

OPĆINA RAKOVICA
RAKOVICA 7
47245 RAKOVICA
OIB: 32809923710



AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE BROJ AP-026-2025

**Voditelj izrade Akcijskog plana gradnje
i/ili rekonstrukcije vanjske rasvjete:
Josip Šušnja, mag.ing.el.**



**Odgovorna osoba:
Josip Šušnja, direktor**

ZAGREB, LISTOPAD 2025.

Sadržaj

1.	Opis područja	3
2.	Podaci o naručitelju Akcijskog plana	8
3.	Pravna osnova za izradu Akcijskog plana	9
4.	Važeće dopuštene vrijednosti rasvjetljavanja	10
5.	Analiza usklađenosti postojećeg stanja s propisima kojima se uređuje zaštita od svjetlosnog onečišćenja i ocjenu stanja	13
6.	Određivanje područja prema kriteriju nužnosti rekonstrukcije i/ili gradnje sustava javne rasvjete.....	16
7.	Plan i aktivnosti za rekonstrukciju i/ili gradnju sustava javne rasvjete prema kriteriju nužnosti	22
8.	Mjere očuvanja	25
9.	Tehnička analiza rekonstrukcije i/ili gradnje	26
9.1.	Minimalne tehničke karakteristike LED svjetiljki	28
9.2.	Informacijska platforma za upravljanje i nadzor javne rasvjete.....	29
9.3.	Upravljačko nadzorni uređaj	31
9.4.	Bežični komunikacijski modul za svjetiljku	32
9.5.	Ormar javne rasvjete (OJR) sa automatikom za upravljanje.....	33
9.6.	Obuhvat rekonstrukcije	35
9.7.	Procjena investicije	37
10.	Terminski plan rekonstrukcije i/ili građenja sustava javne rasvjete.....	40
11.	Financijski plan za rekonstrukciju i/ili izgradnju sustava javne rasvjete.....	41
12.	Elementi vrednovanja provedbe Akcijskog plana	43
13.	Plan održavanja sustava javne rasvjete	44
14.	Sažetak rezultata savjetovanja s javnošću	45

1. Opis područja

Općenito

Općina Rakovica nalazi se u južnom dijelu Karlovačke županije, smještena uz rijeku Koranu, nedaleko od grada Karlovca. Sastoji se od 27 naselja, među kojima su: Basara, Brajdić Selo, Brezovac, Broćanac, Čatrnja, Čuić Brdo, Drage, Drežnik Grad, Gornja Močila, Grabovac, Irinovac, Jamarje, Jelov Klanac, Korana, Koranski Lug, Kordunski Ljeskovac, Korita, Lipovac, Lipovača, Mašvina, Nova Kršlja, Oštarski Stanovi, Rakovica, Rakovičko Selište, Sadilovac, Selište Drežničko, Stara Kršlja.

Kroz Rakovicu prolazi glavna prometnica D42 od Zagreba preko Karlovca i Plitvičkih jezera do Jadranskog mora i D1 za Bihać u Bosni i Hercegovini. Prvi zapisi o Rakovici zajednice spominju se u srednjem vijeku. Poznata je po ustanku pod vodstvom Eugena Kvaternika iz listopada 1871. godine. Bio je to neuspješan pokušaj uspostave slobodne hrvatske države.

Na području Općine Rakovica, prema službenim podacima sa zadnjeg popisa stanovništva 2021. godine, živi 2.230 stanovnika. U odnosu na prostor Karlovačke županije gdje prema istom popisu živi 112.195 stanovnika, to čini udio od 1,99% stanovništva Županije.

Površinom od 256,08 km², Općina Rakovica zauzima južni dio Karlovačke županije. Općina graniči s općinom Plitvička jezera, u Ličko-senjskoj županiji, na jugu, općinama Plaški i Saborsko na zapadu, Grad Slunj i općina Cetingrad na sjeveru te s Bosnom i Hercegovinom (Bihać i Cazin Unsko-sanskog kantona) na istoku.

Drugo veće naselje koje se spominje već u 11. stoljeću, je frankopanski grad Drežnik. U vrijeme turskih osvajanja, bio je važno uporište, više puta poražen, srušen i obnavljan. Današnji ostaci utvrde su proglašeni spomenikom kulture.

Nacionalni park "Plitvička jezera": Nedaleko se nalazi UNESCO-va svjetska baština, što otvara mogućnosti za ekoturizam.

Mirno ruralno područje: Idealno za ljubitelje mira i prirode, uz očuvanu tradicijsku kulturu.

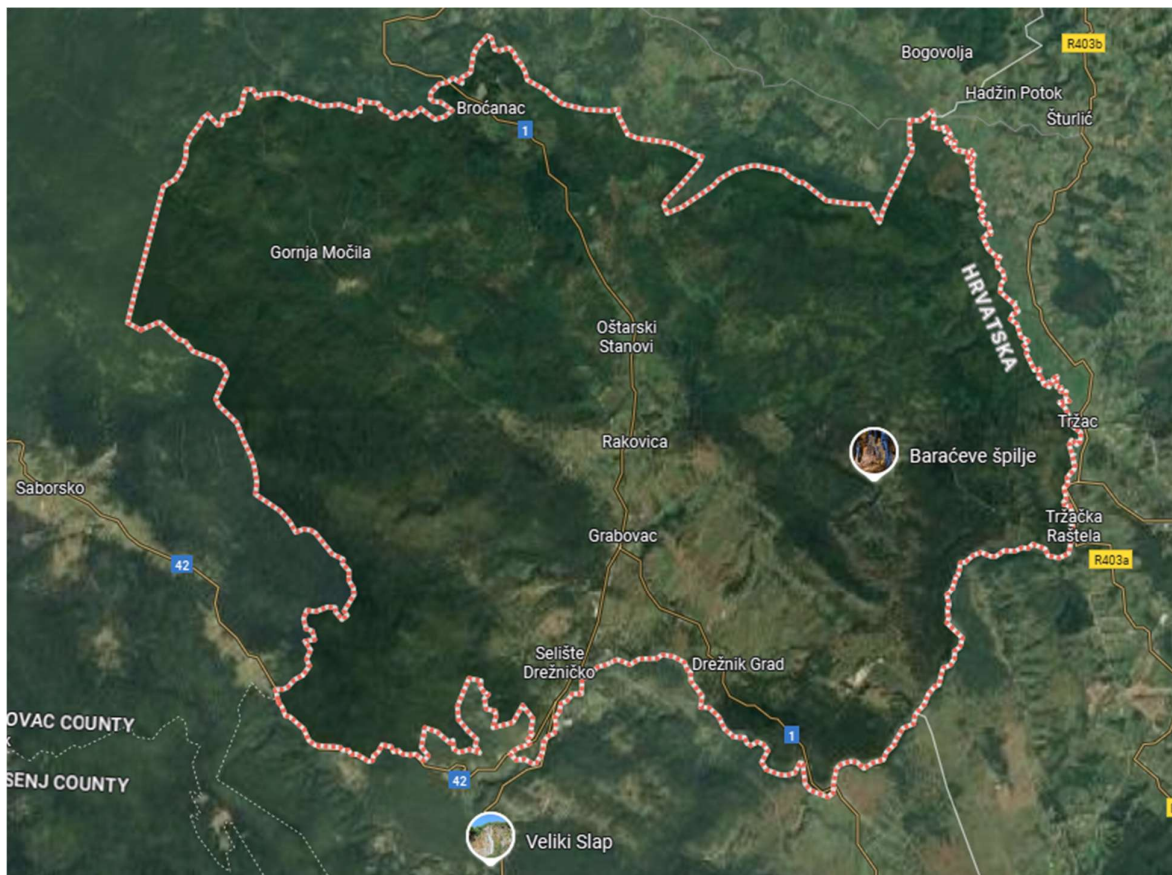
Rakovica je mirna općina s velikim potencijalom za ruralni i avanturistički turizam, posebno zahvaljujući rijeci Korani i blizini Plitvičkih jezera. Iako manjeg broja stanovnika, zadržala je svoj ruralni karakter i blizinu važnijim prometnim i turističkim rutama.



Slika 1. Položaj Općine Rakovica u Karlovačkoj županiji

Naselja u Općini Rakovica

Na području Općine Rakovica nalazi se 27 naselja, među kojima su: Basara, Brajdić Selo, Brezovac, Broćanac, Čatrnja, Ćuić Brdo, Drage, Drežnik Grad, Gornja Močila, Grabovac, Irinovac, Jamarje, Jelov Klanac, Korana, Koranski Lug, Kordunski Ljeskovac, Korita, Lipovac, Lipovača, Mašvina, Nova Kršlja, Oštarski Stanovi, Rakovica, Rakovičko Selište, Sadilovac, Selište Drežničko, Stara Kršlja.



Slika 2. Obuhvat općine Rakovica

Cestovni promet

Mrežu cesta na području Općine Rakovica čine državna cesta DC1 i DC42 te jedna županijska cesta i sedam lokalnih cesta.

Ove dvije državne ceste, povezujući prostor općine sa susjednim područjima, čine okosnicu njenog prometnog sustava, dok lokalne ceste omogućuju povezanost naselja na području same općine.

U tablici niže je popis cesta koje čine mrežu unutar Općine Rakovica.

Tablica 1. Popis cesta unutar Općine Rakovica

BROJ CESTE	OPIS CESTE
DRŽAVNE CESTE	
DC 1	Gornji Macelj (A2) - Krapina - Ivanec Bistranski (A2) - Zagreb (A1) - Karlovac - Gračac - Knin - Sinj - Split (DC8)
DC 42	Stubica (DC3) - Ogulin - Josipdol (DC23) - Munjava (DC23) - Plaški - Grabovac (DC1)
ŽUPANIJSKE CESTE	
ŽC 3269	Rakovica (DC1) - Grabovac - Kordunski Ljeskovac (GP Kordunski Ljeskovac (granica RH/BiH))
LOKALNE CESTE	
LC 34155	Ćuić Brdo (DC1) - Donji Furjan (ŽC3266)
LC 34157	Rakovica (DC1) - Lipovac
LC 34156	Jelov Klanac - Rakovica (DC1)
LC 34159	Grabovac (ŽC3269) - Drežnik Grad (DC1)
LC 34171	Lipovača (LC34159 - nerazvrstana cesta)
LC 34161	Čatrnja (DC42) - Irinovac (DC1)
LC 34160	Drežnik Grad (DC1) - Sadilovac (nerazvrstana cesta)

Klima

Klima Općine Rakovice tipična je za kontinentalnu Hrvatsku, s toplim ljetima i hladnim zimama. Oborine su ravnomjerno raspoređene tijekom godine, s blagim maksimumom u proljetnim mjesecima. Zbog šumovitog karaktera područja, klima je pogodna za biciklizam veći dio godine, osim u ekstremnim zimskim uvjetima. Ljeti je toplina ugodnija u šumskim predjelima, dok su niže doline češće maglovite u jesenjim i zimskim jutrima.

Šumarstvo

Iako šume na području općine Rakovica predstavljaju veliku sirovinsku bazu za razvoj drvne industrije, prerade drveta gotovo i nema. Na području Općine djeluju jedna pilana koja proizvodi piljenu građu i to u manjim količinama tako da se od oko 15 000 m³ drvnih sortimenata koji se proizvode u šumariji Rakovica zanemarivo malo koristi u ovdašnjoj pilani. Samo se veći dio proizvedenog ogrijevnog drveta koristi za podmirenje potreba lokalnog stanovništva. Na području Općine djeluju nekoliko stolarskih radionica koji podmiruju lokalne potrebe za proizvodnjom različitih proizvoda od drveta.

Poljoprivreda

Prema prirodnoj regionalizaciji županijskog prostora područje Općine Rakovica pripada brdskom i brdsko planinskom prostoru južnog dijela županije, u kojem su zastupljene površine poljoprivrednih tala nižih razreda kvalitete, pogodne za ekstenzivnu ratarsku proizvodnju i stočarstvo.

Poljoprivredna proizvodnja je skromna s obzirom na velike količine obradivog poljoprivrednog zemljišta. Seoska domaćinstva u najvećem broju više se ne bave uzgojem stoke pa niti nema potrebe za poljoprivrednom proizvodnjom kao prije. Sadašnja poljoprivreda bazira se na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima koja imaju više od 10 komada stoke i obrađuju zemljišta na suvremeni način. U najvećem broju slučajeva radi se o uzgoju krava za proizvodnju mlijeka koje se dalje prodaje mljekarama, a manji dio se koristi u vlastitim mini siranama. Trenutno je najveći obrađivač zemlje i uzgajatelj krava tvrtka Pro-Milk na farmi u Sadilovcu koja raspolaže sa oko 2000 muznih krava i 2500 ovaca. Nekoliko domaćinstava bavi se uzgojem ovaca sa stadima od preko 50 komada ovaca.

U posljednje vrijeme javlja se nekoliko proizvođača koji se bave eko proizvodnjom hrane i ljekovitog bilja. Kako na ovom području nikada nije bilo teške industrije i velikih zagađivača poljoprivredno tlo je izuzetno očuvano i pogodno za ovaj tip poljoprivrede. Uvjeti za dobivanje eko markice proizvoda su izuzetno strogi pa se ljudi teško odlučuju za ovakvu proizvodnju. U svakom slučaju ovo su proizvodi koji imaju perspektivu i tržište.

Turizam

Turiste, goste i putnike namjernike koji posjećuju ovu regiju ili prolaze kroz nju dočekat će prekrasni krajolici, gostoljubivi domaćini, udoban smještaj, hoteli i restorani, lička pjesma i poznati rakovički sir. Općina je već duži niz godina na prvome mjestu po broju noćenja u kontinentalnoj Hrvatskoj.

Indeks razvijenosti

Od 4. siječnja 2025. godine Općina Rakovica uvrštena je u VI. skupinu jedinica lokalne samouprave.

2. Podaci o naručitelju Akcijskog plana

Tablica 2. Podaci o naručitelju akcijskog plana

Naziv JLS	OPĆINA RAKOVICA			
Adresa nadležne uprave	Ulica i broj	Rakovica 7	Grad, poštanski broj	47245 Rakovica
Ime i položaj odgovorne osobe	Mihovil Bićanić, načelnik			
Ime i položaj kontakt osobe	Mihovil Bićanić, načelnik			
Kontakt	Telefon		Fax	
	Mobilni telefon	+385 99 9006134	E-mail	nacelnik@rakovica.hr
Naziv izrađivača plana	ZENING PROJEKT d.o.o.			
Adresa izrađivača plana	Ulica i broj	Vankina 10	Grad, poštanski broj	10000, Zagreb
Ime i položaj odgovorne osobe	Josip Šušnja, direktor			
Ime i položaj kontakt osobe	Josip Šušnja, direktor			
Telefon, fax, mobilni telefon, email	Telefon	+385 91 6659807	e-mail	josip.susnja@zening-projekt.hr

3. Pravna osnova za izradu Akcijskog plana

Akcijski plan gradnje i/ili rekonstrukcije vanjske rasvjete definiran je člankom 13. Zakona o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (u daljnjem tekstu Zakon).

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 Zakonom, utvrđuje provedba mjera zaštite od svjetlosnog onečišćenja.

Akcijskim planom planira se gradnja nove vanjske rasvjete i usklađenje postojeće vanjske rasvjete u vlasništvu jedinica lokalne samouprave i Grada Zagreba odnosno operatora vanjske rasvjete s odredbama Zakona.

Akcijski plan izrađuje se na temelju plana rasvjete za područje jedinice lokalne samouprave i Grada Zagreba i čini stručnu podlogu za izradu projekata gradnje ili rekonstrukcije vanjske rasvjete.

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).

4. Važeće dopuštene vrijednosti rasvjetljavanja

Tablica 3. Maksimalne razine vertikalne rasvjetljenosti (PS) na otvorima (vrata, prozori) susjednih građevina

Opis	Dio noći	Zone rasvjetljenosti				
		E0 (lx)	E1 (lx)	E2 (lx)	E3 (lx)	E4 (lx)
Vertikalna rasvjetljenost	prije svjetlostaja	0,5	1	2	3	8
	svjetlostaj	0	0	0,5	1	2

Tablica 4. Maksimalne razine vertikalne rasvjetljenosti (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

Opis	Dio noći	Zone rasvjetljenosti				
		E0 (lx)	E1 (lx)	E2 (lx)	E3 (lx)	E4 (lx)
Vertikalna rasvjetljenost	prije svjetlostaja	0	1	4	8	15
	svjetlostaj	0	0	1	2	3

Tablica 5. Maksimalne razine svjetline (luminancije) na površinama građevina

Opis	Dio noći	Zone rasvjetljenosti				
		E0	E1	E2	E3	E4
Svjetlina u cd/m ²	prije svjetlostaja	0	0	5	10	20
	svjetlostaj	0	0	1	2,5	5

Tablica 6. Maksimalne vrijednosti srednje horizontalne rasvjetljenosti javnih prometnica s motornim prometom

Opis	Dio noći	Zone rasvjetljenosti				
		E0 (lx)	E1 (lx)	E2 (lx)	E3 (lx)	E4 (lx)
Horizontalna rasvjetljenost	prije svjetlostaja	1	12	20	30	30
	svjetlostaj	0	3	5	8	8

Tablica 7. Maksimalne vrijednosti srednje horizontalne rasvjetljenosti pješačkih i biciklističkih staza na nogostupima, zaustavnim trakama i parkiralištima uz cestu

Opis	Dio noći	Zone rasvjetljenosti				
		E0 (lx)	E1 (lx)	E2 (lx)	E3 (lx)	E4 (lx)

Horizontalna rasvijetljenost	prije svjetlostaja	1	8	10	15	15
	svjetlostaj	0	2	3	4	4

Tablica 8. Maksimalne vrijednosti srednje horizontalne rasvijetljenosti parkirališnih površina

	Opis	Dio noći	Maksimalne vrijednosti
			Esrhor (lx)
1.	Lagani promet, npr. parking mjesta uz trgovine, terase i stambene kuće; biciklistički parkovi	prije svjetlostaja	5
		svjetlostaj	3
2.	Srednji promet, npr. parking mjesta uz robne kuće, poslovne zgrade, sportske i višenamjenske građevinske komplekse	prije svjetlostaja	10
		svjetlostaj	5
3.	Gust promet, npr. parking mjesta uz škole, crkve, velike trgovačke centre, velike sportske centre i velike višenamjenske građevinske komplekse	prije svjetlostaja	15
		svjetlostaj	7

Tablica 9. Maksimalne razine vertikalne rasvijetljenosti pješačkih prijelaza

Zona	Maksimalne vrijednosti
	Evert ⁽¹⁴⁾
E3, E4	60
E2	40

Tablica 10. Najviše dopuštene vrijednosti svjetline oglasnih ploča ili medija za oglašavanje

Vrsta oglasne ploče ili medija	Dopušteni položaj svjetiljaka/smjer svjetla	Zone rasvijetljenosti			
		E0	E1	E2	E3 – E4
s vanjskim svjetiljkama	Na gornjem rubu/prema dolje	0 cd/m ²	0 cd/m ²	10 cd/m ²	20 cd/m ²
s unutarnjim svjetiljkama i statičkom rasvjetom	Vlastiti unutarnji izvor	0 cd/m ²	0 cd/m ²	5 cd/m ²	20 cd/m ²
Velezastoni*	Vlastiti unutarnji izvor	0 cd/m ²	0 cd/m ²	0 cd/m ²	20 cd/m ²

Tablica 11. Referentna vrijednost srednje horizontalne rasvijetljenosti manipulativnih i radnih površina koje su dio gradilišta, industrijskog postrojenja na otvorenom i skladišta na otvorenom [lx]

Zone zaštite	Za vrijeme odvijanja aktivnosti					Van odvijanja aktivnosti					U ₀ *
	E0	E1	E2	E3	E4	E0	E1	E2	E3	E4	

Gradilišta	0	100	200	300	400	0	0	20	30	30	0,1
Industrijska postrojenja	0	100	200	300	500	0	0	10	20	30	0,25
Skladišta	0	100	100	200	300	0	0	5	10	15	0,25

* U_0 – srednja jednolikost rasvijetljenosti

Tablica 12. Maksimalna vrijednost srednje horizontalne rasvijetljenosti vodnih površina uzrokovana cestovnom rasvjetom

Opis	Vrijeme primjene	Zone rasvijetljenosti				
		E0 (lx)	E1 (lx)	E2 (lx)	E3 (lx)	E4 (lx)
Horizontalna rasvijetljenost	Prije svjetlostaja	0	3	6	8	10
Horizontalna rasvijetljenost	Svjetlostaj	0	1	2	3	4

Tablica 13. Polumjeri zaštitnih zona i zone rasvijetljenosti oko zvjezdarnica

Mjesto	Polumjeri zaštitnih zona i Zone rasvijetljenosti [m]				
	E0	E1	E2	E3	E4
urbanizirane sredine		do 100	100 – 250	250 – 500	iznad 500
izvan naselja	do 250	250 – 500	500 – 2000	2000 – 5000	iznad 5000

Tablica 14. Maksimalni udio svjetlosnog toka iznad horizontalne ravnine instalirane svjetiljke (ULORinst – Upward Light Output Ratio installed)

Opis	Zone rasvijetljenosti				
	E0 (%)	E1 (%)	E2 (%)	E3 (%)	E4 (%)
ULORinst (ULR)-%	0	0	1	2	3

5. Analiza usklađenosti postojećeg stanja s propisima kojima se uređuje zaštita od svjetlosnog onečišćenja i ocjenu stanja

Tablica 15. Usklađenost postojećeg sustava vanjske rasvjete

R.br.	Javna rasvjeta	Usklađenost
1.	Javna rasvjeta mora biti izvedena s ekološki prihvatljivim svjetiljkama. Ekološki prihvatljiva svjetiljka je svjetiljka koja zadovoljava potrebe za umjetnom rasvijetljenošću pojedine građevine, objekta ili površine čija je emisija svjetlosti u skladu s uvjetima zaštite od svjetlosnog onečišćenja i čiji udio svjetlosnog toka iznad horizontalne ravnine mora biti 0,0 %, uz maksimalnu koreliranu temperaturu boje do najviše 3000 K, osim kada se svjetiljke koriste u slučaju dekorativne i krajobrazne rasvjete kada udio svjetlosnog toka iznad horizontalne ravnine može biti veći od 0,0 %, ali svjetlosni tok ne smije izlaziti iz gabarita osvjetljavanja i koja ima ugrađen takav izvor svjetlosti koji ne sadrži elemente žive u bilo kojem obliku. Upavljanje javnom rasvjetom mora biti izvedeno i usklađeno s zonama rasvijetljenosti i predviđenim svjetlostajem.	DA
R.br.	Zadovoljavanje norme HRN EN 13201	Usklađenost
2.	Izgradnja novog ili nadopuna postojećeg sustava javne rasvjete na državnim i županijskim cestama s ciljem usklađivanja svjetlotehničkih vrijednosti sukladno normi HRN EN 13201-2.	NE
R.br.	Vanjska rasvjeta na sportskim igralištima	Usklađenost
3.	Vanjska rasvjeta na sportskim igralištima treba biti izvedena s rasvjetnim sustavom konstruiranim pomoću usmjerenih optičkih blokova za potrebe osvjetljenja sportskog borilišta kako bi se smanjilo rasipanje svjetlosti na okoliš i spriječilo svjetlosno onečišćenje.	NE
R.br.	Dekorativna rasvjeta	Usklađenost
4.	Rasvjeta sakralnih objekata treba biti izvedena uskosnopnom optikom kako bi se spriječilo nepotrebno rasipanje svjetlosti na okoliš i spriječilo svjetlosno onečišćenje.	DA
R.br.	Informacijsko-Komunikacijska (IK) platforma - upravljanje rasvjetom	Usklađenost

5.	Napredni sustav upravljanja gradom (Smart city concept) predstavlja sustav koji integrira informacijsku i komunikacijsku tehnologiju (IKT) te različite fizičke uređaje povezane na mrežu Internet stvari (IoT) kako bi se optimizirala učinkovitost gradskog poslovanja i usluga i povezanost s građanima. Napredni sustav upravljanja, u smislu Pravilnika o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvijetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima, mora biti zasnovan na otvorenim standardima koji omogućavaju povezivanje i integraciju sustava u veće platforme namijenjene »Smart city« konceptu.	NE
R.br.	Uređaji povezani na mrežu Internet stvari (IoT)- upravljanje rasvjetom	Usklađenost
6.	Za uključenje u napredni sustav upravljanja, u smislu Pravilnika Pravilnika o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvijetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima, smatra se da svjetiljke trebaju biti opremljene programibilnim upravljačkim uređajem (driver) koji ima mogućnost kreiranja autonomnih scena raznih razina u više koraka, mogućnost regulacije svjetlosnog toka daljinskom kontrolom razina osvjetljenosti (ili snage) dodavanjem nadglednika (controller), odnosno biti spremne za sustav Internet stvari (IoT ready) s opcijom samostalnog GPS pozicioniranja. U ormarima javne rasvjete osigurati mogućnost digitalnog ili naprednog upravljanja (IoT uređaj) radom rasvjete i omogućiti udaljenu kontrolu te praćenje potrošnje električne energije, očitavanje temperature, vlage, alarmnih situacija (kontrola pristupa ormaru) i slično.	NE
R.br.	Izmještanje OMM i automatike upravljanja u zasebne OJR	Usklađenost
7.	U postrojenjima pod nadzorom HEP ODS-a nalaze se obračunska mjena mjesta i automatika upravljanja javnom rasvjetom. Za neometani pristup opremi za upravljanje rasvjetom i lakšeg održavanja izmještanje OMM-a i opreme za upravljanje javnom rasvjetom je nužan korak u smjeru kvalitetnog upravljanja i nadzora javne rasvjete.	DA
R.br.	Evidentiranje elemenata sustava javne rasvjete u katastru infrastrukture	Usklađenost

8.	Vlasnici odnosno upravitelji infrastrukture obvezni su Državnoj geodetskoj upravi odnosno jedinici lokalne samouprave iz članka 124. stavka 1. Zakona o državnoj izmjeri i katastru dostaviti podatke o infrastrukturi u svome vlasništvu odnosno kojom upravljaju, bez naknade, u elektroničkom obliku i u rokovima koje odredi Državna geodetska uprava.	DA
----	--	----

6. Određivanje područja prema kriteriju nužnosti rekonstrukcije i/ili gradnje sustava javne rasvjete

Tablica 16. Područje zone rasvijetljenosti E0

ZONA RASVIJETLJENOSTI E0			
Naziv atributnog polja	Alias atributnog polja	Tip atributnog polja	Vrijednosti
naziv_jls	Naziv JLS	Niz znakova	Općina Rakovica
mb_jls	Matični broj JLS	Niz znakova	02616327
godina	Godina donošenja plana rasvjete	Broj	2025
akc_plan	Naziv Akcijskog plana	Niz znakova	AP-026-2025
izradiv	Izrađivač	Niz znakova	Zening projekt d.o.o.
zona_ras	Zona rasvijetljenosti	Niz znakova	E0
opis_pod	Opis područja	Niz znakova	Šume i šumsko zemljište, zaštitne zelene površine.
kriterij	Tip realizacije aktivnosti prema kriteriju nužnosti	Niz znakova	NEMA
razlog	Razlog realizacije aktivnosti	Niz znakova	NEMA
pocetak	Početak realizacije aktivnosti	Datum vrijeme	NEMA
kraj	Kraj realizacije aktivnosti	Datum vrijeme	NEMA
mjere	Mjere za očuvanje	Niz znakova	NEMA

Na području Općine Rakovica u zoni koja je definirana kao E0 nema javne rasvjete te za istu nije predviđen terminski plan rada rasvjete, a u budućnosti je moguća instalacija javne rasvjete u navedenoj zoni uz minimalni period korištenja iste samo po potrebi uz obavezno gašenje rasvjete kada nije potrebna.

Većina zone E0 čine šume gospodarske namjene te u manjem dijelu šume ostale namjene a protežu se kroz cijelu općinu u naseljima: Basara, Brajdić Selo, Brezovac, Broćanac, Čatrnja, Čuić Brdo, Drage, Drežnik Grad, Gornja Močila, Grabovac, Irinovac, Jamarje, Jelov Klanac, Korana, Koranski Lug, Kordunski Ljeskovac, Korita, Lipovac, Lipovača, Mašvina, Nova Kršlja, Oštarski Stanovi, Rakovica, Rakovičko Selište, Sadilovac, Selište Drežničko, Stara Kršlja.

Tablica 17. Područje zone rasvijetljenosti E1

ZONA RASVIJETLJENOSTI E1			
Naziv atributnog polja	Alias atributnog polja	Tip atributnog polja	Vrijednosti
naziv_jls	Naziv JLS	Niz znakova	Općina Rakovica
mb_jls	Matični broj JLS	Niz znakova	02616327
godina	Godina donošenja plana rasvjete	Broj	2025
akc_plan	Naziv Akcijskog plana	Niz znakova	AP-026-2025
izradiv	Izrađivač	Niz znakova	Zening projekt d.o.o.
zona_ras	Zona rasvijetljenosti	Niz znakova	E1
opis_pod	Opis područja	Niz znakova	Lokalne prometnice izvan stambenih naselja.
kriterij	Tip realizacije aktivnosti prema kriteriju nužnosti	Niz znakova	NEMA
razlog	Razlog realizacije aktivnosti	Niz znakova	NEMA
pocetak	Početak realizacije aktivnosti	Datum vrijeme	NEMA
kraj	Kraj realizacije aktivnosti	Datum vrijeme	NEMA
mjere	Mjere za očuvanje	Niz znakova	NEMA

Na području Općine Rakovica u zoni koja je definirana kao E1 nema javne rasvjete te za istu nije predviđen terminski plan rada rasvjete. U ovoj zoni, razina svjetlosnog onečišćenja je izuzetno niska. Umjetna rasvjeta je strogo regulirana kako bi se smanjili negativni učinci na noćno nebo, ova zona je obično udaljena od urbanih sredina gdje je dozvoljena veća rasvijetljenost.

Svjetlostaj počinje sredinom noći i traje 3 sata, a maksimalna razina rasvijetljenosti u svjetlostaju ne smije biti veća od propisanih u Pravilniku o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima.

Većina zone E1 čine poljoprivredna polja osobito vrijednog, vrijednog obradivog tla te ostalo obradivo tlo kroz cijelu općinu a to su naselja: Basara, Brajdić Selo, Brezovac, Broćanac, Čatrnja, Ćuić Brdo, Drage, Drežnik Grad, Gornja Močila, Grabovac, Irinovac, Jamarje, Jelov Klanac, Korana, Koranski Lug, Kordunski Ljeskovac, Korita, Lipovac, Lipovača, Mašvina, Nova Kršlja, Oštarski Stanovi, Rakovica, Rakovičko Selište, Sadilovac, Selište Drežničko, Stara Kršlja.

Tablica 18. Područje zone rasvijetljenosti E2

ZONA RASVIJETLJENOSTI E2			
Naziv atributnog polja	Alias atributnog polja	Tip atributnog polja	Vrijednosti
naziv_jls	Naziv JLS	Niz znakova	Općina Rakovica
mb_jls	Matični broj JLS	Niz znakova	02616327
godina	Godina donošenja plana rasvjete	Broj	2025
akc_plan	Naziv Akcijskog plana	Niz znakova	AP-026-2025
izradiv	Izrađivač	Niz znakova	Zening projekt d.o.o.
zona_ras	Zona rasvijetljenosti	Niz znakova	E2
opis_pod	Opis područja	Niz znakova	Područja niske ambijentalne rasvijetljenosti. Građevinska područja naselja; Rezidencijalne zone; Zaštićena područja osim dijelova koji su u zonama E0 i E1
kriterij	Tip realizacije aktivnosti prema kriteriju nužnosti	Niz znakova	Rekonstrukcija
razlog	Razlog realizacije aktivnosti	Niz znakova	Usklađivanje sa zakonom.
pocetak	Početak realizacije aktivnosti	Datum vrijeme	01.08.2025.
kraj	Kraj realizacije aktivnosti	Datum vrijeme	31.08.2030.
mjere	Mjere za očuvanje	Niz znakova	Zamjena starih, neefikasnih i dotrajalih svjetiljki sa novim LED svjetiljkama. Regulacija za vrijeme svjetlostaja. Upravljanje rasvjetom.

Zona E2 definira se kao područje s umjerenom razinom svjetlosnog onečišćenja. Ove zone su često smještene u blizini naseljenih područja i mogu uključivati gradove, gradska naselja ili druga urbanizirana područja. U usporedbi sa zonom E1, zona E2 ima višu razinu umjetnog osvjetljenja, no i dalje se nastoji očuvati određeni stupanj tamnog neba.

U zoni E2 Općine Rakovica nalaze se stambena naselja. Odnosno građevinsko područje izgrađeno i neizgrađeno te zona stanovanja naselja: Basara, Brajdić Selo, Brezovac, Broćanac, Čatrnja, Ćuić Brdo, Drage, Drežnik Grad, Gornja Močila, Grabovac, Irinovac, Jamarje, Jelov Klanac, Korana, Koranski Lug, Kordunski Ljeskovac, Korita, Lipovac, Lipovača, Mašvina, Nova Kršlja, Oštarski Stanovi, Rakovica, Rakovičko Selište, Sadilovac, Selište Drežničko, Stara Kršlja.

Svjetlostaj počinje sredinom noći i traje 3 sata, a maksimalna razina rasvijetljenosti u svjetlostaju ne smije biti veća od propisanih u Pravilniku o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima.

Tablica 19. Područje zone rasvijetljenosti E3

ZONA RASVIJETLJENOSTI E3			
Naziv atributnog polja	Alias atributnog polja	Tip atributnog polja	Vrijednosti
naziv_jls	Naziv JLS	Niz znakova	Općina Rakovica
mb_jls	Matični broj JLS	Niz znakova	02616327
godina	Godina donošenja plana rasvjete	Broj	2025
akc_plan	Naziv Akcijskog plana	Niz znakova	AP-026-2025
izradiv	Izrađivač	Niz znakova	Zening projekt d.o.o.
zona_ras	Zona rasvijetljenosti	Niz znakova	E3
opis_pod	Opis područja	Niz znakova	Područja srednje ambijentalne rasvijetljenosti. Industrijske i trgovačke zone kao izdvojena građevinska područja izvan naselja; Industrijske i trgovačke zone unutar naselja; Prometna infrastruktura
kriterij	Tip realizacije aktivnosti prema kriteriju nužnosti	Niz znakova	Rekonstrukcija
razlog	Razlog realizacije aktivnosti	Niz znakova	Usklađivanje sa zakonom.
pocetak	Početak realizacije aktivnosti	Datum vrijeme	01.08.2025.
kraj	Kraj realizacije aktivnosti	Datum vrijeme	31.08.2030.
mjere	Mjere za očuvanje	Niz znakova	Zamjena starih, neefikasnih i dotrajalih svjetiljki sa novim LED svjetiljkama. Regulacija za vrijeme svjetlostaja.Upravljanje rasvjetom.

Zona rasvijetljenosti E3 se često koristi za rasvjetu posebno u poslovnim i industrijskim okruženjima jer predstavlja područje s višim razinama svjetlosnog onečišćenja, koje se karakterizira snažnim umjetnim osvjetljenjem. U skladu s europskim normama, ova zona označava nivo osvjetljenja koji je potreban za obavljanje standardnih vizualnih zadataka.

Javne prometnice za motorna vozila kao dio prometne infrastrukture unutar i izvan građevinskog područja naselja izuzev prometnica obuhvaćenih zonom rasvijetljenosti E2 u građevinskim područjima naselja i zonama E0 i E1.

Unutar Općine Rakovica prolazi prometnica brza cesta D42, D1 te D429 koje prolazi kroz zone E0, E1 i E2, ali se karakterizira kao zona E3 s obzirom na namjenu.

Veća područja zone E3 se nalaze u naseljima Općine Rakovica a to su: Grabovac, Selište Drežničko, Čatrnja i Rakovica.

Svjetlostaj počinje sredinom noći i traje 3 sata, a maksimalna razina rasvjetljenosti u svjetlostaju ne smije biti veća od propisanih u Pravilniku o zonama rasvjetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima.

Tablica 20. Područje zone rasvijetljenosti E4

ZONA RASVIJETLJENOSTI E4			
Naziv atributnog polja	Alias atributnog polja	Tip atributnog polja	Vrijednosti
naziv_jls	Naziv JLS	Niz znakova	Općina Rakovica
mb_jls	Matični broj JLS	Niz znakova	02616327
godina	Godina donošenja plana rasvjete	Broj	2025
akc_plan	Naziv Akcijskog plana	Niz znakova	AP-026-2025
izradiv	Izrađivač	Niz znakova	Zening projekt d.o.o.
zona_ras	Zona rasvijetljenosti	Niz znakova	E4
opis_pod	Opis područja	Niz znakova	Područja visoke ambijentalne rasvijetljenosti. Urbana područja komercijalnog karaktera s visokim stupnjem noćne aktivnosti
kriterij	Tip realizacije aktivnosti prema kriteriju nužnosti	Niz znakova	NEMA
razlog	Razlog realizacije aktivnosti	Niz znakova	NEMA
pocetak	Početak realizacije aktivnosti	Datum vrijeme	NEMA
kraj	Kraj realizacije aktivnosti	Datum vrijeme	NEMA
mjere	Mjere za očuvanje	Niz znakova	NEMA

Zona E4 ne postoji na području Općine Rakovica.

7. Plan i aktivnosti za rekonstrukciju i/ili gradnju sustava javne rasvjete prema kriteriju nužnosti

Predlaže se održavanje sustava čime će se provjeriti dotrajalost stupova javne rasvjete i kvaliteta spojeva rasvjetnog tijela i mrežnih kabela.

Kroz rekonstrukciju osigurati dobavu i ugradnju svjetiljki sa samoregulacijom intenziteta svjetlosti za vrijeme svjetlostaja. Nove svjetiljke moraju biti izvedene u novoj LED tehnologiji radi postizanja energetske učinkovitosti. Na području Općine Rakovica potrebno je zamijeniti staru, neefikasnu rasvjetu na neusklađenim područjima. Nesukladnost se najviše pojavljuje u zoni E2, gdje je djelomično ostalo ekološki neprihvatljivih svjetiljki.

Implementacija centralnog sustava za nadzor i upravljanje javnom rasvjetom, za praćenje energetske učinkovitosti novih svjetiljki te nadzora rada i upravljanja sustavom javne rasvjete.

Izvršiti izmještanje upravljanja rasvjetom iz trafostanica u nove ormare javne rasvjete. U nove ili postojeće ormare ugraditi pametne uređaje za očitavanje energetske parametara mreže i upravljanje radom javne rasvjete prema astrološkom satu. Upotreba astrološkog sata će omogućiti rad rasvjete od sumraka do zore, te lakše i brže održavanje rasvjete, jer je sva oprema pod nadležnošću vlasnika rasvjete.

Tablica 21. Plan aktivnosti za gradnju i/ili rekonstrukciju

R.br.	Rekonstrukcija javne rasvjete radi postizanja energetske učinkovitosti i usklađenja sa Zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja
1.	Na području Općine Rakovica javna rasvjeta je većim dijelom rekonstruirana ekološki prihvatljivim svjetiljkama. Manji dio rasvjete odnosi se na zastarjele, ekološki neprihvatljive svjetiljke. Tijekom razdoblja od 5 godina ove svjetiljke će se zamijeniti kako bi se uskladile s Zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja. Planirana zamjena na razdoblje od 5 godina je do 15 svjetiljki različitih snaga sa krakom i spojnim priborom.
R.br.	Proširenje javne rasvjete na svaki stup radi zadovoljavanja norme 13201
2.	Radi sigurnosti dionika prometa i poboljšanja rasvijetljenosti na slijedećim prometnicama će se izvršiti dodavanje svjetiljki na svaki stup: - Državna cesta D1, - Državna cesta D42 Radi zadovoljavanja sigurnosti u prometu i norme 13201 planira se na godišnjoj razini do 20 različitih svjetiljki različitih snaga sa krakom i spojnim priborom.
R.br.	Proširenje javne rasvjete na novim dionicama električnih instalacija

3.	- Izgradnja nove dionice javne rasvjete na lokaciji ispod Amerikanca u dužini od 2km - Izgradnja nove dionice javne rasvjete na lokaciji Lipovac u dužini od 1,2km
R.br.	Sportska rasvjeta - lokacije obuhvata
4.	Sportsko-školsko igralište uz OŠ Eugena Kvaternika (NK Rakovica), izgradnja rasvjetnog sustava prema zahtjevima HNS-a , 250 lux rasvijetljenost. Predvidjeti nove rasvjetne stupove i reflektore u izvedbi s LED tehnologijom. Izraditi projektnu dokumentaciju koja će razraditi tehničko rješenje rasvjetnog sustava prema zahtjevima HNS-a te način upravljanja radom rasvjete i priključenje na elektrenergetsku mrežu.
R.br.	Informacijsko-Komunikacijska (IK) platforma
5.	Instalacija Informacijsko Komunikacijske platforme koja koristi industrijski Internet stvari (IIoT) za napredno upravljanje pametnim gradovima, kritičnom i urbanom infrastrukturom i energijom. Platforma omogućava automatsko daljinsko očitavanje podataka, nadzor, održavanje i upravljanje, analizu i izvještavanje u realnom vremenu - Detekcija gubitaka, optimizacija potrošnje i energetska učinkovitost - Nadzor okoliša, temperature, vlage i kvalitete zraka - Električna energija i obnovljivi izvori - Upravljanje javnom rasvjetom
R.br.	Upravljanje rasvjetom
6.	Ugradnja upravljačko nadzornih uređaja koji bi omogućili: - mjerenje energetske parametara n.n. mreže (struja, napon, faktor snage, ...) - mjerenje potrošnje priključenih trošila na OMM - bežični prijenos očitanih podataka do IK platforme - upravljanje radom rasvjete na osnovu tablice izlazaka/zalazaka sunca (Astro sat) - udaljena kontrola pomaka rada u odnosu na tablicu zalazaka/izlazaka sunca - udaljena kontrola rada rasvjete Predviđa se ugradnja 27 kontrolnih mjesta za upravljanje i nadzor rada rasvjete.
R.br.	Izmještanje OMM i automatike upravljanja u zasebne OJR

7.	Prespajanje ormara javne rasvjete i izmještanje OMM u posebne ormare javne rasvjete. Izmještanje se vrši sa postojećih objekata pod nadzorom HEP-a. Općina Rakovica planira izmještanje jednog obračunskog mjernog mjesta.
R.br.	Povećanje sigurnosti pješaka uprometu
8.	Osvjetljavanje pješačkih prijelaza u svrhu povećanja sigurnosti pješaka u prometu. Osiguranje horizontalne i vertikalne rasvijetljenosti sukladno normama za sigurnost pješaka u prometu. Općina Rakovica planira rekonstrukciju 5 pješačkih prijelaza za period od 5 godina.

8. Mjere očuvanja

Mjere zaštite od svjetlosnog onečišćenja obuhvaćaju zaštitu od nepotrebnih i štetnih emisija svjetlosti u prostor, u zoni i izvan zone koju je potrebno rasvijetliti te mjere zaštite noćnog neba i prirodnih vodnih tijela i zaštićenih prostora od umjetne rasvjete, vodeći računa o zdravstvenim, biološkim, ekonomskim, kulturološkim, pravnim, sigurnosnim, astronomskim i drugim uvjetima i potrebama.

Mjere zaštite od svjetlosnog onečišćenja ne smiju ugroziti sastavnice okoliša, kvalitetu življenja sadašnjih i budućih naraštaja te ne smiju biti u suprotnosti s propisima u području zaštite na radu i zaštite zdravlja ljudi.

Zabranjeno je:

- Rabiti svjetlosne snopove bilo kakve vrste ili oblika usmjerene prema nebu ili prema prirodnom vodnom tijelu,
- Vanjskom rasvjetom rasvijetljivati otvore (prozori i/ili vrata) zaštićenog ili stambenog prostora iznad vrijednosti propisanih pravilnikom,
- Postavljati vanjsku rasvjetu tako da ona svojim usmjerenjem izlaznim svjetlosnim tokom svjetlosti na otvorima (prozor i/ili vrata) stambenih objekata proizvodi emisije veće od dopuštenih razina propisanih pravilnikom,
- U građevinama s transparentnom fasadom svjetiljke interijera usmjeravati prema vidljivom dijelu neba,
- Ugrađivati svjetiljke i ostale izvore svjetlosti protivno obveznom načinu upravljanja rasvijetljavanjem propisanom pravilnikom,
- Ugrađivati svjetiljke i ostale izvore svjetlosti koji koji prelaze najviše dopuštene razine rasvijetljavanja okoliša za vanjsku rasvjetu propisane pravilnikom,
- Ugrađivati ekološki neprihvatljive svjetiljke,
- Postavljati svjetiljke tako da svijetle u horizont i iznad njega te u prirodna vodna tijela, osim u slučajevima dopuštenim Zakonom,
- Da svjetlosni tok svjetiljki pri rasvijetljavanju oglasnih ploča vanjskim svjetiljkama, kod dekorativne i krajobrazne rasvjete te rasvjete pročelja objekata izlazi iz gabarita osvjetljavanja,
- U zaštićenim područjima, radi očuvanja ekosustava i bioraznolikosti, postavljati svjetiljke korelirane temperature boje svjetlosti iznad 2200 K, te osvjetljenje oglasne ploče,
- Postavljati cestovnu i javnu rasvjetu uz prirodna vodna tijela tako da svojim usmjerenjem i izlaznim tokom svjetlosti na vodenoj površini emitiraju svjetlost veću od emisija propisanih pravilnikom,
- Postavljati oglasne ploče tako da zaklanjaju ili smanjuju vidljivost postavljenih prometnih znakova ili zasljepljuju sudionike u prometu ili odvrću njihovu pozornost u mjeri koja može biti opasna za sigurnost prometa,
- Postavljati oglasne ploče koje emitiraju svjetlost veću od emisije propisanih pravilnikom.

9. Tehnička analiza rekonstrukcije i/ili gradnje

Ovim akcijskim planom daju se preporuke i rješenja za što efikasniju i kvalitetniju provedbu rekonstrukcije i/ili gradnje javne rasvjete, te usklađenje sa zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja.

Sva preporučena oprema je dostupna na području RH i EU. Primjenjeni certifikati, ispitna izvješća ili jednakovrijedni dokazi kvalitete prvenstveno se odnose na norme sukladno europskim standardima. Što se tiče stavljanja samog proizvoda na tržište Izjava o sukladnosti za proizvod je nužna, a sadržaj Izjave o sukladnosti minimalno mora sadržavati izjave o sukladnosti sa EMC i LVD direktivama, te norme u skladu sa ENEC+ licencom za proizvodnju LED svjetiljki.

Pri rekonstrukciji koristiti ekološki prihvatljive svjetiljke koje zadovoljavaju potrebe za umjetnom rasvijetljenošću pojedine građevine, objekta ili površine čija je emisija svjetlosti u skladu s uvjetima zaštite od svjetlosnog onečišćenja propisanim Zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja i pravilnikom iz članka 9. navedenog Zakona i čiji udio svjetlosnog toka iznad horizontalne ravnine mora biti 0,0 %, uz maksimalnu koreliranu temperaturu boje do najviše 3000 K, osim kada se svjetiljke koriste u slučaju dekorativne i krajobrazne rasvjete kada udio svjetlosnog toka iznad horizontalne ravnine može biti veći od 0,0 %, ali svjetlosni tok ne smije izlaziti iz gabarita osvijetljavanja i koja ima ugrađen takav izvor svjetlosti koji ne sadrži elemente žive u bilo kojem obliku.

Svjetiljke moraju biti pripremljene za uključanje u pametni sustav za upravljanje i nadzor i spremne za priključenje bežičnog komunikacijskog modula (Zhaga utičnica s gornje strane).

Automatika upravljanja javnom rasvjetom bi trebala biti izdvojena iz objekata u vlasništvu HEP-a i biti isključivo pod nadzorom i u vlasništvu JLS-a. Preporuka je također da se upravljanje paljenjem/gašenjem rasvjete omogući preko uređaja u OJR-u koji je upravljan od strane softverske platforme.

Informacijska platforma za upravljanje gradom (Smart city concept) predstavlja sustav koji integrira informacijsku i komunikacijsku tehnologiju (IKT) te različite fizičke uređaje povezane na mrežu Internet stvari (IoT) kako bi se optimizirala učinkovitost gradskog poslovanja i usluga i povezanost s građanima. Napredni sustav upravljanja mora biti zasnovan na otvorenim standardima koji omogućavaju povezivanje i integraciju sustava u veće platforme namijenjene »Smart city« konceptu. Za uključanje u napredni sustav upravljanja smatra se da svjetiljke trebaju biti opremljene programibilnim upravljačkim uređajem (driver) koji ima mogućnost kreiranja autonomnih scena raznih razina u više koraka, mogućnost regulacije svjetlosnog toka daljinskom kontrolom razina osvjetljenosti (ili snage) dodavanjem nadglednika (controller), odnosno biti spremne za sustav Internet stvari (IoTready) s opcijom samostalnog GPS pozicioniranja.

Zaključno, kompletan sustav javne rasvjete sastoji se od:

- LED svjetiljki
- Informacijska platforma za upravljanje i nadzor rada javne rasvjete
- Upravljačko nadzorni uređaj
- Bežični komunikacijski modul za svjetiljku
- Ormar javne rasvjete sa automatikom za upravljanje



Slika 2. Slikoviti prikaz kompletnog sustava javne rasvjete

9.1. Minimalne tehničke karakteristike LED svjetiljki

- Nova LED suvremena svjetiljka
- Ulazni napon 220-240 VAC
- Pasivno hlađenje LED čipova
- Faktor uzvrata boje: min CRI 70
- Životni vijek LED modula: ≥ 100.000 h uz uvjet L90B10
- Svjetlosna iskoristivost svjetiljke sa ugrađenom optikom i pokrovom: min. 130 lm/W,
- Korelirana temperatura nijanse bijelog svjetla (CCT): max. 3000 K,
- ULOR = 0%
- IP zaštita svjetiljke: \geq IP 66
- IK otpornost na udarce: \geq IK 09
- Vanjska površina - blago nagnuta za postizanje efekta samočišćenja

- Zaštitni pokrov od kaljenog stakla minimalne debljine 4mm

- Asimetrična distribucija svjetlosti, izvedba sa sistemom s lećama
- Mogućnost (samo)regulacije intenziteta (snage) rasvjete prema sljedećim režimima rada:
 - regulacija sa samostalnim određivanjem središnjeg vremena noći,
 - minimalno četiri vremenska intervala (faze),
 - za svaki interval moguće podesiti intenzitet u rasponu 0-100%,
 - automatsko autonomno upravljanje u 5 karakterističnih točaka

- Protokol za digitalnu komunikaciju - DALI 2

- Ugrađena dodatna prenaponska zaštita minimalno 10kV/10kA
- Faktor snage sustava min. $\cos \phi = 0,95$ kod punog opterećenja
- Kućište LED svjetiljke: otporno na uvjete okoline u kojoj se svjetiljka nalazi (preporuka. aluminijski tlačni lijev ili vučeni aluminij)
- Temperaturno područje rada bez smetnji i kvarova: min. od -35°C do $+50^{\circ}\text{C}$
- Licenca o pravu na korištenja ENEC+ oznake na proizvodu
- Sukladnost sa direktivama za EMC I LVD
- Usklađenost svjetiljke s pravilnikom o svjetlosnom onečišćenju i svjetlostaju, te "Smart City" konceptu. Svjetiljka mora imati mogućnost određivanja sredine noći. Svjetiljke moraju biti isporučene sa "smartready" funkcijom (pametna predspojna naprava, utičnica s gornje strane svjetiljke za priključak pametnog komunikacijskog modula)

9.2. Informacijska platforma za upravljanje i nadzor javne rasvjete

Karakteristike Informacijske platforme / softverskog rješenja:

- softverska internet platforma u cloudu u EU
- podrška za prihvata i pregled podataka prikupljenih daljinskim putem u realnom vremenu bez obzira na broj mjernih mjesta neovisno o vrsti resursa
- podrška za različite komunikacijske tehnologije podrška za povezivanje energetskih troškovnih cjelina i mjernih mjesta kako bi se mogla pratiti potrošnja energenata i vode na razini pojedinih troškovnih centara (zgrada ili raznih energetskih sustava)
- podržavanje više razina korisničkih uloga
- podržano slanje notifikacija krajnjem korisniku kod detekcije alarmnih događaja
- mogućnost skalabilnosti po pitanju održavanja ukupnog broja uređaja u sustavu i količine zaprimljenih podataka
- osigurana skalabilnost po pitanju komunikacijskih protokola uključujući Modbus, M-Bus, NBloT, LoraWAN i MQTT
- dvosmjerna komunikacija putem programskih sučelja (API) sa drugim korisničkim aplikacijama i informacijskim sustavima uz provjeru sigurnosnog identiteta
- u platformi je podržan organizacijski koncept koji osigurava siguran i međusobno neovisni rad više organizacija istovremeno
- responzivno web sučelje izvedeno su na hrvatskom i na engleskom jeziku
- Softversko rješenje mora biti certificirano po IEC 62443-2-4 certifikatu

Funkcionalnosti web aplikacije:

- Nadzorno sučelje za pregled ključnih podataka vezanih uz potrošnju i snagu električne energije grupirani u kartice za svako mjerno mjesto/uređaj:
- trenutna snaga
- potrošnja električne energije danas
- potrošnja električne energije jučer
- prosječna potrošnja električne energije
- grafički prikaz kretanja dnevne potrošnje električne energije unazad tjedan dana
- trenutni status aktivnosti mjernog uređaja (online/offline)
- mogućnost korisničke prilagodbe nadzornog sučelja u vidu odabira pregleda prema željenim podskupovima mjernih mjesta u hijerarhijskom stablu

Modul pregleda i izvoza podataka koji omogućava:

- pregled trenutnih i povijesnih podataka (očitanja i agregiranih podataka) prikupljenih daljinskim putem u raznim grafičkim i tabličnim prikazima čime se omogućuje nadzor nad potrošnjom električne energije i ostalim energetskim parametrima kao i daljnje analize podataka
- mogućnost izmjene vremenskog perioda prikaza podataka putem vremenske trake i kalendara
- podržan prikaz sumarnih agregiranih podataka na razini sat, dan, tjedan i mjesec za potrošnju električne energije ovisno o učestalosti prihvata podataka
- integrirano hijerarhijsko stablo za pojedinačne i grupne odabire mjernih mjesta električne energije u ovisnosti o mjerenoj veličini (potrošnja, snaga, jakost struje, faktor snage, napon, radni sati)
- mogućnost izmjene vrste grafičkog prikaza u ovisnosti o vrsti mjerene veličine i vremenskom periodu (stupičasti, površinski, linijski graf)

- mogućnost usporedbe potrošnje električne energije u trenutnom i prethodnom vremenskom razdoblju
- mogućnost upisa cijene električne energije za obračunski period čime se dobiva točna obračunska bilanca uz točnu bilancu potrošnje
- procjena tj. izračun stvarnih troškova prema ugovorenim tarifama
- mogućnost usporedbe potrošnje po pojedinačnim mjernim mjestima u odabranim vremenskim periodima
- mogućnost jednostavne promjene brojila na OMM sa neprekinutom bilancom potrošnje (promjena zbog kvara ili zbog zahtjeva regulative)"
- mogućnost automatskog generiranja i automatsko slanje dnevnog, tjednog, mjesečnog ili godišnjeg izvještaja na e-mail korisnika
- spremanje izvještaja sa odabirom ciljanom vremenskog razdoblja (fiksno razdoblje, relativno u prošlosti)
- mogućnost ispisa grafičkih prikaza u PDF
- mogućnost ispisa tabličnih prikaza u PDF i XLS format
- mogućnost prilaganja dokumentacije zasebno za troškovne centre i mjerna mjesta kako bi korisnici na jednom mjestu imali svu relevantnu dokumentaciju poput tehničke dokumentacije, izvještaja, fotografija, ...

Sustav alarmiranja:

- kategoriziranje alarma prema nivou ozbiljnosti
- kategoriziranje alarma prema trenutnoj aktivnosti i statusu rješavanja
- pregled aktivnih alarma i praćenih mjerenih vrijednosti
- povijesni pregled sa filtriranjem po tipovima, stanju
- slanje prilagođenih email notifikacija
- unos komentara i statusa od strane rješavača alarma

Upravljanje sustavom javne rasvjete:

- modul za evidenciju podataka o rasvjetnim tijelima (vrsta rasvjetnog tijela, geo lokacija, snaga, ...)
- mogućnost dvosmjerne komunikacije između krajnjih uređaja i korisničkih aplikacija
- modul za upravljanje pojedinačnim rasvjetnim tijelima i/ili grupama
- grupno upravljanje pojedinačnim kontrolerima pametnih svjetiljki
- mogućnost privremenog mijenjanja razine rasvijetljenosti s automatskim vraćanjem na kalendarski raspored rada nakon zadanog perioda
- mogućnost automatskog svakodnevnog prilagođavanja sustava izlascima i zalascima sunca na osnovu GPS lokacije svjetiljke
- mogućnost očitavanja ostalih senzora na svjetiljki (kvaliteta zraka, meteo podaci, ...)
- izrada profila rada za upravljanje rasvjetom na razini OJR-a
- prikupljanje energetskih parametara potrošnje na razini OJR-a:
 - Djelatna energija i snaga,
 - jalova energija i snaga,
 - trenutna vrijednost: napona, struje, faktora snage.
- upravljanje paljenjem/gašenjem rasvjete na razini OJRa

9.3. Upravljačko nadzorni uređaj

Pametni sustav za upravljanje i nadzor rada javne rasvjete. Sustavom bi se omogućilo praćenje potrošnje javne rasvjete i upravljanjem paljenjem gašenjem rasvjete sukladno astronomskom satu uz opciju regulacije pomaka točke upravljanja u odnosu na tablicu zalaska i izlaska sunca. Sustav se sastoji iz dva dijela: digitalni modul za mjerenje parametara NN mreže i Bežični komunikacijski modul s izlaznim modulima za upravljanje rasvjetom.

Digitalni modul za mjerenje parametara električne NN mreže s minimalnim karakteristikama:

- Mjerenje energetske pokazatelja:
 - Ukupna potrošnja aktivne energije (kWh)
 - Ukupna potrošnja reaktivne energije (kVArh)
 - Ukupna aktivna snaga priključenih trošila (kW)
 - Ukupna reaktivna snaga priključenih trošila (kVAr)
 - Ukupni faktor snage priključenih trošila (cos fi)
 - Aktivna snaga po fazama i ukupno (kW)
 - Reaktivna snaga po fazama (kVArh)
 - Faktor snage po fazama (cos fi)
 - Napon po fazama (V)
 - Struja po fazama (A)
- Maksimalna struja opterećenja: 80A
- Nazivni napon: 3x230/400 VAC
- Priključak za RS485 Modbus komunikaciju
- Radna temperatura: od -35° do +55°
- Sukladnosti prema zahtjevima MID direktive
- Vizualno očitavanje energetske pokazatelja na lokaciji mjernog mjesta
- Maksimalna dimenzija modula (ŠxVxD) 75x100x95mm
- Montaža na DIN šinu

Bežični komunikacijski modul s minimalnim karakteristikama:

- LoRa tehnologija bežičnog prijenosa podataka
- Podržan aplikacijski protokol MQTT
- Podržan RS485 Modbus komunikacijski protokol
- Interna memorija za pohranu izmjerenih podataka s minimalno 500 zapisa
- Podesiv interval slanja izmjernih podataka prema serveru od 1 min do 24 sata
- Daljinsko upravljanje uključivanjem/ isključivanjem sustava rasvjete
- Minimalno jedan naponski izlaz za upravljanje sklopnikom OJR
- Funkcija Astro sata za potrebe upravljanja radom rasvjete (paljenje, gašenje)
- Godišnji programa rada sukladno izlasku/zalasku sunca
- Mogućnost udaljenog podešavanja vremenskog pomaka (offseta-a) paljenja/gašenja u odnosu na izlazak/zalazak sunca
- Radna temperatura: od -35° do +55°
- Napajanje: 5 VDC, 2A
- Vanjska antena s minimalnim pojačanjem od 6 dbi i montažom na metalnu podlogu
- Maksimalna dimenzija modula (ŠxVxD) 55x75x110mm
- Montaža na DIN šinu

9.4. Bežični komunikacijski modul za svjetiljku

Zhaga Book 18 bežični komunikacijski modul je napredni uređaj dizajniran za nadogradnju sustava vanjske rasvjete. Omogućuje jednostavno upravljanje i automatizaciju rasvjetnih instalacija, zahvaljujući kompatibilnosti sa standardom Zhaga Book 18. Ovaj kontroler podržava različite senzore i upravljačke module, omogućujući fleksibilne postavke za postizanje optimalne energetske učinkovitosti i poboljšane sigurnosti. S ovim pametnim upravljačem korisnici mogu bez napora prilagoditi svoje potrebe za rasvjetom, bilo da se radi o smanjenju potrošnje energije ili poboljšanju vizualnog iskustva u urbanim i stambenim područjima. To je savršeno rješenje za gradove, općine i privatne korisnike koji žele unaprijediti svoju tehnologiju vanjske rasvjete.

- LoRaWAN komunikacija na nelicencirajućem frekvencijskom spektru 868 MHz
- komunikacija kontrolera i drivera koristeći DALI2 sučelje
- regulacija svakog rasvjetnog tijela individualno
- kontrola intenziteta rasvjetnog tijela
- konfiguracija profila rada rasvjetnog tijela
- podrška za LoRaWAN multicast
- jednostavna push-and-twist ugradnja uređaja sukladna sa Zhaga Book 18
- zaštita IP66
- rad u uvjetima -30 do +55 °C
- sa samostalnim određivanjem GPS lokacije

9.5. Ormar javne rasvjete (OJR) sa automatikom za upravljanje

Ormar javne rasvjete namijenjen je za primjenu u distribucijskim mrežama, a služi za mjerenje potroška električne energije i upravljanje javne rasvjete.

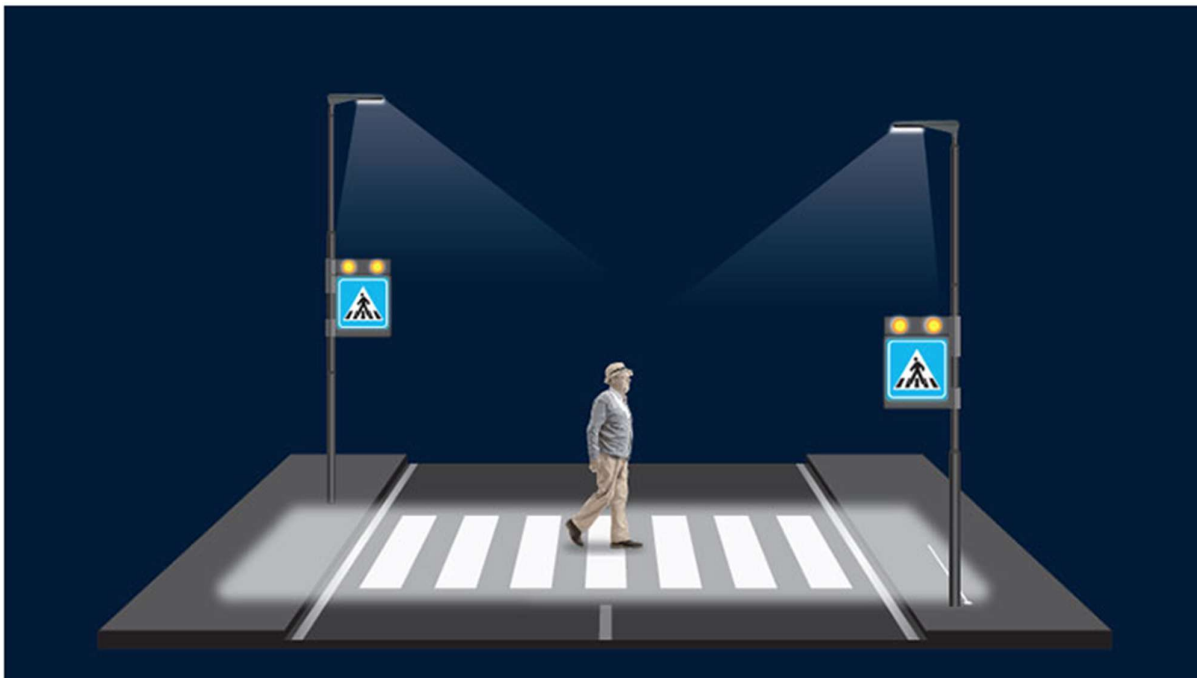
Kućište ormara zajedno sa temeljem izrađeno je od izolacijskog materijala, visokokvalitetnog prešanog poliestera ojačanog staklenim vlaknima sa otpornošću na mehaničke, toplinske i UV utjecaje. Odlikuje ga moderan dizajn modularne izvedbe, sa mogućnošću glatke ili anti-plakadne površine.

Namijenjen je za vanjsku ugradnju, sa mogućnošću ugradnje u trasu kabela, u zid, na zid ili na slobodnu površinu, te ujedno postoji i mogućnost ugradnje kosog krovića od prešanog poliestera.

Tablica 22. Električne karakteristike OJR-a

Nazivni napon (U_n)	3×230/400 V		
Namjena za mrežni sustav	TN, TN-C, TN-S, TT, IT		
Nominal insulation voltage (U_i)	690 V		
Nazivni napon izolacije (U_{imp})	6kV		
Nazivno udarni napon (I_{nA})	100 A	250 A	
Nazivna pogonska struja izvoda (I_{nC})	2 izvoda	4 izvoda	6 izvoda
	RDF = 0.9	RDF = 0.8	RDF = 0.7
	90 A	80 A	175 A
Kratkotrajno podnosiva struja kratkog spoja (I_{cw})	25kA / 1 s		
Klasa upotrebe	AC23		
Elektromagnetska kompatibilnost (EMC)	Okruženje B		
Stupanj mehaničke zaštite	IP44, IK10		
Težina (bez brojila)	35 kg – 55 kg		
Termička stabilnost	70°C, 168h		
Otpornost na žar	960°C ± 15°C		
Otpornost na niske temperature	-30°C		
Klasa gorivosti	V0		

9.6. Osvjetljavanje pješačkih prijelaza



Osvjetljavanje pješačkih prijelaza ima ključnu ulogu u povećanju sigurnosti svih sudionika u prometu, osobito pješaka koji su najranjivija skupina. Cilj je omogućiti pravovremeno uočavanje pješaka od strane vozača, bez stvaranja zasljepljujućih učinaka, te osigurati ugodno i sigurno kretanje pješaka.

Prema važećim normama i smjernicama (HRN EN 13201), prilikom projektiranja osvjetljenja potrebno je zadovoljiti zahtjeve za:

- horizontalnu rasvijetljenost (E_h) – osigurava vidljivost kolničke površine i kontura prijelaza,
- vertikalnu rasvijetljenost (E_v) – omogućuje jasno prepoznavanje pješaka, njihovih pokreta i silueta, osobito iz perspektive vozača.

Optimalno rješenje postiže se uporabom specijaliziranih svjetiljki ili reflektora usmjerenih pod odgovarajućim kutom, često postavljenih dijagonalno u odnosu na prijelaz. Na taj se način pješaci osvjetljavaju s prednje strane u smjeru dolaska vozila, što značajno povećava kontrast između pješaka i pozadine.

Dodatno, preporučuje se:

- povećana rasvijetljenost pješačkog prijelaza u odnosu na okolnu cestu (kontrast),
- kontrola rasvjetne distribucije kako bi se izbjeglo zasljepljivanje vozača,
- korištenje LED svjetiljki s visokim indeksom uzvrata boje (3000K, CRI>90),
- mogućnost ugradnje adaptivnog upravljanja (senzori, detekcija pješaka).

Na ovaj način postiže se ravnoteža između tehničkih zahtjeva i funkcionalne sigurnosti, čime se značajno smanjuje rizik prometnih nesreća na pješačkim prijelazima.

9.7. Obuhvat rekonstrukcije

Tablica 23. Obuhvat rekonstrukcije

R.br.	Rekonstrukcija javne rasvjete radi postizanja energetske učinkovitosti i usklađenja sa Zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja
1.	Na području Općine Rakovica javna rasvjeta je većim dijelom rekonstruirana ekološki prihvatljivim svjetiljkama. Manji dio rasvjete odnosi se na zastarjele, ekološki neprihvatljive svjetiljke. Tijekom razdoblja od 5 godina ove svjetiljke će se zamijeniti kako bi se uskladile s Zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja. Planirana zamjena na razdoblje od 5 godina je do 15 svjetiljki različitih snaga sa krakom i spojnim priborom.
R.br.	Proširenje javne rasvjete na svaki stup radi zadovoljavanja norme 13201
2.	Radi sigurnosti dionika prometa i poboljšanja rasvijetljenosti na slijedećim prometnicama će se izvršiti dodavanje svjetiljki na svaki stup: - Državna cesta D1, - Državna cesta D42 Radi zadovoljavanja sigurnosti u prometu i norme 13201 planira se na godišnjoj razini do 20 različitih svjetiljki različitih snaga sa krakom i spojnim priborom.
R.br.	Proširenje javne rasvjete na novim dionicama električnih instalacija
3.	- Izgradnja nove dionice javne rasvjete na lokaciji ispod Amerikanca u dužini od 2km - Izgradnja nove dionice javne rasvjete na lokaciji Lipovac u dužini od 1,2km
R.br.	Sportska rasvjeta - lokacije obuhvata
4.	Sportsko-školsko igralište uz OŠ Eugena Kvaternika (NK Rakovica), izgradnja rasvjetnog sustava prema zahtjevima HNS-a , 250 lux rasvijetljenost. Predvidjeti nove rasvjetne stupove i reflektore u izvedbi s LED tehnologijom. Izraditi projektnu dokumentaciju koja će razraditi tehničko rješenje rasvjetnog sustava prema zahtjevima HNS-a te način upravljanja radom rasvjete i priključenje na elektrenergetsku mrežu.
R.br.	Informacijsko-Komunikacijska (IK) platforma

5.	<p>Instalacija Informacijsko Komunikacijske platforme koja koristi industrijski Internet stvari (IIoT) za napredno upravljanje pametnim gradovima, kritičnom i urbanom infrastrukturuom i energijom. Platforma omogućava automatsko daljinsko očitavanje podataka, nadzor, održavanje i upravljanje, analizu i izvještavanje u realnom vremenu</p> <ul style="list-style-type: none"> - Detekcija gubitaka, optimizacija potrošnje i energetska učinkovitost - Nadzor okoliša, temperature, vlage i kvalitete zraka - Električna energija i obnovljivi izvori - Upravljanje javnom rasvjetom
R.br.	Upravljanje rasvjetom
6.	<p>Ugradnja upravljačko nadzornih uređaja koji bi omogućili:</p> <ul style="list-style-type: none"> - mjerenje energetskih parametara n.n. mreže (struja, napon, faktor snage, ...) - mjerenje potrošnje priključenih trošila na OMM - bežični prijenos očitanih podataka do IK platforme - upravljanje radom rasvjete na osnovu tablice izlazaka/zalazaka sunca (Astro sat) - udaljena kontrola pomaka rada u odnosu na tablicu zalazaka/izlazaka sunca - udaljna kontrola rada rasvjete <p>Predviđa se ugradnja 27 kontrolnih mjesta za upravljanje i nadzor rada rasvjete.</p>
R.br.	Izmještanje OMM i automatike upravljanja u zasebne OJR
7.	<p>Prespajanje ormara javne rasvjete i izmještanje OMM u posebne ormare javne rasvjete. Izmještanje se vrši sa postojećih objekata pod nadzorom HEP-a. Općina Rakovica planira izmještanje jednog obračunskog mjernog mjesta.</p>
R.br.	Povećanje sigurnosti pješaka uprometu
8.	<p>Osvjetljavanje pješačkih prijelaza u svrhu povećanja sigurnosti pješaka u prometu. Osiguranje horizontalne i vertikalne rasvijetljenosti sukladno normama za sigurnost pješaka u prometu. Općina Rakovica planira rekonstrukciju 5 pješačkih prijelaza za period od 5 godina.</p>

9.8. Procjena investicije

Prilikom procjene investicije korišteni su cijene iz nekoliko izvora dobavljača te su u kalkulaciju uzete prosječne veleprodajne cijene u koje nisu uračunati rabati na količine niti specijalni popusti.

Kalkulacija je rađena po principu „ključ u ruke“, što znači da za svaku stavku treba isporučiti opremu, napraviti demontažu postojeće te montirati novu opremu. Nakon montaže potrebno je za svaku stavku troškovnika isporučiti testni protokol kao i rezultate testiranja novoinstalirane opreme.

Nakon modernizacije rasvjete, potrebno je na lokacijama napraviti testna mjerenja rasvijetljenosti kako bi se utvrdila ispravnost novo instalirane rasvjete. Rasvjeta se mijenja po principu jedan za jedan, te novo instalirana rasvjeta mora biti jednaka ili bolja.

Informacijsku platformu potrebno je instalirati i pripremiti za uporabu od strane isporučitelja usluge. Prilikom isporuke dostaviti potrebne upute, napraviti edukaciju i odrediti testni period u trajanju od minimalno 30 dana u kojem bi isporučitelj softvera bio dostupan za rješavanje nejasnoća prilikom korištenja softverskih komponenti. Procjena investicije za softver uključuje dvogodišnju podršku i nadogradnje i unapređenja tijekom zadanog perioda.

Za svaku stavku prije početka izvođenja radova potrebno je napraviti projektnu dokumentaciju u kojoj je sadržano tehničko rješenje opreme i izvedbe.

Tablica 24. Procjena investicije

R.br.	Rekonstrukcija javne rasvjete radi postizanja energetske učinkovitosti i usklađenja sa Zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja	Procjena investicije
1.	Na području Općine Rakovica javna rasvjeta je većim dijelom rekonstruirana ekološki prihvatljivim svjetiljkama. Manji dio rasvjete odnosi se na zastarjele, ekološki neprihvatljive svjetiljke. Tijekom razdoblja od 5 godina ove svjetiljke će se zamijeniti kako bi se uskladile s Zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja. Planirana zamjena na razdoblje od 5 godina je do 15 svjetiljki različitih snaga sa krakom i spojnim priborom.	30.000,00 €
R.br.	Proširenje javne rasvjete na svaki stup radi zadovoljavanja norme 13201	Procjena investicije
2.	Radi sigurnosti dionika prometa i poboljšanja rasvijetljenosti na slijedećim prometnicama će se izvršiti dodavanje svjetiljki na svaki stup: - Državna cesta D1, - Državna cesta D42 Radi zadovoljavanja sigurnosti u prometu i norme 13201 planira se na godišnjoj razini do 20 različitih svjetiljki različitih snaga sa krakom i spojnim priborom.	40.000,00 €

R.br.	Proširenje javne rasvjete na novim dionicama električnih instalacija	Procjena investicije
3.	- Izgradnja nove dionice javne rasvjete na lokaciji ispod Amerikanca u dužini od 2km - Izgradnja nove dionice javne rasvjete na lokaciji Lipovac u dužini od 1,2km	90.000,00 €
R.br.	Sportska rasvjeta - lokacije obuhvata	Procjena investicije
4.	Sportsko-školsko igralište uz OŠ Eugena Kvaternika (NK Rakovica), izgradnja rasvjetnog sustava prema zahtjevima HNS-a , 250 lux rasvijetljenost. Predvidjeti nove rasvjetne stupove i reflektore u izvedbi s LED tehnologijom. Izraditi projektnu dokumentaciju koja će razraditi tehničko rješenje rasvjetnog sustava prema zahtjevima HNS-a te način upravljanja radom rasvjete i priključenje na elektrenergetsku mrežu.	75.000,00 €
R.br.	Informacijsko-Komunikacijska (IK) platforma	Procjena investicije
5.	Instalacija Informacijsko Komunikacijske platforme koja koristi industrijski Internet stvari (IIoT) za napredno upravljanje pametnim gradovima, kritičnom i urbanom infrastrukturom i energijom. Platforma omogućava automatsko daljinsko očitavanje podataka, nadzor, održavanje i upravljanje, analizu i izvještavanje u realnom vremenu - Detekcija gubitaka, optimizacija potrošnje i energetska učinkovitost - Nadzor okoliša, temperature, vlage i kvalitete zraka - Električna energija i obnovljivi izvori - Upravljanje javnom rasvjetom	12.500,00 €
R.br.	Upravljanje rasvjetom	Procjena investicije
6.	Ugradnja upravljačko nadzornih uređaja koji bi omogućili: - mjerenje energetskih parametara n.n. mreže (struja, napon, faktor snage, ...) - mjerenje potrošnje priključenih trošila na OMM - bežični prijenos očitanih podataka do IK platforme - upravljanje radom rasvjete na osnovu tablice izlazaka/zalazaka sunca (Astro sat) - udaljena kontrola pomaka rada u odnosu na tablicu zalazaka/izlazaka sunca - udaljna kontrola rada rasvjete Predviđa se ugradnja 27 kontrolnih mjesta za upravljanje i nadzor rada rasvjete.	29.700,00 €
R.br.	Izmještanje OMM i automatike upravljanja u zasebne OJR	Procjena investicije

7.	Prespajanje ormara javne rasvjete i izmještanje OMM u posebne ormare javne rasvjete. Izmještanje se vrši sa postojećih objekata pod nadzorom HEP-a. Općina Rakovica planira izmještanje jednog obračunskog mjernog mjesta.	2.600,00 €
R.br.	Povećanje sigurnosti pješaka uprometu	Procjena investicije
8.	Osvjetljavanje pješačkih prijelaza u svrhu povećanja sigurnosti pješaka u prometu. Osiguranje horizontalne i vertikalne rasvijetljenosti sukladno normama za sigurnost pješaka u prometu. Općina Rakovica planira rekonstrukciju 5 pješačkih prijelaza za period od 5 godina.	50.000,00 €
R.br.	Izrada projektno-tehničke dokumentacije	Procjena investicije
9.1.	Izrada projektno tehničke dokumentacije sportske rasvjete gradnje i/ili rekonstrukcije vanjske rasvjete	7.200,00 €
9.2.	Tehničko rješenje načina upravljanja javnom rasvjetom i implementacije IK platforme	1.600,00 €
R.br.	Procjena investicije - UKUPNO	
10.		338.600,00 €

10. Terminski plan rekonstrukcije i/ili građenja sustava javne rasvjete

Prema Zakonu o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja koji je stupio na snagu 01.04.2019., Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja na temelju članka 12. stavka 9. i članka 13. stavka 5. Zakona o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja donijelo je PRAVILNIK O SADRŽAJU, FORMATU I NAČINU IZRADE PLANA RASVJETE I AKCIJSKOG PLANA GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE koji je stupio na snagu s 04.03.2023.godine. JLS i Grad Zagreb moraju u roku od 12 godina od datuma stupanja na snagu gore navedenog pravilnika uskladiti javnu rasvjetu s Zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja, te napraviti Plan rasvjete i Akcijski plan gradnje i/ili rekonstrukcije javne rasvjete.

Potrebno je za sva područja Općine Rakovica napraviti terminske planove usklađenja postojeće rasvjete sa Zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja. Za gradnju nove rasvjete prilikom projektiranja potrebno se držati zakonske regulative i raditi u skladu s zakonskom regulativom.

Tablica 25. Terminski plan rekonstrukcije

11. Financijski plan za rekonstrukciju i/ili izgradnju sustava javne rasvjete

U svrhu pružanja informacija o mogućim izvorima financiranja, odnosno sufinanciranja proširenja/rekonstrukcije/dogradnje i modernizacije sustava javne rasvjete predložene su slijedeće opcije:

1. Hrvatska banka za obnovu i razvitak (HBOR),
2. Strukturno fondovi Europske unije (ESI),
3. Najam opreme,
4. Vlastita sredstva.

Hrvatska banka za obnovu i razvitak (HBOR)

Program kreditiranja projekata zaštite okoliša i energetske učinkovitosti. Cilj Programa kreditiranja projekata zaštite okoliša, energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije je realizacija investicijskih projekata kojima je svrha:

- Saniranje odlagališta otpada, poticanje izbjegavanja i smanjivanja nastajanja otpada, gospodarenje otpadom, obrade otpada i iskorištavanje vrijednih svojstava otpada,
- Poticanje čistije proizvodnje, odnosno izbjegavanje i smanjenje nastajanja otpada i emisija u proizvodnom procesu,
- Zaštita i očuvanje biološke i krajobrazne raznolikosti,
- Provedba nacionalnih energetske programa,
- Poticanje korištenja obnovljivih izvora energije (sunce, biomasa i dr.),
- Poticanje održive gradnje,
- Poticanje čistog transporta,
- Te drugih projekata kojima se zaštićuje okoliš, postiže energetska učinkovitost te uvode obnovljivi izvori energije.

Strukturni fondovi europske unije (IES)

Europski fondovi su financijski instrumenti za provedbu pojedine javne politike Europske unije u zemljama članicama.

Navedene javne politike Europske unije, država članica i država kandidatkinja temelj su za određivanje ciljeva čije ostvarenje će se poticati financiranjem kroz EU fondove. EU fondovi su novac europskih građana koji se, sukladno određenim pravilima i procedurama, dodjeljuju raznim korisnicima za provedbu projekata koji trebaju pridonijeti postizanju spomenutih ključnih javnih politika EU.

Europske javne politike donose se na razdoblje od 7 godina.

Model najma

Financiranje sustava javne rasvjete putem najma model je kojim JLS ostvaruje čitav niz pogodnosti.

Definirani projekt rasvjete naručitelj može uzeti u višegodinji najam (najčešće od 4 do 7 godina) te time dobiva kompletnu uslugu isporuke, zamjene dotrajale rasvjete, održavanja sustava rasvjete te tehničke dokumentacije na korištenje bez inicijalnih investicija. Najam se u praksi najčešće pokaže kao financiranje iz uštede jer naručitelj unaprijed procijeni vrijednost

najamnine i uštede te sam određuje duljinu najma. Bitno je za naglasiti da naručitelj cijelim razdobljem trajanja najma nije vlasnik predmeta najma već to postaje s otkupom nakon isteka najma. Vrijednost otkupa najčešće je jedna mjesečna najamnina.

Velika prednost ovakvog oblika financiranja je što JLS ulaskom u ovakav odnos ne opterećuje svoj proračun dodatnim zaduženjem te ostavlja prostor za zaduživanje za druge projekte.

Praksa je pokazala da se osim javne rasvjete u najam ulazi za slične projekte poput sportske rasvjete, dekorativne rasvjete, sustava za upravljanje rasvjetom i slično.

Vlastita sredstva

Naručitelj financira cijeli projekt iz svojih vlastitih sredstava.

12. Elementi vrednovanja provedbe Akcijskog 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).

13. 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 šest mjeseci 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 i zonama rasvijetljenosti.

Učestalost redovitih pregleda u svrhu održavanja električne instalacije provode se sukladno zahtjevima iz projekta građevine, ali ne rjeđe od:

- četiri godine za građevine javne namjene, ako posebnim propisima nije određen drugačiji rok,
- četiri godine za električne instalacije za sigurnosne svrhe, ako posebnim propisima nije određen drugačiji rok,
- petnaest godina za građevine odnosno dijelove građevina stambene namjene,
- četiri godine za sve ostale građevine odnosno njihove dijelove,
- Izvanredni pregled električne instalacije provodi se nakon svake promjene na istoj, nakon svakog izvanrednog događaja koji može utjecati na tehnička svojstva električne instalacije ili izaziva sumnju u uporabljivost električne instalacije te po zahtjevu iz inspeksijskog nadzora.

14. Sažetak rezultata savjetovanja s javnošću