

## AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE

### OPĆINE DONJA DUBRAVA



Izdavač akcijskog plana rasvjete:	<b>Energy Plus - d.o.o.</b> Koprivnička 19 42230 Ludbreg
Naručitelj izrade akcijskog plana rasvjete:	<b>Općina Donja Dubrava</b> Trg Republike 13 40328 Donja Dubrava OIB: 63140387407
Oznaka izvješća:	AP 1-4-24
Voditelj izrade akcijskog plana rasvjete:	Miroslav Hlebar
Suradnici:	Antonio Horvat, mag.ing.el. Dario Salaj, bacc.ing.el.

Travanj 2024.

## Sadržaj

1. Pravna osnova za izradu Akcijskog plana .....	4
2. Opis područja .....	6
3. Pregled dopuštenih vrijednosti rasvijetljenosti .....	7
4. Analizu usklađenosti postojećeg stanja s propisima kojima se uređuje zaštita od svjetlosnog onečišćenja i ocjenu stanja.....	9
5. Plan i aktivnosti za rekonstrukciju i/ili gradnju sustava javne rasvjete za razdoblje od pet godina te mjere za očuvanje tih područja .....	14
6. Određivanje nužnih rekonstrukcija u cilju usklađenja rasvjete sa zakonskim odredbama.....	15
7. Tehničko-ekonomska analiza rekonstrukcije po određenim područjima .....	15
8. Elementi vrednovanja provedbe Akcijskoga plana .....	19
9. Plan održavanja sustava javne rasvjete .....	19
10. Sažetak rezultata savjetovanja s javnošću. ....	20

### Podatci o naručitelju izrade Akcijskog plana

Naziv JLS	OPĆINA DONJA DUBRAVA			
Adresa nadležne uprave	Ulica i broj	Trg Republike 13	Grad, poštanski broj	40328 Donja Dubrava
Ime i položaj odgovorne osobe	Marijan Varga, načelnik			
Ime i položaj kontakt osobe	Monika Žinić, pročelnica			
Kontakt	Telefon	(040) 688 919	Fax	-
	Mobilni telefon	-	E-mail	opcina@donjadubrava.hr
Naziv izrađivača akcijskog plana	Energy Plus – d.o.o.			
Adresa održavatelja	Ulica i broj	Koprivnička 19	Grad, poštanski broj	42230 Ludbreg
Ime odgovorne osobe	Miroslav Hlebar			
Ime kontakt osobe	Antonio Horvat			
Suradnici	Antonio Horvat, mag.ing.el.			
	Dario Salaj, bacc.ing.el.			
Telefon, fax, mobilni telefon, email	Telefon	042/404-040	e-mail	info@energyplus.hr

Tablica 1. Podatci o naručitelju i izrađivaču akcijskog plana

## 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 rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima* (NN 128/2022), *Pravilnikom o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja 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. APR 1-4-24 o imenovanju stručnih izrađivača za izradu akcijskog plana vanjske rasvjete**

**Izvoditelj** ENERGY PLUS – d.o.o.

OIB: 63547118720

**Adresa** Koprivnička 19,  
42230 Ludbreg

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

Dario Salaj, bacc.ing.el.

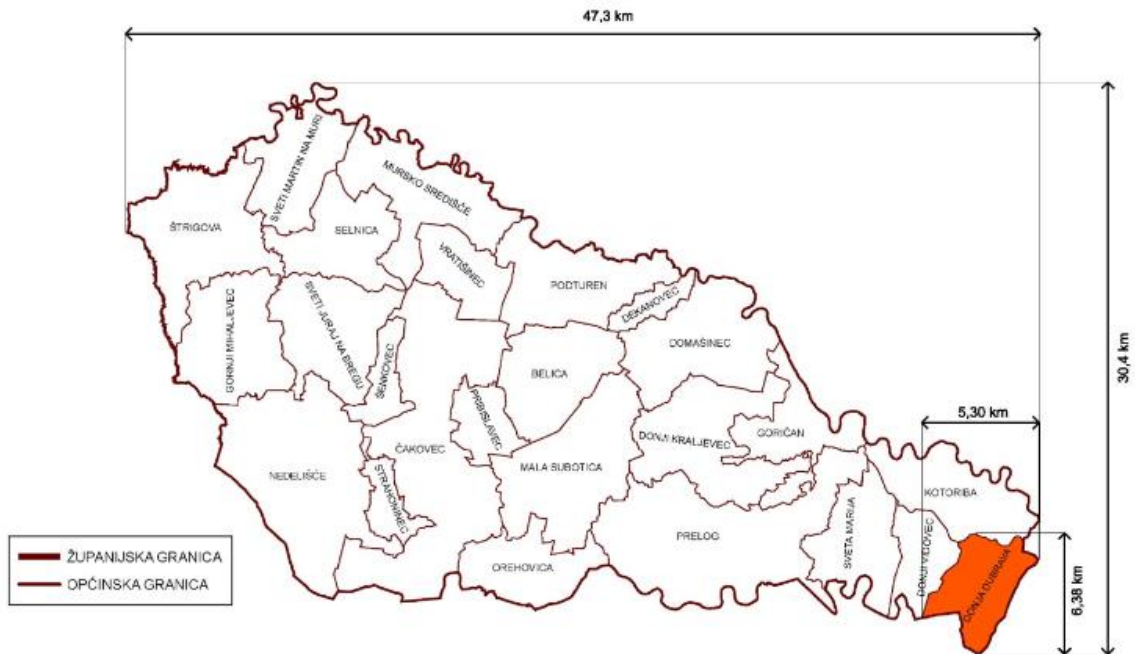
Imenovane osobe zadužene su za izradu akcijskog plana gradnje i/ili rekonstrukcije vanjske rasvjete u skladu sa Zakon o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 14/19), Pravilnik o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvijetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima (NN 128/20)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

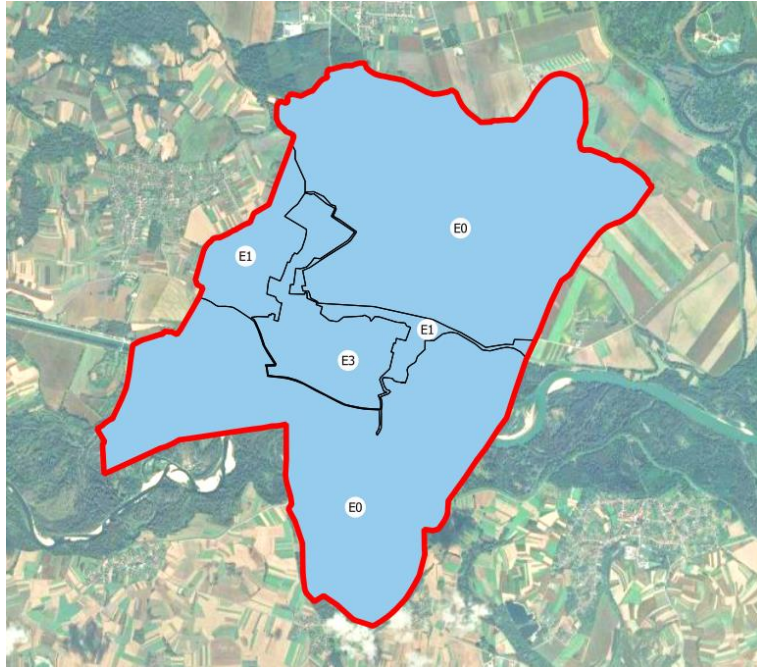
Općina Donja Dubrava smještena je u Istočnome dijelu Međimurske županije smještena između Kotoribe i Donjeg Vidovca u Međimurskoj županiji i Legrada u Koprivničko-Križevačkoj županiji. Svojom površinom općina spada u manje općine u županiji sa 19,01m<sup>2</sup>. Prema popisu stanovništva iz 2021. godine općina ima 1.658 stanovnika s prosječnom gustoćom naseljenosti od 87,23 stanovnika po km<sup>2</sup>. Općina se sastoji od jednog naselja.



Slika 1. Smještaj općine u odnosu na županiju (PPUO DONJA DUBRAVA- II.ID Službeni glasnik Međimurske županije" broj 5/05., 19/08. i 3/15.)

Kroz naselje Donja Dubrava prolazi državna cesta DC20 koja povezuje Čakovec, Prelog i Koprivnicu. Trenutno se rasvjeta nalazi samo kroz naselja, dok su ceste između drugih naselja neosvijetljene.

Planom rasvjete definirano je 5 područja, gdje je najveći dio površine u zonama E0 i E1 u kojima su trenutno nalazi neznatno malo rasvjete. Rasvjeta se nalazi uglavnom u zoni E3 kojoj se nalazi naselje.



*Slika 2. Zone rasvijetljenosti na području općine Donja Dubrava*

### 3. Pregled dopuštenih vrijednosti rasvijetljenosti

Pravilnik o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvijetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima (NN 128/2022) definira za svaku zonu rasvijetljenosti maksimalne dopuštene vrijednosti rasvijetljenosti 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 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 rasvjete 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 proračunima 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.

OPIS	Dio noći	ZONA			
		E0	E1	E2	E3
Maksimalne razine vertikalne rasvijetljenosti (PS) na otvorima (vrata, prozori) susjednih građevina	Prije svjetlostaja	1 lx	1 lx	2 lx	3 lx
	poslije svjetlostaja	0 lx	0 lx	1 lx	1 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
	poslije svjetlostaja	0 lx	0 lx	1 lx	2 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>
	poslije 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>
Maksimalne vrijednosti srednje horizontalne rasvijetljenosti javnih prometnica s motornim prometom	Prije svjetlostaja	1 lx	12 lx	20 lx	30 lx
	poslije svjetlostaja	0 lx	3 lx	5 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
	poslije svjetlostaja	0 lx	2 lx	3 lx	4 lx

Tablica 2. Pregled dopuštenih vrijednosti



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

Na području općine Donja Dubrava cjelokupna javna rasvjeta zamijenjena do 2017. godine odnosno prije donošenje zakona o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja 2019. godine. Ugrađene svjetiljke su sa bojom svjetla većom od 3000K (4000K), ali prema važećim propisima u vrijeme ugradnje. Također odabir svjetiljaka je napravljen na temelju svjetlo tehničkih proračuna za pojedine prometnice, te su odabrane svjetiljke opremljene odgovarajućim optikama da se spriječi svjetlosno onečišćenje, uz postizanje maksimalne energetske učinkovitosti. U cilju dodatnog smanjena potrošnje u skladu sa zahtjevom za ostvarenjem svjetlostaja dio svjetiljka je ugrađene sa regulacijom snage tokom noći. Sustav javne rasvjete na području općina Donja Dubrava radi preko MTU uređaja, te se gasi od 00:00 do 4:30 sati odnosno radi u polunoćnom režimu rada. Iznimno u razdoblju do 15.12. do 15.1. javna rasvjeta radi u cjelonoćnom režimu. U polunoćnim režimom rada odnosno režim kroz većinu godine svjetlostaj je ispunjen u potpunosti.

Svjetiljke ugrađene prije 2019. godine su ugrađene sa bojom svjetla od 4000K, što nije u skladu sa aktualnim zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja, ali je bio usklađeno sa zakonskim odredbama važećim u vrijeme ugradnje.

U skladu sa aktualnim zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja 2023. godine postavljene su dekorativne svjetiljke u parku i reflektorske svjetiljke za osvjetljenje crkve na Trgu Republike. Dekorativne svjetiljke imaju ugrađenu regulaciju snage tokom noći, na način da se inicijalna snaga tijekom cjelonoćnog režima smanjuje na 50% od 23:00 sata do 5:00 sati.

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.

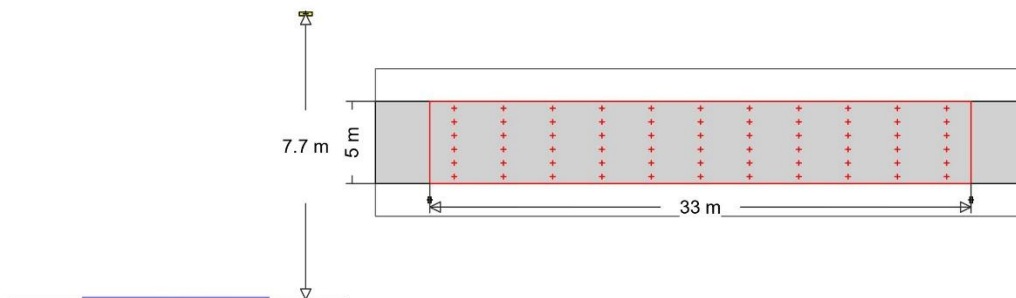
Proračuni su napravljeni na način da je prikazan rezultat prije svjetlostaja, za vrijeme svjetlostaja rasvjeta se gasi srednja rasvjetljenost je 0 lx te nema potrebe za proračunom.

Objekt : Javna rasvjeta  
Prostor : Općina Donja Dubrava  
Broj projekta : AP 1-4-2024  
Datum : 04.2024

## 1 Profil 1

### 1.1 Sažetak, Profil 1

#### 1.1.1 Pregled rezultata, Profil 1



**ENERGYPLUS**  
1  Tipška oznaka :  
Naziv svjetiljke : E+ DOVE S 5000  
Žarulje : 1 x LED 43 W / 5000 lm

#### MyLumRow

Postavljanje svjetiljki	: Linija desno	Faktor održavanja	: 0.80
Razmak između svjetiljki	: 33.00 m	Visina (fot. centar)	: 7.70 m
Svjetiljka od ruba	: -1.00 m	Nagib	: 0.00 °
Abs. position	: -1.00 m	Razred blještanja	: D6
Potrošnja struje/km	: 1303 W/km	Razred jakosti svjetlosti	: G*3

#### Cesta

Širina : 5.00 m Vozne trake : 2  
Površina : R3, q0=0.07

#### Rasvjetljenosti

Izračun polja: 33m x 5m (11 x 6 Točke)

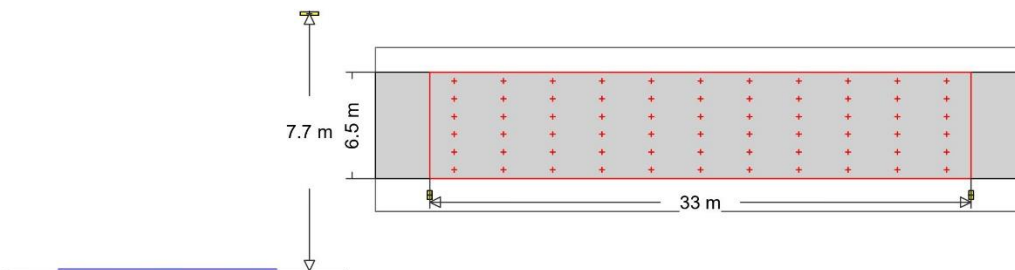
	$\bar{E}_m$	$E_{min}$	$U_o$	$U_d$
	9.68 lx	4.31 lx	0.44	0.22
P3	$\geq 7.50$ lx	$\geq 1.50$ lx		

Objekt : Javna rasvjeta  
Prostor : Općina Donja Dubrava  
Broj projekta : AP 1-4-2024  
Datum : 04.2024

## 2 Profil 2

### 2.1 Sažetak, Profil 2

#### 2.1.1 Pregled rezultata, Profil 2



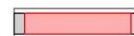
**ENERGYPLUS**  
2  Tipka oznaka :  
Naziv svjetiljke : E+ DOVE B 10000  
Žarulje : 1 x LED 81 W / 9600 lm

#### MyLumRow

Postavljanje svjetiljki	: Linija desno	Faktor održavanja	: 0.80
Razmak između svjetiljki	: 33.00 m	Visina (fot. centar)	: 7.70 m
Svjetiljka od ruba	: -1.00 m	Nagib	: 0.00 °
Abs. position	: -1.00 m	Razred bliještanja	: D6
Potrošnja struje/km	: 2455 W/km	Razred jakosti svjetlosti	: G*3

#### Cesta

Širina : 6.50 m Vozne trake : 2  
Površina : R3, q0=0.07



#### Sjajnost Izračun polja: 33m x 6.5m (11 x 6 Točke)

##### Promatrač

2 : x=-60.00m, y=4.88m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=1.63m, z=1.50m

Lane	$\bar{E}_m$	$U_o$	$U_l$	$f_{T1}$	$R_{E1}$
2:(y=4.88)	1.11 cd/m <sup>2</sup>	0.43	0.71	10	0.64
1:(y=1.63)	1.01 cd/m <sup>2</sup>	0.47	0.80	15	0.62
M4	>= 0.75 cd/m <sup>2</sup>	>= 0.40	>= 0.60	<= 15	>= 0.30

#### Rasvjetljenosti Izračun polja: 33m x 6.5m (11 x 6 Točke)

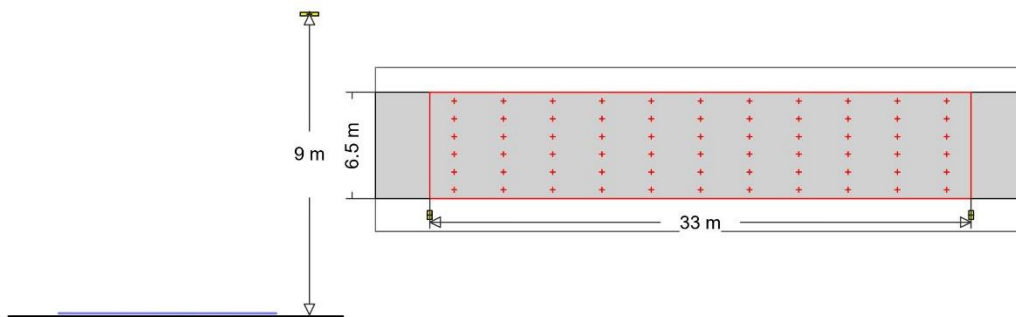
$\bar{E}_m$	$E_{min}$	$U_o$	$U_d$
17.4 lx	8.37 lx	0.48	0.23

Objekt : Javna rasvjeta  
Prostor : Općina Donja Dubrava  
Broj projekta : AP 1-4-2024  
Datum : 04.2024

### 3 Profil 3

#### 3.1 Sažetak, Profil 3

##### 3.1.1 Pregled rezultata, Profil 3



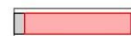
**ENERGYPLUS**  
2  Tipka oznaka :  
Naziv svjetiljke : E+ DOVE B 10000  
Žarulje : 1 x LED 81 W / 9600 lm

#### MyLumRow

Postavljanje svjetiljki	: Linija desno	Faktor održavanja	: 0.80
Razmak između svjetiljki	: 33.00 m	Visina (fot. centar)	: 9.00 m
Svjetiljka od ruba	: -1.00 m	Nagib	: 0.00 °
Abs. position	: -1.00 m	Razred bliještanja	: D6
Potrošnja struje/km	: 2455 W/km	Razred jakosti svjetlosti	: G*3

#### Cesta

Širina : 6.50 m Vozne trake : 2  
Površina : R3, q0=0.07



#### Sjajnost Izračun polja: 33m x 6.5m (11 x 6 Točke)

##### Promatrač

2 : x=-60.00m, y=4.88m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=1.63m, z=1.50m

Lane	$\bar{E}_m$	$U_o$	$U_i$	$f_{TI}$	$R_{EI}$
2:(y=4.88)	1.02 cd/m <sup>2</sup>	0.53	0.81	9	0.70
1:(y=1.63)	0.93 cd/m <sup>2</sup>	0.57	0.82	11	0.64
M4	$\geq 0.75$ cd/m <sup>2</sup>	$\geq 0.40$	$\geq 0.60$	$\leq 15$	$\geq 0.30$

#### Rasvjetljenosti Izračun polja: 33m x 6.5m (11 x 6 Točke)

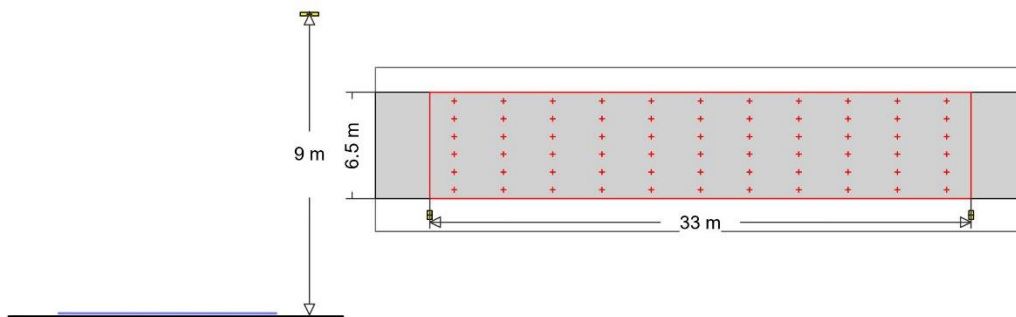
$\bar{E}_m$	$E_{min}$	$U_o$	$U_d$
15.7 lx	7.63 lx	0.49	0.27

Objekt : Javna rasvjeta  
Prostor : Općina Donja Dubrava  
Broj projekta : AP 1-4-2024  
Datum : 04.2024

## 4 Profil 4

### 4.1 Sažetak, Profil 4

#### 4.1.1 Pregled rezultata, Profil 4



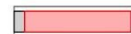
**ENERGYPLUS**  
3  Tipka oznaka :  
Naziv svjetiljke : E+DOVE 10500  
Žarulje : 1 x LED 120 W / 10500 lm

#### MyLumRow

Postavljanje svjetiljki	: Linija desno	Faktor održavanja	: 0.80
Razmak između svjetiljki	: 33.00 m	Visina (fot. centar)	: 9.00 m
Svjetiljka od ruba	: -1.00 m	Nagib	: 0.00 °
Abs. position	: -1.00 m	Razred bliještanja	: D6
Potrošnja struje/km	: 3636 W/km	Razred jakosti svjetlosti	: G*3

#### Cesta

Širina : 6.50 m Vozne trake : 2  
Površina : R3, q0=0.07



#### Sjajnost Izračun polja: 33m x 6.5m (11 x 6 Točke)

##### Promatrač

2 : x=-60.00m, y=4.88m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=1.63m, z=1.50m

Lane	$\bar{E}_m$	$U_o$	$U_i$	$f_{TI}$	$R_{EI}$
2:(y=4.88)	1.12 cd/m <sup>2</sup>	0.53	0.81	9	0.70
1:(y=1.63)	1.02 cd/m <sup>2</sup>	0.57	0.82	12	0.64
M4	>= 0.75 cd/m <sup>2</sup>	>= 0.40	>= 0.60	<= 15	>= 0.30

#### Rasvjetljenosti Izračun polja: 33m x 6.5m (11 x 6 Točke)

$\bar{E}_m$	$E_{min}$	$U_o$	$U_d$
17.1 lx	8.35 lx	0.49	0.27

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

Profil	Prometnica	Zona	Zahtjev	Proračun prije svjetlostaja	Zahtjev ispunjen	Proračun nakon svjetlostaja	Zahtjev	Zahtjev ispunjen
Profil 1	nerazvrstane prometnice u naselju	E3	≤30 lx	9,68 lx	DA	0 lx	≤8 lx	DA
Profil 2	DC20 i ŽC2041	E3	≤30 lx	17,4 lx	DA	0 lx	≤8 lx	DA
Profil 3	most na DC20	E1	≤12 lx	15,7 lx	NE	0 lx	≤3 lx	DA
Profil 4	LC20039	E3	≤30 lx	17,1 lx	DA	0 lx	≤8 lx	DA

Tablica 3. Pregled rezultata

Prema prethodnoj tablici vidljivo je da prema svjetlo tehničkom proračunu rasvjeta u naselju odnosno u zoni E3 zadovoljava maksimalnu srednju horizontalnu rasvijetljenost. Na temelju navedenih rezultata zaključuje se da ugrađena javna rasvjeta namijenjena osvijetljenju prometnica u naselju nije predimenzionirana ali zbog neodgovarajuće boje svjetlosti ista se mora uskladiti s Zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja NN 14/19.

Rasvjeta u zoni E1 (profil 3) je predimenzionirana i neodgovarajuće boje svjetlosti ista se mora uskladiti s Zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja NN 14/19.

## 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 5 godina predviđena je zamjena tri natrijeve svjetiljke u Gospodarskoj ulici, navedena rasvjeta se sastoji od energetski neučinkovitih svjetiljaka i svjetiljaka koje zbog svoje konstrukcije ne zadovoljavaju zaštitu od svjetlosnog onečišćenja. Rasvjeta mosta na DC20 je predimenzionirana, ista se može ukloniti ili smanjiti intenzitet na dozvoljenu razinu s obzirom na zonu rasvijetljenosti E1.

Upravljanje rasvjetom je trenutno izvedeno iz ormara javne rasvjete smještene unutar dijela trafostanice kojom upravlja HEP. Budući korisnik ne može vršiti upravljanje rasvjetom nego je upravljanje od strane HEP-a. U sljedećih 5 godina predlaže se izvršiti izmještanje upravljanja rasvjetom iz trafostanica u nove ormare javne rasvjete, opremljene svjetlosnim sklopkama ili uklopnim satovima s upravljanjem pomoću astrološkog sata. Upotreba svjetlosne sklopke ili astrološki satovi će omogućiti rad rasvjete od sumraka do zore, te lakše i brže održavanje rasvjete.

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

Javna rasvjeta na području općine zamijenjena je do 2017. godine odnosno prije donošenje zakona o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja 2019. godine. Svjetiljke ugrađene su sa bojom svjetla većom od 4000K. Budući da postojeća javna rasvjeta ne odgovara odredbama Zakona o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja NN 14/19 potrebno je istu uskladiti do studenog 2032. godine.

Predlaže se kompletna zamjena postojećih svjetiljaka javne rasvjete izuzev nekoliko svjetiljaka postavljenih 2023. godine.

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

Lokacija	Tip svjetiljke	Broj svjetiljaka	Neusklađen zahtjev	Terminski plan zamjene	Zamjeniti u roku
Gospodarska ulica	Kugla VtNa	3	neučinkovite svjetiljke, ne zadovoljavaju zaštitu od svjetlosnog onečišćenja	do 2029 godine	5 godina
most DC20	E+ DOVE B 10000	8	Predimenzionirano za zonu E1, boja svjetla 4000K, regulacija svjetlostaj	do 2029 godine	5 godina
naselje Donja Dubrava	E+ DOVE S 5000	283	Boja svjetla 4000K, regulacija svjetlostaj	do 2032 godine	8 godina
naselje Donja Dubrava	E+ DOVE B 10000	198	Boja svjetla 4000K, regulacija svjetlostaj	do 2032 godine	8 godina
naselje Donja Dubrava	E+DOVE 10000	14	Boja svjetla 4000K, regulacija svjetlostaj	do 2032 godine	8 godina
naselje Donja Dubrava	E+DOVE 10500	11	Boja svjetla 4000K, regulacija svjetlostaj	do 2032 godine	8 godina
naselje Donja Dubrava	E+DOVE 72W	7	Boja svjetla 4000K, regulacija svjetlostaj	do 2032 godine	8 godina
naselje Donja Dubrava	E+ DOVE B 14000	1	Boja svjetla 4000K, regulacija svjetlostaj	do 2032 godine	8 godina

Tablica 4. Terminski plan zamjene pojedinih svjetiljaka

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

U prijedlogu obuhvata modernizacije je gotovo cijelo područje naselja Donja Dubrava. Nove svjetiljke moraju zadovoljiti svjetlo tehničke proračune za pojedine prometnice sa odgovarajućim optikama da se spriječi svjetlosno onečišćenje, uz postizanje maksimalne energetske učinkovitosti. U cilju dodatnog smanjenja potrošnje, a i u skladu sa zahtjevom za ostvarenjem svjetlostaja svjetiljke moraju imati mogućnost regulacijom snage tokom noći.

U navedenome području je izvršena zamjena nosača svjetiljaka, kao i priključnih kutija. Zbog toga se predlaže iz ekonomskih razloga zamijeniti samo svjetiljke, dok se nosači i spojne kutije zadržavaju. Prije početka radova potrebno je utvrditi stanje svih nosača svjetiljaka, da se po potrebi izvrši zamjena neispravnih. (uočena korozija, oštećenja, itd.)

Kako se efikasnost LED svjetiljaka zadnjih godina značajno povećavala zamjena starih LED svjetiljaka za nove će smanjiti potrošnju električne energije. Zamjenom navedenih 425 svjetiljaka se ostvaruje ušteda od oko 5,6 kW odnosno 23% postojeće potrošnje.

Postojeća rasvjeta					Nova rasvjeta			
Tip svjetiljke	Snaga (W)	Snaga sa predspojnim napravom	Količina	Ukupno(W)	Tip svjetiljke	Snaga (W)	Količina	Ukupno(W)
E+ DOVE S 5000	43	43,00	283	12.169,00	LED do 35W	33	291	9.603,00
E+ DOVE B 10000	81	81,00	106	8.586,00	LED do 70W	67	131	8.777,00
E+DOVE 10000	81	81,00	14	1.134,00	Dekorativna	50	3	150,00
E+DOVE 10500	120	120,00	11	1.320,00				
E+DOVE 72W	72	72,00	7	504,00				
Kugla VtNa	90	112,50	3	337,50				
E+ DOVE B 14000	132	132,00	1	132,00				
<b>UKUPNO</b>			<b>425</b>	<b>24.182,50</b>			<b>425</b>	<b>18.530,00</b>
<b>Ušteda u W</b>					<b>Ušteda u %</b>			
<b>RAZLIKA U SNAZI:</b>					<b>5.652,50</b>			
					<b>23,37</b>			

Tablica 5. Energetska analiza zamjene svjetiljaka

Troškovnik s procjenom cijene dan je u sljedećoj tablici. Prema procjeni troškovi zamjene iznose 95,645,00 € + 25% PDV-a.

Tablica predstavlja prijedlog minimalnih karakteristika novih svjetiljaka, sa procjenom njihove cijene.

Poz.	Naziv artikla / Opis usluge	Mj.	Kol.	Jed. cij. (EUR)	Ukupno (EUR)
1	Ulična LED svjetiljka do 35W	kom	291	150,00	43.650,00
Svjetlosni tok: 5000lm Maksimalna snaga: 35W Napajanje svjetiljke: 110V-250V, 50Hz, uz THD ≤15% kod nazivnog napona mreže i opterećenja 70%-100% Faktor snage sustava min $\cos \phi = 0,95$ kod punog opterećenja Temperaturno područje od -30°C do +40°C					



<p>Ugrađena temperaturna zaštita napajanja svjetiljke od pregrijavanja CCT: ≤3000K Faktor uzvrata boje CRI ≥70 Stupanj zaštite: IP 66; IK 09 Klasa zaštite: II (nije potrebno uzemljiti) Mogućnost samoregulacije intenziteta (snage) rasvjete prema sljedećim režimima rada: regulacija sa samodređivanjem središnjeg vremena noći, minimalno tri vremenska intervala regulacije snage, za svaki interval moguće podesiti intenzitet od 20%-100% Ugrađena prenaponska zaštita za DM min. 6kV, CM min 10kV, prema EN 61547 (ili jednakovrijednome) Modularna izvedba</p>					
2	Ulična LED svjetiljka do 70W	kom	131	180,00	23.580,00
<p>Svjetlosni tok: 10000lm Maksimalna snaga: 70W Napajanje svjetiljke: 110V-250V, 50Hz, uz THD ≤15% kod nazivnog napona mreže i opterećenja 70%-100% Faktor snage sustava min <math>\cos \phi = 0,95</math> kod punog opterećenja Temperaturno područje od -30°C do +40°C Ugrađena temperaturna zaštita napajanja svjetiljke od pregrijavanja CCT: ≤3000K Faktor uzvrata boje CRI ≥70 Stupanj zaštite: IP 66; IK 09 Klasa zaštite: II (nije potrebno uzemljiti) Mogućnost samoregulacije intenziteta (snage) rasvjete prema sljedećim režimima rada: regulacija sa samodređivanjem središnjeg vremena noći, minimalno tri vremenska intervala regulacije snage, za svaki interval moguće podesiti intenzitet od 20%-100% Ugrađena prenaponska zaštita za DM min. 6kV, CM min 10kV, prema EN 61547 (ili jednakovrijednome) Modularna izvedba</p>					
3	Dekoratívna svjetiljka	kom	3	240,00	720,00
<p>Svjetlosni tok: 5000lm Maksimalna snaga: 50W Napajanje svjetiljke: 110V-250V, 50Hz, uz THD ≤15% kod nazivnog napona mreže i opterećenja 70%-100%</p>					

Faktor snage sustava $\min \cos \phi = 0,95$ kod punog opterećenja Temperaturno područje od $-30^{\circ}\text{C}$ do $+40^{\circ}\text{C}$ Ugrađena temperaturna zaštita napajanja svjetiljke od pregrijavanja CCT: $\leq 3000\text{K}$ Faktor uzvrata boje CRI $\geq 70$ Stupanj zaštite: IP 66; IK 09 Klasa zaštite: II (nije potrebno uzemljiti) Mogućnost samoregulacije intenziteta (snage) rasvjete prema sljedećim režimima rada: regulacija sa samodređivanjem središnjeg vremena noći, minimalno tri vremenska intervala regulacije snage, za svaki interval moguće podesiti intenzitet od 20%-100% Ugrađena prenaponska zaštita za DM min. 6kV, CM min 10kV, prema EN 61547 (ili jednakovrijednome) Modularna izvedba					
UKUPNO SVJETILJKE					67.950,00
Elektromontažni radovi					
Poz.	Naziv artikla / Opis usluge	Mj.	Kol.	Jed. cij. (EUR)	Ukupno (EUR)
4	Demontaža postojećih svjetiljaka sa stupa upotrebom autokošare		425	30,00	12.750,00
5	Montaža novih svjetiljaka sa stupa upotrebom autokošare		427	35,00	14.945,00
UKUPNO ELEKTROMONTAŽNI RADOVI					27.695,00
<b>UKUPNO TROŠKOVI USKLAĐENJA RASVJETE [EUR]</b>					<b>95.645,00</b>
PDV 25% [EUR]					23.911,25
<b>UKUPNO [EUR]</b>					<b>119.556,25</b>

## **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.

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

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