



info@moderna.hr
www.moderna.hr

moderna - projekt d.o.o.

HR - 40000 Čakovec - Poslovni centar Moderna, Ruđera Boškovića 16
Tel. +385 (0) 40 390 833; 390 834; Fax. 390 835

Akcijski plan gradnje i/ili rekonstrukcije vanjske rasvjete br. 003-2023-AP



Općina Sveti Juraj na Bregu
Međimurska županija

Naručitelj: OPĆINA SVETI JURAJ NA BREGU
OIB: 23610091824

**Voditelj izrade akcijskog plana gradnje i/ili
rekonstrukcije vanjske rasvjete**

Hrvoje Matotek, mag.ing.el.

Direktor

Jasmin Pavlić, bacc.ing.el.

moderna-projekt
d.o.o.
Čakovec
Pavlic J.

Čakovec, prosinac 2023. godine

SADRŽAJ

1.	UVOD	5
1.1.	OPĆENITO	6
2.	OPĆI PODACI.....	9
2.1.	PODACI O NARUČITELJU.....	9
3.	PREGLED ZAKONODAVNOG OKVIRA	10
3.1.	OPĆENITO	10
3.2.	PLANIRANJE, GRADNJA, ODRŽAVANJE I REKONSTRUKCIJA VANJSKE RASVJETE	12
3.2.1.	PRIJELAZNE I ZAVRŠNE ODREDBE.....	13
4.	JAVNA RASVJETA	14
4.1.	PREGLED POSTOJEĆEG STANJA JAVNE RASVJETE OPĆINE SVETI JURAJ NA BREGU	15
5.	VAŽEĆE DOPUŠTENE VRIJEDNOSTI RASVJETLJAVANJA.....	18
5.1.	GRANIČNE VRIJEDNOSTI VERTIKALNE RASVJ. NA OTVORIMA GRAĐEVINA	18
5.1.1.	MAKSIMALNE RAZINE VERTIKALNE RASVIJETLJENOSTI (PS) NA OTVORIMA (VRATA, PROZORI) SUSJEDNIH GRAĐEVINA.....	18
5.1.2.	MAKSIMALNE RAZINE VERTIKALNE RASVIJETLJENOSTI (PS) NA OTVORIMA (VRATA, PROZORI) KULTURNIH DOBARA I SUSJEDNIH GRAĐEVINA POSLOVNIH, TURISTIČKIH I UGOSTITELJSKIH POVRŠINA UZ VREMENSKO OGRANIČENJE TRAJANJA KOJE JLS I GRAD ZAGREB UTVRĐUJU PLANOM RASVJETE	18
5.2.	GRANIČNE VRIJEDNOSTI SVJETLINE (LUMINANCIJE) NA POVRŠINAMA GRAĐEVINA NE UKLJUČUJUĆI OTVORE (VRATA I PROZORI).....	18
5.2.1.	MAKSIMALNE RAZINE SVJETLINE (LUMINANCIJE) NA POVRŠINAMA GRAĐEVINA	18
5.3.	JAVNE PROMETNICE S MOTORIM PROMETOM	18
5.3.1.	MAKSIMALNE VRIJEDNOSTI SREDNJE HORIZONTALNE RASVIJETLJENOSTI JAVNIH PROMETNICA S MOTORIM PROMETOM	18
5.4.	PJEŠAČKE I BIKIKLISTIČKE STAZE NA NOGOSTUPIMA, ZAUSTAVNE TRAKE I PARKIRALIŠTA UZ CESTU	19
5.4.1.	MAKSIMALNE VRIJEDNOSTI SREDNJE HORIZONTALNE RASVIJETLJENOSTI PJEŠAČKIH I BIKIKLISTIČKIH STAZA NA NOGOSTUPIMA, ZAUSTAVNIM TRAKAMA I PARKIRALIŠTIMA UZ CESTU	19
5.5.	PARKIRALIŠNE POVRŠINE	19
5.5.1.	MAKSIMALNE VRIJEDNOSTI SREDNJE HORIZONTALNE RASVIJETLJENOSTI PARKIRALIŠNIH POVRŠINA	19
5.6.	PJEŠAČKI PRIJELAZI.....	19
5.6.1.	MAKSIMALNE RAZINE VERTIKALNE RASVIJETLJENOSTI PJEŠAČKIH PRIJELAZA	19
5.7.	NAJVIŠE DOPUŠTENE VRIJEDNOSTI SVJETLINE OGLASNIH PLOČA ILI MEDIJA ZA OGLAŠAVANJE	19

5.8. REFERENTNA VRIJEDNOST SREDNJE HORIZONTALNE RASVIJETLJENOSTI MANIPULATIVNIH I RADNIH POVRŠINA KOJE SU DIO GRADILIŠTA, INDUSTRIJSKOG POSTROJENJA NA OTVORENOM I SKLADIŠTA NA OTVORENOM [LX].....	20
5.9. MAKSIMALNA VRIJEDNOST SREDNJE HORIZONTALNE RASVIJETLJENOSTI VODNIH POVRŠINA UZROKOVANA CESTOVNOM RASVJETOM.....	20
5.10. POLUMJERI ZAŠTITNIH ZONA I ZONE RASVIJETLJENOSTI OKO ZVJEZDARNICA	20
5.11. MAKSIMALNI UDIO SVJETLOSNOG TOKA IZNAD HORIZONTALNE RAVNINE INSTALIRANE SVJETILJKE (ULORINST – UPWARD LIGHT OUTPUT RATIO INSTALLED)	20
6. USKLAĐENOST POSTOJEĆEG STANJA S VAŽEĆIM PROPISIMA ZA ZAŠTITU OD SVJETLOSNOG ONEČIŠĆENJA	21
7. ODREĐIVANJE PODRUČJA PREMA KRITERIJU NUŽNOSTI REKONSTRUKCIJE I/ILI GRADNJE SUSTAVA JAVNE RASVJETE	21
8. PLAN I AKTIVNOSTI ZA REKONSTRUKCIJU I/ILI GRADNJU SUSTAVA JAVNE RASVJETE.	24
8.1. PRIJEDLOZI I PREPORUKE ZA MODERNIZACIJU	24
8.2. ZAMJENA DIJELA SVJETILJAKA SA LED SVJETILJKAMA	24
8.2.1. MINIMUM TEHNIČKIH KARAKTERISTIKA ZA NOVE SVJETILJKE	26
8.2.2. RASVJETNO TIJELO (SVJETILJKA).....	27
8.2.3. IZVORI SVJETLOSTI.....	28
8.2.4. REGULACIJA SVJETLOSNOG TOKA	29
8.2.5. IZRADA SVJETLOTEHNIČKIH PRORAČUNA.....	30
8.2.6. IMPLEMENTACIJA CENTRALNOG SUSTAVA ZA NADZOR I UPRAVLJANJE JAVNOM RASVJETOM	31
8.2.7. IZMJEŠTANJE MJERNIH MJESTA IZ TS U VANJSKE ORMARIĆE	32
8.2.8. EVIDENTIRANJE ELEMENATA SUSTAVA JAVNE RASVJETE U KATASTRU INFRASTRUKTURE.....	33
8.3. ZAKLJUČCI I PREPORUKE	38
9. MJERE ZA OČUVANJE PODRUČJA	39
10. TEHNIČKA ANALIZA REKONSTRUKCIJE	41
10.1. ZAMJENA DIJELA SVJETILJKE LED SVJETILJKAMA	41
10.2. UGRADNJA REGULATORA SNAGE	41
10.3. IZMJEŠTANJE MJERNO RAZDJELNIH MJESTA IZ TRAFOSTANICA	41
11. TERMINSKI PLAN REKONSTRUKCIJE I/ILI GRADNJE SUSTAVA JAVNE RASVJETE.....	41
12. FINACIJSKI PLAN REKONSTRUKCIJE I/ILI GRADNJE SUSTAVA JAVNE RASVJETE	42
13. PLAN ODRŽAVANJA SUSTAVA JAVNE RASVJETE	45
14. SAŽETAK REZULTATA SAVJETOVANJA S JAVNOŠĆU	46

POPIS SLIKA

Slika 1: Centar Općine Sveti Juraj na Bregu.....	8
Slika 2: Karta Općine Sveti Juraj na Bregu	9
Slika 3: Spektar LED izvora svjetlosti	25
Slika 4: Primjer dnevnog operativnog profila.....	31
Slika 5: Izgleda početnog korisničkog sučelja SKI sustava	37
Slika 6: Izgleda korisničkog sučelja SKI sustava	37

POPIS TABLICA

Tablica 1: Popis naselja Općine Sveti Juraj na Bregu (dzs.gov.hr).....	8
Tablica 2: Popis transformatorskih stanica Općine Sveti Juraj na Bregu	16
Tablica 3: Struktura svjetiljki prema tipu svjetiljke i izvoru svjetlosti	17

1. UVOD

Naručitelj izrade akcijskog plana gradnje i/ili rekonstrukcije vanjske rasvjete je Općina Sveti Juraj na Bregu. Dužnost donošenja plana definirana je Zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 14/19) te predstavlja dokument u smislu smjernica za daljnji razvoj sustava javne rasvjete Općine Sveti Juraj na Bregu.

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

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

Nadležno upravno tijelo jedinice lokalne samouprave odnosno Grada Zagreba odnosno vlasnik vanjske rasvjete osigurava izradu akcijskog plana. Akcijski plan dostavlja se Ministarstvu u roku od 30 dana od njegovoj donošenja. Obvezni sadržaj i način izrade akcijskog plana te format propisani su Pravilnikom.

1.1. OPĆENITO

Općina Sveti Juraj na Bregu nalazi se sjeverno od Čakovca, uz državnu cestu Čakovec - Štrigova. To je briježni dio Međimurja koji se od davnina zove Jurovski kraj koji graniči sa šest općina i gradom Čakovcem. Površina Općine iznosi oko 30 km². U sastavu Općine je devet naselja: Brezje, Dragoslavec, Frkanovec, Lopatinec, Mali Mihaljevec, Okrugli Vrh, Pleškovec, Vučetinec i Zasadbreg. Sjedište Općine je u Lopatincu, iako je općinska uprava smještena u Pleškovcu.

Općina obuhvaća 9 naselja u kojima živi ukupno 4.980 stanovnika (prema popisu iz 2021. godine – dzs.gov.hr).

Ime je dobila po kršćanskom mučeniku Svetom Jurju koji je prikazan na grbu Općine. Atraktivnost i pitoresknost krajobraza, šumovitim predjela, atraktivne vizure privlačan su element u odabiru prostora za stanovanje lokalnog i doseljenog stanovništva u ovo područje, što je i ujedno direktna posljedica rasta broja stanovništva. Karakterizira je raznolikost prirodnih predjela i fenomena od kojih se najviše ističe prirodni biser, Bedekovićeve grabe, koje su dom leptirima, zagasitom livadnom plavcu te velikom livadnom plavcu. Nezaobilazni element ovog područja su i vinogradi iz kojih nastaju vrhunska vina koja se nadovezuju na tradicionalnu gastronomsku ponudu lokalnih restorana. Jedan od značajnijih objekata na području Općine je crkva Svetog Jurja koja je vidljiva iz svih dijelova Međimurja te ujedno služi kao orijentir u prostoru. Imidžu ove Općine doprinosi i Mohokos kao vrh s najvišom međimurskom kotom 344,40 m. Cjelovitu sliku Općine odnosno spoj tradicijske, povijesne, kulturne i prirodne baštine moguće je sagledati posjetom zelenom vrhu Međimurja.

Općina obavlja poslove iz lokalnog djelokruga kojima se neposredno ostvaruju potrebe građana, a osobito poslove koji se odnose na uređenje naselja i stanovanja, prostorno i urbanističko planiranje, komunalne djelatnosti, brigu o djeci, socijalnu skrb, primarnu zdravstvenu zaštitu, odgoj i osnovno obrazovanje, kulturu, tjelesnu kulturu i sport, zaštitu potrošača, zaštitu i unapređenje prirodnog okoliša, protupožarnu i civilnu zaštitu.

Na području Općine Sv. Juraj na Bregu nalazi se deset poznatih nalazišta rijetkih leptira livadnih plavaca; velikog livadnog plavca (*Maculinea teleius Brgrstr.*) i zagasitog livadnog plavca (*Maculinea nausithous Brgrstr.*). Obje su vrste na listi od devet najugroženijih vrsta leptira u Europi i pod stalnim su nadzorom znanstvenika. U europskim su razmjerima izuzetno rijetke livade na kojima žive i veliki i zagasiti livadni plavac. Iz navedenih razloga potrebno je sačuvati ovo biološko bogatstvo našega kraja. Najveće nalazište – *livade Bedekovićeve Grabe* imaju status spomenika prirode.

Uvjeti koji su potrebni za preživljavanje livadnih plavaca na određenom livadnom staništu su slijedeći:

- dovoljna prisutnost biljke velike krvare ili črnoglavca (*Sanguisorba officinalis L.*), čijim se cvatovima hrane odrasli leptiri i gusjenice, te na njih polažu jajašca,
- dovoljna prisutnost crvenih livadnih mrava iz roda *Myrmica* u čijim mravinjacima prezimljuju gusjenice livadnih plavaca,
- za opstanak hranidbene biljke velike krvare i livadnih mrava potrebno je održavati livade košnjom.

Preporuke vlasnicima livadnih parcela koje su stanište livadnih plavaca su slijedeće:

- prestati preoravati postojeće livadne parcele,
- livadu kositi u tradicionalno vrijeme kojem su leptiri prilagodili životni ciklus – sijeno u svibnju, otava poslije 15. kolovoza,
- godišnje ostaviti poneku livadnu parcelu nepokošenu,
- spriječiti onečišćenje vode, zraka i tla umjetnim gnojivima, pesticidima i kanalizacijom,
- spriječiti isušivanje vlažnih livada.

Livadni plavci su se u ovom kraju održali do danas samo zahvaljujući vrijednim poljoprivrednicima koji na tradicionalan način gospodare vlažnim livadama košanicama. Period leta odraslih leptira je od početka srpnja do kraja kolovoza kada možemo uživati u njihovoj jedinstvenoj ljepoti.



Slika 1: Centar Općine Sveti Juraj na Bregu
(svetijurajnbregu.hr)

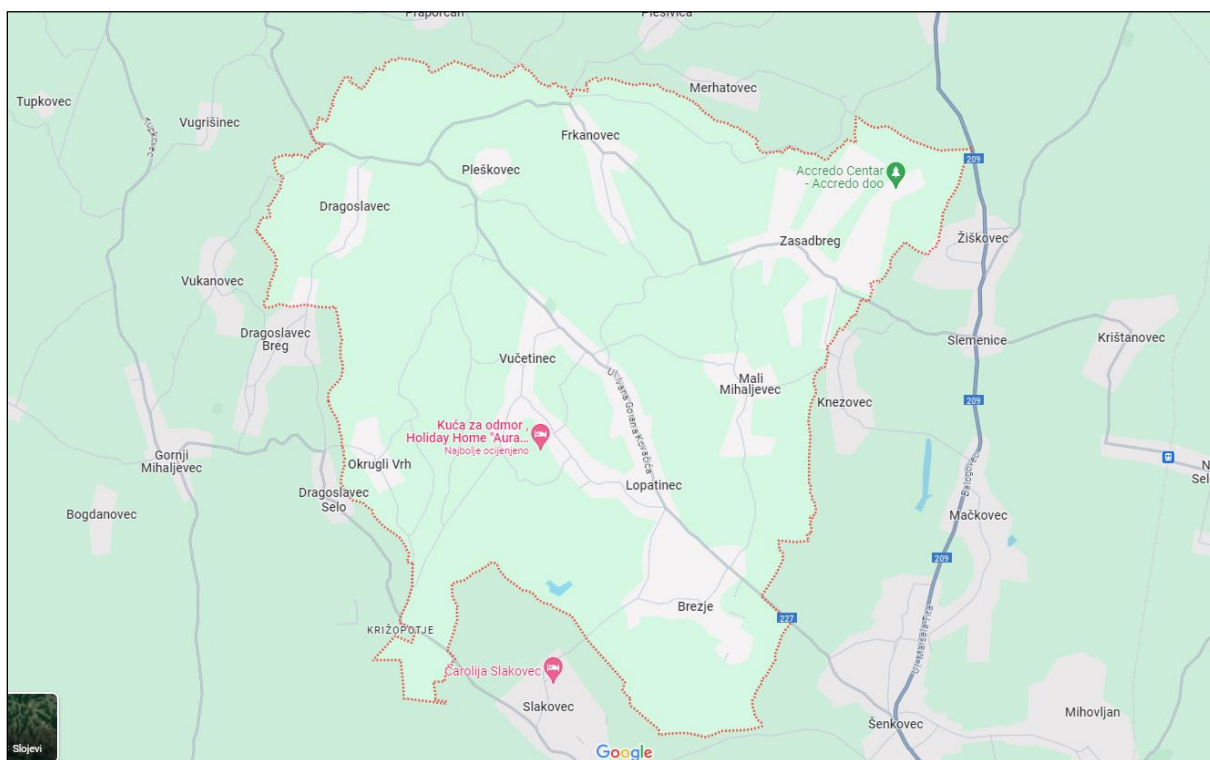
OPĆINA SVETI JURAJ NA BREGU	
NASELJE	STANOVNIŠTVO
Lopatinec	4.980
Zasadbreg	
Brezje	
Vučetinec	
Dragoslavec	
Mali Mihaljevec	
Pleškovec	
Okrugli Vrh	
Frkanovec	

Tablica 1: Popis naselja Općine Sveti Juraj na Bregu (dzs.gov.hr)

2. OPĆI PODACI

2.1. PODACI O NARUČITELJU

TVRTKA/INSTITUCIJA/KORISNIK:	OPĆINA SVETI JURAJ NA BREGU
LOKACIJA:	Pleškovec, Međimurska županija
ADRESA:	Pleškovec 29, Pleškovec, HR-40311 Lopatinec
KONTAKT:	Općina Sveti Juraj na Bregu
TELEFON:	040 855 305



Slika 2: Karta Općine Sveti Juraj na Bregu

3. PREGLED ZAKONODAVNOG OKVIRA

Republika Hrvatska je donijela Zakon o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 14/19) koji je stupio na snagu 01.04.2019. godine.

3.1. OPĆENITO

Zakonom je uređena zaštita od svjetlosnog onečišćenja koja obuhvaća obveznike zaštite od svjetlosnog onečišćenja, mjere zaštite od svjetlosnog onečišćenja, način utvrđivanja najviše dopuštenih vrijednosti rasvjetljavanja, ograničenja i zabrane rasvjetljavanja, uvjete za planiranje, gradnju, održavanje i rekonstrukciju vanjske rasvjete, mjerenje i način praćenja rasvijetljenosti okoliša te druga pitanja radi smanjenja svjetlosnog onečišćenja okoliša i posljedica djelovanja svjetlosnog onečišćenja.

Cilj Zakona je zaštita od svjetlosnog onečišćenja uzrokovanog emisijama svjetlosti u okoliš iz umjetnih izvora svjetlosti kojima su izloženi ljudi, biljni i životinjski svijet u zraku i vodi, druga prirodna dobra, noćno nebo i zvjezdarnice, uz korištenje energetske učinkovitije rasvjete.

Zaštitom od svjetlosnog onečišćenja osigurava se zaštita ljudskog zdravlja, cjelovito očuvanje kvalitete okoliša, očuvanje bioraznolikosti i krajobrazne raznolikosti, očuvanje ekološke stabilnosti, zaštita biljnog i životinjskog svijeta, racionalno korištenje prirodnih dobara i energije na najpovoljniji način za okoliš, kao osnovni uvjet javnog zdravstva, zdravlja i temelj koncepta održivog razvitka.

Zaštita od svjetlosnog onečišćenja provodi se tijekom noći te danonoćno u prirodnim podzemnim (speleološkim) objektima.

U ostvarivanju cilja uzimaju se u obzir najbolje raspoložive tehnike te njihova gospodarska provedivost u skladu s načelima Zakona i zakonima kojima se uređuje područje zaštite okoliša i energetske učinkovitosti.

Cilj Zakona u smislu energetske učinkovitosti je smanjiti potrošnju električne energije za javnu rasvjetu.

Mjere zaštite od svjetlosnog onečišćenja dužni su provoditi ili osigurati njihovo provođenje u skladu s Zakonom: **jedinice lokalne samouprave (JLS)** i Grad Zagreb te pravne i fizičke osobe u svojstvu operatora rasvjete koje obavljaju registrirane djelatnosti ili su vlasnici ili korisnici građevine ili objekta koji se rasvjetljava ili izvora svjetlosti, kao i projektanti projekta rasvjete, investitori, nadzorni inženjeri i izvođači rasvjete.

Sukladno *Pravilniku o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima (NN 128/2020)* područje Republike Hrvatske dijeli se na zone rasvijetljenosti zavisno od sadržaja i aktivnosti koje se u tom prostoru nalaze.

Zone rasvijetljenosti su:

- E0 – područja prirodne rasvijetljenosti – zona rasvijetljenosti E0 uvijek mora biti okružena zonom rasvijetljenosti E1.
- E1 – područja tamnog krajolika
- E2 – područja niske ambijentalne rasvijetljenosti
- E3 – područja srednje ambijentalne rasvijetljenosti i
- E4 – područja visoke ambijentalne rasvijetljenosti.

Navedenim pravilnikom definiran je i tzv. svjetlostaj (Curfew) koji predstavlja vremenski period noći za čijeg trajanja se vanjska rasvjeta gasi ili smanjuje na propisanu odgovarajuću razinu. JLS i Grad Zagreb Planom rasvjete definiraju početak svjetlostaja koji može odstupati maksimalno do jednog sata u odnosu na sredinu noći. Noć u smislu Pravilnika predstavlja period od zalaska sunca do zore.

3.2. PLANIRANJE, GRADNJA, ODRŽAVANJE I REKONSTRUKCIJA VANJSKE RASVJETE

Pri planiranju, projektiranju, gradnji, održavanju i rekonstrukciji vanjske rasvjete koja se odobrava prema Zakonu kojim se uređuje građenje moraju se projektom rasvjete odabrati takva tehnička rješenja kojima se osigurava energetska učinkovitost, izvedba sukladno važećim normama iz područja rasvjete, propisano upravljanje rasvjetom i vrijednostima definiranim u pravilniku.

Podloga za projekt vanjske rasvjete je **plan rasvjete** koji izrađuje jedinica lokalne samouprave odnosno Grad Zagreb.

Predstavničko tijelo jedinica lokalne samouprave odnosno Grada Zagreba donosi plan rasvjete za svoje administrativno područje.

Nadležno upravno tijelo jedinice lokalne samouprave odnosno Grada Zagreba osigurava izradu plana rasvjete.

Plan rasvjete mora biti usklađen s prostornim i urbanističkim planovima, a tehnički parametri rasvjete u skladu s Zakonom.

Jedinice lokalne samouprave i Grad Zagreb dužne su provesti savjetovanje s javnošću, podatke iz plana rasvjete predstaviti javnosti te plan rasvjete javno objaviti na svojim mrežnim stranicama ili na drugi prikladan način.

Nadležno upravno tijelo jedinice lokalne samouprave odnosno Grada Zagreba doneseni plan rasvjete dostavlja Ministarstvu u roku od 30 dana od njegovog donošenja i sastavni je dio informacijskog sustava zaštite okoliša i prirode Republike Hrvatske.

Sadržaj, format i način dostave plana rasvjete propisan je **Pravilnikom o sadržaju, formatu i načinu izrade plana rasvjete i akcijskog plana gradnje i/ili rekonstrukcije vanjske rasvjete (NN 22/2023)**. Navedenim pravilnikom definiran je i **način izrade akcijskog plana gradnje i/ili rekonstrukcije vanjske rasvjete**.

3.2.1. PRIJELAZNE I ZAVRŠNE ODREDBE

Jedinica lokalne samouprave i Grad Zagreb dužni su za svoje područje izraditi plan rasvjete i dostaviti ih Ministarstvu u roku od 12 mjeseci od dana stupanja na snagu *Pravilnika o mjeranju i načinu praćenja rasvijetljenosti okoliša (NN 22/23)* i *Pravilnika o sadržaju, formatu i načinu izrade plana rasvjete i akcijskog plana gradnje i/ili rekonstrukcije vanjske rasvjete (NN 22/23)*.

Jedinica lokalne samouprave, odnosno Grad Zagreb, odnosno operator vanjske rasvjete dužan je donijeti akcijski plan i dostaviti ga Ministarstvu u roku od 12 mjeseci od dana stupanja na snagu Pravilnika.

Jedinica lokalne samouprave, odnosno Grad Zagreb, odnosno operator vanjske rasvjete koji uskladi postojeću rasvjetu s odredbama Zakona u roku od 12 mjeseci od dana stupanja na snagu pravilnika nije dužan donijeti akcijski plan.

Jedinice lokalne samouprave i Grad Zagreb te operator vanjske rasvjete dužni su uskladiti postojeću rasvjetu s odredbama Zakona u roku od 12 godina od dana stupanja na snagu *Pravilnika o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvijetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima (NN 128/2020)* i *Pravilnika o sadržaju, formatu i načinu izrade plana rasvjete i akcijskog plana gradnje i/ili rekonstrukcije vanjske rasvjete (NN 22/23)*.

4. JAVNA RASVJETA

Javna rasvjeta je dio komunalne infrastrukture svakog naseljenog područja čiju izgradnju i održavanje regulira Zakon o komunalnom gospodarstvu. Osnovna funkcija sustava javne (cestovne) rasvjete je osigurati minimalne propisane vrijednosti osvjetljenja prometnica, te ravnomjernu rasvijetljenosti i ograničiti bliještanje. Sustav javne rasvjete mora zadovoljiti svjetlotehničke zahtjeve iz norme HRN EN 13201, te biti projektiran i izveden u skladu s odredbama iz Zakona o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 14/19). Sustav javne rasvjete također mora biti energetske učinkovit što kod postojećeg sustava znači osigurati smanjenje troškova pogona sustava uz smanjenje emisije štetnih tvari u okoliš. U posljednjih desetak godina javna rasvjeta je u nadležnosti lokalnih samouprava. Energetskim pregledom analiziraju se sustavi upravljanja, održavanja i uređenja javne rasvjete te podmirivanje troškova električne energije za rasvijetljenje javnih površina i razvrstanih i nerazvrstanih prometnica koje prolaze kroz jedinicu lokalne samouprave (JLS). Javna rasvjeta mora zadovoljavati sljedeće svjetlotehničke norme i zakone: HRN EN 13201

- 13201 - 1:2015 Odabir razreda rasvjete
- 13201 - 2:2016 Zahtijevana svojstva
- 13201 - 3:2016 Proračun svojstva
- 13201 - 4:2016 Metode mjerenja svojstva rasvjete
- Zakon o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja
- Zakon o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji
- Zakon o komunalnom gospodarstvu

Javna rasvjeta mora zadovoljavati sljedeće tehničke zahtjeve:

- Funkcionalnost – Osnovna funkcija cestovne rasvjete je osiguranje minimalne propisane vrijednosti osvjetljenja prometnica, ravnomjerne rasvijetljenosti i bliještanja.
- Estetika – Suvremeni izvori i tehnologije omogućuju različite pristupe i mogućnosti korištenja energetski efikasnih izvora i rasvjetnih tijela s podesivim optičkim svojstvima koja omogućuju igru svjetla i sjene te tako ističu estetske karakteristike građevina.
- Ekonomičnost – Troškovi javne rasvjete podrazumijevaju troškove izgradnje, upravljanja, održavanja i uređenja objekata javne rasvjete tijekom cijelog životnog vijeka instalacije kao i troškova električne energije.

4.1. PREGLED POSTOJEĆEG STANJA JAVNE RASVJETE OPĆINE SVETI JURAJ NA BREGU

Sustav javne rasvjete Općine Sveti Juraj na Bregu moderniziran je kroz protekle godine (2017. – 2021.). Modernizacijom sustava javne rasvjete, većina postojećih, energetske neučinkovitih i ekološki neprihvatljivih rasvjetnih tijela zamijenjena je novim, energetske učinkovitijim LED rasvjetnim tijelima.

U sustav javne rasvjete Općine ugrađeno je više tipova rasvjetnih tijela; NINGBO ZHENHAIDERU LIGHTNING TECHNOLOGY UNILED snage 40 W, TEP GAMALUX LVC-06 snage 70 W, DISANO BRALLO snage 70 W, UKA PR 944-1250 snage 70 W, LED rasvjetna tijela snage 40 W i E+ STAR snage 40 W.

Sustav javne rasvjete Općine Sveti Juraj na Bregu povezan je na ukupno 42 transformatorske stanice, od čega se 31 transformatorska stanica nalazi na području Općine te su iste tabelarno prikazane u nastavku.

TRANSFORMATORSKE STANICE - OPĆINA SV. JURAJ NA BREGU		
TS BROJ	NASELJE	ULICA
TS 149	BREZJE	BREZJE 124
TS 119	BREZJE	BREZJE 48
TS 581	BREZJE	BREZJE 82
TS 164	DRAGOSLAVEC	DRAGOSLAVEC BB
TS 207	DRAGOSLAVEC	DRAGOSLAVEC BB
TS 121	DRAGOSLAVEC	DRAGOSLAVEC 100
TS 563	DRAGOSLAVEC	DRAGOSLAVEC 18, AMBRUŠOV BREG
TS 368	FRKANOVEC	FRKANOVEC 84
TS 483	FRKANOVEC	FRKANOVEC 15

TS 120	LOPATINEC	MARKA KOVAČA 7
TS 145	LOPATINEC	VLADIMIRA NAZORA 1
TS 572	LOPATINEC	VLADIMIRA NAZORA 39
TS 142	MALI MIHALJEVEC	MALI MIHALJEVEC 999
TS 539	OKRUGLI VRH	OKRUGLI VRH BB
TS 565	OKRUGLI VRH	OKRUGLI VRH 88/A
TS 172	OKRUGLI VRH	OKRUGLI VRH BB
TS 123	OKRUGLI VRH	OKRUGLI VRH 38/A
TS 159	PLEŠKOVEC	PLEŠKOVEC BB
TS 186	PLEŠKOVEC	PLEŠKOVEC 86
TS 362	PLEŠKOVEC	PLEŠKOVEC 179 - MUNĐAROV BREG
TS 725	VUČETINEC	VUČETINEC BB
TS 173	VUČETINEC	VUČETINEC BB
TS 146	VUČETINEC	VUČETINEC 44/A
TS 614	VUČETINEC	VUČETINEC 133 - MOHOKOS II
TS 383	VUČETINEC	VUČETINEC 106/A - KAPELA
TS 330	ZASADBREG	ZASADBREG 192/B
TS 154	ZASADBREG	ZASADBREG 82
TS 384	ZASADBREG	ZASADBREG 15
TS 379	ZASADBREG	ZASADBREG 118 - HABAJ
TS 517	ZASADBREG	ZASADBREG 223 - MARKOVČINA
TS 564	ZASADBREG	ZASADBREG 174

Tablica 2: Popis transformatorskih stanica Općine Sveti Juraj na Bregu

Energetskim pregledom, obavljenim od strane MODERNA d.o.o., pregledano je postojeće stanje sustava javne rasvjete te je obrađena postojeća javna rasvjeta Općine Sveti Juraj na Bregu. Energetskim pregledom utvrđen je točan broj i vrsta svjetiljki, te vrsta i snaga žarulja odnosno izvora svjetlosti.

Općina Sveti Juraj na Bregu nalazi se u Međimurskoj županiji i sastoji se od 9 naselja: Lopatinec, Zasadbreg, Brezje, Vučetinec, Dragoslavec, Mali Mihaljevec, Pleškovec, Okrugli Vrh i Frkanovec.

Sustav javne rasvjete podijeljen je na 31 obračunsko mjerno mjesto. Navedeni sustav javne rasvjete cijele Općine sastoji se od ukupno 888 svjetiljki sa strukturom svjetiljki prema tablici, a napaja se iz ukupno 42 transformatorske stanice od kojih se 31 nalazi unutar granica predmetne Općine.

VRSTA IZVORA SVJETLOSTI	BROJ INSTALIRANIH KOMADA	UKUPNA SNAGA (kW)	UDIO U UKUPNOM BROJU INSTALIRANIH SVJETILJKI
LED	736,00	29,46	82,88%
VISOKOTLAČNA NATRIJEVA (VTNa)	151	10,57	17,00%
METALHALOGENA (MH)	1	0,15	0,11%
UKUPNO	888,00	40,18	100,00%

Tablica 3: Struktura svjetiljki prema tipu svjetiljke i izvoru svjetlosti

Prema utvrđenom stanju sustava javne rasvjete može se zaključiti da je veći dio ugrađene rasvjete u sustavu javne rasvjete tehnički prikladan jer se većim dijelom koriste rasvjetna tijela sa LED izvorom svjetlosti (82,88%).

5. VAŽEĆE DOPUŠTENE VRIJEDNOSTI RASVJETLJAVANJA

U nastavku su tablično prikazane dopuštene vrijednosti rasvjetljavanja definirane trenutno važećim *Pravilnikom o zonama rasvjetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima (NN 128/2020)*.

5.1. GRANIČNE VRIJEDNOSTI VERTIKALNE RASVIJETLJENOSTI NA OTVORIMA GRAĐEVINA

5.1.1. 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

5.1.2. 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

5.2. GRANIČNE VRIJEDNOSTI SVJETLINE (LUMINANCIJE) NA POVRŠINAMA GRAĐEVINA NE UKLJUČUJUĆI OTVORE (VRATA I PROZORI)

5.2.1. Maksimalne razine svjetline (luminancije) na površinama građevina

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

5.3. JAVNE PROMETNICE S MOTORNIM PROMETOM

5.3.1. 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

5.4. PJEŠAČKE I BICIKLISTIČKE STAZE NA NOGOSTUPIMA, ZAUSTAVNE TRAKE I PARKIRALIŠTA UZ CESTU

5.4.1. Maksimalne vrijednosti srednje horizontalne rasvijetljenosti pješačkih i biciklističkih staza na nogostupima, zaustavnim trakama i parkiralištima uz cestu

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

5.5. PARKIRALIŠNE POVRŠINE

5.5.1. Maksimalne vrijednosti srednje horizontalne rasvijetljenosti parkirališnih površina

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

5.6. PJEŠAČKI PRIJELAZI

5.6.1. Maksimalne razine vertikalne rasvijetljenosti pješačkih prijelaza

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

5.7. NAJVIŠE DOPUŠTENE VRIJEDNOSTI SVJETLINE OGLASNIH PLOČA ILI MEDIJA ZA OGLAŠAVANJE

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

5.8. REFERENTNA VRIJEDNOST SREDNJE HORIZONTALNE RASVIJETLJENOSTI MANIPULATIVNIH I RADNIH POVRŠINA KOJE SU DIO GRADILIŠTA, INDUSTRIJSKOG POSTROJENJA NA OTVORENOM I SKLADIŠTA NA OTVORENOM [LX]

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

*U₀ – srednja jednolikost rasvijetljenosti

5.9. MAKSIMALNA VRIJEDNOST SREDNJE HORIZONTALNE RASVIJETLJENOSTI VODNIH POVRŠINA UZROKOVANA CESTOVNOM RASVJETOM

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

*Vrijednosti definirane u tablicama vrijede na udaljenosti 5,0 m od granice korisnog svjetla (vidi Prilog I. točka B)

5.10. POLUMJERI ZAŠTITNIH ZONA I ZONE RASVIJETLJENOSTI OKO ZVJEZDARNICA

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

5.11. MAKSIMALNI UDIO SVJETLOSNOG TOKA IZNAD HORIZONTALNE RAVNINE INSTALIRANE SVJETILJKE (ULORINST – UPWARD LIGHT OUTPUT RATIO INSTALLED)

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

6. USKLAĐENOST POSTOJEĆEG STANJA S VAŽEĆIM PROPISIMA ZA ZAŠTITU OD SVJETLOSNOG ONEČIŠĆENJA

Potrebno je uskladiti rasvjetu u Općini Sveti Juraj na Bregu sa propisanim uvjetima te je dan vremenski okvir normalnog režima rada svjetiljki kao i štedni režim rada svjetiljki koji je usklađen sa *Pravilnikom o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvijetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima (NN 128/2020)*.

7. ODREĐIVANJE PODRUČJA PREMA KRITERIJU NUŽNOSTI REKONSTRUKCIJE I/ILI GRADNJE SUSTAVA JAVNE RASVJETE

	Naziv atributivnog polja	Alias atributivnog polja	Tip atributnog polja	Vrijednosti
ZONA RASVIJETLJENOSTI E0	naziv_jls	Naziv JLS	Niz znakova	Općina Sveti Juraj na Bregu
	mb_jls	Matični broj JLS	Niz znakova	4405
	godina	Godina donošenja plana rasvjete	Broj	2023
	akc_plan	Naziv Akcijskog plana	Niz znakova	003-2023-AP
	izrdiv	Izrađivač	Niz znakova	Moderna-projekt d.o.o. Čakovec
	zona_ras	Zona rasvijetljenosti	Niz znakova	E0
	opis_pod	Opis područja	Niz znakova	Vrijedno obradivo tlo Gospodarske šume Ostalo poljoprivredno tlo, šume i šumsko zemljište
	kriterij	Tip realizacije aktivnosti prema kriteriju nužnosti	Niz znakova	-
	razlog	Razlog realizacije aktivnosti	Niz znakova	-
	pocetak	Početak realizacije aktivnosti	Datum vrijeme	-
	kraj	Kraj realizacije aktivnosti	Datum vrijeme	-
mjere	Mjere za očuvanje	Niz znakova	-	

ZONA RASVJETLJENOSTI E1	Naziv atributivnog polja	Alias atributivnog polja	Tip atributnog polja	Vrijednosti
	naziv_jls	Naziv JLS	Niz znakova	Općina Sveti Juraj na Bregu
	mb_jls	Matični broj JLS	Niz znakova	4405
	godina	Godina donošenja plana rasvjete	Broj	2023
	akc_plan	Naziv Akcijskog plana	Niz znakova	003-2023-AP
	izradiv	Izrađivač	Niz znakova	Moderna-projekt d.o.o. Čakovec
	zona_ras	Zona rasvjetljenosti	Niz znakova	E1
	opis_pod	Opis područja	Niz znakova	Cestovna infrastruktura Površine javnog zelenila Površine zaštitnog zelenila
	kriterij	Tip realizacije aktivnosti prema kriteriju nužnosti	Niz znakova	Rekonstrukcija
	razlog	Razlog realizacije aktivnosti	Niz znakova	Usklađivanje s zakonom
pocetak	Početak realizacije aktivnosti	Datum vrijeme	01.01.2026.	
kraj	Kraj realizacije aktivnosti	Datum vrijeme	20.12.2035.	
mjere	Mjere za očuvanje	Niz znakova	Ugradnja regulatora snage koji omogućuje regulaciju snage/razinu osvijetljenosti prema potrebi, čime se dodatno štedi energija.	

ZONA RASVJETLJENOSTI E2	Naziv atributivnog polja	Alias atributivnog polja	Tip atributnog polja	Vrijednosti
	naziv_jls	Naziv JLS	Niz znakova	Općina Sveti Juraj na Bregu
	mb_jls	Matični broj JLS	Niz znakova	4405
	godina	Godina donošenja plana rasvjete	Broj	2023
	akc_plan	Naziv Akcijskog plana	Niz znakova	003-2023-AP
	izradiv	Izrađivač	Niz znakova	Moderna-projekt d.o.o. Čakovec
	zona_ras	Zona rasvjetljenosti	Niz znakova	E2
	opis_pod	Opis područja	Niz znakova	Površine stambene namjene Cestovna infrastruktura Površine mješovite namjene Površine rekreacijskih ribnjaka Groblje
	kriterij	Tip realizacije aktivnosti prema kriteriju nužnosti	Niz znakova	Rekonstrukcija
	razlog	Razlog realizacije aktivnosti	Niz znakova	Usklađivanje s zakonom
pocetak	Početak realizacije aktivnosti	Datum vrijeme	01.01.2026.	
kraj	Kraj realizacije aktivnosti	Datum vrijeme	20.12.2035.	
mjere	Mjere za očuvanje	Niz znakova	Ugradnja regulatora snage koji omogućuje regulaciju snage/razinu osvijetljenosti prema potrebi, čime se dodatno štedi energija.	

ZONA RASVJETLJENOSTI E3	Naziv atributivnog polja	Alias atributivnog polja	Tip atributnog polja	Vrijednosti
	naziv_jls	Naziv JLS	Niz znakova	Općina Sveti Juraj na Bregu
	mb_jls	Matični broj JLS	Niz znakova	4405
	godina	Godina donošenja plana rasvjete	Broj	2023
	akc_plan	Naziv Akcijskog plana	Niz znakova	003-2023-AP
	izradiv	Izrađivač	Niz znakova	Moderna-projekt d.o.o. Čakovec
	zona_ras	Zona rasvjetljenosti	Niz znakova	E3
	opis_pod	Opis područja	Niz znakova	Cestovna infrastruktura Površine javne i društvene namjene Površine sportsko-rekreacijske namjene Površine gospodarskih namjena - poslovne Površine ugostiteljsko-turističke namjene
	kriterij	Tip realizacije aktivnosti prema kriteriju nužnosti	Niz znakova	Rekonstrukcija
	razlog	Razlog realizacije aktivnosti	Niz znakova	Usklađivanje s zakonom
pocetak	Početak realizacije aktivnosti	Datum vrijeme	01.01.2026.	
kraj	Kraj realizacije aktivnosti	Datum vrijeme	20.12.2035.	
mjere	Mjere za očuvanje	Niz znakova	Ugradnja regulatora snage koji omogućuje regulaciju snage/razinu osvijetljenosti prema potrebi, čime se dodatno štedi energija.	

ZONA RASVJETLJENOSTI E4	Naziv atributivnog polja	Alias atributivnog polja	Tip atributnog polja	Vrijednosti
	naziv_jls	Naziv JLS	Niz znakova	Općina Sveti Juraj na Bregu
	mb_jls	Matični broj JLS	Niz znakova	4405
	godina	Godina donošenja plana rasvjete	Broj	2023
	akc_plan	Naziv Akcijskog plana	Niz znakova	003-2023-AP
	izradiv	Izrađivač	Niz znakova	Moderna-projekt d.o.o. Čakovec
	zona_ras	Zona rasvjetljenosti	Niz znakova	E4
	opis_pod	Opis područja	Niz znakova	N/A
	kriterij	Tip realizacije aktivnosti prema kriteriju nužnosti	Niz znakova	-
	razlog	Razlog realizacije aktivnosti	Niz znakova	-
pocetak	Početak realizacije aktivnosti	Datum vrijeme	-	
kraj	Kraj realizacije aktivnosti	Datum vrijeme	-	
mjere	Mjere za očuvanje	Niz znakova	-	

8. PLAN I AKTIVNOSTI ZA REKONSTRUKCIJU I/ILI GRADNJU SUSTAVA JAVNE RASVJETE

8.1. PRIJEDLOZI I PREPORUKE ZA MODERNIZACIJU

S obzirom da je napravljena djelomična modernizacija sustava javne rasvjete Općine Sveti Juraj na Bregu kojom je obuhvaćena zamjena većeg dijela postojećih svjetiljki novim, energetski učinkovitijim LED svjetiljkama te dodavanje novih rasvjetnih mjesta čime se isti proširio, predlaže se modernizacija u smislu zamjene dijela postojećih, energetski neučinkovitih rasvjetnih tijela novima, održavanje sustava, ugradnja regulatora snage koji omogućuje regulaciju snage/razinu osvjetljenosti prema potrebi, izmještanje mjerno razdjelnih mjesta javne rasvjete iz HEP-ovih objekata (trafostanica) ugradnjom izdvojenih samostojećih ormarića javne rasvjete (OJR), implementacija centralnog sustava za nadzor i upravljanje javnom rasvjetom, dogradnja utičnica i utikača na sve stupove NN mreže sa svjetiljkama koje to još nemaju te evidentiranje elemenata sustava javne rasvjete, koji još nisu evidentirani u katastru infrastrukture (DGU SKI).

8.2. ZAMJENA DIJELA SVJETILJAKA SA LED SVJETILJKAMA

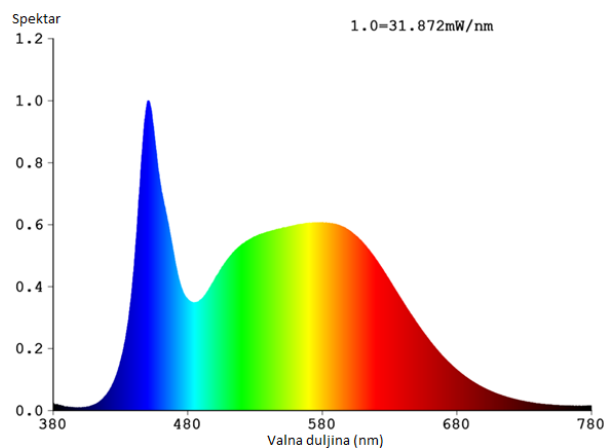
U nastavku je opisana mjera modernizacije sustava javne rasvjete sa LED (svjetlećim diodama) svjetiljkama. Dioda je nelinearni poluvodički elektronski element s dva priključka koji posjeduje ispravljačke osobine. Poluvodičke diode se izvode se na temelju pn-spoja ili, rjeđe, na temelju spoja metal-poluvodič. Dioda se mogu razvrstati po materijalu na kojemu su rađene (silicij, germanij, galij-arsenid, silicij-karbid) i po tipu (ispravljačke, svjetleće, foto-diode, Zener diode, Schottky diode, tunel-diode itd.). Svjetleća dioda (engl. LED - Light Emiting Diode, često se naziva i LE dioda) je posebna vrsta poluvodičke diode koja emitira svjetlost kada je propusno polarizirana, tj. kada kroz nju teče električna struja. Prilikom direktne rekombinacije para elektron-šupljina, emitira se foton svjetla. Takvu osobinu imaju poluvodiči galijev-arsenid (GaAs), galijev fosfid (GaP) i silicijev karbid (SiC). Ta pojava se naziva elektroluminiscencija. Boja emitiranog svjetla ovisi o poluvodiču, kao i o primjesama u njemu i varira od infracrvenog preko vidljivog do ultraljubičastog dijela spektra.

Svjetlosne diode temelje se na poluvodičima koji pretvaraju električnu struju direktno u svjetlost. Samo nekoliko milimetara dugačak, LED je korisna alternativa za klasične izvore svjetla u mnogim područjima rasvjete. LED dioda koja emitira svjetlo sastoji se od nekoliko slojeva poluvodičkog materijala.

Ukoliko je dioda pravilno priključena, svjetlo se proizvodi u jednom od tankih slojeva, u aktivnom sloju. Nasuprot drugim izvorima svjetlosti koji proizvode kontinuirani spektar, LED daje samo određene boje, a da bi se npr. dobila bijela svjetlost, fosfor u LED-u se pobuđuje emisijom svjetla plave diode kako bi davao žuto svjetlo.

Prednosti svjetlećih dioda:

- Niska potrošnja energije
- Visoka iskoristivost u boji
- Dug vijek trajanja
- Rijetki prijevremeni kvarovi
- Male dimenzije
- Pouzdan pogon na niskim temperaturama
- Široka paleta boja
- Visoka otpornost na udarce i vibracije
- Mala snaga
- Nisko termičko opterećenje
- Bez IR/UV zračenja



Slika 3: Spektar LED izvora svjetlosti

8.2.1. MINIMUM TEHNIČKIH KARAKTERISTIKA ZA NOVE SVJETILJKE

U slučaju proširenja/rekonstrukcije sustava javne rasvjete potrebno je pri odabiru novih svjetiljki uzeti u obzir smjernice povećanja energetske učinkovitosti korištenjem modernih rasvjetnih armatura koje se temelje na slijedećim tehničkim mjerama:

- Svjetiljke sa propisanom svjetlosnom iskoristivosti izvora svjetlosti
- Svjetiljke sa propisanim svjetlosnom iskoristivosti cijele svjetiljke (izvor svjetla + optika + predspoj)
- Izvedba zaštitnog stakla: ravno ili blago zaobljeno kaljeno staklo
- Primjena regulacijskih sklopova i regulabilnih izvora svjetlosti kao preporuka gdje god je to tehnički moguće i opravdano
- Svjetiljke sa što manjim održavanjem zbog potencijala financijskih ušteda kroz smanjeno redovno i izvanredno održavanje
- Svjetiljke sa istim tipom kućišta za različite snage izvora svjetlosti radi jednostavnijeg održavanja i tipizacije svjetiljki radi tehničkih i vizualnih aspekata.

8.2.2. RASVJETNO TIJELO (SVJETILJKA)

Svjetiljke moraju zadovoljavati četiri osnovna i međusobno povezana zahtjeva funkcionalnosti, estetike, ekonomičnosti i ekologije. Osnovna je funkcija cestovne rasvjete osiguranje minimalne propisane vrijednosti osvjetljenja prometnica, ravnomjerne rasvijetljenosti te smanjenje efekta bliještanja izvora svjetlosti. Svjetlosno zagađenje podrazumijeva emisiju umjetne svjetlosti u prostor izvan zone koju je potrebno osvijetliti, a uzrokovano je nepravilnom montažom i dizajnom rasvjetnih tijela. Svjetlosno zagađenje moguće je izbjeći korištenjem ekoloških rasvjetnih tijela koja ne rasipaju svjetlost izvan prostora kojeg je potrebno osvijetliti. Ne ekološka rasvjetna tijela dizajnirana su tako da svjetlost emitiraju u gotovo svim smjerovima, a iskoristivost emitirane svjetlosti za rasvjetljavanje željene površine (cesta, nogostupa i sl.) je vrlo niska. Ekološka rasvjetna tijela su potpuno ili djelomično zasjenjena (eng. *full cut-off* ili *semi cutoff*) te imaju mogućnost kontroliranja svjetlosne emisije i ne dozvoljavaju rasipanje svjetla u okoliš. Mjerom modernizacije rasvjetnog tijela ne ostvaruju se nužno direktne energetske uštede, ali se postižu bolja svojstva osvjetljenosti cestovne ili pješačke površine uz smanjenje potrebe za interventnim održavanjem armature. Provedbom modernizacije sustava rasvjete ostvarivat će se uštede u troškovima održavanja zbog korištenja opreme s duljim vijekom trajanja, te rjeđom potrebom za redovnim i pojačanim održavanjem.

8.2.3. IZVORI SVJETLOSTI

Osnova postizanja energetske učinkovitosti javne rasvjete jest ugradnja rasvjetnih tijela sa energetske učinkovitim LED izvorima svjetlosti.

LED je skraćenica od Light Emitting Diode (u prijevodu, svjetleća dioda). LED je poluvodički izvor svjetlosti koji emitira svjetlost kada kroz njega prolazi struja. Povijest LEDa počinje već 1927., kada je ruski znanstvenik Oleg Losev stvorio prvi LED. Unatoč tomu, proći će mnogo desetljeća prije nego što se njegovo otkriće počne praktično koristiti. Naime, prva tvrtka koja je masovno krenula s proizvodnjom LEDa bila je američki Monsanto, i to tek u kasnim šezdesetim godinama prošlog stoljeća. Istraživanja u području LED tehnologije se nastavljaju i danas, te se tako stvaraju sve efikasniji i sve jeftiniji LED uređaji.

Dioda je električni uređaj koji propušta struju u jednom smjeru. Poluvodič je materijal kroz koji je samo djelomično omogućen protok struje. LED je dioda koja u sebi sadrži dvije vrste poluvodičkih materijala. S jedne strane se nalazi p-materijal, s pozitivno nabijenim česticama, a s druge n-materijal, koji sadrži višak elektrona. Kada se LED unese u strujni krug, n-materijal se mora nalaziti na negativnoj strani kruga, a p-materijal na pozitivnoj strani. Kada struja prolazi kroz strujni krug, elektroni iz n-materijala i čestice iz p-materijala mogu prijeći na drugu stranu. Kada se suprotne čestice sretnu, ta interakcija uzrokuje stvaranje energije koja se oslobađa u obliku fotona, što mi percipiramo kao svjetlost.

LED uređaji dolaze u više veličina i oblika te boja. Boja plastične leće često odgovara boji emitiranog svjetla, no to nije pravilo. Boja LEDa ovisi o vrsti materijala koji se koriste u poluvodiču. Primjerice, crveni i infracrveni LED je rađen od galijevog arsenida (GaAs). U plavim LED uređajima se koristi galijev nitrid (GaN). Postoje dva načina kako je moguće dobiti bijelo LED svjetlo: u prvom, korištenjem triju LEDa u crvenoj, zelenoj i plavoj boji, koji se kombiniraju kako bi se dobila bijela svjetlost. U drugom načinu se koristi fosforni materijal kako bi se monokromatsko svjetlo pretvorilo iz plave ili UV svjetlosti u bijelu svjetlost. Žuti fosfor je itrij aluminijev granat s primjesom cerija, poznat i kao YAG ili YAG:Ce. Zbog YAG-a, LED svjetlo izgleda žuto kada je ugašeno, dok prostor između kristala propušta mali dio plave svjetlosti. Tom kombinacijom se dobiva bijela boja svjetlosti. Uz navedene boje, postoje još i zeleni, ljubičasti, ultraljubičasti, žuti i narančasti LED uređaji. Većina LED uređaja se temelji na galijevim poluvodičima.

Uz gore navedene boje, potrebno je i spomenuti CCT ili Correlated color temperature. CCT označava svjetlost određene boje kojom LED isijava. Mjeri se u Kelvinima (K), a postoje tri vrste boja.

Topla boja (od 2000 do 3500 K) se primarno koristi u kućanstvima, u prostorijama gdje je dovoljno imati nižu razinu osvjetljenja.

Neutralna boja (od 3700 do 4500 K) se koristi u poslovnim prostorima: uredima, poslovnicama, trgovinama. Donosi višu razinu osvjetljenja i sjaji hladnom svjetlošću koja je najbliža dnevnom svjetlu. Zbog toga pomaže održavati budnost i koncentraciju pa je pogodna i za stolnu rasvjetu. Može se također koristiti u drugim prostorima gdje je potrebna jača svjetlost, te za vanjsku rasvjetu.

Hladna boja (od 5000 K na više) se koristi u industriji te za vanjsko osvjetljenje, budući da daje najveću količinu svjetla.

Prilikom odabira tradicionalnih žarulja sa žarnom niti, potrebno je provjeriti koliko imaju Watta (W). Naime, više Watta u ovom slučaju znači više svjetlosti. Kod LED uređaja to ne vrijedi – za jačinu svjetlosti treba gledati lumene. Što je više lumena, to će biti jača svjetlost. Nije moguće točno odrediti kolika vataža općenito odgovara određenim lumenima, jer ne postoji dogovoreni standard među proizvođačima. No, najčešće se na samom pakiranju LED žarulje nalazi i ekvivalent u Wattima, pa je moguće voditi se tim vrijednostima.

8.2.4. REGULACIJA SVJETLOSNOG TOKA

Pošto se tijekom noći mijenja potreba za intenzitetom osvjetljenosti pa je regulacija rasvjete opravdana s ekonomskog i ekološkog aspekta. Na velikom dijelu prometnica tijekom noći dolazi do smanjenja intenziteta prometa, te se u dijelu noći može smanjiti luminancija kolnika. Regulacijom sustava rasvjete moguća je dodatna ušteda električne energije.

Najčešće korišteni način za regulaciju svjetlosnog toka je postavljanje specifične predspojne naprave koja regulira rad svjetiljke u dva režima snage: nazivnom i reduciranom. Ovakva skokovita regulacija u dva stupnja je zadovoljavajuća za potrebe javne rasvjete. Kod LED modula se izlazna snaga može regulirati od 0% do 100%. U LED svjetiljke mogu se ugraditi regulatori koji reguliraju snagu svjetiljke u više stupnjeva, čime se mogu postići veće uštede nego kod skokovite dvostupanjske regulacije svjetlosnog toka.

8.2.5. IZRADA SVJETLOTEHNIČKIH PRORAČUNA

Smjernice za cestovnu rasvjetu su definirane sljedećim normama:

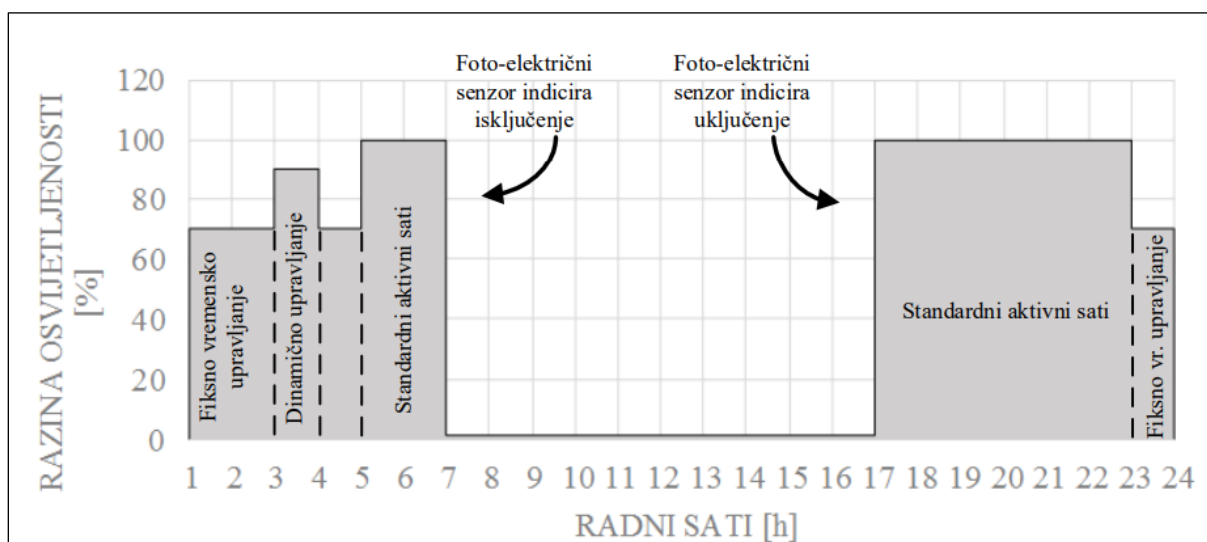
- 13201 - 1:2015 Odabir razreda rasvjete
- 13201 - 2:2016 Zahtijevana svojstva
- 13201 - 3:2016 Proračun svojstva
- 13201 - 4:2016 Metode mjerenja svojstva rasvjete

Norme definiraju granične vrijednosti koje moraju biti zadovoljene za određenu klasu prometnice.

Napomena: Analiza sustava i predložene mjere informativnog su karaktera i ne mogu bez dodatne provjere poslužiti kao podaci za izradu projekta modernizacije. Ukoliko se želi napraviti modernizacija i/ili proširenje sustava javne rasvjete, prije početka radova potrebno je izraditi glavni elektrotehnički projekt kojim se određuju svi potrebni elementi modernizacije sustava javne rasvjete. U sklopu glavnog projekta potrebno je napraviti i **svjetlotehnički proračun** prema kojem se prema stvarnom rasporedu stupova određuju adekvatne svjetiljke koje zadovoljavaju minimum norme HRN EN 13201 ili druge, u trenutku projektiranja, važeće norme i zakonske regulative.

8.2.6. IMPLEMENTACIJA CENTRALNOG SUSTAVA ZA NADZOR I UPRAVLJANJE JAVNOM RASVJETOM

Centralni sustavi upravljanja javnom rasvjetom pretvaraju rasvjetna tijela u upravljive izvore svjetla (dimanje), omogućavaju mjerenje raznih parametara i optimizaciju svakog rasvjetnog tijela pojedinačno te točnu lokaciju svakog kvara ili oštećenja. Današnji upravljački sustavi omogućavaju upravljanje, kontrolu i nadzor većinom za skupine LED rasvjetnih tijela zbog njihove adekvatne mogućnosti dimanja. Upravljanje razinom osvjetljenosti za javnu rasvjetu je vrlo fleksibilno i može kombinirati različite okidače, odnosno događaje uključenja. Oni mogu biti bazirani na unaprijed određenom vremenu rada i dinamičkim uvjetima u stvarnom vremenu, kao što su gustoća prometa, vrijeme izlaska sunca, intenzitet svjetlosti, itd. Slika u nastavku prikazuje primjer operativnog profila javne rasvjete u periodu od jednog dana.



Slika 4: Primjer dnevnog operativnog profila

Operativni profil iz primjera se sastoji od standardnih aktivnih sati s razinom osvjetljenosti od 100 %, fiksnih vremenskih perioda koji se određuju na temelju unaprijed određenog rasporeda i dinamičkog perioda koji je implementiran u fiksni period i temeljen je na promjenama događaja u prometu. Za primjer, postoje senzori koji detektiraju nadolazeće vozilo ili pješake te šalju informacije u centralni upravljački sustav (engl. CMS – Central Management System) koji potom mijenja razinu osvjetljenosti za odgovarajuću vrijednost u određenom vremenu. Nakon prolaska, razina osvjetljenosti se vraća na standardnu vrijednost. Promjene u prometu

su samo jedan primjer, dinamički događaji se mogu implementirati pomoću bilo kojeg drugog adekvatnog vanjskog senzora ili unosom odgovarajućih ulaznih podataka. Svaki pametni sustav javne rasvjete zahtijeva specijalizirano programsko sučelje za daljinsku kontrolu, nadzor i upravljanje. Programsko sučelje je preko mrežnih kontrolnih protokola i standarda povezano sa svim rasvjetnim tijelima na određenom geografskom području. Baza programskog sučelja je geografska karta s pozicijom svakog rasvjetnog tijela na prikazanom području. Odabirom bilo kojeg rasvjetnog tijela dobivamo njegove osnovne podatke. Podaci uključuju mnogo korisnih informacija kao što su tip modela, adresa na kojoj se nalazi rasvjetno tijelo, serijski broj, nazivna snaga, valjanost podataka, režim rada, tip kraka, broj lampi, udaljenost od ceste, širina ceste, visina stupa, tip stupa, pripadajući ormar javne rasvjete, geografska dužina i širina, te ilustracija rasvjetnog tijela. Nadalje, moguć je i prikaz transformatorske stanica odgovorne za napajanje određenog rasvjetnog tijela te njezine osnovne informacije zajedno s angažiranom snagom. Softver pruža i mogućnost pregleda stanja javne rasvjete, potrošnje električne energije i razine osvjetljenosti u stvarnom i prošlom vremenu te upozorava na moguće greške i kvarove zajedno s njihovim točnim položajem. Jedna od najvažnijih specifikacija softvera je mogućnost izrade vlastitih operativnih profila sa zahtijevanom razinom osvjetljenosti. Moguće je napraviti raspored razine osvjetljenosti i potrošnje energije za svaki sat u jednom danu, tjednu ili čak cijeloj godini.

8.2.7. IZMJEŠTANJE MJERNIH MJESTA IZ TS U VANJSKE ORMARIĆE

Preporuča se izmještanje mjerno razdjelnih mjesta javne rasvjete iz HEP-ovih objekata (trafostanica) ugradnjom izdvojenih samostojećih ormarića javne rasvjete (OJR) kako se predlaže u Zakonu o komunalnom gospodarstvu. Izmještanjem mjerno razdjelnih mjesta u vanjske ormariće korisniku bi se, odnosno koncesionaru za održavanje i servisiranje, omogućio nesmetan pristup upravljanju, kontroli i nadzoru sustava te bi se smanjili troškovi održavanja i popravaka i skratilo bi se vrijeme otklanjanja kvara na samome sustavu.

8.2.8. EVIDENTIRANJE ELEMENATA SUSTAVA JAVNE RASVJETE U KATASTRU INFRASTRUKTURE

Preporuča se evidentiranje elemenata sustava javne rasvjete, koji još nisu evidentirani, u katastru infrastrukture.

Prema članku 126. **Zakona o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (NN 112/18, 39/22)**; *Vlasnici odnosno upravitelji infrastrukture obvezni su Državnoj geodetskoj upravi odnosno jedinici lokalne samouprave dostaviti podatke o infrastrukturi u svome vlasništvu odnosno kojom upravljaju, bez naknade, u elektroničkom obliku i u rokovima koje odredi Državna geodetska uprava.*

Katastar infrastrukture osnovan je i vodi se na temelju evidencija koje su za pojedinu vrstu infrastrukture dužni u skladu s Zakonom o državnoj izmjeri i katastru nekretnina, osnovati i voditi vlasnici, odnosno njihovi upravitelji.

Katastar infrastrukture sadržava podatke o vrstama, odnosno namjeni, osnovnim tehničkim karakteristikama, trenutačnom korištenju i položaju izgrađene infrastrukture te imenima i adresama njihovih vlasnika, odnosno upravitelja. U katastru infrastrukture evidentiraju se vodovi i drugi objekti koji joj pripadaju elektroenergetske, elektroničke komunikacijske, toplovodne, plinovodne, naftovodne, vodovodne i odvodne infrastrukture.

Katastar infrastrukture sastoji se od pisanog i grafičkog dijela:

- ✓ Pisani dio katastra infrastrukture sastoji se od popisa infrastrukture i popisa vlasnika i upravitelja infrastrukture.
- ✓ Grafički dio katastra infrastrukture sastoji se od plana infrastrukture i zbirke geodetskih elaborata infrastrukture.

U katastru infrastrukture vode se podaci o vodovima, pripadajućim objektima i uređenim područjima elektroenergetske, elektroničke komunikacijske, toplovodne, plinovodne, naftovodne, vodovodne i odvodne infrastrukture.

Vodovi (kabeli) i pripadajući objekti elektroenergetske mreže za koje se vode podaci su:

- a) Vodovi prijenosne i distributivne mreže visokog, srednjeg i niskog napona, kabelska kanalizacija, **vodovi javne rasvjete**, signalizacije u javnom prometu i priključci elektroenergetske mreže.
- b) Objekti koji pripadaju vodovima elektroenergetske mreže su hidroelektrane, termoelektrane, plinske elektrane, vjetroelektrane, solarne (foto-naponske) elektrane, **transformatorske, rasklopne i ispravljačke stanice**, kabelske spojnice, kabelske petlje, razvodni ormari, zdenci (galerije, komore), okna, **nosači vodova i stupovi, rasvjetna mjesta**, promidžbeno-informativni stupovi s rasvjetom, javni satovi na stupu, semafori, ormari s uređajima za regulaciju prometa (kamere za nadzor, uređaji za parkiranje, radari, brojači prometa) i punionice za električna vozila.

Vodovi (kabeli) i pripadajući objekti elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme za koje se vode podaci su:

- a) Vodovi EKI, kabelska kanalizacija, kabeli, svjetlovodni kabeli, cijevi EKI, signalni vodovi, priključci EKI te radijski koridori.
- b) Objekti koji pripadaju vodovima elektroničke komunikacijske mreže su telefonske centrale, zdenci (galerije, komore), nosači vodova i stupovi EKI, radiodifuzni objekti i odašiljači, radiorelejne stanice, antenski i televizijski stupovi, repetitori, telefonske govornice i ormarići EKI.

Vodovi i pripadajući objekti toplovodne mreže za koje se vode podaci su:

- a) Vodovi toplovoda, vrelovoda, parovoda i priključci toplovodne, vrelovodne i parovodne mreže.
- b) Objekti koji pripadaju objektima toplovodne mreže su toplane, toplinske stanice, podstanice, kotlovnice, zdenci (komore), okna sa zatvaračima, zatvarači, odušne cijevi, objekti katodne zaštite, kompenzatori i čvrste točke.

Vodovi i pripadajući objekti plinovodne mreže za koje se vode podaci su:

- a) Proizvodni, transportni, distribucijski vodovi i priključci plinovodne mreže.
- b) Objekti koji pripadaju vodovima plinovodne mreže su plinske bušotine, spremišta plina, plinske i centralno plinske stanice, redukcijske i mjerno-redukcijske stanice, ispušne i blok stanice, uređaji za odorizaciju plina, plinski čvorovi, okna, zatvarači, objekti katodne zaštite, kondenzacijski lonci, odušne cijevi, plinske lampe, stupovi i plinske baklje.

Vodovi i pripadajući objekti naftovodne mreže za koje se vode podaci su:

- a) Magistralni, proizvodni, kolektorski ili sabirni, tlačni i otpremni vodovi.
- b) Objekti koji pripadaju vodovima naftovodne mreže su bušotine, stanice (sabarne, otpremne, blok, odušne, mjerne, čistačke i pumpne stanice), spremnici (rezervoari), okna, zatvarači, objekti katodne zaštite i ventili.

Cjevovodi i pripadajući objekti vodovodne mreže za koje se vode podaci su:

- a) Glavni dovodni cjevovod (cjevovod sirove vode), glavni opskrbeni cjevovodi, glavni dovodno-opskrbeni cjevovodi, hidrantski vodovi i priključci vodovodne mreže.
- b) Objekti koji pripadaju vodovodnoj mreži su vodocrpilišta, stanice (crpne, prepumpne, reducir), rezervoari (vodospreme), vodotornjevi, hidranti, okna (komore), zatvarači, objekti katodne zaštite, vodomjeri, bunari, javni zdenci i vodoscoci.

Odvodnja i pripadajući objekti odvodne mreže za koje se vode podaci su:

- a) Odvodna mreža (kolektori): fekalnih, oborinskih i mješovitih voda te priključci odvodne mreže.
- b) Objekti koji pripadaju odvodnoj mreži su retencijski bazen, prepumpne stanice, preljevne građevine, uređaji za pročišćavanje, sifoni, revizijska okna, slivnici, ispusti, taložnice, ulična okna i zapornice.
- c) Odvodnom mrežom pojedine građevine ili javne površine smatra se i drenažna mreža.
- d) Objekti koji pripadaju drenažnoj mreži su prepumpne stanice, okna i slivnici.

U katastru infrastrukture vode se i podaci o zaštitnim i rezervnim cijevima kada su za navedene vodove iste položene te o drugim objektima koji su propisani tehničkim specifikacijama. Ovisno o vrsti, vodovi mogu biti podzemni i nadzemni, podmorski i podvodni.

Podaci o osnovnim tehničkim karakteristikama vodova su:

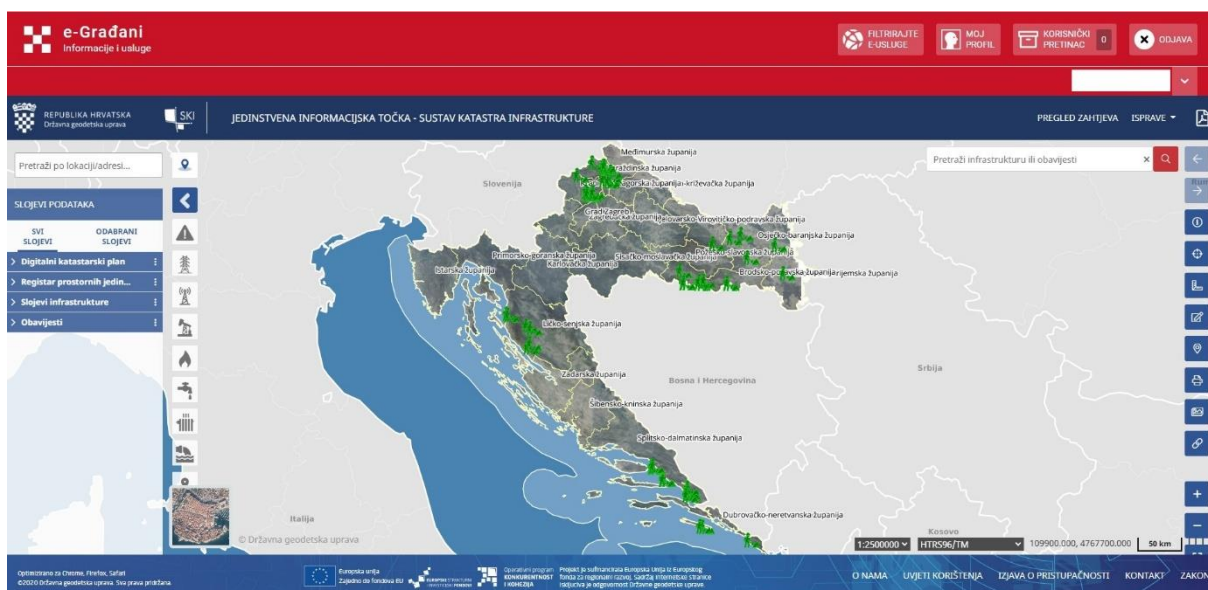
- a) za elektroenergetske mreže – broj vodova i napon vodova, a za kableske kanalizacije – dimenzije kanalizacije, broj i profil cijevi (u milimetrima) te vrsta materijala
- b) za elektroničke komunikacijske mreže – broj kabela, a za kableske kanalizacije dimenzije – kanalizacije, broj i profil cijevi (u milimetrima) te vrsta materijala
- c) za toplovodne mreže – dimenzije kanala, broj cijevi te vrsta materijala i profil cijevi (u milimetrima)
- d) za plinovodne mreže – vrsta tlaka, vrsta materijala i profil cijevi (u milimetrima)
- e) za naftovodne, vodovodne i odvodne mreže – vrsta materijala i profil cijevi (u milimetrima).

Podaci o osnovnim tehničkim karakteristikama zaštitnih cijevi su: vrsta materijala, profil cijevi (u milimetrima) te vrsta mreže za koju se koristi. Za objekte koji pripadaju vodovima, koji se evidentiraju njihovim tlocrtnim prikazom, iskazuje se kratica vrste objekta u skladu s pravilnikom kojim se propisuju kartografski znakovi.

Jedinstvena informacijska točka – sustav katastra infrastrukture dostupan je na web adresi: <https://ski.dgu.hr/gis/>



Slika 5: Izgleda početnog korisničkog sučelja SKI sustava



Slika 6: Izgleda korisničkog sučelja SKI sustava

8.3. ZAKLJUČCI I PREPORUKE

Sustav javne rasvjete Općine Sveti Juraj na Bregu je moderniziran te je u dobrom stanju. Vlasniku sustava javne rasvjete preporučuje se modernizirati postojeći sustav prema predloženim mjerama:

- Zamjena dijela svjetiljki energetske učinkovitijim LED svjetiljkama
- Ugradnja regulatora snage koji omogućuje regulaciju snage/razinu osvijetljenosti prema potrebi, čime se dodatno štedi energija.
- *Izmještanje mjerno razdjelnih mjesta javne rasvjete iz HEP-ovih objekata (trafostanica) ugradnjom izdvojenih samostojećih ormarića javne rasvjete (OJR) kako se predlaže u Zakonu o komunalnom gospodarenju.
- Implementacija centralnog sustava za nadzor i upravljanje javnom rasvjetom.
- *Dogradnja utičnice i utikača na sve stupove NN mreže sa svjetiljkama koje to još nemaju, čime se postiže veća autonomija u odnosu na vlasnika stupova jer je kod sustava javne rasvjete na NN stupovima neutralni vodič (N) zajednički i ne može se prekinuti u OJR-u.
- *Evidentiranje elemenata sustava javne rasvjete, koji još nisu evidentirani, u katastru infrastrukture (DGU SKI).

* Mjera ne utječe direktno na energetske učinkovitost sustava, ali omogućuje jednostavnije i kvalitetnije održavanje sustava.

9. MJERE ZA OČUVANJE PODRUČJA

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

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

Zabranjeno je:

- rabiti svjetlosne snopove bilo kakve vrste ili oblika usmjerene prema nebu ili prema prirodnom vodnom tijelu.
- vanjskom rasvjetom rasvijetljivati otvore (prozori i/ili vrata) zaštićenog ili stambenog prostora iznad vrijednosti propisanih pravilnikom.
- postavljati vanjsku rasvjetu tako da ona svojim usmjerenjem i izlaznim svjetlosnim tokom svjetlosti na otvorima (prozori 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 rasvjetljavanju oglasnih ploča vanjskim svjetiljkama, kod dekorativne i krajobrazne rasvjete te rasvjete pročelja objekta izlazi iz gabarita osvjetljavanja.
- u zaštićenim područjima, radi očuvanja ekosustava i bioraznolikosti, postavljati svjetiljke korelirane temperature boje svjetlosti iznad 2200 K te osvjetljene 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 zaslepljuju sudionike u prometu ili odvrćaju njihovu pozornost u mjeri koja može biti opasna za sigurnost prometa.
- postavljati oglasne ploče koje emitiraju svjetlost veću od emisija propisanih pravilnikom

10. TEHNIČKA ANALIZA REKONSTRUKCIJE

U nastavku je prikazana procjena investicije pri implementaciji navedenih rješenja.

10.1. ZAMJENA DIJELA SVJETILJKI LED SVJETILJKAMA

Podaci o troškovima zamjene svjetiljki	UKUPNO
Trošak zamjene svjetiljki (EUR) sa PDV-om	30.000,00

10.2. UGRADNJA REGULATORA SNAGE

Podaci o troškovima ugradnje regulatora snage	UKUPNO
Trošak ugradnje regulatora snage (EUR) sa PDV-om	66.000,00

10.3. IZMJEŠTANJE MJERNO RAZDJELNIH MJESTA IZ TRAFOSTANICA

Podaci o troškovima izmještanja	UKUPNO
Trošak izmještanja mjerno razdjelnih mjesta iz TS (EUR) sa PDV-om	46.400,00

11. TERMINSKI PLAN REKONSTRUKCIJE I/ILI GRADNJE SUSTAVA JAVNE RASVJETE

S obzirom da je sustav rasvjete Općine Sveti Juraj na Bregu potrebno uskladiti s odredbama *Zakona o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 14/19)*, sukladno članku 30. Zakona, jedinice lokalne samouprave i Grad Zagreb te operater vanjske rasvjete dužni su istu uskladiti **u roku od 12 godina** od dana stupanja na snagu pravilnika iz članka 9. i članka 8. navedenog Zakona.

12. FINANCIJSKI PLAN REKONSTRUKCIJE I/ILI GRADNJE SUSTAVA JAVNE RASVJETE

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

- Hrvatska banka za obnovu i razvitak (HBOR),
- Strukturni fondovi Europske unije (ESI),
- ESCO modeli – Javno-privatno partnerstvo (JPP) te Ugovor o energetske učinku (EPC).

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 iskorištavanja 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 čistijeg transporta,
- **Te drugih projekata kojima se zaštićuje okoliš, postiže energetska učinkovitost te uvode obnovljivi izvori energije**

STRUKTURNI FONDOVI EUROPSKE UNIJE (ESI)

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 za razdoblje od 7 godina te se nazivaju financijskom perspektivom.

Kohezijska politika

Jedna od najznačajnijih javnih politika Europske unije je Kohezijska politika, za koju je u financijskom razdoblju 2014.-2020. izdvojeno **376 milijardi eura**. Osnovna svrha kohezijske politike jest smanjiti značajne gospodarske, socijalne i teritorijalne razlike koje postoje između regija Europske unije, ali i jačati globalnu konkurentnost europskog gospodarstva.

Kohezijska politika Europske unije financira se iz tri glavna fonda, a na raspolaganju su u ovoj financijskoj perspektivi još dva fonda. Europski fond za regionalni razvoj i Europski socijalni fond poznati su i pod nazivom **strukturni fondovi**, a svih pet fondova ima zajednički naziv **Europski strukturni i investicijski fondovi (ESI fondovi)**.

Središnje koordinacijsko tijelo Republike Hrvatske nadležno za upravljanje ESI fondovima je **Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova Europske unije**.

Ulaskom u punopravno članstvo Europske unije, Republika Hrvatska postala je korisnica sredstava iz europskih fondova. U financijskom razdoblju 2014.-2020. RH je iz Europskih strukturnih i investicijskih (ESI) fondova na raspolaganju ukupno **10,676 milijardi eura**.

Od tog iznosa **8,397 milijardi eura** predviđeno je za ciljeve kohezijske politike, **2,026 milijarde eura** za poljoprivredu i ruralni razvoj te **253 milijuna eura** za razvoj ribarstva.

ESCO MODELI

Javno-privatno partnerstvo (JPP) je u biti primjena ESCO modela na javne institucije.

Javni partner objavljuje natječaj tražeći partnera iz privatnog sektora za energetske projekt, bilo da je u pitanju projekt rasvjete, biomase, hlađenja, ili bilo koje druge energetske potrebe.

Privatni partner predlaže rješenje, i ako je natječaj odobren, preuzima cijeli projekt od početka do kraja. Ovo znači pružanje usluga kompletnog financiranja, građevinskih poslova i implementacije projekta, i održavanje tijekom trajanja ugovora.

Sve rizike preuzima privatni partner i garantira uštedu javnom partneru. Ulaganje se otplaćuje privatnom partneru kroz ostvarene uštede.

13. PLAN ODRŽAVANJA SUSTAVA JAVNE RASVJETE

Preporuča se redovito održavanje i upravljanje sustavom javne rasvjete. Pod upravljanjem i održavanjem uređaja i objekata javne rasvjete podrazumijeva se redovna zamjena ili otklanjanje nedostataka na objektima i uređajima javne rasvjete (izvori svjetlosti, predspojne naprave, armature, elektro ormari i slično) radi održavanja sustava u stanju funkcionalne ispravnosti, preventivno održavanje koje podrazumijeva radove na zamjeni većeg broja rasvjetnih tijela, stupova i kabela, elektroenergetskih ormarića, prema izvršenom pregledu na temelju kojeg se donosi procjena prema važećim tehničkim normativima, ličenje stupova, nosača i drugih metalnih elemenata javne rasvjete.

Izvanredno održavanje obavlja se u najkraćem mogućem roku, kada postoji pretpostavka da bi kvar ili oštećenje moglo prouzročiti daljnje štetne posljedice (nakon nevremena, prometne nezgode slično).

Osim redovnog i izvanrednog održavanja tijekom godine planirani su i radovi pojačanog održavanja, kada se vrše zamjene većeg broja stupova, rasvjetnih tijela i druge pripadajuće opreme ili proširenja javne rasvjete.

14. SAŽETAK REZULTATA SAVJETOVANJA S JAVNOŠĆU

IZVJEŠĆE O PROVEDENOM SAVJETOVANJU SA ZAINTERESIRANOM JAVNOŠĆU ZA PRIGOVORE	
Naziv dokumenta	ODLUKA O DONOŠENJU PLANA RASVJETE OPĆINE SVETI JURAJ NA BREGU
Stvaratelj dokumenta, tijelo koje provodi savjetovanje	Općina Sveti Juraj na Bregu
Svrha dokumenta	Osnovni cilj savjetovanja bio je dobivanje povratnih informacija od zainteresirane javnosti u svezi rješenja predloženih nacrtom Odluke o donošenju Plana rasvjete Općine Sveti Juraj na Bregu
Datum dokumenta	siječanj, 2024
Verzija dokumenta	Prva
Vrsta dokumenta	Odluka
Naziv nacrtu zakona, drugog propisa ili akata	ODLUKA O DONOŠENJU PLANA RASVJETE OPĆINE SVETI JURAJ NA BREGU
Jedinstvena oznaka iz Plana donošenja zakona, drugih propisa i akata objavljenog na internetskim stranicama Vlade	_____
Naziv tijela nadležnog za izradu nacrtu	Općina Sveti Juraj na Bregu, Jedinstveni upravni odjel
Koji su predstavnici zainteresirane javnosti bili uključeni u postupak izrade odnosno u rad stručne radne skupine za izradu nacrtu?	Nije bilo uključenih predstavnika zainteresirane javnosti u postupak izrade odnosno u rad stručne radne skupine za izradu nacrtu Odluke o donošenju Plana rasvjete Općine Sveti Juraj na Bregu
Je li nacrt bio objavljen na internetskim stranicama ili na drugi odgovarajući način?	DA Mrežna stranica Općine Sveti Juraj na Bregu: www.svetijurajnaBregu.hr
Ako jest, kada je nacrt objavljen i koliko je vremena ostavljeno za savjetovanje	Internetsko savjetovanje sa zainteresiranom javnošću provedeno je u razdoblju od 19. siječnja 2024. – 18. veljače 2024.
Koji su predstavnici zainteresirane javnosti dostavili svoja očitovanja?	Općini Sveti Juraj na Bregu nije pristiglo očitovanje kao ni prigovor na navedeni Nacrt Odluke o donošenju Plana rasvjete Općine Sveti Juraj na Bregu
Razlozi neprihvatanja pojedinih primjedbi zainteresirane javnosti na određene odredbe nacrtu	_____
Troškovi provedenog savjetovanja	Provedba javnog savjetovanja nije iziskivala dodatne financijske troškove.

UPRAVNI REFERENT
Danijela Turk, bacc.oec.