

OPĆINA VELIKA PISANICA
TRG HRVATSKIH BRANITELJA 3
43271 VELIKA PISANICA
OIB: 90374778256



AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE BROJ AP-042-2026

**Voditelj izrade Akcijskog plana gradnje
i/ili rekonstrukcije vanjske rasvjete:
Josip Šušnja, dipl.ing.el.
Ovlašteni inženjer elektrotehnike
Broj ovlaštenja: 3906**

**Odgovorna osoba:
Josip Šušnja, direktor**

ZAGREB, SVIBANJ 2026.

Sadržaj

1.	Opis područja	3
2.	Podaci o naručitelju Akcijskog plana.....	7
3.	Pravna osnova za izradu Akcijskog plana.....	8
4.	Važeće dopuštene vrijednosti rasvjetljavanja	9
5.	Analiza usklađenosti postojećeg stanja s propisima kojima se uređuje zaštita od svjetlosnog onečišćenja i ocjenu stanja	12
6.	Određivanje područja prema kriteriju nužnosti rekonstrukcije i/ili gradnje sustava javne rasvjete	14
7.	Plan i aktivnosti za rekonstrukciju i/ili gradnju sustava javne rasvjete prema kriteriju nužnosti	19
8.	Mjere očuvanja	24
9.	Tehnička analiza rekonstrukcije i/ili gradnje vanjske rasvjete	26
9.1.	Projektno tehnička dokumentacija.....	28
9.2.	Minimalne tehničke karakteristike LED svjetiljki	28
9.3.	Informacijska platforma za upravljanje i nadzor javne rasvjete	29
9.4.	Upravljačko nadzorni uređaj.....	31
9.5.	Bežični komunikacijski modul za svjetiljku	32
9.6.	Osvjetljavanje pješačkih prijelaza	33
9.7.	Ormar javne rasvjete (OJR) sa automatikom za upravljanje	35
9.8.	Obuhvat rekonstrukcije.....	36
9.9.	Procjena investicije.....	38
10.	Terminski plan rekonstrukcije i/ili građenja sustava javne rasvjete	42
11.	Financijski plan za rekonstrukciju i/ili izgradnju sustava javne rasvjete	45
12.	Elementi vrednovanja provedbe Akcijskog plana	47
13.	Plan održavanja sustava javne rasvjete	48
14.	Sažetak rezultata savjetovanja s javnošću	49

1. Opis područja

Općenito

Općina Velika Pisanica smještena je u Bjelovarsko-bilogorskoj županiji i obuhvaća naselja: Velika Pisanica, Ribnjačka, Nova Pisanica, Babinac, Bedenička, Polum, Čađavac i Bačkovica. Na području općine živi oko 1313 stanovnika, a prostor obuhvaća pretežno ruralno i poljoprivredno područje. Općina ima bogatu kulturnu i povijesnu baštinu, multietničku strukturu te blizinu većih središta poput Bjelovara i Garešnice, što omogućava dobru prometnu povezanost i potencijal za razvoj.

Općina Velika Pisanica ponosno nosi titulu općine u kojoj se nalazi jedno od najdužih sela u Hrvatskoj - naselje Velika Pisanica. Smješteno uz glavnu prometnicu, ovo linearno selo proteže se dužinom većom od 13 kilometara. Iako neformalna, ova zanimljivost predstavlja dio lokalnog identiteta i potencijal za razvoj prometne, komunalne i turističke infrastrukture uzduž naselja.



Slika 1. Položaj Općine Velika Pisanica u Bjelovarsko-bilogorskoj županiji



Slika 2. Administrativno područje Općine Velika pisanica – naselja: Velika Pisanica, Ribnjačka, Nova Pisanica, Babinac, Bedenička, Polum, Čadavac i Bačkovića

Promet

Najvažnija prometnica na području Općina Velika Pisanica je županijska cesta ŽC 4002 (Pitomača – Velika Črešnjevica – Mala Pisanica) koja prolazi kroz cijelo područje općine i predstavlja osnovnu prometnu okosnicu za povezivanje naselja unutar općine te njihovu povezanost sa širim prometnim sustavom.

Uz navedenu županijsku cestu, područje općine presijeca i povezuje više lokalnih cesta, među kojima se ističu LC 37081, LC 37082, LC 37083, LC 37087 i LC 37088, koje omogućuju pristup pojedinim naseljima, stambenim zonama, poljoprivrednim površinama i gospodarskim objektima.

Prometna mreža Općine karakteristična je po ruralnom i disperziranom rasporedu naselja, zbog čega lokalne prometnice imaju značajnu ulogu u svakodnevnom funkcioniranju stanovništva. S obzirom na strukturu prometa i prostorni raspored, posebna pažnja usmjerava se na osiguravanje sigurnosti prometa, osobito u noćnim uvjetima.

U kontekstu planiranja sustava javne rasvjete, naglasak se stavlja na prometnice koje prolaze kroz naseljena područja, dionice s povećanim prometnim opterećenjem, raskrižja te zone u

blizini javnih i društvenih sadržaja, gdje je potrebno osigurati odgovarajuću razinu osvjetljenosti sukladno važećim normama.

Povijest

Područje današnje Općine Velika Pisanica ima dugu povijest naseljenosti koja seže u srednji vijek, o čemu svjedoče povijesni zapisi i arheološki nalazi. Naselje Velika Pisanica prvi se put spominje u pisanim izvorima u 13. stoljeću, kada je bilo dio šireg područja pod upravom srednjovjekovnih plemićkih obitelji.

Kroz povijest, prostor općine razvijao se kao izrazito ruralno područje, s naglaskom na poljoprivredu i stočarstvo kao osnovne gospodarske djelatnosti. Tijekom razdoblja Habsburške Monarhije i kasnije Austro-Ugarske, područje je administrativno pripadalo širem bjelovarskom području, a razvoj naselja bio je vezan uz lokalne prometnice i agrarnu proizvodnju.

U 20. stoljeću dolazi do postupnog razvoja infrastrukture, uključujući prometnice, školstvo i komunalne sustave, dok se nakon osamostaljenja Republike Hrvatske dodatno razvija lokalna samouprava i unapređuju uvjeti života stanovništva.

Danas Općina Velika Pisanica njeguje svoju kulturnu i povijesnu baštinu kroz očuvanje tradicije, lokalnih običaja i povijesnih objekata, koji čine važan dio identiteta zajednice.

Kultura

Kulturni život Općina Velika Pisanica temelji se na aktivnostima lokalnih udruga, obrazovnih institucija i manifestacija koje doprinose očuvanju tradicije i kulturnog identiteta.

Općina kontinuirano podupire kulturne programe i projekte kroz financiranje udruga i organizaciju javnih događanja, čime se potiče uključivanje građana svih dobnih skupina u kulturne aktivnosti.

Razvoj kulturne infrastrukture i sadržaja usmjeren je na unapređenje kvalitete života te stvaranje uvjeta za daljnji društveni i kulturni razvoj zajednice.

Gospodarstvo

Gospodarstvo Općine Velika Pisanica temelji se pretežno na poljoprivredi, osobito ratarstvu i stočarstvu, uz manji udio obrtništva i poduzetništva.

Na području općine djeluje ograničen broj poduzetnika, što upućuje na skromne gospodarske kapacitete i naglašeni ruralni karakter prostora. Značajan potencijal prepoznaje se u razvoju obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava (OPG-ova), preradi hrane i ruralnom turizmu.

Razvoj gospodarstva usmjeren je na jačanje lokalne proizvodnje, poticanje poduzetničkih aktivnosti te unapređenje komunalne i prometne infrastrukture, čime se stvaraju preduvjeti za poboljšanje kvalitete života i daljnji gospodarski razvoj.

Bjelovarsko-bilogorska županija pripada II. skupinijedinica područne (regionalne) samouprave prema indeksu razvijenosti, što znači da se nalazi u donjoj polovini ispodprosječno razvijenih županija. Općina Velika Pisanica, prema indeksu razvijenosti koji donosi Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova Europske unije, svrstana je u I. skupinu jedinica lokalne samouprave.

Sport – infrastrukturni razvoj

U razdoblju od 2025. do 2029. godine Općina Velika Pisanica planira nastavak ulaganja u razvoj sportske infrastrukture s ciljem osiguravanja kvalitetnih uvjeta za sportske i rekreativne aktivnosti.

U okviru planiranih aktivnosti predviđa se daljnji razvoj i uređenje školskih i vanjskih sportskih prostora, kao i poboljšanje pristupačnosti sportskim sadržajima. U suradnji s nadležnim institucijama provode se projekti uređenja pristupnih puteva i prateće infrastrukture, čime se osigurava sigurnije i funkcionalnije korištenje sportskih objekata.

Planirana ulaganja usmjerena su na unaprjeđenje postojećih sportskih terena i prostora te stvaranje preduvjeta za njihovo kvalitetno korištenje u svim vremenskim uvjetima, uključujući i potrebu za odgovarajućim rješenjima vanjske rasvjete.

Prirodna obilježja

Klimatska obilježja

Opća obilježja klime odraz su zemljopisnog položaja općine i Županije i njene otvorenosti prema sjeveroistoku. Posljedica toga je veći utjecaj kontinentalne klime (niže zimske temperature, manje količine padalina, znatnija učestalost vjetrova).

Vegetacija

Šume bukve i graba, hrast kitnjak; livade, pašnjaci, kvalitetno poljoprivredno zemljište pogodno za proizvodnju svih vrsta usjeva.

Šumski prostori

Na području Općine postoje šumske površine i to šume gospodarske namjene, zauzimaju prostor 37,45% od ukupne površine općine. Šumsko područje može se podijeliti u dvije cjeline; obronci Bilogore u sjevernom dijelu (šuma bukve i graba) te nizinski dio na jugu općine (šuma hrasta kitnjaka). Granica šumskog pojasa je na visini od 150m.

Pedološka karta

Osobito vrijedna obradiva tla zauzimaju 17,00% površine u odnosu na ukupnu površinu Općine (najbolja tla za primarnu biljnu proizvodnju; zatim vrijedna obradiva tla koja zauzimaju 36,5% površine u odnosu na ukupnu površinu općine (tla za poljoprivredu) te ostala obradiva tla u površini 4,6% od ukupne površine općine.

2. Podaci o naručitelju Akcijskog plana

Tablica 1. Podaci o naručitelju akcijskog plana

Naziv JLS	OPĆINA VELIKA PISANICA			
Adresa nadležne uprave	Ulica i broj	Trg hrvatskih branitelja 3	Grad, poštanski broj	43271 Velika Pisanica
Ime i položaj odgovorne osobe	Freda Pali, načelnik			
Ime i položaj kontakt osobe	Zlata Berkeš, pročelnica			
Kontakt	Telefon	+385 43 883920	Fax	
	Mobilni telefon		E-mail	info@velika-pisanica.hr
Naziv izrađivača plana	ZENING PROJEKT d.o.o.			
Adresa izrađivača plana	Ulica i broj	Vankina 10	Grad, poštanski broj	Zagreb, 10000
Ime i položaj odgovorne osobe	Josip Šušnja, direktor			
Ime i položaj kontakt osobe	Josip Šušnja, direktor			
Telefon, fax, mobilni telefon, email	Telefon	+385916659807	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/ili rekonstrukcija 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).

Akcijski plan se izrađuje na period od 5 godina.

4. Važeće dopuštene vrijednosti rasvjetljavanja

Tablica 2. 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 3. 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 4. 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 5. 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 6. Maksimalne vrijednosti srednje horizontalne rasvijetljenosti pješačkih i biciklističkih staza na nogostupima, zaustavnim trakama i parkiralištima uz cestu

Opis	Dio noći	Zone rasvijetljenosti				
		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 7. 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 8. Maksimalne razine vertikalne rasvijetljenosti pješačkih prijelaza

Zona	Maksimalne vrijednosti
	Evert ^(1a)
E3, E4	60
E2	40

Tablica 9. 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

Velezasloni*	Vlastiti unutarnji izvor	0 cd/m ²	0 cd/m ²	0 cd/m ²	20 cd/m ²
--------------	--------------------------	---------------------	---------------------	---------------------	----------------------

Tablica 10. Referentna vrijednost srednje horizontalne rasvjetljenosti 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 _o *
	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_o – srednja jednolikost rasvjetljenosti

Tablica 11. Maksimalna vrijednost srednje horizontalne rasvjetljenosti vodnih površina uzrokovana cestovnom rasvjetom

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

Tablica 12. Polumjeri zaštitnih zona i zone rasvjetljenosti oko zvjezdarnica

Mjesto	Polumjeri zaštitnih zona i Zone rasvjetljenosti [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 13. Maksimalni udio svjetlosnog toka iznad horizontalne ravnine instalirane svjetiljke (ULORinst – Upward Light Output Ratio installed)

Opis	Zone rasvjetljenosti				
	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 14. Usklađenost postojeće vanjske rasvjete

R.br.	Javna rasvjeta	Usklađenost
1.	Javna rasvjeta mora biti izvedena s ekološki prihvatljivim svjetilkama. 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.	Informacijsko-Komunikacijska (IK) platforma - upravljanje rasvjetom	Usklađenost

4.	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 rasvjetljavanja 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
5.	Za uključenje u napredni sustav upravljanja, u smislu Pravilnika o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja 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
6.	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.	NE
R.br.	Evidentiranje elemenata sustava javne rasvjete u katastru infrastrukture	Usklađenost
7.	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 15. Područje zone rasvijetljenosti E0

ZONA RASVIJETLJENOSTI E0			
Naziv atributnog polja	Alias atributnog polja	Tip atributnog polja	Vrijednosti
naziv_jls	Naziv JLS	Niz znakova	Općina Velika Pisanica
mb_jls	Matični broj JLS	Niz znakova	02575477
godina	Godina donošenja plana rasvjete	Broj	2026
akc_plan	Naziv Akcijskog plana	Niz znakova	AP-042-2026
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

Zona E0 obuhvaća dijelove prostora Općine Velika Pisanica bez stalne noćne aktivnosti i bez izgrađene rasvjetne infrastrukture, koji su od posebne važnosti za očuvanje prirodnih ekosustava, bioraznolikosti i prirodnih noćnih uvjeta.

U ovu zonu razvrstavaju se osobito:

- područje Bilogore i Kalničkog gorja izvan građevinskih područja naselja,
- šumska i prirodna područja bez izgrađenih sadržaja i rasvjete,
- poljoprivredne, livadne i prirodne površine udaljene od naselja bez stalne infrastrukture,
- nenaseljeni i slabo pristupačni dijelovi prostora bez kontinuirane noćne aktivnosti i rasvjete.

U zoni E0:

- vanjska rasvjeta se ne postavlja,
- postojeća rasvjeta, ako postoji, koristi se isključivo iznimno u svrhu sigurnosti ljudi i interventnih situacija,
- rasvjeta mora biti vremenski ograničena i koristiti se u minimalnom potrebnom opsegu,
- u razdoblju svjetlostaja rasvjeta se gasi.

Tablica 16. Područje zone rasvijetljenosti E1

ZONA RASVIJETLJENOSTI E1			
Naziv atributnog polja	Alias atributnog polja	Tip atributnog polja	Vrijednosti
naziv_jls	Naziv JLS	Niz znakova	Općina Velika Pisanica
mb_jls	Matični broj JLS	Niz znakova	02575477
godina	Godina donošenja plana rasvjete	Broj	2026
akc_plan	Naziv Akcijskog plana	Niz znakova	AP-042-2026
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

U zoni E1 rasvjeta se koristi ograničeno, uzimajući u obzir potrebu očuvanja prirodnih noćnih uvjeta, zaštite bioraznolikosti i smanjenja utjecaja na okoliš.

U večernjem režimu rasvjeta se koristi isključivo u funkcionalne svrhe, kao što su sigurnost kretanja i osnovna orijentacija u prostoru, uz izbjegavanje prekomjernog osvjetljavanja.

U razdoblju svjetlostaja:

- rasvjeta se u pravilu gasi,
- na lokacijama gdje je rasvjeta nužna radi sigurnosti (npr. pristupni putevi, pojedine prometne površine), rasvjeta se prigušuje na minimalnu dopuštenu razinu sukladno važećem Pravilniku,
- dekorativna i krajobrazna rasvjeta se gasi.

U jutarnjem režimu rasvjeta ostaje ugašena ili se uključuje samo u minimalnom opsegu, ovisno o potrebi osiguravanja sigurnosti korisnika prostora.

Zona E1 na području Općine Velika Pisanica obuhvaća prijelazna područja između zone E0 i izgrađenih dijelova naselja, kao i dijelove ruralnog prostora s ograničenom noćnom aktivnošću. Zona E1 obuhvaća rubne dijelove naselja, poljoprivredne površine, livade i područja uz lokalne i nerazvrstane prometnice s rijetkom ili djelomičnom rasvjetom.

Tablica 17. Područje zone rasvijetljenosti E2

ZONA RASVIJETLJENOSTI E2			
Naziv atributnog polja	Alias atributnog polja	Tip atributnog polja	Vrijednosti
naziv_jls	Naziv JLS	Niz znakova	Općina Velika Pisanica
mb_jls	Matični broj JLS	Niz znakova	02575477
godina	Godina donošenja plana rasvjete	Broj	2026
akc_plan	Naziv Akcijskog plana	Niz znakova	AP-042-2026
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	01.05.2026.
kraj	Kraj realizacije aktivnosti	Datum vrijeme	30.04.2031.
mjere	Mjere za očuvanje	Niz znakova	Zamjena starih, neefikasnih i dotrajalih svjetiljki sa novim LED svjetiljkama. Regulacija za vrijeme svjetlostaja.

U zoni E2 rasvjeta se koristi radi osiguravanja sigurnosti kretanja i osnovne funkcionalnosti prostora, uz istovremeno ograničavanje nepotrebnog svjetlosnog onečišćenja i racionalno korištenje energije.

U večernjem režimu rasvjeta radi u projektiranom intenzitetu, sukladno namjeni prostora, osobito na javnim površinama, prometnicama, pješačkim zonama i u stambenim područjima.

U razdoblju svjetlostaja:

- rasvjeta se prigušuje na minimalnu razinu potrebnu za sigurnost kretanja
- na površinama s vrlo slabim noćnim korištenjem rasvjeta se može djelomično ili u potpunosti ugaziti
- dekorativna i krajobrazna rasvjeta se prigušuje za najmanje 50% ili gasi

U jutarnjem režimu rasvjeta ostaje u smanjenom intenzitetu ili se uključuje prema potrebi, ovisno o razini aktivnosti i sigurnosnim zahtjevima.

Zona E2 obuhvaća većinu izgrađenih dijelova naselja Općine Velika Pisanica, uključujući stambene zone, lokalne i sabirne prometnice, javne i društvene sadržaje te ostale površine s umjerenom noćnom aktivnošću.

Tablica 18. Područje zone rasvijetljenosti E3

ZONA RASVIJETLJENOSTI E3			
Naziv atributnog polja	Alias atributnog polja	Tip atributnog polja	Vrijednosti
naziv_jls	Naziv JLS	Niz znakova	Općina Velika Pisanica
mb_jls	Matični broj JLS	Niz znakova	02575477
godina	Godina donošenja plana rasvjete	Broj	2026
akc_plan	Naziv Akcijskog plana	Niz znakova	AP-042-2026
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	01.05.2026.
kraj	Kraj realizacije aktivnosti	Datum vrijeme	30.04.2031.
mjere	Mjere za očuvanje	Niz znakova	Zamjena starih, neefikasnih i dotrajalih svjetiljki sa novim LED svjetiljkama. Regulacija za vrijeme svjetlostaja.

U zoni E3 rasvjeta se koristi radi osiguravanja sigurnosti prometa i korisnika prostora te omogućavanja nesmetanog odvijanja aktivnosti u područjima s izraženijom noćnom uporabom, uz kontrolu svjetlosnog onečišćenja.

U večernjem režimu rasvjeta radi u projektiranom intenzitetu, sukladno namjeni prostora, osobito na glavnim prometnicama, raskrižjima, javnim površinama te u zonama gospodarske i društvene namjene.

U razdoblju svjetlostaja:

- rasvjeta se smanjuje sukladno opadanju razine aktivnosti, uz osiguravanje sigurnosti prometa i javnih površina
- na površinama s manjim intenzitetom korištenja moguće je dodatno regulacija rasvjete
- dekorativna i krajobrazna rasvjeta se prigušuje ili gasi

U jutarnjem režimu rasvjeta se postupno povećava ili uključuje prema potrebi, ovisno o razini aktivnosti i sigurnosnim zahtjevima.

Zona E3 na području Općine Velika Pisanica obuhvaća glavne prometnice, značajnija raskrižja, zone gospodarske i poslovne namjene, komunalne i radne zone te ostale površine s izraženijom noćnom aktivnošću.

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

Sukladno provedenoj analizi postojećeg stanja sustava javne rasvjete na području Općine Velika Pisanica, definirane su prioritetne aktivnosti rekonstrukcije, modernizacije i gradnje novih dijelova sustava prema kriteriju nužnosti.

Kriterij nužnosti temelji se na tehničkom stanju postojećih instalacija, starosti i vrsti svjetiljki, energetskej neučinkovitosti, sigurnosnim zahtjevima, te potrebama stanovnika i prometne infrastrukture.

U planiranju zahvata posebna je pažnja posvećena:

- usklađenosti sustava s važećim propisima, osobito Zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 14/19),
- energetskej učinkovitosti i ekonomičnosti ulaganja,
- sigurnosti cestovnog prometa i pješaka,
- te ravnomjernoj dostupnosti javne rasvjete svim naseljima u administrativnom području Općine Velika Pisanica.

Plan aktivnosti izrađen je tako da omogućuje postupnu provedbu zahvata kroz više faza, s ciljem da se u prvoj fazi obuhvate najkritičniji dijelovi sustava, odnosno oni koji trenutno ne zadovoljavaju zakonske, tehničke i sigurnosne uvjete.

Rekonstrukcija preostalih svjetiljki kroz redovno održavanje

Na području Općine Velika Pisanica sustav javne rasvjete u velikoj je mjeri već moderniziran, pri čemu je većina zastarjelih svjetiljki zamijenjena energetskej učinkovitim LED svjetiljkama.

Unatoč visokom stupnju modernizacije, na manjim, pojedinačnim lokacijama i dalje su u uporabi pojedine starije svjetiljke koje nisu u potpunosti usklađene s važećim tehničkim i zakonskim zahtjevima.

Za preostali dio sustava predviđa se postupna zamjena svjetiljki po principu „1 za 1“, koja će se provoditi u sklopu redovnog održavanja javne rasvjete.

Zamjena će se izvršavati sukcesivno, ovisno o stanju na terenu, prioritetima održavanja i raspoloživim sredstvima, bez potrebe za posebnim investicijskim zahvatima.

Ovakvim pristupom osigurat će se:

- potpuno usklađenje sustava javne rasvjete s važećim propisima,
- ujednačena kvaliteta i tehnička razina rasvjete na cijelom području općine,
- pojednostavljeno i učinkovitije održavanje sustava,
- te daljnje, iako ograničeno, smanjenje potrošnje energije i operativnih troškova.

Proširenje sustava javne rasvjete na postojećim instalacijama

Na području Općine Velika Pisanica evidentirane su dionice unutar pojedinih naselja na kojima javna rasvjeta do sada nije bila izvedena, iako postoje tehnički preduvjeti u vidu postojećih elektroenergetskih instalacija i nosača (stupova).

Radi osiguravanja ravnomjerne dostupnosti javne rasvjete, povećanja sigurnosti prometa i pješaka te podizanja standarda komunalne infrastrukture, planira se proširenje sustava javne rasvjete na postojećim instalacijama.

Proširenje obuhvaća:

- analizu tehničkih mogućnosti priključenja na postojeću mrežu javne rasvjete,
- provjeru opterećenja postojećih vodova i zaštitnih elemenata,
- ugradnju novih energetski učinkovitih LED svjetiljki na postojeće stupove,
- prilagodbu upravljačkih i zaštitnih elemenata u ormarima javne rasvjete,
- provedbu potrebnih ispitivanja i puštanje sustava u rad.

Zahvati će se planirati i provoditi sukladno važećim tehničkim propisima, normi HRN EN 13201 te odredbama Zakona o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja.

Provedba će se odvijati fazno, prema prioritetima utvrđenima temeljem sigurnosnih zahtjeva i potreba stanovništva, uz optimalno korištenje postojeće infrastrukture.

Gradnja novih dionica javne rasvjete

Na području Općine Velika Pisanica identificirane su prometnice, javne površine i dijelovi naselja na kojima ne postoji infrastrukturna podloga za ugradnju javne rasvjete, odnosno gdje nije izvedena elektroenergetska instalacija namijenjena napajanju rasvjetnih tijela.

Radi osiguravanja sigurnosti sudionika u prometu, poboljšanja kvalitete života stanovništva te ravnomjernog razvoja komunalne infrastrukture, planira se gradnja novih dionica sustava javne rasvjete.

Gradnja novih dionica obuhvaća:

- izradu projektno-tehničke dokumentacije sukladno važećim propisima,
- definiranje trase kableske instalacije i lokacija stupova javne rasvjete,
- izgradnju novih temelja i postavu novih rasvjetnih stupova,
- polaganje podzemnih kableskih vodova ili izvedbu nadzemne instalacije,
- ugradnju energetski učinkovitih LED svjetiljki,
- priključenje na postojeće ili nove ormare javne rasvjete,
- provedbu ispitivanja i puštanje sustava u rad.

Planiranje novih dionica provodit će se sukladno normi HRN EN 13201, Zakonu o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja te drugim važećim tehničkim i sigurnosnim propisima.

Prioriteti gradnje određivat će se temeljem:

- sigurnosnih zahtjeva (neosvijetljene prometnice i raskrižja),

- intenziteta prometa,
- urbanističkog razvoja,
- zahtjeva stanovništva i komunalnih službi.

Gradnja će se provoditi fazno, u skladu s proračunskim mogućnostima Općine i planiranim investicijskim ciklusima.

Sustav upravljanja i nadzora javne rasvjete iz OJR-a

U svrhu poboljšanja upravljanja, praćenja potrošnje i optimizacije rada sustava javne rasvjete, planirana je ugradnja nadzorno-upravljačkih uređaja u postojeće ormare javne rasvjete (OJR). Ovi uređaji omogućit će praćenje energetske pokazatelja, stanje rada rasvjetnih grana te daljinski nadzor i upravljanje radom sustava.

Funkcionalnost sustava

Nadzorno-upravljački uređaji bit će ugrađeni u odabrane OJR-ove, a omogućavat će:

- mjerenje i bilježenje električnih parametara (napon, struja, faktor snage, energija, frekvencija),
- praćenje statusa rada rasvjetnih grana (uključeno/isključeno, kvar, preopterećenje),
- detekciju kvarova i alarmiranje u slučaju odstupanja,
- daljinsko očitavanje i prijenos podataka putem komunikacijskih modula (GSM, NB-IoT, LoRaWAN ili slične tehnologije),
- statističku obradu i arhiviranje podataka za potrebe analize energetske učinkovitosti.

Ciljevi provedbe

Ugradnjom nadzorno-upravljačkih uređaja ostvaruju se sljedeći ciljevi:

- uspostava centraliziranog nadzora sustava javne rasvjete,
- mogućnost optimizacije vremena rada i prepoznavanja područja s neučinkovitom potrošnjom,
- povećanje energetske učinkovitosti i smanjenje operativnih troškova,
- omogućavanje preciznog planiranja održavanja temeljem stvarnih podataka o radu i potrošnji.

Predviđena implementacija

Sustav će se postupno implementirati u sklopu rekonstrukcije i proširenja sustava javne rasvjete. U prvoj fazi planira se ugradnja uređaja u odabrane OJR-ove koji pokrivaju najveći broj svjetiljki ili imaju najveću potrošnju energije, a u kasnijim fazama sustav će se proširiti na cijelu mrežu javne rasvjete.

Implementacija informacijsko-komunikacijske platforme za upravljanje javnom rasvjetom

U okviru modernizacije sustava javne rasvjete, planirana se nadogradnja informacijsko-komunikacijske (IKT) platforme modulom koji će omogućiti praćenje, analizu i optimizaciju rada cjelokupne mreže javne rasvjete na području Općine Velika Pisanica.

Cilj nadogradnje je stvaranje temelja za pametno upravljanje javnom rasvjetom (Smart Lighting), čime će se omogućiti učinkovito planiranje održavanja, daljinsko upravljanje pojedinim točkama rasvjete, te detaljno praćenje energetske pokazatelja u stvarnom vremenu.

Planirane funkcionalnosti IKT platforme uključuju:

- integraciju podataka iz nadzorno-upravljačkih uređaja ugrađenih u OJR-ove,
- centralizirano praćenje potrošnje energije i statusa rada svjetiljki,
- detekciju kvarova i automatsko generiranje alarma,
- upravljanje i optimizaciju rada rasvjete (paljenje, gašenje, prigušenje po zonama ili vremenskim uvjetima),
- analizu učinkovitosti i izvještavanje (energetska potrošnja, emisije CO₂, troškovi održavanja),
- mogućnost proširenja sustava na druge javne funkcije (npr. video nadzor, mjerenje kvalitete zraka, senzori prometa, pametni parking).

Središnji softver bit će dostupan ovlaštenim korisnicima Općine Velika Pisanica i službama za održavanje, uz mogućnost daljinskog pristupa putem sigurne mreže. Podaci prikupljeni putem sustava koristit će se za izradu energetske izvješća, planiranje investicija i prijavu projekata u okviru programa energetske obnove i digitalne tranzicije.

Uspostavom ove platforme Općina Velika Pisanica ostvaruje preduvjete za razvoj digitalnog sustava javne rasvjete koji povezuje energetske, infrastrukturne i upravljačke komponente u jedinstvenu cjelinu.

Izmještanje ormara javne rasvjete (OJR)

U sklopu planiranih aktivnosti predviđa se izmještanje ormara javne rasvjete (OJR) koji se trenutno nalaze unutar elektroenergetskih postrojenja pod nadzorom HEP ODS-a ili na neprimjerenim lokacijama koje ne omogućuju siguran pristup i održavanje.

Razlozi za izmještanje

Trenutno su pojedini ormari javne rasvjete smješteni unutar niskonaponskih razvodnih polja ili u neposrednoj blizini opreme kojom upravlja HEP ODS, što:

- otežava pristup osoblju zaduženom za održavanje rasvjete,
- zahtijeva posebne dozvole i usklađivanje s operatorom distribucijskog sustava,
- povećava rizik od neovlaštenog pristupa elektroenergetskoj opremi,
- nije u skladu s važećim tehničkim propisima o razdvajanju sustava napajanja.

Izmještanjem ormara u javno dostupne, sigurne i neovisne lokacije osigurat će se:

- poboljšana sigurnost rada i održavanja,
- jednostavniji pristup u svrhu upravljanja i nadzora,
- usklađenost sa zahtjevima HEP ODS-a i propisima o elektroenergetskoj infrastrukturi.

Planirane aktivnosti

- identifikacija svih ormara koji su smješteni u elektroenergetskim postrojenjima ili na neprimjerenim lokacijama,
- izrada projektno-tehničke dokumentacije izmještanja, u skladu s tehničkim uvjetima HEP ODS-a,
- izgradnja novih priključaka i temelja za ormariće javne rasvjete,
- priključenje novih ormara na mrežu javne rasvjete i sustav nadzora,
- usklađenje nove pozicije ormara s prostornim planovima i drugim infrastrukturnim elementima.

Cilj i očekivani učinci

Cilj ove aktivnosti je povećanje sigurnosti i pouzdanosti sustava javne rasvjete te osiguravanje neovisnog i trajno dostupnog pristupa upravljačkoj opremi.

Provedbom ove mjere postiže se potpuna funkcionalna odvojenost sustava javne rasvjete od elektroenergetske distribucijske mreže te stvaraju preduvjeti za sigurno uvođenje pametnih sustava upravljanja i daljinskog nadzora.

Zaključak

Provedbom planiranih aktivnosti rekonstrukcije, proširenja, upravljanja i digitalizacije sustava javne rasvjete Općina Velika Pisanica će osigurati usklađenost s važećim propisima, povećati energetska učinkovitost i sigurnost prometa te stvoriti preduviete za uvođenje naprednog sustava nadzora i upravljanja rasvjetom.

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 I 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 vodena 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 odvrćaju 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 vanjske rasvjete

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

Vanjska rasvjeta je rasvjeta koja se koristi za rasvjetljavanje okoliša, a uključuje cestovnu, javnu, sportsku rasvjetu, dekorativnu, krajobraznu, prigodnu te rasvjetu za zaštitu i oglasne ploče.

Sva preporučena oprema je dostupna na području RH i EU. Primijenjeni 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 rasvjetljenošću 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 osvjetljavanja 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 programabilnim 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.

Prije svake gradnje i/ili rekonstrukcije potrebno je izraditi projektnu dokumentaciju kojom bi se razradilo konkretno rješenje gradnje i/ili rekonstrukcije vanjske rasvjete.

Zaključno, kompletan sustav vanjske rasvjete sastoji se od:

- Projektno tehnička dokumentacija,
- LED rasvjetna tijela,
- 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 3. Slikoviti prikaz kompletnog sustava javne rasvjete

9.1. Projektno tehnička dokumentacija

Rasvjeta mora biti projektirana, izgrađena i održavana sukladno Zakonu o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja, odredbama ovoga Pravilnika o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvijetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima, Planom rasvjete, zahtjevima i uvjetima utvrđenim posebnim propisima kojim se uređuje područje građenja, zaštite okoliša i prirode, energetske učinkovitosti te pravilima arhitektonskih, građevinskih, elektrotehničkih i ostalih struka u području rasvjete.

Projekt rasvjete, kao i izvedba projektnog rješenja, moraju biti izrađeni tako da svjetiljke budu spremne za uključivanje u napredni sustav upravljanja (Smart city).

9.2. 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)

9.3. 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 energetske troškovne cjeline i mjernih mjesta kako bi se mogla pratiti potrošnja energenata i vode na razini pojedinih troškovnih centara (zgrada ili raznih energetske sustava)
- održavanje 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 prikaza čime se omogućuje nadzor nad potrošnjom električne energije i ostalim energetske 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 (stupčasti, 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 energetske 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

9.4. 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 izmjerenih 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

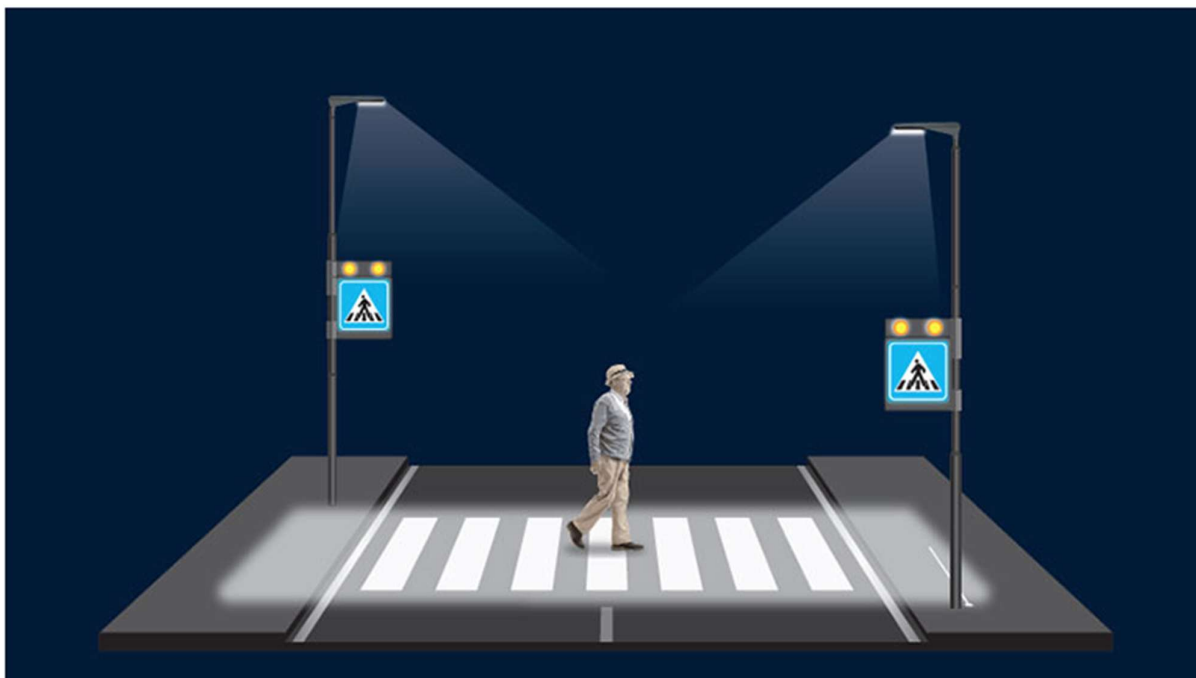
9.5. Bežični komunikacijski modul za svjetiljku

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

9.6. 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. 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 19. 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		

9.8. Obuhvat rekonstrukcije

Tablica 20. Obuhvat rekonstrukcije

R.br.	Javna rasvjeta - zamjena 1 za 1 radi postizanja energetske učinkovitosti
1.	<p>Na području Općine Velika Pisanica sustav javne rasvjete u velikoj je mjeri već moderniziran, pri čemu je većina zastarjelih svjetiljki zamijenjena energetski učinkovitim LED svjetiljkama.</p> <p>Unatoč visokom stupnju modernizacije, na manjim, pojedinačnim lokacijama i dalje su u uporabi pojedine starije svjetiljke koje nisu u potpunosti usklađene s važećim tehničkim i zakonskim zahtjevima.</p> <p>Za preostali dio sustava predviđa se postupna zamjena svjetiljki po principu „1 za 1“, koja će se provoditi u sklopu redovnog održavanja javne rasvjete.</p> <p>Zamjena će se izvršavati sukcesivno, ovisno o stanju na terenu, prioritetima održavanja i raspoloživim sredstvima, bez potrebe za posebnim investicijskim zahvatima.</p> <p>Predviđena godišnja investicija za vrijeme važenja Akcijskog plana je do 15 svjetiljki.</p>
R.br.	Proširenje javne rasvjete na svaki stup radi zadovoljavanja norme 13201
2.	<p>Izvršiti nadopunu sustava javne rasvjete ugradnjom svjetiljki na postojeće stupove na kojima rasvjeta nije izvedena, radi postizanja kontinuiranog rasporeda rasvjetnih točaka i usklađenja s zahtjevima norme HRN EN 13201, pri čemu se preporučuje fazna provedba kroz redovno održavanje u dinamici od cca 10 svjetiljki godišnje.</p>
R.br.	Proširenje javne rasvjete na novim dionicama električnih instalacija
3.	<p>Na području Općine Velika Pisanica identificirane su prometnice, javne površine i dijelovi naselja na kojima ne postoji infrastrukturna podloga za ugradnju javne rasvjete, odnosno gdje nije izvedena elektroenergetska instalacija namijenjena napajanju rasvjetnih tijela.</p> <p>Radi osiguravanja sigurnosti sudionika u prometu, poboljšanja kvalitete života stanovništva te ravnomjernog razvoja komunalne infrastrukture, planira se gradnja novih dionica sustava javne rasvjete.</p> <p>Gradnja novih dionica obuhvaća:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kalinsko groblje V. Pisanica - Nerazvrstana cesta Đurinac, ulica Alojzija Stepinca
R.br.	Sportska rasvjeta - lokacije obuhvata

4.	Izvršiti izgradnju ili rekonstrukciju sustava sportske rasvjete na sportskim terenima i školskim igralištima ugradnjom rasvjetnih stupova i reflektora, uz osiguranje propisanih svjetlotehničkih uvjeta (razina osvjetljenosti, ujednačenost, ograničenje bliještanja) sukladno normi HRN EN 12193, uz primjenu LED tehnologije i mogućnost regulacije rasvjete ovisno o načinu korištenja (trening, rekreacija, natjecanje). Glavno nogometno igralište NK Bilo - rekonstrukcija postojeće rasvjete sa novom rasvjetom u LED tehnologiji. Predviđena je zamjena 18 reflektora zastarjele tehnologije po principu 1 za 1. Predviđa se ugradnja LED reflektora snage 500W. Vrijednost investicije do pune funkcionalnosti iznosi 15.300,00 EUR. Rukometno igralište - rekonstrukcija postojeće rasvjete sa novom rasvjetom u LED tehnologiji. Predviđena je zamjena 8 reflektora zastarjele tehnologije po principu 1 za 1. Predviđa se ugradnja LED reflektora snage 200W. Vrijednost investicije do pune funkcionalnosti iznosi 5.200,00 EUR.
R.br.	Informacijsko-Komunikacijska (IK) platforma
5.	Sukladno Pravilniku o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima, članak 2., stavak 2., Općina Velika Pisanica nema implementiran napredni sustav upravljanja gradom (Smart city concept) 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.
R.br.	Uređaji povezani na mrežu Internet stvari (IoT)- upravljanje rasvjetom
6.	U ormarima javne rasvjete nema digitalnog ili naprednog upravljanja (IoT uređaj) koji bi upravljao sa radom rasvjete i omogućio udaljenu kontrolu te omogućio praćenje potrošnje električne energije, očitavanje temperature, vlage, alarmnih situacija (kontrola pristupa ormaru) i slično. Potrebno je u ormare javne rasvjete ugraditi upravljanje radom rasvjete jer HEP do 2029 mijenja brojila i neće više biti upravljanja s javnom rasvjetom. Na području Općine Velika Pisanica nalazi se 21 ormar javne rasvjete s pripadnim obračunskim mjernim mjestima i opremom za rad rasvjete.
R.br.	Izmještanje OMM i automatike upravljanja u zasebne OJR
7.	Na području Općine Velika Pisanica obračunska mjerna mjesta i automatika upravljanja rasvjetom nisu izdvojena iz postrojenja pod nadzorom HEP-ODS-a. Potrebno je izmještanje 20 obračunskih mjernih mjesta od ukupno 21. Automatiku upravljanja izdvojiti iz trafostanica kako bi bilo omogućeno neometano održavanje javne rasvjete.
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. Predviđeni broj pješačkih prijelaza za rekonstrukciju na području Općine Velika Pisanica je jedna lokacija.

9.9. 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 21. Procjena investicije

R.br.	Javna rasvjeta - zamjena 1 za 1 radi postizanja energetske učinkovitosti	Rekonstrukcija
1.	<p>Na području Općine Velika Pisanica sustav javne rasvjete u velikoj je mjeri već moderniziran, pri čemu je većina zastarjelih svjetiljki zamijenjena energetski učinkovitim LED svjetiljkama. Unatoč visokom stupnju modernizacije, na manjim, pojedinačnim lokacijama i dalje su u uporabi pojedine starije svjetiljke koje nisu u potpunosti usklađene s važećim tehničkim i zakonskim zahtjevima. Za preostali dio sustava predviđa se postupna zamjena svjetiljki po principu „1 za 1“, koja će se provoditi u sklopu redovnog održavanja javne rasvjete.</p> <p>Zamjena će se izvršavati sukcesivno, ovisno o stanju na terenu, prioritetima održavanja i raspoloživim sredstvima, bez potrebe za posebnim investicijskim zahvatima. Predviđena godišnja investicija za vrijeme važenja Akcijskog plana je do 15 svjetiljki.</p>	30.000,00 €

R.br.	Proširenje javne rasvjete na svaki stup radi zadovoljavanja norme 13201	Rekonstrukcija
2.	Izvršiti nadopunu sustava javne rasvjete ugradnjom svjetiljki na postojeće stupove na kojima rasvjeta nije izvedena, radi postizanja kontinuiranog rasporeda rasvjetnih točaka i usklađenja s zahtjevima norme HRN EN 13201, pri čemu se preporučuje fazna provedba kroz redovno održavanje u dinamici od cca 10 svjetiljki godišnje.	20.000,00 €
R.br.	Proširenje javne rasvjete na novim dionicama električnih instalacija	Rekonstrukcija
3.	Na području Općine Velika Pisanica identificirane su prometnice, javne površine i dijelovi naselja na kojima ne postoji infrastrukturna podloga za ugradnju javne rasvjete, odnosno gdje nije izvedena elektroenergetska instalacija namijenjena napajanju rasvjetnih tijela. Radi osiguravanja sigurnosti sudionika u prometu, poboljšanja kvalitete života stanovništva te ravnomjernog razvoja komunalne infrastrukture, planira se gradnja novih dionica sustava javne rasvjete. Gradnja novih dionica obuhvaća: - Kalinsko groblje V. Pisanica - Nerazvrstana cesta Đurinac, ulica Alojzija Stepinca	8.400,00 €
R.br.	Sportska rasvjeta - lokacije obuhvata	Rekonstrukcija
4.	Izvršiti izgradnju ili rekonstrukciju sustava sportske rasvjete na sportskim terenima i školskim igralištima ugradnjom rasvjetnih stupova i reflektora, uz osiguranje propisanih svjetlotehničkih uvjeta (razina osvjetljenosti, ujednačenost, ograničenje bliještanja) sukladno normi HRN EN 12193, uz primjenu LED tehnologije i mogućnost regulacije rasvjete ovisno o načinu korištenja (trening, rekreacija, natjecanje). Glavno nogometno igralište NK Bilo - rekonstrukcija podtojeće rasvjete sa novom rasvjetom u LED tehnologiji. Predviđena je zamjena 18 reflektora zastarjele tehnologije po principu 1 za 1. Predviđa se ugradnja LED reflektora snage 500W. Vrijednost investicije do pune funkcionalnosti iznosi 15.300,00 EUR. Rukometno igralište - rekonstrukcija podtojeće rasvjete sa novom rasvjetom u LED tehnologiji. Predviđena je zamjena 8 reflektora zastarjele tehnologije po principu 1 za 1. Predviđa se ugradnja LED reflektora snage 200W. Vrijednost investicije do pune funkcionalnosti iznosi 5.200,00 EUR.	20.500,00 €

R.br.	Informacijsko-Komunikacijska (IK) platforma	Rekonstrukcija
5.	Sukladno Pravilniku o zonama rasvjetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima, članak 2., stavak 2., Općina Velika Pisanica nema implementiran napredni sustav upravljanja gradom (Smart city concept) 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.	6.500,00 €
R.br.	Uređaji povezani na mrežu Internet stvari (IoT)- upravljanje rasvjetom	Rekonstrukcija
6.	U ormarima javne rasvjete nema digitalnog ili naprednog upravljanja (IoT uređaj) koji bi upravljao sa radom rasvjete i omogućio udaljenu kontrolu te omogućio praćenje potrošnje električne energije, očitavanje temperature, vlage, alarmnih situacija (kontrola pristupa ormaru) i slično. Potrebno je u ormare javne rasvjete ugraditi upravljanje radom rasvjete jer HEP do 2029 mijenja brojila i neće više biti upravljanja s javnom rasvjetom. Na području Općine Velika Pisanica nalazi se 21 ormar javne rasvjete s pripadnim obračunskim mjernim mjestima i opremom za rad rasvjete.	22.050,00 €
R.br.	Izmještanje OMM i automatike upravljanja u zasebne OJR	Rekonstrukcija
7.	Na području Općine Velika Pisanica obračunska mjerna mjesta i automatika upravljanja rasvjetom nisu izdvojena iz postrojenja pod nadzorom HEP-ODS-a. Potrebno je izmještanje 20 obračunskih mjernih mjesta od ukupno 21. Automatiku upravljanja izdvojiti iz trafostanica kako bi bilo omogućeno neometano održavanje javne rasvjete.	50.000,00 €
R.br.	Povećanje sigurnosti pješaka uprometu	Procjena investicije
8.	Osvjetljavanje pješačkih prijelaza u svrhu povećanja sigurnosti pješaka u prometu. Osiguranje horizontalne i vertikalne rasvjetljenosti sukladno normama za sigurnost pješaka u prometu. Predviđeni broj pješačkih prijelaza za rekonstrukciju na području Općine Velika Pisanica je jedna lokacija.	9.200,00 €
R.br.	Izrada projektno-tehničke dokumentacije	Procjena investicije
9.1.	Terenski pregled lokacija predviđenih za rekonstrukciju	2.600,00 €

9.2.	Izrada projektno tehničke dokumentacije modernizacije vanjske rasvjete	5.000,00 €
9.3.	Izrada projektno tehničke dokumentacije izmještanja OMM i automatike upravljanja javnom rasvjetom	2.500,00 €
9.4.	Tehničko rješenje načina upravljanja javnom rasvjetom i implementacije IK platforme	2.600,00 €
	UKUPNO:	179.350,00 €

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 IZRADA 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 Velika Pisanica 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 22. Terminski plan gradnje i/ili rekonstrukcija vanjske rasvjete

R.br.	Javna rasvjeta - zamjena 1 za 1 radi postizanja energetske učinkovitosti	Terminski plan
1.	Na području Općine Velika Pisanica sustav javne rasvjete u velikoj je mjeri već moderniziran, pri čemu je većina zastarjelih svjetiljki zamijenjena energetski učinkovitim LED svjetiljkama. Unatoč visokom stupnju modernizacije, na manjim, pojedinačnim lokacijama i dalje su u uporabi pojedine starije svjetiljke koje nisu u potpunosti usklađene s važećim tehničkim i zakonskim zahtjevima. Za preostali dio sustava predviđa se postupna zamjena svjetiljki po principu „1 za 1“, koja će se provoditi u sklopu redovnog održavanja javne rasvjete. Zamjena će se izvršavati sukcesivno, ovisno o stanju na terenu, prioritetima održavanja i raspoloživim sredstvima, bez potrebe za posebnim investicijskim zahvatima. Predviđena godišnja investicija za vrijeme važenja Akcijskog plana je do 15 svjetiljki.	01.05.2026. do 30.04.2030.
R.br.	Proširenje javne rasvjete na svaki stup radi zadovoljavanja norme 13201	Terminski plan
2.	Izvršiti nadopunu sustava javne rasvjete ugradnjom svjetiljki na postojeće stupove na kojima rasvjeta nije izvedena, radi postizanja kontinuiranog rasporeda rasvjetnih točaka i usklađenja s zahtjevima norme HRN EN 13201, pri čemu se preporučuje fazna provedba kroz redovno održavanje u dinamici od cca 10 svjetiljki godišnje.	01.05.2026. do 30.04.2030.

R.br.	Proširenje javne rasvjete na novim dionicama električnih instalacija	Terminski plan
3.	<p>Na području Općine Velika Pisanica identificirane su prometnice, javne površine i dijelovi naselja na kojima ne postoji infrastrukturna podloga za ugradnju javne rasvjete, odnosno gdje nije izvedena elektroenergetska instalacija namijenjena napajanju rasvjetnih tijela.</p> <p>Radi osiguravanja sigurnosti sudionika u prometu, poboljšanja kvalitete života stanovništva te ravnomjernog razvoja komunalne infrastrukture, planira se gradnja novih dionica sustava javne rasvjete.</p> <p>Gradnja novih dionica obuhvaća:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kalinsko groblje V. Pisanica - Nerazvrstana cesta Đurinac, ulica Alojzija Stepinca 	01.05.2026. do 30.04.2030.
R.br.	Sportska rasvjeta - lokacije obuhvata	Terminski plan
4.	<p>Izvršiti izgradnju ili rekonstrukciju sustava sportske rasvjete na sportskim terenima i školskim igralištima ugradnjom rasvjetnih stupova i reflektora, uz osiguranje propisanih svjetlotehničkih uvjeta (razina osvjetljenosti, ujednačenost, ograničenje bliještanja) sukladno normi HRN EN 12193, uz primjenu LED tehnologije i mogućnost regulacije rasvjete ovisno o načinu korištenja (training, rekreacija, natjecanje).</p> <p>Glavno nogometno igralište NK Bilo - rekonstrukcija podtojeće rasvjete sa novom rasvjetom u LED tehnologiji. Predviđena je zamjena 18 reflektora zastarjele tehnologije po principu 1 za 1. Predviđa se ugradnja LED reflektora snage 500W. Vrijednost investicije do pune funkcionalnosti iznosi 15.300,00 EUR.</p> <p>Rukometno igralište - rekonstrukcija podtojeće rasvjete sa novom rasvjetom u LED tehnologiji. Predviđena je zamjena 8 reflektora zastarjele tehnologije po principu 1 za 1. Predviđa se ugradnja LED reflektora snage 200W. Vrijednost investicije do pune funkcionalnosti iznosi 5.200,00 EUR.</p>	01.05.2026. do 30.04.2030.
R.br.	Informacijsko-Komunikacijska (IK) platforma	Terminski plan
5.	<p>Sukladno Pravilniku o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvijetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima, članak 2., stavak 2., Općina Velika Pisanica nema implementiran napredni sustav upravljanja gradom (Smart city concept) 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.</p>	01.05.2026. do 30.04.2030.

R.br.	Uređaji povezani na mrežu Internet stvari (IoT)- upravljanje rasvjetom	Terminski plan
6.	U ormarima javne rasvjete nema digitalnog ili naprednog upravljanja (IoT uređaj) koji bi upravljao sa radom rasvjete i omogućio udaljenu kontrolu te omogućio praćenje potrošnje električne energije, očitavanje temperature, vlage, alarmnih situacija (kontrola pristupa ormaru) i slično. Potrebno je u ormare javne rasvjete ugraditi upravljanje radom rasvjete jer HEP do 2029 mijenja brojila i neće više biti upravljanja s javnom rasvjetom. Na području Općine Velika Pisanica nalazi se 21 ormar javne rasvjete s pripadnim obračunskim mjernim mjestima i opremom za rad rasvjete.	01.05.2026. do 30.04.2030.
R.br.	Izmještanje OMM i automatike upravljanja u zasebne OJR	Terminski plan
7.	Na području Općine Velika Pisanica obračunska mjerna mjesta i automatika upravljanja rasvjetom nisu izdvojena iz postrojenja pod nadzorom HEP-ODS-a. Potrebno je izmještanje 20 obračunskih mjernih mjesta od ukupno 21. Automatiku upravljanja izdvojiti iz trafostanica kako bi bilo omogućeno neometano održavanje javne rasvjete.	01.05.2026. do 30.04.2030.
R.br.	Povećanje sigurnosti pješaka uprometu	Terminski plan
8.	Osvjetljavanje pješačkih prijelaza u svrhu povećanja sigurnosti pješaka u prometu. Osiguranje horizontalne i vertikalne rasvijetljenosti sukladno normama za sigurnost pješaka u prometu. Predviđeni broj pješačkih prijelaza za rekonstrukciju na području Općine Velika Pisanica je jedna lokacija.	01.05.2026. do 30.04.2030.

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 sljedeće 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 programe,
- 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 višegodišnji 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 ulaz i za slične projekte poput sportske rasvjete, dekorativne rasvjete, sustava za upravljanje rasvjetom i slično.

Vlastita sredstva

Jedinica lokalne samouprave 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