

PLAN RASVJETE

GRAD SOLIN



Naručitelj izrade plana rasvjete:	Grad Solin Stjepana Radića 42 21210 Solin
Izdavač plana rasvjete:	Energy Plus - d.o.o. Koprivnička 19 42230 Ludbreg
Oznaka izvješća:	PR 01/06-24
Voditelj izrade plana rasvjete:	Miroslav Hlebar
Suradnici:	Antonio Horvat, mag.ing.el. Dario Salaj, bacc.ing.el.

Studeni 2024.

Sadržaj

Podatci o naručitelju izrade Plana rasvjete	3
1. UVOD	4
2. Opis područja	4
2.1. Zakonski zahtjevi	7
Zona E0 - Područja prirodne rasvijetljenosti	7
Zona E1 - Područja tamnog krajolika	9
Zona E2 - Područja niske ambijentalne rasvijetljenosti	10
Zona E3 - Područja srednje ambijentalne rasvijetljenosti	10
Zona E4 - Područja visoke ambijentalne rasvijetljenosti	11
3. DEFINIRANJE ZONA RASVIJETLJENOSTI	12
4. TERMINSKI PLAN RADA RASVJETE	13
4.1. Rasvjeta oglasnih ploča	17
4.2. Krajobrazna rasvjeta	18
4.3. Prirodna vodna tijela	18
4.4. Rasvjeta sportskih površina i igrališta	19
4.5. Rasvjeta parkirališta i pješačkih prijelaza	19
5. BILANCA POKRIVENOSTI	21
6. MJERE ZAŠTITE POSEBNO OSJETLJIVIH PODRUČJA	22
7. ZAKLJUČAK	24
PRILOZI	26
Nacrt 1: Prikaz zona (9 listova)	26

Podatci o naručitelju izrade Plana rasvjete

Naziv JLS	GRAD SOLIN			
Adresa nadležne uprave	Ulica i broj	Stjepana Radića 42	Poštanski broj, grad	21210, Solin
Ime i položaj odgovorne osobe	Daliboru Ninčević, gradonačelnik			
Ime i položaj kontakt osobe	Ivana Božić, Viša stručna suradnica za gospodarstvo			
Kontakt	Telefon	021/662-840	Fax	
	Mobilni telefon		E-mail	ivana.bozic@solin.hr
Naziv izrađivača plana rasvjete	Energy Plus – d.o.o.			
Adresa održavatelja	Ulica i broj	Koprivnička 19	Grad, poštanski broj	Ludbreg, 42230
Ime odgovorne osobe	Miroslav Hlebar			
Ime kontakt osobe	Antonio Horvat, mag.ing.el.			
Kontakt	Telefon	042/404-022	E-mail	ahorvat@energyplus.hr info@energyplus.hr
Suradnici	Dario Salaj, bacc.ing.el.			

Tablica 1. Podatci o naručitelju i izrađivaču akcijskog plana

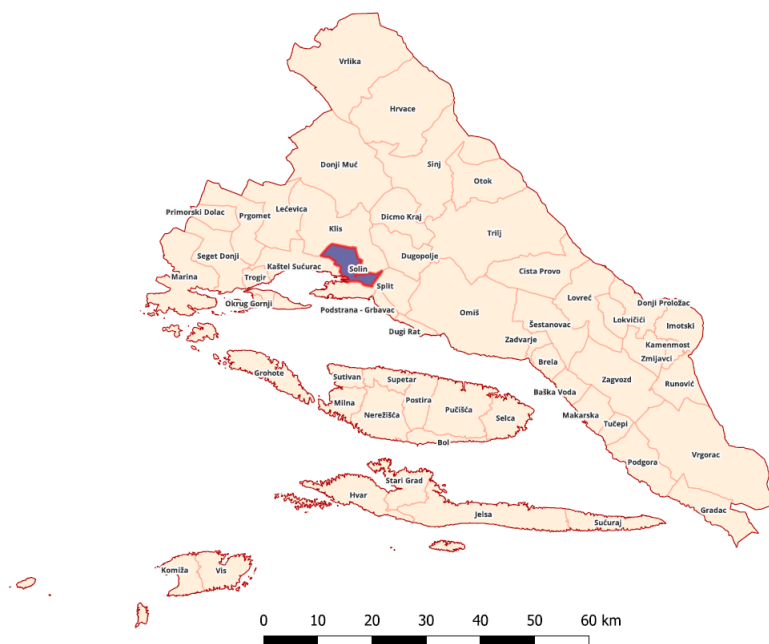
1. UVOD

Zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 14/2019) koji je stupio na snagu 1. travnja 2019. godine uređuje se 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. Zakonom je definirana izrada plana vanjske i dekorativne rasvjete. Plan rasvjete je dokument usklađen sa prostornim i urbanističkim planovima koji definira parametre za projektiranje i održavanje rasvjete u skladu sa važećim zakonima i pravilnicima. Plan rasvjete je dokument koji je podloga za izradu akcijskog plana gradnje i/ili rekonstrukcije vanjske rasvjete. Svrha izrade navedenih dokumenata je doprinijeti usklađenju rasvjete s zakonskim odredbama, a sve u cilju smanjenja svjetlosnog onečišćenja nastalog upotrebom neadekvatne i zastarjele rasvjete.

2. Opis područja

Grad Solin smješten je u središnjem dijelu Splitsko-dalmatinske županije. Nalazi se u središnjoj Dalmaciji između grada Splita, Kaštela Sućurca i Klisa. Okružen je planinama Kozjak i Mosor, te manjim dijelom ima pristup Jadranskom moru.

Svojom površinom grad pripada u manje naselje u županiji sa 34,19 km² što čini manje od 1% kopnene površine Splitsko-dalmatinske županije.



Slika 1. Smještaj grada Solina u Splitsko-dalmatinskoj županiji

(Izvor podataka: Državna geodetska uprava, registar prostornih jedinica, svibanj 2024.)

Prema popisu stanovništva iz 2021. godine grad ima 24.862 stanovnika s prosječnom gustoćom naseljenosti od 727 stanovnika po km². Grad se sastoji od 5 naselja i to Blaca, Kučine, Mravince, Solin, Vranjic.

Tablica 2. Popis naselja i broja stanovnika (izvor: Državni zavod za statistiku)

NASELJE	BROJ STANOVNIKA
Blaca	3
Kučine	1.082
Mravince	1.717
Solin	20.996
Vranjic	1.064
UKUPNO	24.862



Slika 2. Naselja na području grada Solina

(Izvor podataka: Državna geodetska uprava, registar prostornih jedinica, svibanj 2024.)

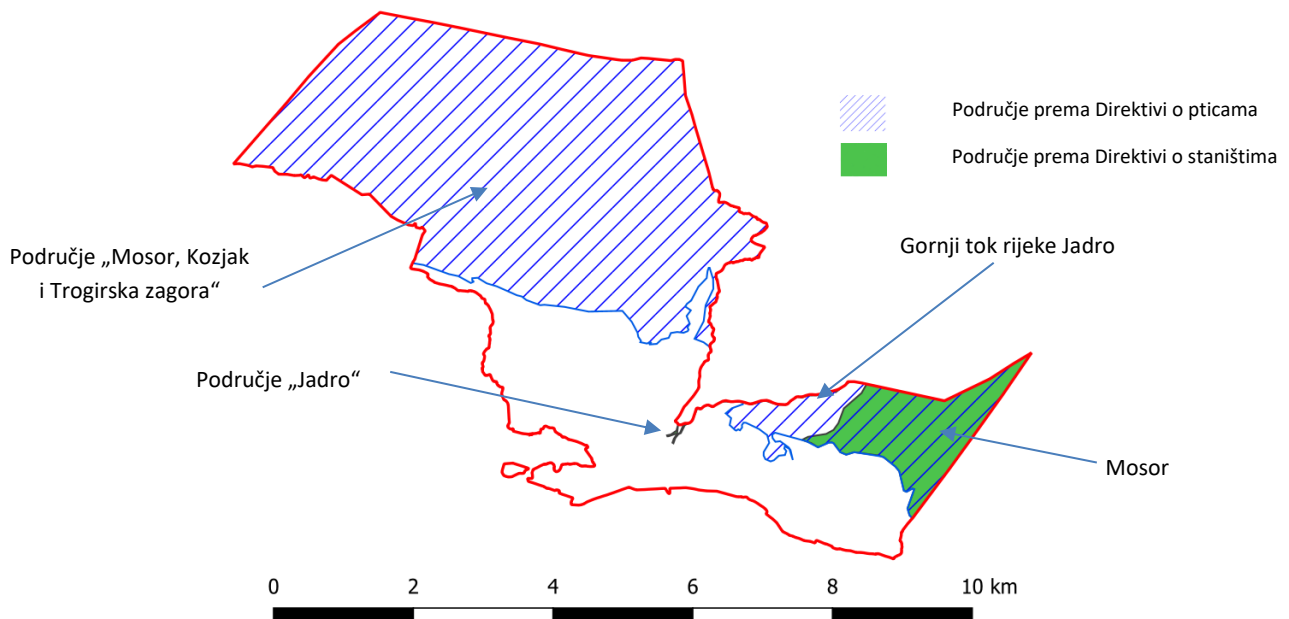
Kroz grad Solin prolazi nekoliko važnih državnih cesta, među najznačajnijima su ceste D8 (Jadranska magistrala) koja povezuje granični prijelaz Pasjak (granica Republike Slovenije) sa graničnim prijelazom Karasovići (granica s Crnom Gorom), cesta D1 koja povezuje granični prijelaz Macelj (granica Republike Slovenije) i Split, te, te nekoliko županijskih i lokalnih cesta.

Tablica 3. Popis značajnih prometnica kroz grad Solin

Oznaka ceste	Opis ceste
DC 1	Državna cesta D1
DC 8	Državna cesta D8 (Jadranska magistrala)
ŽC 6139	Solin (D8) – A.G. Grada Splita
ŽC 6253	Solin (Ž6139) – Mravinci – A.G. Grada Splita
ŽC 6270	Solin (Ž6139) – Mravinci – A.G. Grada Splita
LC 67065	A.G. Grada Kaštela – Solin (Ž6253)

Trenutno se rasvjeta uglavnom nalazi samo kroz naseljena područja, dok su ceste između naselja neosvijetljene.

Na području grada postoji nekoliko zasićenih prostora u ekološkoj mreži Natura 2000. Najveće je područje prema Direktivi o pticama, te manji dio prema Direktivi o staništima područje Mosor, Kozjak i Trogirska zagora (HR1000027). Područje prema Direktivi o staništima je područje rijeke Jadro (HR2000931), te područje Mosor (HR2001352). Također postoji jedno područje nacionalne kategorije, posebni rezervat gornji tok rijeke Jadro



Slika 3. Ekološka mreža Natura 2000

Izvor: Zavod za zaštitu okoliša i prirode Ministarstva zaštite okoliša i zelene tranzicije (2024. godina): Biportal – naziv tematskog sloja podataka. Dostupno na <http://www.biportal.hr/>. Pristupljeno: rujan 2024.

2.1. Zakonski zahtjevi

Zakonima i pravilnicima vezanim na zaštitu od svjetlosnog onečišćenja uređuju se mjere i postupci kojima se nastoji smanjiti utjecaj svjetlosnog onečišćenja na ljude i životinje, te smanjiti negativan utjecaj na cjelokupan okoliš. Zakon uređuje 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.

Izrada plana rasvjete bazira se na sljedećim zakonskim okvirima:

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

Budući da se na području grada Solina nalaze područja sa više različitih namjena, zakon prema vrsti i namjeni pojedinog područja definira različite kriterije za dozvoljene rasvijetljenosti.

Pravilnik o zonama rasvijetljenosti definira sljedeće zone:

- E0 – područja prirodne rasvijetljenosti
- E1 – područja tamnog krajolika
- E2 – područja niske ambijentalne rasvijetljenosti
- E3 – područja srednje ambijentalne rasvijetljenosti i
- E4 – područja visoke ambijentalne rasvijetljenosti.

Zona E0 uvijek mora biti okružena zonom E1. Sva rasvjeta koja se nalazi u zonama E0 i E1 mora biti popisane u planu rasvjete i posebno navedena.

U zonama E0 i E1 nije dopuštena upotreba dekorativne rasvjete kao ni krajobrazne rasvjete, nego je ona samo dopuštena u zonama E2, E3 i E4. Upotreba dekorativne i krajobrazne rasvjete u zonama E0 i E1 je dopuštena u iznimnim slučajevima.

Zona E0 - Područja prirodne rasvijetljenosti

Zona E0 definirana je za sljedeća područja:

- Blizine većih profesionalnih zvjezdarnica
- Parkovi tamnog neba
- Prirodna područja otvorenog prostora

- Područja prirode izvan granica naselja važna za očuvanje divljih vrsta osjetljivih na svjetlosno onečišćenje, s osobitim naglaskom na strogo zaštićene vrste
- Zaštićena područja – Strogi rezervati, posebni rezervati te zone stroge i usmjerene zaštite unutar parkova prirode i nacionalnih parkova
- Skloništa divljih vrsta
- Dijelovi krajobraza i krajobrazne infrastrukture

Kriteriji za zonu E0 su:

- Područja gdje vanjska rasvjeta ozbiljno i negativno utječe na prirodno okruženje. Utjecaji uključuju ometanje bioloških ciklusa flore i faune i/ili onemogućavanje ljudima u uživanju i uvažavanju prirodnog okoliša. Ljudska aktivnost je podređena prirodi. Vizura ljudi i korisnika prilagođena je mraku i očekuju da će vidjeti malo ili nimalo svjetla.
- Prirodna područja otvorenog prostora -šumska područja; livade i pašnjaci; prirodna i umjetna vodena tijela – npr. rijeke, jezera, bare, lokve, bazeni za navodnjavanje, ribnjaci važni za očuvanje ptica.
- Područja oko važnih podzemnih skloništa za šišmiše (najmanje 100 m) – koridori kretanja od skloništa prema lovnim staništima nisu osvjetljeni; zeleni mostovi s gornje strane i najmanje 300 m sa svake strane ulaza zelenog mosta važni za migraciju strogo zaštićenih vrsta i njihovog plijena; prijelazi za divlje životinje.
- Čitavo područje strogog rezervata.
- Posebni rezervati u slučajevima kada vanjska rasvjeta narušava svojstva zbog kojih su proglašeni.
- Područja stroge i usmjerene zaštite unutar parkova prirode i nacionalnih parkova, osim ako posebnim propisom kojim se uređuje zaštita i očuvanju zaštićenih područja nije predviđeno drugačije.
- Dijelovi krajobraza u naseljima važni za očuvanje divljih vrsta osjetljivih na svjetlosno onečišćenje s osobitim naglaskom na strogo zaštićene vrste (neosvjetljeni dijelovi velikih parkova i perivoja koji se nastavljaju na rijeke, jezera, potoke itd.).
- Dijelovi krajobrazne infrastrukture koji omogućuju očuvanje značajnih i karakterističnih obilježja krajobraza, koja su temeljem svoje linearne ili kontinuirane strukture ili funkcije bitna za migraciju, širenje i genetsku razmjenu divljih vrsta osjetljivih na svjetlosno onečišćenje (ptice, šišmiši, oprašivači itd.).
- Kada nije potrebna, rasvjetu treba ugasi.

Zona E1 - Područja tamnog krajolika

- Ruralna i urbana područja i područja s ograničenom noćnom aktivnosti
- Građevine unutar prirodnih područja otvorenog prostora
- Međumjesne lokalne prometnice uglavnom nerasvijetljene
- Zaštićena područja izvan granica naselja osim zaštićenih područja u E0
- Zaštićena područja unutar granica naselja važna za strogo zaštićene vrste ukoliko su u području naselja ključna staništa i skloništa unutar naselja
- Skloništa i staništa divljih vrsta osjetljivih na svjetlosno onečišćenje unutar naselja

Kriteriji za zonu E1 su:

- Područja gdje vanjska rasvjeta negativno utječe na floru i faunu ili bitno remeti karakter područja.
- Ruralna i urbana područja s ograničenom noćnom aktivnosti izvan granica naselja važna za divlje vrste osjetljive na svjetlosno onečišćenje s osobitim naglaskom na strogo zaštićene vrste ukoliko su u području ključna staništa i skloništa izvan naselja vezano uz aktivnost ljudi.
- Dijelovi ruralne i urbane zelene/krajobrazne infrastrukture koji omogućuju očuvanje značajnih i karakterističnih obilježja krajobraza, koja su temeljem svoje linearne ili kontinuirane strukture ili funkcije bitna za migraciju, širenje i genetsku razmjenu divljih vrsta osjetljivih na svjetlosno onečišćenje (ptice, šišmiši, oprašivači itd.).
- Građevine u područjima izvan naselja s ograničenom ljudskom aktivnosti unutar prirodnih područja otvorenog prostora.
- Skloništa divljih vrsta osjetljivih na svjetlosno onečišćenje unutar naselja nisu izravno osvijetljena i osigurani su tamni koridori kretanja prema ključnim staništima (prehrana, pijenje vode, migracije) uz poštivanje izbjegavanja izravnog osvjetljavanja izlaza iz skloništa te ostavljanja tamnog koridora između skloništa i lovnog staništa.
- Vizura stanovnika i korisnika je prilagođena razinama slabe rasvijetljenosti. Vanjska rasvjeta se može koristiti za sigurnost i ugođaj, ali nije nužno jednolično ili kontinuirano.
- U svjetlostaju, većinu rasvjete treba ugaziti ili smanjiti sukladno opadanju razine aktivnosti.

Zona E2 - Područja niske ambijentalne rasvijetljenosti

- Građevinska područja naselja
- Rezidencijalne zone
- Zaštićena područja osim dijelova koji su u zonama E0 i E1
- Zone korištenja unutar parkova prirode i nacionalnih parkova
- Zaštićena područja unutar granica naselja

Kriteriji za zonu E2 su:

- Područja ljudske aktivnosti u kojima je vizura ljudi i korisnika prilagođena umjerenim rasvijetljenosti.
- Zona korištenja unutar naselja koja se nalaze u parkovima prirode i nacionalnim parkovima vezano uz sigurnost na cestama i javnu rasvjetu i ostala zaštićena područja unutar granica naselja vezano uz sigurnost na cestama i javnu rasvjetu.
- Vanjska rasvjeta može biti tipski korisna za sigurnost i ugođaj, ali nije nužno ujednačeno ili kontinuirano.
- U svjetlostaju, vanjska rasvjeta se može ugasiti ili smanjiti sukladno opadanju razine aktivnosti.

Zona E3 - Područja srednje ambijentalne rasvijetljenosti

- Industrijske i trgovačke zone kao izdvojena građevinska područja izvan naselja
- Industrijske i trgovačke zone unutar naselja
- Prometna infrastruktura

Kriteriji za zonu E3 su:

- Područja ljudske aktivnosti u kojima je vizura ljudi i korisnika prilagođena umjerenim do srednje jakim razinama rasvijetljenosti.
- Javne prometnice za motorna vozila kao dio prometne infrastrukture unutar i izvan građevinskog područja naselja izuzev prometnica obuhvaćenih zonom rasvijetljenosti E2 u građevinskim područjima naselja i zonama E0 i E1.

- Vanjska rasvjeta je općenito potrebna za sigurnost, ugođaj, udobnost i često je jednolična i/ili kontinuirana.
- U svjetlostaju, vanjska rasvjeta se može ugasi ili smanjiti sukladno opadanju razine aktivnosti.

Zona E4 - Područja visoke ambijentalne rasvijetljenosti

Urbana područja komercijalnog karaktera s visokim stupnjem noćne aktivnosti

Kriteriji za zonu E4

Područja ljudske aktivnosti u kojima je vizura ljudi i korisnika prilagođena umjereno visokim razinama rasvijetljenosti. Vanjska rasvjeta je općenito potrebna za sigurnost, ugođaj, udobnost i često je jednolična i / ili kontinuirana. U svjetlostaju, rasvjeta se može smanjiti u većini područja kako se razina aktivnosti smanjuje.

Pravilnik o sadržaju, formatu i načinu izrade plana rasvjete i akcijskog plana gradnje i/ili rekonstrukcije vanjske rasvjete (NN 22/2023) definira da se Plan sastoji od sljedećih dijelova:

1. Definiranje zona rasvijetljenosti
2. Terminski plan rada rasvjete
3. Bilanca pokrivenosti
4. Mjere zaštite posebno osjetljivih područja

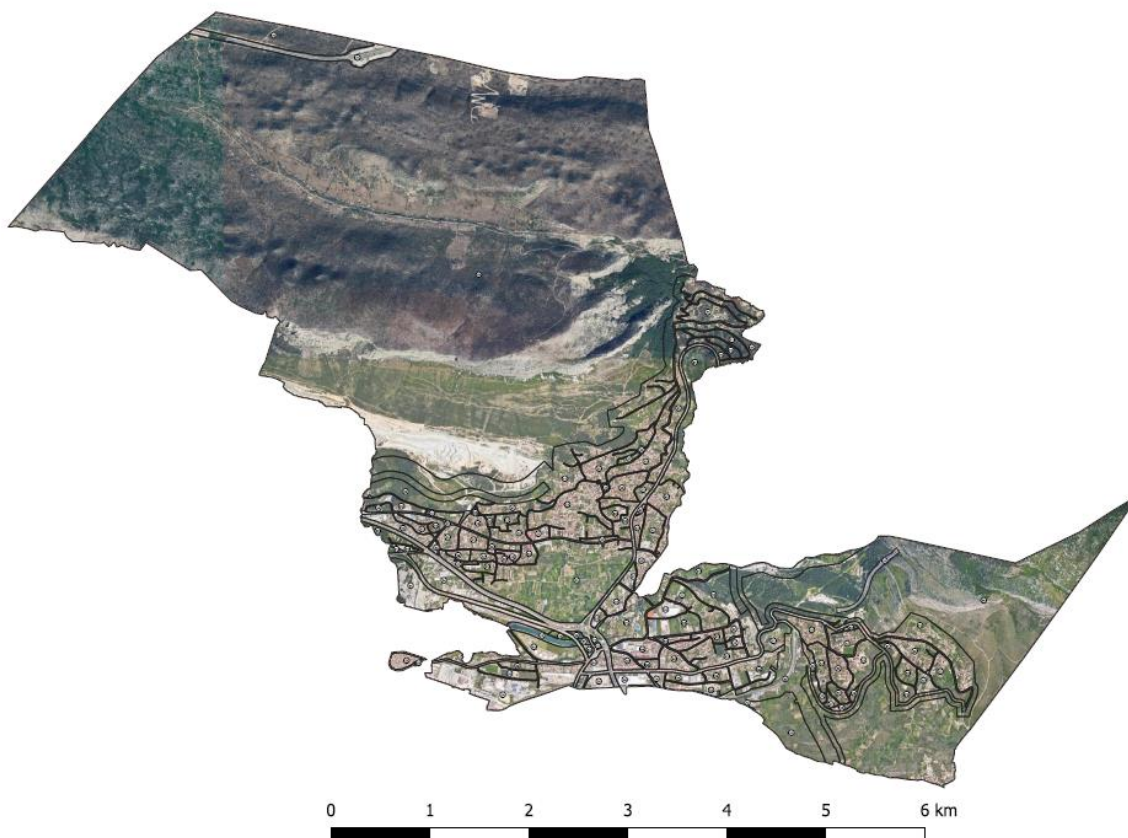
3. DEFINIRANJE ZONA RASVIJETLJENOSTI

Na području grada definirane su sljedeće zone:

- E0 - Područja prirodne rasvijetljenosti
- E1 - Područja tamnog krajolika
- E2 - Područja niske ambijentalne rasvijetljenosti
- E3 - Područja srednje ambijentalne rasvijetljenosti
- E4 - područja visoke ambijentalne rasvijetljenosti.

Uglavnom se rasvjeta na području grada trenutno nalazi u zoni E2, E3 i E4, dok se u zonama E0 i E1 ne nalazi rasvjeta.

Značajan dio površine je nenastanjeno područje, sa šumskim i poljoprivrednim površinama.



Slika 4. Zone rasvijetljenosti na području grada Solina

4. TERMINSKI PLAN RADA RASVJETE

Kroz naselja manjim dijelom prolazi državna cesta D1 koja povezuje granični prijelaz Macelj (granica Republike Slovenije) i Split u ukupnoj dužini od 420 km, te cesta D8 (Jadranska magistrala) koja povezuje granični prijelaz Pasjak (granica Republike Slovenije) sa graničnim prijelazom Karasovići (granica s Crnom Gorom) ukupne dužine 640 km. Također se značajan dio prometa za grad Split odvija kroz područje grada. Od ostalih županijskih i lokalnih cesta najznačajnije su ceste ŽC 6139, ŽC 6253, ŽC 6270 i LC 67065.

Zbog ovih prometnog pravca potrebno je osigurati sigurno prometovanje motornih vozila kroz naselje. Paljenje rasvjete i njezin rad trebaju osigurati sigurno i neometano odvijanje prometa. Rasvjeta se mora paliti sa zalaskom sunca, te se mora ugasiti do zore. Pravilnikom o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima (NN 128/2020) definiran je svjetlostaj koji predstavlja vremenski period noći od najmanje tri sata za čijeg trajanja se vanjska rasvjeta gasi ili smanjuje na propisanu odgovarajuću razinu. Intenzitet rasvjete se mora smanjiti na način da se zadovolje maksimalne vrijednosti horizontalne i vertikalne rasvijetljenosti kao i maksimalnu razinu luminancije na površinama građevina.

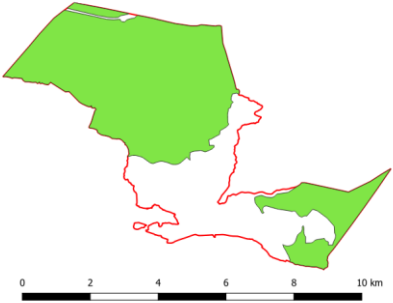
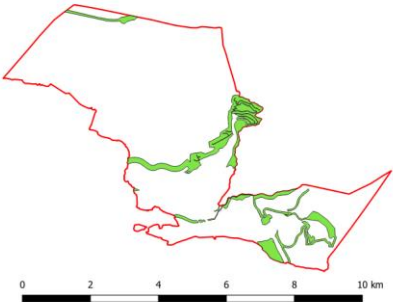
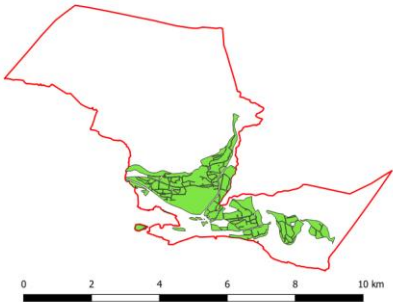
Nova LED rasvjeta mora biti ugrađena sa sklopom za regulaciju intenziteta svjetla tokom noći u nekoliko koraka, kojima će se postići da za vrijeme svjetlostaja rasvjeta bude smanjena na intenzitet koji zadovoljava maksimalne dozvoljene vrijednosti rasvijetljenosti za vrijeme svjetlostaja

Tablica 4. Maksimalne dozvoljene vrijednosti pojedinih površina

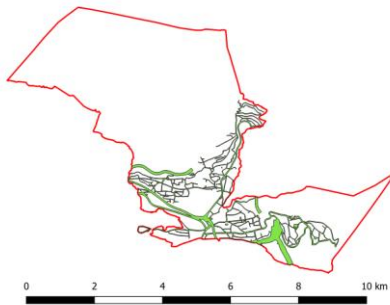
OPIS	Dio noći	ZONA				
		E0	E1	E2	E3	E4
Maksimalne razine vertikalne rasvijetljenosti (PS) na otvorima (vrata, prozori) susjednih građevina	Prije svjetlostaja	1 lx	1 lx	2 lx	3 lx	8 lx
	Za vrijeme svjetlostaja	0 lx	0 lx	1 lx	1 lx	2 lx
Maksimalne razine vertikalne rasvijetljenosti (PS) na otvorima (vrata, prozori) kulturnih dobara i susjednih građevina poslovnih, turističkih i ugostiteljskih površina uz vremensko ograničenje trajanja koje JLS utvrđuju Planom rasvjete	Prije svjetlostaja	0 lx	1 lx	4 lx	8 lx	15 lx
	Za vrijeme svjetlostaja	0 lx	0 lx	1 lx	2 lx	3 lx
Maksimalne razine svjetline (luminancije) na površinama građevina	Prije svjetlostaja	0 cd/m ²	0 cd/m ²	5 cd/m ²	10 cd/m ²	20 cd/m ²
	Za vrijeme svjetlostaja	0 cd/m ²	0 cd/m ²	1 cd/m ²	3 cd/m ²	5 cd/m ²
Maksimalne vrijednosti srednje horizontalne rasvijetljenosti javnih prometnica s motornim prometom	Prije svjetlostaja	1 lx	12 lx	20 lx	30 lx	30 lx
	Za vrijeme svjetlostaja	0 lx	3 lx	5 lx	8 lx	8 lx
Maksimalne vrijednosti srednje horizontalne rasvijetljenosti pješačkih i biciklističkih staza na nogostupima, zaustavnim trakama i parkiralištima uz cestu	Prije svjetlostaja	1 lx	8 lx	10 lx	15 lx	15 lx
	Za vrijeme svjetlostaja	0 lx	2 lx	3 lx	4 lx	4 lx

Dekorativnim svjetiljkama se za vrijeme svjetlostaja intenzitet mora smanjiti za najmanje 50% početnog intenziteta, ili se moraju ugaziti ako nemaju mogućnost samostalnog smanjivanja intenziteta.

Planom rasvjete predviđeni su sljedeći terminski planovi rada rasvjete:

ZONA E0	
	<p>U zoni E0 nema javne rasvjete, jer se zona najvećim dijelom nalazi izvan urbanih područja. U slučaju ugradnje rasvjete, predviđeni je svjetlostaj od 22:00 h do 5:00 h, uz obavezno isključivanje rasvjete kad se ne koristi.</p>
ZONA E1	
	<p>Zonu E1 čine područja oko naselja, te rubni urbani dio naselja. Dio ove zone čini i dio autoceste A4.</p> <p>U zoni E1 predviđen je svjetlostaj u vremenu od: 23:00 h - 05:00 h.</p>
ZONA E2	
	<p>Zona E2 je rezidencijalni dio grada, u kojem su uglavnom smješteni stambeni i poslovni objekti.</p> <p>Svjetlostaj je predviđen u vremenu od 0:00 h do 4:00 h.</p>

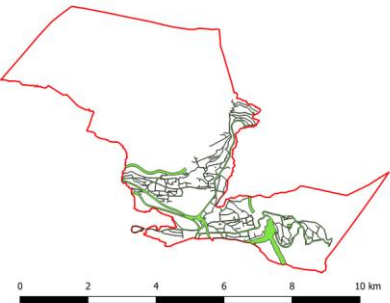
ZONA E3



Zona E3 su javne prometnice, pješačke i biciklističke staze te parkirališta, sa pripadajućom cestovnom i dekorativnom rasvjetom. Rasvjeta je bitna za sigurnost cestovnog prometa, te mora biti adekvatno izvedena da se postigne osvjetljivanje prometnih pravaca, bez rasipnog svjetlosnog toka u susjedne zone, uglavnom zonu E2.

Svjetlostaj je predviđen u vremenu od 0:00 h do 4:00 h., te od 0:00h do 5:00h za sportske terene.

ZONA E4



Zona E4 su industrijske i trgovačke namjene, te izlaz sa autoceste.

Svjetlostaj je predviđen u vremenu od 23:00 h do 5:00h.

Od navedenog plana dozvoljena su sljedeća izuzeća koja nastaju zbog:

- rasvjetljavanja proizvodnog pogona i energetskih objekata, koje je namijenjeno proizvodnom procesu za vrijeme rada te 30 minuta prije početka i 30 minuta nakon završetka rada, u skladu s tehnološkim procesom, radnim okolišem i propisima zaštite na radu, pritom poštujući zabranu korištenja izvora svjetlosti bilo koje vrste usmjerenih u nebo
- uklanjanja posljedica elementarnih nepogoda i pri drugim izvanrednim događajima ili okolnostima koje mogu izazvati veće materijalne štete, ugrožavati zdravlje i živote ljudi te u većim razmjerima narušavati okoliš
- sigurnosne rasvjete, ako je njezin rad uređen propisima kojima se uređuju tehnički sigurnosni sustavi
- vojnih, obrambenih ili zaštitnih djelatnosti na područjima za potrebe obrane, zaštite, spašavanja i pomoći od prirodnih i drugih nepogoda, određenih posebnim propisima
- rasvjete za zaštitu osoba i građevina koje se štite u skladu s propisima zaštite određenih osoba, zgrada i okoliša

- signalizacije u zračnom, cestovnom, željezničkom prometu, prometu na unutarnjim vodama i sigurnosti plovidbe, u skladu s posebnim propisima
- plinske javne rasvjete
- rasvjetu pomorskih objekata i plovila unutarnje plovidbe koja se koriste u gospodarske i druge svrhe, kao što je signalizacija te rasvjeta za ribolov te refleksije koje nastaju na vodnim površinama prilikom rasvjetljavanja objekta u blizini vodnih površina, mora, rijeka i jezera
- cestovnu, pješačku i drugu rasvjetu unutar tunela, pothodnika i podvožnjaka
- priredbe u svrhu promocije kulturnih sadržaja i očuvanje tradicije i promocije nacionalnih i regionalnih običaja kao i druge priredbe predviđene Planom rasvjete JLS ili Grada Zagreba.

Zakonom se zabrana ne primjenjuje na privremena rasvjetna tijela i to za svjetiljke koje se koriste:

- kao rasvjeta nepokretnih kulturnih dobara određenih posebnim propisom
- za vrijeme pripreme, trajanja i sanacije radova na otvorenim površinama gradilišta na kojima se, u skladu s propisima, obavlja djelatnost građenja, održavanje, sanacija, intervencija ili drugi radovi na otvorenom
- na javnim priredbama u vremenu održavanja priredbi ili velikih događaja (zabave, koncerti i sl.) najranije 1 sat prije i najkasnije 1 sat nakon završetka priredbe
- na sportskim igralištima, najranije 1 sat prije i najkasnije 1 sat nakon završetka sportske ili druge manifestacije
- kao dekorativna ili prigodna vanjska rasvjeta zgrada i drugih građevina te javnih površina tijekom trajanja blagdana u razdoblju od 25. studenoga do 12. siječnja i raznih manifestacija koje jedinice lokalne samouprave utvrđuju planom rada dekorativne ili prigodne vanjske rasvjete, pritom poštujući zabranu korištenja svjetlosnih snopova bilo koje vrste usmjerenih u nebo u skladu s Zakonom
- rasvjetljavanja luka unutarnjih voda.

Tokom dana rasvjeta smije raditi u posebnim slučajevima, a to su:

- Vrlo loši vremenskih uvjeta kao što su: gusta magla, jaka kiša ili snijeg i sl., odnosno kada se radi o potrebi uključivanja rasvjete za zaštitu.
- Prilikom izvođenja radova na održavanju rasvjete

Prema izvješću o provedenome energetske pregledu od 2018. godine. na području naselja postoji 53 mjerna mjesta na kojima je ukupno 3.377 svjetiljaka. Najviše je svjetiljaka tipa Philips Malaga na bazi visokotlačnog natrija.

Svjetiljaka na bazi visokotlačnog natrija je bilo 2.935 komada, odnosno preko 84%. LED svjetiljaka je bilo oko 5%. Trenutno je neznatno više LED svjetiljaka, koje su se ugrađivale kroz tehničko održavanje.

4.1. Rasvjeta oglasnih ploča

Rasvjeta oglasnih ploča ne smije zasljepljivati sudionike u prometu, te zaklanjati ili smanjivati vidljivost postavljenih prometnih znakova. Obično su raskrižja interesantna oglašivačima zbog toga što se sudionici u prometu zaustavljaju u neposrednoj blizini, te zbog toga mogu značajno odvlačiti pozornost sudionika u cestovnom prometu, pogotovo digitalni reklamni panoi koji često mijenjaju boje što može odvlačiti pozornost. Također digitalni panoi mogu ometati okolne stanare svojim čestim izmjenama sadržaja.

Rasvijetljene oglasne ploče ne smiju se postavljati u

- u zoni prometnih raskrižja u naseljenim mjestima i izvan naseljenih mjesta
- na svim vrstama prometnica izvan naseljenih mjesta
- u parkovnim dispozicijama ili općenito u šumskim područjima
- u blizini vodenih tijela
- u blizini važnih skloništa i staništa strogo zaštićenih vrsta osjetljivih na svjetlosno onečišćenje
- u zonama E0 i E1.

Oglasne ploče ili mediji za oglašavanje s obzirom na način rasvijetljavanja dijele se na oglasne ploče:

- s vanjskim svjetiljkama, obvezno postavljenim s gornje strane oglasnog panoa čiji svjetlosni tok mora završiti na površini koja se rasvijetljava
- s unutarnjim svjetiljkama i statičkom rasvjetom
- s unutarnjim svjetiljkama i/ili dinamičkim prijenosom informacija, rasvjetom i promjenom rasvjete – (velezaslon – mega display) uz uvjet da je ULOR = 0 %.

Za vrijeme svjetlostaja intenzitet rasvjete oglasnih ploča se mora smanjiti za najmanje 50 % početnog intenziteta ili ugastiti, dok se oglasne ploče veće od 20m² moraju ugastiti.

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

Tablica 5. Najviše dopuštene vrijednosti svjetline oglasnih ploča ili medija za oglašavanje

*podrazumijeva se u noćnom režimu rada

4.2. Krajobrazna rasvjeta

Jedan aspekt uređenja naselja je i krajobrazna rasvjeta kojom se nastoji postići ugodno okruženje za građane i goste. Rasvjetom se postiže povećani osjećaj ugone u cilju isticanja pojedinih dijelova prirode, ali se mora posvetiti pažnja da se prekomjernom rasvjetom ne naškodi samoj prirodi koja se nastoji posebno istaknuti.

Moguće je koristiti svjetiljke sa statičkom, dinamičkom ili RGBW, RGBA i RGB koreliranom temperaturom boje do 2200 K.

Sva rasvjeta kojom se osvjetljava zelenilo ili raslinje smije biti usmjerena iznad horizonta samo ako svjetlosni tok ne izlazi iz gabarita onoga što se osvjetljuje svjetiljkom. Krajobrazna rasvjeta mora biti izvedena s mogućnošću reguliranja intenziteta unutar područja od 100 % do 0 %. Rasvjeta bjelogoričnog bilja koje tokom zime ostaje bez vlastitog pokrova, u zimskom periodu mora biti isključena.

Za vrijeme svjetlostaja krajobrazna rasvjeta se mora ugaziti, iznimno ako se koristi kao dio javnih priredbi, rasvjeta može ostati raditi 45 minuta nakon završetka službenog dijela priredbe.

Vanjska rasvjeta sakralnih objekata treba biti dizajnirana s posebnom pažnjom kako bi se istaknula arhitektura samog objekta, stvorila odgovarajuća atmosfera i poštovala namjena samog prostora. Rasvjeta crkvi, spomenika i ostalih objekata koje nije moguće drugačije izvesti mora se gasiti nakon 0:00 sati pa sve do minimalno 5:00, osim za vrijeme službenih obreda i događanja. Sva rasvjeta koja se koristi za osvjetljavanje objekata mora biti izvedena sa optičkim elementima koji usmjeravaju najveći dio svjetlosnog toka u objekta koji se osvjetljava. Svjetiljke sa širokom distribucijom svjetla (bez usmjerene optike) nije dozvoljeno koristiti, jer one mogu zaslijepljivati prolaznike i vozače. Općenito se predlaže upotreba simetrične i asimetrične optike sa maksimalnim kutom distribucije svjetlosnog snopa od 60°. Također se predlaže upotreba sjenila koja blokiraju rasipno svjetlo.

4.3. Prirodna vodna tijela

Nije dozvoljeno rabiti svjetlosne snopove bilo kakve vrste ili oblika usmjerene prema prirodnom vodnom tijelu, osim kad se isti koriste kao rasvjeta nepokretnog kulturnog dobra kad su prirodna vodna tijela dio nepokretnog kulturnog dobra i to dio: grada, naselja, građevine ili njezin dio s okolišem, element povijesne opreme naselja, dio arheološkog nalazišta, krajolik ili njegov dio koji sadrži povijesno karakteristične strukture, dio vrtova, perivoja i parkova, te za privremene umjetnička instalacija uz uvjet da se rasvjeta gasi sa početkom svjetlostaja i ostane isključena ostatak noći.

Za potrebe priredbi ili velikih događaja u vremenu održavanja istih (zabave, koncerti i sl.) rasvjeta prirodnih voda smije se koristiti najranije jedan sat prije i najkasnije jedan sat nakon završetka priredbe.

Kad se koristi rasvjeta, maksimalna vrijednost rasvijetljenosti površine iznosi 20 lx u naseljenim područjima i 8 lx u nenaseljenim područjima.

Cestovna i javna rasvjeta uz prirodna vodene površine mora emitirati svjetlost manju od emisija propisanih u tablici ovisno o zoni u kojoj se nalazi.

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

Tablica 6. Maksimalne dozvoljene vrijednosti horizontalne rasvijetljenosti prema vodenim površinama

4.4. Rasvjeta sportskih površina i igrališta

Rasvjeta sportskih terena povećava atraktivnost prostora čineći ih pogodnijim za organiziranje određenih događaja i aktivnosti u večernjim satima, pogotovo u ljetnim mjesecima kad postaje ugodnije za boravljenje na otvorenim površinama. Dobra rasvjeta smanjuje rizik od ozljeda, jer omogućuje jasnu vidljivost terena i okoline.

Tereni se dijele na:

- Rekreativne sportske površine
- Površine za profesionalna sportska događanja

Rasvjeta za rekreativne sportske površine i igrališta mora se isključiti najkasnije sa vremenom početka svjetlostaja, te ostati isključena ostatak noći. Za službena događanja rasvjeta se može koristiti 60 min prije početka događanja, i 45 minuta nakon kraja događanja osim u zoni gdje se nastavlja televizijski prijenos. Sva rasvjeta koja se koristi za osvjetljavanje objekata mora biti izvedena sa optičkim elementima koji usmjeravaju najveći dio svjetlosnog toka na površine koje osvjetljavaju primjenom simetričnih i asimetričnih optika.

4.5. Rasvjeta parkirališta i pješačkih prijelaza

Jedan od najvažnijih dijelova prometne infrastrukture nakon same prometnice su parkirališta i pješački prijelazi. Parkirališta su bitan dio infrastrukture jer omogućavaju pristup poslovnim objektima, stambenim kompleksima, te ostaloj javnoj i privatnoj infrastrukturi. Rasvjeta parkirališta je bitna radi sigurnost prilikom kretanja vozila, jer je ulazak i izlazak sa parkirališnih mjesta obično dosta nepregledan. Također se na parkiralištima kreću i pješaci prilikom ulazak ili izlaska iz vozila. Zbog toga je važna dobra preglednost prostora.

Maksimalne vrijednosti za rasvijetljenost parkirališnih površina s obzirom na gustoću prometa odnosno namjenu parkirališne površine propisani su sljedećoj tablici:

Tablica 7. Maksimalne vrijednosti srednje horizontalne rasvijetljenosti parkirališnih površina.

	Opis	Dio noći	Maksimalne vrijednosti
			Esrhor (lx)
1.	Lagani promet, npr. parking mjesta uz trgovine, terase i stambene kuće; biciklistički parkovi	Prije svjetlostaja	5
		Za vrijeme svjetlostaj	3
2.	Srednji promet, npr. parking mjesta uz robne kuće, poslovne zgrade, sportske i višenamjenske građevinske komplekse	Prije svjetlostaja	10
		Za vrijeme 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
		Za vrijeme svjetlostaj	7

Budući da pješaci moraju prelaziti prometnice prilikom svog kretanja, na sigurnim mjestima su označeni pješački prijelazi gdje pješaci imaju prednost prolaska. Zbog sigurnosti u prometu poželjno je da su pješački prijelazi osvijetljeni, da vozači lakše uoče pješake. Pravilna rasvjeta pješačkih prijelaza je važna radi osiguravanja sigurnosti na način da poveća preglednost, jer vozači lakše uoče pješake, dok pješaci imaju bolju preglednost okoline. Rasvjeta pješačkih prijelaza pridonosi i boljem protoku prometa, jer vozači lakše uoče pješake sa veće udaljenosti te po potrebi na vrijeme prilagode brzinu. Isto tako kad vozači vide posebno osvijetljene prijelaze, posvete veću pažnju na pješake koji bi se mogli zateći u blizinu prijelaza ili u namjeri da započnu prelaziti cestu. Maksimalne dozvoljene vrijednosti vertikalne rasvijetljenosti pješačkih prijelaza su dane u sljedećoj tablici.

Tablica 8. Maksimalne razine vertikalne rasvijetljenosti pješačkih prijelaza.

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

5. BILANCA POKRIVENOSTI

Pravilnik o sadržaju, formatu i načinu izrade plana rasvjete i akcijskog plana gradnje i/ili rekonstrukcije vanjske rasvjete (NN 22/2023) definira bilancu pokrivenosti kao tablični prikaz zona rasvijetljenosti u kojima su tablično opisane zona rasvijetljenosti sa pripadajućim površinama.

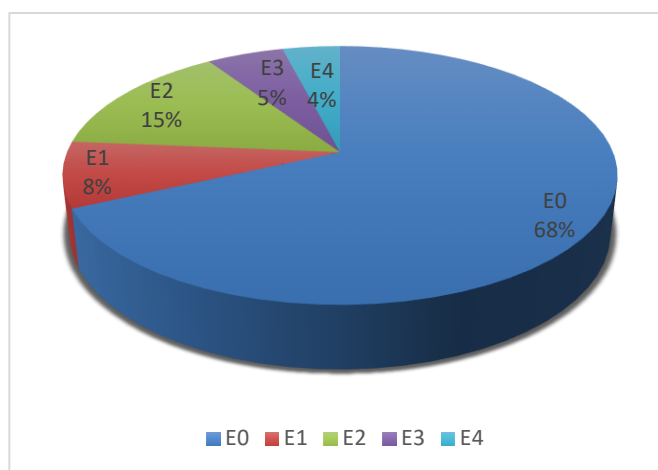
Na području grada definirano je 143 jedinstvenih zona rasvijetljenosti koje se kreću od zone E0 do E4. U sljedećoj tablici je prikazan udio svake pojedinačne zone u ukupnoj površini, te trajanje svjetlostaja.

Zona rasvjete	Površina km ²	Udio u površini	Rank	Broj zona	Početak svjetlostaja	Kraj svjetlostaja
E0	23,33	68%	1	3	22:00	5:00
E1	2,82	8%	3	21	23:00	5:00
E2	4,91	14%	2	89	0:00	4:00
E3	1,82	5%	4	15	0:00 0:00	4:00 5:00
E4	1,37	4%	5	15	23:00	5:00

34,24

143

Tablica 9. Bilanca pokrivenosti za pojedina područja



Graf 1. Prikaz udjela pojedine zone u ukupnoj površini

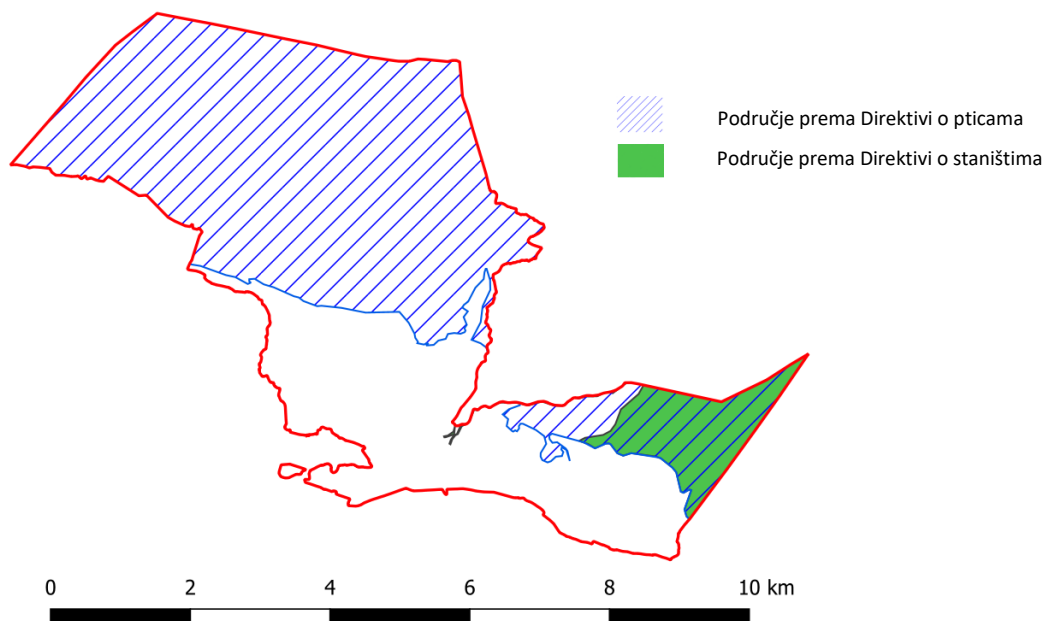
Prema tablici najveći dio površine se nalazi u zonu E0 koje čini 68% ukupne površine, dok po površini slijedi zona E2 sa 14% površine. Rasvjeta se većinskim dijelom nalazi u zoni E3 koja čini 5% površine grada Solina.

6. MJERE ZAŠTITE POSEBNO OSJETLIVIH PODRUČJA

Kako je značajan dio grada u prirodnim staništima, potrebno je osigurati očuvanje biološke raznolikosti na tome području. Kako u tim područjima ne postoji značajna ljudska aktivnost, samim time se nameće potreba za zaštitu ti istih područja.

Na području grada postoji zaštićena mreža Natura 2000. Natura 2000 je mreža zaštićenih područja u Europskoj uniji koja ima za cilj očuvanje biološke raznolikosti. Kako bi se zaštitila posebno osjetljiva područja u okviru ove mreže, provode se različite mjere zaštite koje se temelje na očuvanju staništa i vrsta. U tome području se kao jedna od mjera zaštite primjenjuje i ograničenje ljudske aktivnosti na način da se regulira poljoprivredna proizvodnja, kontrolira industrije i gradnje, postavljaju se ograničenja u turizmu i rekreaciji.

U područjima gdje nije moguće u potpunosti eliminirati upotrebu rasvjete (dijelovi naselja), treba provesti mjere zaštite od svjetlosnog onečišćenja. Mjere moraju osigurati da se smanje nepotrebne i štetne svjetlosne tokove u prostor koji osvjetljavaju prostor izvan zone za koju su namijenjeni. Kako je glavni cilj javne rasvjete osvijetliti prometne pravce, rasvjeta ne smije emitirati nepotrebni svjetlosni tok prema otvorenom nebu, kao i prostorima koje nije potrebno osvijetliti. Također u cilju smanjivanja utjecaja rasvjete na okoliš u vremenu kad nema ljudske aktivnosti, rasvjeta mora biti regulirana na način da se smanji njezin intenzitet u nužnim područjima, ili da se gasi u područjima gdje ne doprinosi sigurnosti u prometu i sigurnosti ljudi.



Slika 5. Ekološka mreža Natura 2000

Izvor: Zavod za zaštitu okoliša i prirode Ministarstva zaštite okoliša i zelene tranzicije (2024. godina): Bioportal – naziv tematskog sloja podataka. Dostupno na <http://www.bioportal.hr/>. Pristupljeno: rujan 2024.

Trenutno dio rasvjete postoji u zoni E1, i to dionica autoputa kod tunela Osmakovac koji se koristi kao prijelaz za divlje životinje gdje su postavljene 3 svjetiljke na ulazu u tunel, te tri svjetiljke na izlazu iz tunela. Prijelazi za divlje životinje, kao i prilazi prijelazima za divlje životinje trebaju biti neosvijetljeni. Gornji dio zelenih mostova i perimetar od jedan kilometar sa svake strane ulaza na zeleni most treba ostati neosvijetljen.

Nakon tunela nalazi se odmorište Kozjak sa 15 stupova po dvije svjetiljke uz autocestu, te 14 stupova sa više reflektora za osvjetljenje parkirališta sa jedne i druge strane autoceste A1.

Također je osvjetljen dio ceste A1 između tunela Mravince i tunela Mačkovac. Poslije tunela Mravince postoji 5 rasvjetnih stupova sa jedne i 6 sa druge strane, te nakon njega na mostu Majdan su dva stupa sa po više reflektora. Prema tunelu Mačkovac je 14 stupova sa po dvije svjetiljke, te tri stupa sa jednom svjetiljkom ispred ulaza u tunel Mačkovac.

7. ZAKLJUČAK

Na području grada Solina je napravljena podjela pojedinih površina na zone rasvjete, ovisno o načinu i intenzitetu upotrebe. Područje grada je podijeljeno na 143 jedinstvene zone, koje se uglavnom nalaze u urbanome dijelu. Najveći dio urbanog dijela naselja je smješten u zonu E2, koji pokriva 14% kopnene površine JLS-a. Budući da je najveći dio JLS-a nenaseljen, u zoni E0 je 68% površine.

Grad Solin provodi rekonstrukciju rasvjete kroz tehničko održavanje pojedinih dionica rasvjete kako se iste pokvare. Zbog toga je značajan dio rasvjete još uvijek na bazi visokotlačnog natrija. Svjetiljke na bazi visokotlačnog natrija su značajan potrošač električne energije uz jako nisku iskoristivost svjetla. Velik udio svjetlosnog toka se gubi na osvjetljavanje okolnog prostora oko svjetiljaka, dok tek manji dio osvjetljava same prometnice. Takve svjetiljke obično doprinose povećanom svjetlosnom onečišćenju, jer one obično nemaju složene optičke elemente za usmjeravanje svjetlosnog toka. Uglavnom se kontrola od svjetlosnog onečišćenja provodi jednostavnim odvijanima, koji svejedno značajan dio svjetla usmjeravaju iznad horizonta. Cilj zamjene rasvjete je smanjiti potrošnju energije, i osigurati kvalitetnu rasvijetljenost javnih površina. Grad je u fazi pripreme za zamjenu rasvjete, te je izrađen projekt modernizacije, kojim se nastoji uskladiti neadekvatna rasvjeta sa najvećim standardima rasvijetljenosti.

Na temelju članka 12. pravilnik o sadržaju, formatu i načinu izrade plana rasvjete i akcijskog plana gradnje i/ili rekonstrukcije vanjske rasvjete (NN 22/2023)

Rješenje br. PRR 1-6-24 o imenovanju stručnih izrađivača za izradu akcijskog plana vanjske rasvjete

Izvoditelj ENERGY PLUS – d.o.o.

OIB: 63547118720

Adresa Koprivnička 19,
42230 Ludbreg

Imenuju se: **Antonio Horvat, mag.ing.el.**

Dario Salaj, bacc.ing.el.

Imenovane osobe zadužene su za izradu plana rasvjete u skladu sa Zakon o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 14/19), Pravilnik o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima (NN 128/20) i Pravilnik o sadržaju, formatu i načinu izrade plana rasvjete i akcijskog plana gradnje i/ili rekonstrukcije vanjske rasvjete (NN 22/23).

Miroslav Hlebar,


ENERGYPLUS
ENERGY PLUS - d.o.o.
Koprivnička 19, HR 42230 Ludbreg
8

PRILOZI

Nacrt 1: Prikaz zona (9 listova)