ZENING PROJEKT D.O.O.
VANKINA 10, 10000 ZAGREB
EMAIL: JOSIP.SUSNJA@ZENING-PROJEKT.HR
OIB: 17962500559

OPĆINA PODBABLJE
DRUM 15
21262 OPĆINA PODBABLJE
OIB: 99326330899

AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE BROJ AP-014-2025

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

JOSIP ŠUŠNJA
Digitally signed by JOSIP ŠUŠNJA
Date: 2025.06.03 09:37:53 +02'00'

_____

Odgovorna osoba:
Josip Šušnja, direktor

_____

ZAGREB, SVIBANJ 2025.

Sadržaj

1. Opis područja 3
2. Podaci o naručitelju Akcijskog plana 6
3. Pravna osnova za izradu Akcijskog plana 7
4. Važeće dopuštene vrijednosti rasvjetljavanja 8
5. Analiza usklađenosti postojećeg stanja s propisima kojima se uređuje zaštita od svjetlosnog onečišćenja i ocjenu stanja 11
6. Određivanje područja prema kriteriju nužnosti rekonstrukcije i/ili gradnje sustava javne rasvjete 13
7. Plan i aktivnosti za rekonstrukciju i/ili gradnju sustava javne rasvjete prema kriteriju nužnosti 18
8. Mjere očuvanja 20
9. Tehnička analiza rekonstrukcije i/ili gradnje vanjske rasvjete 22
   9.1. Projektno tehnička dokumentacija 24
   9.2. Minimalne tehničke karakteristike LED svjetiljki 24
   9.3. Informacijska platforma za upravljanje i nadzor javne rasvjete 26
   9.4. Upravljačko nadzorni uređaj 29
   9.5. Bežični komunikacijski modul za svjetiljku 31
   9.6. Ormar javne rasvjete (OJR) sa automatikom za upravljanje 32
   9.7. Obuhvat rekonstrukcije 33
   9.8. Procjena investicije 34
10. Terminski plan rekonstrukcije i/ili građenja sustava javne rasvjete 37
11. Financijski plan za rekonstrukciju i/ili izgradnju sustava javne rasvjete 39
12. Elementi vrednovanja provedbe Akcijskog plana 41
13. Plan održavanja sustava vanjske rasvjete 42
14. Sažetak rezultata savjetovanja s javnošću 43

1. Opis područja

Općina Podbablje zauzima središnji dio Splitsko-dalmatinske županije, broji 4035 stanovnika, te se sastoji od 8 naselja smještenih na površini od 42 km2, a obuhvaća naselja Drum, Grubine, Hršćevani, Ivanbegovina, Kamenmost, Krivodol, Podbablje i Poljica. Kroz općinu prolazi državna cesta D60.

Povijest

- Rimsko doba – Ostaci rimskih puteva i naselja na području općine.
- Srednjovjekovna utvrda – Babina gomila, obrambeni kompleks iznad Gornjeg Podbablja.
- Borbe s Osmanlijama – Područje bilo pogranična zona između Mletačke Republike i Osmanskog Carstva.
- Utjecaj bosanskih vladara – Kotromanići i Kosače vladali su ovim prostorom u srednjem vijeku.
- Moderno doba – Razvoj poljoprivrede i infrastrukture u 19. i 20. stoljeću pod Austro-Ugarskom i Jugoslavijom.

Kulturne znamenitosti

- Crkva sv. Mihovila u Gornjem Podbablju – Povijesna župna crkva s elementima sakralne baštine.
- Kapele i crkvice zaselaka – Brojne male kapelice razasute po selima općine (npr. u Donjem Podbablju i Grabovcu).
- Tradicionalne kamene kuće – Očuvani primjeri dalmatinske zagorske arhitekture.
- Kulturno-umjetničko društvo "Podbablje" – Aktivno očuvanje folklora i tradicijskih pjesama.
- Lokalni običaji i fešte – Svake godine održavaju se tradicionalne manifestacije poput žetvenih svečanosti.

Gospodarstvo

Glavne gospodarske djelatnosti:

- Poljoprivreda – Glavna gospodarska djelatnost, s naglaskom na ratarstvo (žitarice), vinogradarstvo i voćarstvo (masline, smokve).
- Stočarstvo – Tradicionalna uzgoj ovaca, koza i goveda, posebno u ruralnim dijelovima općine.
- Maloprivredna proizvodnja – Lokalni proizvodi poput vina, rakije, maslinovog ulja i siruta (ovčji sir).
- Šumarstvo – Eksploatacija šumskih resursa zbog bogatih šuma u okolici.
- Ograničeni turizam – Lagani razvoj seoskog i gastronomskog turizma, posebno zbog blizine Imotskog i Vrgorca.
- Obrtništvo i mala poduzeća – Dominacija obrta (građevinarstvo, drvoprerada) i malih obiteljskih gospodarstava.

Prometna infrastruktura

- Ceste:
  - D60 povezuje Imotski s Vrgorcem
- Udaljenost od većih gradova:
  - Imotski – ~10 km (glavni susjedni grad, središte Imotsko-bijelovarske županije)
  - Split – ~80 km (preko D60 i A1 autoceste)
  - Makarska – ~60 km (preko D60 i D8 Jadranska magistrala)
  - Ploče – ~50 km (preko D62 prema Neretvi)

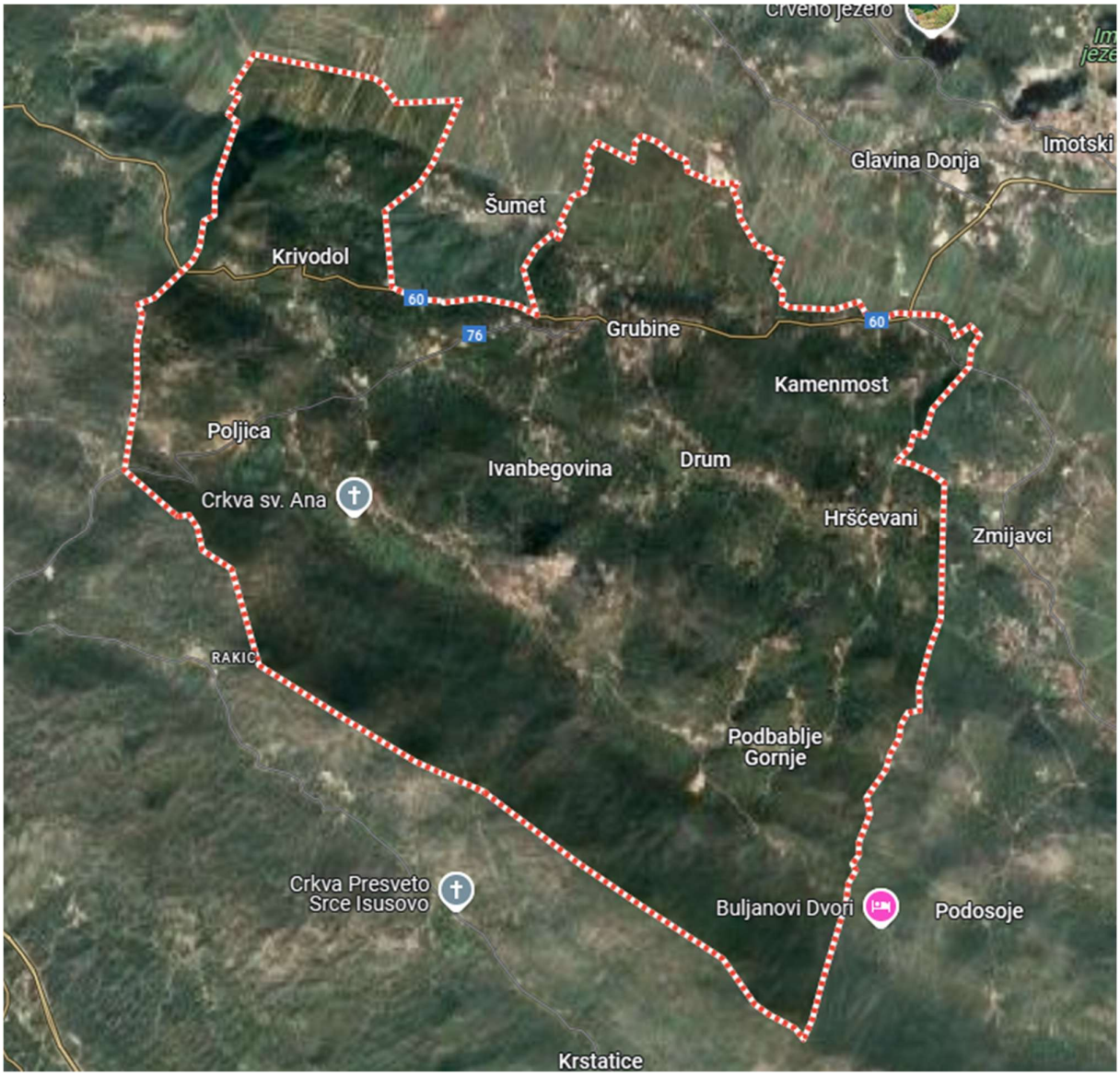
Šport i rekreacija

- NK Kamen Podbablje (nogometni klub)
- Športske udruge i tereni
- Mogućnosti za lov i ribolov

Geografski položaj



Slika 1. Položaj Općine Podbablje u odnosu na Splitsko-dalmatinsku županiju



Slika 2. Administrativno područje Općine Podbablje – Drum, Grubine, Hršćevani, Ivanbegovina, Kamenmost, Krivodol, Podbablje i Poljica

2. Podaci o naručitelju Akcijskog plana

Tablica 1. Podaci o naručitelju akcijskog plana

Naziv JLS	OPĆINA PODBABLJE			
Adresa nadležne uprave	Ulica i broj	Drum 15	Grad, poštanski broj	Drum, 21262
Ime i položaj odgovorne osobe	Ivan Karin, načelnik			
Ime i položaj kontakt osobe	Ivan Karin, načelnik			
Kontakt	Telefon	+385 (0)21 848 064	Fax	
	Mobilni telefon		E-mail	podbablje@podbablje.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 rasvijetljenosti (PS) na otvorima (vrata, prozori) susjednih građevina

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

Tablica 3. Maksimalne razine vertikalne rasvijetljenosti (PS) na otvorima (vrata, prozori) kulturnih dobara i susjednih građevina poslovnih, turističkih i ugostiteljskih površina uz vremensko ograničenje trajanja koje JLS i Grad Zagreb utvrđuju Planom rasvjete

Opis	**Dio noći**		**Zone rasvijetljenosti**			
		E0 (lx)	**E1** (lx)	**E2** (lx)	**E3** (lx)	**E4** (lx)
Vertikalna rasvijetljenost	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 rasvijetljenosti**			
		E0	**E1**	**E2**	**E3**	**E4**
Svjetlina u cd/m²	prije svjetlostaja	0	0	5	10	20
	svjetlostaj	0	0	1	2,5	5

Tablica 5. Maksimalne vrijednosti srednje horizontalne rasvijetljenosti javnih prometnica s motornim prometom

Opis	**Dio noći**	**Zone rasvijetljenosti**				
		E0 (lx)	**E1** (lx)	**E2** (lx)	**E3** (lx)	**E4** (lx)
Horizontalna rasvijetljenost	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 (lx)
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/m²	0 cd/m²	10 cd/m²	20 cd/m²
s unutarnjim svjetiljkama i statičkom rasvjetom	Vlastiti unutarnji izvor	0 cd/m²	0 cd/m²	5 cd/m²	20 cd/m²
Velezasloni*	Vlastiti unutarnji izvor	0 cd/m²	0 cd/m²	0 cd/m²	20 cd/m²

Tablica 10. Referentna vrijednost srednje horizontalne rasvijetljenosti manipulativnih i radnih površina koje su dio gradilišta, industrijskog postrojenja na otvorenom i skladišta na otvorenom [lx]

	Za vrijeme odvijanja aktivnosti					**Van odvijanja aktivnosti**					**U_o***
Zone zaštite	**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 rasvijetljenosti*

Tablica 11. 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 12. 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 13. 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 14. Usklađenost postojeće vanjske rasvjete

R.br.	Javna rasvjeta - zamjena 1 za 1 radi postizanja energetske učinkovitosti	Usklađenost
1.	- Javna rasvjeta je rekonstruirana/modernizirana novom energetski učinkovitom LED rasvjetom. Postojeće svjetiljke u sustavu javne rasvjete imaju temperaturu (boju) svjetla 4000K. - Prema Projektu izvedenog stanja iz 2020 preostalo je još 146 starih svjetiljki koje je potrebno zamijeni s energetski učinkovitom i ekološki prihvatljivom rasvjetom	NE
R.br.	Proširenje javne rasvjete na novim dionicama električnih instalacija	Usklađenost
2.	- Nerazvrsatna cesta Dubrava 1,2 km - Nerazvrstana cesta Put Križa, 1,7km - Nerazvrstana cesta od zaseoka Gudelj-Valaga do Novaka - održavanje, proširenje javne rasvjete (dodavanje stupova i rasvjete)	NE
R.br.	Sportska rasvjeta - lokacije obuhvata	Usklađenost
3.	-Igralište Podbablje Gornje -Pš Grubine dječiji vrtić igralište -Igrališta Krivodol	NE
R.br.	Informacijsko-Komunikacijska (IK) platforma	Usklađenost
4.	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 - Javna rasvjeta	NE
R.br.	Upravljanje rasvjetom	Usklađenost

5.	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 Na području Općine Podbablje nalazi se 24 kontrolna mjesta za upravljanje i nadzor rada rasvjete.	NE
R.br.	Izmještanje OMM i automatike upravljanja u zasebne OJR	Usklađenost
6.	Na području Općine Podbablje obračunska mjerna mjesta i automatika upravljanja rasvjetom nisu izdvojeni iz postrojenja pod nadzorom HEP-ODS-a, te je na taj način omogućeno neometano održavanje javne rasvjete. Ukpno ima 24 trafo stanice	NE

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 Podbablje
mb_jls	Matični broj JLS	Niz znakova	02765616
godina	Godina donošenja plana rasvjete	Broj	2025
akc_plan	Naziv Akcijskog plana	Niz znakova	AP-014-2025
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 Podbablje 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 gospodarske šume unutar naselja Poljica, Gornje Podbablje, Krivodol, Drum, Kamenmost, Ivanbegovina te na području naselja Grubine unutar zaštićenog područja „Natura 2000“.

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 Podbablje
mb_jls	Matični broj JLS	Niz znakova	02765616
godina	Godina donošenja plana rasvjete	Broj	2025
akc_plan	Naziv Akcijskog plana	Niz znakova	AP-014-2025
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

U zoni E1 nalazi se manji dio javne rasvjete uz lokalne prometnice izvan stambenih naselja.

Većina zone E1 čine poljoprivredna polja osobito vrijednog, vrijednog obradivog tla te ostalo obradivo tlo kroz cijelu općinu u naseljima Poljica, Gornje Podbablje, Krivodol, Drum, Kamenmost, Ivanbegovina, Hrišćevani izuzev područja „Natura 2000“ koja se nalazi u naselju Grubine koju pokriva djelomično.

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 Podbablje
mb_jls	Matični broj JLS	Niz znakova	02765616
godina	Godina donošenja plana rasvjete	Broj	2025
akc_plan	Naziv Akcijskog plana	Niz znakova	AP-014-2025
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	01.07.2025.
kraj	Kraj realizacije aktivnosti	Datum vrijeme	01.07.2030.
mjere	Mjere za očuvanje	Niz znakova	Zamjena starih, neefikasnih i dotrajalih svjetiljki sa novim LED svjetiljkama. Regulacija za vrijeme svjetlostaja. Upravljanje rasvjetom.

U zoni E2 nalazi se većina stambenih naselja, za stalno i povremeno stanovanje. Odnosno građevinsko područje i zona povremenog stanovanja naselja Poljica, Gornje Podbablje, Krivodol, Drum, Kamenmost, Ivanbegovina, Hrišćevani i Grubine.

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 Podbablje
mb_jls	Matični broj JLS	Niz znakova	02765616
godina	Godina donošenja plana rasvjete	Broj	2025
akc_plan	Naziv Akcijskog plana	Niz znakova	AP-014-2025
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	01.07.2025.
kraj	Kraj realizacije aktivnosti	Datum vrijeme	01.07.2030.
mjere	Mjere za očuvanje	Niz znakova	Zamjena starih, neefikasnih i dotrajalih svjetiljki sa novim LED svjetiljkama. Regulacija za vrijeme svjetlostaja. Upravljanje rasvjetom.

Unutar Općine Podbablje prolazi prometnica brze ceste D60 koja prolazi kroz zone E0, E1 i E2, ali se karakterizira kao zona E3 s obzirom na namjenu.

Svjetlostaj počinje sredinom noći i traje 3 sata, a maksimalna razina osvijetljenosti u svjetlostaju ne smije preći propisanu vrijednost od 8 lx.

Veća područja zone E3 se nalaze u naseljima Poljica, Gornje Podbablje, Drum i Ivanbegovina.

Tablica 19. Područje zone rasvijetljenosti E4

ZONA RASVIJETLJENOSTI E4			
Naziv atributnog polja	Alias atributnog polja	Tip atributnog polja	Vrijednosti
naziv_jls	Naziv JLS	Niz znakova	Općina Podbablje
mb_jls	Matični broj JLS	Niz znakova	02765616
godina	Godina donošenja plana rasvjete	Broj	2025
akc_plan	Naziv Akcijskog plana	Niz znakova	AP-014-2025
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 u Općini Podbablje ne postoji.

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 tehnologije radi potizanja energetske učinkovitosti. Na području Općine Podbablje zamijenitipreostalu zastarjelu rasvjetu sa ovom LED ekološki prihvatljivom rasvjetom

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

U nove ili postojeće ormare ugraditi pametne uređaje za očitanje energetskih parametara mreže i upravljanje radom javne rasvjete prema astrološkom satu. Upotreba astrološkog sata će omogućiti rad rasvjeta od sumraka do zore, te lakše i brže održavanje rasvjete, jer je sva oprema pod nadležnošću vlasnika rasvjete.

Napraviti evidentiranje elemenata sustava javne rasvjete u katastru infrastrukture.

Tablica 20. Plan aktivnosti za gradnju i/ili rekonstrukciju

R.br.	Javna rasvjeta
1.	- Prema Projektu izvedenog stanja iz 2020 preostalo je još 146 starih svjetiljki koje je potrebno zamijeni s energetski učinkovitom i ekološki prihvatljivom rasvjetom
R.br.	Proširenje javne rasvjete na novim dionicama električnih instalacija
2.	- Nerazvrsatna cesta Dubrava 1,2 km - Nerazvrstana cesta Put Križa, 1,7km - Nerazvrstana cesta od zaseoka Gudelj-Valaga do Novaka - održavanje, proširenje javne rasvjete (dodavanje stupova i rasvjete)
R.br.	Sportska rasvjeta - lokacije obuhvata
3.	-Igralište Podbablje Gornje -Pš Grubine dječiji vrtić igralište -Igrališta Krivodol
R.br.	Informacijsko-Komunikacijska (IK) platforma

4.	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 - Javna rasvjeta
R.br.	Upravljanje rasvjetom
5.	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 Na području Općine Podbablje nalazi se 24 kontrolna mjesta za upravljanje i nadzor rada rasvjete.
R.br.	Izmještanje OMM i automatike upravljanja u zasebne OJR
6.	Na području Općine Podbablje obračunska mjerna mjesta i automatika upravljanja rasvjetom nisu izdvojeni iz postrojenja pod nadzorom HEP-ODS-a, te je na taj način omogućeno neometano održavanje javne rasvjete. Ukpno ima 24 trafo stanice

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, sigurnossnim, astronomskim i drugim uvjetima i potrebama.

Mjere zaštitte 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 rasvjetljavati 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 rasvjetljavanjem propisanom pravilnikom,
- Ugrađivati svjetiljke I ostale izvore svjetlosti koji koji prelaze najviše dopuštene razine rasvjetljavanja 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 rasvjetljavanju oglasnih ploča vanjskim svjetiljkama, kod dekorativne I krajobrazne rasvjete te rasvjete pročelja objekata izlazi iz gabarita osvjetjavanja,
- 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 vosna tijela tako da svojim usmjerenjem I izlaznim tijekom 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 odvraćaju 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. 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 sdržavati izjave o sukladnosti sa EMC i LVD direktivama, te norme u skladu sa ENEC+ licencom za proizodnju 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 osvjetljavanja i koja ima ugrađen takav izvor svjetlosti koji ne sadrži elemente žive u bilo kojem obliku.

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

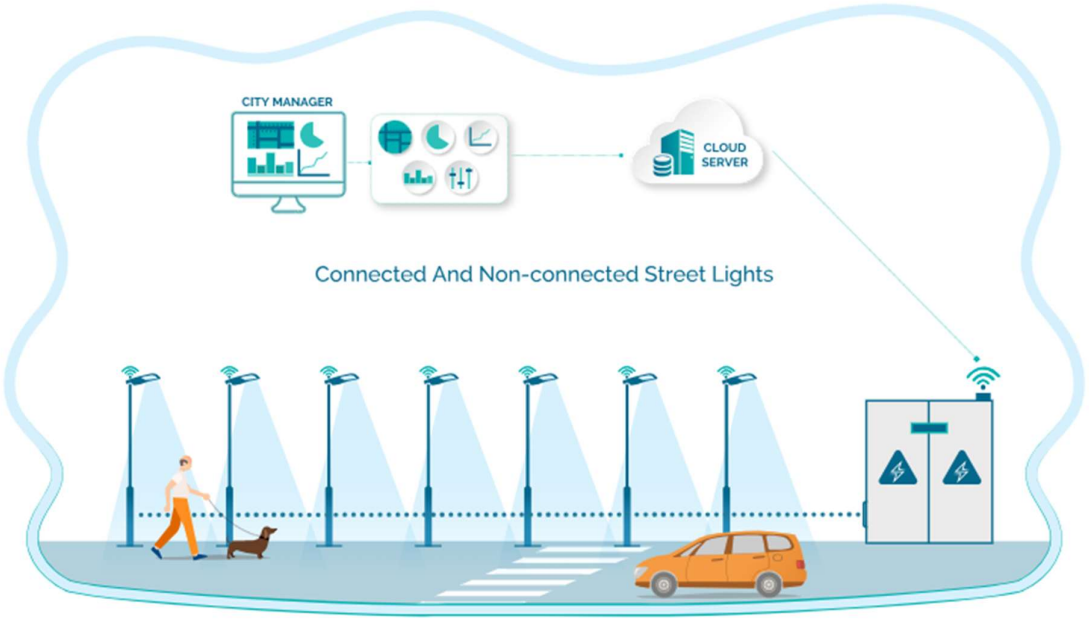
Automatika upravljanja javnom rasvjetom bi trebala biti izdvojena iz objekata u vlasništvu HEP-a i biti isključivo pod nadzorom i u vlasništvu JLS-a. Preporuka je također da se upravljanje paljenjem/gašenjem rasvjete omogući preko uređaja u OJR-u koji je upravljan od strane softverske platforme.

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 uključenje 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 osvijetljenosti (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 rekontrukcije vanjske rasvjete.

Zaključno, kompletana 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 rasvjetljavanja 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 ostalihstruka 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: ≥ IP 66
- IK otpornost na udarce: ≥ 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 ϕ =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°C
- Licenca o pravu na korištenja ENEC+ oznake na proizvodu
- Sukladnost sa dirketivama 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 prihvat 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 podržavanja ukupnog broja uređaja u sustavu i količine zaprimljenih podataka
- osigurana skalabilnost po pitanju komunikacijskih protokola uključujući Modbus, M-Bus, NBIoT, 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 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

9.4. 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 energetskih pokazatelja:
  - Ukupna potrošnja aktivne energije (kWh)
  - Ukupna potrošnja reaktivne energije (kVArh)
  - Ukupna aktivna snaga priključenih trošila (kW)
  - Ukupna reaaktivna snaga priključenih trošila (kVAr)
  - Ukupni faktor snage priključenih trošila (cos fi)
  - Aktivna snaga po fazama i ukupno (kW)
  - Rektivna 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 očitanje energetskih 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

9.5. 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. 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-plakatne 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 21. 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		

9.7. Obuhvat rekonstrukcije

Tablica 22. Obuhvat rekontrukcije

R.br.	Javna rasvjeta
1.	- Prema Projektu izvedenog stanja iz 2020 preostalo je još 146 starih svjetiljki koje je potrebno zamijeni s energetski učinkovitom i ekološki prihvatljivom rasvjetom
R.br.	Proširenje javne rasvjete na novim dionicama električnih instalacija
2.	- Nerazvrsatna cesta Dubrava 1,2 km - Nerazvrstana cesta Put Križa, 1,7km - Nerazvrstana cesta od zaseoka Gudelj-Valaga do Novaka - održavanje, proširenje javne rasvjete (dodavanje stupova i rasvjete)
R.br.	Sportska rasvjeta - lokacije obuhvata
3.	-Igralište Podbablje Gornje -Pš Grubine dječiji vrtić igralište -Igrališta Krivodol
R.br.	Informacijsko-Komunikacijska (IK) platforma
4.	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 - Javna rasvjeta
R.br.	Upravljanje rasvjetom
5.	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 Na području Općine Podbablje nalazi se 24 kontrolna mjesta za upravljanje i nadzor rada rasvjete.
R.br.	Izmještanje OMM i automatike upravljanja u zasebne OJR
6.	Na području Općine Podbablje obračunska mjerna mjesta i automatika upravljanja rasvjetom nisu izdvojeni iz postrojenja pod nadzorom HEP-ODS-a, te je na taj način omogućeno neometano održavanje javne rasvjete. Ukpno ima 24 trafo stanice

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 23. Procjena investicije

R.br.	Javna rasvjeta - zamjena 1 za 1 radi postizanja energetske učinkovitosti	Ukupna cijena
1.	- Prema Projektu izvedenog stanja iz 2020 preostalo je još 146 starih svjetiljki koje je potrebno zamijeni s energetski učinkovitom i ekološki prihvatljivom rasvjetom	58.400,00 €
R.br.	Proširenje javne rasvjete na novim dionicama električnih instalacija	Ukupna cijena
2.	- Nerazvrsatna cesta Dubrava 2,6 km - Nerazvrstana cesta Put Križa, 1,7km - Nerazvrstana cesta od zaseoka Gudelj-Valaga do Novaka - održavanje, proširenje javne rasvjete - 10 svjetiljki godišnje	108.800,00 €
R.br.	Sportska rasvjeta - lokacije obuhvata	Ukupna cijena
3.	-Igralište Podbablje Gornje -Pš Grubine dječiji vrtić igralište -Igrališta Krivodol	25.000,00 €
R.br.	Informacijsko-Komunikacijska (IK) platforma	Ukupna cijena

4.	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 - Javna rasvjeta	12.500,00 €
R.br.	Upravljanje rasvjetom	Ukupna cijena
5.	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 Na području Općine Podbablje nalazi se 24 kontrolna mjesta za upravljanje i nadzor rada rasvjete.	26.400,00 €
R.br.	Izmještanje OMM i automatike upravljanja u zasebne OJR	Ukupna cijena
6.	Na području Općine Podbablje obračunska mjerna mjesta i automatika upravljanja rasvjetom nisu izdvojeni iz postrojenja pod nadzorom HEP-ODS-a, te je na taj način omogućeno neometano održavanje javne rasvjete. Ukpno ima 24 trafo stanice	52.800,00 €
R.br.	Izrada projektno-tehničke dokumentacije	Razdoblje
7.1.	Terenski pregled lokacija predviđenih za rekonstrukciju	8.000,00 €
7.2.	Izrada projektno tehničke dokumenacije izmještanja OMM i automatike upravljanja javnom rasvjetom	5.500,00 €
7.3.	Tehničko rješenje načina upravljanja javnom rasvjetom i implementacije IK platforme	2.200,00 €
R.br.	UKUPNO:	

8.	299.600,00 €

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 Podbablje 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 24. Terminski plan gradnje i/ili rekonstrukcija vanjske rasvjete

R.br.	Javna rasvjeta - zamjena 1 za 1 radi postizanja energetske učinkovitosti	Terminski plan
1.	- Prema Projektu izvedenog stanja iz 2020 preostalo je još 146 starih svjetiljki koje je potrebno zamijeni s energetski učinkovitom i ekološki prihvatljivom rasvjetom	od 1.7.2025. do 1.7.2030.
R.br.	Proširenje javne rasvjete na novim dionicama električnih instalacija	Terminski plan
2.	- Nerazvrsatna cesta Dubrava 1,2 km - Nerazvrstana cesta Put Križa, 1,7km - Nerazvrstana cesta od zaseoka Gudelj-Valaga do Novaka - održavanje, proširenje javne rasvjete - 10 svjetiljki godišnje	od 1.7.2025. do 1.7.2030.
R.br.	Sportska rasvjeta - lokacije obuhvata	Terminski plan
3.	-Igralište Podbablje Gornje -Pš Grubine dječiji vrtić igralište -Igrališta Krivodol	od 1.7.2025. do 1.7.2030.
R.br.	Informacijsko-Komunikacijska (IK) platforma	Terminski plan

4.	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 - Javna rasvjeta	od 1.7.2025. do 1.7.2030.
R.br.	Upravljanje rasvjetom	Terminski plan
5.	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 Na području Općine Podbablje nalazi se 24 kontrolna mjesta za upravljanje i nadzor rada rasvjete.	od 1.7.2025. do 1.7.2030.
R.br.	Izmještanje OMM i automatike upravljanja u zasebne OJR	Terminski plan
6.	Na području Općine Podbablje obračunska mjerna mjesta i automatika upravljanja rasvjetom nisu izdvojeni iz postrojenja pod nadzorom HEP-ODS-a, te je na taj način omogućeno neometano održavanje javne rasvjete. Ukpno ima 24 trafo stanice	od 1.7.2025. do 1.7.2030.
R.br.	Izrada projektno-tehničke dokumentacije	Razdoblje
7.1.	Terenski pregled lokacija predviđenih za rekonstrukciju	od 1.7.2025. do 1.7.2030.
7.2.	Izrada projektno tehničke dokumenacije izmještanja OMM i automatike upravljanja javnom rasvjetom	od 1.7.2025. do 1.7.2030.
7.3.	Tehničko rješenje načina upravljanja javnom rasvjetom i implementacije IK platforme	od 1.7.2025. do 1.7.2030.

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 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 energetskih 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 tebaju priidonijeti postizanju spomwenutih 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.

Defenirani 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 ovokav 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.

rješenje, i ako je natječaj odobren, preuzima cijeli projekt od početka do kraja.

Vlastita sredstva

Javna ustanova 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 vanjske 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 inspekcijskog nadzora.

14. Sažetak rezultata savjetovanja s javnošću