega spomenika lahko gre 10 % svetlobnega toka.

V Sloveniji je ravno pri tem osvetljevanju največ neprimernih osvetlitev (Uredba o mejnih vrednostih, 11. člen, 2. in 3. odstavek).

## 2.6 OSVETLJEVANJE OGLASNIH POVRŠIN

Oglasni panoji in table so najboljše mesto za oglaševalce, ker stojijo ob cestah. Večinoma stojijo na mestih, kjer je tudi javna razsvetljava, zato da so še bolj osvetljena in da jih vozniki ter mimoidoči opazijo. Ti oglasni panoji predstavljajo veliko nevarnost za voznike, saj bleščijo in odvrčajo pozornost voznikov.

Uredba zelo natančno določa moč svetilk glede na kvadraturu panoja:

- 17 W/m<sup>2</sup> oglasne površine večje od 18,5 m<sup>2</sup>,
- 35 W/m<sup>2</sup> oglasne površine večje od 3,5 m<sup>2</sup> in manjše od 12,5 m<sup>2</sup>,
- 60 W/m<sup>2</sup> oglasne površine večje od 2 m<sup>2</sup> in manjše od 3,5 m<sup>2</sup>,
- 80 W za oglasne površine manjše od 2 m<sup>2</sup>.

Oglasne površine lahko osvetljujemo tudi izven panojev, vendar mora svetilka svetiti od zgoraj navzdol. Prav tako med 24. in 5. uro ni dovoljeno osvetljevanje panelov (Uredba o mejnih vrednostih, 13. člen, 1., 2. in 4. odstavek).



## 2.7 RAZSVETLJAVA ŠPORTNIH IGRIŠČ

Vse več je športnih objektov, ki so osvetljena v večernem in nočnem času. Vse več je osvetljenih smučišč. Ker so reflektorji zelo oddaljeni od lokacije športnih površin, je skoraj nemogoče doseči, da svetloba ne bi uhajala v nebo. Zato uredba določa, da je za osvetljevanje potrebna uporaba usmerjenih reflektorjev z asimetrično optiko. Prav tako je omejen čas osvetlitve površin. Razsvetljavo je potrebno izklopiti do 22. ure ali najkasneje eno uro po koncu prireditve (Uredba o mejnih vrednostih, 14. člen, 2. in 3. odstavek).

## 2.8 PREPOVEDI PO UREDBI

Uredba tudi določa, da mora upravljavec javne razsvetljave zagotoviti, da v dnevnem času le-ta ni vklopljena. Izjema so izredne vremenske razmere, ko je bistveno zmanjšana vidljivost. Prepovedana je tudi uporaba svetlobnih snopov, usmerjenih proti nebu ali proti objektom, ki bi svetlobo odbijali v nebo (Uredba o mejnih vrednostih, 16. člen, 1. in 3. odstavek).

## 2.9 SPREMLJANJE SVETLOBNEGA ONESNAŽEVANJA

Upravljavec javne razsvetljave je dolžan o vseh novogradnjah in rekonstrukcijah obvestiti Ministrstvo za okolje in prostor. Načrt mora biti obvezno izdelan v elektronski obliki in mora biti najpozneje v treh mesecih od začetka obratovanja poslan na Ministrstvo za okolje in prostor. Prav tako mora upravljavec izvajati obratovalni monitoring:

- prikazati izračun porabljene električne energije za javno razsvetljavo javnih površin,
- voditi evidenco električne moči svetil in drugih lastnosti svetilk.

Monitoring je potrebno pripravljati na tri leta, pri tem pa je ministrstvo zadolženo, da pripravi pregled porabe povprečnih moči svetilk ter izračuna porabo električne energije na prebivalca.

Svetilke osvetlujejo noč, svetijo na cestah in pločnikih po vsem svetu, vendar so ti vseprisotni elementi urbanega okolja notorično neučinkoviti in največ prispevajo k svetlobnemu onesnaževanju. Nedavne inovacije v diodah, ki oddajajo svetlobo (LED), so izboljšale energetske učinkovitost uličnih svetilk, vendar so se do sedaj njihovi žarki še vedno razsipno odvajali izven predvidenega območja. Skupina raziskovalcev iz Tajvana in Mehike je razvila novo zasnovano sistema razsvetljave, ki izkorišča visoko učinkovite LED-svetilke in zagotavlja, da sijajo samo tam, kjer so potrebni, pri čemer varujejo okolico in večerno nebo pred neželeno osvetlitvijo (Szondy).

Za astronome dobro osvetljeno mesto pomeni nebo, ki ni na voljo za študij. Še huje, svetlobno onesnaževanje se pripisuje vplivu na migracijo ptic, izvalitev morskih želv in navadam na parjenje divjih živali. Raziskovalci na Nacionalni centralni univerzi v Tajvanu in Unidad Academica de Fisica, Universidad Autonoma de Zacatecas, Mehika so uredili težavo z novo ulično svetilko LED, ki je zasnovana tako, da sveti le tam, kjer je to potrebno, ne da bi pršila v nezaželena območja, kot način za zmanjšanje svetlobnega onesnaževanja (Szondy).

## 2.10 PRILAGODITEV OBSTOJEČIH SVETILK

Do 31. decembra 2008 je bilo potrebno svetilke namestiti tako, da je svetlobni tok, ki seva navzgor, enak 0 %. Prav tako je bilo potrebno do tega datuma prilagoditi v skladu z uredbo vse razsvetljave objektov za oglaševanje. Do konca leta 2010 je bilo potrebno prilagoditi razsvetljave fasad, do konca leta 2012 je bilo potrebno prilagoditi razsvetljave športnih igrišč in razsvetljavo poslovnih stavb. Uredba je naložila, da je potrebno do konca leta 2013 prilagoditi zakonodaji razsvetljavo kulturnih spomenikov. Za javno razsvetljavo, največjo onesnaževalko, je bil določen kot skrajni rok za ureditev 31. december 2016.

V marsikateri občini javna razsvetljava še vedno ni urejena v skladu z uredbo.

## 3 STANJE JAVNE RAZSVETLJAVE PRED OBNOVO

Pred prenovno je letna poraba električne energije vseh vgrajenih svetilk na območju občine Prebold znašala skupaj 205,6 MWh. Projekcija dovoljene bodoče letne porabe električne energije po uredbi na vseh javnih površinah in pri statistično enakem številu prebivalcev naj bi znašala v letu 2016 207,0 MWh (4650 x 44,5 kWh).

Poraba po predlagani prenovi 183 kosov svetilk na nižje moči in ureditvi osvetlitve objektov (reklamne table, športna igrišča, spomeniki, javni objekti in ostale javne površine) je v ocenjeni vrednosti 105,0 MWh (iz Arhiva Občine Prebold).

### 3.1 IZHODIŠČA

Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja– 5. člen (ciljne vrednosti za razsvetljavo cest in javnih površin):

(1) Letna poraba elektrike vseh svetilk, ki so na območju posamezne občine vgrajene v razsvetljavo občinskih cest in razsvetljavo javnih površin, ki jih Občina

upravlja, izračunana na prebivalca s stalnim ali začasnim prebivališčem v tej občini, ne sme presegati ciljne vrednosti 44,5 kWh.

(2) Ne glede na ciljno vrednost letne porabe elektrike iz prejšnjega odstavka je lahko največja letna poraba elektrike vseh svetilk, ki so na območju občine z manj kakor 1000 prebivalcev vgrajene v razsvetljavo občinskih cest in razsvetljavo javnih površin, enaka 44,5 MWh.

(3) Letna poraba elektrike vseh svetilk, ki so na območju Republike Slovenije vgrajene v razsvetljavo državnih cest, izračunana na prebivalca Republike Slovenije, ne sme presegati ciljne vrednosti 5,5 kWh.

(4) Izpolnjevanje zahtev v zvezi z doseganjem ciljne vrednosti letne porabe elektrike svetilk, vgrajenih v razsvetljavo občinskih cest in javnih površin, ki jih upravlja Občina, in izpolnjevanje zahtev v zvezi z doseganjem ciljne vrednosti letne porabe elektrike svetilk, vgrajenih v razsvetljavo državnih cest, se ugotavlja v postopku celovite presoje vplivov na okolje programov in prostorskih načrtov, ki posredno ali neposredno vplivajo na letno porabo elektrike pri obratovanju razsvetljave cest ali razsvetljave javnih površin procesa.

Zahteva 5. člena uredbe, kjer je določena maksimalna poraba električne energije na prebivalca v občini 44,5 kWh, je izpolnitev do konca leta 2016.

Izračun temelji na podatku o številu prebivalcev v občini Prebold, kjer je po statističnih podatkih za leto 2008 prijavljenih 4650 prebivalcev.

Pogoj za sofinanciranje naložbe s strani Ministrstva za okolje in prostor je bil, da je bilo potrebno v letu 2016 ponovno pripraviti izračun na novo stanje prebivalcev in dejansko instalirano moč vseh svetlobnih teles za javno razsvetljavo in razsvetljavo vseh javnih površin, oglasnih tabel, spomenikov, fasad javnih objektov in cerkvenih objektov.

### **3.2 TEHNIČNI IZRAČUN STANJA JAVNE RAZSVETLJAVE**

Stanje povzeto po zbirniku katastra javne razsvetljave v naseljih občine Prebold:

Uporabljeni podatki:

- cena 1 kWh iz računa Občine Prebold,
- povprečno število ur dnevne osvetlitve skozi celo leto se uporabi 11 ur/dan,
- dejansko stanje prižganih svetilk je odvisno od nastavitve avtomatike, ki krmili ugašanje in prižiganje svetilk,

- morebitna razlika pri tehničnem izračunu in letnemu zbirniku računov Občine nastane lahko zaradi razlike pri številu svetilk v popisu katastra z dejanskim stanjem na terenu, ter časom svetilk v okvari.

Stanje svetilk (iz Arhiva Občine Prebold):

• nizki kandelabri	št. svet.:	25	moč sijalke:	250 W
• nizki kandelabri	št. svet.:	58	moč sijalke:	125 W
• nizki kandelabri	št. svet.:	12	moč sijalke:	70 W
• visoki kandelabri	št. svet.:	13	moč sijalke:	400 W
• visoki kandelabri	št. svet.:	71	moč sijalke:	250 W
• visoki kandelabri	št. svet.:	4	moč sijalke:	125 W

### 3.3 IZRAČUN SEDANJE PORABE ELEKTRIČNE ENERGIJE OBSTOJEČIH SVETILK

Izračun je sledeč:

- svetilke na nizkih kandelabrih imajo letno porabo 57.575 kWh,
- svetilke na visokih kandelabrih imajo letno porabo 94.152 kWh,
- letni strošek za porabljeno el. energijo svetilk na nizkih kandelabrih znaša 5596,00 EUR cca. 5600,00 EUR,
- letni strošek za porabljeno el. energijo svetilk na visokih kandelabrih znaša 9152,00 EUR cca. 9200,00 EUR.

Izvezete svetilke – varčne svetilke in svetilke, skladne z uredbo:

- 203 svetilke moči 36 W, veljavne do leta 2016,
- 20 svetilk moči 36 W, skladnih z uredbo,
- 16 svetilk moči 70 W, skladnih z uredbo,
- moč izvzetih svetilk je 9,15 kW,
- letna poraba izvzetih svetilk je 36.730 kWh ali cca. 36,7 MWh,
- letni strošek za porabljeno električno energijo je 3570,00 EUR.

Skupna moč in strošek vseh obstoječih svetilk (iz Arhiva Občine Prebold):

- skupna moč svetilk je 46,94 kW,
- letna poraba električne energije je 188.457 kWh ali cca. 188,5 MWh,
- skupni strošek za porabljeno električno energijo je 18.318,00 EUR.

### **3.4 PREDLOG ZAMENJAVE SVETILK Z VARČNEJŠIMI IN V SKLADU Z UREDBO**

- Za nizke kandelabre načrtujemo 70 kosov sijalk s 36 W in 25 kosov sijalk s 70 W, ki imajo letno porabo 17.144 kWh in po znani ceni predstavljajo strošek cca. 1666,00 EUR,
- za visoke kandelabre načrtujemo 4 kose sijalk s 70 W, 71 kosov sijalk s 100 W in 13 kosov sijalk s 150 W, ki imajo letno porabo 37.460 kWh in po znani ceni predstavljajo strošek cca. 3641,00 EUR,
- za 203 svetilke na nizkih kandelabrih planiramo zamenjavo leta 2016.

Ime prižigališča	Naslov prižigališča	Priključna moč pred prenovi	Varovalka	Skupna izračunana moč svetilk pred prenovi	Skupna izračunana moč svetilk po prenovi
JR KAPLJA VAS	Kaplja vas b.š.	8 kW	1 x 35 A	1,560 kW	1,121 kW
JR FARČNIK	Dolenja vas b.š.	11 kW	3 x 16 A	2,358 kW	0,996 kW
JR TP ZGORNJI PREBOLD DRUŠKOVIČ	Prebold b.š.	3 kW	1 x 16 A	2,622 kW	0,953 kW
JR ZP ZGORNJI PREBOLD JERMAN	Prebold b.š.	5 kW	1 x 20 A	5,064 kW	0,518 kW
JR SOSESKA	Reška cesta 1	5 kW	1 x 20 A	1,628 kW	0,958 kW
JR TP ŠOLA	Graščinska cesta b.š.	35 kW	3 x 50 A	2,781 kW	2,280 kW
JR TP GRAŠČINA	Graščinska cesta 1	14 kW	3 x 20 A	2,047 kW	1,516 kW
JR URŠIČ	Dolenja vas b.š.	5 kW	1 x 20 A	2,135 kW	0,595 kW
JR TP NASELJE	Dolenja vas b.š.	3 kW	1 x 16A	2,225 kW	0,571 kW
JR TP SV. LOVRENC	Sveti Lovrenc b.š.	17 kW	3 x 25 A	8,241 kW	0,770 kW
JR TP ŠEŠČE GOLAVŠEK	Šešče b.š.	11 kW	1 x 50A	8,858 kW	2,460 kW
JR TP MATKE GOLAVŠEK	Matke b.š.	6 kW	1 x 25A	4,230 kW	1,398 kW
JR TP BRDO	Matke b.š.	5 kW	1 x 20 A	1,281 kW	0,357 kW
JR TP GASILNI DOM	Latkova vas b.š.	17 kW	3 x 25 A	3,678 kW	1,192 kW
JR MASNEC	Latkova vas b.š.	6 kW	1 x 25 A	2,653 kW	1,078 kW
JR TP CAJNER	Latkova vas b.š.	3 kW	1 x 16 A	2,763 kW	1,677 kW
JR TP PREBOLD UPOKOJENCI	Na Zelenici 1	11 kW	3 x 16 A	7,273 kW	3,835 kW

*Tabela 1: Obnova prižigališč in moč izračuna svetilk  
(Vir: Arhiv Občine Prebold)*

### 3.5 IZRAČUN PRIHRANKA

Trenutno stanje javne razsvetljave (iz Arhiva Občine Prebold):

- letna poraba električne energije NT in VT je 151.727 kWh oz. cca. 152 MWh,
- letni strošek za električno energijo je 14.748,00 EUR oz. cca. 14.750,00 EUR.

Planirano stanje po izvedeni rekonstrukciji:

- letna poraba električne energije NT in VT je 54.604 kWh oz. cca. 54,6 MWh,
- letni strošek za električno energijo je 5307,00 EUR oz. cca. 5300,00 EUR.

Skupna moč in strošek vseh svetilk po rekonstrukciji:

- skupna moč svetilk je 22,75 kW,
- letna poraba električne energije je 91.334 kWh ali cca. 91,3 MWh,
- skupni strošek za porabljeno električno energijo je 8877,00 EUR.

Razlika pri porabi električne energije in stroških:

- razlika pri letni porabi električne energije svetilk na NK kandelabrih je 40.431 kWh oz. cca. 40,4 MWh,
- razlika stroškov pri porabi električne energije za svetilke na NK kandelabrih je 3930,00 EUR oz. cca. 3900,00 EUR,
- razlika pri letni porabi električne energije svetilk na VT kandelabrih je 56.692 kWh oz. cca. 56,7 MWh,
- razlika stroškov pri porabi električne energije za svetilke na VK kandelabrih je 5510,00 EUR oz. cca. 5500,00 EUR.

Skupni prihranek po izvedeni rekonstrukciji:

- letni prihranek pri porabljeni moči električne energije je: 24,19 kW,
- letni prihranek pri porabljeni električni energiji je: 97.123 kWh ali 97,2 MWh oz. 215 %,
- letni prihranek pri stroških je 9441,00 EUR ali 9400,00 EUR ali 200 %,
- razmerje prihranka je  $18.300,00 / 8900,00 = 2,0$  ali 200 %,
- strošek za porabljeno električno energijo se razpolovi oz. je polovico sedanjega, v primeru, da se izvede rekonstrukcija v enem koraku.

Predlog ukrepov oziroma plan rekonstrukcije svetilk:

Svetilke na VK kandelabrih:

- zamenjava 13 kosov svetilk tipa CX, UL, UN moči 400 W na 150 W (Prebold 3 kose, Trapeče 10 kosov),
- zamenjava 71 kosov svetilk tipa CX, UL, UN, UD in VISEČE moči 250 W na 100 W (Prebold 27 kosov, Dolenja vas 22 kosov, Trapeče 3 kose, Kaplja vas 7 kosov, Zg. Prebold 5 kosov, Sv. Lovrenc 4 kosi, Kolja 1 kos in Šešče 2 kosa),

- zamenjava 4 kosov svetilk tipa CX moči 125 W na 70 W (Prebold 1 kos, Dolenja vas 3 kosi).

Svetilke na NK kandelabrih:

- zamenjava 25 kosov svetilk CX in UL moči 250 W na 70 W (Sv. Lovrenc 1 kos, Kolja 5 kosov, Šešče 16 kosov in Matke 3 kosi),
- zamenjava 70 kosov svetilk CX, UL, UN, KROGLE in POSEBNE (stare oblike) iz moči 125 W in 70 W na 36 W (Prebold 25 kosov, Dolenja vas 4 kosi, Latkova vas 14 kosov, Kaplja vas 2 kosa, Zg. Prebold 5 kosov, Sv. Lovrenc 20 kosov).

Možne variante obnove so naslednje:

- prenova v enkratnem koraku (zamenjava vseh predlaganih svetilk),
- prenova z izbrano vrednostjo investicijskih sredstev (kombinacija vložka in doseženega prihranka).

## 3.6 IZHODIŠČA

### 3.6.1 Prenova oziroma celotna rekonstrukcija v enem koraku

Predlog za zamenjavo svetilk in sijalk na nizkih in visokih kandelabrih. Osnova:

- število svetilk je 183 kosov moči 36 W, 70 W, 100 W in 150 W,
- število sijalk je 183 kosov moči 36 W, 70 W, 100 W in 150 W,
- investicijska vrednost celotne rekonstrukcije je 38.922,00 EUR,
- prihranek pri takojšnji celotni zamenjavi je 9400,00 EUR,
- strošek zamenjave v povprečju za eno svetilko je 221,70 EUR,
- prihranek pri porabi električne energije na svetilko je 51,37 EUR.

Prihranek investicijo povrne v 4,5 leta. Prenova se je pričela v mesecu marcu 2013 in je bila zaključena v enem mesecu.

Dejanski strošek investicije po izbranem ponudniku iz javnega razpisa je bil 83.828,75 EUR, od tega je Ministrstvo za okolje in prostor financiralo 33.817,35 EUR, ostalo pa je Občina zagotovila z lastnimi sredstvi (iz Arhiva Občine Prebold).

## 3.7 TVEGANJA

- Osnova izračuna temelji na trenutnih cenah električne energije in cenah potrebnega materiala na trgu,
- v primeru povišanja cen električne energije in omrežnine se investicija povrne po planiranem roku,
- v primeru povečanja odhodkov, podražitve investicije in zmanjšanja odhodkov se podaljša čas povrnitve investicije,



- v primeru ponudbe svetilk z nižjo ceno in isto kvaliteto se prav tako investicija povrne pred planiranim rokom,
- vsi trendi so ta trenutek v smeri zgoraj navedenih napovedi, zato naj se k zamenjavi svetilk pristopi takoj, ker se bo investicija verjetno povrnila že v treh letih,
- iz prihranka po končani investiciji se lahko izvede še prenova že obstoječih varčnih svetilk, ki prav tako ne ustrezajo pravilom uredbe.

## **4 PORABA IN PREGLED PLAČILA ENERGIJE ZA JAVNO RAZSVETLJAVO**

Dejansko porabljeno električno energijo in plačane račune smo pridobili od podjetja ECE d.o.o., ki je dobavitelj električne energije Občini Prebold.

## 4.1 ANALIZA PORABE ELEKTRIČNE ENERGIJE

Ime prižigališča	Priključna moč pred prenovo	Skupna izračunana moč svetilk pred prenovo	Skupna izračunana moč svetilk po prenovi	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
JR KAPLJA VAS	8 kW	1,560 kW	1,121 kW	9025	4335	4068	4367	3664	4017	4343
JR FARČNIK	11 kW	2,358 kW	0,996 kW	6215	2996	2848	2803	2549	2776	3013
JR TP ZGORNJI PREBOLD DRUŠKOVIČ	3 kW	2,622 kW	0,953 kW	10232	2896	1859	2077	1773	1944	1924
JR TP ZGORNJI PREBOLD JERMAN	5 kW	5,064 kW	0,518 kW	7790	2093	1654	2048	1553	2394	5789
JR SOSESKA	5 kW	1,628 kW	0,958 kW	7718	4141	3658	3893	3140	3963	3888
JR TP ŠOLA	35 kW	2,781 kW	2,280 kW	16.063	10.351	8610	9995	8635	9215	9005
JR TP GRAŠČINA	14 kW	2,047 kW	1,516 kW	5493	4712	4613	5008	4914	5088	4943
JR URŠIČ	5 kW	2,135 kW	0,595 kW	6823	2015	758	913	705	844	859
JR TP NASELJE	3 kW	2,225 kW	0,571 kW	9545	3152	2966	3182	2870	3351	3338
JR TP SV. LOVRENC	17 kW	8,241 kW	0,770 kW	16.683	11.869	4531	3225	2856	3356	3531
JR TP ŠEŠČE GOLAVŠEK	11 kW	8,858 kW	2,460 kW	14.886	3676	1933	3044	2522	2400	2258
JR TP MATKE GOLAVŠEK	6 kW	4,230 kW	1,398 kW	6662	2666	2448	2664	2862	2872	3124
JR TP BRDO	5 kW	1,281 kW	0,357 kW	5490	1220	837	770	748	835	866
JR TP GASILNI DOM	17 kW	3,678 kW	1,192 kW	15.112	3850	3464	2903	3085	3592	2827
JR MASNEC	6 kW	2,653 kW	1,078 kW	9793	3514	2845	3733	4635	6327	4728
JR TP CAJNER	3 kW	2,763 kW	1,677 kW	8567	3345	3089	4626	3873	4282	4028
JR TP PREBOLD UPOKOJENCI	11 kW	7,273 kW	3,835 kW	24.201	9751	9477	12.718	11.388	12.532	12.397
TP GROBLJA				3372	3162	3162	4181	3076	3438	3428
JR PLOČNIK				8336	8985	8658	10.931	8925	10.583	11.025
JR NAD TOVARNO				387	395	334	469	335	438	397

Ime prižigališča	Priključna moč pred prenovo	Skupna izračunana moč svetilk pred prenovo	Skupna izračunana moč svetilk po prenovi	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
JR ŠEŠČE GMAJNA						711	1124	1080	1121	1436
			Skupaj po letih:	192.393	89.124	72.523	84.674	75.188	85.368	87.147
			Privarčevana energija kWh		103.269	119.870	107.719	117.205	107.025	105.246

*Tabela 2: Poraba električne energije  
(Vir: ECE d.o.o.)*

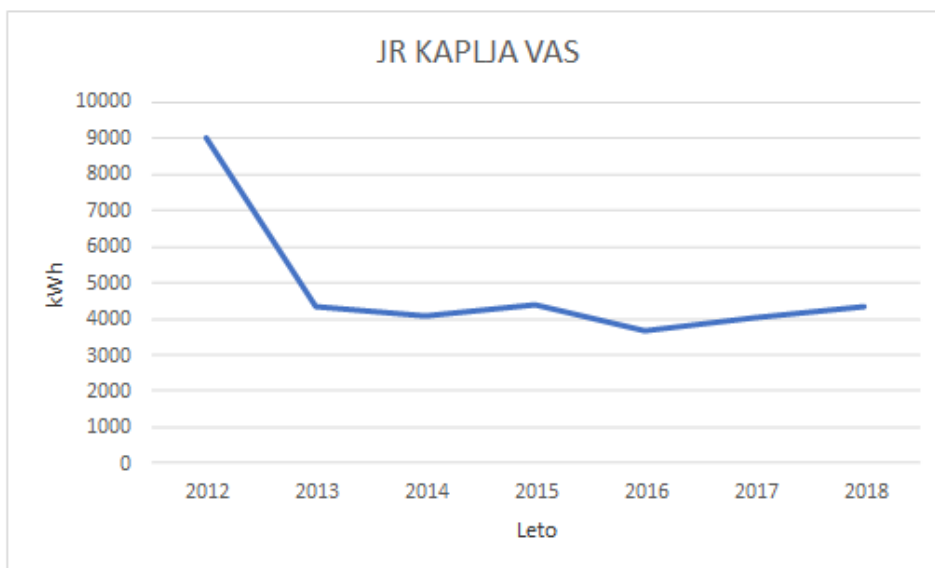
Pri pregledu porabe električne energije v tabeli št. 2 je dobro razviden upad porabe po letu 2012. V začetku leta 2013 je bila izpeljana zamenjava svetilk in od takrat dalje je poraba električne energije na posameznih prižigališčih drastično padla. Višina padca porabljene energije je odvisna od namestitve tipa svetilk LED ali natrijeve svetilke.



Slika 1: Grafični prikaz porabe električne energije  
(Vir: ECE d.o.o.)

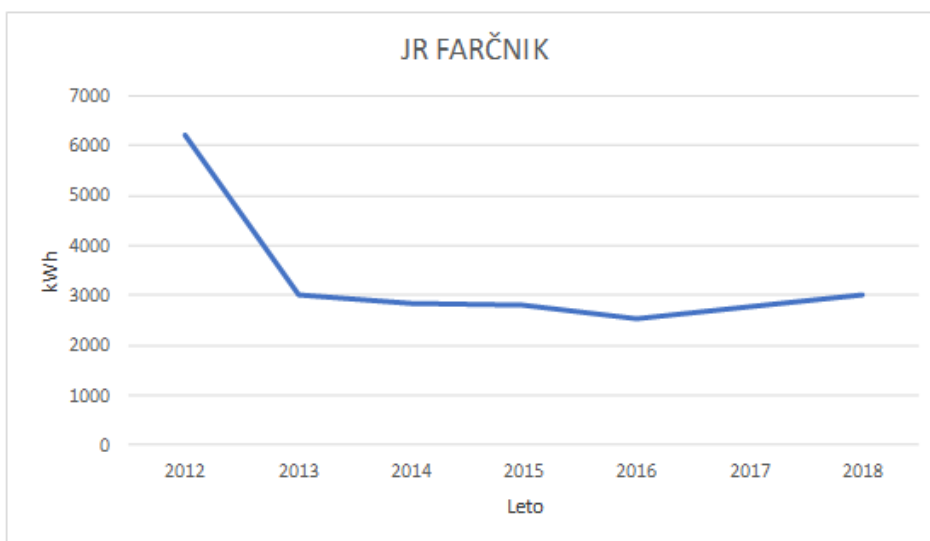
Iz slike št. 1 je razvidno, da je po sanaciji poraba električne energije padla s 192.393 kWh v letu 2012 na 71.812 kWh v letu 2014 (za slabih 63 %).

#### 4.1.1 Pregled porabe električne energije JR Kaplja vas



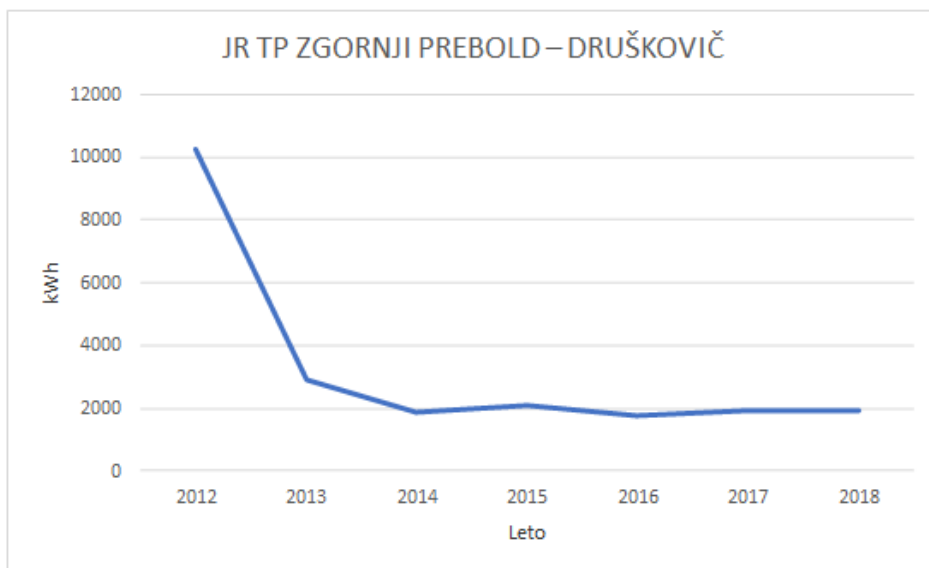
Slika 2: Grafični prikaz porabe električne energije JR Kaplja vas  
(Vir: ECE d.o.o.)

#### 4.1.2 Pregled porabe električne energije JR Farčnik



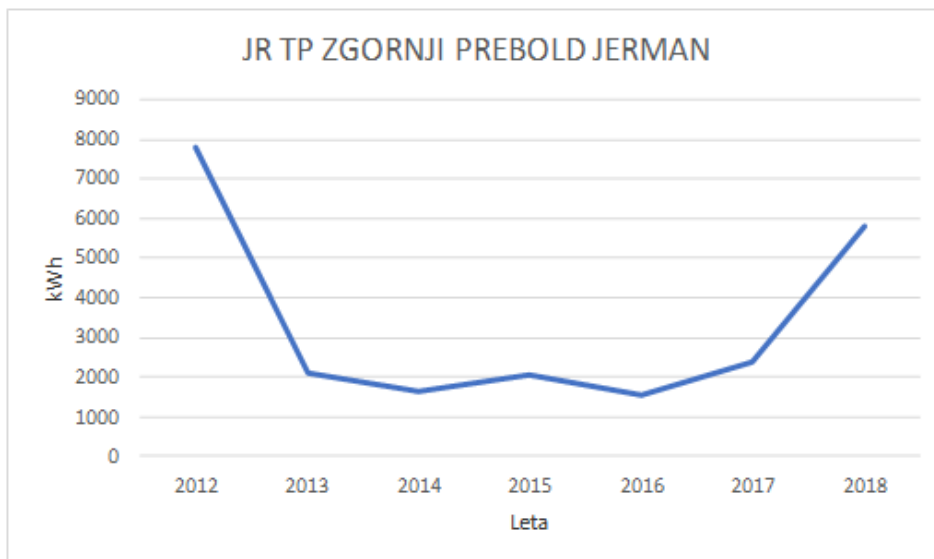
Slika 3: Grafični prikaz porabe električne energije JR Farčnik  
(Vir: ECE d.o.o.)

#### 4.1.3 Pregled porabe električne energije JR Zg. Prebold Druškovič



Slika 4: Grafični prikaz porabe električne energije JR Zg. Prebold Druškovič  
(Vir: ECE d.o.o.)

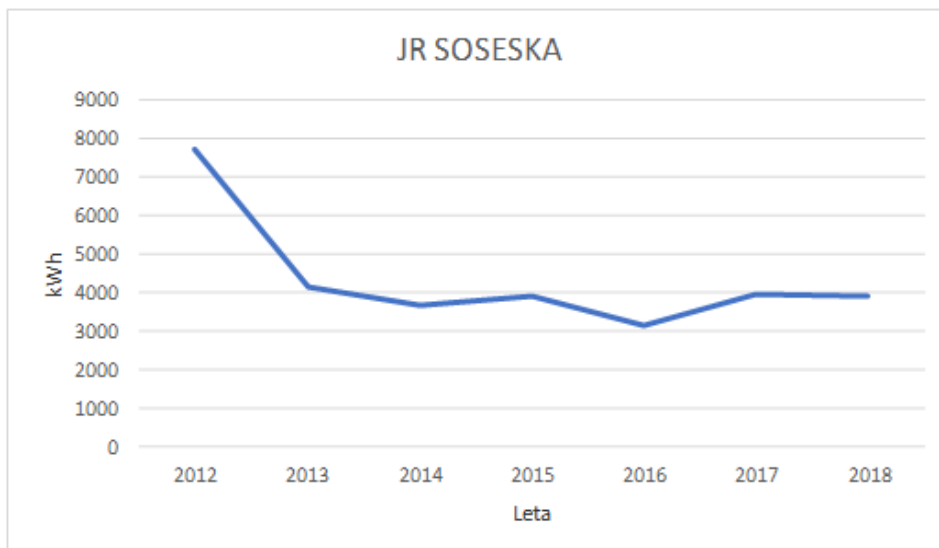
#### 4.1.4 Pregled porabe električne energije JR Zg. Prebold Jerman



Slika 5: Grafični prikaz porabe električne energije JR Zg. Prebold Jerman  
(Vir: ECE d.o.o.)

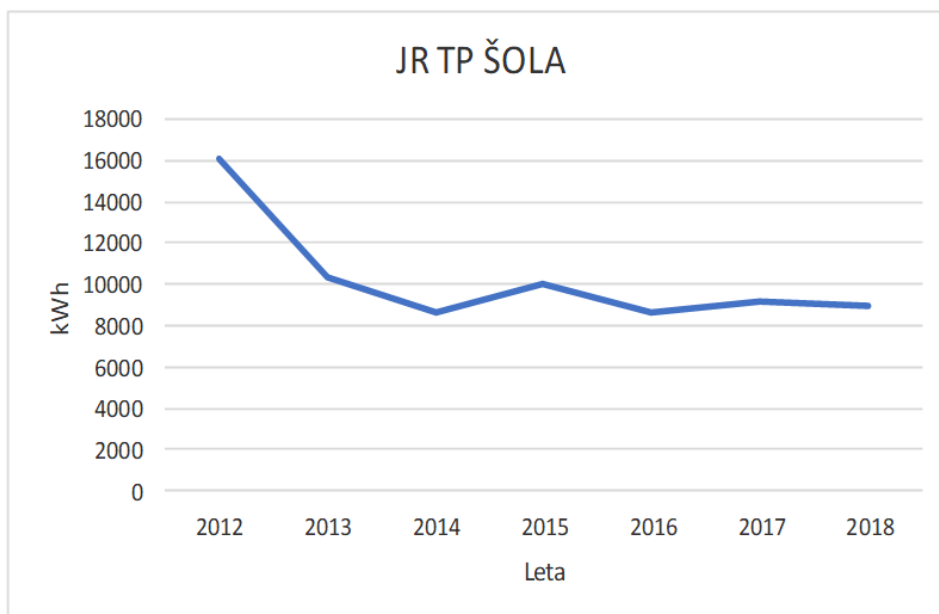
V letu 2018 je poraba električne energije zrasla za polovico, kar je razvidno iz slike št. 5. Iz pregleda na merilnem mestu je bilo ugotovljeno, da je v okvari stikalna ura, ki izklaplja javno razsvetljavo ob 23. uri in prižge ob 4:30 uri.

#### 4.1.5 Pregled porabe električne energije JR Soseska



Slika 6: Grafični prikaz porabe električne energije JR Soseska  
(Vir: ECE d.o.o.)

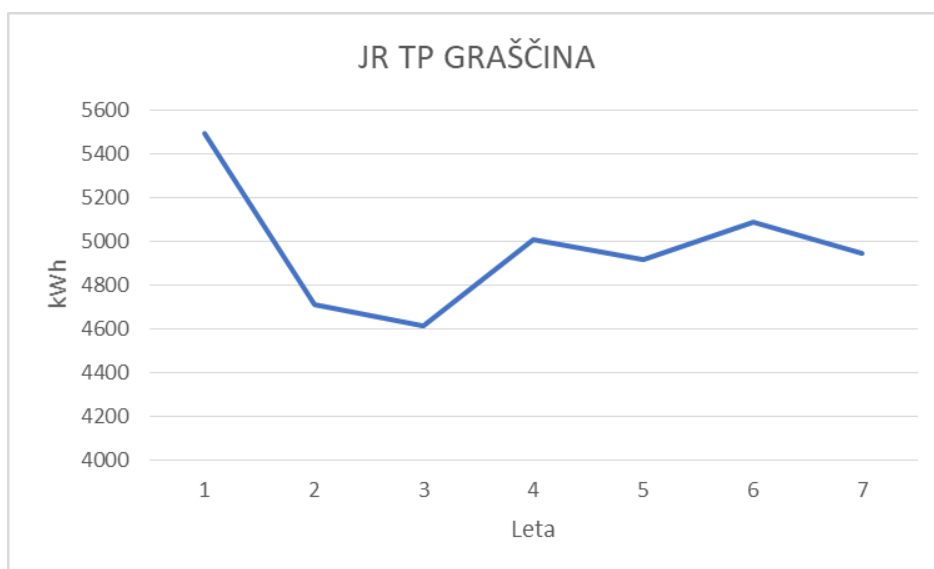
#### 4.1.6 Pregled porabe električne energije JR TP Šola



Slika 7: Grafični prikaz porabe električne energije JR TP Šola  
(Vir: ECE d.o.o.)

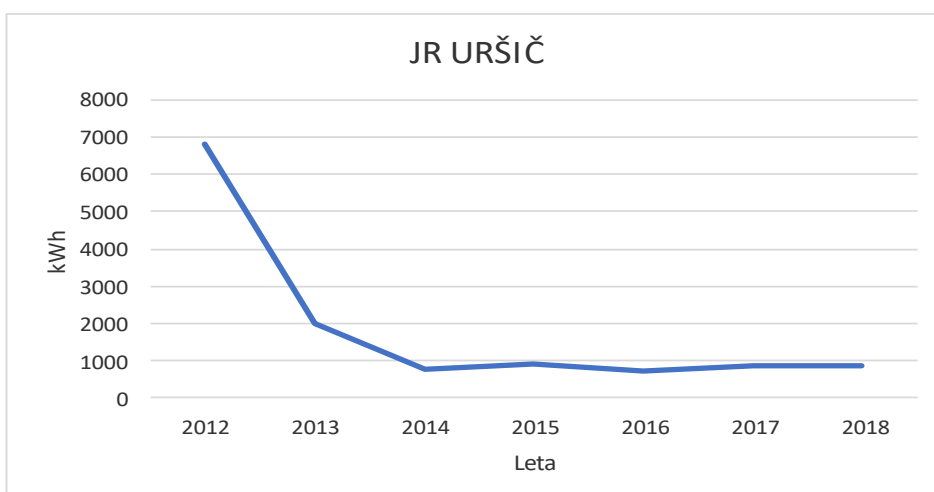
Iz pregleda slike št. 7 je razvidno, da poraba precej niha med leti. Razlog je v tem, da je na tej javni razsvetljavi priklopljena tudi osvetlitev cerkve v Preboldu. Tam so nameščeni reflektorji večjih moči, ki so večkrat v okvari in temu primerno niha tudi poraba.

#### 4.1.7 Pregled porabe električne energije JR TP Graščina



Slika 8: Grafični prikaz porabe električne energije JR TP Graščina  
(Vir: ECE d.o.o.)

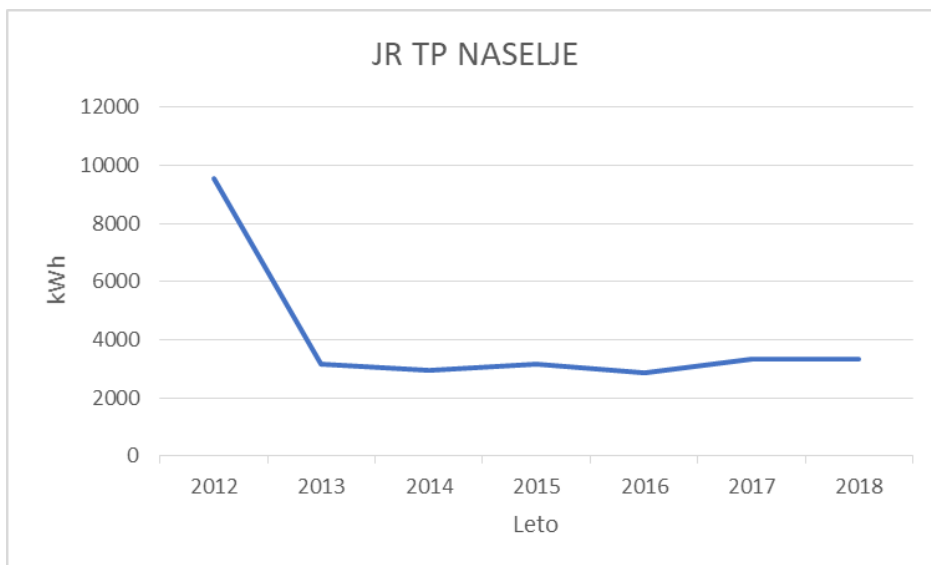
#### 4.1.8 Pregled porabe električne energije JR Uršič



Slika 9: Grafični prikaz porabe električne energije JR Uršič  
(Vir: ECE d.o.o.)

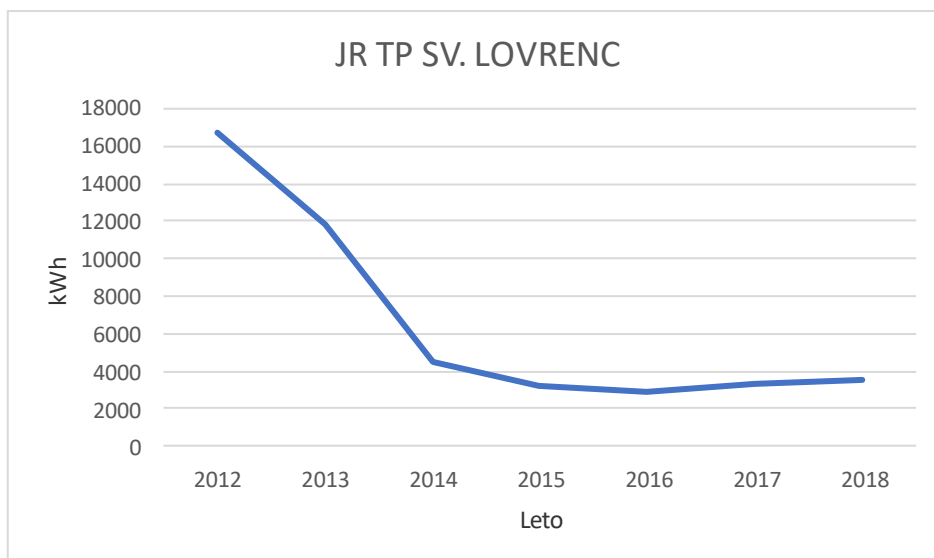


#### 4.1.9 Pregled porabe električne energije JR TP Naselje



Slika 10: Grafični prikaz porabe električne energije JR TP Naselje (Vir: ECE d.o.o.)

#### 4.1.10 Pregled porabe električne energije JR TP Sv. Lovrenc

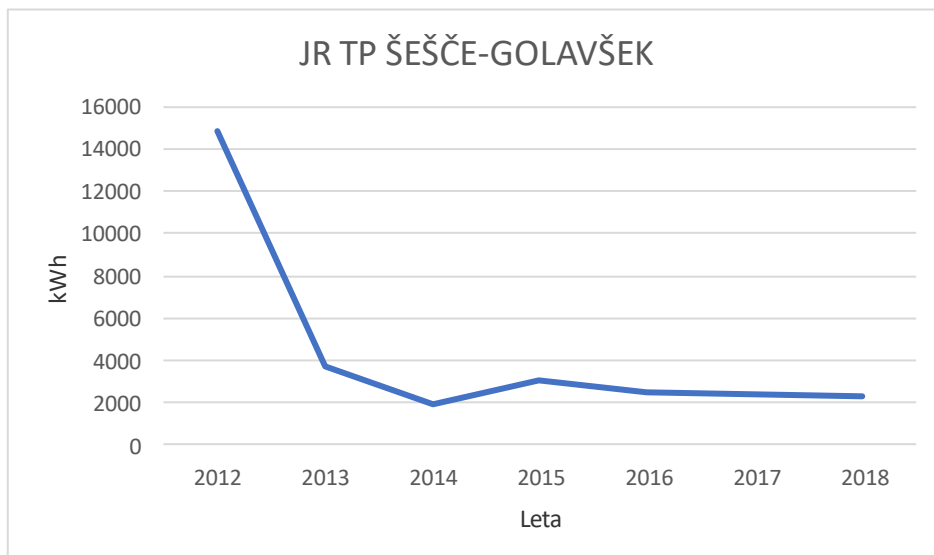


Slika 11: Grafični prikaz porabe električne energije JR TP Sv. Lovrenc (Vir: ECE d.o.o.)

Iz pregleda slike št. 11 je razvidno, da se je po prenovi poraba zmanjšala s 17.000 kWh na 3500 kWh (za dobrih 79 %).

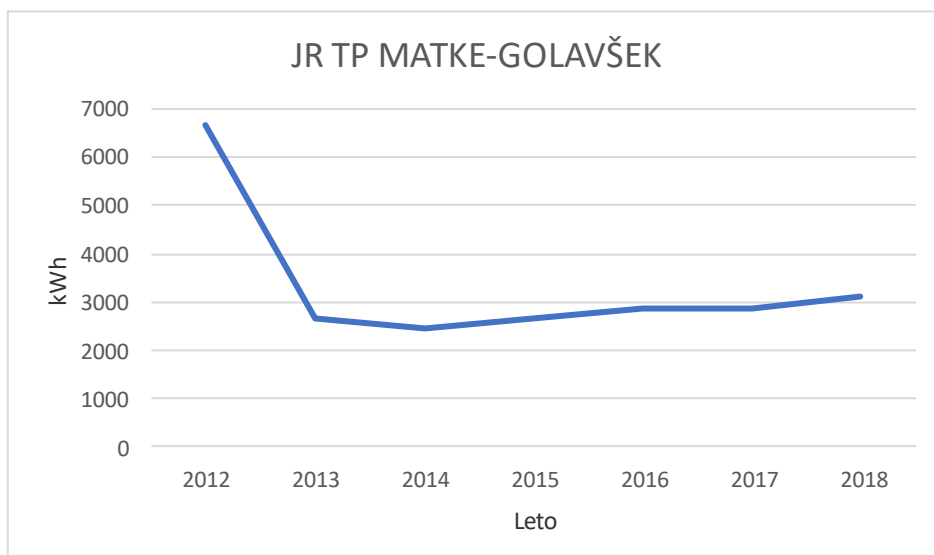
V tem kraju so bile zamenjane vse klasične svetilke z LED-svetilkami in temu primerna je tudi poraba.

#### 4.1.11 Pregled porabe električne energije JR TP Šešče Golavšek



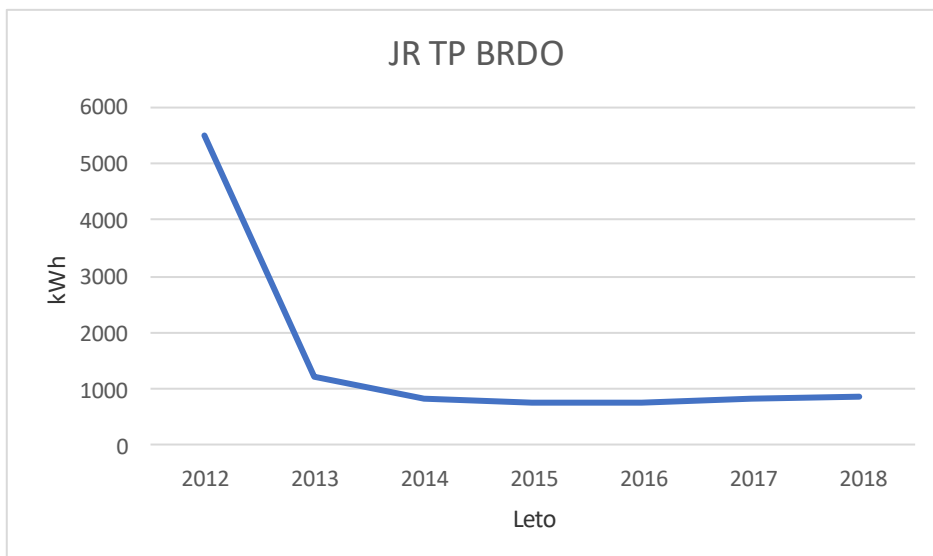
Slika 12: Grafični prikaz porabe električne energije JR TP Šešče Golavšek (Vir: ECE d.o.o.)

#### 4.1.12 Pregled porabe električne energije JR TP Matke Golavšek



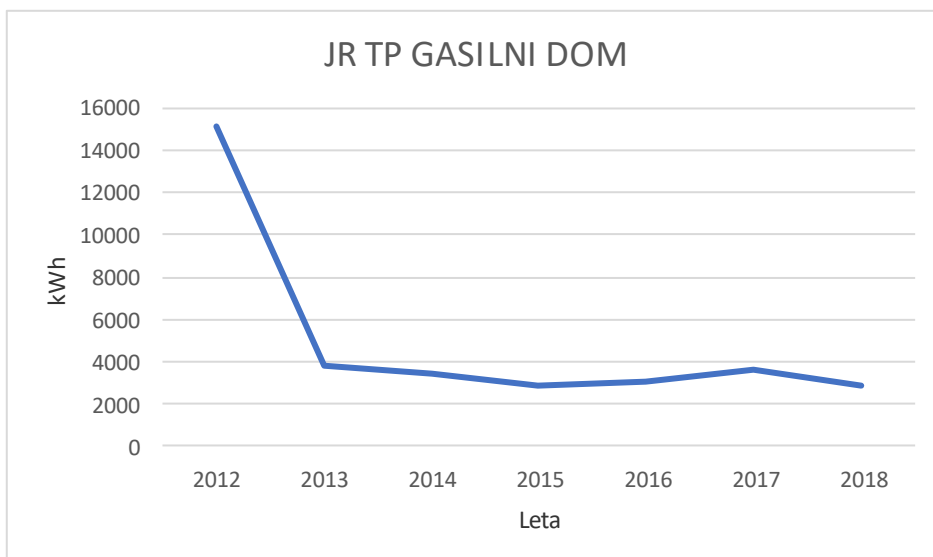
Slika 13: Grafični prikaz porabe električne energije JR TP Matke Golavšek (Vir: ECE d.o.o.)

#### 4.1.13 Pregled porabe električne energije JR TP Brdo



Slika 14: Grafični prikaz porabe električne energije JR TP Brdo  
(Vir: ECE d.o.o.)

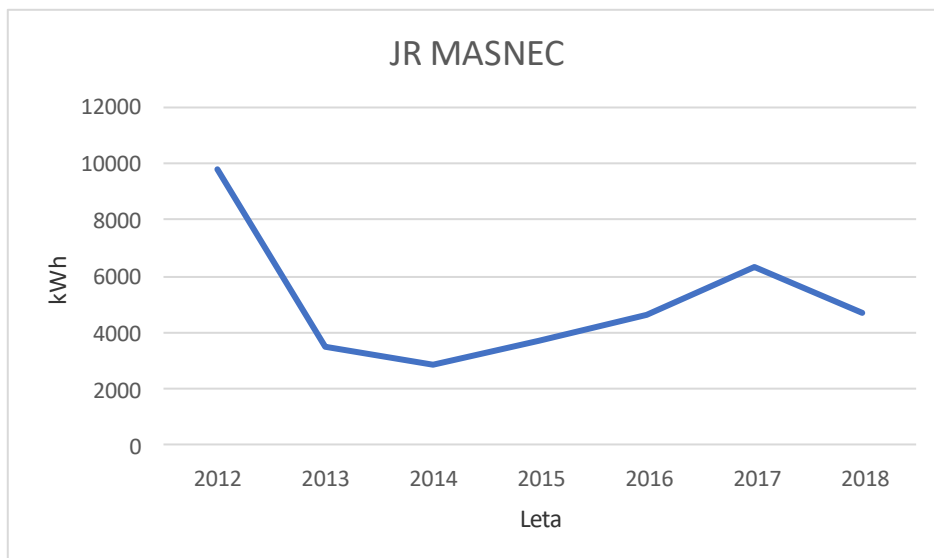
#### 4.1.14 Pregled porabe električne energije JR TP Gasilni dom



Slika 15: Grafični prikaz porabe električne energije JR TP Gasilni dom  
(Vir: ECE d.o.o.)

Ob koncu leta 2017 se je v tej vasi pokabliral del nizkonapetostnega omrežja in hkrati zamenjal del svetilk z LED-tehnologijo. Zato je v letu 2018 viden padec porabe električne energije, kar nam prikazuje slika št. 15.

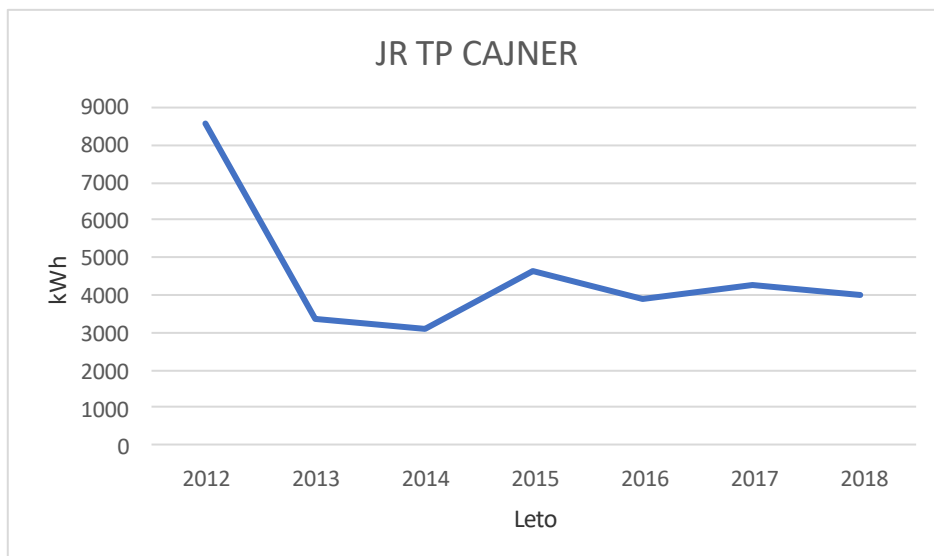
#### 4.1.15 Pregled porabe električne energije JR Masnec



Slika 16: Grafični prikaz porabe električne energije JR Masnec  
(Vir: ECE d.o.o.)

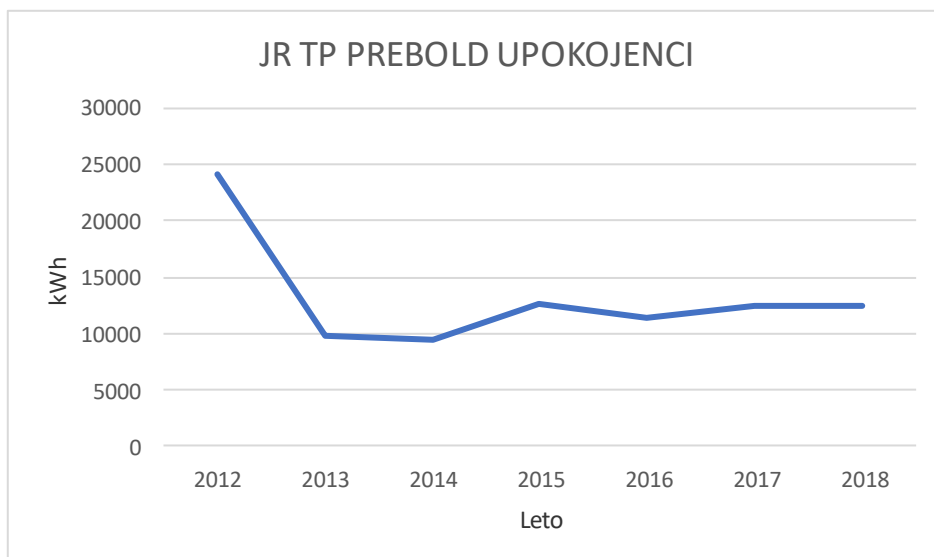
Iz slike št. 16 je razvidno, da je bila v letu 2017 poraba višja kot v preteklih letih, kar je posledica okvare stikalne naprave.

#### 4.1.16 Pregled porabe električne energije JR TP Cajner



Slika 17: Grafični prikaz porabe električne energije JR TP Cajner  
(Vir: ECE d.o.o.)

#### 4.1.17 Pregled porabe električne energije JR TP Prebold Upokojenci

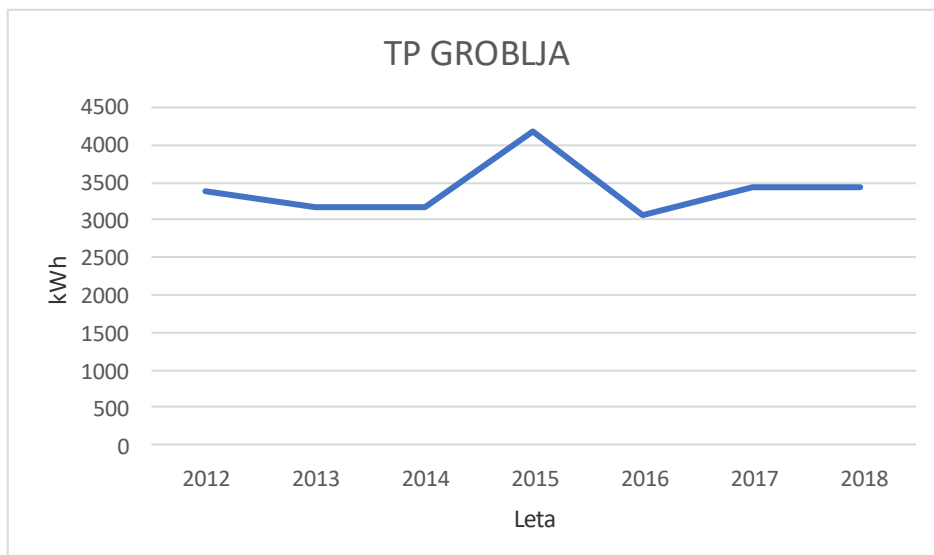


Slika 18: Grafični prikaz porabe električne energije JR TP Prebold Upokojenci  
(Vir: ECE d.o.o.)

Iz slike št. 18 je razvidno, da je po prenovi poraba električne energije padla za več kot polovico.

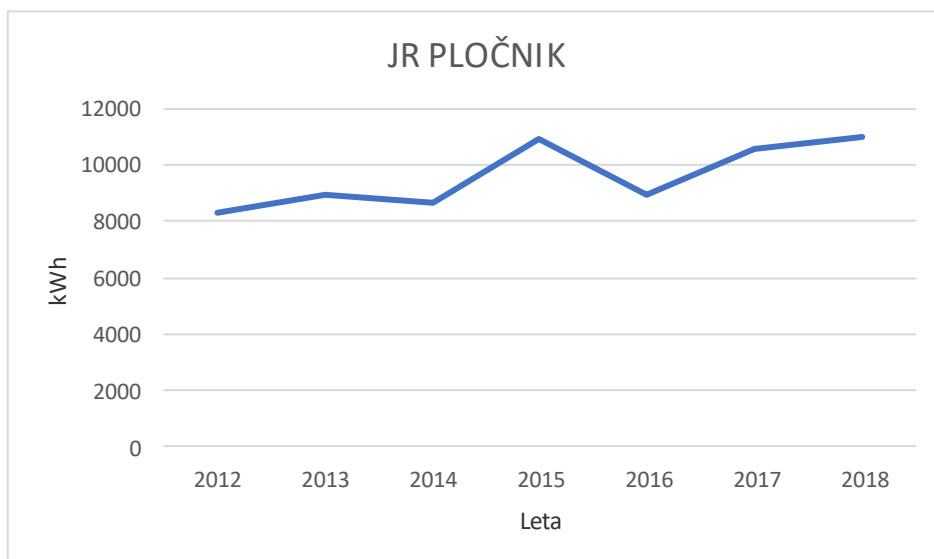
V letu 2014 pa je prišlo do okvare dušenja svetilk. Naprava, ki je bila nameščena za zmanjševanje moči ponoči za 30 %, je bila v okvari in zato odklopljena. Iz slike je razvidno, da se je posledično v letu 2015 zvišala poraba.

#### 4.1.18 Pregled porabe električne energije JR TP Groblja



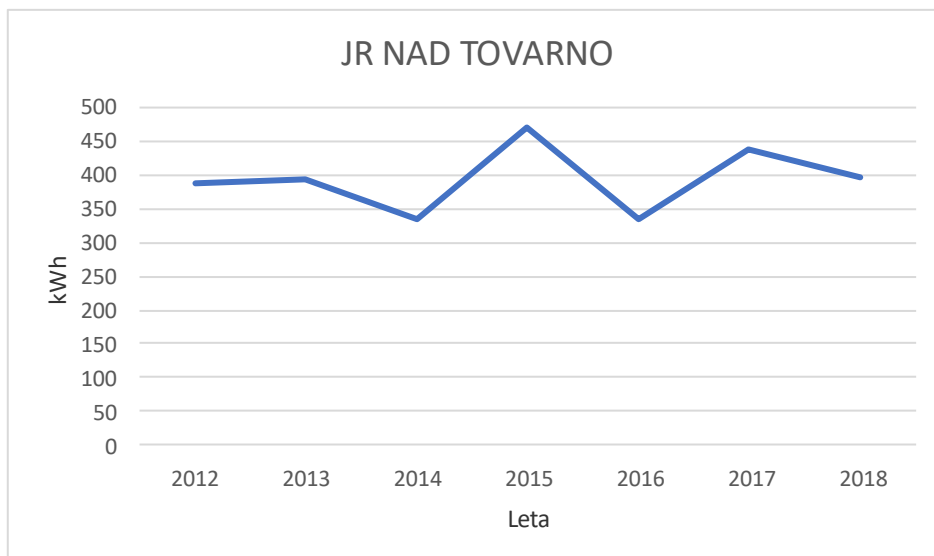
Slika 19: Grafični prikaz porabe električne energije JR TP Groblja  
(Vir: ECE d.o.o.)

#### 4.1.19 Pregled porabe električne energije JR Pločnik



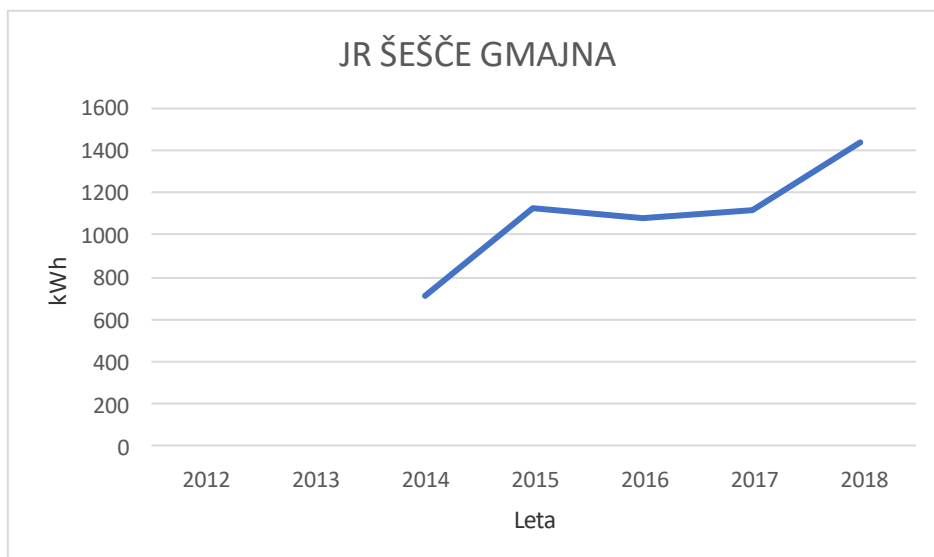
Slika 20: Grafični prikaz porabe električne energije JR Pločnik  
(Vir: ECE d.o.o.)

#### 4.1.20 Pregled porabe električne energije JR Nad tovarno



Slika 21: Grafični prikaz porabe električne energije JR Nad tovarno  
(Vir: ECE d.o.o.)

#### 4.1.21 Pregled porabe električne energije JR Šešče Gmajna



Slika 22: Grafični prikaz porabe električne energije JR Šešče Gmajna  
(Vir: ECE d.o.o.)

Javna razsvetljava je bila zgrajena v letu 2014 in ni vključena v izračun. Je pa vključena pri izračunu monitoringa porabe električne energije.

## 4.2 ANALIZA PLAČIL RAČUNOV ZA ELEKTRIČNO ENERGIJO

Ime prižigališča:	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	V EUR	V EUR	V EUR	V EUR	V EUR	V EUR	V EUR
JR KAPLJA VAS	731,60	343,63	286,35	308,74	271,12	266,74	267,60
JR FARČNIK	1007,31	625,46	589,52	595,67	607,86	603,88	566,20
JR TP ZGORNJI PREBOLD DRUŠKOVIČ	1547,21	432,14	285,95	316,44	307,79	301,16	270,83
JR ZP ZGORNJI PREBOLD JERMAN	1150,17	377,04	308,24	361,55	333,63	404,67	911,30
JR SOŠESKA	998,62	632,88	543,61	578,02	535,94	585,08	528,36
JR TP ŠOLA	2167,12	2086,79	1822,71	2021,62	2002,92	1965,43	1882,30
JR TP GRAŠČINA	906,21	907,65	866,38	927,15	924,24	947,37	899,50
JR URŠIČ	970,45	367,29	204,94	228,39	222,17	226,44	209,70
JR TP NASELJE	1617,53	464,12	417,89	446,09	458,15	462,92	445,60
JR TP SV. LOVRENC	2391,98	1869,23	925,98	790,71	813,78	825,86	805,32
JR TP ŠEŠČE GOLAVŠEK	2119,73	710,41	482,05	623,94	572,96	560,65	540,80
JR TP MATKE GOLAVŠEK	952,01	471,22	426,62	461,45	482,61	485,52	448,80
JR TP BRDO	784,72	267,98	214,21	211,60	224,34	225,41	220,80
JR TP GASILNI DOM	2399,59	867,77	800,99	752,93	834,27	853,01	690,80
JR MASNEC	1391,22	468,49	522,75	529,05	662,48	792,24	690,90
JR TP CAJNER	1335,24	488,24	432,35	570,20	562,69	570,00	490,90
JR TP PREBOLD UPOKOJENCI	3352,45	1469,35	1368,09	1758,97	1745,92	1725,67	1690,90
JR TP GROBLJA	536,71	562,43	487,29	611,81	530,57	524,72	477,60
JR PLOČNIK	1173,38	1192,83	1086,42	1355,26	1216,18	1294,52	1190,94
JR NAD TOVARNO	80,80	164,90	155,14	176,30	173,42	179,76	165,15
Skupaj leto:	<b>27.614,05</b>	<b>14.769,85</b>	<b>12.227,48</b>	<b>13.625,89</b>	<b>13.483,04</b>	<b>13.801,05</b>	<b>13.394,30</b>
<b>Prihranek od leta 2012:</b>		<b>12.844,20</b>	<b>15.386,57</b>	<b>13.988,57</b>	<b>14.131,01</b>	<b>13.813,00</b>	<b>14.220,05</b>

Tabela 3: Plačani računi električne energije

(Vir: ECE d.o.o.)

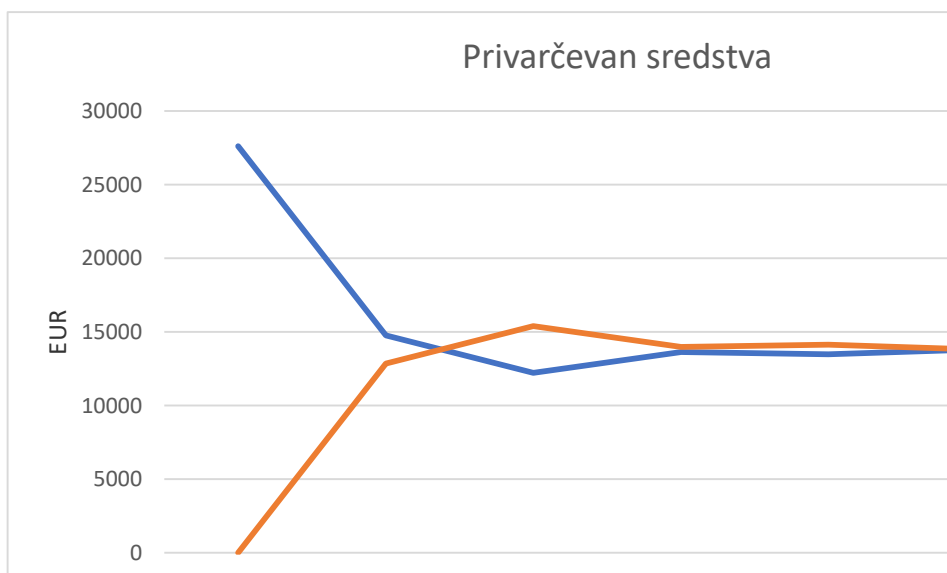
Iz tabele št. 3 pregleda plačanih računov je razvidno, da so se zneski računov po prenovi znižali za skoraj polovico. Tako je Občina Prebold s sanacijo zmanjšala stroške električne energije in povečala prihranke iz tega naslova.





Slika 23: Grafični prikaz plačanih računov električne energije  
(Vir: ECE d.o.o.)

Iz slike št. 23 je razvidno, da so v letu 2012 znašali stroški porabljene električne energije za javno razsvetljavo 27.614,1 EUR. Po prenovi le-ti do leta 2018 znašajo v povprečju 13.581,5 EUR.



Slika 24: Grafični prikaz prihrankov električne energije  
(Vir: ECE d.o.o.)

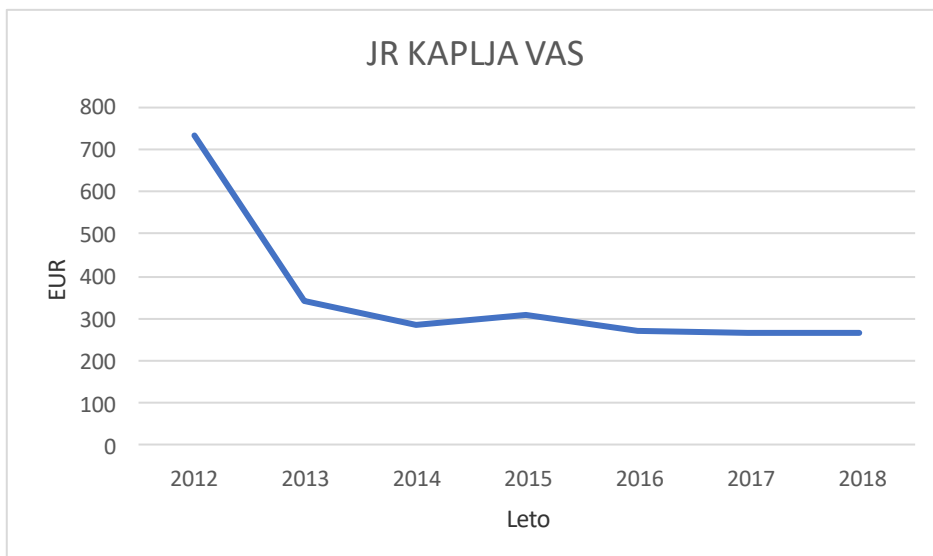
Iz slike št. 24 so razvidna privarčevana sredstva v EUR po prenovi javne razsvetljave in je znašal v povprečju šestletne dobe 14.063,9 EUR.

Privarčevana sredstva po letih	Privarčevana sredstva in ocenjena višina privarčevanih sredstev
LETO	VREDNOST v EUR
2013	12.844,20
2014	15.386,57
2015	13.988,57
2016	14.131,01
2017	13.813,00
2018	14.220,05
2019	14.063,9
2020	14.063,9
2021	14.063,9
2022	14.063,9
2023	14.063,9
2024	14.063,9
2025	14.063,9
2026	14.063,9
2027	14.063,9

*Tabela 4: Privarčevana in predvidena privarčevana sredstva za JR  
(Vir: ECE d.o.o. in proračun občine)*

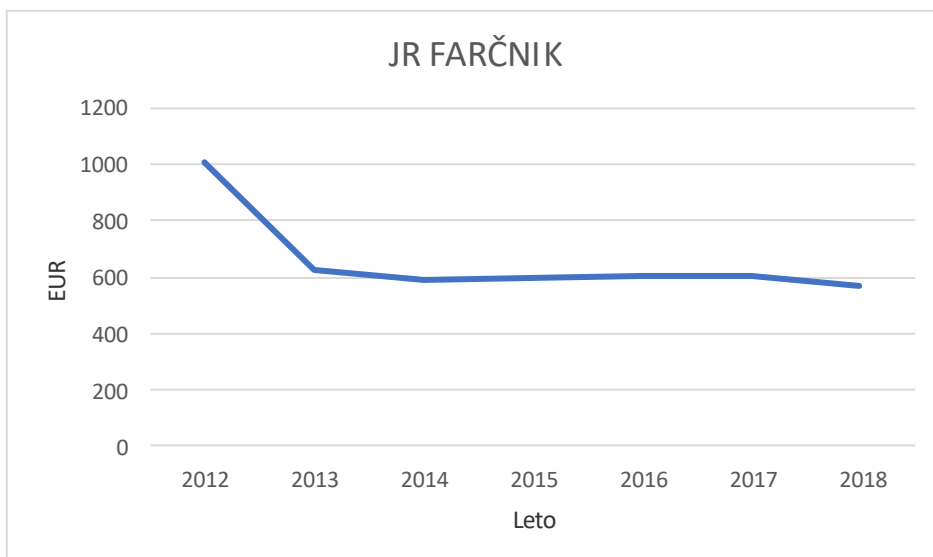
V tabeli št. 4 je razviden prihranek naložbe po letih. Do leta 2018 so bili pridobljeni podatki iz zaključnega računa Občine. Za leto 2019 in 2020 so podatki pridobljeni iz proračuna. Za ostala leta naložbe so predvideni poviški na tri leta, in sicer zaradi poteka garancijske dobe svetilk in same ostarelosti sijalk.

#### 4.2.1 Pregled plačanih računov električne energije JR Kaplja vas



Slika 25: Grafični prikaz plačanih računov JR Kaplja vas  
(Vir: ECE d.o.o.)

#### 4.2.2 Pregled plačanih računov JR Farčnik



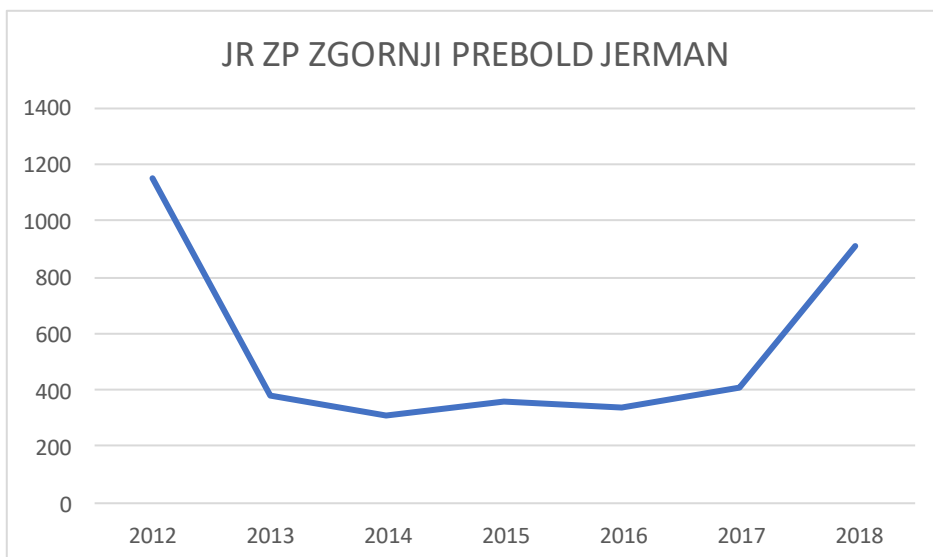
Slika 26: Grafični prikaz računov JR Farčnik  
(Vir: ECE d.o.o.)

### 4.2.3 Pregled plačanih računov JR TP Zg. Prebold Druškovič



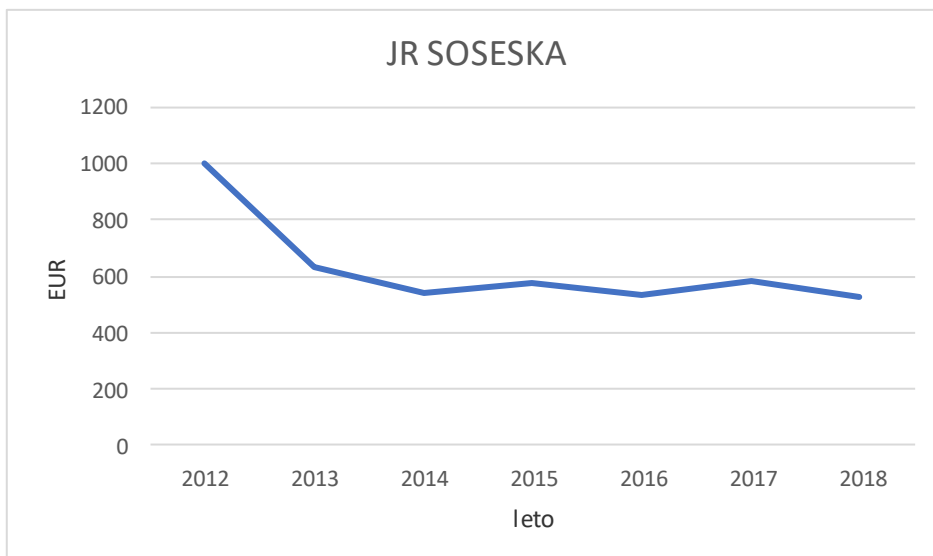
Slika 27: Grafični prikaz računov JR TP Zg. Prebold Druškovič  
(Vir: ECE d.o.o.)

### 4.2.4 Pregled plačanih računov JR TP Zg. Prebold Jerman



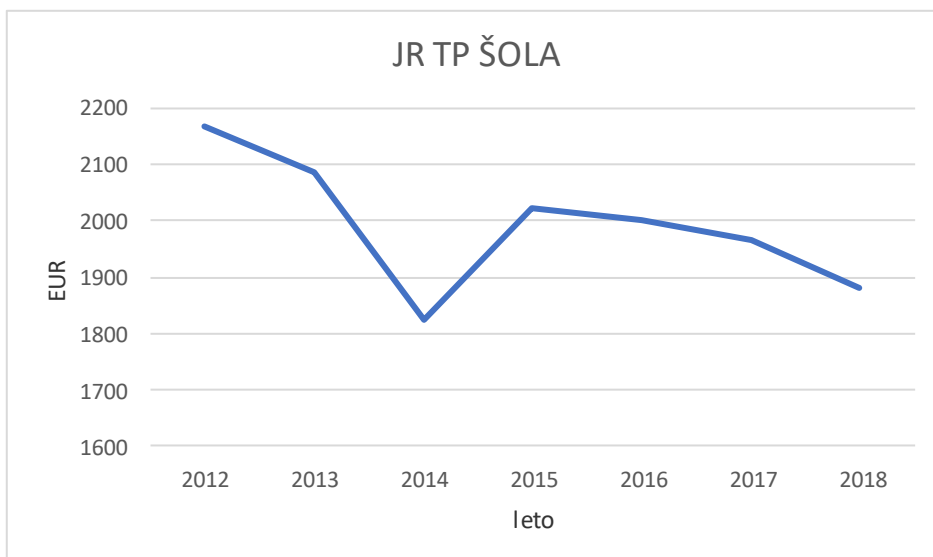
Slika 28: Grafični prikaz računov JR TP Zgornji Prebold Jerman  
(Vir: ECE d.o.o.)

#### 4.2.5 Pregled plačanih računov JR Soseska



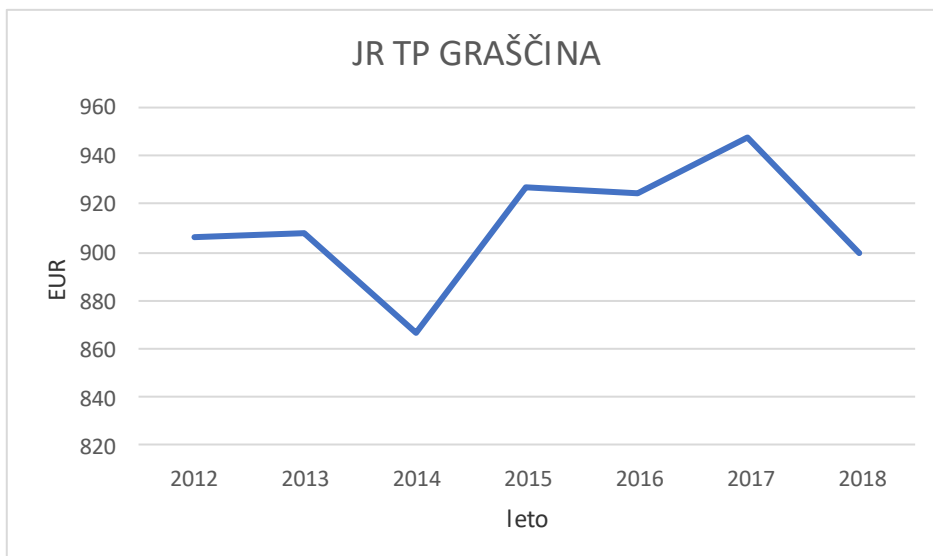
Slika 29: Grafični prikaz računov JR Soseska  
(Vir: ECE d.o.o.)

#### 4.2.6 Pregled plačanih računov JR TP Šola



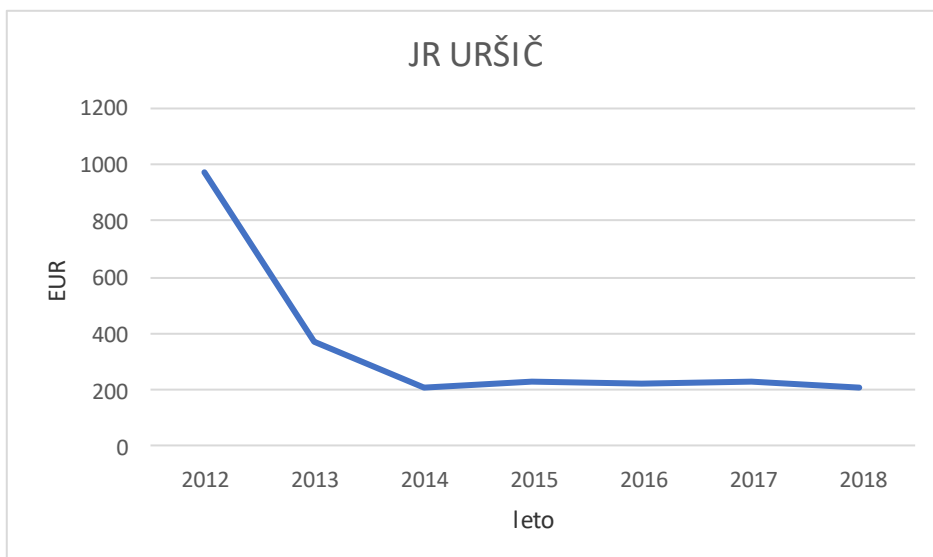
Slika 30: Grafični prikaz računov JR TP Šola  
(Vir: ECE d.o.o.)

#### 4.2.7 Pregled plačanih računov JR TP Graščina



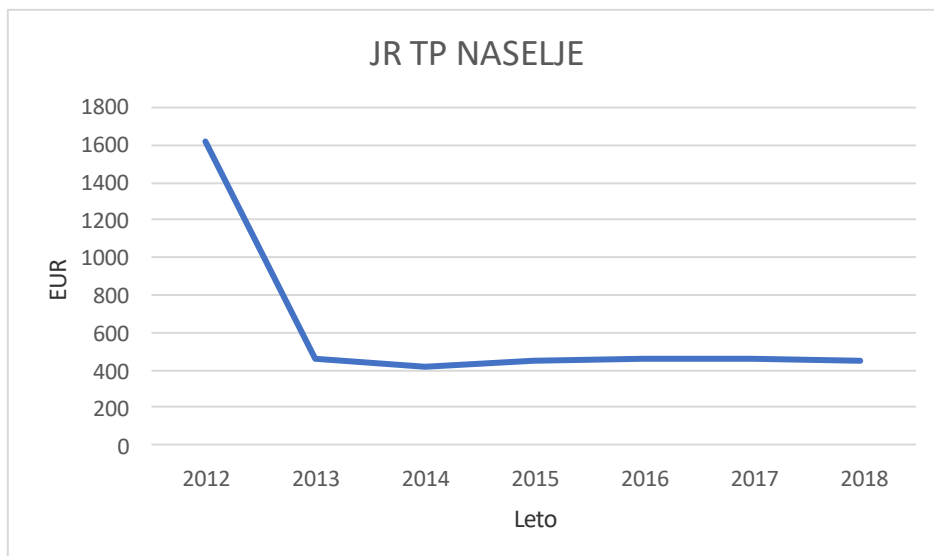
Slika 31: Grafični prikaz računov JR TP Graščina  
(Vir: ECE d.o.o.)

#### 4.2.8 Pregled plačanih računov JR Uršič



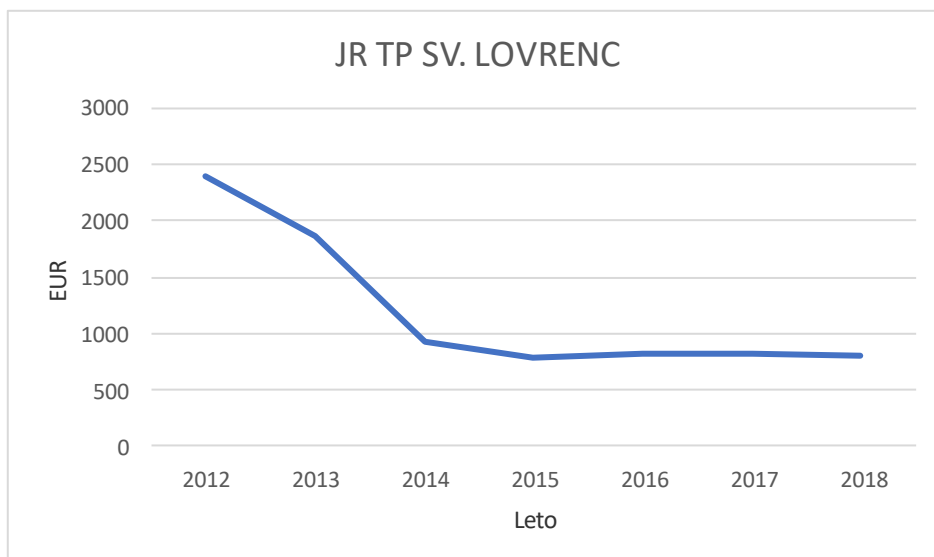
Slika 32: Grafični prikaz računov JR Uršič  
(Vir: ECE d.o.o.)

#### 4.2.9 Prikaz plačanih računov JR TP Naselje



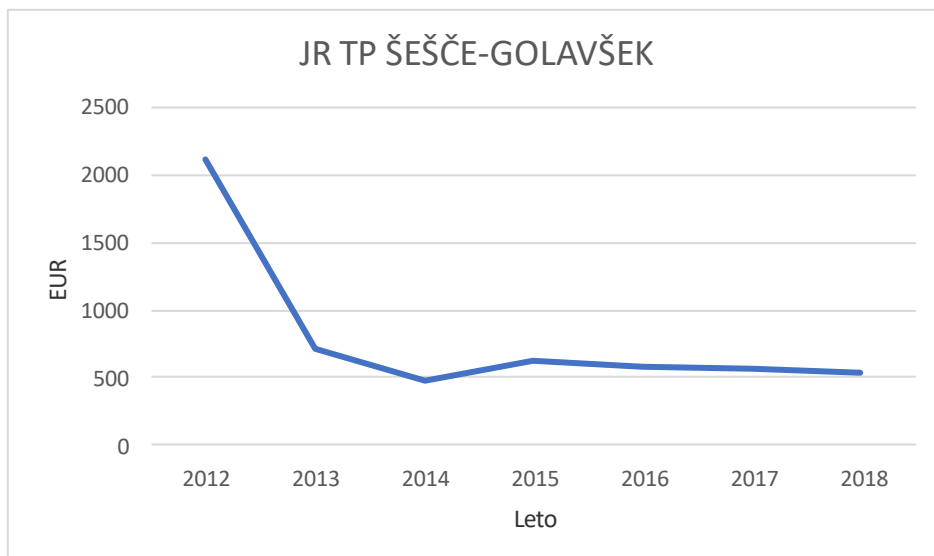
Slika 33: Grafični prikaz računov JR TP Naselje  
(Vir: ECE d.o.o.)

#### 4.2.10 Prikaz plačanih računov JR TP Sv. Lovrenc



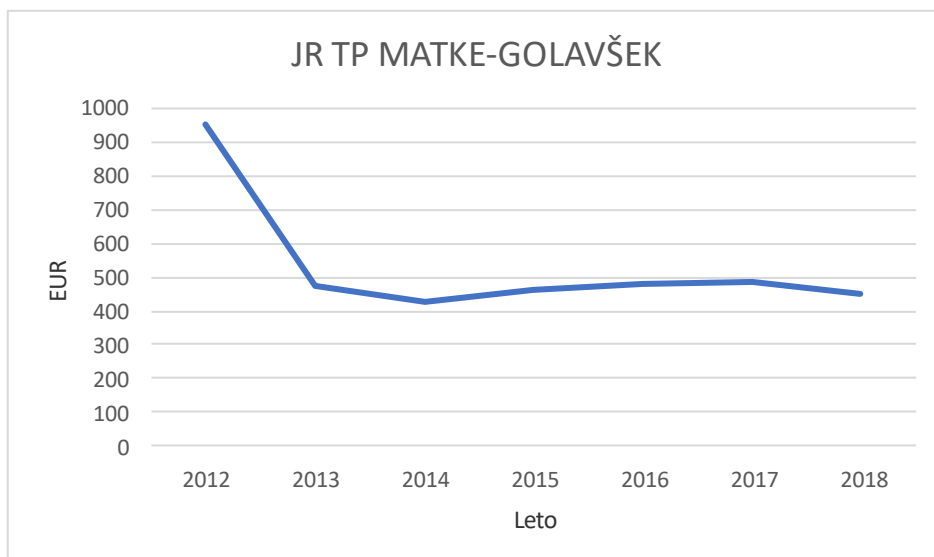
Slika 34: Grafični prikaz računov JR TP Sv. Lovrenc  
(Vir: ECE d.o.o.)

#### 4.2.11 Pregled plačanih računov JR TP Šešče Golavšek



Slika 35: Grafični prikaz računov JR TP Šešče Golavšek  
(Vir: ECE d.o.o.)

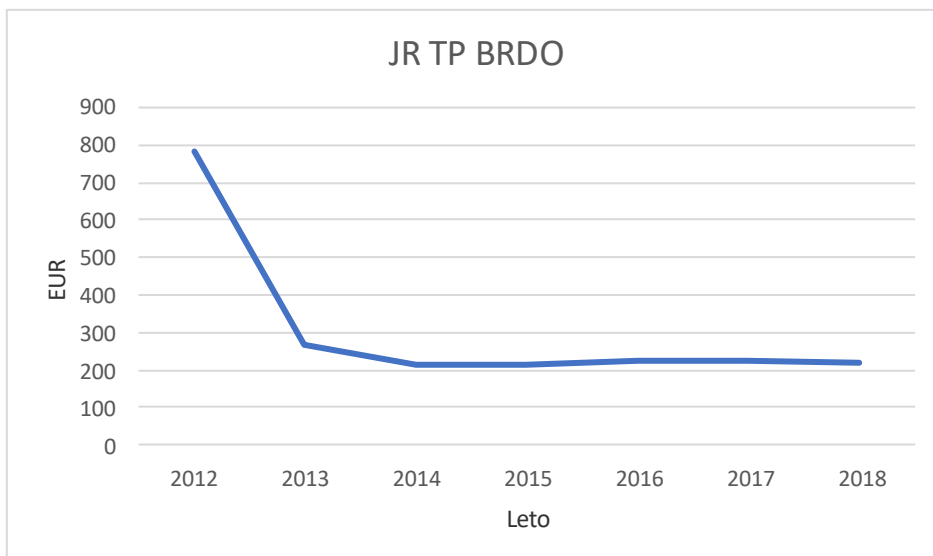
#### 4.2.12 Pregled plačanih računov JR TP Matke Golavšek



Slika 36: Grafični prikaz računov JR TP Matke Golavšek  
(Vir: ECE d.o.o.)

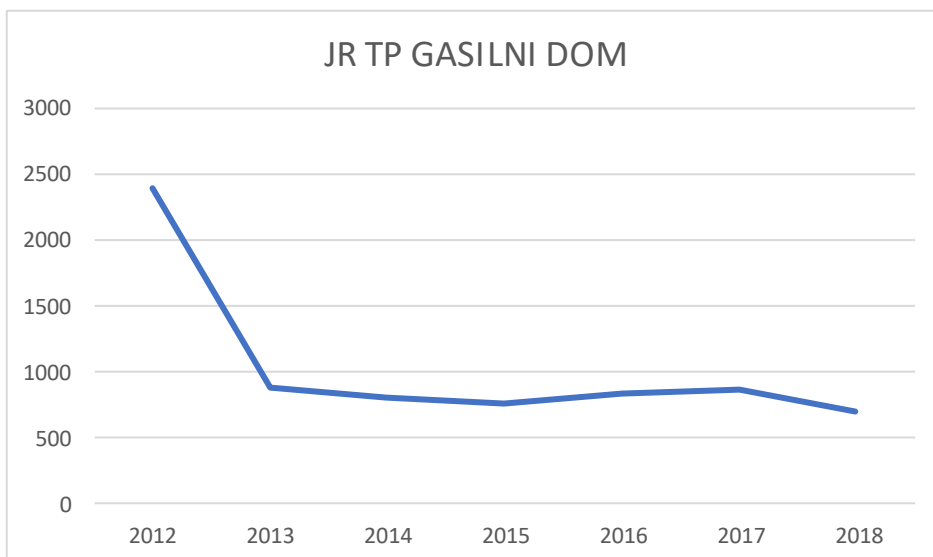


#### 4.2.13 Prikaz plačanih računov JR TP Brdo



Slika 37: Grafični prikaz računov JR TP Brdo  
(Vir: ECE d.o.o.)

#### 4.2.14 Prikaz plačanih računov JR TP Gasilni dom



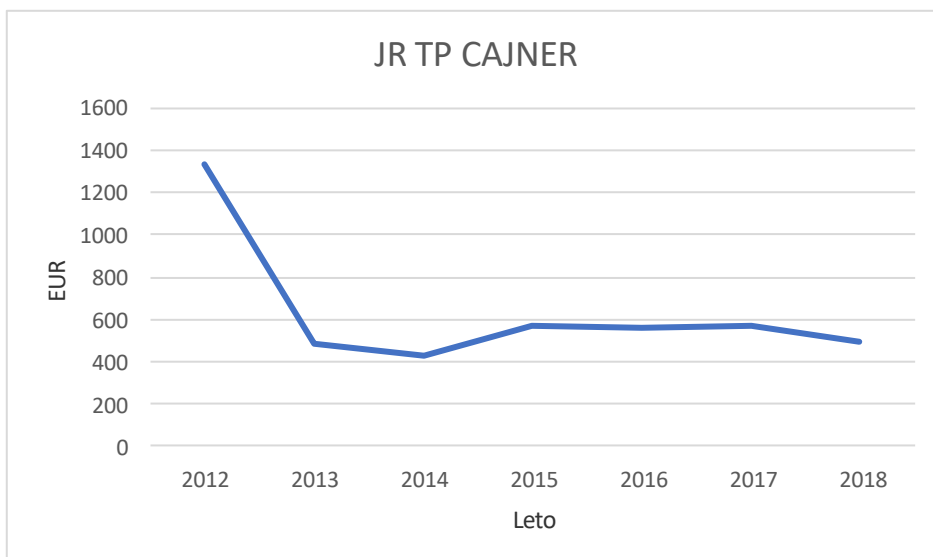
Slika 38: Grafični prikaz računov JR TP Gasilni dom  
(Vir: ECE d.o.o.)

#### 4.2.15 Prikaz plačanih računov JR TP Masnec



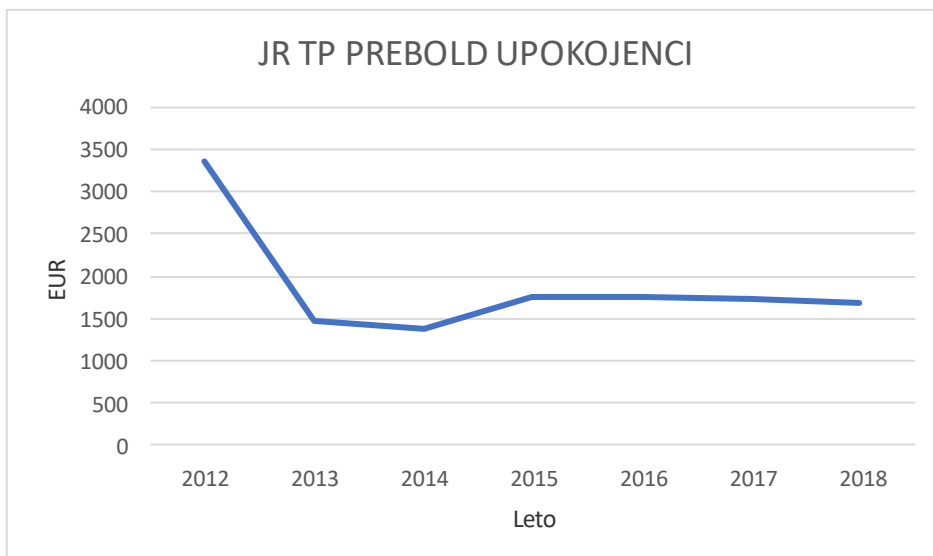
Slika 39: Grafični prikaz računov JR TP Masnec  
(Vir: ECE d.o.o.)

#### 4.2.16 Prikaz plačanih računov JR TP Cajner



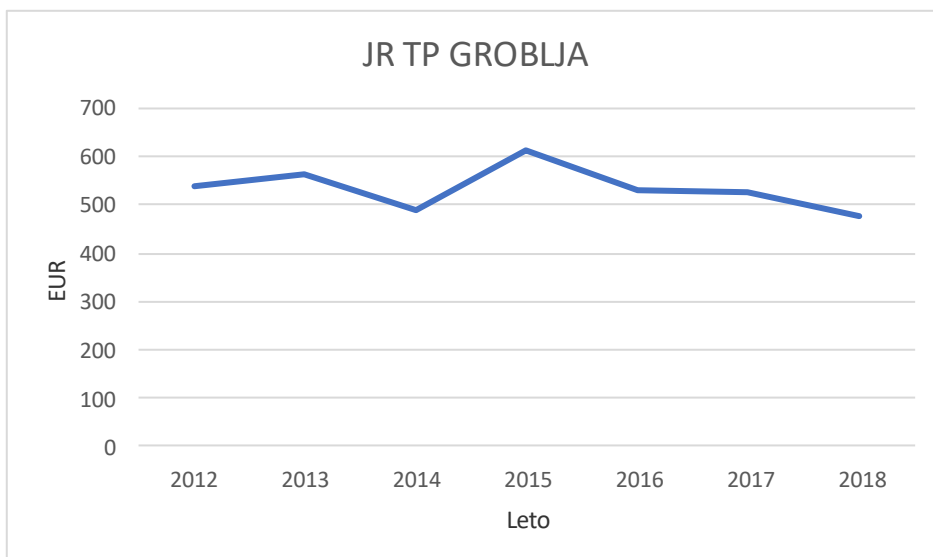
Slika 40: Grafični prikaz računov JR TP Cajner  
(Vir: ECE d.o.o.)

#### 4.2.17 Prikaz plačanih računov JR TP Prebold Upokojenci



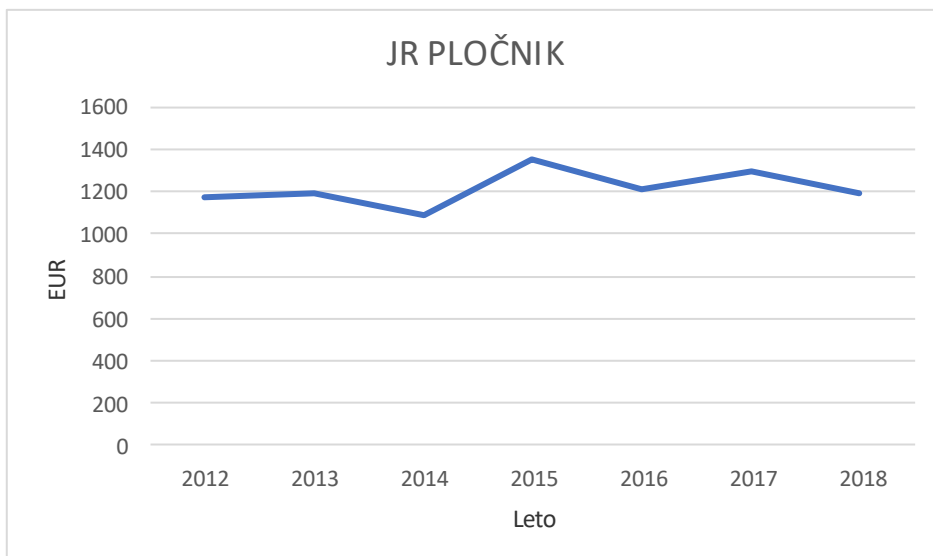
Slika 41: Grafični prikaz računov JR TP Prebold Upokojenci  
(Vir: ECE d.o.o.)

#### 4.2.18 Prikaz plačanih računov JR TP Groblja



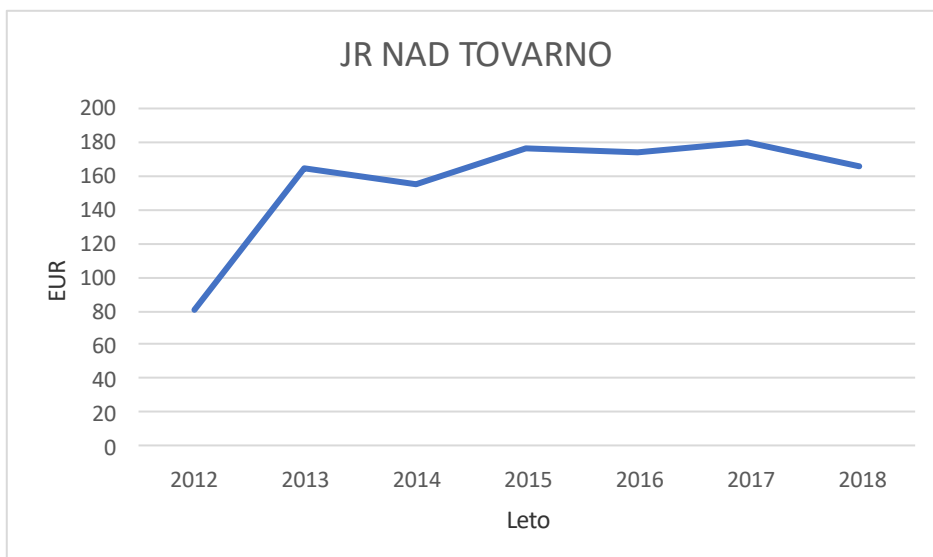
Slika 42: Grafični prikaz računov JR TP Groblja  
(Vir: ECE d.o.o.)

#### 4.2.19 Prikaz plačanih računov JR Pločnik



Slika 43: Grafični prikaz računov JR Pločnik  
(Vir: ECE d.o.o.)

#### 4.2.20 Prikaz plačanih računov JR Nad tovarno



Slika 44: Grafični prikaz računov JR Nad tovarno  
(Vir: ECE d.o.o.)

### 4.3 PREGLED PLAČANIH PRORAČUNSKIH POSTAVK ZA VZDRŽEVANJE JAVNE RAZSVETLJAVE

Tekoče vzdrževanje JR	Plačani računi in predvideni stroški vzdrževanja JR
LETO	VREDNOST v EUR
2013	2521,53
2014	2490,08
2015	6725,20
2016	4109,73
2017	6009,64
2018	6491,00
2019	7000,00
2020	7000,00
2021	7000,00
2022	7500,00
2023	7500,00
2024	7500,00
2025	8000,00
2026	8000,00
2027	8000,00

*Tabela 5: Plačane fakture vzdrževalcem in predvideni stroški JR  
(Vir: Proračun Občine)*

Kljub temu, da se je sanacija opravila v letu 2013, je še vseeno visok znesek odpravljanja okvar na javni razsvetljavi in njenega vzdrževanja, kar je razvidno iz tabele št. 5. Do leta 2018 so bila pridobljena sredstva iz zaključnih računov Občine Prebold. Za nadaljnja leta so bili upoštevani zneski, da se je iztekel garancijski rok svetilkam in prav tako pogostejše okvare sijalk zaradi starosti.

### 4.4 PREDLOG UKREPA PREGLEDA PORABE ENERAGENTOV

Iz porabe električne energije je razvidno, da na posameznih merilnih mestih javne razsvetljave prihaja do nihanj porabe. Predlog Občini Prebold je, da določijo delavca, ki bo spremljal porabo električne energije na vseh objektih in ob odstopanjih poiskal vzroke zanje. Prav tako se predlog nanaša na porabo vode in energentov za ogrevanje na vseh objektih v lasti Občine Prebold. Tako bi prihranili stroške obratovanja in vzdrževanja ter zmanjšali onesnaževanje okolja.

## 5 VREDNOTENJE NALOŽBE

Naložba v prenovno javne razsvetljave je bila vredna 83.328,75 EUR. Za izračun amortizacijske stopnje smo ocenili predvideno življenjsko dobo LED-svetilk.

$$Am = \frac{Nv}{Pp} = \frac{83.328,75}{15} = 5555,05 \text{ EUR} \quad (1)$$

kjer je:

Pp – pričakovana življenjska doba

Am – amortizacija

Nv – nabavna vrednost naložbe

### 5.1 INDIVIDUALNA DISKONTNA STOPNJA

Individualna diskontna stopnja je ponderirana vrednost obrestnih mer, upošteva strukturo finančnih virov, s katerimi se financira investicija. Obrestna mera je bila določena iz Biltena Banke Slovenije.

([https://bankaslovenije.blob.core.windows.net/publication-files/gdgigiffhaphaZs\\_bil2019\\_02.pdf](https://bankaslovenije.blob.core.windows.net/publication-files/gdgigiffhaphaZs_bil2019_02.pdf))

Vrsta finančnega Vira	Znesek [EUR]	Delež vira [%]	Realna cena vira (obr. mera) [%]	Ponderirana vrednost (pond. obr. mera)
1	2	3	4	5
Lastna sredstva	<b>50.011,40</b>	60,00 %	4,00 %	2,4 %
Ministrstvo	<b>33.817,35</b>	40,00 %	4,00 %	1,6 %
Tuji kredit	<b>0,00</b>	0,00 %	0,00 %	0,00 %
	<b>83.828,75</b>	100,00 %	<b>4,00 %</b>	<b>4,00 %</b>

Tabela 6: Finančna sredstva

Izračunana individualna diskontna stopnja je 4 %.

### 5.2 STROŠKI NALOŽBE

Po podatkih iz javnega razpisa za sanacijo javne razsvetljave je bila izbrana svetilka za nizke in visoke kandelabre, v skladu z uredbo.

Potrebna dela, povezana z zamenjavo svetilk (iz Arhiva Občine Prebold):

- dobava svetilk s 36 W sijalko in ravnim steklom 70 kos,
- dobava svetilk s 70 W sijalko in ravnim steklom 29 kos,

- dobava svetilk s 100 W sijalko in ravnim steklom 71 kos,
- dobava svetilk s 150 W sijalko in ravnim steklom 13 kos,
- zamenjava vseh svetilk,
- odstranitev starih svetilk,
- ureditev vse potrebne dokumentacije,
- dobava in vgraditev vsega potrebnega drobnega materiala.

Strošek zamenjave:

- strošek vseh zgoraj navedenih del za zamenjavo vseh svetilk na nizkih kandelabrih je ocenjen na vrednost **62.250,75 EUR**,
- strošek vseh zgoraj navedenih del za zamenjavo vseh svetilk na visokih kandelabrih je ocenjen na vrednost **21.578,00 EUR**.

Skupna vrednost investicije je torej znašala **83.828,75. EUR**. (iz Arhiva Občine Prebold)

## 6 OCENA UČINKOVITOSTI NALOŽBE

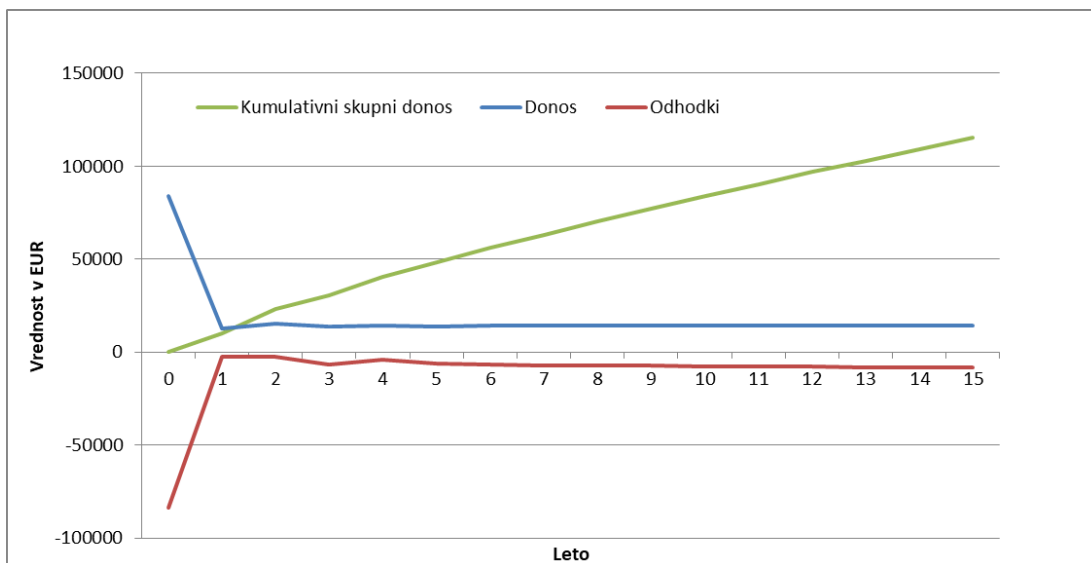
V oceni naložbe upoštevamo vse donose, ki so v našem primeru odhodki, prihranki, lastna sredstva, prav tako so možna tudi tuja sredstva. To seveda velja za celotno življenjsko dobo projekta, pri tem je pomembno, da je skupna vsota prihrankov in odhodkov vedno pozitivna, saj se v nasprotnem primeru investicija ne splača.

## 6.1 SKUPNI DENARNI TOK JAVNE RAZSVETLJAVE

Leto	Skupaj	0 2012	1 2013	2 2014	3 2015	4 2016	5 2017	6 2018	7 2019	8 2020	9 2021	10 2022	11 2023	12 2024	13 2025	14 2026	15 2027
<b>I. SKUPNI DONOS</b>	<b>294.787,25</b>	<b>83.828,75</b>	<b>12.844,20</b>	<b>15.386,57</b>	<b>13.988,57</b>	<b>14.131,01</b>	<b>13.813,00</b>	<b>14.220,05</b>	<b>14.063,90</b>	<b>14.063,90</b>	<b>14.063,90</b>	<b>14.063,90</b>	<b>14.063,90</b>	<b>14.063,90</b>	<b>14.063,90</b>	<b>14.063,90</b>	<b>14.063,90</b>
prihranek po prenovi	210.958,50	0,00	12.844,20	15.386,57	13.988,57	14.131,01	13.813,00	14.220,05	14.063,90	14.063,90	14.063,90	14.063,90	14.063,90	14.063,90	14.063,90	14.063,90	14.063,90
proračun občine	50.011,40	50.011,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ministrstvo	33.817,35	33.817,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>II. SKUPNI ODHODKI</b>	<b>-179.675,93</b>	<b>-83.828,75</b>	<b>-2.521,53</b>	<b>-2.490,08</b>	<b>-6.725,20</b>	<b>-4.109,73</b>	<b>-6.009,64</b>	<b>-6.491,00</b>	<b>-7.000,00</b>	<b>-7.000,00</b>	<b>-7.000,00</b>	<b>-7.500,00</b>	<b>-7.500,00</b>	<b>-7.500,00</b>	<b>-8.000,00</b>	<b>-8.000,00</b>	<b>-8.000,00</b>
Vrednost naložbe	83.828,75	83.828,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
letni stroški vzdrževanja JR	95.847,18	0,00	2.521,53	2.490,08	6.725,20	4.109,73	6.009,64	6.491,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.500,00	7.500,00	7.500,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00
<b>III. NETO SKUPNI DONOS</b>	<b>115.111,32</b>	<b>0,00</b>	<b>10.322,67</b>	<b>12.896,49</b>	<b>7.263,37</b>	<b>10.021,28</b>	<b>7.803,36</b>	<b>7.729,05</b>	<b>7.063,90</b>	<b>7.063,90</b>	<b>7.063,90</b>	<b>6.563,90</b>	<b>6.563,90</b>	<b>6.563,90</b>	<b>6.063,90</b>	<b>6.063,90</b>	<b>6.063,90</b>
<b>IV. KOMULATIVNI SKUPNI DONOS</b>		<b>0,00</b>	<b>10.322,67</b>	<b>23.219,16</b>	<b>30.482,53</b>	<b>40.503,81</b>	<b>48.307,17</b>	<b>56.036,22</b>	<b>63.100,12</b>	<b>70.164,02</b>	<b>77.227,92</b>	<b>83.791,82</b>	<b>90.355,72</b>	<b>96.919,62</b>	<b>102.983,52</b>	<b>109.047,42</b>	<b>115.111,32</b>

Tabela 7: Skupni denarni tok JR  
(Vir: lasten)





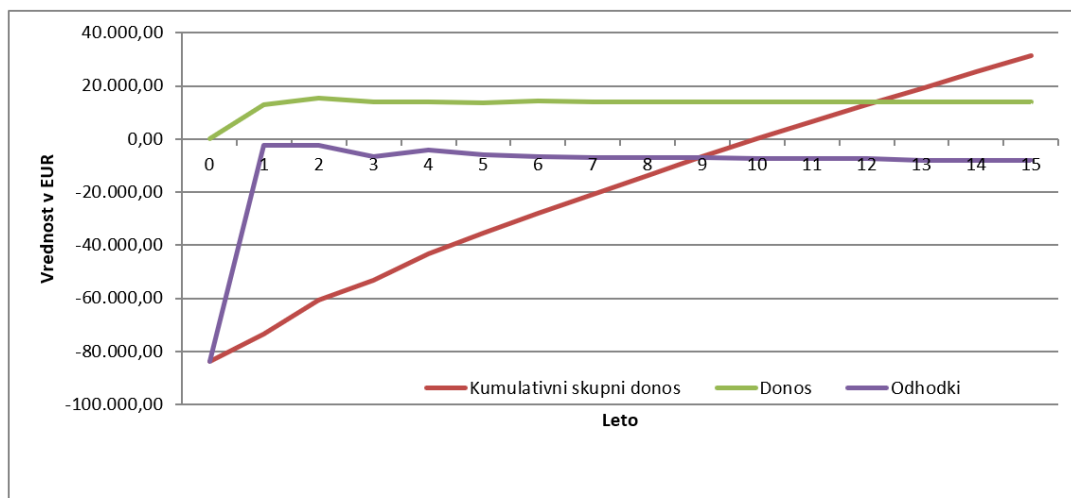
Slika 45: Grafični prikaz skupni denarni tok  
(Vir: lasten)

Iz tabele št. 7 in slike 45 je razvidno, da je neto donos manjši zaradi velikih odhodkov iz naslova vzdrževalnih del na javni razsvetljavi. Od leta 2018 smo za vrednost donosa vzeli povprečje donosa prvih pet let. Za odhodke iz naslova vzdrževanja javne razsvetljave smo podatke pridobili za leto 2018 iz zaključnega računa Občine Prebold. Za leti 2019 in 2020 smo vzeli podatke iz dvoletnega proračuna. Za ostala leta pa smo po tretjinah let dvignili odhodke za 500 EUR. Odhodki za vzdrževanje so prikazani v tabeli št. 4. Iz tabele in slike je razvidno, da je vsota odhodkov in donosa vedno pozitivna, kar nam zagotavlja likvidnost naložbe.

## 6.2 REALNI DENARNI TOK JAVNE RAZSVETLJAVE

Leto	Skupaj	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
I. SKUPNI DONOS	210.958,50	0,00	12.844,20	15.386,57	13.988,57	14.131,01	13.813,00	14.220,05	14.063,90	14.063,90	14.063,90	14.063,90	14.063,90	14.063,90	14.063,90	14.063,90	14.063,90
Prihranek po prenovi JR	210.958,50	0,00	12.844,20	15.386,57	13.988,57	14.131,01	13.813,00	14.220,05	14.063,90	14.063,90	14.063,90	14.063,90	14.063,90	14.063,90	14.063,90	14.063,90	14.063,90
II. SKUPNI ODHODKI	-179.675,93	-83.828,75	-2.521,53	-2.490,08	-6.725,20	-4.109,73	-6.009,64	-6.491,00	-7.000,00	-7.000,00	-7.000,00	-7.500,00	-7.500,00	-7.500,00	-8.000,00	-8.000,00	-8.000,00
Vrednost naložbe	83.828,75	83.828,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
letni stroški vzdrževanja JR	95.847,18	0,00	2.521,53	2.490,08	6.725,20	4.109,73	6.009,64	6.491,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.500,00	7.500,00	7.500,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00
III. NETO SKUPNI DONOS	31.282,57	-83.828,75	10.322,67	12.896,49	7.263,37	10.021,28	7.803,36	7.729,05	7.063,90	7.063,90	7.063,90	6.563,90	6.563,90	6.563,90	6.063,90	6.063,90	6.063,90
IV. KOMULATIVNI SKUPNI DONOS		-83.828,75	-73.506,08	-60.609,59	-53.346,22	-43.324,94	-35.521,58	-27.792,53	-20.728,63	-13.664,73	-6.600,83	-36,93	6.526,97	13.090,87	19.154,77	25.218,67	31.282,57

Tabela 8: Realni denarni tok JR  
(Vir: lasten)



Slika 46: Grafični prikaz realni denarni tok  
(Vir: lasten)

Iz tabele št. 8 in slike št. 46 je razvidno, da sta kumulativni skupni donos in donos že pri dveh letih enaka. Donos je prvo leto malenkost večji, se pa potem rahlo zmanjšuje zaradi vzdrževalnih stroškov javne razsvetljave. Od leta 2018 dalje smo kot donos upoštevali povprečje donosa prvih pet let. Za odhodke iz naslova vzdrževanja javne razsvetljave smo podatke pridobili za leto 2018 iz zaključnega računa Občine Prebold. Za leti 2019 in 2020 smo vzeli podatke iz dvoletnega proračuna. Za ostala leta pa smo po tretjinah let dvignili odhodke za 500 EUR. Odhodki za vzdrževanje so prikazani v tabeli št. 5.

### 6.3 DOBA VRAČANJA

Iz tabele št. 8 in slike št. 46 je razvidno, da kumulativni skupni donos preide iz negativne vrednosti v pozitivno približno v devetem letu naložbe. Doba vračanja naložbe je čas, ko seštevek neto prilivov realnega denarnega toka pokrije vložena sredstva, torej naložbo.

## 7 METODA SEDANJE VREDNOSTI NALOŽBE

Diskontne vrednosti skupnih donosov morajo biti večje od diskontnih vrednosti skupnih odhodkov. Celotni odhodki nam pomenijo naložbo v projekt in vzdrževanje, donosi pa neto učinke. V našem primeru je bila diskontna stopnja 4 %.

Pri metodi sedanje vrednosti izračunamo vrednost naložbe, izračunamo sedanjo vrednost projekta in koliko so vredni projekti danes. (Papler, 2012)

$S_d > S_o$

$$SV = S_d - S_o = 210.958,50 - 179.675,93 = 31.282 > 0 \quad (2)$$

Pri tej metodi je projekt spremenljiv, če je naslednji pogoj izpolnjen:  $SV \geq 0$ .

Diskontiranje  $r =$  od 4 % do 8 %

Časovna obdobja	leto	Skupaj prihodki	Skupaj odhodki $S_o$	Diskontna stopnja $r = 4\%$	Diskontni faktor	Skupni donos $S_d$ pri diskontnem faktorju $r = 4\%$	Skupni odhodki $S_o$ pri diskontnem faktorju $r = 4\%$
0	2012		83.829	1	1	0	83.829,00
1	2013	12.844	2522	1,040	0,96	12.350,19	2424,55
2	2014	15.387	2490	1,082	0,92	14.225,84	2302,22
3	2015	13.989	6725	1,125	0,89	12.435,79	5978,68
4	2016	14.131	4110	1,170	0,85	12.079,25	3513,01
5	2017	13.813	6010	1,217	0,82	11.353,28	4939,49
6	2018	14.220	6491	1,265	0,79	11.238,31	5129,93
7	2019	14.064	7000	1,316	0,76	10.687,41	5319,42
8	2020	14.064	7000	1,369	0,73	10.276,35	5114,83
9	2021	14.064	7000	1,423	0,70	9881,11	4918,11
10	2022	14.064	7500	1,480	0,68	9501,07	5066,73
11	2023	14.064	7500	1,539	0,65	9135,64	4871,86
12	2024	14.064	7500	1,601	0,62	8784,27	4684,48
13	2025	14.064	8000	1,665	0,60	8446,41	4804,59
14	2026	14.064	8000	1,732	0,58	8121,55	4619,80
15	2027	14.064	8000	1,801	0,56	7809,18	4442,12
<b>Skupaj</b>		<b>210.958,60</b>	<b>179.676,18</b>			<b>156.325,66</b>	<b>151.958,82</b>
<b>SV</b>		<b><math>S_d - S_o =</math></b>	<b>31.282,42</b>			<b><math>S_v = S_d - S_o =</math></b>	<b>4366,84</b>

Tabela 9: Metoda sedanje vrednosti naložbe (EUR)  
(Vir: lasten)

## 8 METODA INTERNE STOPNJE DONOSNOSTI

Metoda interne stopnje donosnosti je obrestna mera, ki enači sedanjo vrednost od pričakovanih prihodnjih denarnih tokov z osnovnimi stroški projekta. Lahko jo enostavno primerjamo s posojilnimi stopnjami, da določimo donosnost investicije. Višja kot je, bolj je investicija učinkovita. (Bizjak, 2008)

V tabeli št. 10 so prikazane diskontne stopnje, ki smo jih uporabili za izračun diskontne stopnje v tabeli št. 11.

Tekoči indeks  i	4 %		5 %	
	Diskontna stopnja  $(1 + r)^i$	Diskontni faktor  $\frac{1}{(1 + r)^i}$	Diskontna stopnja  $(1 + r)^i$	Diskontni faktor  $\frac{1}{(1 + r)^i}$
0	1,00	1,00	1,00	1,00
1	1,04	0,96	1,05	0,95
2	1,08	0,92	1,10	0,91
3	1,12	0,89	1,16	0,86
4	1,17	0,85	1,22	0,82
5	1,22	0,82	1,28	0,78
6	1,27	0,79	1,34	0,75
7	1,32	0,76	1,41	0,71
8	1,37	0,73	1,48	0,68
9	1,42	0,70	1,55	0,64
10	1,48	0,68	1,63	0,61
11	1,54	0,65	1,71	0,58
12	1,60	0,62	1,80	0,56
13	1,67	0,60	1,89	0,53
14	1,73	0,58	1,98	0,51
15	1,80	0,56	2,08	0,48

Tabela 10: Izračun diskontnih stopenj  
(Vir: lasten)

Časovna obdobja		Diskontna stopnja 0 %		Diskontna stopnja 4 %		Diskontna stopnja 5 %	
Tekoči indeksi	Leto	Skupni donosi Sd	Skupni odhodki So	Skupni donosi Sd	Skupni odhodki So	Skupni donosi Sd	Skupni odhodki So
0	2012	0,00	83.829,00	0,00	83.829,00	0,00	83.829,00
1	2013	12.844,20	2521,53	12.350,19	2424,55	12.232,57	2401,46
2	2014	15.386,57	2490,08	14.225,75	2302,22	13.956,07	2258,58
3	2015	13.988,57	6725,20	12.435,79	5978,68	12.083,85	5809,48
4	2016	14.131,01	4109,73	12.079,25	3513,01	11.625,62	3381,09
5	2017	13.813,00	6009,64	11.353,28	4939,49	10.822,85	4708,71
6	2018	14.220,05	6491,00	11.238,31	5129,93	10.611,22	4843,68
7	2019	14.063,90	7000,00	10.687,41	5319,42	9994,95	4974,77
8	2020	14.063,90	7000,00	10.276,35	5114,83	9519,00	4737,88
9	2021	14.063,90	7000,00	9881,11	4918,11	9065,72	4512,26
10	2022	14.063,90	7500,00	9501,07	5066,73	8634,01	4604,35
11	2023	14.063,90	7500,00	9135,64	4871,86	8222,87	4385,09
12	2024	14.063,90	7500,00	8784,27	4684,48	7831,31	4176,28
13	2025	14.063,90	8000,00	8446,41	4804,59	7458,39	4242,57
14	2026	14.063,90	8000,00	8121,55	4619,80	7103,23	4040,54
15	2027	14.063,90	8000,00	7809,18	4442,12	6764,98	3848,14
<b>Skupaj</b>		<b>210.958,50</b>	<b>179.676,18</b>	<b>156.325,57</b>	<b>151.958,82</b>	<b>145.926,63</b>	<b>146.753,88</b>
<b>NSD</b>		<b>Sd – So = 31.282,32</b>		<b>Sd – So = 4366,75</b>		<b>Sd – So = –827,25</b>	

Tabela 11: Metoda interne stopnje donosnosti

(Vir: lasten)

Pri diskontni stopnji 4 % je neto sedanja vrednost 4366,75 EUR, pri diskontni stopnji 5 % pa –827,25 EUR.

$$ISD = r_p + (r_n - r_p) \cdot \frac{NSD_p}{NSD_p - NSD_n} = 4 + (5 - 4) \times \frac{4.366,75}{4.366,75 - (-827,25)} = 4,84 \% \quad (3)$$

Izračun interne stopnje donosnosti nam kaže, da se investicija izplača. Interna stopnja donosa je 4,84 %.

ISD – interna stopnja donosa

$r_p$  – diskontna stopnja, kjer je NSD pozitiven ( $NSD_p$ )

$r_n$  – diskontna stopnja, kjer je NSD negativen ( $NSD_n$ )

NSD – neto skupni donos ( $Sd - So$ )

Z izračunom lahko vidimo, da naložba prinaša dobiček, torej prihranek.

## 9 OCENA TVEGANJA IN NEGOTOVOSTI NALOŽBE

### 9.1 PODRAŽITEV NALOŽBE ZA 10 %

Z oceno tveganja ugotovimo, kakšen je donos oziroma tveganje, če se naložba podraži za 10 %.

Časovna obdobja		Diskontna stopnja 0 %		Diskontna stopnja 3 %		Diskontna stopnja 4 %	
Tekoči indeksi	Leto	Skupni donosi Sd	Skupni odhodki So	Skupni donosi Sd	Skupni odhodki So	Skupni donosi Sd	Skupni odhodki So
0	2012	0,00	92.211,90	0,00	92.211,90	0,00	92.211,90
1	2013	12.844,20	2521,53	12.470,10	2448,09	12.350,19	2424,55
2	2014	15.386,57	2490,08	14.503,32	2347,14	14.225,75	2302,22
3	2015	13.988,57	6725,20	12.801,52	6154,51	12.435,79	5978,68
4	2016	14.131,01	4109,73	12.555,22	3651,44	12.079,25	3513,01
5	2017	13.813,00	6009,64	11.915,22	5183,97	11.353,28	4939,49
6	2018	14.220,05	6491,00	11.909,07	5436,11	11.238,31	5129,93
7	2019	14.063,90	7000,00	11.435,24	5691,64	10.687,41	5319,42
8	2020	14.063,90	7000,00	11.102,17	5525,86	10.276,35	5114,83
9	2021	14.063,90	7000,00	10.778,81	5364,92	9881,11	4918,11
10	2022	14.063,90	7500,00	10.464,86	5580,70	9501,07	5066,73
11	2023	14.063,90	7500,00	10.160,06	5418,16	9135,64	4871,86
12	2024	14.063,90	7500,00	9864,14	5260,35	8784,27	4684,48
13	2025	14.063,90	8000,00	9576,83	5447,61	8446,41	4804,59
14	2026	14.063,90	8000,00	9297,89	5288,94	8121,55	4619,80
15	2027	14.063,90	8000,00	9027,08	5134,90	7809,18	4442,12
<b>Skupaj</b>		<b>210.958,50</b>	<b>188.059,08</b>	<b>167.861,53</b>	<b>166.146,24</b>	<b>156.325,57</b>	<b>160.341,72</b>
<b>NSD</b>		<b>Sd – So =</b>	<b>22.899,42</b>	<b>Sd – So =</b>	<b>1715,29</b>	<b>Sd – So =</b>	<b>-4016,15</b>

Tabela 12: Ocena tveganja pri 10 % povečanju naložbe  
(Vir: lasten)

Pri podražitvi naložbe za 10 % je pri diskontni stopnji 3 % neto sedanja vrednost 1715,29 EUR, pri 4 % diskontni stopnji pa -4016,15 EUR, kar nam prikazuje tabela št. 12.

$$ISD = r_p + (r_n - r_p) \cdot \frac{NSD_p}{NSD_p - NSD_n} = 3 + (4 - 3) \times \frac{1.715,29}{1.715,29 - (-4016,15)} = 3,29 \% \quad (4)$$

Izračun interne stopnje donosnosti nam kaže, da se investicija vseeno izplača. Interna stopnja donosa je 3,29 %.

ISD – interna stopnja donosa

$r_p$  – diskontna stopnja, kjer je NSD pozitiven ( $NSD_p$ )

$r_n$  – diskontna stopnja, kjer je NSD negativen ( $NSD_n$ )

NSD – neto skupni donos ( $S_d - S_o$ )

## 9.2 ZMANJŠANJE DONOSA ZA 10 %

Z oceno tveganja ugotovimo, kakšen je donos oziroma tveganje, če se donos naložbe zmanjša za 10 %.

Časovna obdobja		Diskontna stopnja 0 %		Diskontna stopnja 1 %		Diskontna stopnja 2 %	
Tekoči indeks i	Leto	Skupni donosi $S_d$	Skupni odhodki $S_o$	Skupni donosi $S_d$	Skupni odhodki $S_o$	Skupni donosi $S_d$	Skupni odhodki $S_o$
0	2012	0,00	83.829,00	0,00	83.829,00	0,00	83.829,00
1	2013	11.559,60	2521,53	11.445,15	2496,56	11.332,94	2472,09
2	2014	13.847,91	2490,08	13.575,05	2441,02	13.310,18	2393,39
3	2015	12.589,71	6725,20	12.219,45	6527,41	11.863,56	6337,31
4	2016	12.717,91	4109,73	12.221,66	3949,37	11.749,38	3796,76
5	2017	12.431,70	6009,64	11.828,34	5717,97	11.259,77	5443,12
6	2018	12.798,05	6491,00	12.056,34	6114,82	11.364,30	5763,82
7	2019	12.656,60	7000,00	11.805,04	6529,03	11.018,33	6093,92
8	2020	12.656,60	7000,00	11.688,16	6464,38	10.802,29	5974,43
9	2021	12.656,60	7000,00	11.572,43	6400,38	10.590,48	5857,29
10	2022	12.656,60	7500,00	11.457,85	6789,65	10.382,82	6152,61
11	2023	12.656,60	7500,00	11.344,41	6722,43	10.179,24	6031,97
12	2024	12.656,60	7500,00	11.232,09	6655,87	9979,64	5913,70
13	2025	12.656,60	8000,00	11.120,88	7029,30	9783,96	6184,26
14	2026	12.656,60	8000,00	11.010,77	6959,70	9592,12	6063,00
15	2027	12.656,60	8000,00	10.901,76	6890,80	9404,04	5944,12
<b>Skupaj</b>		<b>189.854,28</b>	<b>179.676,18</b>	<b>175.479,38</b>	<b>171.517,68</b>	<b>162.613,06</b>	<b>164.250,78</b>
<b>NSD</b>		<b><math>S_d - S_o =</math></b>	<b>10.178,10</b>	<b><math>S_d - S_o =</math></b>	<b>3961,70</b>	<b><math>S_d - S_o =</math></b>	<b>-1637,72</b>

Tabela 13: Ocena tveganja pri 10 % zmanjšanju donosa  
(Vir: lasten)

Pri zmanjšanju donosa za 10 % je pri diskontni stopnji 1 % neto sedanja vrednost 3961,7 EUR, pri 2 % diskontni stopnji pa -1637,72 EUR, kar nam prikazuje tabela št. 13.

$$ISD = r_p + (r_n - r_p) \cdot \frac{NSD_p}{NSD_p - NSD_n} = 1 + (2-1) \times \frac{3.961,70}{3.961,70 - (-1.637,72)} = 1,7 \% \quad (5)$$



Izračun interne stopnje donosnosti nam kaže, da se kljub zmanjšanemu donosu investicija izplača. Interna stopnja donosa je 1,7 %.

ISD – interna stopnja donosa

$r_p$  – diskontna stopnja, kjer je NSD pozitiven ( $NSD_p$ )

$r_n$  – diskontna stopnja, kjer je NSD negativen ( $NSD_n$ )

NSD – neto skupni donos ( $S_d - S_o$ )

### 9.3 POVEČANJE ODHODKOV ZA 10 %

Z oceno tveganja ugotovimo, kakšen je donos oziroma tveganje, če se odhodki povečajo za 10 %.

Časovna obdobja		Diskontna stopnja 0 %		Diskontna stopnja 3 %		Diskontna stopnja 4 %	
Tekoči indeks i	Leto	Skupni donosi $S_d$	Skupni odhodki $S_o$	Skupni donosi $S_d$	Skupni odhodki $S_o$	Skupni donosi $S_d$	Skupni odhodki $S_o$
0	2012	0,00	83.829,00	0,00	83.829,00	0,00	83.829,00
1	2013	12.844,20	2773,68	12.470,10	2692,89	12.350,19	2667,00
2	2014	15.386,57	2739,09	14.503,32	2581,86	14.225,75	2532,44
3	2015	13.988,57	7397,72	12.801,52	6769,96	12.435,79	6576,55
4	2016	14.131,01	4520,70	12.555,22	4016,58	12.079,25	3864,31
5	2017	13.813,00	6610,60	11.915,22	5702,36	11.353,28	5433,43
6	2018	14.220,05	7140,10	11.909,07	5979,72	11.238,31	5642,92
7	2019	14.063,90	7700,00	11.435,24	6260,80	10.687,41	5851,37
8	2020	14.063,90	7700,00	11.102,17	6078,45	10.276,35	5626,31
9	2021	14.063,90	7700,00	10.778,81	5901,41	9881,11	5409,92
10	2022	14.063,90	8250,00	10.464,86	6138,77	9501,07	5573,40
11	2023	14.063,90	8250,00	10.160,06	5959,98	9135,64	5359,04
12	2024	14.063,90	8250,00	9864,14	5786,38	8784,27	5152,93
13	2025	14.063,90	9350,00	9576,83	6366,90	8446,41	5615,37
14	2026	14.063,90	9350,00	9297,89	6181,45	8121,55	5399,39
15	2027	14.063,90	9350,00	9027,08	6001,41	7809,18	5191,72
<b>Skupaj</b>		<b>210.958,50</b>	<b>190.910,89</b>	<b>167.861,53</b>	<b>166.247,93</b>	<b>156.325,57</b>	<b>159.725,11</b>
<b>NSD</b>		<b><math>S_d - S_o =</math></b>	<b>20.047,61</b>	<b><math>S_d - S_o =</math></b>	<b>1613,60</b>	<b><math>S_d - S_o =</math></b>	<b>-3399,55</b>

Tabela 14: Ocena tveganja pri 10 % povečanju odhodkov  
(Vir: lasten)

Pri povečanju odhodkov za 10 % je pri diskontni stopnji 3 % neto sedanja vrednost 1613,60 EUR, pri 4 % diskontni stopnji pa -3399,55 EUR, kar nam prikazuje tabela št. 14.

$$ISD = r_p + (r_n - r_p) \cdot \frac{NSD_p}{NSD_p - NSD_n} = 3 + (4-3) \times \frac{1.613,60}{1.613,60 - (-3.399,55)} = 3,32 \% \quad (6)$$

Izračun interne stopnje donosnosti nam kaže, da se kljub zmanjšanemu donosu investicija izplača. Interna stopnja donosa je 3,32 %.

ISD – interna stopnja donosa

$r_p$  – diskontna stopnja, kjer je NSD pozitiven ( $NSD_p$ )

$r_n$  – diskontna stopnja, kjer je NSD negativen ( $NSD_n$ )

NSD – neto skupni donos ( $S_d - S_o$ )

#### 9.4 PRIMERJAVA KAZALNIKOV V NORMALNIH POGOJIH IN PRI RAZLIČNIH VRSTAH TVEGANJ

Vrsta tveganja	SV (EUR)	ISD (%)	t (let)	d (EUR)	E	D	Do
Normalni pogoji	31.282,32	4,84 %	8,1	10.322,47	1,03	5,20 %	2,87 %
Podražitev naložbe za 10%	22.899,42	3,29 %	8,9	10.322,47	1,01	1,86 %	1,03 %
Zmanjšanje donosa za 10%	10.178,10	1,7 %	9,2	9038,25	1,02	4,73 %	2,30 %
Povečanje odhodkov za 10 %	20.047,61	3,32 %	8,3	10.070,52	1	1,92 %	0,97 %

Tabela 15: Primerjalna tabela pri različnih tveganjih  
(Vir: lasten)

Kjer je:

SV – sedanja vrednost

ISD – interna stopnja donosnosti

t – odplačilna doba v letih

d – prihranek v prvem letu

E – kazalnik gospodarnosti ali ekonomičnosti

D – kazalnik donosnosti naložb ali rentabilnosti naložb

Do – kazalnik donosnosti odhodkov ali rentabilnost vseh sredstev

Tabela št. 15 nam prikazuje različna tveganja, podražitev naložbe, zmanjšanje donosa in povečanje odhodkov. Naložba je v vseh primerih rentabilna, saj je pri 10 % zmanjšanju donosa interna stopnja donosnosti še vedno 1,7 % in odplačilna doba 9,2 leta. Pri ostalih tveganjih pa še več.

## 10 KAZALNIKI UČINKOVITOSTI IN USPEŠNOSTI

Naslednji pomembni kazalnik učinkovitosti projekta so tudi kazalniki ekonomičnosti, rentabilnosti investicijskih naložb ter rentabilnost samega vlaganja. Priporočajo se za oceno projektov. Ti kazalniki so glede na diskontno stopnjo uporabljeni pri izračunu neto sedanje vrednosti projekta in predstavljajo alternativno obrestno mero, s katero banke obrestujejo dolgoročne naložbe. (Papler, 2017)

Učinkovitost projektov ugotavljamo z izračunom kazalnikov, in sicer:

- Doba vračanja naložbe

$$EVS = t = \frac{N}{d} = \frac{N}{Sd - So} = \frac{83828,75}{10322,47} = 8,1 \text{ let} \quad (7)$$

Kjer je:

t – odplačilna doba v letih

N – naložba

d – letni donos ( $S_{d\text{letni}} - S_{o\text{letni}}$ )

Z izračunom vidimo, da je doba vračanja 8,1 leta, kar je v primerjavi z izračunom, ki je bil pred prenovo 4,5 leta, zelo dolga doba, ker ni bilo upoštevano vzdrževanje javne razsvetljave. Realni denarni tok pa nam je pokazal, da se bo investicija izplačala celo v devetem letu.

- Kazalnik gospodarnosti in ekonomičnosti

$$E = \frac{Sd}{So} = \frac{156.325}{151.958} = 1,03 \quad (8)$$

Kjer je:

E – kazalnik gospodarnosti ali ekonomičnosti

Sd – skupni donosi projekta

So – skupni odhodki projekta

Ker je vrednost E večja od 1, pomeni da se bo v poslovnem procesu ustvarilo več, kot se bo potrošilo.

- Kazalnik donosnosti naložbe

$$D = \frac{Sd - So}{N} \cdot 100(\%) = \frac{156.325 - 151.958}{83.828,75} \times 100(\%) = 5,2 \% \quad (9)$$

Kjer je:

D – kazalnik donosnosti naložb ali rentabilnost

N – naložba

Sd – skupni donosi projekta

So – skupni odhodki projekta

Z izračunom smo videli, da je naložba donosna, saj je razmerje med dobičkom in vloženimi sredstvi pozitivno.

- Kazalnik donosnosti odhodkov

$$Do = \frac{Sd - So}{So} \cdot 100(\%) = \frac{156.325 - 151.958}{151.958} \times 100(\%) = 2,87\% \quad (10)$$

Kjer je:

Do – kazalnik donosnosti odhodkov ali rentabilnost vlaganj

Sd – skupni donosi projekta

So – skupni odhodki projekta

Izračun donosa vseh sredstev projekta pokaže donos v letu v odstotku za naložbo. Ker je večji od nič, pomeni da je naložba rentabilna.

## 11 PORABA ELEKTRIČNE ENERGIJE ZA JAVNO RAZSVETLJAVO NA PREBIVALCA

S prenavo javne razsvetljave je Občina Prebold poskušala doseči manjšo porabo električne energije na prebivalca in zagotoviti skladnost z Uredbo, tj. poraba 44,5 kWh na prebivalca za občino, ki ima več kot 1000 prebivalcev.

Poraba električne energije je v letu 2018 za vso javno razsvetljavo v občini znašala 87.147 kWh.

Leta 2018 je bilo v občini Prebold 5068 prebivalcev (Vir: <https://sl.wikipedia.org>).

Poraba pred prenavo je v letu 2012 znašala 192.393 kWh, v občini Prebold je bilo takrat 4998 prebivalcev. (Vir: <http://www.dvk-rs.si/files/files/stevilo-prebivalcev-po-obcinah.pdf>)

Pred prenavo je znašala poraba na prebivalca 38,4 kWh, kar pomeni, da je Občina Prebold že pred prenavo izpolnjevala zahteve uredbe.

Izračun monitoringa:

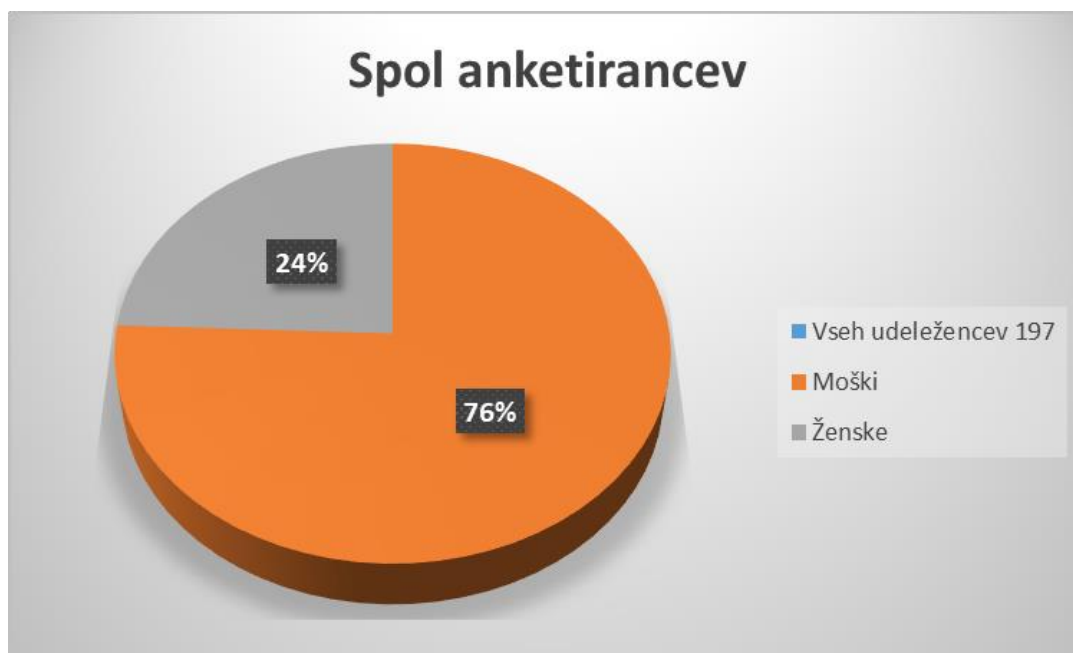
$$P_{\text{kWh}} = \frac{P_{\text{jr}}}{\text{št.pr.}} = \frac{87147}{5067} = \frac{85368}{5068} = 17,19 \text{ kWh.} \quad (11)$$

Iz izračuna je razvidno, da je Občina Prebold ob prenovi javne razsvetljave izpolnila tudi ta monitoring.

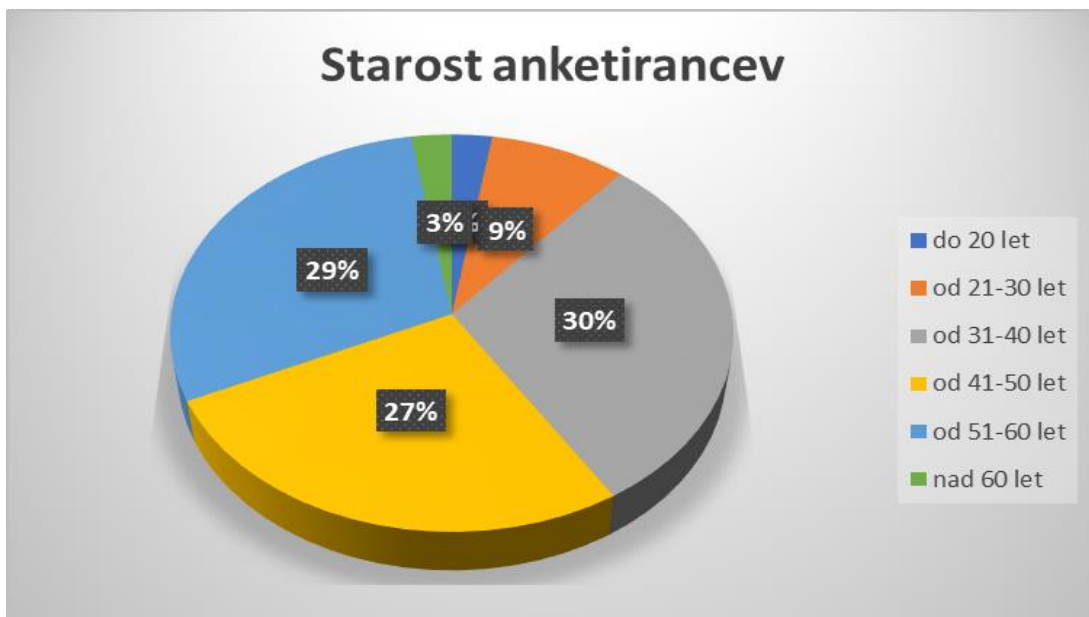
## 12 ANALIZA ANKETE

Namen ankete je bil spoznati, kako so občani v občini Prebold zadovoljni s samo javno razsvetljavo, koliko so ozaveščeni o učinkoviti rabi električne energije, pridobiti mnenja o izboljšavi v javni razsvetljavi ter mnenja o onesnaževanju okolja z razsvetljavo. Anketni vprašalnik je bil objavljen na spletni strani <http://www.mojaanketa.si/anketa/650038833/> in posredovan prebivalcem Prebolda.

V raziskavi je sodelovalo 197 oseb, 76 % moških in 24 % žensk. Največ anketiranih je bilo starih od 31 do 40 let, in sicer 59 anketirancev (oz. 29,95 %), najmanj pa je bilo anketiranih v starosti nad 60 let, in sicer 5 oseb (oz. 2,54 %).

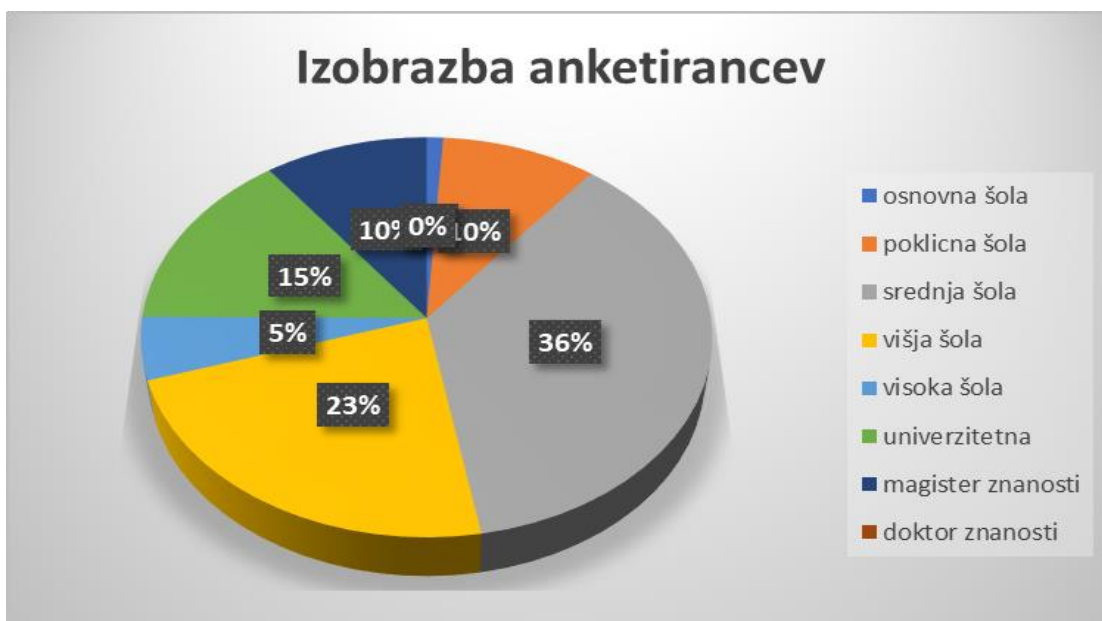


Slika 47: Grafični prikaz spola anketirancev  
(Vir: lasten)



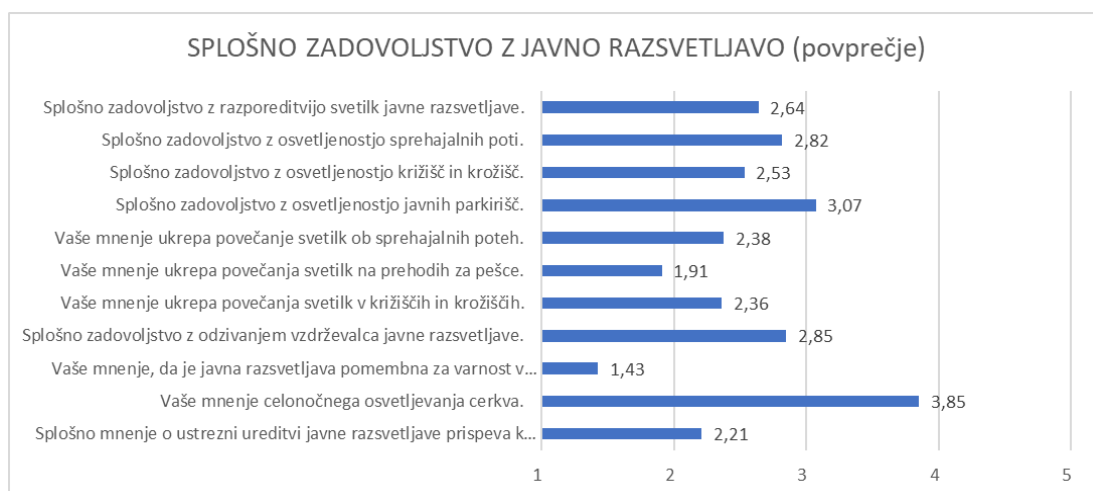
Slika 48: Grafični prikaz strukture starosti anketirancev  
(Vir: lasten)

Tretje vprašanje se je nanašalo na stopnjo izobrazbe anketirancev. Rezultati kažejo, da ima največ anketirancev končano srednjo šolo. V anketi ni sodeloval nihče z doktorskim nazivom.



Slika 49: Grafični prikaz izobrazbe anketirancev  
(Vir: lasten)

## A. SPLOŠNO ZADOVOLJSTVO Z JAVNO RAZSVETLJAVO



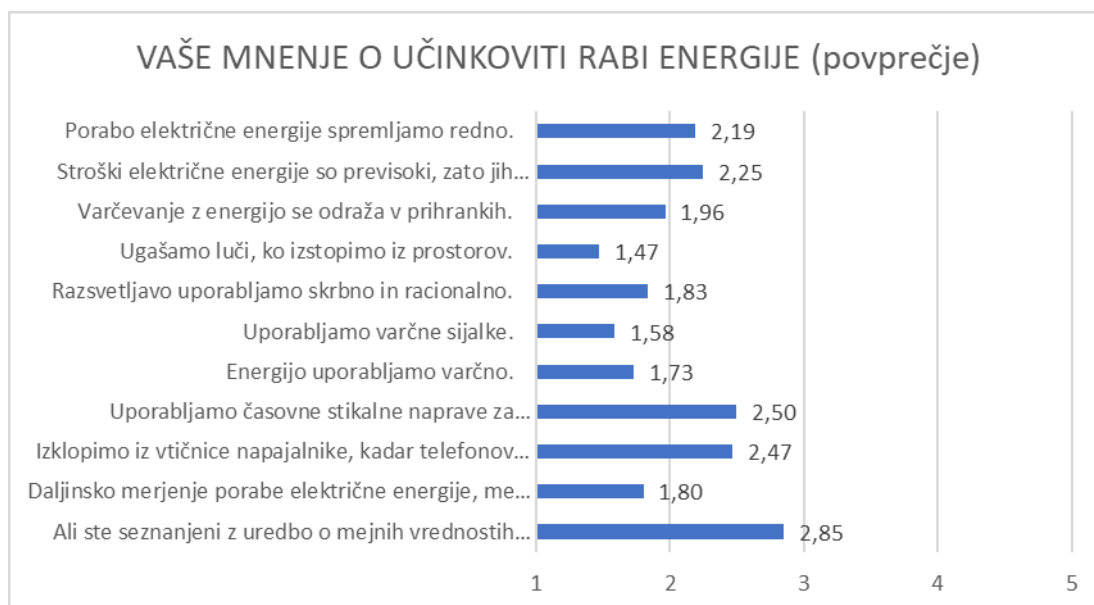
*Slika 50: Grafični prikaz zadovoljstva z javno razsvetljava – povprečje  
(Vir: lasten)*

Na vprašanja o splošnem zadovoljstvu z javno razsvetljava, so prebivalci podali povprečno oceno 2,55. Iz tega dela ankete je razvidno, da so občani zadovoljni z javno razsvetljava. Od vprašanj najbolj izstopata vprašanje celonočnega osvetljevanja cerkva s povprečjem 3,85, kar pomeni da se večina strinja s celonočnim osvetljevanjem. Na vprašanje, ali je javna razsvetljava pomembna za varnost v prometu, je povprečje zgolj 1,43, kar pomeni, da se osvetlitev cest anketirancem ne zdi preveč pomembna.

	N	Povprečje	Std. odklon	Minimum	Maksimum
<b>SPLOŠNO ZADOVOLJSTVO Z JAVNO RAZSVETLJAVO</b>					
Splošno zadovoljstvo z razporeditvijo svetilk javne razsvetljave.	197	2,64	0,92	1	5
Splošno zadovoljstvo z osvetljenostjo sprehajalnih poti.	197	2,82	0,88	1	5
Splošno zadovoljstvo z osvetljenostjo križišč in krožišč.	197	2,53	0,94	1	5
Splošno zadovoljstvo z osvetljenostjo javnih parkirišč.	197	3,07	0,91	1	5
Vaše mnenje ukrepa povečanje svetilk ob sprehajalnih poteh.	197	2,38	1,05	1	5
Vaše mnenje ukrepa povečanja svetilk na prehodih za pešce.	197	1,91	1,01	1	5
Vaše mnenje ukrepa povečanja svetilk v križiščih in krožiščih.	197	2,36	0,94	1	5
Splošno zadovoljstvo z odzivanjem vzdrževalca javne razsvetljave.	197	2,85	0,93	1	5
Vaše mnenje, da je javna razsvetljava pomembna za varnost v prometu.	197	1,43	0,71	1	5
Vaše mnenje celonočnega osvetljevanja cerkva.	197	3,85	1,26	1	5
Splošno mnenje o ustrezni ureditvi javne razsvetljave prispeva k boljši kakovosti življenja.	197	2,21	1,04	1	5

*Tabela 16: Opisna statistika zadovoljstva z javno razsvetljava  
(Vir: lasten)*

## B. MNENJE O UČINKOVITI RABI ENERGIJE



*Slika 51: Grafični prikaz mnenja o učinkoviti rabi energije – povprečje  
(Vir: lasten)*

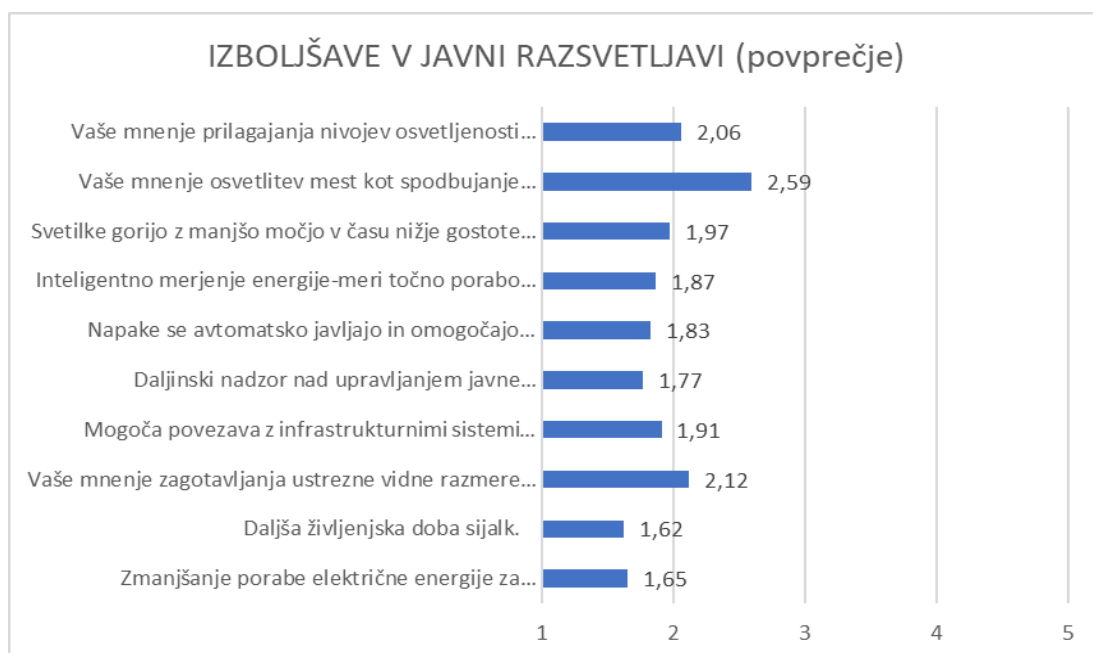
Grafični prikaz mnenja o učinkoviti rabi energije – povprečje je prikazan na sliki 51. Na vprašanja o učinkoviti rabi energije je anketa pokazala rezultat povprečne ocene 2,05. Iz rezultata je razvidno, da večina anketirancev še vedno ne varčuje z električno energijo. Iz tega dela ankete najbolj izstopata vprašanji seznanjanje z uredbo o mejnih vrednostih s povprečno oceno 2,85. Večina je delno seznanjena z uredbo. Vprašanje, da ugašamo luči, kadar izstopimo iz prostorov, je dobilo povprečno oceno 1,47.

VAŠE MNENJE O UČINKOVITI RABI ENERGIJE					
Porabo električne energije spremljamo redno.	197	2,19	1,00	1	5
Stroški električne energije so previsoki, zato jih želimo zmanjšati.	197	2,25	1,16	1	5
Varčevanje z energijo se odraža v prihrankih.	197	1,96	1,07	1	5
Ugašamo luči, ko izstopimo iz prostorov.	197	1,47	0,82	1	5
Razsvetljava uporabljamo skrbno in racionalno.	197	1,83	1,01	1	5
Uporabljamo varčne sijalke.	197	1,58	0,91	1	5
Energijo uporabljamo varčno.	197	1,73	0,92	1	5
Uporabljamo časovne stikalne naprave za samodejni izklop.	197	2,50	1,29	1	5
Izklopimo iz vtičnice napajalnike, kadar telefonov ne polnimo.	197	2,47	1,46	1	5
Daljinsko merjenje porabe električne energije, me zanima.	197	1,80	1,14	1	5
Ali ste seznanjeni z uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja?	197	2,85	1,21	1	5

*Tabela 17: Opisna statistika mnenja o učinkoviti rabi energije  
(Vir: lasten)*



### C. IZBOLJŠAVE V JAVNI RAZSVETLJAVI



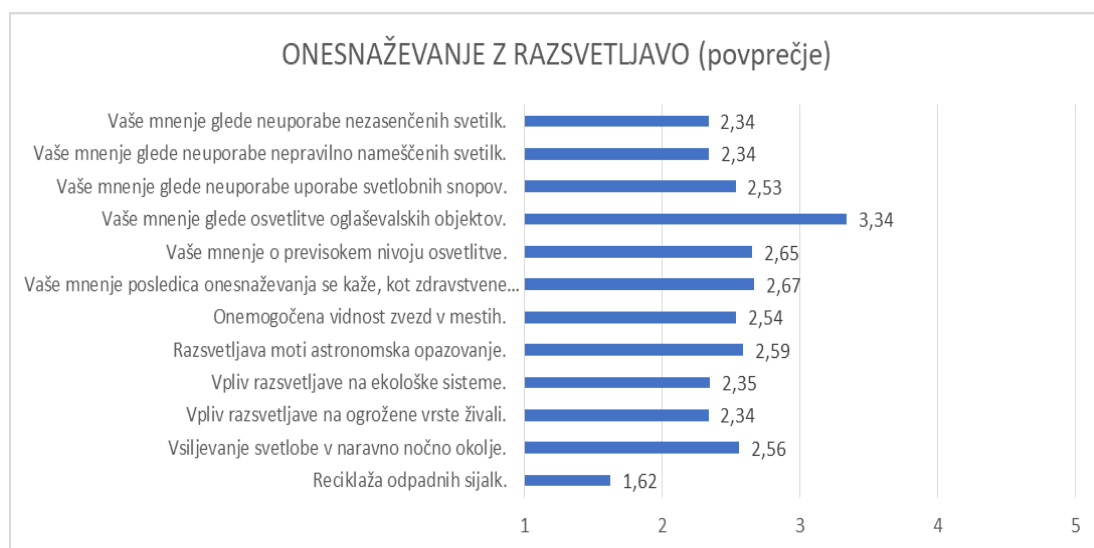
*Slika 52: Grafični prikaz izboljšav v javni razsvetljavi – povprečje  
(Vir: lasten)*

Sklop vprašanj o izboljšavah v javni razsvetljavi je dobil povprečno oceno 1,93. Anketiranci niso najbolj naklonjeni izboljšavam v javni razsvetljavi. Najvišjo oceno je dobilo vprašanje, da osvetlitev mest spodbuja turizem, s povprečjem 2,59. Najmanjše povprečje pa s 1,62, da izboljšave podaljšujejo življenjsko dobo svetilk.

IZBOLJŠAVE V JAVNI RAZSVETLJAVI					
Vaše mnenje prilagajanja nivojev osvetljenosti razmeram v prometu.	197	2,06	0,88	1	4
Vaše mnenje osvetlitev mest kot spodbujanje turizma.	197	2,59	1,05	1	5
Svetilke gorijo z manjšo močjo v času nižje gostote prometa.	197	1,97	1,06	1	5
Inteligentno merjenje energije-meri točno porabo glede na čas delovanja.	197	1,87	0,94	1	5
Napake se avtomatsko javljajo in omogočajo prihranek časa in denarja.	197	1,83	0,98	1	5
Daljinski nadzor nad upravljanjem javne razsvetljave.	197	1,77	0,95	1	5
Mogoča povezava z infrastrukturnimi sistemi mesta (GIS,...)	197	1,91	0,98	1	5
Vaše mnenje zagotavljanja ustrezne vidne razmere glede na prostor in čas.	197	2,12	0,90	1	5
Daljša življenjska doba sijalk.	197	1,62	0,79	1	5
Zmanjšanje porabe električne energije za razsvetljavo.	197	1,65	0,85	1	4

*Tabela 18: Opisna statistika izboljšav v javni razsvetljavi  
(Vir: lasten)*

## D. ONESNAŽEVANJE Z RAZSVETLJAVO



*Slika 53: Grafični prikaz onesnaževanja z razsvetljavo – povprečje  
(Vir: lasten)*

Del vprašanj, ki se nanaša na onesnaževanje z javno razsvetljavo, je dobilo povprečno oceno 2,48. Ljudje smo seznanjeni, da je še vedno preveč onesnaževanja z razsvetljavo. Izmed izstopajočih vprašanj z najboljšo povprečno oceno izstopa tisto glede osvetlitve oglaševalskih objektov s povprečjem 3,34. Medtem pa ima najslabše povprečje reciklaža odpadnih sijalk s povprečjem 1,62. Mogoče se ljudje ne zavedamo odslužene sijalke kot nevarnega odpadka.

ONESNAŽEVANJE Z RAZSVETLJAVO					
Vaše mnenje glede neuporabe nezasenčenih svetilk.	197	2,34	1,28	1	5
Vaše mnenje glede neuporabe nepravilno nameščenih svetilk.	197	2,34	1,33	1	5
Vaše mnenje glede neuporabe uporabe svetlobnih snopov.	197	2,53	1,22	1	5
Vaše mnenje glede osvetlitve oglaševalskih objektov.	197	3,34	1,19	1	5
Vaše mnenje o previsokem nivoju osvetlitve.	197	2,65	1,20	1	5
Vaše mnenje posledica onesnaževanja se kaže, kot zdravstvene težave.	197	2,67	1,26	1	5
Onemogočena vidnost zvezd v mestih.	197	2,54	1,36	1	5
Razsvetljava moti astronomska opazovanje.	197	2,59	1,37	1	5
Vpliv razsvetljave na ekološke sisteme.	197	2,35	1,16	1	5
Vpliv razsvetljave na ogrožene vrste živali.	197	2,34	1,22	1	5
Vsiljevanje svetlobe v naravno nočno okolje.	197	2,56	1,39	1	5
Reciklaža odpadnih sijalk.	197	1,62	0,95	1	4

*Tabela 19: Opisna statistika onesnaževanja z razsvetljavo  
(Vir: lasten)*

Pomen simbolov opisne statistike:

M = mean (povprečje)

SD = standard deviation (standardni odklon)

Min = najmanjša vrednost

Max = najvišja vrednost

N = numerus (število udeležencev)

SD je mera razpršenosti, kar pomeni, da nam da podatek informacijo o tem, kako razpršeno okoli povprečne vrednosti so udeleženci odgovarjali na vprašanje oz. kakšen je razpon med minimalno in maksimalno vrednostjo. Povprečje nam da podatek samo o srednji vrednosti, ne vemo pa, kako razpršeno so udeleženci odgovarjali, to nam pove SD. Znotraj ene SD je 68 % podatkov, znotraj dveh pa 95 %

Primer: če imamo povprečje 50 in je SD 2,68 % vseh vrednosti variira med 48 in 52, 95 % vseh pa med 46 in 54.

## 13 ZAKLJUČEK

Investicija v obnovo javne razsvetljave je rentabilna, čeprav izračun ni čisto natančen, saj ni upošteval stroškov letnih vzdrževanj javne razsvetljave. Tako se bo dejansko investicija izplačala v dobrih osmih letih. Torej se bo investicija poplačala v letu 2021. Kar je še vedno dober podatek, saj je pričakovana življenjska doba svetilk 15 let.

Z obnovo javne razsvetljave je Občina Prebold poskrbela za zmanjšanje porabe energije in tako pripomogla k zmanjšanju onesnaževanja okolja in prav tako svetlobnega onesnaževanja. Monitoring porabe električne energije je popolnoma izpolnjen, saj letna poraba na prebivalca znaša zgolj 17,9 kWh. V prihodnosti bi bilo potrebno izvesti projekte, ki bodo bolj natančno ocenjevali vrednotenje posameznih naložb. Izračun prihranka, ki je bil napravljen, je družba Breznik & Breznik napravila za 11 občin koroške in savinjske regije in verjetno povsod naredila izračun, ki je zavajajoč.

S tehnološkega vidika je obnova javne razsvetljave vsekakor napredek, saj v današnjem času novejša svetila pomenijo boljšo osvetljenost, manjšo porabo energije ter manjše onesnaževanje okolja.

Izračun ključnih ekonomskih kazalnikov nam kaže, da je interna stopnja donosnosti ob normalnih pogojih 4,84 %, odplačilna doba projekta pa 8,1 leta.

V prihodnosti je potrebno več poudarka posvetiti pregledu porabe električne energije in tako zmanjšati porabo ter stroške na posameznih merilnih mestih. Iz podatkov

porabe lahko ugotovimo dejanske okvare bodisi svetil bodisi krmilnih elementov javne razsvetljave. Prav tako so možnosti izvedbe regulacije. Ob izvedbi regulacije se lahko v skladu s standardi za osvetljenost na mestih z manj prometa osvetljenost zmanjša za polovico. Čas z manj prometa velja od 23. do 5. ure zjutraj. S takšnim ukrepom, bi se osvetljenost zmanjšala predvidoma do 35 %, poraba energije do 30 %, hkrati pa bi podaljšali življenjsko dobo svetilk.

Je pa v sodobnem času vse bolj pogosta uporaba digitalnih preklopnih relejev, ki nam omogočajo redukcijo moči svetilk brez krmilnega sistema. Vse svetilke lahko krmilimo kar iz krmilne omarice, prilagodimo redukcije svetilk s pomočjo astronomske ure, kar pomeni prilagoditev delovanja razsvetljave letnim časom. Vse večja pa je tudi uporaba solarnih svetilk. Ni potreben dostop do NN-omrežja. Ne potrebuje veliko gradbenih posegov, največja pridobitev pa je ekološko »čista« razsvetljava.

Uredba, ki je bila sprejeta leta 2007, je prinesla, da smo v Sloveniji izboljšali osvetljenost javnih površin, izboljšali kakovost življenja in, kar je najbolj pomembno, zmanjšali onesnaževanje okolja v povezavi z javno razsvetljavo. Prostora za izboljšanje je še nekaj, saj nekatere lokalne skupnosti prenove še niso izvedle.

Naj zaključim s trditvijo: » Svetloba je vir življenja, svetloba v temni noči prežene strahove, luč v daljavi nam posreduje zaupanje in nas usmerja.«

## 14 LITERATURA IN VIRI

Banka Slovenija. *Bilten*. Pridobljeno 12. 12. 2018 z naslova:  
[https://bankaslovenije.blob.core.windows.net/publication-files/gdgigiffhaphaZs\\_bil2019\\_02.pdf](https://bankaslovenije.blob.core.windows.net/publication-files/gdgigiffhaphaZs_bil2019_02.pdf)

Bizjak, F. *Osnove ekonomike za podjetja za inženirje*. Nova Gorica: Univerza v Novi Gorici.

Bizjak, F. (1996). *Tehnološki in projektni management*. Nova Gorica: Grafika Soča.

Bizjak, F., Petrin, T. (1996). *Uspešno vodenje podjetja*. Ljubljana: Gospodarski vestnik.

Bizjak, F. (1997). *Reinženiring in razvoj podjetja*. Nova Gorica: Educa.

Bizjak, G. *Skripta za predmet javna razsvetljava*. EDC Kranj – višja strokovna šola, skripta za interno uporabo.

Breznik in Breznik storitve in svetovanja d. n. o. *Izračun prihranka ob prenovi javne razsvetljave*. Pridobljeno 13. 9. 2018.

Časopis Delo. (2017). *Razsipni Štajerci in Piran, skromni Korošci*. Pridobljeno 14. 12. 2018 z naslova: <http://temnonebo.com>.

Časopis Delo. (2017). *Gorenjci si ponoči želijo temo*. Pridobljeno 22. 12. 2018 z naslova: <http://temnonebo.com>.

Devetak, G. (1996). *Marketinška zasnova podjetja: marketing, razvoj, inovacije, industrijska lastnina, mednarodno sodelovanje, motiviranje in stimuliranje*. Kranj: Moderna organizacija.

Devetak, G. (1996). *Marketinška zasnova podjetja: marketing, razvoj, inovacije, industrijska lastnina, mednarodno sodelovanje, motiviranje in stimuliranje*. Kranj: Moderna organizacija.

Društvo temno nebo Slovenije. Pridobljeno 15. 11. 2018 z naslova:  
<http://www.temnonebo.org>.

Državna volilna komisija (2018). *Število prebivalcev po občinah*. Pridobljeno 15. 12. 2018 z naslova <http://www.dvk-rs.si/files/files/stevilo-prebivalcev-po-obcinah.pdf>.

Globovnik, N. (2008). *Svetlobno onesnaževanje na širšem območju občine Slovenska Bistrica*.

Jenko, J., Kobav, M. (2014). *Poraba električne energije za javno razsvetljavo v slovenskih občinah*.

Kotler, P. (1996). *Marketing management*. Ljubljana: Slovenska knjiga.

Medved, S., Novak, P. (2000). *Varstvo okolja in obnovljivi viri energije*. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, Univerza v Ljubljani.

Medved, S., Novak, P. (2000). *Varstvo okolja in obnovljivi viri energije*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo.

*Moderno krmiljenje javne razsvetljave*. Ljubljana: DEK electronics d.o.o., 2018.

Murovec, J. (2010). *Diplomsko delo: Sanacija javne razsvetljave skladno z uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja*. Nova Gorica.

New LED streetlight design curbs light pollution. Pridobljeno 16. 12. 2018 z naslova: <https://www.sciencedaily.com/releases/2013/04/130424103130.htm>.

NLB banka. (2018). *Obrestne mere*. Pridobljeno 13. 12. 2018 z naslova <https://www.nlb.si/stroski-in-obrestne-mere-podjetja>

Občina Prebold. *Projekt obnove javne razsvetljave*. Pridobljeno 10. 10. 2018 iz Arhiva Občine Prebold.

Orgulan, A. (2008). *Uredba o omejevanju svetlobnega onesnaževanja in mednarodna priporočila*. Radenci.

Papler, D., Murovec, J. (2011). *Nov sistem javne razsvetljave v skladu z uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja daje prihranke*. Pridobljeno 10. 10. 2018 z naslova <http://www.e-m.si/media/eges/casopis/2011/5/21.pdf>.

Papler, D., Bojnec, Š. (2012). *Naložbe v trajnostni razvoj energetike*. Koper: Fakulteta za management Koper.

Papler, D. (2012). *Učinkovita javna razsvetljava*.

Papler, D., Murovec, J. (2011). *Nov sistem javne razsvetljave, v skladu z uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja daje prihranke*.

Papler D. *Poraba energije za javno razsvetljava se naglo povečuje*. Pridobljeno iz revije Naš stik (november 2007, str. 70, 71).

Papler, D. (2005). Interna stopnja donosnosti, kriterij ekonomskega optimiranja elektroenergetske infrastrukture z vidika gospodarskega inženirstva. Sedma konferenca slovenskih elektro energetikov, Velenje, 30. maja do 3. junija 2005. *Zbornik CIRED. Zbornik CIGRÉ*, str. 6–29; 6–34. Ljubljana: Društvo CIGRE – CIRED.

Pridobljeni podatki o stanju krmilnih naprav (Elektro Celje d.d. Nadzorništvo Žalec) Zapiski in literatura pri predmetu obnovljivi viri in učinkovita raba energije pri prof. doc. dr. Drago Papler, ICES šolsko leto 2016/17.

Slovensko društvo za razsvetljava, Cestna razsvetljava, priporočila SDR, *Razsvetljava in signalizacija za promet PR 5/2-2000*, Maribor, 2000.

Svetlobno onesnaževanje in energetska učinkovita zunanja razsvetljava. *Priročnik za občine, podjetja in ustanove*. Pridobljeno 28. 2. 2019 z naslova: <http://temnonebo.com>.

Szondy, D. (2013). *New streetlight design curbs light pollution*.

*Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja*. Pridobljeno 10. 10. 2018 z naslova <http://pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=URED4520>.

Zadravec, N. (2016). *Vpliv svetlobnega onesnaževanja na človeka*.

*Zaradi svetlobnega onesnaževanja v nekaterih državah ni več prave noči*. Pridobljeno 8. 1. 2019 z naslova: <https://www.dnevnik.si/1042792757>.

## **PRILOGA**

Priloga 1: Anketni vprašalnik



## Priloga 1: Anketni vprašalnik

Spoštovani!

Sem študent višje strokovne šole za elektrotehniko ICES v Ljubljani. Pripravljam diplomsko nalogo z naslovom Sanacija javne razsvetljave v občini Prebold. Občina Prebold je leta 2013 zamenjala obstoječe svetilke po vseh vaseh v občini, in tudi samem kraju Prebold. V nalogi bom predstavil stanje javne razsvetljave v občini po prenovi in samo smotrnost naložbe.

**Obkrožite oceno, v kolikšni meri se strinjate s posameznimi trditvami, pri čemer pomeni: 5 se zelo strinjam, 4 zelo dobro, 3 dobro, 2 zadovoljivo in 1 se ne strinjam.**

**Vaši podatki:**

<b>SPOL:</b>		<b>STAROST:</b>			
a) moški	b) ženska	a) do 20 let	c) 31–40 let	e) 51–60 let	
		b) 21–30 let	d) 41–50 let	f) nad 60 let	
<b>DOSEŽENA IZOBRAZBA:</b>					
a) osnovna šola	c) srednja šola	e) visoka šola	g) magister znanosti		
b) poklicna šola	d) višja šola	f) univerzitetna	h) doktor znanosti		

### A. Splošno zadovoljstvo z javno razsvetljavo

1.	Splošno zadovoljstvo z razporeditvijo svetilk javne razsvetljave.	1	2	3	4	5
2.	Splošno zadovoljstvo z osvetljenostjo sprehajalnih poti.	1	2	3	4	5
3.	Splošno zadovoljstvo z osvetljenostjo križišč in krožišč.	1	2	3	4	5
4.	Splošno zadovoljstvo z osvetljenostjo javnih parkirišč.	1	2	3	4	5
5.	Vaše mnenje ukrepa za povečanje svetilk ob sprehajalnih poteh.	1	2	3	4	5
6.	Vaše mnenje ukrepa za povečanje svetilk na prehodih za pešce.	1	2	3	4	5
7.	Vaše mnenje ukrepa za povečanje svetilk v križiščih in krožiščih.	1	2	3	4	5
8.	Splošno zadovoljstvo z odzivanjem vzdrževalca javne razsvetljave.	1	2	3	4	5
9.	Vaše mnenje, da je javna razsvetljava pomembna za varnost v prometu.	1	2	3	4	5
10.	Vaše mnenje celonočnega osvetljevanja cerkva.	1	2	3	4	5
11.	Splošno mnenje o ustrezni ureditvi javne razsvetljave, da prispeva k boljši kakovosti življenja.	1	2	3	4	5

**B. Vaše mnenje o učinkoviti rabi energije**

1.	Porabo električne energije spremljamo redno.	1	2	3	4	5
2.	Stroški električne energije so previsoki, zato jih želimo zmanjšati.	1	2	3	4	5
3.	Varčevanje z energijo se odraža v prihrankih.	1	2	3	4	5
4.	Ugašamo luči, ko izstopimo iz prostorov.	1	2	3	4	5
5.	Razsvetljava uporabljamo skrbno in racionalno.	1	2	3	4	5
6.	Uporabljamo varčne sijalke.	1	2	3	4	5
7.	Energijo uporabljamo varčno.	1	2	3	4	5
8.	Uporabljamo časovne stikalne naprave za samodejni izklop.	1	2	3	4	5
9.	Izklopimo iz vtičnice napajalnike, kadar telefonov ne polnimo.	1	2	3	4	5
10.	Daljinsko merjenje porabe električne energije me zanima.	1	2	3	4	5
11.	Seznanjen sem z uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja.	1	2	3	4	5

**C. Izboljšave v javni razsvetljavi**

1.	Vaše mnenje prilagajanja nivojev osvetljenosti razmeram v prometu.	1	2	3	4	5
2.	Vaše mnenje o osvetlitvi mest kot spodbujanje turizma.	1	2	3	4	5
3.	Svetilke gorijo z manjšo močjo v času nižje gostote prometa.	1	2	3	4	5
4.	Inteligentno merjenje energije; meri točno porabo glede na čas delovanja.	1	2	3	4	5
5.	Napake se avtomatsko javljajo in omogočajo prihranek časa in denarja.	1	2	3	4	5
6.	Daljinski nadzor nad upravljanjem javne razsvetljave.	1	2	3	4	5
7.	Mogoča povezava z infrastrukturnimi sistemi mesta (GIS idr.)	1	2	3	4	5
8.	Vaše mnenje o zagotovitvi ustreznih vidnih razmer glede na prostor in čas.	1	2	3	4	5
9.	Daljša življenjska doba sijalk.	1	2	3	4	5
10.	Zmanjšanje porabe električne energije za razsvetljava.	1	2	3	4	5

**D. Onesnaževanje z razsvetljavo**

1.	Vaše mnenje glede neuporabe nezasenčenih svetilk.	1	2	3	4	5
2.	Vaše mnenje glede neuporabe nepravilno nameščenih svetilk.	1	2	3	4	5
3.	Vaše mnenje glede neuporabe uporabe svetlobnih snopov.	1	2	3	4	5
4.	Vaše mnenje glede osvetlitve oglaševalskih objektov.	1	2	3	4	5
5.	Vaše mnenje o previsokem nivoju osvetlitve.	1	2	3	4	5
6.	Vaše mnenje o posledici onesnaževanja, ki se kaže kot zdravstvene težave.	1	2	3	4	5
7.	Onemogočena vidnost zvezd v mestih.	1	2	3	4	5
8.	Razsvetljava moti astronomska opazovanja.	1	2	3	4	5
9.	Vpliv razsvetljave na ekološke sisteme.	1	2	3	4	5
10.	Vpliv razsvetljave na ogrožene vrste živali.	1	2	3	4	5

11. Vsiljevanje svetlobe v naravno nočno okolje.	1	2	3	4	5
12. Reciklaža odpadnih sijalk.	1	2	3	4	5

**ZAHVALJUJEM SE VAM ZA SODELOVANJE!**