

## AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE GRADA SOLINA



Naručitelj izrade Akcijskog plana rasvjete:	<b>Grad Solin</b> Stjepana Radića 42 21210 Solin
Izdavač Akcijskog plana rasvjete:	<b>Energy Plus - d.o.o.</b> Koprivnička 19 42230 Ludbreg
Oznaka izvješća:	APG 01/06-24
Voditelj izrade plana rasvjete:	Miroslav Hlebar
Suradnici:	Antonio Horvat, mag.ing.el. Dario Salaj, bacc.ing.el.

Studeni 2024.

## Sadržaj

1. Pravna osnova za izradu Akcijskog plana .....	4
2. Opis područja .....	6
3. Pregled dopuštenih vrijednosti rasvijetljenosti .....	9
4. Analizu usklađenosti postojećeg stanja s propisima kojima se uređuje zaštita od svjetlosnog onečišćenja i ocjenu stanja .....	11
5. Plan i aktivnosti za rekonstrukciju i/ili gradnju sustava javne rasvjete za razdoblje od pet godina te mjere za očuvanje tih područja .....	34
6. Određivanje nužnih rekonstrukcija u cilju usklađenja rasvjete sa zakonskim odredbama .....	35
7. Tehničko-ekonomska analiza rekonstrukcije po određenim područjima .....	35
9. Plan održavanja sustava javne rasvjete .....	38
10. Sažetak rezultata savjetovanja s javnošću. ....	39

**Podatci o naručitelju izrade Akcijskog plana**

*Tablica 1. Podatci o naručitelju i izrađivaču akcijskog plana*

Naziv JLS	<b>GRAD SOLIN</b>			
Adresa nadležne uprave	Ulica i broj	Stjepana Radića 42	Poštanski broj, grad	21210, Solin
Ime i položaj odgovorne osobe	Daliboru Ninčević, gradonačelnik			
Ime i položaj kontakt osobe	Ivana Božić, Viša stručna suradnica za gospodarstvo			
Kontakt	Telefon	021/662-840	Fax	
	Mobilni telefon		E-mail	ivana.bozic@solin.hr
Naziv izrađivača plana rasvjete	Energy Plus – d.o.o.			
Adresa održavatelja	Ulica i broj	Koprivnička 19	Grad, poštanski broj	Ludbreg, 42230
Ime odgovorne osobe	Miroslav Hlebar			
Ime kontakt osobe	Antonio Horvat, mag.ing.el.			
Kontakt	Telefon	042/404-022	E-mail	ahorvat@energyplus.hr info@energyplus.hr
Suradnici	Dario Salaj, bacc.ing.el.			

## 1. Pravna osnova za izradu Akcijskog plana

Obveza izrada akcijskog plana proizlazi iz *zakona o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja* (NN 14/19).

Akcijski plan gradnje i/ili rekonstrukcije vanjske rasvjete je akt planiranja jedinice lokalne samouprave i Grada Zagreba te operatora vanjske rasvjete kojim se, u skladu s ovim Zakonom, utvrđuje provedba mjera zaštite od svjetlosnog onečišćenja. On je definiran u članku 13. navedenog zakona. Akcijski plan se izrađuje na temelju plana rasvjete za područje jedinice lokalne samouprave i čini stručnu podlogu za izradu projekta gradnje ili rekonstrukcije javne rasvjete. Akcijskim planom planira se gradnja nove vanjske rasvjete i usklađenje postojeće vanjske rasvjete u vlasništvu jedinica lokalne samouprave odnosno operatora vanjske rasvjete s odredbama navedenog zakona.

Akcijski plan dostavlja se Ministarstvu zaduženome za zaštitu okoliša, te je on sastavni dio informacijskog sustava zaštite okoliša i prirode Republike Hrvatske.

Akcijski plan mora biti usklađen sa *pravilnikom o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvijetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima* (NN 128/2022), *Pravilnikom o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvijetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima* (NN 128/2020) i pravilnikom o sadržaju, formatu i načinu izrade plana rasvjete i akcijskog plana gradnje i/ili rekonstrukcije vanjske rasvjete (NN 22/2023).

Na temelju članka 12. pravilnik o sadržaju, formatu i načinu izrade plana rasvjete i akcijskog plana gradnje i/ili rekonstrukcije vanjske rasvjete (NN 22/2023)

## Rješenje br. APG 01/06-24 o imenovanju stručnih izrađivača za izradu akcijskog plana vanjske rasvjete

**Izvoditelj** ENERGY PLUS – d.o.o.

**Adresa** Koprivnička 19,  
42230 Ludbreg  
OIB: 63547118720

**Imenuju se:** **Antonio Horvat, mag.ing.el.**

**Dario Salaj, bacc.ing.el.**

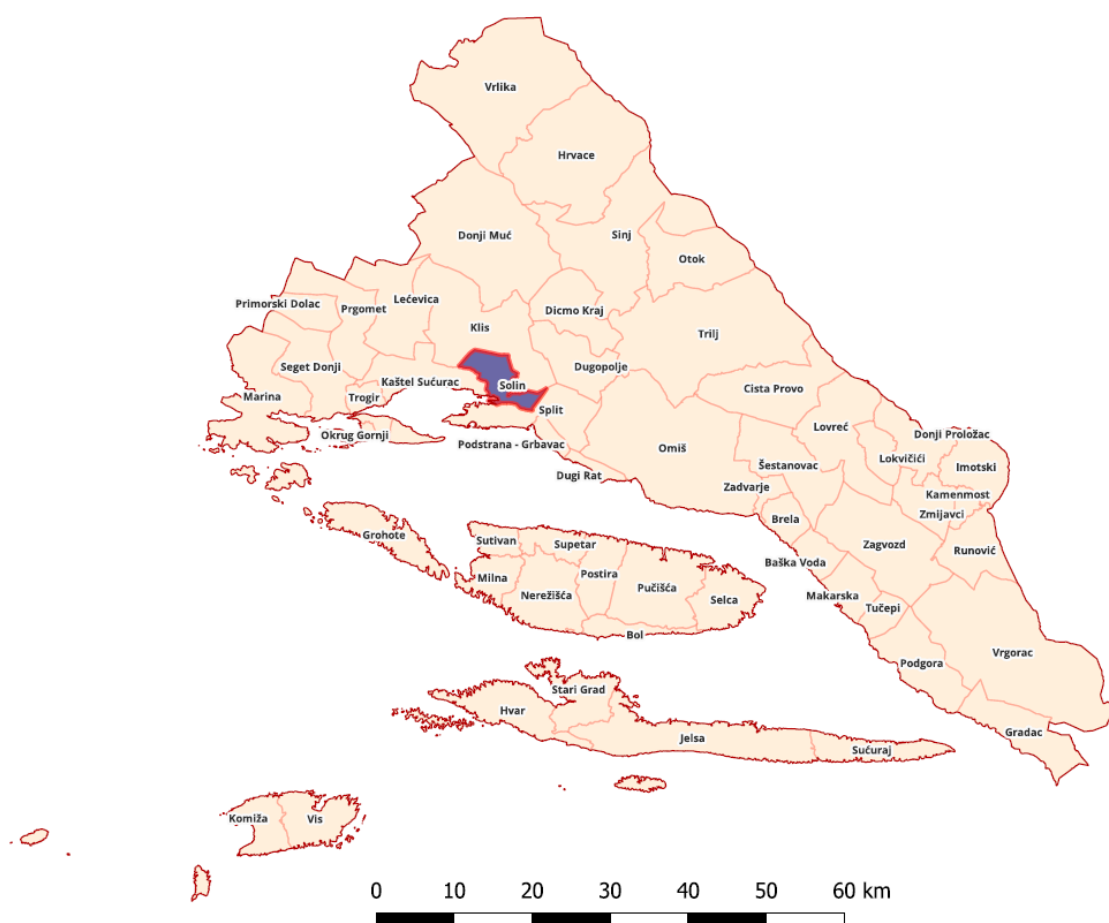
Imenovane osobe zadužene su za izradu plana gradnje i/ili rekonstrukcije vanjske rasvjete u skladu sa Zakon o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 14/19), Pravilnik o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvijetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima (NN 128/20) i Pravilnik o sadržaju, formatu i načinu izrade plana rasvjete i akcijskog plana gradnje i/ili rekonstrukcije vanjske rasvjete (NN 22/23)

Miroslav Hlebar,  
član uprave

## 2. Opis područja

Grad Solin smješten je u središnjem dijelu Splitsko-dalmatinske županije. Nalazi se u središnjoj Dalmaciji između grada Splita, Kaštel Sućurca i Klisa. Okružen je planinama Kozjak i Mosor, te manjim dijelom ima pristup Jadranskom moru.

Svojom površinom grad pripada u manje naselje u županiji sa 34,19 km<sup>2</sup> što čini manje od 1% kopnene površine Splitsko-dalmatinske županije.



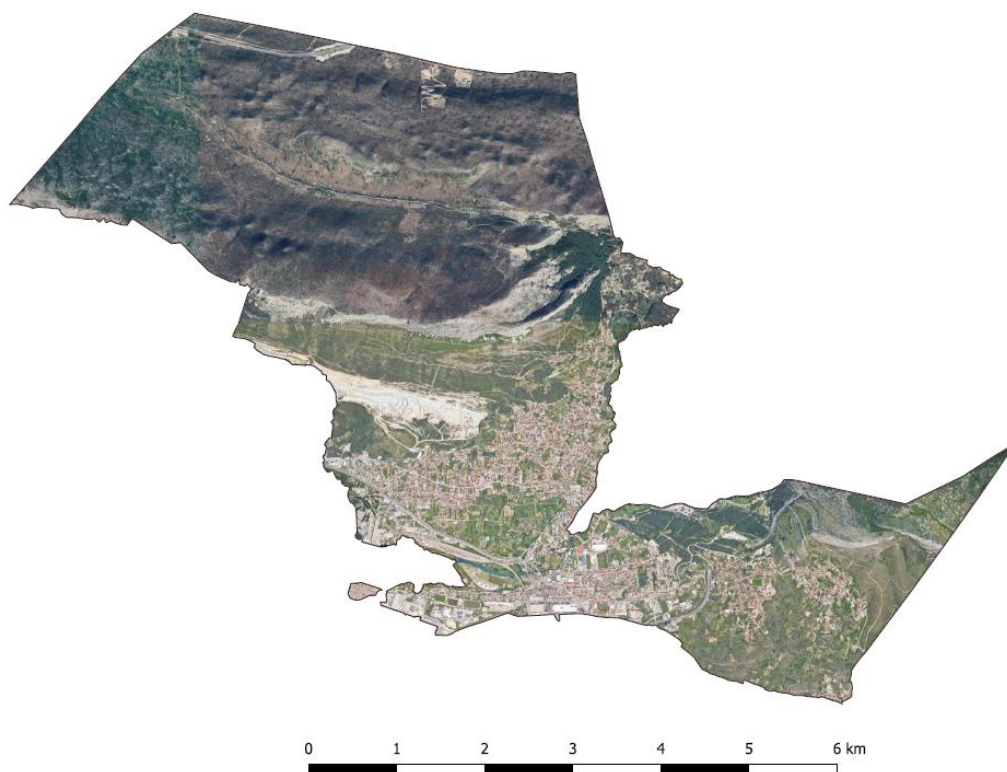
Slika 1. Smještaj grada Solina u Splitsko-dalmatinskoj županiji

(Izvor podataka: Državna geodetska uprava, registar prostornih jedinica, svibanj 2024.)

Prema popisu stanovništva iz 2021. godine grad ima 24.862 stanovnika s prosječnom gustoćom naseljenosti od 727 stanovnika po km<sup>2</sup>. Grad se sastoji od 5 naselja i to Blaca, Kučine, Mravince, Solin, Vranjic.

*Tablica 2. Popis naselja i broja stanovnika (izvor: Državni zavod za statistiku)*

NASELJE	BROJ STANOVNIKA
Blaca	3
Kučine	1.082
Mravince	1.717
Solin	20.996
Vranjic	1.064
<b>UKUPNO</b>	<b>24.862</b>



*Slika 2. Područje grada Solina*

Kroz naselja prolaze sljedeće ceste:

- državna cesta D1 koja povezuje granični prijelaz Macelj (granica Republike Slovenije) i Split u ukupnoj dužini od 420 km
- cesta D8 (Jadranska magistrala) koja povezuje granični prijelaz Pasjak (granica Republike Slovenije) sa graničnim prijelazom Karasovići (granica s Crnom Gorom) ukupne dužine 640km.
- ŽC 6139 Solin (D8) – A.G. Grada Splita
- ŽC 6253 Solin (Ž6139) – Mravinci – A.G. Grada Splita
- ŽC 6270 Solin (Ž6139) – Mravinci – A.G. Grada Splita
- LC 67065 A.G. Grada Kaštela – Solin (Ž6253)

Grad Solin je smješten na važnome prometnome pravcu, pogotovo tokom ljetnih mjeseci kada se promet značajno poveća zbog turističkih migracija. Zbog toga je rasvjeta prometnica jako bitna da se osigura sigurnost i preglednost prometnica.

Planom rasvjete definirano je 143 područja, gdje je najveći dio površine u zoni E0, koja je trenutno uglavnom bez rasvjete. Najveći dio rasvjete se nalazi u zoni E3 unutar koje se nalaze važnije prometnice.



*Slika 2. Zone rasvijetljenosti prema Planu rasvjete*



### 3. Pregled dopuštenih vrijednosti rasvijetljenosti

Pravilnik o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima (NN 128/2022) definira za svaku zonu rasvijetljenosti maksimalne dopuštene vrijednosti rasvjetljenja koje može imati rasvjeta. Pravilnik definira maksimalne vrijednosti za sljedeće površine:

- Maksimalne razine vertikalne rasvijetljenosti (PS) na otvorima (vrata, prozori) susjednih građevina
- Maksimalne razine vertikalne rasvijetljenosti (PS) na otvorima (vrata, prozori) kulturnih dobara i susjednih građevina poslovnih, turističkih i ugostiteljskih površina uz vremensko ograničenje trajanja koje JLS i Grad Zagreb utvrđuju Planom rasvjete
- Maksimalne razine svjetline (luminancije) na površinama građevina
- Maksimalne vrijednosti srednje horizontalne rasvijetljenosti javnih prometnica s motornim prometom
- Maksimalne vrijednosti srednje horizontalne rasvijetljenosti pješačkih i biciklističkih staza na nogostupima, zaustavnim trakama i parkiralištima uz cestu
- Maksimalne vrijednosti srednje horizontalne rasvijetljenosti parkirališnih površina

Svjetlostaj u tablicama predstavlja vremenski period noći za čijeg trajanja se vanjska rasvjeta gasi ili smanjuje na propisanu odgovarajuću razinu. JLS-a i Grad Zagreb Planom rasvjete definiraju početak svjetlostaja koji može odstupati maksimalno do jednog sata u odnosu na sredinu noći, ali JLS može Planom rasvjete definirati i smanjenje intenziteta rasvjeta prije početka svjetlostaja.

Maksimalne vrijednosti vertikalne rasvijetljenosti na otvorima susjednih građevina, kao i maksimalne razine svjetline (luminancije) nisu analizirane u ovome planu, jer se rezultati mogu dobiti samo mjerenjem na terenu. Mjerenja na terenu nisu dio izrade plana.

Dopuštene vrijednosti iz pravilnika su dane u sljedećoj tablici i to za vrijeme prije svjetlostaja, te za vrijeme svjetlostaja.

Tablica 3. Pregled dopuštenih vrijednosti

OPIS	Dio noći	ZONA				
		E0	E1	E2	E3	E4
Maksimalne razine vertikalne rasvijetljenosti (PS) na otvorima (vrata, prozori) susjednih građevina	Prije svjetlostaja	1 lx	1 lx	2 lx	3 lx	8 lx
	Za vrijeme svjetlostaja	0 lx	0 lx	1 lx	1 lx	2 lx
Maksimalne razine vertikalne rasvijetljenosti (PS) na otvorima (vrata, prozori) kulturnih dobara i susjednih građevina poslovnih, turističkih i ugostiteljskih površina uz vremensko ograničenje trajanja koje JLS utvrđuju Planom rasvjete	Prije svjetlostaja	0 lx	1 lx	4 lx	8 lx	15 lx
	Za vrijeme svjetlostaja	0 lx	0 lx	1 lx	2 lx	3 lx
Maksimalne razine svjetline (luminancije) na površinama građevina	Prije svjetlostaja	0 cd/m <sup>2</sup>	0 cd/m <sup>2</sup>	5 cd/m <sup>2</sup>	10 cd/m <sup>2</sup>	20 cd/m <sup>2</sup>
	Za vrijeme svjetlostaja	0 cd/m <sup>2</sup>	0 cd/m <sup>2</sup>	1 cd/m <sup>2</sup>	3 cd/m <sup>2</sup>	5 cd/m <sup>2</sup>
Maksimalne vrijednosti srednje horizontalne rasvijetljenosti javnih prometnica s motornim prometom	Prije svjetlostaja	1 lx	12 lx	20 lx	30 lx	30 lx
	Za vrijeme svjetlostaja	0 lx	3 lx	5 lx	8 lx	8 lx
Maksimalne vrijednosti srednje horizontalne rasvijetljenosti pješačkih i biciklističkih staza na nogostupima, zaustavnim trakama i parkiralištima uz cestu	Prije svjetlostaja	1 lx	8 lx	10 lx	15 lx	15 lx
	Za vrijeme svjetlostaja	0 lx	2 lx	3 lx	4 lx	4 lx
Oglasna ploča s vanjskom rasvjetom. Dopušteni položaj svjetiljaka na gornjem rubu/prema dolje		0 cd/m <sup>2</sup>	0 cd/m <sup>2</sup>	10 cd/m <sup>2</sup>	20 cd/m <sup>2</sup>	20 cd/m <sup>2</sup>
Oglasna ploča s unutarnjim svjetiljkama i statičkom rasvjetom, Vlastiti unutarnji izvor		0 cd/m <sup>2</sup>	0 cd/m <sup>2</sup>	5 cd/m <sup>2</sup>	20 cd/m <sup>2</sup>	20 cd/m <sup>2</sup>
Velezasloni		0 cd/m <sup>2</sup>	0 cd/m <sup>2</sup>	0 cd/m <sup>2</sup>	0 cd/m <sup>2</sup>	20 cd/m <sup>2</sup>
Maksimalne dozvoljene vrijednosti horizontalne rasvijetljenosti prema vodenim površinama	Prije svjetlostaja	0 lx	3 lx	6 lx	8 lx	10 lx
	Za vrijeme svjetlostaja	0 lx	1 lx	2 lx	3 lx	4 lx
Lagani promet, npr. parking mjesta uz trgovine, terase i stambene kuće; biciklistički parkovi	Prije svjetlostaja	5 lx				
	Za vrijeme svjetlostaj	3 lx				
Srednji promet, npr. parking mjesta uz robne kuće, poslovne zgrade, sportske i višenamjenske građevinske komplekse	Prije svjetlostaja	10 lx				
	Za vrijeme svjetlostaj	5 lx				
Gust promet, npr. parking mjesta uz škole, crkve, velike trgovačke centre, velike sportske centre i velike višenamjenske građevinske komplekse	Prije svjetlostaja	15 lx				
	Za vrijeme svjetlostaj	7 lx				

#### **4. Analizu usklađenosti postojećeg stanja s propisima kojima se uređuje zaštita od svjetlosnog onečišćenja i ocjenu stanja**

Na području grada Solina nije vršena značajna zamjena postojeće rasvjete za modernu LED rasvjetu, nego je sporadično zamjena kroz redovno održavanje svjetiljaka koje se nisu mogle servisirati. Prema Energetskome pregledu od 2018. godine najzastupljeniji tip svjetiljaka je Philips Malaga sa preko 1300 komada, te slijede Philips Selenium i TEP Gamalux LVC-06 sa ukupno oko 1000 komada.



*Slika 3. Svjetiljka Philips Malaga*

*Izvor: Izvještaj o provedenom energetskom pregledu sustava javne rasvjete grada Solin, Lunes Adria, rujan 2018. godina*



*Slika 4. Svjetiljka Philips Selenium*

*Izvor: Izvještaj o provedenom energetsom pregledu sustava javne rasvjete grada Solin, Lunes Adria, rujan 2018. godina*

Na području grada Solina značajan dio rasvjete nije zamijenjen za LED svjetiljke, ali je izrađena projektna dokumentacija za zamjenu iste.

Značajan dio postojećih LED svjetiljaka je zamijenjen prije donošenje zakona o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja 2019. godine. Prema tome zakonu sve ugrađene svjetiljke ugrađene nakon 2019. godine su isporučene sa bojom svjetla od 3000 K. Svjetiljke ugrađene prije 2019. isporučene su sa bojom svjetla većom od 3000 K (uglavnom ugrađene 4000 K), ali prema važećim propisima u vrijeme ugradnje. Ugrađene LED svjetiljke su sa ugrađenim optičkim elementima za usmjeravanje svjetlosnog toka prema prometnicama.

U cilju pregleda usklađenosti postojeće rasvjete sa maksimalnim dozvoljenim vrijednostima za prometnice odrađeni su tipski proračuni za najnepovoljnije karakteristike geometrije prostora.

Udaljenosti svjetiljaka od stupova do ruba prometnica korigirane su odgovarajućim dužinama krakova, dok je razmak stupova uglavnom na jednolikom razmaku.

Proračuni za postojeće stanje napravljeni su u sklopu izvješća o provedenom energetsom pregledu sustava javne rasvjete na području grada Solina, izrađenog od Lunes Adria d.o.o. od rujna 2018. Detalji iz energetsog pregleda su prikazani na sljedećim proračunima:

## Prilog IIa - Svjetlotehnički proračuni - Postojeće stanje

Prostor : Javna rasvjeta u gradu Solinu

Broj projekta :

Stranka : Grad Solin

Projektirao : Lunes Adria d.o.o. | Okićko naselje 28, Klinča Sela

Datum : 26.09.2018

Opis projekta:  
Simulacija postojećeg stanja sustava javne rasvjete u Gradu Solinu

Slijedeće vrijednosti temelje se na egzaktnom izračunu provedenom na kalibriranim žaruljama, svjetiljkama i njihovom zajedničkom radu. U praksi su moguća manja odstupanja. Ne postoje nikakve garancije na datoteke svjetiljki. Proizvođač ne preuzima nikakvu odgovornost za nastalu štetu odnosno štetu prouzročenu korisniku ili trećoj osobi.

Objekt : Prilog IIa - Svjetlotehnički proračuni - Postojeće stanje  
Prostor : Javna rasvjeta u gradu Solinu  
Broj projekta :  
Datum : 26.09.2018

## Kazalo

---

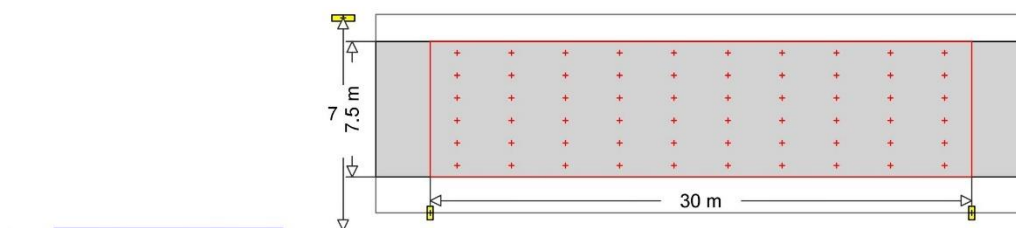
Naslovna stranica	1
Kazalo	2
<b>1 M3 Selenium 150W</b>	
<b>1.1 Sažetak, M3 Selenium 150W</b>	
1.1.1 Pregled rezultata, objectName	3
<b>2 M3 Selenium 150W</b>	
<b>2.1 Sažetak, M3 Selenium 150W</b>	
2.1.1 Pregled rezultata, objectName	4
<b>3 M3 2x Selenium_250</b>	
<b>3.1 Sažetak, M3 2x Selenium_250</b>	
3.1.1 Pregled rezultata, objectName	5
<b>4 M3 Luma 146W</b>	
<b>4.1 Sažetak, M3 Luma 146W</b>	
4.1.1 Pregled rezultata, objectName	7
<b>5 M4 Selenium 150W</b>	
<b>5.1 Sažetak, M4 Selenium 150W</b>	
5.1.1 Pregled rezultata, objectName	8
<b>6 M4 Gamalux 150W</b>	
<b>6.1 Sažetak, M4 Gamalux 150W</b>	
6.1.1 Pregled rezultata, objectName	9
<b>7 M4 Elektrovina CM 2x70W</b>	
<b>7.1 Sažetak, M4 Elektrovina CM 2x70W</b>	
7.1.1 Pregled rezultata, objectName	10
<b>8 M4 Dekorativna 70W (obostrano)</b>	
<b>8.1 Sažetak, M4 Dekorativna 70W (obostrano)</b>	
8.1.1 Pregled rezultata, objectName	11
<b>9 C4 2x Selenium 150W (Kralja Zvonimira)</b>	
<b>9.1 Sažetak, C4 2x Selenium 150W (Kralja Zvonimira)</b>	
9.1.1 Pregled rezultata, objectName	12
<b>10 C4 Kugla 150W</b>	
<b>10.1 Sažetak, C4 Kugla 150W</b>	
10.1.1 Pregled rezultata, objectName	13
<b>11 C4 Kugla 150W</b>	
<b>11.1 Sažetak, C4 Kugla 150W</b>	
11.1.1 Pregled rezultata, objectName	14
<b>12 C4 Malaga 70W</b>	
<b>12.1 Sažetak, C4 Malaga 70W</b>	
12.1.1 Pregled rezultata, objectName	15
<b>13 C4 Malaga 70W</b>	
<b>13.1 Sažetak, C4 Malaga 70W</b>	
13.1.1 Pregled rezultata, objectName	16
<b>14 C4 Malaga 70W</b>	
<b>14.1 Sažetak, C4 Malaga 70W</b>	
14.1.1 Pregled rezultata, objectName	17
<b>15 P3 Malaga 70W</b>	
<b>15.1 Sažetak, P3 Malaga 70W</b>	
15.1.1 Pregled rezultata, objectName	18
<b>16 P3 Malaga 70W</b>	
<b>16.1 Sažetak, P3 Malaga 70W</b>	
16.1.1 Pregled rezultata, objectName	19
<b>17 P3 Kugla 150W</b>	
<b>17.1 Sažetak, P3 Kugla 150W</b>	
17.1.1 Pregled rezultata, objectName	20

Objekt : Prilog IIa - Svjetlotehnički proračuni - Postojeće stanje  
 Prostor : Javna rasvjeta u gradu Solinu  
 Broj projekta :  
 Datum : 26.09.2018

## 1 M3 Selenium 150W

### 1.1 Sažetak, M3 Selenium 150W

#### 1.1.1 Pregled rezultata, objectName



**Philips Lighting**  
 4 Tipska oznaka :  
 Naziv svjetiljke : SGP340 FG 1xSON-TPP150W TP P3X  
 Žarulje : 1 x SON-TPP150W 169 W / 17500 lm

#### Selenium 150W

Postavljanje svjetiljki	: Linija desno	Faktor održavanja	: 0.80
Razmak između svjetiljki	: 30.00 m	Visina (fot. centar)	: 7.00 m
Svjetiljka od ruba	: -2.00 m	Nagib	: 0.00 °
Abs. position	: -2.00 m	Razred bliještanja	: D6
Potrošnja struje/km	: 5633 W/km	Razred jakosti svjetlosti	: G*6

#### Road

Širina	: 7.50 m	Vozne trake	: 2
Površina	: R2, q0=0.07	Površina (mokra)	: -none-, q0=0.1

#### Sjajnost

Izračun polja: 30m x 7.5m (10 x 6 Točke)

Promatrač

2 : x=-60.00m, y=5.63m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=1.88m, z=1.50m

Lane	E <sub>m</sub>	U <sub>o</sub>	U <sub>i</sub>	T <sub>I</sub>	Re <sub>i</sub>
2:(y=5,63)	1.25 cd/m <sup>2</sup>	0.21	0.70	2	0.25
1:(y=1,88)	1.19 cd/m <sup>2</sup>	0.22	0.58	9	0.85
M3	>= 1.00 cd/m <sup>2</sup>	>= 0.40	>= 0.60	<= 15	>= 0.30

#### Rasvjetljenosti

Izračun polja: 30m x 7.5m (10 x 6 Točke)

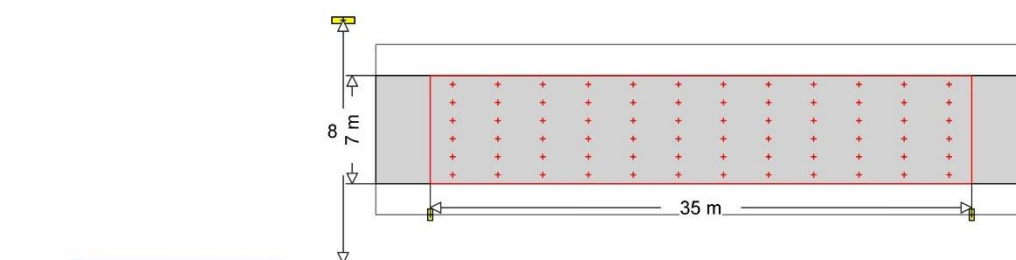
E <sub>m</sub>	E <sub>min</sub>	U <sub>o</sub>	U <sub>d</sub>
21 lx	4.59 lx	0.22	0.07

Objekt : Prilog IIa - Svjetlotehnički proračuni - Postojeće stanje  
 Prostor : Javna rasvjeta u gradu Solinu  
 Broj projekta :  
 Datum : 26.09.2018

## 2 M3 Selenium 150W

### 2.1 Sažetak, M3 Selenium 150W

#### 2.1.1 Pregled rezultata, objectName



**Philips Lighting**  
 4 Tipska oznaka :  
 Naziv svjetiljke : SGP340 FG 1xSON-TPP150W TP P3X  
 Žarulje : 1 x SON-TPP150W 169 W / 17500 lm

#### Selenium 150W

Postavljanje svjetiljki	: Linija desno	Faktor održavanja	: 0.80
Razmak između svjetiljki	: 35.00 m	Visina (fot. centar)	: 8.00 m
Svjetiljka od ruba	: -2.00 m	Nagib	: 0.00 °
Abs. position	: -2.00 m	Razred blještanja	: D6
Potrošnja struje/km	: 4829 W/km	Razred jakosti svjetlosti	: G*6

#### Road

Širina	: 7.00 m	Vozne trake	: 2
Površina	: R2, q0=0.07	Površina (mokra)	: -none-, q0=0.1

#### Sjajnost

Izračun polja: 35m x 7m (12 x 6 Točke)

Promatrač

2 : x=-60.00m, y=5.25m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=1.75m, z=1.50m

Lane	E <sub>m</sub>	U <sub>o</sub>	U <sub>i</sub>	T <sub>I</sub>	Re <sub>i</sub>
2:(y=5.25)	1.15 cd/m <sup>2</sup>	0.34	0.63	3	0.32
1:(y=1.75)	1.10 cd/m <sup>2</sup>	0.35	0.52	9	0.79
M3	>= 1.00 cd/m <sup>2</sup>	>= 0.40	>= 0.60	<= 15	>= 0.30

#### Rasvjetljenosti

Izračun polja: 35m x 7m (12 x 6 Točke)

E <sub>m</sub>	E <sub>min</sub>	U <sub>o</sub>	U <sub>d</sub>
19.3 lx	5.21 lx	0.27	0.10

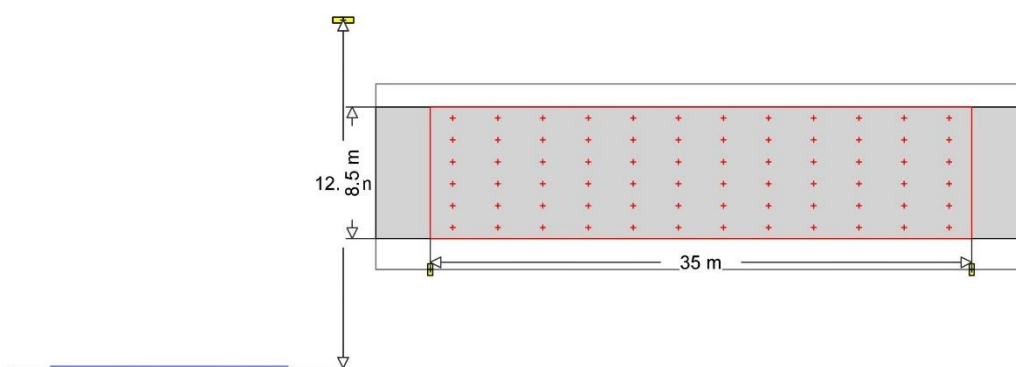


Objekt : Prilog IIa - Svjetlotehnički proračuni - Postojeće stanje  
 Prostor : Javna rasvjeta u gradu Solinu  
 Broj projekta :  
 Datum : 26.09.2018

### 3 M3 2x Selenium\_250

#### 3.1 Sažetak, M3 2x Selenium\_250

##### 3.1.1 Pregled rezultata, objectName



**Philips Lighting**  
 5 Tipska oznaka :  
 Naziv svjetiljke : SGP340 FG 1xSON-TPP250W TP P3X  
 Žarulje : 1 x SON-TPP250W 276 W / 33200 lm

#### Selenium 250W

Postavljanje svjetiljki : Linija desno	Faktor održavanja : 0.80
Razmak između svjetiljki 35.00 m	Visina (fot. centar) : 12.50 m
Svjetiljka od ruba : -2.00 m	Nagib : 0.00 °
Abs. position : -2.00 m	Razred bliještanja : D6
Potrošnja struje/km : 7886 W/km	Razred jakosti svjetlosti : G*6

#### Selenium 250W

Postavljanje svjetiljki : Linija desno	Faktor održavanja : 0.80
Razmak između svjetiljki 35.00 m	Visina (fot. centar) : 12.50 m
Svjetiljka od ruba : -2.00 m	Nagib : 0.00 °
Abs. position : -2.00 m	Razred bliještanja : D6
Potrošnja struje/km : 7886 W/km	Razred jakosti svjetlosti : G*6

#### Road

Širina : 8.50 m	Vozne trake : 2
Površina : R2, q0=0.07	Površina (mokra) : -none-, q0=0.1

#### Sjajnost

Izračun polja: 35m x 8.5m (12 x 6 Točke)

Promatrač

2 : x=-60.00m, y=6.38m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=2.13m, z=1.50m

Lane	Γm	Uo	UI	TI	Rei
2:(y=6.38)	3.42 cd/m <sup>2</sup>	0.54	0.80	4	0.48
1:(y=2.13)	3.22 cd/m <sup>2</sup>	0.55	0.84	7	0.76
M3	>= 1.00 cd/m <sup>2</sup>	>= 0.40	>= 0.60	<= 15	>= 0.30

#### Rasvjetljenosti

Izračun polja: 35m x 8.5m (12 x 6 Točke)

Objekt : Prilog IIa - Svjetlotehnički proračuni - Postojeće stanje  
Prostor : Javna rasvjeta u gradu Solinu  
Broj projekta :  
Datum : 26.09.2018

### **3 M3 2x Selenium\_250**

#### **3.1 Sažetak, M3 2x Selenium\_250**

##### **3.1.1 Pregled rezultata, objectName**

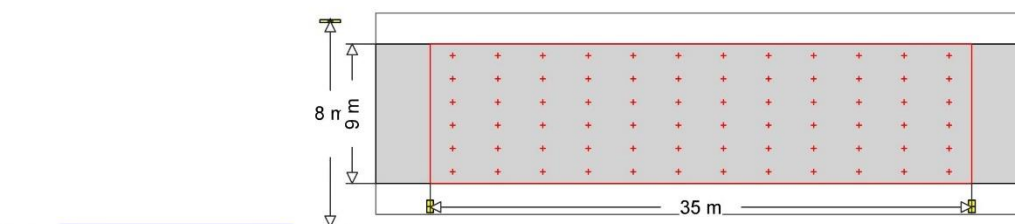
$\bar{E}_m$	$E_{min}$	$U_o$	$U_d$
54 lx	32 lx	0.60	0.37

Objekt : Prilog IIa - Svjetlotehnički proračuni - Postojeće stanje  
 Prostor : Javna rasvjeta u gradu Solinu  
 Broj projekta :  
 Datum : 26.09.2018

## 4 M3 Luma 146W

### 4.1 Sažetak, M3 Luma 146W

#### 4.1.1 Pregled rezultata, objectName



6 **Philips Lighting**  
 Tipška oznaka :  
 Naziv svjetiljke : BGP625 T25 1 xLED190-4S/830 DM11  
 Žarulje : 1 x LED190-4S/830 146 W / 19000 lm

#### Luma 146W

Postavljanje svjetiljki : Linija desno Faktor održavanja : 0.90  
 Razmak između svjetiljki 35.00 m Visina (fot. centar) : 8.00 m  
 Svjetiljka od ruba : -1.50 m Nagib : 0.00 °  
 Abs. position : -1.50 m Razred bliještanja : D5  
 Potrošnja struje/km : 4171 W/km Razred jakosti svjetlosti : G\*1

#### Road

Širina : 9.00 m Vozne trake : 2  
 Površina : R2, q0=0.07 Površina (mokra) : -none-, q0=0.1

#### Sjajnost

Izračun polja: 35m x 9m (12 x 6 Točke)

Promatrač

2 : x=-60.00m, y=6.75m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=2.25m, z=1.50m

Lane	E <sub>m</sub>	U <sub>o</sub>	U <sub>i</sub>	T <sub>I</sub>	Re <sub>i</sub>
2:(y=6.75)	1.74 cd/m <sup>2</sup>	0.37	0.72	8	0.26
1:(y=2.25)	1.58 cd/m <sup>2</sup>	0.40	0.73	16	0.87
M3	>= 1.00 cd/m <sup>2</sup>	>= 0.40	>= 0.60	<= 15	>= 0.30

#### Rasvjetljenosti

Izračun polja: 35m x 9m (12 x 6 Točke)

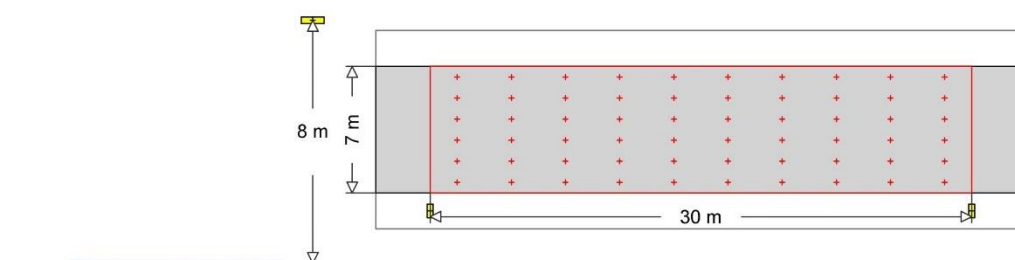
E <sub>m</sub>	E <sub>min</sub>	U <sub>o</sub>	U <sub>d</sub>
24 lx	12.6 lx	0.53	0.22

Objekt : Prilog IIa - Svjetlotehnički proračuni - Postojeće stanje  
 Prostor : Javna rasvjeta u gradu Solinu  
 Broj projekta :  
 Datum : 26.09.2018

## 5 M4 Selenium 150W

### 5.1 Sažetak, M4 Selenium 150W

#### 5.1.1 Pregled rezultata, objectName



**Philips Lighting**  
 4 Tipska oznaka :  
 Naziv svjetiljke : SGP340 FG 1xSON-TPP150W TP P3X  
 Žarulje : 1 x SON-TPP150W 169 W / 17500 lm

#### Selenium 150W

Postavljanje svjetiljki : Linija desno Faktor održavanja : 0.80  
 Razmak između svjetiljki 30.00 m Visina (fot. centar) : 8.00 m  
 Svjetiljka od ruba : -1.00 m Nagib : 0.00 °  
 Abs. position : -1.00 m Razred blještanja : D6  
 Potrošnja struje/km : 5633 W/km Razred jakosti svjetlosti : G\*6

#### Road

Širina : 7.00 m Vozne trake : 2  
 Površina : R2, q0=0.07 Površina (mokra) : -none-, q0=0.1

#### Sjajnost

Izračun polja: 30m x 7m (10 x 6 Točke)

Promatrač

2 : x=-60.00m, y=5.25m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=1.75m, z=1.50m

Lane	E <sub>m</sub>	U <sub>o</sub>	U <sub>i</sub>	T <sub>I</sub>	Re <sub>i</sub>
2:(y=5.25)	1.56 cd/m <sup>2</sup>	0.40	0.77	3	0.33
1:(y=1.75)	1.49 cd/m <sup>2</sup>	0.41	0.65	8	0.63
M4	>= 0.75 cd/m <sup>2</sup>	>= 0.40	>= 0.60	<= 15	>= 0.30

#### Rasvjetljenosti

Izračun polja: 30m x 7m (10 x 6 Točke)

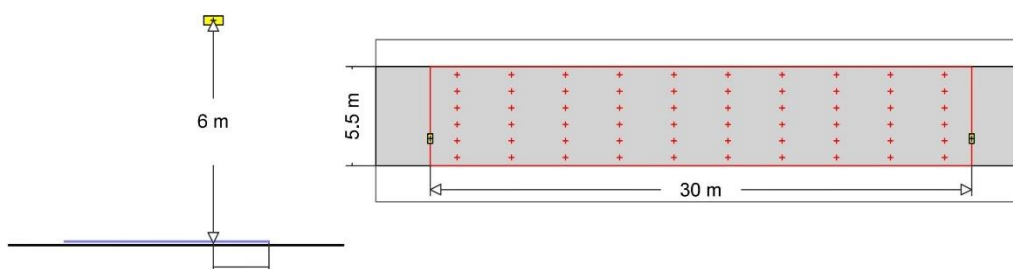
E <sub>m</sub>	E <sub>min</sub>	U <sub>o</sub>	U <sub>d</sub>
25 lx	9.57 lx	0.38	0.19


Objekt : Prilog IIa - Svjetlotehnički proračuni - Postojeće stanje  
 Prostor : Javna rasvjeta u gradu Solinu  
 Broj projekta :  
 Datum : 26.09.2018

## 6 M4 Gamalux 150W

### 6.1 Sažetak, M4 Gamalux 150W

#### 6.1.1 Pregled rezultata, objectName



**3** **TEP**  
 Tipaska oznaka : LVC-06 150W  
 Naziv svjetiljke : GAMALUX  
 Žarulje : 1 x SON-E 150W 187.5 W / 14000 lm

#### Gamalux 150W

Postavljanje svjetiljki	: Linija desno	Faktor održavanja	: 0.80
Razmak između svjetiljki	: 30.00 m	Visina (fot. centar)	: 6.00 m
Svjetiljka od ruba	: 1.50 m	Nagib	: 0.00 °
Abs. position	: 1.50 m	Razred bliještanja	: D6
Potrošnja struje/km	: 6250 W/km	Razred jakosti svjetlosti	: G*6

#### Road

Širina	: 5.50 m	Vozne trake	: 2
Površina	: R2, q0=0.07	Površina (mokra)	: -none-, q0=0.1

#### Sjajnost

Izračun polja: 30m x 5.5m (10 x 6 Točke)

Promatrač

2 : x=-60.00m, y=4.13m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=1.38m, z=1.50m

Lane	Em	Uo	Uo	TI	Rei
2:(y=4.13)	1.85 cd/m <sup>2</sup>	0.26	0.32	6	0.41
1:(y=1.38)	1.83 cd/m <sup>2</sup>	0.24	0.39	12	0.83
M4	>= 0.75 cd/m <sup>2</sup>	>= 0.40	>= 0.60	<= 15	>= 0.30

#### Rasvjetljenosti

Izračun polja: 30m x 5.5m (10 x 6 Točke)

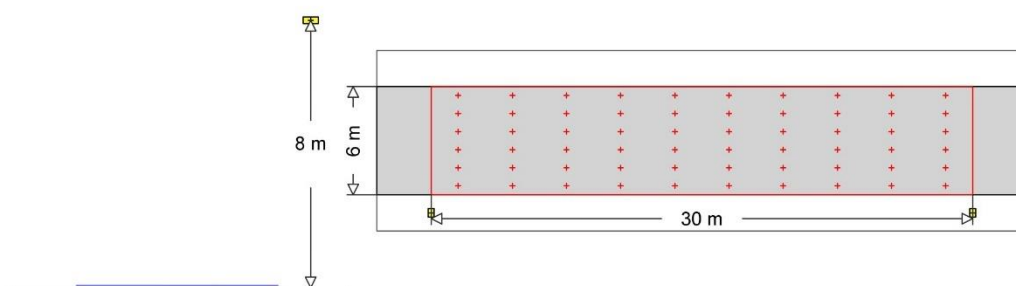
Em	Emin	Uo	Ud
27 lx	4.48 lx	0.17	0.06

Objekt : Prilog IIa - Svjetlotehnički proračuni - Postojeće stanje  
 Prostor : Javna rasvjeta u gradu Solinu  
 Broj projekta :  
 Datum : 26.09.2018

## 7 M4 Elektrokovina CM 2x70W

### 7.1 Sažetak, M4 Elektrokovina CM 2x70W

#### 7.1.1 Pregled rezultata, objectName



10 **Philips Lighting**  
 Tipška oznaka : !  
 Naziv svjetiljke : Elektrokovina CM 2x70W  
 Žarulje : 1 x SON-TPP2x70W/220 160 W / 13200 lm

#### Elektrokovina CM 2x70W

Postavljanje svjetiljki	: Linija desno	Faktor održavanja	: 0.80
Razmak između svjetiljki	: 30.00 m	Visina (fot. centar)	: 8.00 m
Svjetiljka od ruba	: -1.00 m	Nagib	: 0.00 °
Abs. position	: -1.00 m	Razred blještanja	: D3
Potrošnja struje/km	: 5333 W/km	Razred jakosti svjetlosti	: G*2

#### Road

Širina	: 6.00 m	Vozne trake	: 2
Površina	: R2, q0=0.07	Površina (mokra)	: -none-, q0=0.1

#### Sjajnost

Izračun polja: 30m x 6m (10 x 6 Točke)

Promatrač

2 : x=-60.00m, y=4.50m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=1.50m, z=1.50m

Lane	Em	Uo	U	TI	Rei
2:(y=4,50)	1.24 cd/m <sup>2</sup>	0.47	0.51	11	0.54
1:(y=1,50)	1.16 cd/m <sup>2</sup>	0.49	0.58	13	0.88
M4	>= 0.75 cd/m <sup>2</sup>	>= 0.40	>= 0.60	<= 15	>= 0.30

#### Rasvjetljenosti

Izračun polja: 30m x 6m (10 x 6 Točke)

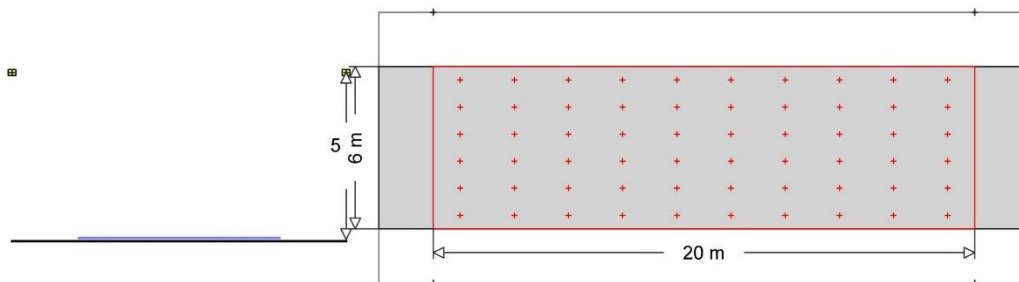
Em	Emin	Uo	Ud
16.8 lx	10.4 lx	0.62	0.29

Objekt : Prilog IIa - Svjetlotehnički proračuni - Postojeće stanje  
 Prostor : Javna rasvjeta u gradu Solinu  
 Broj projekta :  
 Datum : 26.09.2018

## 8 M4 Dekorativna 70W (obostrano)

### 8.1 Sažetak, M4 Dekorativna 70W (obostrano)

#### 8.1.1 Pregled rezultata, objectName



9 **Philips Lighting**  
 Tipska oznaka :  
 Naziv svjetiljke : EPS300 1xSON-TPP70W EB LO +GPS309 PCC-R  
 Žarulje : 1 x SON-TPP70W 79 W / 6600 lm

#### Urbana Tropic 70W

Postavljanje svjetiljki	: Obostrano	Faktor održavanja	: 0.80
Razmak između svjetiljki	: 20.00 m	Visina (fot. centar)	: 5.00 m
Svjetiljka od ruba	: -2.00 m	Nagib	: 0.00 °
Abs. position	: -2.00 m	Razred bliještanja	: D4
Potrošnja struje/km	: 7900 W/km	Razred jakosti svjetlosti	: G*1

#### Road

Širina	: 6.00 m	Vozne trake	: 2
Površina	: R2, q0=0.07	Površina (mokra)	: -none-, q0=0.1

#### Sjajnost

Izračun polja: 20m x 6m (10 x 6 Točke)

Promatrač

2 : x=-60.00m, y=4.50m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=1.50m, z=1.50m

Lane	E <sub>m</sub>	U <sub>o</sub>	U <sub>i</sub>	T <sub>I</sub>	Re <sub>i</sub>
2:(y=4,50)	0.44 cd/m <sup>2</sup>	0.59	0.50	33	0.70
1:(y=1,50)	0.44 cd/m <sup>2</sup>	0.59	0.50	33	0.70
M4	>= 0.75 cd/m <sup>2</sup>	>= 0.40	>= 0.60	<= 15	>= 0.30

#### Rasvjetljenosti

Izračun polja: 20m x 6m (10 x 6 Točke)

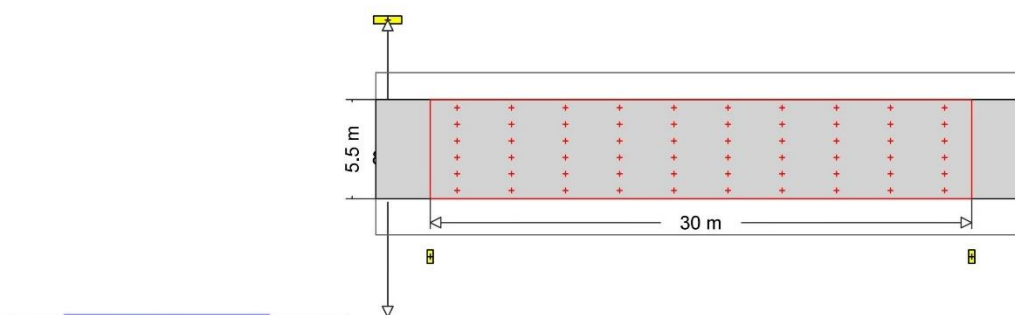
E <sub>m</sub>	E <sub>min</sub>	U <sub>o</sub>	U <sub>d</sub>
7.39 lx	3.35 lx	0.45	0.29

Objekt : Prilog IIa - Svjetlotehnički proračuni - Postojeće stanje  
 Prostor : Javna rasvjeta u gradu Solinu  
 Broj projekta :  
 Datum : 26.09.2018

## 9 C4 2x Selenium 150W (Kralja Zvonimira)

### 9.1 Sažetak, C4 2x Selenium 150W (Kralja Zvonimira)

#### 9.1.1 Pregled rezultata, objectName



**Philips Lighting**  
 4 Tipska oznaka :  
 Naziv svjetiljke : SGP340 FG 1xSON-TPP150W TP P3X  
 Žarulje : 1 x SON-TPP150W 169 W / 17500 lm

#### Selenium 150W

Postavljanje svjetiljki	: Linija desno	Faktor održavanja	: 0.80
Razmak između svjetiljki	: 30.00 m	Visina (fot. centar)	: 8.00 m
Svjetiljka od ruba	: -3.20 m	Nagib	: 0.00 °
Abs. position	: -3.20 m	Razred bliještanja	: D6
Potrošnja struje/km	: 5633 W/km	Razred jakosti svjetlosti	: G*6

#### Selenium 150W

Postavljanje svjetiljki	: Linija desno	Faktor održavanja	: 0.80
Razmak između svjetiljki	: 30.00 m	Visina (fot. centar)	: 8.00 m
Svjetiljka od ruba	: -3.20 m	Nagib	: 0.00 °
Abs. position	: -3.20 m	Razred bliještanja	: D6
Potrošnja struje/km	: 5633 W/km	Razred jakosti svjetlosti	: G*6

#### Road

Širina	: 5.50 m	Vozne trake	: 2
Površina	: R2, q0=0.07	Površina (mokra)	: -none-, q0=0.1

#### Rasvjetljenosti

Izračun polja: 30m x 5,5m (10 x 6 Točke)

	$\bar{E}_m$	$E_{min}$	$U_o$	$U_d$
	43 lx	15.6 lx	0.37	0.16
C4	>= 10.0 lx		>= 0.40	

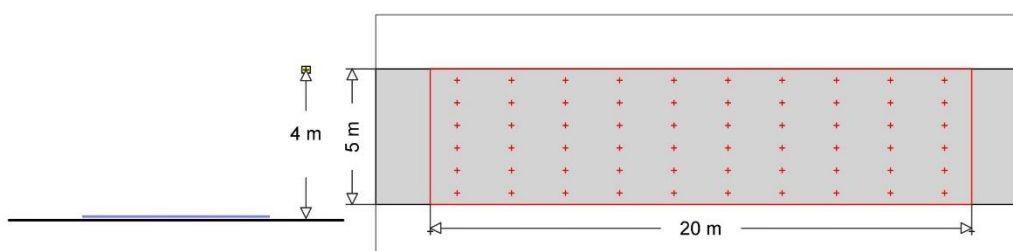


Objekt : Prilog IIa - Svjetlotehnički proračuni - Postojeće stanje  
 Prostor : Javna rasvjeta u gradu Solinu  
 Broj projekta :  
 Datum : 26.09.2018

## 10 C4 Kugla 150W

### 10.1 Sažetak, C4 Kugla 150W

#### 10.1.1 Pregled rezultata, objectName



12 **Philips Lighting**  
 Tipska oznaka : !  
 Naziv svjetiljke : Kugla 150W  
 Žarulje : 1 x SON-PP7W/220 169 W / 17500 lm

#### Kugla 150W

Postavljanje svjetiljki	: Linija desno	Faktor održavanja	: 0.80
Razmak između svjetiljki	: 20.00 m	Visina (fot. centar)	: 4.00 m
Svjetiljka od ruba	: -1.00 m	Nagib	: 0.00 °
Abs. position	: -1.00 m	Razred bliještanja	: D2
Potrošnja struje/km	: 8450 W/km	Razred jakosti svjetlosti	: n/a

#### Road

Širina	: 5.00 m	Vozne trake	: 2
Površina	: R2, q0=0.07	Površina (mokra)	: -none-, q0=0.1



#### Rasvjetljenosti

Izračun polja: 20m x 5m (10 x 6 Točke)

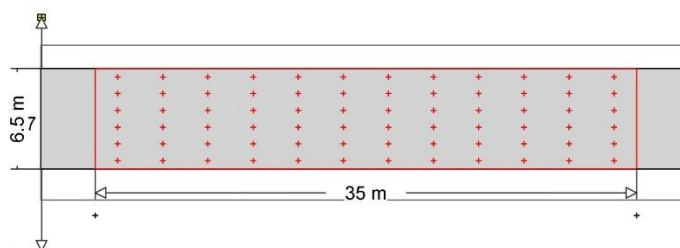
	Em	Emin	Uo	Ud
	10.6 lx	4.15 lx	0.39	0.14
C4	>= 10.0 lx		>= 0.40	

Objekt : Prilog IIa - Svjetlotehnički proračuni - Postojeće stanje  
 Prostor : Javna rasvjeta u gradu Solinu  
 Broj projekta :  
 Datum : 26.09.2018

## 11 C4 Kugla 150W

### 11.1 Sažetak, C4 Kugla 150W

#### 11.1.1 Pregled rezultata, objectName



12  **Philips Lighting**  
 Tipška oznaka : !  
 Naziv svjetiljke : Kugla 150W  
 Žarulje : 1 x SON-PP7W/220 169 W / 17500 lm

#### TEP Kala 150W

Postavljanje svjetiljki	: Linija desno	Faktor održavanja	: 0.80
Razmak između svjetiljki	: 35.00 m	Visina (fot. centar)	: 7.00 m
Svjetiljka od ruba	: -3.00 m	Nagib	: 0.00 °
Abs. position	: -3.00 m	Razred bliještanja	: D2
Potrošnja struje/km	: 4829 W/km	Razred jakosti svjetlosti	: n/a

#### Road

Širina	: 6.50 m	Vozne trake	: 2
Površina	: R2, q0=0.07	Površina (mokra)	: -none-, q0=0.1



#### Rasvjetljenosti

Izračun polja: 35m x 6.5m (12 x 6 Točke)

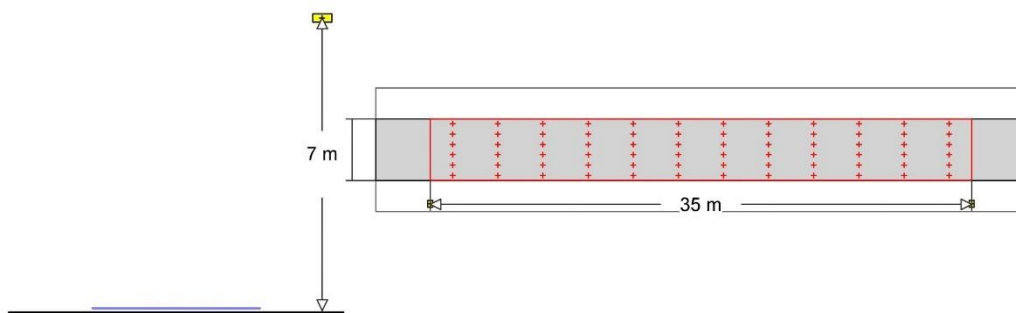
	Em	Emin	Uo	Ud
	3.39 lx	1.41 lx	0.42	0.16
C4	>= 10.0 lx		>= 0.40	

Objekt : Prilog IIa - Svjetlotehnički proračuni - Postojeće stanje  
 Prostor : Javna rasvjeta u gradu Solinu  
 Broj projekta :  
 Datum : 26.09.2018

## 12 C4 Malaga 70W

### 12.1 Sažetak, C4 Malaga 70W

#### 12.1.1 Pregled rezultata, objectName



11 **Philips Lighting**  
 Tipška oznaka :  
 Naziv svjetiljke : SGS101 1xSON-TPP70W MR\_220  
 Žarulje : 1 x SON-TPP70W/220 80 W / 6600 lm

#### Malaga 70W

Postavljanje svjetiljki	: Linija desno	Faktor održavanja	: 0.80
Razmak između svjetiljki	: 35.00 m	Visina (fot. centar)	: 7.00 m
Svjetiljka od ruba	: -1.50 m	Nagib	: 0.00 °
Abs. position	: -1.50 m	Razred bliještanja	: D6
Potrošnja struje/km	: 2286 W/km	Razred jakosti svjetlosti	: G*5

#### Road

Širina	: 4.00 m	Vozne trake	: 2
Površina	: R2, q0=0.07	Površina (mokra)	: -none-, q0=0.1

#### Rasvjetljenosti

Izračun polja: 35m x 4m (12 x 6 Točke)

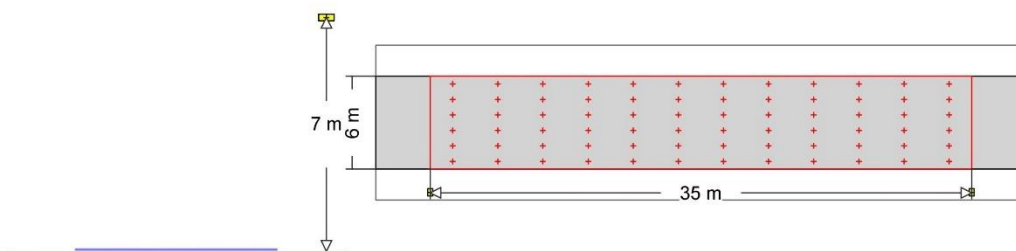
	Em	Emin	Uo	Ud
	7.95 lx	1.36 lx	0.17	0.05
C4	>= 10.0 lx		>= 0.40	

Objekt : Prilog IIa - Svjetlotehnički proračuni - Postojeće stanje  
 Prostor : Javna rasvjeta u gradu Solinu  
 Broj projekta :  
 Datum : 26.09.2018

### 13 C4 Malaga 70W

#### 13.1 Sažetak, C4 Malaga 70W

##### 13.1.1 Pregled rezultata, objectName



11 **Philips Lighting**  
 Tipška oznaka :  
 Naziv svjetiljke : SGS101 1xSON-TPP70W MR\_220  
 Žarulje : 1 x SON-TPP70W/220 80 W / 6600 lm

#### Malaga 70W

Postavljanje svjetiljki	: Linija desno	Faktor održavanja	: 0.80
Razmak između svjetiljki	: 35.00 m	Visina (fot. centar)	: 7.00 m
Svjetiljka od ruba	: -1.50 m	Nagib	: 0.00 °
Abs. position	: -1.50 m	Razred bliještanja	: D6
Potrošnja struje/km	: 2286 W/km	Razred jakosti svjetlosti	: G*5

#### Road

Širina	: 6.00 m	Vozne trake	: 2
Površina	: R2, q0=0.07	Površina (mokra)	: -none-, q0=0.1

#### Rasvjetljenosti

Izračun polja: 35m x 6m (12 x 6 Točke)

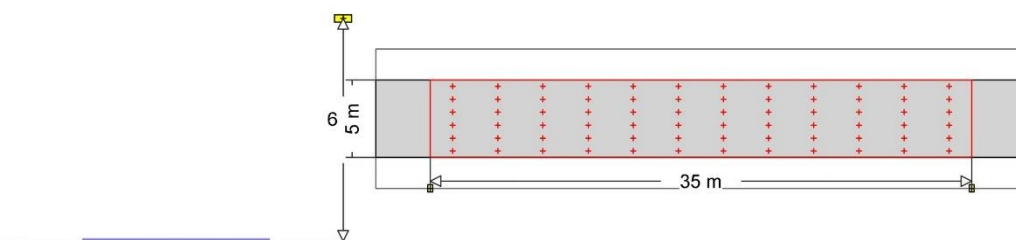
	Em	Emin	Uo	Ud
	6.50 lx	1.01 lx	0.16	0.04
C4	>= 10.0 lx		>= 0.40	

Objekt : Prilog IIa - Svjetlotehnički proračuni - Postojeće stanje  
 Prostor : Javna rasvjeta u gradu Solinu  
 Broj projekta :  
 Datum : 26.09.2018

## 14 C4 Malaga 70W

### 14.1 Sažetak, C4 Malaga 70W

#### 14.1.1 Pregled rezultata, objectName



11 **Philips Lighting**  
 Tipška oznaka :  
 Naziv svjetiljke : SGS101 1xSON-TPP70W MR\_220  
 Žarulje : 1 x SON-TPP70W/220 80 W / 6600 lm

#### Malaga 70W

Postavljanje svjetiljki	: Linija desno	Faktor održavanja	: 0.80
Razmak između svjetiljki	: 35.00 m	Visina (fot. centar)	: 6.00 m
Svjetiljka od ruba	: -2.00 m	Nagib	: 0.00 °
Abs. position	: -2.00 m	Razred bliještanja	: D6
Potrošnja struje/km	: 2286 W/km	Razred jakosti svjetlosti	: G*5

#### Road

Širina	: 5.00 m	Vozne trake	: 2
Površina	: R2, q0=0.07	Površina (mokra)	: -none-, q0=0.1

#### Rasvjetljenosti

Izračun polja: 35m x 5m (12 x 6 Točke)

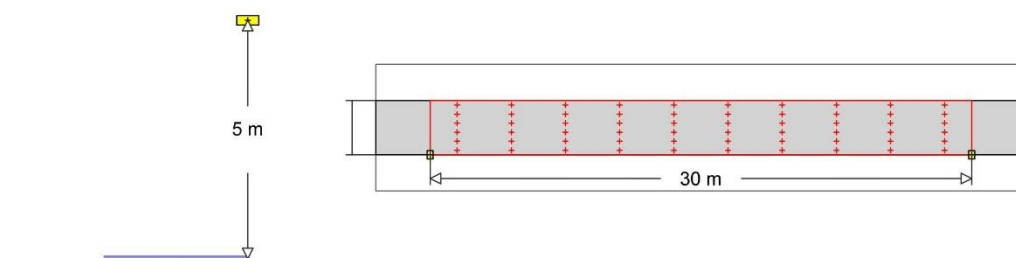
	Em	Emin	Uo	Ud
	6.28 lx	0.67 lx	0.11	0.02
C4	>= 10.0 lx		>= 0.40	

Objekt : Prilog IIa - Svjetlotehnički proračuni - Postojeće stanje  
 Prostor : Javna rasvjeta u gradu Solinu  
 Broj projekta :  
 Datum : 26.09.2018

## 15 P3 Malaga 70W

### 15.1 Sažetak, P3 Malaga 70W

#### 15.1.1 Pregled rezultata, objectName



11 **Philips Lighting**  
 Tipška oznaka :  
 Naziv svjetiljke : SGS101 1xSON-TPP70W MR\_220  
 Žarulje : 1 x SON-TPP70W/220 80 W / 6600 lm

#### Malaga 70W

Postavljanje svjetiljki	: Linija desno	Faktor održavanja	: 0.80
Razmak između svjetiljki	: 30.00 m	Visina (fot. centar)	: 5.00 m
Svjetiljka od ruba	: 0.00 m	Nagib	: 0.00 °
Abs. position	: 0.00 m	Razred bliještanja	: D6
Potrošnja struje/km	: 2667 W/km	Razred jakosti svjetlosti	: G*5

#### Road

Širina	: 3.00 m	Vozne trake	: 2
Površina	: R2, q0=0.07	Površina (mokra)	: -none-, q0=0.1

#### Rasvjetljenosti

Izračun polja: 30m x 3m (10 x 6 Točke)

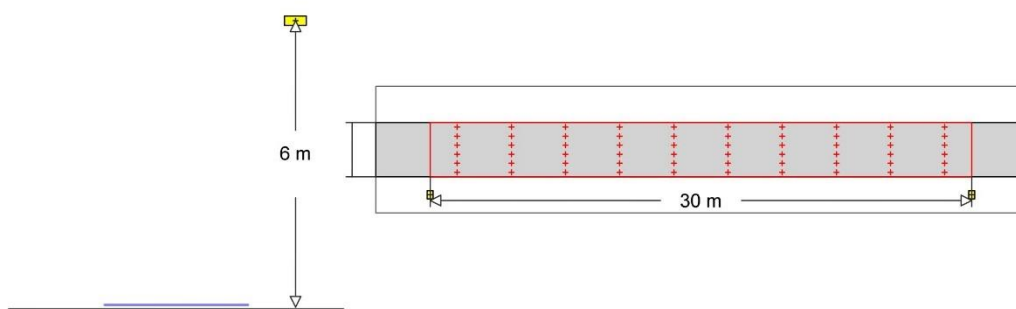
	Em	Emin	Uo	Ud
	16.8 lx	1.47 lx	0.09	0.03
P3	>= 7.50 lx	>= 1.50 lx		

Objekt : Prilog IIa - Svjetlotehnički proračuni - Postojeće stanje  
 Prostor : Javna rasvjeta u gradu Solinu  
 Broj projekta :  
 Datum : 26.09.2018

## 16 P3 Malaga 70W

### 16.1 Sažetak, P3 Malaga 70W

#### 16.1.1 Pregled rezultata, objectName



11 **Philips Lighting**  
 Tipška oznaka :  
 Naziv svjetiljke : SGS101 1xSON-TPP70W MR\_220  
 Žarulje : 1 x SON-TPP70W/220 80 W / 6600 lm

#### Malaga 70W

Postavljanje svjetiljki	: Linija desno	Faktor održavanja	: 0.80
Razmak između svjetiljki	: 30.00 m	Visina (fot. centar)	: 6.00 m
Svjetiljka od ruba	: -1.00 m	Nagib	: 0.00 °
Abs. position	: -1.00 m	Razred bliještanja	: D6
Potrošnja struje/km	: 2667 W/km	Razred jakosti svjetlosti	: G*5

#### Road

Širina	: 3.00 m	Vozne trake	: 2
Površina	: R2, q0=0.07	Površina (mokra)	: -none-, q0=0.1

#### Rasvjetljenosti

Izračun polja: 30m x 3m (10 x 6 Točke)

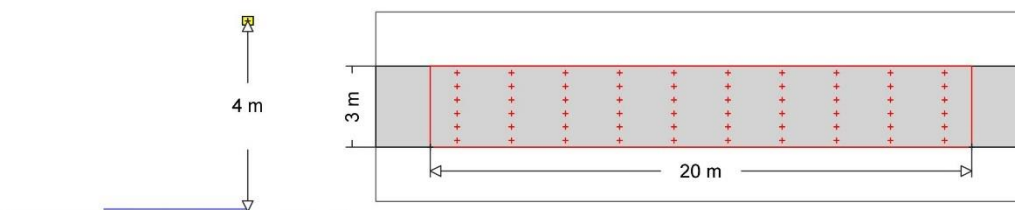
	Em	Emin	Uo	Ud
	12.0 lx	2.16 lx	0.18	0.06
P3	>= 7.50 lx	>= 1.50 lx		

Objekt : Prilog IIa - Svjetlotehnički proračuni - Postojeće stanje  
 Prostor : Javna rasvjeta u gradu Solinu  
 Broj projekta :  
 Datum : 26.09.2018

## 17 P3 Kugla 150W

### 17.1 Sažetak, P3 Kugla 150W

#### 17.1.1 Pregled rezultata, objectName



12 **Philips Lighting**  
 Tipška oznaka : !  
 Naziv svjetiljke : Kugla 150W  
 Žarulje : 1 x SON-PP7W/220 169 W / 17500 lm

#### Kugla 150W

Postavljanje svjetiljki	: Linija desno	Faktor održavanja	: 0.80
Razmak između svjetiljki	: 20.00 m	Visina (fot. centar)	: 4.00 m
Svjetiljka od ruba	: 0.00 m	Nagib	: 0.00 °
Abs. position	: 0.00 m	Razred blještanja	: D2
Potrošnja struje/km	: 8450 W/km	Razred jakosti svjetlosti	: n/a

#### Road

Širina	: 3.00 m	Vozne trake	: 2
Površina	: R2, q0=0.07	Površina (mokra)	: -none-, q0=0.1



#### Rasvjetljenosti

Izračun polja: 20m x 3m (10 x 6 Točke)

	Em	Emin	Uo	Ud
	14.2 lx	5.34 lx	0.38	0.18
P3	>= 7.50 lx	>= 1.50 lx		



Na temelju prethodnih proračuna najvažniji rezultati su popisani u sljedećoj tablici. Tablica prikazuje rezultate prije svjetlostaja, te rezultate nakon početka svjetlostaja.

*Tablica 4. Pregled rezultata postojeće rasvjete*

Profil	TIP SVJETILJKE	Zahtjev prije svjetlostaja	Proračun prije svjetlostaja	Zahtjev ispunjen	Zahtjev nakon svjetlostaja	Zahtjev ispunjen
		lx	lx		lx	
Profil 1	<b>M3 Selenium 150W</b>	≤30	21	DA	≤8	NE
Profil 2	<b>M3 Selenium 150W</b>	≤30	19,3	DA	≤8	NE
Profil 3	<b>M3 2x Selenium_250</b>	≤30	54	NE	≤8	NE
Profil 4	<b>M3 Luma 146W</b>	≤30	24	DA	≤8	NE
Profil 5	<b>M4 Selenium 150W</b>	≤30	25	DA	≤8	NE
Profil 6	<b>M4 Gamalux 150W</b>	≤30	27	DA	≤8	NE
Profil 7	<b>M4 Elektrokovina CM 2x70W</b>	≤30	16,8	DA	≤8	NE
Profil 8	<b>M4 Dekorativna 70W (obostrano)</b>	≤30	7,39	DA	≤8	DA
Profil 9	<b>C4 2x Selenium 150W (Kralja Zvonimira)</b>	≤30	43	NE	≤8	NE
Profil 10	<b>C4 Kugla 150W</b>	≤30	10,6	DA	≤8	NE
Profil 11	<b>C4 Kugla 150W</b>	≤30	3,39	DA	≤8	DA
Profil 12	<b>C4 Malaga 70W</b>	≤30	7,95	DA	≤8	DA
Profil 13	<b>C4 Malaga 70W</b>	≤30	6,5	DA	≤8	DA
Profil 14	<b>C4 Malaga 70W</b>	≤30	6,28	DA	≤8	DA
Profil 15	<b>P3 Malaga 70W</b>	≤30	16,8	DA	≤8	NE
Profil 16	<b>P3 Malaga 70W</b>	≤30	12	DA	≤8	NE
Profil 17	<b>P3 Kugla 150W</b>	≤30	14,2	DA	≤8	NE

Prema prethodnoj tablici vidljivo je da prema svjetlo tehničkome proračunu rasvjeta uglavnom zadovoljava maksimalnu srednju horizontalnu rasvijetljenost. Na temelju navedenih rezultata zaključuje se da ugrađena javna rasvjeta namijenjena osvijetljenju prometnica nije predimenzionirana, odnosno da odgovara zakonskim zahtjevima u pogledu maksimalnih prosječnih rasvijetljenosti. Budući da ne postoji regulacija snage svjetiljaka, nakon početka svjetlostaja rasvjeta uglavnom ne zadovoljava maksimalne vrijednosti.

## **5. Plan i aktivnosti za rekonstrukciju i/ili gradnju sustava javne rasvjete za razdoblje od pet godina te mjere za očuvanje tih područja**

U razdoblju od godinu dana potrebno je napraviti novi energetske pregled javne rasvjete temeljem Zakona o energetskej učinkovitosti (NN 127/14, Članak 20) i Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o energetskej učinkovitosti (NN 41/21, Članak 19) koji propisuje da je potrebno jednom u pet godina od dana dostave posljednjeg izvješća o energetskej pregledu. Budući da je zadnji energetskej pregled napravljen u rujnu 2018. potrebno je napraviti novi energetskej pregled sustava javne rasvjete.

U razdoblju od 3 godine predviđena je zamjena svih svjetiljaka na bazi visokotlačnog natrija za visokoučinkovite LED svjetiljke, te LED svjetiljke kojima su se mijenjale pojedinačne neispravne visokotlačne svjetiljke da se postigne uniformnost rasvjete pojedinih dionica.

U razdoblju od dvije godine potrebno je uskladiti rasvjetu sportskih terena gdje se koriste pojedinačni reflektori bez adekvatne optike, te snaga većih od 200W.

Predlaže se ugradnja sustava za centralni nadzor svih svjetiljaka, koji omogućuje centralnu kontrolu ispravnosti rada sustava rasvjete. Ovim se ubrzavaju popravci neispravnih svjetiljaka i smanjuju troškovi održavanja, jer se kvarovi lakše i brže detektiraju. Servis se može raditi planski i po potrebi. Ugrađena oprema za nadzor i upravljanje mora biti ugrađena u postojeće ormare u vlasništvu korisnika.

Budući da nisu svi ormari javne rasvjete izmješteni iz HEP-ovih trafostanica, potrebno je izvršiti izmještanje opreme čime će korisnik mreže imati neometan pristup do opreme javne rasvjete. Prilikom izmještanja potrebno je planirati ugradnju opreme za centralni nadzor i upravljanje rasvjetom da se smanje troškovi naknadne dogradnje sustava. Ugrađena oprema mora samostalno upravljati rasvjetom na temelju kalendara, ili svjetlosne sonde.

## 6. Određivanje nužnih rekonstrukcija u cilju usklađenja rasvjete sa zakonskim odredbama

Značajan dio rasvjete ne zadovoljava zahtjeve iz zakona o svjetlonosnome onečišćenju jer je većina rasvjete ugrađena prije 2019. godine. Trenutno je neusklađen dio rasvjete u svim naseljima, iako ima rasvjete koja je naknadno izgrađena koja zadovoljava mjere zaštite od svjetlosnog onečišćenja.

Prijedlog terminskog plana rekonstrukcije po tipovima dan je u sljedećoj tablici.

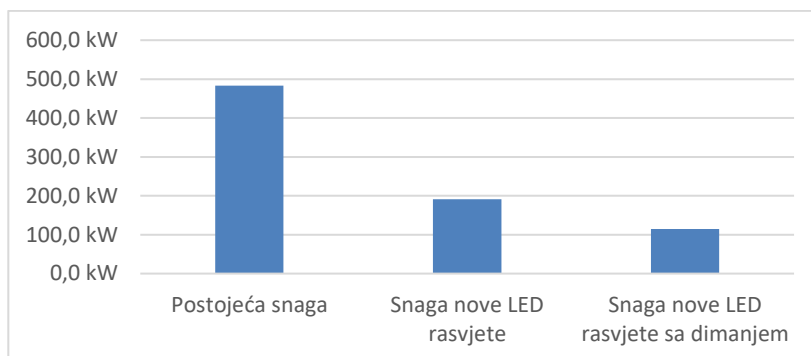
*Tablica 5. Terminski plan zamjene pojedinih svjetiljaka*

Tip svjetiljke	Neusklađen zahtjev	Terminski plan zamjene	Zamijeniti u roku [godina]
Ulične svjetiljke na bavi visokotlačnog natrija	Zaštita od svjetlosnog onečišćenja	do 2026. godine	2
LED 4000K, bez regulacije	Boja svjetla i regulacija svjetlostaja	do 2032. godine	8
LED 4000K, sa regulacijom	Boja svjetla 4000K	do 2032. godine	8
Reflektori	Boja svjetla, optika, regulacija	Do 2026. godine	2

## 7. Tehničko-ekonomska analiza rekonstrukcije po određenim područjima

Podloga za izradu tehno ekonomske analize je energetska pregled izrađen 2018. godine, te glavni projekt javne rasvjete iz 2020. godine izrađen od Prnjak inženjering j.d.o.o. Prema navedenim dokumentu je napravljena analiza postojećeg stanja od 3.483 svjetiljke. Analizom je procijenjeno da sustav rasvjete sa svim gubitcima u mreži ima priključenu snagu od 483 kW. Uz vrijeme rada sustava rasvjete od 4100 h godišnje, ukupna potrošnja je oko 1.980.513 kWh, što iznosi oko 405.068,42 € godišnje.

Prijedlogom zamjene rasvjete za nove LED svjetiljke predviđena je zamjena svih 3483 svjetiljaka metodom 1 za 1, bez upotpunjavanja praznih stupova. Ovom zamjenom predviđena je instalacija svjetiljaka ukupne snage od 191 kW. Ovo je smanjenje instalirane snage za 292 kW, ili smanjenje od 60%. Budući da se snaga rasvjete za vrijeme svjetlostaja mora dodatno smanjiti, za vrijeme svjetlostaja je predviđeno prosječno smanjenje snage za 40% inicijalne snage. Za vrijeme svjetlostaja je snaga smanjena sa 191 kW na oko 114 kW. Instalirana snaga bi bila 69 % postojeće snage.

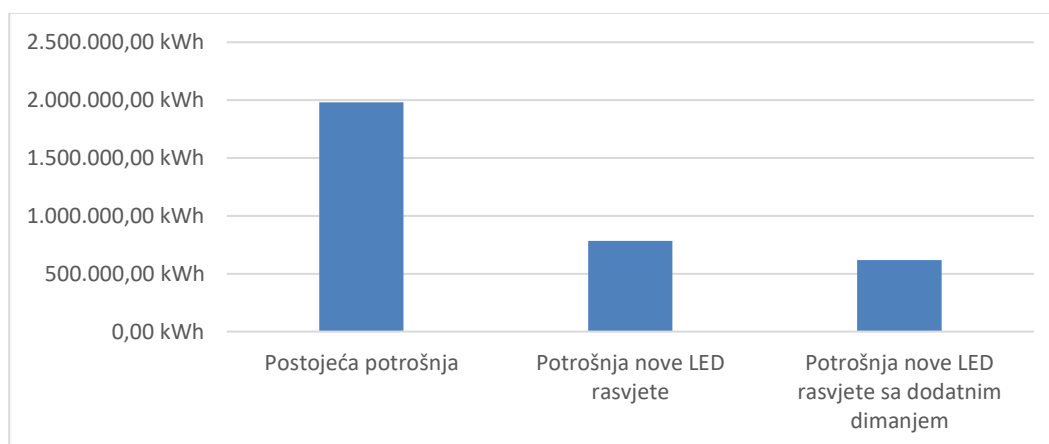


*Graf 1. Usporedba snage postojećeg i novopredloženog sustava rasvjete*

Prema Planu rasvjete najveći dio rasvjete je u zoni E3 i E2, te je ovo smanjenje predviđenu u trajanju od 4 sata svaki dan ili 1.460 sata godišnje. Rasvjeta punim intenzitetom radi 2.640 sati godišnje.

Godišnja potrošnja električne energije upotrebom sustava smanjivanja snage (dimanjem rasvjete) za vrijeme svjetlostaja je smanjena za dodatnih 167.494,70 kWh godišnje, te potrošnja bi iznosila oko 616.441,70 kWh godišnje. Trošak za električnu energiju bi bio oko 126.078,97 € godišnje.

Zamjenom rasvjete za nove LED svjetiljke može se postići ušteda veća od 278.989,45 € godišnje.



*Graf 2. Prikaz godišnje potrošnje električne energije*

Tablica 6. Usporedba postojećeg i predloženog sustava javne rasvjete

	Postojeće svjetiljke	Nove svjetiljke	
Broj svjetiljaka	3.483	3.483	
Instalirana snaga	483,05	191,20	kW
Smanjenje instalirane snage	291,85 60%		kW
Vrijeme rada rasvjete	4.100,00	4.100,00	h
Godišnja potrošnja	1.980.513,20 405.068,42	783.936,40 160.336,16	kWh/god €/god
Smanjenje potrošnje	1.196.576,80 60%		kWh/god
Smanjenje snage rasvjete	0%	40%	
Vrijeme trajanja smanjenja snage	0	4	h/dan
Godišnje trajanja smanjenja snage	0	1460	h/god
Smanjena snaga	0,00	114,7224	kW
Dodatno smanjenje potrošnje	0,00	167.494,70	kWh/god
Ukupna godišnja potrošnja	1.980.513,20	616.441,70	kWh/god
Godišnji trošak	405.068,42	126.078,97	€
Smanjenje potrošnje	1.364.071,50 69% 278.989,45		kWh/god €
Emisija CO <sub>2</sub>	465,04	144,75	t CO <sub>2</sub> / god

Procijenjeni trošak modernizacije rasvjete je oko 1.400.000,00€+ 25% pdv.

Uz godišnju uštedu od 278.989,45 € rok povrata investicije je oko 5 godina.

## **8. Elementi vrednovanja provedbe Akcijskoga plana**

Vrednovanje provedbe Akcijskog plana je sustavno prikupljanje podataka o provedenim mjerama modernizacije javne rasvjete, nakon izvršene rekonstrukcije. Nakon rekonstrukcije je potrebno izvršiti mjerenja maksimalne srednje rasvijetljenosti te usporediti dobivene rezultate sa svjetlo tehničkim proračunom i maksimalnim dopuštenim vrijednostima prema pravilniku o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima (NN 128/2020).

## **9. Plan održavanja sustava javne rasvjete**

U cilju efikasne upotrebe sustava javne rasvjete potrebno je periodički vršiti kontrolu i nadzor ispravnosti svih elemenata rasvjete, kao i upravljačkih elemenata. Održavanje se vrši vizualnim pregledom svih svjetiljaka javne rasvjete, te dekorativnih svjetiljaka.

Barem jednom u dva mjeseca napraviti vizualni pregled svjetiljaka u cilju detektiranja neispravnih svjetiljaka, na način da se sve svjetiljke uključe te se izvrši obilazak. Ako je ugrađen sustav za daljinski nadzor svih svjetiljaka, vizualni pregled može se obavljati jednom godišnje ili po prijavi greške u sustavu. Sustav za centralni nadzor rasvjete mora imati minimalno sljedeće funkcije nadzor svih rasvjetnih tijela (postojećih i novo ugrađenih):

U cilju očuvanja postojećih područja nije dopuštena ugradnja rasvjete bez prethodnih svjetlo tehničkih proračuna s ciljem potvrde ispunjavanja svih zahtjeva prema zakonskim odredbama.

U slučaju potrebe za zamjenom svjetiljaka, potrebno je koristiti svjetiljke istih karakteristika u pogledu svjetlosnog toka, boje svjetla i optike.

## **10. Sažetak rezultata savjetovanja s javnošću.**