ZENING PROJEKT D.O.O.
VANKINA 10, 10000 ZAGREB
EMAIL: JOSIP.SUSNJA@ZENING-PROJEKT.HR
OIB: 17960500559

OPĆINA CISTA PROVO
TRG DR ANTE STARČEVIĆA
21256 CISTA PROVO
OIB: 19103241858

AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE BROJ AP-030-2025

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

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE

Digitally signed by Josip Šušnja
DN: c=HR, o=HKIE, 2.5.4.97=VATHR-31185646618, ou=Signature, sn=Šušnja, givenName=Josip, serialNumber=PNOHR-78288251203, cn=Josip Šušnja
Date: 2026.07.09 11:41:19 +02'00'

_____

Odgovorna osoba:
Josip Šušnja, direktor

_____

ZAGREB, SRPANJ 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 18
8. Mjere očuvanja 23
9. Tehnička analiza rekonstrukcije i/ili gradnje 24
   - 9.1. Minimalne tehničke karakteristike LED svjetiljki 26
   - 9.2. Informacijska platforma za upravljanje i nadzor javne rasvjete 27
   - 9.3. Upravljačko nadzorni uređaj 30
   - 9.4. Bežični komunikacijski modul za svjetiljku 31
   - 9.5. Osvjetljavanje pješačkih prijelaza 31
   - 9.6. Ormar javne rasvjete (OJR) sa automatikom za upravljanje 32
   - 9.7. Obuhvat rekonstrukcije 34
   - 9.8. Procjena investicije 36
10. Terminski plan rekonstrukcije i/ili građenja sustava javne rasvjete 39
11. Financijski plan za rekonstrukciju i/ili izgradnju sustava javne rasvjete 42
12. Elementi vrednovanja provedbe Akcijskog plana 44
13. Plan održavanja sustava javne rasvjete 45
14. Sažetak rezultata savjetovanja s javnošću 46

1. Opis područja

Općenito

Općina Cista Provo nalazi se u unutrašnjosti Splitsko-dalmatinske županije, smještena uz Grad Trilj, Općinu Lovreč, Općinu Šestanovac i Grad Omiš te granicu RH sa RBiH. Nalazi se uz planinsko područje Dinare i rijeku Čikolu. Sastoji se od više naselja, među kojima su: Aržano, Biorine, Cista Provo, Cista Velika, Dobranje i Svib.

Prema popisu iz 2021. godine, Općina Cista Provo ima1799 stanovnika. Površinom od 108,1 km^2, Općina Cista Provo zauzima istočni dio Splitsko-dalmatinske županije.

Povijesno gledano, područje Ciste Provo poznato je po srednjovjekovnim utvrdama i tradiciji poljoprivrede. Gospodarstvo i promet temelji se na poljoprivredi (stočarstvo, ratarstvo) te eksploataciji prirodnih resursa (šume, kamene grade).

Kroz općinu prolazi državna cesta D39 i D60, što joj daje povoljan prometni položaj.

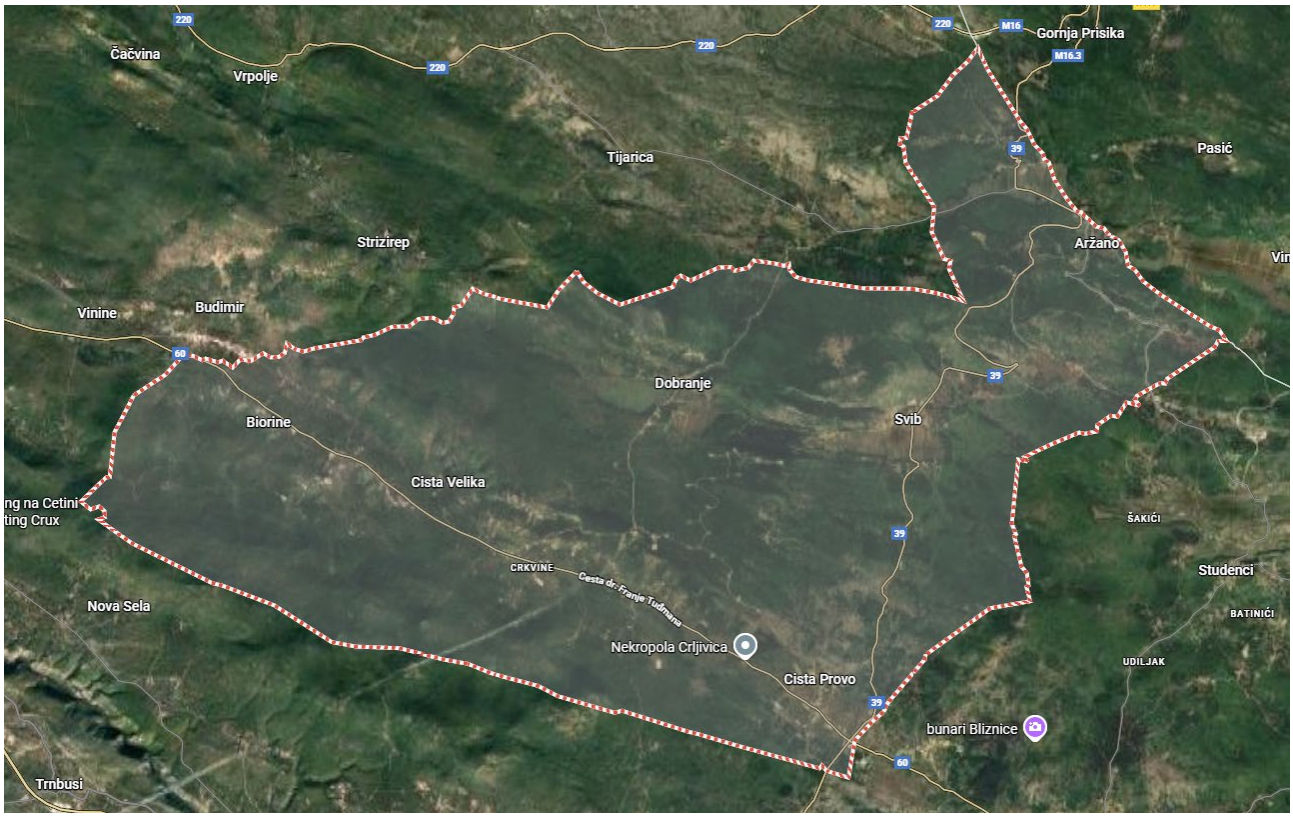
Turistička ponuda uključuje planinarenje na obližnjoj Dinari, izlete rijekom Čikolom te tradicionalnu dalmatinsku gastronomiju. Kulturno-umjetnička udruga "Cista Provo" okuplja lokalne umjetnike. Ponuda uključuje i degustacije tradicionalnih dalmatinskih specijaliteta te razgledavanje povijesnih crkava i kapela.



Slika 1. Smještaj Općine Cista Provo unutar Splitsko-dalmatninske županije

Naselja u Općini Cista Provo

Na području Općine Cista Provo nalazi se 6 naselja: Aržano, Biorine, Cista Provo, Cista Velika, Dobranje i Svib.



Slika 2. Obuhvat općine Cista Provo

Cestovni promet

BROJ CESTE	OPIS CESTE	DUŽINA CESTE (km)
DRŽAVNE CESTE		
DC 60	Brnaze (DC1) - Trilj - Cista Provo - Imotski - Donji Vinjani (GP Vinjani Donji (granica RH/BiH))	66.493
DC 39	Aržano (GP Aržano (granica RH/BiH)) - Cista Provo - Šestanovac - Zadvarje (DC8)	38.371
ŽUPANIJSKE CESTE		
ŽC 6153	Tijarica (ŽC6154) - Cista Velika (DC60)	9.319
ŽC 6154	Tijarica (DC220) - Aržano (DC39)	10.096
ŽC 6155	Aržano (DC39) - Studenci - Lovreć (DC60)	15.323
LOKALNE CESTE		
LC 67093	Biorine (nerazvrstana cesta - DC60)	3.300
LC 67099	Cista Velika (DC60 - nerazvrstana cesta)	0.886
LC 67100	Cista Velika (DC60) - Katuni (ŽC6260)	8.413
LC 67098	Dobranje (ŽC6153) - Svib (DC39)	4.354
LC 67103	Svib (DC39) - Aržano (LC67102)	2.888
LC 67102	Aržano (DC39) - Studenci (ŽC6155)	3.639
UKUPNO		

Biciklističke rute

Općina Cista Provo, smještena u Splitsko-dalmatinskoj županiji, nudi raznovrsne biciklističke rute koje kombiniraju mediteranske krajolike, planinske prizore i povijesne atrakcije. Popularne su gravel i cestovne rute, poput Cista Provo - Buško jezero, koja vodi kroz krševite terene, uz planinske prijevoje i uz obale rijeke Cetine. Postoje i zahtjevnije staze idealne za avanturističko bicikliranje. Cista Provo dobro je povezana s okolnim područjima, što ju čini odličnom početnom točkom za ture prema Splitu, Imotskom ili Trilju. Većina ruta je umjerene do visoke zahtjevnosti zbog brdsko-planinskog terena, a korisni resursi su aplikacije poput Bikemap i lokalni turistički vodiči. Iako nema organiziranih biciklističkih tura, okolica nudi izvrsne mogućnosti za gravel, brdsko bicikliranje i izazovne izlete.

Klima

Klima Općine Cista Provo tipična je za unutrašnjost Dalmacije, s toplim i suhim ljetima te hladnim i snježnim zimama. Oborine su umjerene, s blagim povećanjem u jesenskim i zimskim mjesecima. Zbog nadmorske visine (oko 400-500 m) i planinskog okruženja (Svilaja, Dinara), klima je oštrija nego na obali. Ljeti su temperature ugodnije zbog nadmorske visine, dok zimi područje često bilježi jedne od najnižih temperatura u regiji. Ljeti su temperature ugodne, a zimi dolina može biti izložena jakim vjetrovima i dugotrajnijim snježnim pokrivačem.

Poljoprivreda

Poljoprivreda je ključni gospodarski sektor u Općini Cista Provo, s naglaskom na stočarstvo i ekstenzivno ratarstvo. Lokalna gospodarstva bave se uzgojem krmnog bilja (kukuruz, lucerna), te ovčarstvom i kozarstvom. Voćarstvo je prilagođeno krškom području, s uzgojem maslina, smokava i vinove loze. Oskudna tla i krški reljef zahtijevaju prilagodljive poljoprivredne prakse, a tradicionalno se primjenjuje pastoralna proizvodnja.

Turizam

Cista Provo, smještena u dalmatinskoj unutrašnjosti, nudi spoj planinskih krajolika i povijesnog naslijeđa. Glavne atrakcije uključuju:

- Planinski vijenci Svilaje i Dinare – pogodni za planinarenje, brdski biciklizam i avanturističke aktivnosti.
- Ruralni krški pejzaži – kamene gomile, tradicionalne poljice i pašnjaci.
- Povijesne znamenitosti – srednjovjekovna crkva Sv. Mihovila u Cisti Provo, stećci i ostaci starohrvatskih naselja.
- Gastronomija – lokalni specijaliteti poput sirana, janjetine, pršuta i autohtonih rakija (lozovača, travarica).

Dodatno, blizina rijeke Cetine i Buškog jezera omogućuje ribolov i vodene aktivnosti.

Indeks razvijenosti

Od 4. siječnja 2025. godine Općina Cista Provo uvrštena je u I. skupinu jedinica lokalne samouprave.

Indeks razvijenosti Splitsko-dalmatinske županije iznosi 102,102 %, a indeks razvijenosti Općine Cista Provo iznosi 89,641 %.

2. Podaci o naručitelju Akcijskog plana

Tablica 1. Podaci o naručitelju akcijskog plana

Naziv JLS	OPĆINA CISTA PROVO			
Adresa nadležne uprave	Ulica i broj	Trg dr. Ante Starčevića 1	Grad, poštanski broj	21256 Cista Provo
Ime i položaj odgovorne osobe	Tomislav Šitum, načelnik			
Ime i položaj kontakt osobe	Marija Bilić, pročelnica jedinstvenog upravnog odjela			
Kontakt	Telefon	+385 21 722 103	Fax	
	Mobilni telefon		E-mail	cistaprovoopcina@gmail.com
Naziv izrađivača plana	ZENING PROJEKT d.o.o.			
Adresa izrađivača plana	Ulica i broj	Vankina 10	Grad, poštanski broj	10000, Zagreb
Ime i položaj odgovorne osobe	Josip Šušnja, direktor			
Ime i položaj kontakt osobe	Josip Šušnja, direktor			
Telefon, fax, mobilni telefon, email	Telefon	+385 91 6659807	e-mail	josip.susnja@zening-projekt.hr

3. Pravna osnova za izradu Akcijskog plana

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

Akcijski plan gradnje i/ili rekonstrukcije vanjske rasvjete je akt planiranja jedinice lokalne samouprave i Grada Zagreba te operatora vanjske rasvjete kojim se, u skladu s Zakonom, utvrđuje provedba mjera zaštite od svjetlosnog onečišćenja.

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

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

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

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

4. Važeće dopuštene vrijednosti rasvjetljavanja

Tablica 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 postojećeg sustava vanjske rasvjete

R.br.	Javna rasvjeta	Usklađenost
1.	Javna rasvjeta mora biti izvedena s ekološki prihvatljivim svjetiljkama. Ekološki prihvatljiva svjetiljka je svjetiljka koja zadovoljava potrebe za umjetnom rasvijetljenošću pojedine građevine, objekta ili površine čija je emisija svjetlosti u skladu s uvjetima zaštite od svjetlosnog onečišćenja i čiji udio svjetlosnog toka iznad horizontalne ravnine mora biti 0,0 %, uz maksimalnu koreliranu temperaturu boje do najviše 3000 K, osim kada se svjetiljke koriste u slučaju dekorativne i krajobrazne rasvjete kada udio svjetlosnog toka iznad horizontalne ravnine može biti veći od 0,0 %, ali svjetlosni tok ne smije izlaziti iz gabarita osvjetljavanja i koja ima ugrađen takav izvor svjetlosti koji ne sadrži elemente žive u bilo kojem obliku. Upavljanje javnom rasvjetom mora biti izvedeno i usklađeno s zonama rasvijetljenosti i predviđenim svjetlostajem.	DA
R.br.	Vanjska rasvjeta na sportskim igralištima	Usklađenost
2.	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.	DA
R.br.	Informacijsko-Komunikacijska (IK) platforma - upravljanje rasvjetom	Usklađenost
3.	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

4.	Za uključenje u napredni sustav upravljanja, u smislu Pravilnika 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 osvijetljenosti (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, očitanje temperature, vlage, alarmnih situacija (kontrola pristupa ormaru) i slično.	NE
R.br.	Izmještanje OMM i automatike upravljanja u zasebne OJR	Usklađenost
5.	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 kvalitenog upravljanja i nadzora javne rasvjete.	NE
R.br.	Evidentiranje elemenata sustava javne rasvjete u katastru infrastrukture	Usklađenost
6.	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.	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 Cista Provo
mb_jls	Matični broj JLS	Niz znakova	02800217
godina	Godina donošenja plana rasvjete	Broj	2025
akc_plan	Naziv Akcijskog plana	Niz znakova	AP-030-2025
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 Cista Provo u zoni koja je definirana kao E0 nema javne rasvjete te za istu nije predviđen terminski plan rada rasvjete, a u budućnosti je moguća instalacija javne rasvjete u navedenoj zoni uz minimalni period korištenja iste samo po potrebi uz obavezno gašenje rasvjete kada nije potrebna.

Većina zone E0 čine šume gospodarske namjene te u manjem dijelu šume ostale namjene a nalaze se kroz cijelu općinu u naseljima Aržano, Biorine, Cista Provo, Cista Velika, Dobranje i Svib.

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 Cista Provo
mb_jls	Matični broj JLS	Niz znakova	02800217
godina	Godina donošenja plana rasvjete	Broj	2025
akc_plan	Naziv Akcijskog plana	Niz znakova	AP-030-2025
izradiv	Izrađivač	Niz znakova	Zening projekt d.o.o.
zona_ras	Zona rasvijetljenosti	Niz znakova	E1
opis_pod	Opis područja	Niz znakova	Lokalne prometnice izvan stambenih naselja.
kriterij	Tip realizacije aktivnosti prema kriteriju nužnosti	Niz znakova	NEMA
razlog	Razlog realizacije aktivnosti	Niz znakova	NEMA
pocetak	Početak realizacije aktivnosti	Datum vrijeme	NEMA
kraj	Kraj realizacije aktivnosti	Datum vrijeme	NEMA
mjere	Mjere za očuvanje	Niz znakova	NEMA

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

Većina zone E1 čine poljoprivredna polja osobito vrijednog, vrijednog obradivog tla te ostalo obradivo tlo kroz cijelu općinu to su naselja Aržano, Biorine, Cista Provo, Cista Velika, Dobranje i Svib.

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 Cista Provo
mb_jls	Matični broj JLS	Niz znakova	02800217
godina	Godina donošenja plana rasvjete	Broj	2025
akc_plan	Naziv Akcijskog plana	Niz znakova	AP-030-2025
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	01.10.2025.
kraj	Kraj realizacije aktivnosti	Datum vrijeme	31.10.2030.
mjere	Mjere za očuvanje	Niz znakova	Upravljanje rasvjetom.

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

U zoni E2 općine Cista Provo nalaze se stambena naselja. Odnosno građevinsko područje izgrađeno i neizgrađeno te zona povremenog stanovanja naselja općine Cista Provo a to su Aržano, Biorine, Cista Provo, Cista Velika, Dobranje i Svib.

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 Cista Provo
mb_jls	Matični broj JLS	Niz znakova	02800217
godina	Godina donošenja plana rasvjete	Broj	2025
akc_plan	Naziv Akcijskog plana	Niz znakova	AP-030-2025
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	01.10.2025.
kraj	Kraj realizacije aktivnosti	Datum vrijeme	31.10.2030.
mjere	Mjere za očuvanje	Niz znakova	Upravljanje rasvjetom.

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

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

Unutar općine Cista Provo prolazi prometnica brza cesta D39 i D60 koje prolaze kroz zone E0, E1 i E2, ali se karakteriziraju kao zona E3 s obzirom na namjenu. Županijske, lokalne ceste i nerazvrstane ceste tretiraju se kao linijska zona E3 i ne ulaze u bilancu pokrivenosti.

Veća područja zone E3 se nalaze u naseljima općine Cista Provo su Cista Provo, Cista Velika i Svib.

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

Sukladno provedenoj analizi postojećeg stanja vanjske rasvjete na području Općine Cista Provo, 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, energetskoj 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),
- energetskoj učinkovitosti i ekonomičnosti ulaganja,
- sigurnosti cestovnog prometa i pješaka,
- te ravnomjernoj dostupnosti javne rasvjete svim naseljima u administrativnom području Općine Cista Provo.

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.

Javna rasvjeta – zamjena po principu „1 za 1“ i nadopuna sustava radi postizanja energetske učinkovitosti i usklađenja s normom

Na području Općine Cista Provo sustav javne rasvjete je u najvećoj mjeri rekonstruiran primjenom energetski učinkovitih LED svjetiljki, čime je ostvarena visoka razina energetske učinkovitosti i djelomična usklađenost s važećim tehničkim i zakonskim zahtjevima.

Unatoč provedenoj modernizaciji, na pojedinim lokacijama i dalje su u uporabi zastarjele svjetiljke koje nije bilo moguće obuhvatiti prethodnim zahvatima, dok na određenim dionicama nije osigurana potpuna razina osvijetljenosti sukladno normi HRN EN 13201.

Radi potpune usklađenosti sustava javne rasvjete planira se:

- zamjena preostalih svjetiljki po principu „1 za 1“
- nadopuna sustava ugradnjom novih svjetiljki na postojećim stupovima gdje nedostaju, u cilju postizanja propisanih svjetlotehničkih uvjeta.

Aktivnosti će se provoditi kroz redovno održavanje sustava, bez potrebe za zasebnim investicijskim zahvatima.

Zamjena i nadopuna provodit će se sukcesivno, u dinamici od približno 25 svjetiljki godišnje, ovisno o stanju na terenu i raspoloživim financijskim sredstvima.

Proširenje sustava javne rasvjete na novim dionicama

Uz rekonstrukciju postojećeg sustava, planirano je proširenje mreže javne rasvjete na područjima gdje rasvjeta još nije izgrađena ili ne zadovoljava potrebe stanovnika i prometnu sigurnost.
Ova aktivnost obuhvaća izgradnju novih dionica rasvjete uz prometnice, pješačke staze, prilaze naseljima i objekte javne namjene.

Proširenje će se izvoditi u skladu s prostorno-planskom dokumentacijom Općine Cista Provo i obuhvatit će:

- izgradnju novih trasa kabela i postavljanje stupova javne rasvjete,
- ugradnju LED svjetiljki jednake tehničke karakteristike kao u rekonstruiranim zonama,
- rasvjetu pješačkih prijelaza i raskrižja u skladu s normom HRN EN 13201-2,
- primjenu svjetiljki s temperaturom boje ≤ 3000 K u ruralnim i osjetljivim područjima,
- osiguranje priključaka i napajanja putem novih ili postojećih upravljačkih ormara.

Cilj proširenja je povećati sigurnost prometa i pješaka, omogućiti bolju dostupnost javnih površina u večernjim satima te osigurati ravnomjernu osvijetljenost naselja.

Sportska rasvjeta

Planira se izgradnja sustava sportske rasvjete na postojećim sportskim i rekreacijskim površinama u cilju omogućavanja korištenja u večernjim satima i povećanja sigurnosti korisnika.

Planirane lokacije obuhvata:

- Dječje igralište Svib – ugradnja 4 rasvjetna stupa s po 2 LED reflektora snage cca 500 W,
- Multifunkcionalno igralište Dobranje – izgradnja sustava rasvjete s 4 rasvjetna stupa s po 3 LED reflektora snage cca 500 W.

Sustav rasvjete izvodit će se uz osiguranje propisanih svjetlotehničkih uvjeta sukladno normi HRN EN 12193, uz ograničenje blještanja i kontrolu rasipanja svjetlosti.

Procijenjena vrijednost investicije odredit će se kroz izradu projektne dokumentacije, ovisno o tehničkom rješenju i uvjetima na lokaciji.

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 energetskih 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 očitanje 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 je uspostava centralizirane informacijsko-komunikacijske (IKT) platforme koja će omogućiti praćenje, analizu i optimizaciju rada cjelokupne mreže javne rasvjete na području Općine Cista Provo.

Cilj implementacije 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 energetskih 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 CO_2, 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 i službama za održavanje, uz mogućnost daljinskog pristupa putem sigurne mreže.
Podaci prikupljeni putem sustava koristit će se za izradu energetskih izvješća, planiranje investicija i prijavu projekata u okviru programa energetske obnove i digitalne tranzicije.

Uspostavom ove platforme Općina Cista Provo 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.

Rasvjeta pješačkih prijelaza – osiguranje normativnih uvjeta i sigurnosti prometa

Na području Općine Cista Provo evidentirani su pješački prijelazi koji nisu osvijetljeni u skladu sa zahtjevima norme **HRN EN 13201** te pripadajućih tehničkih smjernica koje definiraju minimalne razine horizontalne i vertikalne rasvijetljenosti za sigurno prelaženje pješaka preko kolnika.

Kako bi se povećala sigurnost u prometu i osigurala dobra vidljivost pješaka u večernjim i noćnim satima, planira se ugradnja dodatne rasvjete pješačkih prijelaza. Ovisno o lokaciji, to uključuje:

- postavljanje dodatnih LED svjetiljki za pojačano osvjetljenje zona prijelaza,
- primjenu specijaliziranih rasvjetnih tijela za pješačke prijelaze,
- optimizaciju rasporeda rasvjete radi postizanja propisane horizontalne i vertikalne rasvijetljenosti.

Provedbom ovog zahvata osigurat će se usklađenje s normom HRN EN 13201 te značajno poboljšati sigurnost svih sudionika u prometu, posebice najranjivijih – pješaka.

Zaključak

Provedbom planiranih aktivnosti rekonstrukcije, proširenja, upravljanja i digitalizacije sustava javne rasvjete, Općina Cista Provo će osigurati usklađenost s važećim propisima, povećati energetsku učinkovitost i sigurnost u prometa te stvoriti preduvjete 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, 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 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

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

Sva preporučena oprema je dostupna na području RH i EU. Primjenjeni certifikati, ispitna izvješća ili jednakovrijedni dokazi kvalitete prvenstveno se odnose na norme sukladno europskim standardima. Što se tiče stavljanja samog proizvoda na tržište Izjava o sukladnosti za proizvod je nužna, a sadržaj Izjave o sukladnosti minimalno mora 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.

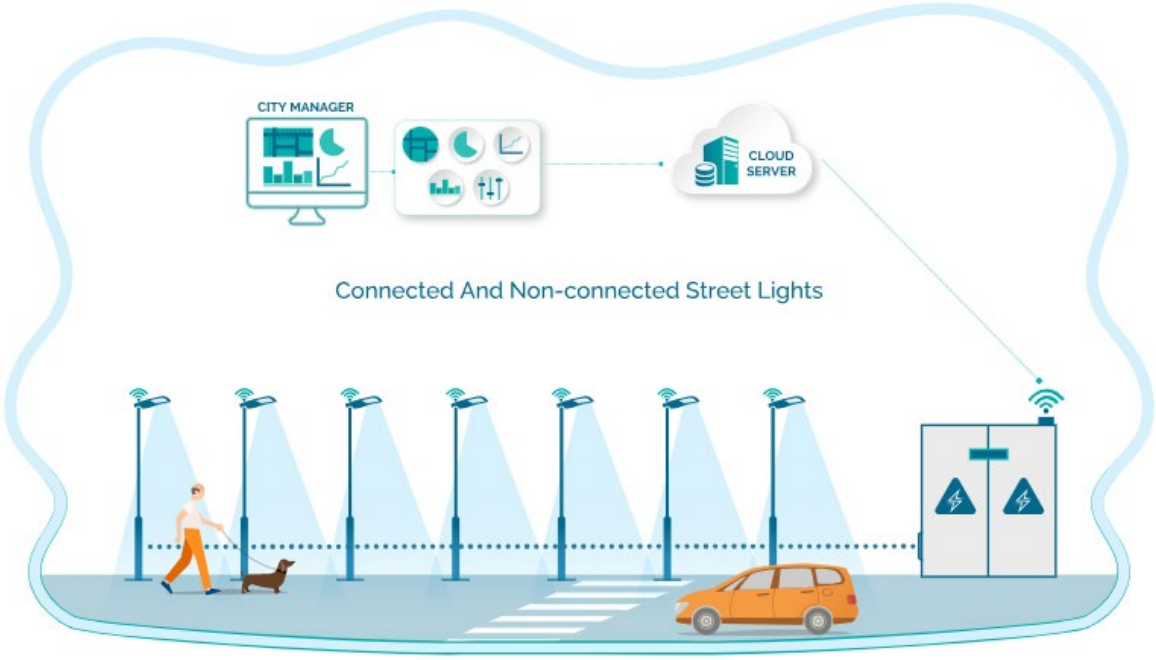
Svjetiljke moraju biti pripremeljene za uključenje u pametni sustav za upravljanje i nadzor i spremne za priključenje bežičnog komunikacijskog modula (Zhaga utičnica s gornje strane).

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.

Zaključno, kompletana sustav javne rasvjete sastoji se od:

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



Slika 2. Slikoviti prikaz kompletnog sustava javne rasvjete

9.1. Minimalne tehničke karakteristike LED svjetiljki

- Nova LED suvremena svjetiljka
- Ulazni napon 220-240 VAC
- Pasivno hlađenje LED čipova
- Faktor uzvrata boje: min CRI 70
- Životni vijek LED modula: ≥100.000 h uz uvjet L90B10
- Svjetlosna iskoristivost svjetiljke sa ugrađenom optikom i pokrovom: min. 130 lm/W,
- Korelirana temperatura nijanse bijelog svjetla (CCT): max. 3000 K,
- ULOR = 0%,
- IP zaštita svjetiljke: ≥ 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)

9.2. 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

9.3. Upravljačko nadzorni uređaj

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

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

- Mjerenje energetskih 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)
    - 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

9.4. Bežični komunikacijski modul za svjetiljku

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

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

9.5. 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.

9.6. 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 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

9.7. Obuhvat rekonstrukcije

Tablica 20. Obuhvat rekonstrukcije

R.br.	Javna rasvjeta – zamjena po principu „1 za 1“ i nadopuna sustava radi postizanja energetske učinkovitosti i usklađenja s normom
1.	Na području Općine Cista Provo sustav javne rasvjete je u najvećoj mjeri rekonstruiran primjenom energetski učinkovitih LED svjetiljki, čime je ostvarena visoka razina energetske učinkovitosti i djelomična usklađenost s važećim tehničkim i zakonskim zahtjevima. Unatoč provedenoj modernizaciji, na pojedinim lokacijama i dalje su u uporabi zastarjele svjetiljke koje nije bilo moguće obuhvatiti prethodnim zahvatima, dok na određenim dionicama nije osigurana potpuna razina osvijetljenosti sukladno normi HRN EN 13201. Radi potpune usklađenosti sustava javne rasvjete planira se: - zamjena preostalih svjetiljki po principu „1 za 1“, - nadopuna sustava ugradnjom novih svjetiljki na postojećim stupovima gdje nedostaju, u cilju postizanja propisanih svjetlotehničkih uvjeta. Aktivnosti će se provoditi kroz redovno održavanje sustava, bez potrebe za zasebnim investicijskim zahvatima. Zamjena i nadopuna provodit će se sukcesivno, u dinamici od približno 25 svjetiljki godišnje, ovisno o stanju na terenu i raspoloživim financijskim sredstvima.
R.br.	Proširenje javne rasvjete na novim dionicama električnih instalacija
2.	Na području Općine Cista Provo planira se proširenje sustava javne rasvjete na novim dionicama električnih instalacija u cilju povećanja sigurnosti prometa i kvalitete komunalne infrastrukture. Planirane dionice obuhvaćaju: - Radna zona Školski gaj – cca 650 m (procijenjeno 35 rasvjetnih mjesta), Pristupna cesta do radne zone s državne ceste D39 – cca 950 m. Proširenje sustava obuhvaća izgradnju kompletne nove rasvjetne infrastrukture, uključujući temeljenje i ugradnju rasvjetnih stupova, izvođenje kabelske instalacije (iskop i polaganje kabela) te ugradnju energetski učinkovitih LED svjetiljki. Projektiranje i izvedba provodit će se sukladno zahtjevima norme HRN EN 13201 i važećim tehničkim i zakonskim propisima.
R.br.	Sportska rasvjeta
3.	Planira se izgradnja sustava sportske rasvjete na postojećim sportskim i rekreacijskim površinama u cilju omogućavanja korištenja u večernjim satima i povećanja sigurnosti korisnika. Planirane lokacije obuhvata: - Dječje igralište Svib – ugradnja 4 rasvjetna stupa s po 2 LED reflektora snage cca 500 W, - Multifunkcionalno igralište Dobranje – izgradnja sustava rasvjete s 4 rasvjetna stupa s po 3 LED reflektora snage cca 500 W. Sustav rasvjete izvodit će se uz osiguranje propisanih svjetlotehničkih uvjeta sukladno normi HRN EN 12193, uz ograničenje bliještanja i kontrolu rasipanja svjetlosti. Procijenjena vrijednost investicije odredit će se kroz izradu projektne dokumentacije, ovisno o tehničkom rješenju i uvjetima na lokaciji.
R.br.	Informacijsko-Komunikacijska (IK) platforma

4.	Sukladno Pravilniku o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima, članak 2., stavak 2., Općina Cista Provo 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
5.	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, očitanje 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 Ciste Provo nalazi se 28 ormara javne rasvjete s pripadnim obračunskim mjernim mjestima i opremom za rad rasvjete.
R.br.	Izmještanje OMM i automatike upravljanja u zasebne OJR
6.	Na području Općine Ciste Provo obračunska mjerna mjesta i automatika upravljanja rasvjetom nisu izdvojena iz postrojenja pod nadzorom HEP-ODS-a. Potrebno je izmještanje 28 obračunskih mjernih mjesta. Automatiku upravljanja izdvojiti iz trafostanica kako bi bilo omogućeno neometano održavanje javne rasvjete.
R.br.	Evidentiranje elemenata sustava javne rasvjete u katastru infrastrukture
7.	Prema članku 126. zakona o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (nn 112/18, 39/22) potrebno je Državnoj geodetskoj upravi dostaviti podatke o elementima javne rasvjete radi upisa u katastar infrastrukture.
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 Ciste Provo na godišnjoj razini je 10.

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 21. Procjena investicije

R.br.	Javna rasvjeta – zamjena po principu „1 za 1“ i nadopuna sustava radi postizanja energetske učinkovitosti i usklađenja s normom	Procjena investicije
1.	Na području Općine Cista Provo sustav javne rasvjete je u najvećoj mjeri rekonstruiran primjenom energetski učinkovitih LED svjetiljki, čime je ostvarena visoka razina energetske učinkovitosti i djelomična usklađenost s važećim tehničkim i zakonskim zahtjevima. Unatoč provedenoj modernizaciji, na pojedinim lokacijama i dalje su u uporabi zastarjele svjetiljke koje nije bilo moguće obuhvatiti prethodnim zahvatima, dok na određenim dionicama nije osigurana potpuna razina osvijetljenosti sukladno normi HRN EN 13201. Radi potpune usklađenosti sustava javne rasvjete planira se: - zamjena preostalih svjetiljki po principu „1 za 1“, - nadopuna sustava ugradnjom novih svjetiljki na postojećim stupovima gdje nedostaju, u cilju postizanja propisanih svjetlotehničkih uvjeta. Aktivnosti će se provoditi kroz redovno održavanje sustava, bez potrebe za zasebnim investicijskim zahvatima. Zamjena i nadopuna provodit će se sukcesivno, u dinamici od približno 25 svjetiljki godišnje, ovisno o stanju na terenu i raspoloživim financijskim sredstvima. Procijenjena vrijednost investicije iznosi cca 400 EUR po svjetiljci.	50.000,00 €
R.br.	Proširenje javne rasvjete na novim dionicama električnih instalacija	Procjena investicije
2.	Na području Općine Cista Provo planira se proširenje sustava javne rasvjete na novim dionicama električnih instalacija u cilju povećanja sigurnosti prometa i kvalitete komunalne infrastrukture.	60.750,00 €

	Planirane dionice obuhvaćaju: - Radna zona Školski gaj – cca 650 m (procijenjeno 35 rasvjetnih mjesta), Pristupna cesta do radne zone s državne ceste D39 – cca 950 m. Proširenje sustava obuhvaća izgradnju kompletne nove rasvjetne infrastrukture, uključujući temeljenje i ugradnju rasvjetnih stupova, izvođenje kabelske instalacije (iskop i polaganje kabela) te ugradnju energetski učinkovitih LED svjetiljki. Projektiranje i izvedba provodit će se sukladno zahtjevima norme HRN EN 13201 i važećim tehničkim i zakonskim propisima. Procijenjena vrijednost investicije iznosi cca 1200 – 1.500 EUR po rasvjetnom mjestu.	
R.br.	Sportska rasvjeta	Procjena investicije
3.	Planira se izgradnja sustava sportske rasvjete na postojećim sportskim i rekreacijskim površinama u cilju omogućavanja korištenja u večernjim satima i povećanja sigurnosti korisnika. Planirane lokacije obuhvata: - Dječje igralište Svib – ugradnja 4 rasvjetna stupa s po 2 LED reflektora snage cca 500 W, - Multifunkcionalno igralište Dobranje – izgradnja sustava rasvjete s 4 rasvjetna stupa s po 3 LED reflektora snage cca 500 W. Sustav rasvjete izvodit će se uz osiguranje propisanih svjetlotehničkih uvjeta sukladno normi HRN EN 12193, uz ograničenje blještanja i kontrolu rasipanja svjetlosti. Procijenjena vrijednost investicije odredit će se kroz izradu projektne dokumentacije, ovisno o tehničkom rješenju i uvjetima na lokaciji.	65.000,00 €
R.br.	Informacijsko-Komunikacijska (IK) platforma	Procjena investicije
4.	Sukladno Pravilniku o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima, članak 2., stavak 2., Općina Cista Provo 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	Procjena investicije
5.	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, očitanje 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 Ciste Provo nalazi se 28 ormara javne rasvjete s pripadnim obračunskim mjernim mjestima i opremom za rad rasvjete.	29.400,00 €
R.br.	Izmještanje OMM i automatike upravljanja u zasebne OJR	Procjena investicije

6.	Na području Općine Ciste Provo obračunska mjerna mjesta i automatika upravljanja rasvjetom nisu izdvojena iz postrojenja pod nadzorom HEP-ODS-a. Potrebno je izmještanje 28 obračunskih mjernih mjesta. Automatiku upravljanja izdvojiti iz trafostanica kako bi bilo omogućeno neometano održavanje javne rasvjete.	70.000,00 €
R.br.	Evidentiranje elemenata sustava javne rasvjete u katastru infrastrukture	Procjena investicije
7.	Prema članku 126. zakona o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (nn 112/18, 39/22) potrebno je Državnoj geodetskoj upravi dostaviti podatke o elementima javne rasvjete radi upisa u katastar infrastrukture.	5.500,00 €
R.br.	Povećanje sigurnosti pješaka uprometu	Procjena investicije
8.	Osvjetljavanje pješačkih prijelaza u svrhu povećanja sigurnosti pješaka u prometu. Osiguranje horizontalne i vertikalne rasvijetljenosti sukladno normama za sigurnost pješaka u prometu. Predviđeni broj pješačkih prijelaza za rekonstrukciju na području Općine Ciste Provo na godišnjoj razini je 10.	82.000,00 €
R.br.	Izrada projektno-tehničke dokumentacije	
9.1.	Izrada projektno tehničke dokumenacije izmještanja OMM i automatike upravljanja javnom rasvjetom	4.500,00 €
9.2.	Tehničko rješenje načina upravljanja javnom rasvjetom i implementacije IK platforme	2.400,00 €
9.3.	Izrada projektno tehničke dokumenacije izgradnje rasvjete pješačkih prijelaza.	2.000,00 €
R.br.	UKUPNO INVESTICIJA:	
10.	378.050,00 €	

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 Cista Provo 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 rekonstrukcije

R.br.	Javna rasvjeta – zamjena po principu „1 za 1“ i nadopuna sustava radi postizanja energetske učinkovitosti i usklađenja s normom	Terminski plan
1.	Na području Općine Cista Provo sustav javne rasvjete je u najvećoj mjeri rekonstruiran primjenom energetski učinkovitih LED svjetiljki, čime je ostvarena visoka razina energetske učinkovitosti i djelomična usklađenost s važećim tehničkim i zakonskim zahtjevima. Unatoč provedenoj modernizaciji, na pojedinim lokacijama i dalje su u uporabi zastarjele svjetiljke koje nije bilo moguće obuhvatiti prethodnim zahvatima, dok na određenim dionicama nije osigurana potpuna razina osvijetljenosti sukladno normi HRN EN 13201. Radi potpune usklađenosti sustava javne rasvjete planira se: - zamjena preostalih svjetiljki po principu „1 za 1“, - nadopuna sustava ugradnjom novih svjetiljki na postojećim stupovima gdje nedostaju, u cilju postizanja propisanih svjetlotehničkih uvjeta. Aktivnosti će se provoditi kroz redovno održavanje sustava, bez potrebe za zasebnim investicijskim zahvatima. Zamjena i nadopuna provodit će se sukcesivno, u dinamici od približno 25 svjetiljki godišnje, ovisno o stanju na terenu i raspoloživim financijskim sredstvima. Procijenjena vrijednost investicije iznosi cca 400 EUR po svjetiljci.	od 1.9.2026. do 30.8.2031. godine
R.br.	Proširenje javne rasvjete na novim dionicama električnih instalacija	Terminski plan
2.	Na području Općine Cista Provo planira se proširenje sustava javne rasvjete na novim dionicama električnih instalacija u cilju povećanja sigurnosti prometa i kvalitete komunalne infrastrukture. Planirane dionice obuhvaćaju: - Radna zona Školski gaj – cca 650 m (procijenjeno 35 rasvjetnih mjesta), Pristupna cesta do radne zone s državne ceste D39 – cca 950 m. Proširenje sustava obuhvaća izgradnju kompletne nove rasvjetne infrastrukture, uključujući temeljenje i ugradnju rasvjetnih stupova, izvođenje kabelske instalacije (iskop i polaganje kabela) te ugradnju energetski učinkovitih LED svjetiljki.	od 1.9.2026. do 30.8.2031. godine

	Projektiranje i izvedba provodit će se sukladno zahtjevima norme HRN EN 13201 i važećim tehničkim i zakonskim propisima. Procijenjena vrijednost investicije iznosi cca 1200 – 1.500 EUR po rasvjetnom mjestu.	
R.br.	Sportska rasvjeta	Terminski plan
3.	Planira se izgradnja sustava sportske rasvjete na postojećim sportskim i rekreacijskim površinama u cilju omogućavanja korištenja u večernjim satima i povećanja sigurnosti korisnika. Planirane lokacije obuhvata: - Dječje igralište Svib – ugradnja 4 rasvjetna stupa s po 2 LED reflektora snage cca 500 W, - Multifunkcionalno igralište Dobranje – izgradnja sustava rasvjete s 4 rasvjetna stupa s po 3 LED reflektora snage cca 500 W. Sustav rasvjete izvodit će se uz osiguranje propisanih svjetlotehničkih uvjeta sukladno normi HRN EN 12193, uz ograničenje bliještanja i kontrolu rasipanja svjetlosti. Procijenjena vrijednost investicije odredit će se kroz izradu projektne dokumentacije, ovisno o tehničkom rješenju i uvjetima na lokaciji.	od 1.9.2026. do 30.8.2031. godine
R.br.	Informacijsko-Komunikacijska (IK) platforma	Terminski plan
4.	Sukladno Pravilniku o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima, članak 2., stavak 2., Općina Cista Provo 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.	od 1.9.2026. do 30.8.2031. godine
R.br.	Uređaji povezani na mrežu Internet stvari (IoT)- upravljanje rasvjetom	Terminski plan
5.	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, očitanje 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 Ciste Provo nalazi se 28 ormara javne rasvjete s pripadnim obračunskim mjernim mjestima i opremom za rad rasvjete.	od 1.9.2026. do 30.8.2031. godine
R.br.	Izmještanje OMM i automatike upravljanja u zasebne OJR	Terminski plan
6.	Na području Općine Ciste Provo obračunska mjerna mjesta i automatika upravljanja rasvjetom nisu izdvojena iz postrojenja pod nadzorom HEP-ODS-a. Potrebno je izmještanje 28 obračunskih mjernih mjesta. Automatiku upravljanja izdvojiti iz trafostanica kako bi bilo omogućeno neometano održavanje javne rasvjete.	od 1.9.2026. do 30.8.2031. godine

R.br.	Evidentiranje elemenata sustava javne rasvjete u katastru infrastrukture	Terminski plan
7.	Prema članku 126. zakona o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (nn 112/18, 39/22) potrebno je Državnoj geodetskoj upravi dostaviti podatke o elementima javne rasvjete radi upisa u katastar infrastrukture.	od 1.9.2026. do 30.8.2031. godine
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 Ciste Provo na godišnjoj razini je 10.	od 1.9.2026. do 30.8.2031. godine
R.br.	Izrada projektno-tehničke dokumentacije	Terminski plan
9.1.	Izrada projektno tehničke dokumenacije izmještanja OMM i automatike upravljanja javnom rasvjetom	od 1.9.2026. do 30.8.2031. godine
9.2.	Tehničko rješenje načina upravljanja javnom rasvjetom i implementacije IK platforme	od 1.9.2026. do 30.8.2031. godine
9.3.	Izrada projektno tehničke dokumenacije izgradnje rasvjete pješačkih prijelaza.	od 1.9.2026. do 30.8.2031. godine

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 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.

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 ovakav odnos ne opterećuje svoj proračun dodatnim zaduženjem te ostavlja prostor za zaduživanje za druge projekte.

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

Vlastita sredstva

Naručitelj financira cijeli projekt iz svojih vlastitih sredstava.

12. Elementi vrednovanja provedbe Akcijskog plana

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

13. Plan održavanja sustava javne rasvjete

U cilju efikasne upotrebe sustava javne rasvjete potrebno je periodički vršiti kontrolu i nadzor ispravnosti svih elemenata rasvjete, kao i upravljačkih elemenata. Održavanje se vrši vizualnim pregledom svih svjetiljaka javne rasvjete, te dekorativnih svjetiljaka.
Barem jednom u šest mjeseci napraviti vizualni pregled svjetiljaka u cilju detektiranja neispravnih svjetiljaka, na način da se sve svjetiljke uključe te se izvrši obilazak.

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

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

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

14. Sažetak rezultata savjetovanja s javnošću