

GRAD SENJ
OBALA DR. FRANJE TUĐMANA 2
53270 SENJ
OIB: 61106276570



AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE BROJ
AP-046-2026

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



Odgovorna osoba:
Josip Šušnja, direktor

SENJ, SRPANJ 2026.

Sadržaj

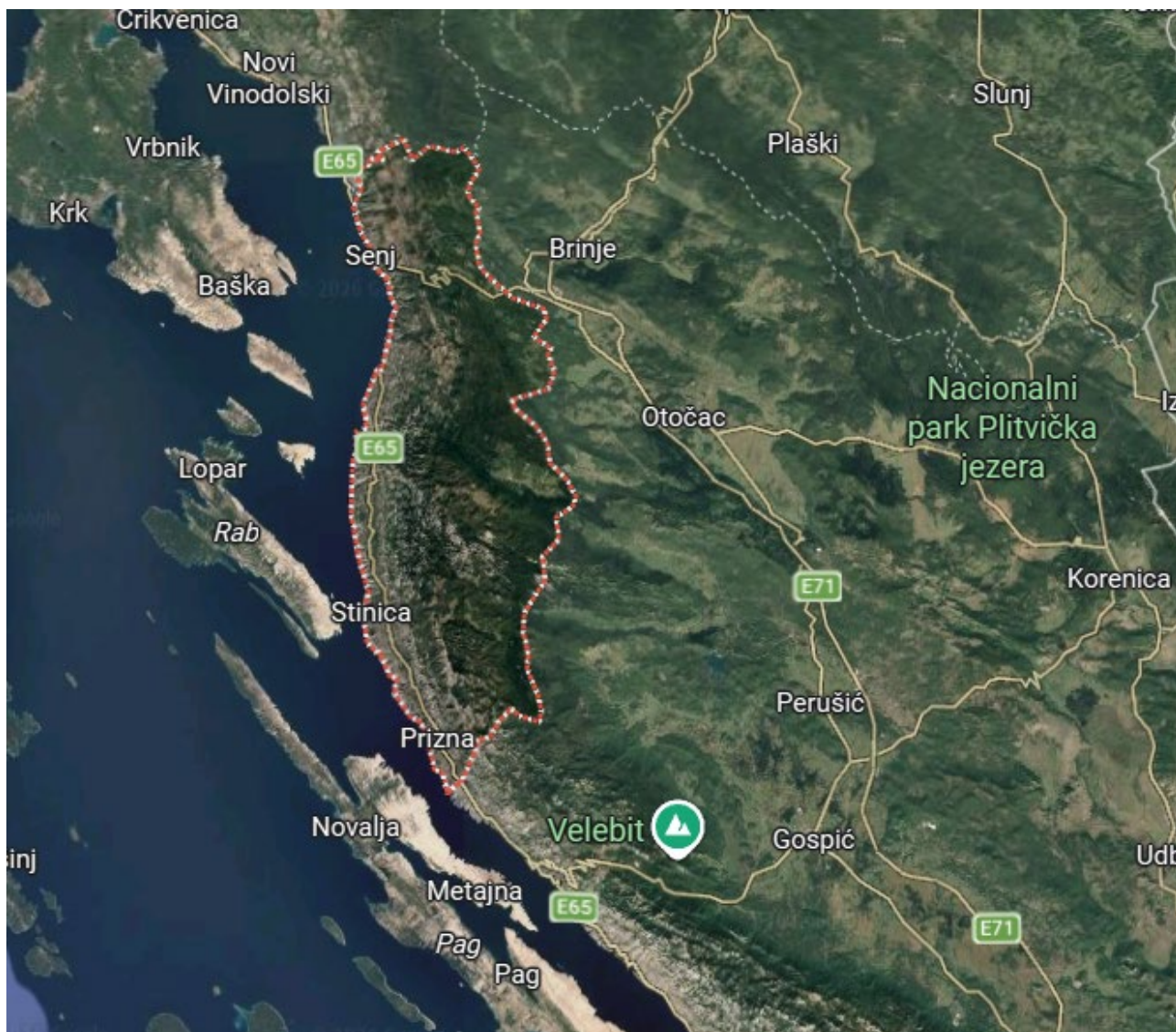
1.	Opis područja	3
2.	Podaci o naručitelju Akcijskog plana	9
3.	Pravna osnova za izradu Akcijskog plana	10
4.	Važeće dopuštene vrijednosti rasvjetljavanja	11
5.	Analiza usklađenosti postojećeg stanja s propisima kojima se uređuje zaštita od svjetlosnog onečišćenja i ocjenu stanja	14
6.	Određivanje područja prema kriteriju nužnosti rekonstrukcije i/ili gradnje sustava javne rasvjete.....	16
7.	Plan i aktivnosti za rekonstrukciju i/ili gradnju sustava javne rasvjete prema kriteriju nužnosti	22
8.	Mjere očuvanja	28
9.	Tehnička analiza rekonstrukcije i/ili gradnje	29
9.1.	Minimalne tehničke karakteristike LED svjetiljki	31
9.2.	Informacijska platforma za upravljanje i nadzor javne rasvjete.....	31
9.3.	Upravljačko nadzorni uređaj	33
9.4.	Bežični komunikacijski modul za svjetiljku	35
9.5.	Osvjetljavanje pješačkih prijelaza	36
9.6.	Ormar javne rasvjete (OJR) sa automatikom za upravljanje.....	37
9.7.	Obuhvat rekonstrukcije	38
9.8.	Procjena investicije	41
10.	Terminski plan rekonstrukcije i/ili građenja sustava javne rasvjete.....	46
11.	Financijski plan za rekonstrukciju i/ili izgradnju sustava javne rasvjete.....	50
12.	Elementi vrednovanja provedbe Akcijskog plana	52
13.	Plan održavanja sustava javne rasvjete	53
14.	Sažetak rezultata savjetovanja s javnošću	55

1. Opis područja

Površina i granice područja

Grad Senj jedan je od najstarijih gradova na sjevernom Jadranu, a smješten je na 14° 54' 10" istočne dužine i 44°59' 24" sjeverne zemljopisne širine. Grad Senj druga je urbana aglomeracija na obali Republike Hrvatske, a okružuje ga 76 kilometara duga morska obala. Graniči s Novim Vinodolskim u Primorsko-goranskoj županiji i Karlobagom u Ličko-senjskoj županiji, a okružen je obroncima Velebita i Kapele. Svojim položajem pomorski je povezan s gradovima i zemljama Mediterana, dok je cestovnim vezama povezan sa zaleđem preko planinskog prijevoja Vratnik (700 m nad morem), na sjeverozapadu s Vinodolskom dolinom, Rijekom i njezinim zaleđem te na jugu sa Zadrom, Splitom i južnom Dalmacijom. Grad Senj obuhvaća površinu od 658 km² i čini 12% ukupne površine Ličko-senjske županije. Prema popisu stanovništva iz 2021. godine, na području Grada Senja živi 5.978 stanovnika od čega 4.145 stanovnika živi u Senju kao administrativnom sjedištu i najvećem naselju. Prema broju stanovnika, Grad Senj je treći najveći grad Ličko-senjske županije.

Područje Grada Senja zauzima veći dio istočne obale Kvarnera, velebitskog Podgorja te kraških obronaka Kapele i Senjskog Bila. S obzirom na smještaj, ovo područje na relativno malom prostoru objedinjuje gotovo sve prirodne značajke šireg mediteranskog i dinarskog kruga. Glavna obilježja senjskog područja su oštro naglašen planinski okvir koji se bez prijelaznih zona, direktno približava moru i Kvarnerskom arhipelagu. Najveći dio reljefne svojstvenosti određeno je Sjevernim Velebitom, odnosno Dinarskim gorskim nizom na tipičnom kraškom području. Sjeverni Velebit se proteže od prijevoja Vratnik do prijevoja iznad Jablanca. Dužina Sjevernog Velebita je oko 30 km kolika mu je i širina. Senjsko bilo je sjeverozapadni, pretplaninski dio sjevernog Velebita, a pruža se od prijevoja Vratnik do cesta na prijevoju Oltari - Krasno. Najviši vrhovi Senjskog bila su Kečina greda (1491 m) i Jadičev plan (1416 m). Središnji dio sjevernog Velebita čini niz vrhova prema moru od Velikog Zavižana (1676 m) pa dalje prema Rožanskim kukovima (1676 m) prati Premužićeva staza. Najviši vrh u tom nizu je Gromovača (1676 m). S druge strane, tj. prema unutrašnjosti, pružaju se vrhovi gdje dominiraju Mali Rajinac (1699 m) i Veliki Rajinac (1667 m). Visoki kukovi se isprepliću s dolinama i ponikvama. Između tih dvaju nizova vrhova duboko se usjekla Lomska dolina, udolina obrasla gustom šumom i bujnim raslinjem.



Slika 1. Smještaj Grada Senja u Ličko-senjskoj županiji

Naselja na području Grada Senja

Administrativno-teritorijalna organizacija Grada Senja kao jedinice lokalne samouprave temeljena je na mreži 27 naselja: Alan, Biljevine, Bunica, Crni Kal, Jablanac, Klada, Krasno Polje, Krivi Put, Lukovo, Melnice, Mrzli Dol, Pijavica, Podbilo, Prizna, Senj, Senjska Draga, Starigrad, Stinica, Stolac, Sveta Jelena, Sveti Juraj, Velike Brisnice, Veljun Primorski, Volarice, Vrataruša, Vratnik i Vrzići. Spomenuta naselja moguće je razvrstati u dvije prostorno razvojne cjeline koje čini obalni pojas i kontinentalno zaleđe.



Slika 2. Naselja na području Grada Senja

Prirodna baština

Grad Senj obiluje prirodnim vrijednostima koje predstavljaju važan resurs koji upotpunjuje turističku ponudu grada. Grad Senj ima vodeće mjesto u Republici Hrvatskoj po udjelu zaštićene prirodne baštine sa ukupno 80%. Zaštićene prirodne vrijednosti kategorizirane su Zakonom o zaštiti prirode (NN 80/2013) prema različitim kategorijama.

Razred	Kategorija	Naziv	Površina
Zaštićena područja od državnog značenja	Strogi rezervat	Hajdučki i Rožanski kukovi	1.220 ha
	Nacionalni park	Nacionalni park Sjeverni Velebit	10.937 ha
	Posebni rezervat	Šumski predjel Štirovača na Srednjem Velebit	118,5 ha
	Posebni rezervat	Visibaba	80 ha
	Posebni rezervat	Zavižan-Balinovac-Zavižanska Kosa	118 ha
	Park prirode	Park prirode Velebit	52.376 ha
Zaštićena područja od lokalnog značaja	Spomenik prirode	Zavratnica	45,9 ha
	Spomenik parkovne arhitekture	Velebitski botanički vrt	50,28 ha

Cestovni promet

Osnovni komunikacijski prometni pravci na području Grada određeni su geografski determiniranim faktorima – morskom obalom i masivom Velebita u njenom zaleđu. Takva konfiguracija terena uvjetovala je i pravac osnovnih prometnih tokova od kojih je glavna državna prometnica D8, popularno nazvana Jadranska magistrala, a koja se pruža paralelno s obalom i povezuje sjeverni i južni Jadran. Ova cesta prolazi samim središtem grada Senja te se na njoj nalazi i autobusni kolodvor.

Osim ovog, uzdužnog prometnog pravca, područjem grada prolazi i poprečni prometni pravac kojim je Senj povezan s Likom, svojim prirodnim gravitacijskim područjem. Smjer i položaj ovog pravca također je geografski determiniran konfiguracijom terena zbog prirodne prepreke velebitskog masiva preko kojeg prolazi na planinskom cestovnom prijevoju Vratnik (700 m nad

morem). Ovaj prometni pravac valoriziran je još od 18. stoljeća kada je njime sagrađena povijesna cesta Jozefina koja je Senj, odnosno sjeverno primorje, povezivala s unutrašnjošću Hrvatske te je prolazila upravo prijevom Vratnik. Prema kategorizaciji prometnica NN 79/1999., a temeljem članka br. 100/96 i 76/98, na prostoru Grada Senja postoje ove javne ceste:

Državne ceste:

- D 8 - Rijeka – Senj – Zadar (Jadranska magistrala)
- D 23 - Duga Resa (D3) – Josipdol – Žuta Lokva – Senj (D8)
- D 405 - D8 – Jablanac (trajektna luka)
- D 406 - D 8 – Prizna (trajektna luka)

Županijske ceste:

- Ž 5110 - Klenovica (D8) – Krivi put – Prokike (D23)
- Ž 5126 - Sv Juraj (D8) – Krasno Polje – Vel. Plana – Smiljan – Gospić (D 25)
- Ž 5140 - Krasno Polje (Ž 5126) – Švica – Otočac (D 50)
- Ž 5182 - Jablanac – Bileni – Štirovača (Ž 5126)
-

Lokalne ceste:

- L 59001 - Podbilo (Ž 5110) – Senj (D8)
- L 59002 - L 59001 – D 23
- L 59003 - Krivi put (Ž 5110) – Vodotec – Brinje (D 23)
- L 59004 - Krivi put (Ž 5110) – Grabova Lokva
- L 59008 - Senj: Vrataruša – L 59001
- L 59009 - D 23 – Stolac
- L 59010 - Biljevine – Ž 5126
- L 59011 - D 23 – Vratnik – D 23
- L 59012 - D 23 – Melnice – L 59013
- L 59013 - D 23 – Vrzici – Hrvatsko Polje (Ž 5127)
- L 59014 - L 59013 – Crni Kal
- L 59028 - Lukovo – D 8
- L 59029 - Anici – Krasno polje (Ž 5126)
- L 59047 - D 405 – Stinica
- L 59048 - Zavratnica – D 8

Lokalne ceste manje su prometne važnosti te se njima odvija sporadičan promet. Veliki broj lokalnih cesta nije asfaltiran te je njihovo stanje ispod standarda, pogotovo u planinskim predjelima, a nedostaju i funkcionalne veze između pojedinih naselja uz obalu koja su priključena na državnu cestu D 8.

Osim prethodno navedenih kategoriziranih prometnica postoji i niz nerazvrstanih cesta, čija ukupna duljina prema podacima kojima raspolaže Grad iznosi 198 km, odnosno 300,91 m/km² gradskog područja. Međutim ne postoji jedinstvena analitička evidencija ovih cesta

(registar) na lokalnoj razini kojom bi se pratilo stanje i održavanje ovih cesta. Kod 36 nerazvrstanih cesta veliki problem čine i neriješeni imovinsko pravni odnosi te razlike stanja unesenog u katastarski plan u odnosu na stvarno stanje na terenu

2. Podaci o naručitelju Akcijskog plana

Tablica 1. Podaci o naručitelju akcijskog plana

Naziv JLS	GRAD SENJ			
Adresa nadležne uprave	Ulica i broj	Obala Dr. Franje Tuđmana 2	Grad, poštanski broj	53270 Senj
Ime i položaj odgovorne osobe	Željko Tomljanović, gradonačelnik			
Ime i položaj kontakt osobe	Daliborka Rončević, pročelnica			
Kontakt	Telefon	053 881 162	Fax	
	Mobilni telefon		E-mail	daliborka.roncevic@senj.hr
Naziv izrađivača plana	ZENING PROJEKT d.o.o.			
Adresa izrađivača plana	Ulica i broj	Vankina 10	Grad, poštanski broj	10000, Zagreb
Ime i položaj odgovorne osobe	Josip Šušnja, direktor			
Ime i položaj kontakt osobe	Josip Šušnja, direktor			
Telefon, fax, mobilni telefon, email	Telefon	+385 91 6659807	e-mail	josip.susnja@zening-projekt.hr

3. Pravna osnova za izradu Akcijskog plana

Akcijski plan gradnje i/ili rekonstrukcije vanjske rasvjete izrađuje se sukladno članku 13. Zakona o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 14/19) (u daljnjem tekstu: Zakon).

Akcijski plan je planski dokument jedinice lokalne samouprave kojim se, na temelju Plana rasvjete, utvrđuju aktivnosti gradnje nove i unapređenja postojeće vanjske rasvjete, s ciljem provedbe mjera zaštite od svjetlosnog onečišćenja.

Akcijski plan izrađuje se kao stručna podloga za planiranje i provedbu projekata gradnje, nadopune i/ili rekonstrukcije sustava vanjske rasvjete te mora biti usklađen s Planom rasvjete za područje jedinice lokalne samouprave.

Akcijski plan dostavlja se ministarstvu nadležnom za zaštitu okoliša te čini sastavni dio informacijskog sustava zaštite okoliša i prirode Republike Hrvatske.

Akcijski plan mora biti usklađen s:

- Zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 14/19),
- Pravilnikom o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima (NN 128/20),
- Pravilnikom o sadržaju, formatu i načinu izrade plana rasvjete i akcijskog plana gradnje i/ili rekonstrukcije vanjske rasvjete (NN 22/23).

4. Važeće dopuštene vrijednosti rasvjetljavanja

Tablica 2. Maksimalne razine vertikalne rasvjetljenosti (PS) na otvorima (vrata, prozori) susjednih građevina

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

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

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

Tablica 4. Maksimalne razine svjetline (luminancije) na površinama građevina

Opis	Dio noći	Zone rasvjetljenosti				
		E0	E1	E2	E3	E4
Svjetlina u cd/m²	prije svjetlostaja	0	0	5	10	20
	svjetlostaj	0	0	1	2,5	5

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

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

Tablica 6. Maksimalne vrijednosti srednje horizontalne rasvjetljenosti pješačkih i biciklističkih staza na nogostupima, zaustavnim trakama i parkiralištima uz cestu

Opis	Dio noći	Zone rasvjetljenosti				
		E0 (lx)	E1 (lx)	E2 (lx)	E3 (lx)	E4 (lx)
Horizontalna rasvjetljenost	prije svjetlostaja	1	8	10	15	15
	svjetlostaj	0	2	3	4	4

Tablica 7. Maksimalne vrijednosti srednje horizontalne rasvjetljenosti 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 rasvjetljenosti 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 rasvjetljenosti			
		E0	E1	E2	E3 – E4
s vanjskim svjetiljkama	Na gornjem rubu/prema dolje	0 cd/m ²	0 cd/m ²	10 cd/m ²	20 cd/m ²
s unutarnjim svjetiljkama i statičkom rasvjetom	Vlastiti unutarnji izvor	0 cd/m ²	0 cd/m ²	5 cd/m ²	20 cd/m ²

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

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

Zone zaštite	Za vrijeme odvijanja aktivnosti					Van odvijanja aktivnosti					U _o *
	E0	E1	E2	E3	E4	E0	E1	E2	E3	E4	
Gradilišta	0	100	200	300	400	0	0	20	30	30	0,1
Industrijska postrojenja	0	100	200	300	500	0	0	10	20	30	0,25
Skladišta	0	100	100	200	300	0	0	5	10	15	0,25

*U_o – srednja jednolikost rasvjetljenosti

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

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

Tablica 12. Polumjeri zaštitnih zona i zone rasvjetljenosti oko zvjezdarnica

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

Tablica 13. Maksimalni udio svjetlosnog toka iznad horizontalne ravnine instalirane svjetiljke (ULOR_{inst} – Upward Light Output Ratio installed)

Opis	Zone rasvjetljenosti				
	E0 (%)	E1 (%)	E2 (%)	E3 (%)	E4 (%)
ULOR _{inst} (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. Upravljanje javnom rasvjetom mora biti izvedeno i usklađeno s zonama rasvijetljenosti i predviđenim svjetlostajem.	NE
R.br.	Zadovoljavanje norme HRN EN 13201	Usklađenost
2.	Izgradnja novog ili nadopuna postojećeg sustava javne rasvjete na državnim i županijskim cestama s ciljem usklađivanja svjetlotehničkih vrijednosti sukladno normi HRN EN 13201-2.	NE
R.br.	Vanjska rasvjeta na sportskim igralištima	Usklađenost
3.	Vanjska rasvjeta na sportskim igralištima treba biti izvedena s rasvjetnim sustavom konstruiranim pomoću usmjerenih optičkih blokova za potrebe osvjetljenja sportskog borilišta kako bi se smanjilo rasipanje svjetlosti na okoliš i spriječilo svjetlosno onečišćenje.	NE
R.br.	Informacijsko-Komunikacijska (IK) platforma - upravljanje rasvjetom	Usklađenost
4.	Napredni sustav upravljanja gradom (Smart city concept) predstavlja sustav koji integrira informacijsku i komunikacijsku tehnologiju (IKT) te različite fizičke uređaje povezane na mrežu Internet stvari (IoT) kako bi se optimizirala učinkovitost gradskog poslovanja i usluga i povezanost s građanima. Napredni sustav upravljanja, u smislu Pravilnika o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima, mora biti zasnovan na otvorenim standardima koji omogućavaju povezivanje i integraciju sustava u veće platforme namijenjene »Smart city« konceptu.	NE

R.br.	Uređaji povezani na mrežu Internet stvari (IoT)- upravljanje rasvjetom	Usklađenost
5.	Za uključenje u napredni sustav upravljanja, u smislu Pravilnika o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima, smatra se da svjetiljke trebaju biti opremljene programibilnim upravljačkim uređajem (driver) koji ima mogućnost kreiranja autonomnih scena raznih razina u više koraka, mogućnost regulacije svjetlosnog toka daljinskom kontrolom razina 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, očitavanje temperature, vlage, alarmnih situacija (kontrola pristupa ormaru) i slično.	NE
R.br.	Izmještanje OMM i automatike upravljanja u zasebne OJR	Usklađenost
6.	U postrojenjima pod nadzorom HEP ODS-a nalaze se obračunska mjerna mjesta i automatika upravljanja javnom rasvjetom. Za neometani pristup opremi za upravljanje rasvjetom i lakšeg održavanja izmještanje OMM-a i opreme za upravljanje javnom rasvjetom je nužan korak u smjeru kvalitetnog upravljanja i nadzora javne rasvjete.	NE
R.br.	Evidentiranje elemenata sustava javne rasvjete u katastru infrastrukture	Usklađenost
7.	Vlasnici odnosno upravitelji infrastrukture obvezni su Državnoj geodetskoj upravi odnosno jedinici lokalne samouprave iz članka 124. stavka 1. Zakona o državnoj izmjeri i katastru dostaviti podatke o infrastrukturi u svome vlasništvu odnosno kojom upravljaju, bez naknade, u elektroničkom obliku i u rokovima koje odredi Državna geodetska uprava.	DA

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

Tablica 15. Područje zone rasvijetljenosti E0

ZONA RASVIJETLJENOSTI E0			
Naziv atributnog polja	Alias atributnog polja	Tip atributnog polja	Vrijednosti
naziv_jls	Naziv JLS	Niz znakova	Grad Senj
mb_jls	Matični broj JLS	Niz znakova	02598957
godina	Godina donošenja plana rasvjete	Broj	2026
akc_plan	Naziv Akcijskog plana	Niz znakova	AP-046-2026
izradiv	Izrađivač	Niz znakova	Zening projekt d.o.o.
zona_ras	Zona rasvijetljenosti	Niz znakova	E0
opis_pod	Opis područja	Niz znakova	Šume i šumsko zemljište, zaštitne zelene površine.
kriterij	Tip realizacije aktivnosti prema kriteriju nužnosti	Niz znakova	NEMA
razlog	Razlog realizacije aktivnosti	Niz znakova	NEMA
pocetak	Početak realizacije aktivnosti	Datum vrijeme	NEMA
kraj	Kraj realizacije aktivnosti	Datum vrijeme	NEMA
mjere	Mjere za očuvanje	Niz znakova	NEMA

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

U ovu zonu razvrstavaju se osobito:

- područja nacionalnih parkova i parkova prirode koji pokrivaju veći dio JLS Grada Senja izuzev naselja
- šumska područja i prirodni krajobrazi (osobito unutar zaštićenih područja) bez izgrađenih sadržaja i rasvjete
- područja prirodnih staništa (livade, pašnjaci, vlažna staništa) važna za očuvanje bioraznolikosti
- nenaseljeni i slabo pristupačni dijelovi prostora bez kontinuirane infrastrukture i noćne aktivnosti

U zoni E0:

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

Zona E0 ne obuhvaća dijelove prostora na kojima postoji izgrađena infrastruktura, stalna noćna aktivnost ili sustav vanjske rasvjete.

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	Grad Senj
mb_jls	Matični broj JLS	Niz znakova	02598957
godina	Godina donošenja plana rasvjete	Broj	2026
akc_plan	Naziv Akcijskog plana	Niz znakova	AP-046-2026
izradiv	Izrađivač	Niz znakova	Zening projekt d.o.o.
zona_ras	Zona rasvijetljenosti	Niz znakova	E1
opis_pod	Opis područja	Niz znakova	Lokalne prometnice izvan stambenih naselja.
kriterij	Tip realizacije aktivnosti prema kriteriju nužnosti	Niz znakova	NEMA
razlog	Razlog realizacije aktivnosti	Niz znakova	NEMA
pocetak	Početak realizacije aktivnosti	Datum vrijeme	NEMA
kraj	Kraj realizacije aktivnosti	Datum vrijeme	NEMA
mjere	Mjere za očuvanje	Niz znakova	NEMA

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

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

U razdoblju svjetlostaja:

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

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

Zona E1 na području Grada Senja obuhvaća prijelazna područja između zone E0 i izgrađenih dijelova naselja, kao i dijelove ruralnog prostora s ograničenom noćnom aktivnošću. Zona E1 obuhvaća rubne dijelove naselja, poljoprivredne površine te područja uz lokalne i nerazvrstane AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE GRADA SENJA SRPANJ, 2026.

prometnice s rijetkom ili djelomičnom rasvjetom, uz očuvanje tamnih koridora važnih za kretanje životinja i staništa ptica.

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	Grad Senj
mb_jls	Matični broj JLS	Niz znakova	02598957
godina	Godina donošenja plana rasvjete	Broj	2026
akc_plan	Naziv Akcijskog plana	Niz znakova	AP-046-2026
izradiv	Izrađivač	Niz znakova	Zening projekt d.o.o.
zona_ras	Zona rasvijetljenosti	Niz znakova	E2
opis_pod	Opis područja	Niz znakova	Područja niske ambijentalne rasvijetljenosti. Građevinska područja naselja; Rezidencijalne zone; Zaštićena područja osim dijelova koji su u zonama E0 i E1
kriterij	Tip realizacije aktivnosti prema kriteriju nužnosti	Niz znakova	Rekonstrukcija
razlog	Razlog realizacije aktivnosti	Niz znakova	Usklađivanje sa zakonom.
pocetak	Početak realizacije aktivnosti	Datum vrijeme	01.05.2026.
kraj	Kraj realizacije aktivnosti	Datum vrijeme	30.04.2031.
mjere	Mjere za očuvanje	Niz znakova	Zamjena nesukladnih svjetiljki. Regulacija za vrijeme svjetlostaja. Upravljanje rasvjetom.

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

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

U razdoblju svjetlostaja:

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

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

Zona E2 obuhvaća većinu izgrađenih dijelova naselja na području Grada Senja, uključujući stambene zone, lokalne prometnice, javne i društvene sadržaje te ostale površine s umjerenom noćnom aktivnošću.

Tablica 18. Područje zone rasvijetljenosti E3

ZONA RASVIJETLJENOSTI E3			
Naziv atributnog polja	Alias atributnog polja	Tip atributnog polja	Vrijednosti
naziv_jls	Naziv JLS	Niz znakova	Grad Senj
mb_jls	Matični broj JLS	Niz znakova	02598957
godina	Godina donošenja plana rasvjete	Broj	2026
akc_plan	Naziv Akcijskog plana	Niz znakova	AP-046-2026
izradiv	Izrađivač	Niz znakova	Zening projekt d.o.o.
zona_ras	Zona rasvijetljenosti	Niz znakova	E3
opis_pod	Opis područja	Niz znakova	Područja srednje ambijentalne rasvijetljenosti. Industrijske i trgovačke zone kao izdvojena građevinska područja izvan naselja; Industrijske i trgovačke zone unutar naselja; Prometna infrastruktura
kriterij	Tip realizacije aktivnosti prema kriteriju nužnosti	Niz znakova	Rekonstrukcija
razlog	Razlog realizacije aktivnosti	Niz znakova	Usklađivanje sa zakonom.
pocetak	Početak realizacije aktivnosti	Datum vrijeme	01.05.2026.
kraj	Kraj realizacije aktivnosti	Datum vrijeme	30.04.2031.
mjere	Mjere za očuvanje	Niz znakova	Zamjena nesukladnih svjetiljki. Regulacija za vrijeme svjetlostaja. Upravljanje rasvjetom.

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

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

U razdoblju svjetlostaja:

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

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

Zona E3 na području Grada Senja obuhvaća glavne prometnice, značajnije raskrižja, zone gospodarske i poslovne namjene, industrijske i komunalne zone te ostale površine s izraženijom noćnom aktivnošću.

ZONA RASVIJETLJENOSTI E4			
Naziv atributnog polja	Alias atributnog polja	Tip atributnog polja	Vrijednosti
naziv_jls	Naziv JLS	Niz znakova	Grad Senj
mb_jls	Matični broj JLS	Niz znakova	02598957
godina	Godina donošenja plana rasvjete	Broj	2026
akc_plan	Naziv Akcijskog plana	Niz znakova	AP-046-2026
izradiv	Izrađivač	Niz znakova	Zening projekt d.o.o.
zona_ras	Zona rasvjetljenosti	Niz znakova	E4
opis_pod	Opis područja	Niz znakova	Područja visoke ambijentalne rasvjetljenosti. Urbana područja komercijalnog karaktera s visokim stupnjem noćne aktivnosti
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	01.09.2026.
kraj	Kraj realizacije aktivnosti	Datum vrijeme	31.08.2031.
mjere	Mjere za očuvanje	Niz znakova	Zamjena nesukladnih svjetiljki. Regulacija za vrijeme svjetlostaja.Upravljanje rasvjetom.

U zoni E4 rasvjeta se koristi za osiguravanje visoke razine sigurnosti prometa, nesmetano odvijanje noćnih aktivnosti te funkcioniranje ključnih gradskih sadržaja, uz primjenu mjera za smanjenje svjetlosnog onečišćenja gdje god je to tehnički izvedivo s obzirom da za Zonu E4 nije propisan svjetlostaj.

U večernjem režimu rasvjeta radi u punom projektiranom intenzitetu, sukladno namjeni prostora, osobito na gradskim središtima, glavnim prometnim koridorima, pješačkim zonama

s visokom frekvencijom, javnim trgovima, poslovno-trgovačkim centrima, površinama za noćnu namjenu te drugim sadržajima s visokom izraženom noćnom aktivnošću.

Zona E4 na području Grada Senja obuhvaća središnje gradske zone, glavne prometnice s gustim prometom (uključujući dionicu DC8 i DC23 u užem urbanom tkivu), velika raskrižja, zone mješovite namjene s visokom koncentracijom sadržaja, šire područje gradske tržnice, sportske dvorane, otvorena igrališta sa noćnim terminima, luku Senj (operativni dio) te ostale površine s trajnom ili dugotrajnom noćnom aktivnošću u naselju Senja.

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

Sukladno provedenoj analizi postojećeg stanja vanjske rasvjete na području Grada Senja, definirane su prioritetne aktivnosti rekonstrukcije i gradnje novih dijelova sustava prema kriteriju nužnosti. Kriterij nužnosti temelji se na tehničkom stanju postojećih instalacija, starosti i vrsti svjetiljki, energetskej neučinkovitosti, sigurnosnim zahtjevima, te potrebama stanovnika i prometne infrastrukture.

U planiranju zahvata posebna je pažnja posvećena:

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

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

Rekonstrukcija javne rasvjete po principu „1 za 1“ radi usklađenja sa Zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja

Na području Grada Senja sustav javne rasvjete većim dijelom čine zastarjele svjetiljke (natrijeve i živine), koje ne zadovoljavaju suvremene tehničke zahtjeve niti su u potpunosti usklađene s odredbama Zakona o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja.

Sukladno analizi postojećeg stanja utvrđena je potreba za rekonstrukcijom sustava javne rasvjete u cilju poboljšanja energetske učinkovitosti, smanjenja svjetlosnog onečišćenja te osiguranja propisanih uvjeta rasvijetljenosti.

Radi postupnog usklađenja sustava, planira se provedba rekonstrukcije javne rasvjete po principu zamjene postojećih svjetiljki novim svjetiljkama odgovarajućih karakteristika, bez značajnih zahvata u postojeću infrastrukturu (stupovi, trase i napajanje), osim gdje je to tehnički nužno.

Rekonstrukcija obuhvaća:

- demontažu postojećih zastarjelih svjetiljki (natrijeve i živine),
- ugradnju novih LED svjetiljki visoke energetske učinkovitosti s temperaturom boje ≤ 3000 K, a u osjetljivim područjima (E0 i E1 zone) i ≤ 2200 K,
- osiguravanje svjetiljki s ULOR = 0 % sukladno Zakonu o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 14/19),
- ugradnju drivera i/ili upravljačkih komponenti koje omogućuju regulaciju svjetlosnog toka (dimming),

- prilagodbu instalirane snage uz zadržavanje ili poboljšanje razine osvjetljenosti u skladu s normom HRN EN 13201,
- optimizaciju optike radi smanjenja rasipanja svjetla i blještanja,
- usklađenje režima rada sustava sa svjetlostajem,
- zbrinjavanje demontirane opreme sukladno propisima o gospodarenju otpadom.

Provedbom ove mjere osigurati će se usklađenost sustava javne rasvjete s važećim propisima, značajno smanjenje svjetlosnog onečišćenja te poboljšanje kvalitete rasvjete uz očuvanje prirodnih i zaštićenih područja.

Rekonstrukcija će se provoditi fazno, sukladno utvrđenim prioritetima po zonama rasvijetljenosti, tehničkim mogućnostima i raspoloživim financijskim sredstvima.

Nadopuna sustava javne rasvjete u cilju osiguravanja potrebne razine rasvijetljenosti

Na pojedinim lokacijama na području Grada Senja evidentirani su dijelovi sustava javne rasvjete na kojima na postojećim stupovima nisu ugrađene svjetiljke ili raspored rasvjetnih točaka nije kontinuiran, čime nije osigurana odgovarajuća razina rasvijetljenosti sukladno zahtjevima norme HRN EN 13201.

U cilju poboljšanja sigurnosti prometa i pješaka, planira se selektivna nadopuna sustava javne rasvjete ugradnjom svjetiljki na postojećim stupovima i instalacijama, i to isključivo na lokacijama gdje je takva intervencija nužna i opravdana.

Nadopuna će se provoditi uz uvažavanje zona rasvijetljenosti, pri čemu se u osjetljivim područjima (E0 i E1 zone) neće provoditi povećanje intenziteta rasvjete, već će se primjenjivati minimalna potrebna razina osvjetljenja ili se zahvati neće provoditi, sukladno odredbama Plana rasvjete.

Aktivnosti će se provoditi postupno, kroz redovno održavanje sustava javne rasvjete, prema utvrđenim prioritetima i raspoloživim financijskim sredstvima, bez potrebe za značajnim investicijskim zahvatima.

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 Grada Senja i obuhvatit će:

- izgradnju novih trasa kabela i postavljanje stupova javne rasvjete,
- ugradnju LED svjetiljki jednake tehničke karakteristike kao u rekonstruiranim zonama,

- rasvjetu pješачkih 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.

Sustav upravljanja i nadzora javne rasvjete iz OJR-a

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

Funkcionalnost sustava

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

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

Ciljevi provedbe

Ugradnjom nadzorno-upravljačkih uređaja ostvaruju se sljedeći ciljevi:

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

Predviđena implementacija

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

Implementacija informacijsko-komunikacijske platforme za upravljanje javnom rasvjetom

U okviru rekonstrukcije 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 Grada Senja.

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 energetske pokazatelja u stvarnom vremenu.

Planirane funkcionalnosti IKT platforme uključuju:

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

Središnji softver bit će dostupan ovlaštenim korisnicima općine i službama za održavanje, uz mogućnost daljinskog pristupa putem sigurne mreže.

Podaci prikupljeni putem sustava koristit će se za izradu energetske izvješća, planiranje investicija i prijavu projekata u okviru programa energetske obnove i digitalne tranzicije.

Uspostavom ove platforme Grad Senj 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 Grada Senja 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 rasvjetljenosti 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 rasvjetljenosti.

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, Grad Senj će osigurati usklađenost s važećim propisima, povećati energetske 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, sigurnosnim, astronomskim i drugim uvjetima i potrebama.

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

Zabranjeno je:

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

9. Tehnička analiza rekonstrukcije i/ili gradnje

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

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

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

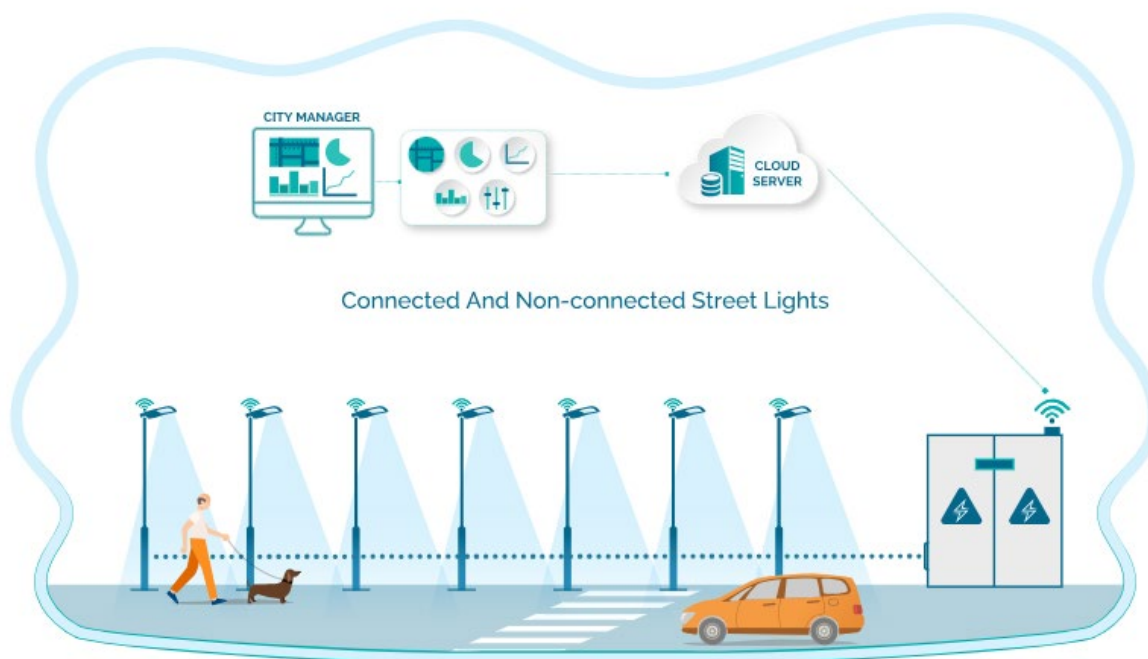
Svjetiljke moraju biti pripremljene za uključanje u pametni sustav za upravljanje i nadzor i spremne za priključenje bežičnog komunikacijskog modula (Zhaga utičnica s gornje strane).

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

Informacijska platforma za upravljanje gradom (Smart city concept) predstavlja sustav koji integrira informacijsku i komunikacijsku tehnologiju (IKT) te različite fizičke uređaje povezane na mrežu Internet stvari (IoT) kako bi se optimizirala učinkovitost gradskog poslovanja i usluga i povezanost s građanima. Napredni sustav upravljanja mora biti zasnovan na otvorenim standardima koji omogućavaju povezivanje i integraciju sustava u veće platforme namijenjene »Smart city« konceptu. Za uključanje u napredni sustav upravljanja smatra se da svjetiljke trebaju biti opremljene 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, kompletan sustav javne rasvjete sastoji se od:

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



Slika 2. Slikoviti prikaz kompletnog sustava javne rasvjete

9.1. Minimalne tehničke karakteristike LED svjetiljki

- Nova LED suvremena svjetiljka
- Ulazni napon 220-240 VAC
- Pasivno hlađenje LED čipova
- Faktor uzvrata boje: min CRI 70
- Životni vijek LED modula: ≥ 100.000 h uz uvjet L90B10
- Svjetlosna iskoristivost svjetiljke sa ugrađenom optikom i pokrovom: min. 130 lm/W,
- Korelirana temperatura nijanse bijelog svjetla (CCT): max. 3000 K,
- ULOR = 0%
- IP zaštita svjetiljke: $\geq$ IP 66
- IK otpornost na udarce: $\geq$ IK 09
- Vanjska površina - blago nagnuta za postizanje efekta samočišćenja
- Zaštitni pokrov od kaljenog stakla minimalne debljine 4mm
- Asimetrična distribucija svjetlosti, izvedba sa sistemom s lećama
- Mogućnost (samo)regulacije intenziteta (snage) rasvjete prema sljedećim režimima rada:
 - regulacija sa samostalnim određivanjem središnjeg vremena noći,
 - minimalno četiri vremenska intervala (faze),
 - za svaki interval moguće podesiti intenzitet u rasponu 0-100%,
 - automatsko autonomno upravljanje u 5 karakterističnih točaka
- Protokol za digitalnu komunikaciju - DALI 2
- Ugrađena dodatna prenaponska zaštita minimalno 10kV/10kA
- Faktor snage sustava min. $\cos \phi = 0,95$ kod punog opterećenja
- Kućište LED svjetiljke: otporno na uvjete okoline u kojoj se svjetiljka nalazi (preporuka. aluminijski tlačni lijev ili vučeni aluminij)
- Temperaturno područje rada bez smetnji i kvarova: min. od -35°C do $+50^{\circ}\text{C}$
- Licenca o pravu na korištenja ENEC+ oznake na proizvodu
- Sukladnost sa direktivama za EMC i LVD
- Usklađenost svjetiljke s pravilnikom o svjetlosnom onečišćenju i svjetlostaju, te “Smart City” konceptu. Svjetiljka mora imati mogućnost određivanja sredine noći. Svjetiljke moraju biti isporučene sa “smartready” funkcijom (pametna predspojna naprava, utičnica s gornje strane svjetiljke za priključak pametnog komunikacijskog modula)

9.2. Informacijska platforma za upravljanje i nadzor javne rasvjete

Karakteristike Informacijske platforme / softverskog rješenja:

- softverska internet platforma u cloudu u EU
- podrška za prihvati 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, NBloT, LoraWAN i MQTT
- dvosmjerna komunikacija putem programskih sučelja (API) sa drugim korisničkim aplikacijama i informacijskim sustavima uz provjeru sigurnosnog identiteta
- u platformi je podržan organizacijski koncept koji osigurava siguran i međusobno neovisni rad više organizacija istovremeno
- responzivno web sučelje izvedeno su na hrvatskom i na engleskom jeziku
- Softversko rješenje mora biti certificirano po IEC 62443-2-4 certifikatu

Funkcionalnosti web aplikacije:

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

Modul pregleda i izvoza podataka koji omogućava:

- pregled trenutnih i povijesnih podataka (očitanja i agregiranih podataka) prikupljenih daljinskim putem u raznim grafičkim i tabličnim prikaza čime se omogućuje nadzor nad potrošnjom električne energije i ostalim energetske parametrima kao i daljnje analize podataka
- mogućnost izmjene vremenskog perioda prikaza podataka putem vremenske trake i kalendara
- podržan prikaz sumarnih agregiranih podataka na razini sat, dan, tjedan i mjesec za potrošnju električne energije ovisno o učestalosti prihvata podataka
- integrirano hijerarhijsko stablo za pojedinačne i grupne odabire mjernih mjesta električne energije u ovisnosti o mjerenoj veličini (potrošnja, snaga, jakost struje, faktor snage, napon, radni sati)
- mogućnost izmjene vrste grafičkog prikaza u ovisnosti o vrsti mjerene veličine i vremenskom periodu (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 energetske potrošnje na razini OJR-a:
 - Djelatna energija i snaga,
 - jalova energija i snaga,
 - trenutna vrijednost: napona, struje, faktora snage.
- upravljanje paljenjem/gašenjem rasvjete na razini OJRa

9.3. Upravljačko nadzorni uređaj

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

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

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

Bežični komunikacijski modul s minimalnim karakteristikama:

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

- Vanjska antena s minimalnim pojačanjem od 6 dbi i montažom na metalnu podlogu
- Maksimalna dimenzija modula (ŠxVxD) 55x75x110mm
- Montaža na DIN šinu

9.4. Bežični komunikacijski modul za svjetiljku

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

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

9.5. 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 rasvjetljenost (E_h) – osigurava vidljivost kolničke površine i kontura prijelaza,
- vertikalnu rasvjetljenost (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 rasvjetljenost 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-plakadne površine.

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

Tablica 19. Električne karakteristike OJR-a

Nazivni napon (U_n)	3×230/400 V		
Namjena za mrežni sustav	TN, TN-C, TN-S, TT, IT		
Nominal insulation voltage (U_{ij})	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

Obuhvat rekonstrukcije i/ili gradnje sustava javne rasvjete definiran je temeljem analize postojećeg stanja i prikazan je u tabličnom obliku unutar Akcijskog plana.

Planirane aktivnosti obuhvaćaju nadopunu postojećeg sustava javne rasvjete ugradnjom svjetiljki na postojećim instalacijama, proširenje sustava na novim dionicama gdje ne postoji elektroenergetska infrastruktura, te uvođenje sustava upravljanja i nadzora javne rasvjete.

Također, obuhvaćene su aktivnosti rekonstrukcije upravljačke opreme kroz ugradnju uređaja u ormare javne rasvjete, implementacija informacijsko-komunikacijske platforme te evidentiranje sustava u katastru infrastrukture.

Aktivnosti će se provoditi fazno, sukladno utvrđenim prioritetima, tehničkim mogućnostima i raspoloživim financijskim sredstvima, s ciljem povećanja sigurnosti, dostupnosti i učinkovitosti sustava javne rasvjete.

Tablica 20. Obuhvat rekonstrukcije

R.br.	Javna rasvjeta – rekonstrukcija sustava po principu „1 za 1“ radi energetske učinkovitosti i usklađenja sa Zakonom
1.	Na području Grada Senja planira se provedba rekonstrukcije sustava javne rasvjete po principu zamjene „1 za 1“, u cilju postizanja energetske učinkovitosti i potpune usklađenosti s važećim zakonskim i tehničkim propisima. Rekonstrukcija obuhvaća zamjenu postojećih zastarjelih svjetiljki novim energetski učinkovitim LED svjetiljkama odgovarajućih karakteristika, uz zadržavanje postojeće infrastrukture gdje je to tehnički moguće. Na važnijim prometnicama i dionicama planira se dodatno unapređenje sustava postavljanjem svjetiljki na sve stupove, u cilju postizanja propisanih svjetlotehničkih uvjeta sukladno normi HRN EN 13201. Ukupan sustav javne rasvjete na području Grada Senja obuhvaća približno 2000 svjetiljki, a rekonstrukcija će se provoditi fazno, sukladno prioritetima, zonama rasvijetljenosti, tehničkim mogućnostima i raspoloživim financijskim sredstvima. Zamjena i nadogradnja sustava provodit će se sukcesivno kroz plansko razdoblje, uz prioritetsnu provedbu na prometno opterećenim i sigurnosno kritičnim dionicama.
R.br.	Proširenje javne rasvjete na novim dionicama električnih instalacija
2.	Planirane dionice gradnje nove javne rasvjete odnose se na lokacije unutar građevinskih područja naselja i uz prometnu infrastrukturu gdje je utvrđena potreba za osiguravanjem minimalnih uvjeta rasvijetljenosti. S obzirom da konkretne lokacije nisu unaprijed definirane, gradnja nove javne rasvjete planira se kroz redovno održavanje sustava, u dinamici od približno 10 novih rasvjetnih mjesta godišnje, što ukupno iznosi oko 50 novih rasvjetnih mjesta tijekom razdoblja važenja Akcijskog plana. Gradnja nove javne rasvjete provodit će se selektivno, isključivo na lokacijama gdje je takva intervencija nužna radi sigurnosti prometa i pješaka, uz uvažavanje zona rasvijetljenosti. U zonama E0 gradnja se neće provoditi, osim u iznimnim slučajevima kada je to opravdano sigurnosnim razlozima i uz primjenu minimalne razine osvjetljenja.
R.br.	Sportska rasvjeta - lokacije obuhvata

3.	Izvršiti izgradnju ili rekonstrukciju sustava sportske rasvjete na sportskim igralištima ugradnjom rasvjetnih stupova i reflektora, uz osiguranje propisanih svjetlotehničkih uvjeta (razina osvjetljenosti, ujednačenost, ograničenje bliještanja) sukladno normi HRN EN 12193, uz primjenu LED tehnologije i mogućnost regulacije rasvjete ovisno o načinu korištenja (trening, rekreacija, natjecanje). Planirane lokacije obuhvata: NK Nehaj – rekonstrukcija sportske rasvjete nogometnog igrališta. – gradnja novog sustava rasvjete za potrebe treninga. Instalacija nove rasvjete bi obuhvatila 6 stupova (donacija) sa ukupno 24 reflektora snage do 500W. - Sportsko igralište Krivi Put – gradnja novog sustava rasvjete za potrebe treninga. Instalacija nove rasvjete bi obuhvatila 4 stupa sa ukupno 24 reflektora snage do 500W. - Malonogometno igralište Tenis - rekonstrukcija postojeće rasvjete zamjenom s energetske učinkovitom LED rasvjetom. Rekonstrukcijom bi se obuhvatilo 12 rasvjetnih mjesta s 12 LED reflektora snage do 500W.
R.br.	Informacijsko-Komunikacijska (IK) platforma
4.	Sukladno Pravilniku o zonama rasvjetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima, na području Grada Senja nije implementiran cjeloviti sustav upravljanja javnom rasvjetom temeljen na informacijsko-komunikacijskim tehnologijama (IKT) i Internetu stvari (IoT), koji bi omogućio centralizirano upravljanje, nadzor i optimizaciju rada cjelokupnog sustava javne rasvjete. Akcijskim planom predviđa se uspostava jedinstvene IKT platforme koja će omogućiti daljinsko upravljanje radom javne rasvjete, praćenje potrošnje električne energije, nadzor rada ormara javne rasvjete, evidentiranje kvarova i alarmnih stanja te upravljanje režimima rada rasvjete sukladno propisanom svjetlostaju. Sustav mora biti zasnovan na otvorenim standardima kako bi omogućio buduću integraciju s ostalim Smart City rješenjima i drugim gradskim informacijskim sustavima.
R.br.	Uređaji povezani na mrežu Internet stvari (IoT)- upravljanje rasvjetom
5.	U ormarima javne rasvjete na području Grada Senja nije implementiran sustav digitalnog ili naprednog upravljanja (IoT uređaji) koji bi omogućio upravljanje radom rasvjete, daljinsku kontrolu te praćenje potrošnje električne energije i drugih parametara rada sustava. Postojeći sustav ne omogućuje očitavanje dodatnih parametara poput temperature i vlage niti detekciju alarmnih stanja (npr. kontrola pristupa ormaru, kvarovi i sl.), čime je otežano učinkovito upravljanje i održavanje sustava javne rasvjete. Sukladno planiranim promjenama u sustavu mjerenja električne energije od strane HEP-ODS-a do 2029. godine, potrebno je ugraditi sustav upravljanja javnom rasvjetom u ormare javne rasvjete kako bi se osigurala autonomna kontrola rada rasvjete. Na području Grada Senja nalazi se ukupno 109 ormara javne rasvjete (OMM) s pripadnim obračunskim mjernim mjestima i opremom za rad rasvjete. Ugradnja IoT uređaja i sustava upravljanja provodit će se fazno, sukladno prioritetima, tehničkim mogućnostima i raspoloživim financijskim sredstvima.
R.br.	Izmještanje OMM i automatike upravljanja u zasebne OJR
6.	Na području Grada Senja obračunska mjerna mjesta (OMM) i automatika upravljanja javnom rasvjetom u velikoj mjeri nisu izdvojeni iz elektroenergetskih postrojenja pod nadzorom HEP-ODS-a, što otežava pristup, upravljanje i održavanje sustava javne rasvjete. Sukladno tome, planira se izmještanje obračunskih mjernih mjesta i pripadajuće

	automatike upravljanja iz trafostanica u zasebne ormare javne rasvjete (OJR), čime će se osigurati njihova funkcionalna i tehnička neovisnost. Na području Grada Senja predviđa se izmještanje ukupno 109 obračunskih mjernih mjesta (OMM) s pripadajućom opremom upravljanja. Izmještanjem će se omogućiti: - neometano održavanje sustava javne rasvjete, - povećana sigurnost rada i pristupa opremi, - usklađenost s tehničkim uvjetima HEP-ODS-a, - stvaranje preduvjeta za ugradnju sustava daljinskog upravljanja i nadzora rasvjete. Aktivnost će se provoditi fazno, sukladno prioritetima, tehničkim mogućnostima i raspoloživim financijskim sredstvima.
R.br.	Povećanje sigurnosti pješaka uprometu
7.	Osvjetljavanje pješačkih prijelaza planira se u svrhu povećanja sigurnosti pješaka u prometu, uz osiguranje propisanih razina horizontalne i vertikalne rasvjetljenosti sukladno važećim normama za sigurnost pješaka (HRN EN 13201 i pripadajuće smjernice). Planirani zahvati uključuju ugradnju dodatnih ili zamjenu postojećih rasvjetnih tijela na pješačkim prijelazima, uz primjenu svjetiljki odgovarajućih fotometrijskih karakteristika i ograničenja bliještanja. Predviđeni broj pješačkih prijelaza za rekonstrukciju na području Grada Senja iznosi 10 lokacija, a provedba će se vršiti fazno, prema prioritetima i prometnom opterećenju pojedinih lokacija.

9.8. Procjena investicije

Prilikom procjene investicije korištene su cijene iz više izvora dobavljača, pri čemu su u kalkulaciju uzete prosječne veleprodajne cijene, bez uračunatih količinskih rabata i specijalnih popusta.

Kalkulacija je izrađena po principu „ključ u ruke“, što podrazumijeva isporuku opreme, demontažu postojeće opreme te montažu i puštanje u rad nove opreme za svaku pojedinu stavku troškovnika. Nakon izvedbe radova potrebno je za svaku stavku dostaviti ispitne protokole i rezultate testiranja novoinstalirane opreme.

Nakon rekonstrukcije sustava javne rasvjete potrebno je provesti terenska mjerenja rasvijetljenosti radi provjere ispravnosti i usklađenosti izvedenog sustava s projektiranim vrijednostima i zahtjevima norme HRN EN 13201. Kod rekonstrukcije po principu „1 za 1“, novo instalirana rasvjeta mora osigurati jednaku ili višu razinu kvalitete osvjetljenosti uz smanjenje energetske i ekološke opterećenja.

U okviru planiranih zahvata obuhvaćena je i:

- nadogradnja postojećih elektroenergetskih instalacija gdje je to potrebno radi prihvata novih opterećenja ili poboljšanja pouzdanosti sustava,
- dopuna sustava javne rasvjete na postojećim stupovima u cilju postizanja zahtjeva norme HRN EN 13201,
- rekonstrukcija i/ili izmještanje ormara javne rasvjete (OJR) na tehnički i sigurnosno prihvatljive lokacije,
- prilagodba upravljačkih i zaštitnih elemenata unutar ormara javne rasvjete.

Informacijska platforma za upravljanje i nadzor sustava javne rasvjete već je instalirana te ju je potrebno prilagoditi i konfigurirati za novo okruženje praćenja i upravljanja sustavom javne rasvjete Grada Senja.

Prilikom uspostave sustava potrebno je:

- izvršiti konfiguraciju i integraciju novih ormara javne rasvjete i komunikacijske opreme,
- prilagoditi komunikacijske i nadzorne funkcionalnosti novom sustavu,
- osigurati tehničku dokumentaciju sustava,
- provesti edukaciju korisnika,
- definirati i provesti probni rad sustava u trajanju od najmanje 30 dana, tijekom kojeg je isporučitelj dužan osigurati tehničku podršku i otklanjanje eventualnih nedostataka u radu sustava.

Za svaku pojedinu stavku, prije početka izvođenja radova, potrebno je izraditi odgovarajuću projektnu dokumentaciju koja sadrži tehničko rješenje opreme i način izvedbe.

Tablica 21. Procjena investicije

R.br.	Javna rasvjeta – rekonstrukcija sustava po principu „1 za 1“ radi energetske učinkovitosti i usklađenja sa Zakonom	Procjena investicije
1.	Na području Grada Senja planira se provedba rekonstrukcije sustava javne rasvjete po principu zamjene „1 za 1“, u cilju postizanja energetske učinkovitosti i potpune usklađenosti s važećim zakonskim i tehničkim propisima. Rekonstrukcija obuhvaća zamjenu postojećih zastarjelih svjetiljki novim energetski učinkovitim LED svjetiljkama odgovarajućih karakteristika, uz zadržavanje postojeće infrastrukture gdje je to tehnički moguće. Na važnijim prometnicama i dionicama planira se dodatno unapređenje sustava postavljanjem svjetiljki na sve stupove, u cilju postizanja propisanih svjetlotehničkih uvjeta sukladno normi HRN EN 13201. Ukupan sustav javne rasvjete na području Grada Senja obuhvaća približno 2000 svjetiljki, a rekonstrukcija će se provoditi fazno, sukladno prioritetima, zonama rasvijetljenosti, tehničkim mogućnostima i raspoloživim financijskim sredstvima. Zamjena i nadogradnja sustava provodit će se sukcesivno kroz plansko razdoblje, uz prioritetnu provedbu na prometno opterećenim i sigurnosno kritičnim dionicama.	980.000,00 €
R.br.	Proširenje javne rasvjete na novim dionicama električnih instalacija	Procjena investicije
2.	Planirane dionice gradnje nove javne rasvjete odnose se na lokacije unutar građevinskih područja naselja i uz prometnu infrastrukturu gdje je utvrđena potreba za osiguravanjem minimalnih uvjeta rasvijetljenosti. S obzirom da konkretne lokacije nisu unaprijed definirane, gradnja nove javne rasvjete planira se kroz redovno održavanje sustava, u dinamici od približno 10 novih rasvjetnih mjesta godišnje, što ukupno iznosi oko 50 novih rasvjetnih mjesta tijekom razdoblja važenja Akcijskog plana. Gradnja nove javne rasvjete provodit će se selektivno, isključivo na lokacijama gdje je takva intervencija nužna radi sigurnosti prometa i pješaka, uz uvažavanje zona rasvijetljenosti. U zonama E0 gradnja se neće provoditi, osim u iznimnim slučajevima kada je to opravdano sigurnosnim razlozima i uz primjenu minimalne razine osvijetljenja.	65.000,00 €
R.br.	Sportska rasvjeta - lokacije obuhvata	Procjena investicije

3.	Izvršiti izgradnju ili rekonstrukciju sustava sportske rasvjete na sportskim igralištima ugradnjom rasvjetnih stupova i reflektora, uz osiguranje propisanih svjetlotehničkih uvjeta (razina osvjetljenosti, ujednačenost, ograničenje blještanja) sukladno normi HRN EN 12193, uz primjenu LED tehnologije i mogućnost regulacije rasvjete ovisno o načinu korištenja (trening, rekreacija, natjecanje). Planirane lokacije obuhvata: NK Nehaj – rekonstrukcija sportske rasvjete nogometnog igrališta. – gradnja novog sustava rasvjete za potrebe treninga. Instalacija nove rasvjete bi obuhvatila 6 stupova (donacija) sa ukupno 24 reflektora snage do 500W. Vrijednost investicije cca 21.600,00 EUR. - Sportsko igralište Krivi Put – gradnja novog sustava rasvjete za potrebe treninga. Instalacija nove rasvjete bi obuhvatila 4 stupa sa ukupno 24 reflektora snage do 500W. Vrijednost investicije cca 60.000,00 EUR. - Malonogometno igralište Tenis - rekonstrukcija postojeće rasvjete zamjenom s energetski učinkovitom LED rasvjetom. Rekonstrukcijom bi se obuhvatilo 12 rasvjetnih mjesta s 12 LED reflektora snage do 500W. Vrijednost investicije cca 10.800,00 EUR.	92.400,00 €
R.br.	Informacijsko-Komunikacijska (IK) platforma	Procjena investicije
4.	Sukladno Pravilniku o zonama rasvjetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima, na području Grada Senja nije implementiran cjeloviti sustav upravljanja javnom rasvjetom temeljen na informacijsko-komunikacijskim tehnologijama (IKT) i Internetu stvari (IoT), koji bi omogućio centralizirano upravljanje, nadzor i optimizaciju rada cjelokupnog sustava javne rasvjete. Akcijskim planom predviđa se uspostava jedinstvene IKT platforme koja će omogućiti daljinsko upravljanje radom javne rasvjete, praćenje potrošnje električne energije, nadzor rada ormara javne rasvjete, evidentiranje kvarova i alarmnih stanja te upravljanje režimima rada rasvjete sukladno propisanom svjetlostaju. Sustav mora biti zasnovan na otvorenim standardima kako bi omogućio buduću integraciju s ostalim Smart City rješenjima i drugim gradskim informacijskim sustavima.	6.500,00 €
R.br.	Uređaji povezani na mrežu Internet stvari (IoT)- upravljanje rasvjetom	Procjena investicije
5.	U ormarima javne rasvjete na području Grada Senja nije implementiran sustav digitalnog ili naprednog upravljanja (IoT uređaji) koji bi omogućio upravljanje radom rasvjete, daljinsku kontrolu te praćenje potrošnje električne energije i drugih parametara rada sustava. Postojeći sustav ne omogućuje očitavanje dodatnih parametara poput temperature i vlage niti detekciju alarmnih stanja (npr. kontrola pristupa ormaru, kvarovi i sl.), čime je otežano učinkovito upravljanje i održavanje sustava javne rasvjete.	119.900,00 €

	Sukladno planiranim promjenama u sustavu mjerenja električne energije od strane HEP-ODS-a do 2029. godine, potrebno je ugraditi sustav upravljanja javnom rasvjetom u ormare javne rasvjete kako bi se osigurala autonomna kontrola rada rasvjete. Na području Grada Senja nalazi se ukupno 109 ormara javne rasvjete (OMM) s pripadnim obračunskim mjernim mjestima i opremom za rad rasvjete. Ugradnja IoT uređaja i sustava upravljanja provodit će se fazno, sukladno prioritetima, tehničkim mogućnostima i raspoloživim financijskim sredstvima.	
R.br.	Izmještanje OMM i automatike upravljanja u zasebne OJR	Procjena investicije
6.	Na području Grada Senja obračunska mjerna mjesta (OMM) i automatika upravljanja javnom rasvjetom u velikoj mjeri nisu izdvojeni iz elektroenergetskih postrojenja pod nadzorom HEP-ODS-a, što otežava pristup, upravljanje i održavanje sustava javne rasvjete. Sukladno tome, planira se izmještanje obračunskih mjernih mjesta i pripadajuće automatike upravljanja iz trafostanica u zasebne ormare javne rasvjete (OJR), čime će se osigurati njihova funkcionalna i tehnička neovisnost. Na području Grada Senja predviđa se izmještanje ukupno 109 obračunskih mjernih mjesta (OMM) s pripadajućom opremom upravljanja. Izmještanjem će se omogućiti: - neometano održavanje sustava javne rasvjete, - povećana sigurnost rada i pristupa opremi, - usklađenost s tehničkim uvjetima HEP-ODS-a, - stvaranje preduvjeta za ugradnju sustava daljinskog upravljanja i nadzora rasvjete. Aktivnost će se provoditi fazno, sukladno prioritetima, tehničkim mogućnostima i raspoloživim financijskim sredstvima.	283.400,00 €
R.br.	Povećanje sigurnosti pješaka uprometu	Procjena investicije
7.	Osvjetljavanje pješačkih prijelaza planira se u svrhu povećanja sigurnosti pješaka u prometu, uz osiguranje propisanih razina horizontalne i vertikalne rasvijetljenosti sukladno važećim normama za sigurnost pješaka (HRN EN 13201 i pripadajuće smjernice). Planirani zahvati uključuju ugradnju dodatnih ili zamjenu postojećih rasvjetnih tijela na pješačkim prijelazima, uz primjenu svjetiljki odgovarajućih fotometrijskih karakteristika i ograničenja blještanja. Predviđeni broj pješačkih prijelaza za rekonstrukciju na području Grada Senja iznosi 10 lokacija, a provedba će se vršiti fazno, prema prioritetima i prometnom opterećenju pojedinih lokacija.	92.000,00 €
R.br.	Izrada projektno-tehničke dokumentacije	Procjena investicije
8.1.	Terenski pregled lokacija predviđenih za rekonstrukciju	4.600,00 €
8.2.	Izrada projektno tehničke dokumenacije izmještanja OMM i automatike upravljanja javnom rasvjetom	15.400,00 €

8.3.	Tehničko rješenje načina upravljanja javnom rasvjetom i implementacije IK platforme	2.600,00 €
	UKUPNO:	1.661.800,00 €

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

Sukladno Zakonu o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 14/19) i Pravilniku o sadržaju, formatu i načinu izrade plana rasvjete i akcijskog plana gradnje i/ili rekonstrukcije vanjske rasvjete (NN 22/23), jedinice lokalne samouprave obvezne su u propisanom roku uskladiti sustav javne rasvjete s važećim zakonskim i tehničkim zahtjevima.

Za područje Grada Senja definiran je terminski plan provedbe aktivnosti unapređenja sustava javne rasvjete, koji obuhvaća nadopunu postojećih instalacija, izgradnju novih dionica te uvođenje sustava upravljanja i nadzora.

Aktivnosti će se provoditi fazno tijekom razdoblja važenja Akcijskog plana, sukladno utvrđenim prioritetima, tehničkim mogućnostima i raspoloživim financijskim sredstvima.

Pri projektiranju i izvođenju novih dionica javne rasvjete potrebno je primjenjivati važeću zakonsku regulativu i tehničke propise, uz osiguranje usklađenosti s zahtjevima zaštite od svjetlosnog onečišćenja.

Tablica 22. Terminski plan rekonstrukcije

R.br.	Javna rasvjeta – rekonstrukcija sustava po principu „1 za 1“ radi energetske učinkovitosti i usklađenja sa Zakonom	Terminski plan
1.	Na području Grada Senja planira se provedba rekonstrukcije sustava javne rasvjete po principu zamjene „1 za 1“, u cilju postizanja energetske učinkovitosti i potpune usklađenosti s važećim zakonskim i tehničkim propisima. Rekonstrukcija obuhvaća zamjenu postojećih zastarjelih svjetiljki novim energetski učinkovitim LED svjetiljkama odgovarajućih karakteristika, uz zadržavanje postojeće infrastrukture gdje je to tehnički moguće. Na važnijim prometnicama i dionicama planira se dodatno unapređenje sustava postavljanjem svjetiljki na sve stupove, u cilju postizanja propisanih svjetlotehničkih uvjeta sukladno normi HRN EN 13201. Ukupan sustav javne rasvjete na području Grada Senja obuhvaća približno 2000 svjetiljki, a rekonstrukcija će se provoditi fazno, sukladno prioritetima, zonama rasvjetljenosti, tehničkim mogućnostima i raspoloživim financijskim sredstvima. Zamjena i nadogradnja sustava provodit će se sukcesivno kroz plansko razdoblje, uz prioritetnu provedbu na prometno opterećenim i sigurnosno kritičnim dionicama.	01.09.2026. do 30.08.2031.
R.br.	Proširenje javne rasvjete na novim dionicama električnih instalacija	Terminski plan
2.	Planirane dionice gradnje nove javne rasvjete odnose se na lokacije unutar građevinskih područja naselja i uz prometnu infrastrukturu gdje je utvrđena potreba za osiguravanjem minimalnih uvjeta rasvjetljenosti. S obzirom da konkretne lokacije nisu unaprijed definirane, gradnja nove javne rasvjete planira se kroz redovno održavanje sustava, u dinamici od približno 10 novih rasvjetnih mjesta godišnje, što ukupno iznosi oko 50 novih rasvjetnih mjesta tijekom razdoblja važenja Akcijskog plana.	01.09.2026. do 30.08.2031.

	Gradnja nove javne rasvjete provodit će se selektivno, isključivo na lokacijama gdje je takva intervencija nužna radi sigurnosti prometa i pješaka, uz uvažavanje zona rasvijetljenosti. U zonama E0 gradnja se neće provoditi, osim u iznimnim slučajevima kada je to opravdano sigurnosnim razlozima i uz primjenu minimalne razine osvjetljenja.	
R.br.	Sportska rasvjeta - lokacije obuhvata	Terminski plan
3.	Izvršiti izgradnju ili rekonstrukciju sustava sportske rasvjete na sportskim igralištima ugradnjom rasvjetnih stupova i reflektora, uz osiguranje propisanih svjetlotehničkih uvjeta (razina osvjetljenosti, ujednačenost, ograničenje bliještanja) sukladno normi HRN EN 12193, uz primjenu LED tehnologije i mogućnost regulacije rasvjete ovisno o načinu korištenja (trening, rekreacija, natjecanje). Planirane lokacije obuhvata: NK Nehaj – rekonstrukcija sportske rasvjete nogometnog igrališta. – gradnja novog sustava rasvjete za potrebe treninga. Instalacija nove rasvjete bi obuhvatila 6 stupova (donacija) sa ukupno 24 reflektora snage do 500W. - Sportsko igralište Krivi Put – gradnja novog sustava rasvjete za potrebe treninga. Instalacija nove rasvjete bi obuhvatila 4 stupa sa ukupno 24 reflektora snage do 500W. - Malonogometno igralište Tenis - rekonstrukcija postojeće rasvjete zamjenom s energetski učinkovitom LED rasvjetom. Rekonstrukcijom bi se obuhvatilo 12 rasvjetnih mjesta s 12 LED reflektora snage do 500W.	01.09.2026. do 30.08.2031.
R.br.	Informacijsko-Komunikacijska (IK) platforma	Terminski plan
4.	Sukladno Pravilniku o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima, na području Grada Senja nije implementiran cjeloviti sustav upravljanja javnom rasvjetom temeljen na informacijsko-komunikacijskim tehnologijama (IKT) i Internetu stvari (IoT), koji bi omogućio centralizirano upravljanje, nadzor i optimizaciju rada cjelokupnog sustava javne rasvjete. Akcijskim planom predviđa se uspostava jedinstvene IKT platforme koja će omogućiti daljinsko upravljanje radom javne rasvjete, praćenje potrošnje električne energije, nadzor rada ormara javne rasvjete, evidentiranje kvarova i alarmnih stanja te upravljanje režimima rada rasvjete sukladno propisanom svjetlostaju. Sustav mora biti zasnovan na otvorenim standardima kako bi omogućio buduću integraciju s ostalim Smart City rješenjima i drugim gradskim informacijskim sustavima.	01.09.2026. do 30.08.2031.
R.br.	Uređaji povezani na mrežu Internet stvari (IoT)- upravljanje rasvjetom	Terminski plan

5.	U ormarima javne rasvjete na području Grada Senja nije implementiran sustav digitalnog ili naprednog upravljanja (IoT uređaji) koji bi omogućio upravljanje radom rasvjete, daljinsku kontrolu te praćenje potrošnje električne energije i drugih parametara rada sustava. Postojeći sustav ne omogućuje očitavanje dodatnih parametara poput temperature i vlage niti detekciju alarmnih stanja (npr. kontrola pristupa ormaru, kvarovi i sl.), čime je otežano učinkovito upravljanje i održavanje sustava javne rasvjete. Sukladno planiranim promjenama u sustavu mjerenja električne energije od strane HEP-ODS-a do 2029. godine, potrebno je ugraditi sustav upravljanja javnom rasvjetom u ormare javne rasvjete kako bi se osigurala autonomna kontrola rada rasvjete. Na području Grada Senja nalazi se ukupno 109 ormara javne rasvjete (OMM) s pripadnim obračunskim mjernim mjestima i opremom za rad rasvjete. Ugradnja IoT uređaja i sustava upravljanja provodit će se fazno, sukladno prioritetima, tehničkim mogućnostima i raspoloživim financijskim sredstvima.	01.09.2026. do 30.08.2031.
R.br.	Izmještanje OMM i automatike upravljanja u zasebne OJR	Terminski plan
6.	Na području Grada Senja obračunska mjerna mjesta (OMM) i automatika upravljanja javnom rasvjetom u velikoj mjeri nisu izdvojeni iz elektroenergetskih postrojenja pod nadzorom HEP-ODS-a, što otežava pristup, upravljanje i održavanje sustava javne rasvjete. Sukladno tome, planira se izmještanje obračunskih mjernih mjesta i pripadajuće automatike upravljanja iz trafostanica u zasebne ormare javne rasvjete (OJR), čime će se osigurati njihova funkcionalna i tehnička neovisnost. Na području Grada Senja predviđa se izmještanje ukupno 109 obračunskih mjernih mjesta (OMM) s pripadajućom opremom upravljanja. Izmještanjem će se omogućiti: - neometano održavanje sustava javne rasvjete, - povećana sigurnost rada i pristupa opremi, - usklađenost s tehničkim uvjetima HEP-ODS-a, - stvaranje preduvjeta za ugradnju sustava daljinskog upravljanja i nadzora rasvjete. Aktivnost će se provoditi fazno, sukladno prioritetima, tehničkim mogućnostima i raspoloživim financijskim sredstvima.	01.09.2026. do 30.08.2031.
R.br.	Povećanje sigurnosti pješaka uprometu	Terminski plan
7.	Osvjetljavanje pješačkih prijelaza planira se u svrhu povećanja sigurnosti pješaka u prometu, uz osiguranje propisanih razina horizontalne i vertikalne rasvijetljenosti sukladno važećim normama za sigurnost pješaka (HRN EN 13201 i pripadajuće smjernice). Planirani zahvati uključuju ugradnju dodatnih ili zamjenu postojećih rasvjetnih tijela na pješačkim prijelazima, uz primjenu svjetiljki odgovarajućih fotometrijskih karakteristika i ograničenja blještanja. Predviđeni broj pješačkih prijelaza za rekonstrukciju na području	01.09.2026. do 30.08.2031.

	Grada Senja iznosi 10 lokacija, a provedba će se vršiti fazno, prema prioritetima i prometnom opterećenju pojedinih lokacija.	

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

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

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

Hrvatska banka za obnovu i razvitak (HBOR)

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

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

Strukturni fondovi europske unije (IES)

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

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

Europske javne politike donose se na razdoblje od 7 godina.

Model najma

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

Definirani projekt rasvjete naručitelj može uzeti u višegodinji najam (najčešće od 4 do 7 godina) te time dobiva kompletnu uslugu isporuke, zamjene dotrajale rasvjete, održavanja sustava rasvjete te tehničke dokumentacije na korištenje bez inicijalnih investicija. Najam se u praksi najčešće pokaže kao financiranje iz uštede jer naručitelj unaprijed procijeni vrijednost najamnine i uštede te sam određuje duljinu najma. Bitno je za naglasiti da naručitelj cijelim razdobljem trajanja najma nije vlasnik predmeta najma već to postaje s otkupom nakon isteka najma. Vrijednost otkupa najčešće je jedna mjesečna najamnina.

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

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

Vlastita sredstva

Jedinica lokalne samouprave financira projekte iz vlastitih sredstava.

12. Elementi vrednovanja provedbe Akcijskog plana

Vrednovanje provedbe Akcijskog plana provodi se sustavnim prikupljanjem i analizom podataka o radu sustava javne rasvjete nakon provedene rekonstrukcije sustava.

Nakon izvršene rekonstrukcije potrebno je provesti:

- mjerenja svjetlotehničkih parametara sustava javne rasvjete,
- provjeru rada sustava upravljanja i nadzora,
- analizu potrošnje električne energije,
- provjeru funkcionalnosti komunikacijskog i nadzorno-upravljačkog sustava.

Potrebno je izvršiti mjerenje maksimalne srednje rasvijetljenosti te usporediti dobivene rezultate sa:

- svjetlotehničkim proračunom,
- projektiranim parametrima rasvjete,
- maksimalno dopuštenim vrijednostima propisanim Pravilnikom o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima (NN 128/20).

Vrednovanje provedbe Akcijskog plana uključuje:

- praćenje ostvarenih energetske uštede,
- analizu rada sustava javne rasvjete,
- evidenciju kvarova i intervencija,
- praćenje rada sustava daljinskog nadzora i upravljanja,
- analizu pouzdanosti i učinkovitosti sustava.

Podaci prikupljeni tijekom rada sustava koriste se za:

- optimizaciju rada sustava javne rasvjete,
- planiranje održavanja,
- analizu energetske pokazatelja,
- daljnje unaprjeđenje sustava upravljanja i nadzora javne rasvjete.

13. Plan održavanja sustava javne rasvjete

U cilju sigurnog, pouzdanog i energetski učinkovitog rada sustava javne rasvjete potrebno je provoditi redoviti nadzor, preglede i održavanje svih elemenata sustava javne rasvjete, uključujući:

- svjetiljke javne rasvjete,
- ormare javne rasvjete,
- električnu instalaciju,
- zaštitnu i upravljačku opremu,
- komunikacijsku opremu,
- sustav nadzora i upravljanja javnom rasvjetom.

Održavanje sustava provodi se:

- vizualnim pregledom sustava,
- funkcionalnim ispitivanjem rada opreme,
- kontrolom upravljačkog i komunikacijskog sustava,
- pregledom električne instalacije i zaštitnih uređaja,
- analizom rada sustava putem centralnog nadzorno-upravljačkog sustava.

Najmanje jednom u šest mjeseci potrebno je izvršiti vizualni pregled sustava javne rasvjete radi:

- utvrđivanja neispravnih svjetiljki,
- provjere rada upravljačkog sustava,
- provjere rada komunikacijskog sustava,
- uočavanja mehaničkih oštećenja ili drugih nepravilnosti.

Vizualni pregled provodi se uključivanjem sustava javne rasvjete i obilaskom trase rasvjete.

U cilju očuvanja projektiranih svjetlotehničkih parametara i postojećih zona rasvijetljenosti nije dopuštena ugradnja dodatne rasvjete ili izmjena sustava rasvjete bez prethodno izrađenih svjetlotehničkih proračuna i provjere usklađenosti s važećim propisima i zahtjevima rasvijetljenosti.

Učestalost redovitih pregleda električne instalacije provodi se sukladno zahtjevima projekta i važećih tehničkih propisa, ali ne rjeđe od:

- četiri godine za građevine javne namjene,
- četiri godine za električne instalacije za sigurnosne svrhe,
- četiri godine za sve ostale građevine i njihove dijelove, ako posebnim propisima nije određen drugačiji rok.

Izvanredni pregled električne instalacije potrebno je provesti:

- nakon svake izmjene ili rekonstrukcije instalacije,
- nakon izvanrednog događaja koji može utjecati na tehnička svojstva instalacije,
- u slučaju sumnje u sigurnost i uporabljivost sustava,
- na zahtjev nadležnog inspektorskog tijela.

O svim pregledima, ispitivanjima, intervencijama i održavanju potrebno je voditi odgovarajuću evidenciju i servisnu dokumentaciju sustava javne rasvjete.

14. Sažetak rezultata savjetovanja s javnošću