

**URED OVLAŠTENOG INŽENJERA
ELEKTROTEHNIKE DAMIR ŠILJEG**

Kličići 29, Viškovo

mob: 098/177-6057

e-mail: damir.siljeg@gmail.com

OIB: 93828675774

IBAN: HR3424020061140200951

NARUČITELJ

**Grad Krk, Trg bana Josipa Jelačića 2, 51500 Krk
OIB: 12405095116**

NAZIV DOKUMENTA

**AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI
REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE
GRADA KRKA**

BROJ

2025-02-AP



IZVRŠITELJ

**URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE DAMIR ŠILJEG
Kličići 29
51216 Viškovo**

GLAVNI PROJEKTANT
SURADNICI

**Damir ŠILJEG, mag.ing.el. E 2374
Toni SIROTIĆ, mag.ing.el. E 3750
David SOLDATIĆ, mag.ing.el.
Bernarda ŠILJEG, PMP**

MJESTO I DATUM

Viškovo, prosinac 2025.



SADRŽAJ

1. OPĆI DOKUMENTI	7
1.1 PODACI O NARUČITELJU.....	8
1.2 IZJAVA O USKLAĐENOSTI	10
2. TEHNIČKI DIO.....	11
2.1 ZAKONODAVNI OKVIR	12
2.2 VAŽEĆE DOPUŠTENE VRIJEDNOSTI RASVJETLJAVANJA.....	13
2.2.1 Otvori građevina.....	16
2.2.2 Dekorativna rasvjeta	18
2.2.2 Svjetlosne instalacije i/ili svjetlosne skulpture	18
2.2.3 Krajobrazna rasvjeta.....	18
2.2.4 Prirodna vodna tijela	19
2.2.5 Cestovna rasvjeta i rasvjeta drugih prometnih površina	20
Javne prometnice s motornim prometom	21
Pješačke i biciklističke staze na nogostupima, zaustavne trake, parkirališta uz cestu	21
Parkirališne površine	22
Pješački prijelazi	22
Pješačke zone unutar luka posebnih namjena.....	23
2.2.6 Mostovi, nadvožnjaci i vijadukti.....	23
2.2.7 Oglasne ploče	23
2.2.9 Zvezdarnice	25
2.2.10 Sportske površine i igrališta	25
2.2.11 Građevine poslovne, turističke i ugostiteljske namjene	25
2.2.12 Iznimke od odredbi Pravilnika.....	25
2.3 ANALIZA USKLAĐENOSTI POSTOJEĆEG STANJA S PROPISIMA KOJIMA SE UREĐUJE ZAŠTITA OD SVJETLOSNOG ONEČIŠĆENJA I OCJENA STANJA	26
2.4 ODREĐIVANJE PODRUČJA PREMA KRITERIJU NUŽNOSTI REKONSTRUKCIJE I/ILI GRADNJE SUSTAVA JAVNE RASVJETE.....	29
2.4.1 Atributna tablica: Zona rasvjetljenosti E0	29
2.4.2 Atributna tablica: Zona rasvjetljenosti E1	29
2.4.3 Atributna tablica: Zona rasvjetljenosti E2	30
2.4.4 Atributna tablica: Zona rasvjetljenosti E3	31

2.4.5 Atributna tablica: Zona rasvjetljenosti E4	32
2.5 PLAN I AKTIVNOSTI ZA REKONSTRUKCIJU I/ILI GRADNJU SUSTAVA JAVNE RASVJETE ZA RAZDOBLJE OD PET GODINA	33
2.6 MJERE ZA OČUVANJE PODRUČJA.....	33
2.7 TEHNIČKA ANALIZA REKONSTRUKCIJE PO ODREĐENIM PODRUČJIMA S OBZIROM NA EKONOMSKU I EKOLOŠKU OPRAVDANOST PROVOĐENJA REKONSTRUKCIJE	34
2.8 TERMINSKI PLAN I FINACIJSKI PLAN REKONSTRUKCIJE I/ILI GRADNJE SUSTAVA JAVNE RASVJETE SA PROCJENOM ISPLATIVOSTI, PROCJENOM TROŠKOVA I KORISTI	35
2.9 ELEMENTI VREDNOVANJA PROVEDBE AKCIJSKOG PLANA	37
2.10 PLAN ODRŽAVANJA SUSTAVA JAVNE RASVJETE	37
2.11 SAŽETAK REZULTATA SAVJETOVANJA S JAVNOŠĆU.....	38

POPIS KORIŠTENIH POJMOVA

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

Artefakt ili svjetlosna instalacija ili skulptura je umjetna svjetlosna tvorevina dekorativnog karaktera.

Cestovna rasvjeta je vanjska rasvjeta koja se koristi za rasvjetljavanje cesta i drugih prometnih površina.

Dekorativna rasvjeta je trajna vanjska rasvjeta koja se koristi za naglašavanje obilježja građevine ili javne površine.

Ekološka rasvjeta je rasvjeta sastavljena od ekološki prihvatljivih svjetiljki.

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

G – indeks je mjera količine iznosa plavog svjetla u vidljivom dijelu spektra izvora svjetlosti.

Emisija svjetlosti je zračenje svjetlosti u okoliš uzrokovano izvorom svjetlosti.

Horizontalna rasvjetljenost EH na određenoj površini je veličina koja predstavlja rasvjetljenost kada svjetlosni tok pada na zadanu površinu pod nekim kutom Y prema slici 1. (Prilog III.), izračunava se formulom $EH = I/h^2 \times \cos^3 Y$, a jedinica je luks [lx] (u daljnjem tekstu: lx)

Investitor vanjske rasvjete je jedinica lokalne samouprave, Grad Zagreb i svaka druga pravna osoba te fizička osoba – obrtnik ili fizička osoba u čije ime se planira, projektira, gradi, održava i rekonstruira vanjska rasvjeta.

Izvođač vanjske rasvjete je pravna ili fizička osoba – obrtnik koji gradi, održava i rekonstruira vanjsku rasvjetu.

Javna rasvjeta je vanjska rasvjeta koja se koristi za rasvjetljavanje površina javne namjene.

Korelirana temperatura boje svjetlosti koristi se za označavanje boje izvora svjetlosti u usporedbi s bojom svjetlosti grijanog crnog tijela, a izražava se u kelvinima [K].

Krajobrazna rasvjeta je vanjska rasvjeta koja se koristi za naglašavanje obilježja zelenila na javnoj površini.

Ministar je ministar nadležan za zaštitu okoliša.

Ministarstvo je ministarstvo nadležno za zaštitu okoliša.

Napredni sustav upravljanja gradom (Smart city concept) predstavlja sustav koji integrira informacijsku i komunikacijsku tehnologiju (IKT) te različite fizičke uređaje povezane na mrežu Internet stvari (IoT) kako bi se optimizirala učinkovitost gradskog poslovanja i usluga i povezanost s građanima. Napredni sustav upravljanja, u smislu ovoga Pravilnika, mora biti zasnovan na otvorenim standardima koji omogućavaju povezivanje i integraciju sustava u veće platforme namijenjene »Smart city« konceptu. Za uključenje u napredni sustav upravljanja, u smislu ovoga Pravilnika, smatra se da svjetiljke trebaju biti opremljene programibilnim upravljačkim uređajem (driver) koji ima mogućnost kreiranja autonomnih scena raznih razina u više koraka, mogućnost regulacije svjetlosnog toka daljinskom

kontrolom razina osvjetljenosti (ili snage) dodavanjem nadglednika (controller), odnosno biti spremne za sustav Internet stvari (IoT ready) s opcijom samostalnog GPS pozicioniranja.

Oglasna ploča je rasvijetljena površina s unutrašnjim ili vanjskim svjetilkama i/ili dinamičkim prijenosom informacija na koju se primjenjuju odredbe o vanjskoj rasvjeti ovoga Zakona i podzakonskih akata donesenih na temelju Zakona.

Operator vanjske rasvjete je jedinica lokalne samouprave, Grad Zagreb i svaka druga pravna osoba te fizička osoba – obrtnik ili fizička osoba koja je u skladu s posebnim propisom te ovlaštenjem nadležnog tijela ili osobe odgovorna za upravljanje, pogon i održavanje vanjske rasvjete. Ako za upravljanje vanjskom rasvjetom nije izdano ovlaštenje, operatorom vanjske rasvjete smatra se vlasnik ili korisnik građevine ili drugog objekta koji se rasvjetljava ili uređaja koji emitira svjetlost.

Park tamnog neba je točno određeno područje koje se odlikuje odličnom ili izvrsnom kvalitetom zvjezdanog noćnog neba i krajobraza zaštićeno zbog svoje prirodne i/ili kulturne i baštinske vrijednosti i koje se koristi u znanstvene i obrazovne svrhe te posjete javnosti.

Pješačka zona je uređena prometna površina u prvom redu namijenjena za kretanje pješaka, u kojoj nije dozvoljeno kretanje motornih vozila, osim vozila s posebnom dozvolom.

Plan rasvjete je plan vanjske rasvjete i dekorativne rasvjete koji donose jedinice lokalne samouprave i Grad Zagreb, u skladu s prostornim i urbanističkim planovima, a kojim se određuju zone ugradnje rasvjete i tehnički parametri rasvjete, u skladu s ovim Zakonom.

Prigodna rasvjeta je vanjska rasvjeta koja se koristi za povremeno rasvjetljavanje građevine ili javne površine tijekom blagdana ili raznih manifestacija (kulturnih, sportskih i dr.).

Projekt vanjske rasvjete je projekt kojim se dokazuje ispunjavanje temeljnih zahtjeva za vanjsku rasvjetu propisanih podzakonskim aktima donesenima na temelju Zakona o svjetlosnom onečišćenju te drugih zahtjeva i uvjeta utvrđenih posebnim propisima.

Rasvjeta je sustav rasvjetnih tijela (svjetiljki) i druge opreme projektiran i izgrađen na propisani način koji se koristi za rasvjetljavanje okoline umjetnom svjetlosti.

Rasvijetljenost (osvjetljenje) je fizikalna veličina kojom se opisuje količina svjetla koja padne na određenu površinu (jedinica luks, u daljnjem tekstu: lx); lx je izvedena jedinica Međunarodnog sustava jedinica (u daljnjem tekstu: SI sustav) i predstavlja osvjetljenost površine jednog kvadratnog metra na koju pada ravnomjerno raspodijeljen svjetlosni tok od jednog lumena.

Rasvijetljenost neba je rasvijetljenost noćnog neba koja nastaje zbog raspršenja svjetlosti, prirodnog ili umjetnog podrijetla, na sastavnim dijelovima atmosfere. Mjerna jedinica za ocjenu rasvijetljenosti neba je magnituda po lučnoj sekundi na kvadrat [m/13969867372].

Rasvjetno tijelo (svjetiljka) je uređaj koji distribuira, filtrira ili pretvara svjetlost koju odašilje jedno ili više svjetlila ili izvora svjetlosti i koji uključuje, osim samog svjetlila, sve dijelove potrebne za njegov rad.

RGB je kratica za aditivni model boja Red (crvena) Green (zelena) Blue (plava) kod kojeg se zbrajanjem osnovnih boja dobiva bijela boja, opisana s tri vrijednosti: dio crvene, dio zelene i dio plave boje u kojem svaki dio boje varira između 0 % i 100 % (u daljnjem tekstu: RGB).

RGBA je kratica za aditivni trokanalni aditivni RGB model boja kod kojeg se uz zbrajanje osnovnih nalazi i amber boja (2200 – 2400K) (u daljnjem tekstu: RGBA).

RGBW je kratica za aditivni RGB model boja kod kojeg se uz zbrajanje osnovnih nalazi i bijela boja s ciljem pojačanja intenziteta bijele boje (u daljnjem tekstu: RGBW).

Sustav s promjenjivom temperaturom boje (tuneable white system) predstavlja rasvjetni sustav s dinamičnom promjenom korelirane temperature boje.

Sustav upravljanja rasvjetom je automatizirani sustav koji omogućuje upravljanje s povezanom rasvjetom, a omogućuje upravljanje intenzitetom, vremenom uključivanja-isključivanja i vremenima promjene intenziteta te definiranje dinamičkih scena rasvjete; u slučaju korištenja RGB ili RGBW svjetiljka omogućuje i vremensko definiranje promjena boja i intenziteta rasvjete.

Svjetlina ili luminancija je svjetlosna jakost koju neki izvor svjetlosti emitira ili reflektira po jedinici površine od 1 m² (jedinica cd/m²), kandela na kvadratni metar (u daljnjem tekstu: cd/m²) je izvedena jedinica i definirana je kao svjetlina homogenog izvora svjetlosti ravne površine veličine 1 kvadratnog metra, koji zrači svjetlosnom jačinom od 1 kandeले pravokutno na tu površinu. Svjetlina (luminancija) je jedina svjetlotehnička veličina koju čovječje oko neposredno osjeća.

Svjetlosna jakost izvora svjetlosti opisuje snagu elektromagnetskog zračenja izvora u području frekvencija vidljive svjetlosti (jedinica kandela (u daljnjem tekstu: cd)); cd je osnovna mjerna jedinica SI sustava, a definirana je kao svjetlosna jakost, usmjerena prema određenom smjeru od izvora, koji emitira monokromatsko (jednobožno) zračenje, frekvencije 540 x 10¹² Hz i da je svjetlosna jakost u tom smjeru 1/683 W po steradianu (pomoćna jedinica SI sustava za mjerenje prostornog kuta).

Svjetlost je elektromagnetsko zračenje u vidljivom (od 380 do 780 nm) i nevidljivom (ispod 380 nm za ultraljubičasto i iznad 780 nm za infracrveno zračenje) dijelu spektra.

Svjetlosni snop je uređaj koji emitira, reflektira ili na drugi način usmjerava svjetlost u gustome mlazu usporednih zraka.

Svjetlosni tok predstavlja snagu zračenja koju emitira izvor svjetlosti u okolni prostor, a izražava se u lumenima [lm].

Svjetlosno onečišćenje je promjena razine prirodne svjetlosti u noćnim uvjetima uzrokovana emisijom svjetlosti iz umjetnih izvora svjetlosti koja štetno djeluje na ljudsko zdravlje i ugrožava sigurnost u prometu zbog bliještanja, neposrednog ili posrednog zračenja svjetlosti prema nebu, ometa život i/ili seobu ptica, šišmiša, kukaca i drugih životinja te remeti rast biljaka, ugrožava prirodnu ravnotežu, ometa profesionalno i/ili amatersko astronomsko promatranje neba i nepotrebno troši energiju te narušava sliku noćnog krajobraza.

Svjetlostaj (Curfew) 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 ovoga Pravilnika predstavlja period od zalaska sunca do zore.

Štetni učinak je nedopušten učinak rasvijetljenosti koji uzrokuje mjerljivu promjenu prirodne rasvijetljenosti u noćnim uvjetima ili poremećaj u funkcioniranju prirodnih dobara i drugih sastavnica okoliša te zdravlja ljudi.

Umjetni izvor svjetlosti (u daljnjem tekstu: izvor svjetlosti) je uređaj koji pretvara energiju u svjetlost.

Vanjska rasvjeta je rasvjeta koja se koristi za rasvijetljavanje okoliša, a uključuje: cestovnu, javnu, dekorativnu, krajobraznu, prigodnu te rasvjetu za zaštitu i oglasne ploče.

Vertikalna rasvijetljenost EV je veličina koja predstavlja rasvijetljenost okomite ravnine u prostoru, izračunava se $EV = I/h^2 \times \sin Y \times \cos^2 Y \times \cos X$, a jedinica je [lx].

Zaštićeno područje je geografski jasno određen prostor koji je namijenjen zaštiti prirode i kojim se upravlja radi dugoročnog očuvanja prirode i pratećih usluga ekološkog sustava. Zaštićena područja sukladno propisu kojim se uređuje zaštita prirode u Republici Hrvatskoj su: nacionalni parkovi, parkovi prirode, strogi i posebni rezervati, regionalni parkovi, značajni krajobrazi, spomenici prirode, park šume i spomenici parkovne arhitekture.

Zaštićeni prostori su prostori u kojima borave ljudi.

Zvezdarnica je građevina ili konstrukcija opremljena instrumentima za opažanje i snimanje nebeskih objekata kojom upravlja pravna osoba.

1. OPĆI DOKUMENTI

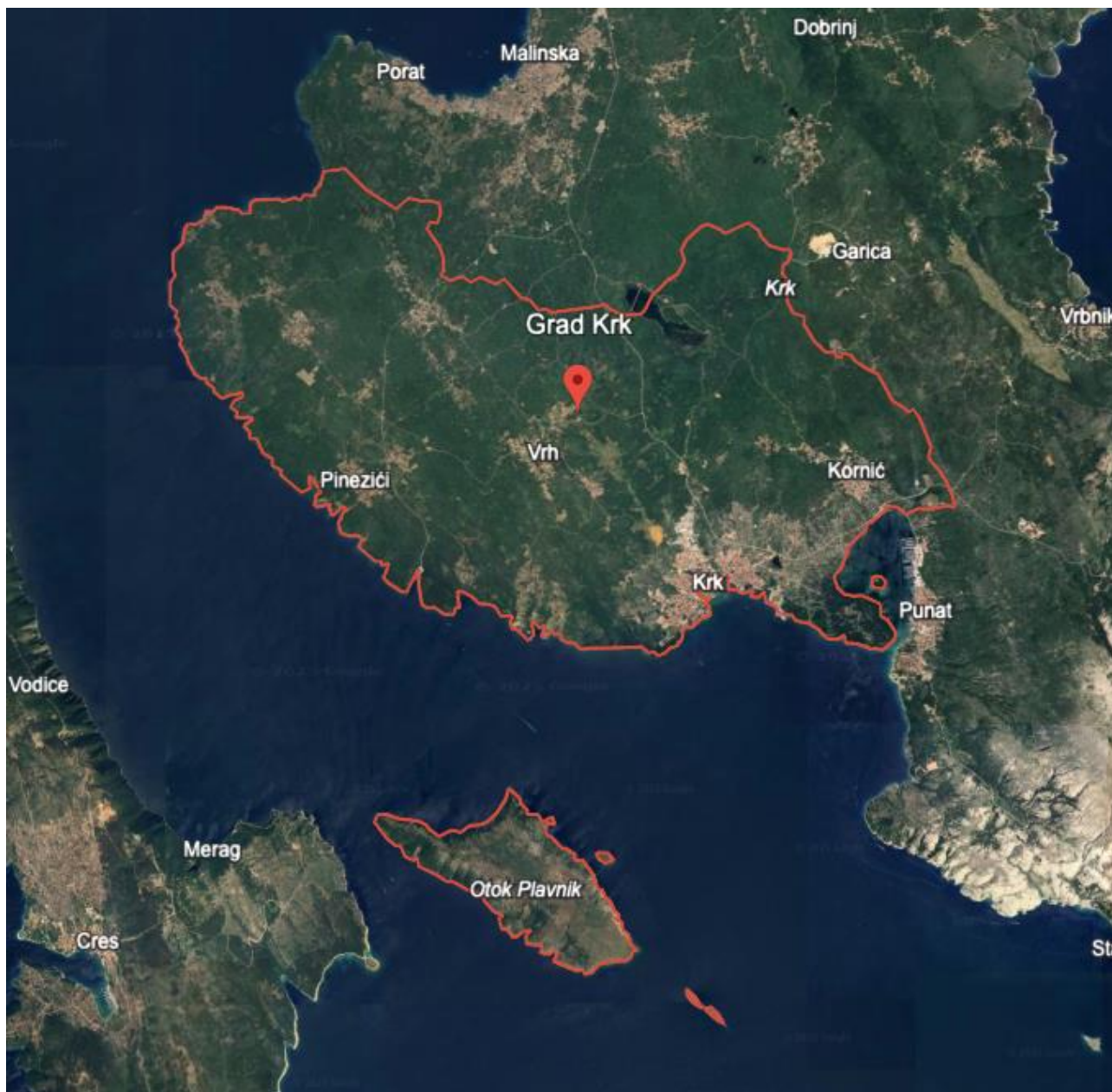
1.1 PODACI O NARUČITELJU

NARUČITELJ: GRAD KRK

LOKACIJA: Otok Krk, Primorsko-goranska županija

ADRESA: Trg bana Josipa Jelačića 2, 51500 Krk

TELEFON: +385 (0)51 401 132



Slika 1. Ortofoto pregled područja Grada Krka (izvor: Google Earth)

Predmet Akcijskog plana gradnje i (ili) rekonstrukcije vanjske rasvjete je sustav javne rasvjete Grada Krka. Javna rasvjeta je vanjska rasvjeta koja se koristi se za rasvjetljavanje površina javne namjene; javnih cesta koje prolaze kroz naselja, nerazvrstanih cesta, trgova i pješačkih zona te osvjetljavanje fasada i objekata.

Grad Krk smjestio se na jugozapadnom dijelu otoka Krka, u prostranoj uvali koja graniči s Puntarskom dragom. Cijelo područje grada Krka sastoji od 15 naselja: Bajčići, Brusići, Brzac, Kornić, Krk, Lakmartin, Linardići, Milohnići, Muraj, Nenadići, Pinezići, Poljica, Skrbčići, Vrh i Žgaljići. Ova se naselja prostiru od Uvale Čavlena na zapadu pa do Puntarske drage na istoku. Područje Grada Krka također uključuje i otoke Plavnik, Mali Plavnik, Kormat te Košljun.

Nakon Malog Lošinja, Krk je najveće otočno naselje na Jadranu. Grad Krk je prema popisu stanovništva iz 2021. godine imao 6.816 stanovnika od čega se većina stanovnika nalazi u naselju Krk (3.935 stanovnika). Taj je broj u stalnom porastu. Ovo je mjesto i administrativno sjedište otoka Krka.

Područje Grada Krka prostire se na površini od 107,12 km² te se može podijeliti na dvije cjeline: 1. područje oko samog naselja Krk s naseljima Krk, Vrh, Lakmartin, Muraj, Kornić te 2. Šotovento, koji obuhvaća 46,04 km² najzapadnijeg dijela područja Grada Krka s naseljima Bajčići, Brusići, Brzac, Linardići, Milohnići, Nenadići, Pinezići, Poljica, Skrbčići, Žgaljići.

1.2 IZJAVA O USKLAĐENOSTI

Na temelju 12. članka 5. stavka Zakona o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 14/19) daje se:

IZJAVA O USKLAĐENOSTI AKCIJSKOG PLANA GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE GRADA KRKA S ODREDBAMA POSEBNIH ZAKONA I PROPISA

da je plan rasvjete izrađen za:

NARUČITELJ:	GRAD KRK Trg bana Josipa Jelačića 2, Krk OIB: 12405095116
NAZIV PLANA:	AKCIJSKI PLAN GRADNJE I/ILI REKONSTRUKCIJE VANJSKE RASVJETE GRADA KRKA
LOKACIJA:	GRAD KRK
IZVRŠITELJ:	URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE DAMIR ŠILJEG Kličići 29 51216 Viškovo

Ovaj akcijski plan rasvjete usklađen je sa zakonima i pravilnicima:

1. Zakon o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 14/19)
2. Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19, 155/23)
3. Pravilnik o sadržaju, formatu i načinu izrade Plana rasvjete i Akcijskog plana gradnje i/ili rekonstrukcije vanjske rasvjete (NN 22/23)
4. Pravilnik o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima (NN 128/20).

Ova izjava izdana je za potrebe izrade akcijskog plana gradnje i/ili rekonstrukcije vanjske rasvjete i ne može se upotrijebiti u druge svrhe.

Damir Šiljeg, mag.ing.el. E 2374

M.P.

Viškovo, prosinac 2025.g.

2. TEHNIČKI DIO

2.1 ZAKONODAVNI OKVIR

Obveza izrade Akcijskog plana gradnje i/ili rekonstrukcije rasvjete definirana je zakonodavnim okvirom koji uključuje:

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

Ciljevi Zakona su:

(1) 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

(2) ostvarenjem prvog cilja osigurati zaštitu 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.

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

(4) u ostvarivanju ovih ciljeva uzimaju se u obzir najbolje raspoložive tehnike te njihova gospodarska provedivost u skladu s načelima ovoga Zakona i zakonima kojima se uređuje područje zaštite okoliša i energetske učinkovitosti

(5) smanjiti potrošnju električne energije za javnu rasvjetu.

Obveznici primjene mjera zaštite od svjetlosnog onečišćenja su jedinice lokalne samouprave 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.

Mjere zaštite od svjetlosnog onečišćenja određuju se radi:

- sprječavanja nastajanja prekomjernih emisija svjetlosti
- smanjivanja postojeće rasvijetljenosti okoliša na dopuštene vrijednosti
- udovoljavanja osnovnim zahtjevima za zaštitu koja se odnose na rasvjetna tijela, režim rada rasvjetnih tijela i način postavljanja rasvjetnih tijela
- osiguranja dostupnosti javnosti informacija Planova rasvjete i Akcijskih planova gradnje i/ili rekonstrukcije vanjske rasvjete (u daljnjem tekstu: Akcijski plan).

Obvezne mjere zaštite od svjetlosnog onečišćenja su:

- pri planiranju, projektiranju, gradnji, održavanju i rekonstrukciji vanjske rasvjete moraju se projektom rasvjete odabrati takva tehnička rješenja kojima se osigurava energetska učinkovitost, a izvedba sukladno važećim normama iz područja rasvjete.
- smanjenje emisije svjetlosti valnih duljina ispod 500 nm u okoliš koje izrazito nepovoljno utječu na ljudsko zdravlje, ekosustav te sigurnost u prometu u lošim vremenskim uvjetima
- sanacija izvora svjetlosti kod postojeće vanjske rasvjete kod kojih je svjetlosni tok usmjeren iznad horizontale tijekom redovitog održavanja
- redovito održavanje vanjske rasvjete i rekonstrukcija u skladu s Akcijskim planovima

Planovi rasvjete i Akcijski planovi moraju biti izrađeni i usklađeni s propisima kojima se uređuje zaštita od svjetlosnog onečišćenja, prostorno planiranje, zaštita okoliša i prirode te pravilima arhitektonskih, građevinskih, elektrotehničkih i ostalih struka u području rasvjete.

Akcijski plan je akt planiranja jedinice lokalne samouprave i Grada Zagreba te operatora vanjske rasvjete kojim se, u skladu sa Zakonom utvrđuje provedba mjera zaštite od svjetlosnog onečišćenja, odnosno gradnja nove vanjske rasvjete i usklađenje postojeće vanjske rasvjete u vlasništvu jedinica lokalne samouprave i Grada Zagreba. Akcijski plan izrađuje

se na temelju Plana rasvjete na rok od pet godina te čini stručnu podlogu za izradu projekata gradnje i/ili rekonstrukcije vanjske rasvjete.

Jedinica lokalne samouprave odnosno Grad Zagreb dužni su donijeti Akcijski plan i dostaviti ih Ministarstvu u roku od 12 mjeseci od dana stupanja na snagu Pravilnika o mjerenju 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). Od istog datuma teče rok od 12 godina za usklađenje postojeće rasvjete s odredbama Zakona.

Jedinica lokalne samouprave odnosno Grad Zagreb obvezni su provesti savjetovanje s javnošću i podatke iz Akcijskoga plana predstaviti javnosti. O završnoj verziji Akcijskoga plana se obavještava javnost objavom istog na internetskim stranicama JLS i Grada Zagreba, odnosno vlasnika vanjske rasvjete. Akcijski plan dostavlja se Ministarstvu za zaštitu okoliša u roku od 30 dana od njegovog donošenja.

2.2 VAŽEĆE DOPUŠTENE VRIJEDNOSTI RASVJETLJAVANJA

Prema Pravilniku o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima (NN 128/20) propisuju se obvezni načini i uvjeti upravljanja rasvjetljavanjem, zone rasvijetljenosti i zaštite, najviše dopuštene vrijednosti rasvjetljavanja, uvjeti za odabir i postavljanje svjetiljki, kriteriji energetske učinkovitosti, uvjeti i najviše dopuštene vrijednosti korelirane temperature boje izvora svjetlosti, obveze jedinica lokalne samouprave (vezano za propisane standarde, kao i druga pitanja u vezi s tim).

Sukladno Pravilniku, područje Republike Hrvatske dijeli se na zone rasvijetljenosti zavisno od sadržaja i aktivnosti koje se u tom prostoru nalaze. Klasifikacija zona rasvijetljenosti i kriteriji za klasifikaciju dani su u Tablici 1.

Zone rasvijetljenosti su:

- E0 – područja prirodne rasvijetljenosti
- 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 (engl. *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.

Tablica 1. Klasifikacija Zona rasvijetljenosti i kriteriji za klasifikaciju

ZONA	NAZIV	PODRUČJE	KRITERIJI
E0	Područja prirodne rasvijetljenosti	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	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 osvijetljeni; zeleni mostovi s gornje strane i najmanje 300 m sa svake strane ulaza

		<p>parkova prirode i nacionalnih parkova Skloništa divljih vrsta Dijelovi krajobrazna i krajobrazne infrastrukture</p>	<p>zelenog mosta važni za migraciju strogo zaštićenih vrsta i njihovog plijena; prijelazi za divlje životinje.</p> <p>Čitavo područje strogog rezervata.</p> <p>Posebni rezervati u slučajevima kada vanjska rasvjeta narušava svojstva zbog kojih su proglašeni.</p> <p>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.</p> <p>Dijelovi krajobrazna u naseljima važni za očuvanje divljih vrsta osjetljivih na svjetlosno onečišćenje s osobitim naglaskom na strogo zaštićene vrste (neosvijetljeni dijelovi velikih parkova i perivoja koji se nastavljaju na rijeke, jezera, potoke itd.).</p> <p>Dijelovi krajobrazne infrastrukture koji omogućuju očuvanje značajnih i karakterističnih obilježja krajobrazna, 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.).</p> <p>Kada nije potrebna, rasvjetu treba ugasiti.</p>
E1	Područja tamnog krajolika	<p>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 EO 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</p>	<p>Područja gdje vanjska rasvjeta negativno utječe na floru i faunu ili bitno remeti karakter područja.</p> <p>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.</p> <p>Dijelovi ruralne i urbane zelene/krajobrazne infrastrukture koji omogućuju očuvanje značajnih i karakterističnih obilježja krajobrazna, 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.).</p> <p>Građevine u područjima izvan naselja s ograničenom ljudskom aktivnosti unutar prirodnih područja otvorenog prostora.</p> <p>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</p>

			<p>skloništa te ostavljanja tamnog koridora između skloništa i lovnog staništa.</p> <p>Vizura stanovnika i korisnika je prilagođena razinama slabe rasvijetljenosti. Vanjska rasvjeta se može koristiti za sigurnost i ugođaj, ali nije nužno jednolično ili kontinuirano.</p> <p>U svjetlostaju, većinu rasvjete treba ugastiti ili smanjiti sukladno opadanju razine aktivnosti.</p>
E2	Područja niske ambijentalne rasvijetljenosti	<p>Građevinska područja naselja</p> <p>Rezidencijalne zone</p> <p>Zaštićena područja osim dijelova koji su u zonama E0 i E1</p> <p>Zone korištenja unutar parkova prirode i nacionalnih parkova</p> <p>Zaštićena područja unutar granica naselja</p>	<p>Područja ljudske aktivnosti u kojima je vizura ljudi i korisnika prilagođena umjerenim rasvijetljenosti.</p> <p>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.</p> <p>Vanjska rasvjeta može biti tipski korisna za sigurnost i ugođaj, ali nije nužno ujednačeno ili kontinuirano.</p> <p>U svjetlostaju, vanjska rasvjeta se može ugastiti ili smanjiti sukladno opadanju razine aktivnosti.</p>
E3	Područja srednje ambijentalne rasvijetljenosti	<p>Industrijske i trgovačke zone kao izdvojena građevinska područja izvan naselja</p> <p>Industrijske i trgovačke zone unutar naselja</p> <p>Prometna infrastruktura</p>	<p>Područja ljudske aktivnosti u kojima je vizura ljudi i korisnika prilagođena umjerenim do srednje jakim razinama rasvijetljenosti.</p> <p>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.</p> <p>Vanjska rasvjeta je općenito potrebna za sigurnost, ugođaj, udobnost i često je jednolična i/ili kontinuirana.</p> <p>U svjetlostaju, vanjska rasvjeta se može ugastiti ili smanjiti sukladno opadanju razine aktivnosti.</p>
E4	Područja visoke ambijentalne rasvijetljenosti	<p>Urbana područja komercijalnog karaktera s visokim stupnjem noćne aktivnosti</p>	<p>Područja ljudske aktivnosti u kojima je vizura ljudi i korisnika prilagođena umjerenom visokim razinama rasvijetljenosti. Vanjska rasvjeta je općenito potrebna za sigurnost, ugođaj, udobnost i često je jednolična i / ili kontinuirana.</p> <p>U svjetlostaju, rasvjeta se može smanjiti u većini područja kako se razina aktivnosti smanjuje.</p>

Rasvjeta mora biti projektirana, izgrađena i održavana sukladno Zakonu o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja, odredbama ovoga Pravilnika, zahtjevima i uvjetima utvrđenim posebnim propisima kojim se uređuje područje građenja, zaštite okoliša i prirode, energetske učinkovitosti te pravilima arhitektonskih, građevinskih, elektrotehničkih i ostalih struka u području rasvjete.

Obveznici primjene mjera zaštite od svjetlosnog onečišćenja su jedinice lokalne samouprave 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.

Projekt rasvjete, kao i izvedba projektnog rješenja, moraju biti izrađeni tako da svjetiljke budu spremne za uključivanje u napredni sustav upravljanja (Smart city).

Pri projektiranju, izgradnji i održavanju vanjske rasvjete potrebno je slijediti slijedeće standarde upravljanja rasvijetljenosti okoliša:

- Područje se dijeli se na zone rasvijetljenosti zavisno od sadržaja i aktivnosti koje se u tom prostoru nalaze prema danoj klasifikaciji zona rasvijetljenosti.
- Rasvijetljenost pojedinih površina u pojedinoj zoni rasvijetljenosti zavisi od njene namjene.
- Zona rasvijetljenosti E0 uvijek mora biti okružena zonom rasvijetljenosti E1.
- U svim zonama rasvijetljenosti nije dopušteno izravno osvjetljavanje strogo zaštićenih vrsta osjetljivih na svjetlosno onečišćenje, odnosno izravno osvjetljavanje njihovih skloništa i ključnih staništa, kao ni tamnih koridora kretanja od skloništa do ključnih staništa.
- Općine i gradovi dužni su u Planu rasvjete definirati zone rasvijetljenosti za područje koje je u njihovoj nadležnosti.
- Rasvjetu koja se nalazi u zaštićenim područjima, odnosno pretežno zonama rasvijetljenosti E0 i E1, kao i u ekološkoj mreži, potrebno je upisati u Plan rasvjete.
- U parkovima tamnog neba dopuštena je samo orijentacijska rasvjeta za pješake. Maksimalna rasvijetljenost orijentacijske rasvjete tada može biti do jedan lx bez obveze zadovoljavanja ostalih svjetlo tehničkih parametara uz zabranu prodora svjetlosnog toka iznad horizontale.

Vanjska rasvjeta koja se koristi za rasvjetljavanje okoliša, a uključuje cestovnu, javnu, dekorativnu, krajobraznu, prigodnu te rasvjetu za zaštitu i oglasne ploče, uz uvjete propisane ovisno o namjeni rasvjete, vezano uz emisije na otvorima građevina, mora udovoljavati граниčnim vrijednostima koje se navode u nastavku.

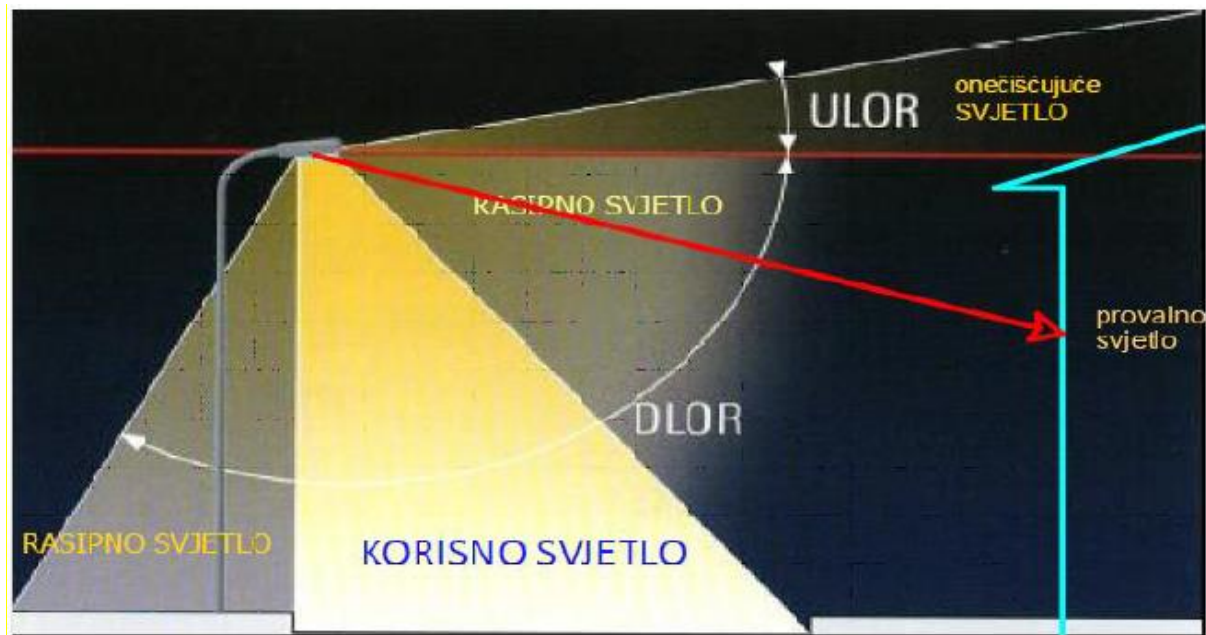
2.2.1 Otvori građevina

Provalno svjetlo (u daljnjem tekstu: PS) (engl. *light trespass*) je onaj dio svjetlosnog toka (DLOR) koji rasvjetljava prostor između korisnog svjetla i horizontale obzorja svjetiljke i koji zahvaća površinu u susjedstvu koja nije u vlasništvu investitora rasvjete (vidi Sliku 2).

Pri tome je LOR (Light Output Ratio) ukupno proizvedeni svjetlosni tok svjetiljke je ukupno proizvedeni svjetlosni tok svjetiljke koji se dijeli na ULOR i na DLOR:

- ULOR (Upward Light Output Ratio) predstavlja dio svjetlosnog toka kojeg svjetiljka isijava iznad horizontale u odnosu na ukupni svjetlosni tok svjetiljke. Podrazumijeva se da je svjetiljka montirana prema tvorničkim parametrima
- ULORinst (Upward Light Output Ratio installed) predstavlja dio svjetlosnog toka kojeg na drugačiji način montirana svjetiljka u odnosu na tvorničke parametre isijava iznad horizontale u odnosu na ukupni svjetlosni tok svjetiljke
- DLOR (Downward Light Output Ratio) predstavlja dio svjetlosnog toka kojeg svjetiljka isijava ispod horizontale u odnosu na ukupni svjetlosni tok svjetiljke.

DLOR se dijeli na korisno svjetlo (KS), rasipno svjetlo (RS) i na provalno svjetlo (PS).



Slika 2. Definicija za onečišćujuće (OS), rasipno (RS) i provalno svjetlo (PS)

U Pravilniku o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvijetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima propisuju se maksimalne razine vertikalne rasvijetljenosti na otvorima građevina s obzirom na zonu rasvijetljenosti u kojima se građevina nalazi i radi li se od dijelu noći kad je svjetlostaj na snazi ili ne (Tablica 2.a i Tablica 2.b).

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

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

Tablica 2.b Maksimalne razine vertikalne rasvijetljenosti (PS) na otvorima (vrata, prozori) kulturnih dobara i susjednih građevina poslovnih, turističkih i ugostiteljskih površina s obzirom na zonu rasvijetljenosti u kojima se građevina nalazi uz vremensko ograničenje trajanja koje jedinica lokalne samouprave i Grad Zagreb utvrđuju Planom rasvjete

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

Smanjenje rasvjete počinje u sredini noći (početak svjetlostaja). Iznimno, Planom rasvjete je moguće definirati smanjenje rasvjete i prije početka svjetlostaja.

Vremenski period trajanja svjetlostaja ne može biti manji od tri sata.

2.2.2 Dekorativna rasvjeta

Dekorativna rasvjeta nije dopuštena u zonama rasvijetljenosti E0 i E1, odnosno ona je dopuštena se u zonama E2, E3 i E4. Iznimno, moguće je korištenje dekorativne rasvjete građevina u zonama rasvijetljenosti E1 u području ekološke mreže i/ili zaštićenom području prirode u određenom vremenskom periodu definiranom u Planu rasvjete ukoliko je za korištenje ili za Plan rasvjete ishoden akt tijela nadležnog za zaštitu prirode uz obavezno gašenje iste u vrijeme svjetlostaja.

Udio svjetlosnog toka rasvjetnih tijela dekorativne rasvjete iznad horizontalne ravnine može biti i veći od 0,0 % uz uvjet da je svjetlost usmjerena prema građevini i ne izlazi iz gabarita osvjetljavanja. Iznimno, u slučajevima specifičnog oblika građevine ili dijela građevine kojeg se želi osvijetliti, a kojeg nije moguće drukčije osvijetliti, dozvoljeno je da svjetlosni tok (do deset posto) ne završava na građevini. Iznimka se odnosi na građevine ili dijelove građevina kao što su: tornjevi, vrhovi tornjeva, dimnjaci, građevine nepravilnog, piramidalnog i stožastog, rešetkastog i/ili šupljeg oblika.

Granične vrijednosti rasvijetljenosti na otvorima građevina koje se rasvjetljavaju dekorativnom rasvjetom moraju udovoljiti vrijednostima definiranim u Tablici 2.a.

Dekorativna rasvjeta mora biti izvedena s mogućnošću reguliranja intenziteta unutar područja od 100 do 0 %.

Za vrijeme svjetlostaja intenzitet dekorativne rasvjete se mora smanjiti za najmanje 50 % početnog intenziteta ili ugasiti. Iznimno, intenzitet dekorativne rasvjete u vrijeme svjetlostaja može biti i više od 50 % ako se dekorativna rasvjeta koristi kao dio javnih priredbi. U tom slučaju, jedan sat po završetku javne priredbe na dekorativnu rasvjetu primjenjuju se standardna ograničenja.

Propisane su maksimalne razine srednje vrijednosti svjetline (luminancije) na zidovima pročelja građevina i ostalim površinama građevina (mostovi, spomenici i dr.) ne uključujući otvore (vrata i prozori) s obzirom na zonu rasvijetljenosti u kojima se građevina nalazi (Tablica 3).

Tablica 3. Maksimalne razine svjetline (luminancije) na površinama građevina

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

Ovisno o tipu građevine, vrsti i boji podloge moguće je koristiti svjetiljke sa statičkom ili dinamičkom koreliranom temperaturom boje.

2.2.2 Svjetlosne instalacije i/ili svjetlosne skulpture

Artefakt ili svjetlosna instalacija ili skulptura je umjetna svjetlosna tvorevina dekorativnog karaktera.

Svjetlosne instalacije i/ili skulpture koje se smatraju artefaktom izvode se na način da udovoljavaju odredbama za dekorativnu rasvjetu.

Svjetlosne instalacije i/ili skulpture moraju udovoljavati uvjetu da na udaljenosti od 20 m maksimalna razina svjetline ne prelazi vrijednosti definirane u Tablici 2.b.

2.2.3 Krajobrazna rasvjeta

Krajobrazna rasvjeta nije dopuštena u zonama rasvijetljenosti E0 i E1, odnosno dopušta se u zonama E2, E3 i E4. Iznimno, moguće je korištenje krajobrazne rasvjete u zoni rasvijetljenosti E1 u području ekološke mreže i/ili zaštićenom području

prirode u određenom vremenskom periodu definiranom u Planu rasvjete ukoliko je za korištenje ili za Plan rasvjete ishođen akt tijela nadležnog za zaštitu prirode.

Udio svjetlosnog toka rasvjetnih tijela krajobrazne rasvjete iznad horizontalne ravnine može biti i veći od 0,0 % uz uvjet da svjetlost usmjerena prema zelenilu ili raslinju ne izlazi iz gabarita osvjetljavanja. Iznimno, u slučajevima specifičnog oblika zelenila ili raslinja ili dijela kojeg se želi osvjetliti, a kojeg nije moguće drukčije osvjetliti dozvoljeno je da svjetlosni tok ne završava na zelenilu ili raslinju uz udovoljavanje niže navedenih odredbi.

Kod novo realiziranih projekata pejzažne arhitekture širina toka projektirane rasvjete ne smije izlaziti iz gabarita očekivanog rasta zelenila ili raslinja u vremenu od najmanje 50 % životnog vijeka trajanja postavljene svjetiljke. Za gabarit zelenila ili raslinja uzima se u obzir kad biljka dosegne svoj razvojni maksimum na godišnjoj razini (cvjetanje u proljeće).

Krajobrazna rasvjeta bjelogoričnog bilja koje tokom zime ostaje bez vlastitog pokrova, u zimskom periodu mora biti isključena.

Maksimalna vrijednost vertikalne rasvijetljenosti površine krajobrazne rasvjete iznosi 20 lx u naseljenim područjima i 8 lx u nenaseljenim područjima.

Krajobrazna rasvjeta mora biti izvedena s mogućnošću reguliranja intenziteta unutar područja od 100 do 0 %.

Za vrijeme svjetlostaja krajobrazna se rasvjeta mora ugasiti. Iznimno, u vrijeme svjetlostaja krajobrazna rasvjeta ne mora biti ugašena ako se koristi kao dio javnih priredbi. Takva izuzeća definiraju se Planom rasvjete. Ako se koristi izuzeće, jedan sat po završetku javne priredbe na krajobraznu rasvjetu primjenjuju standardne odredbe.

Ovisno o vrsti zelenila ili raslinja moguće je koristiti svjetiljke sa statičkom, dinamičkom ili RGBW, RGBA i RGB koreliranom temperaturom boje do 2200 K, samo kako je opisano i predviđeno Planom rasvjete.

2.2.4 Prirodna vodna tijela

Nije dozvoljeno rabiti svjetlosne snopove bilo kakve vrste ili oblika usmjerene prema prirodnom vodnom tijelu.

Iznimno, dozvoljava se korištenje svjetlosnih snopova bilo kakve vrste ili oblika usmjerene prema vodnom tijelu u slučajevima kada 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

– kao privremena umjetnička instalacija na vodi ili u vodi uz vremensko ograničenje trajanja kako je utvrđeno Planom rasvjete

– za potrebe priredbi ili velikih događaja u vremenu održavanja istih (zabave, koncerti i sl.) najranije jedan sat prije i najkasnije jedan sat nakon završetka priredbe.

U slučaju izuzeća, maksimalna vrijednost rasvijetljenosti površine iznosi 20 lx u naseljenim područjima i 8 lx u nenaseljenim područjima te za vrijeme svjetlostaja intenzitet rasvjete mora se smanjiti na najmanje 30 % početnog intenziteta ili ugasiti. Iznimno, intenzitet rasvjete za vrijeme svjetlostaja može biti i više od 30 % početnog intenziteta ako se rasvjeta koristi kao dio javnih priredbi. U tom slučaju, jedan sat po završetku javne priredbe primjenjuju se važeće ograničenje.

Cestovna i javna rasvjeta uz prirodna vodna tijela svojim usmjerenim i izlaznim tokom svjetlosti na vodenoj površini mora emitirati svjetlost manju od emisija propisanih u Tablici 4.

Tablica 4. 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

2.2.5 Cestovna rasvjeta i rasvjeta drugih prometnih površina

Cestovna rasvjeta podrazumijeva rasvjetu javnih cesta i nerazvrstanih cesta sukladno posebnim propisima kojima se uređuju ceste i komunalno gospodarstvo dok se rasvjeta drugih prometnih površina odnosi na sve prometne površine sukladno posebnom propisu kojim se uređuju ceste i komunalno gospodarstvo.

Svrha cestovne rasvjete i rasvjete drugih prometnih površina je stvaranje uvjeta koji sudionicima u prometu osiguravaju dobru vidljivost i preglednost svih mogućih zapreka i detalja u cilju smanjenja opasnosti i rizika od nesreća i povećanja sigurnosti pri kretanju.

Rasvjetljavanje javnih cesta i nerazvrstanih cesta i prometnih površina izvan građevinskih područja naselja, utvrđuju se Planom rasvjete.

U sustavima rasvjete koja se koristi za rasvjetljavanje cesta i drugih prometnih površina moraju se primjenjivati samo ekološki prihvatljive svjetiljke čija je emisija svjetlosti u skladu s uvjetima propisanim Zakonom i čiji udio svjetlosnog toka iznad horizontalne ravnine instalirane svjetiljke mora biti u skladu s vrijednostima u Tablici 5. uz maksimalnu koreliranu temperaturu boje do najviše 3 000 K.

Iznimno, u zaštićenim područjima za rasvjetljavanje cesta i drugih prometnih površina moraju se primjenjivati samo ekološki prihvatljive svjetiljke čija je emisija svjetlosti u skladu s uvjetima propisanim Zakonom i čiji udio svjetlosnog toka iznad horizontalne ravnine instalirane svjetiljke mora biti u skladu s vrijednostima u Tablici 5. uz maksimalnu koreliranu temperaturu boje do najviše 2 200 K i G indeks ≥ 2 .

Tablica 5. 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

Cestovna rasvjeta i rasvjeta drugih prometnih površina mora udovoljavati zahtjevima važeće norme za cestovnu rasvjetu kojima se definiraju smjernice za odabir razreda rasvjete, zahtijevana svojstva, proračun svojstava, metode mjerenja svojstava rasvjete i pokazatelji energetskih svojstava rasvjete.

U ovisnosti o prometnoj razini ceste, količini i gustoći prometa, razini prometnog opterećenja, jednosmjernog odnosno dvosmjernog prometa i razini opremljenosti ceste prometnom signalizacijom uz uvažavanje svih sudionika u prometu uključujući motocikliste, bicikliste i pješake u noćnom režimu definiraju se maksimalne vrijednosti horizontalne rasvijetljenosti cestovne rasvjete i rasvjete prometnih površina.

Kvalitetu određenog sustava cestovne rasvjete određuju tehnička svojstva i kvaliteta izvora svjetlosti, svjetiljke i površine kolnika.

Svjetiljke u novim i/ili rekonstruiranim sustavima cestovne rasvjete i rasvjete drugih prometnih površina moraju imati ugrađen upravljački uređaj koji regulira razinu (smanjenje) rasvjete.

Smanjenje rasvjete počinje u sredini noći (početak svjetlostaja). Za vrijeme svjetlostaja intenzitet cestovne rasvjete i rasvjete drugih prometnih površina ne smije biti veći od granične vrijednosti maksimalne srednje horizontalne rasvijetljenosti definirane u Tablici 6, Tablici 7 i Tablici 8.

Niže su dane maksimalne srednje vrijednosti horizontalne rasvijetljenosti cestovne rasvjete i rasvjete drugih prometnih površina s obzirom na namjenu. Vrijednosti srednje horizontalne rasvijetljenosti cestovne rasvjete i rasvjete drugih prometnih površina predstavljaju granične vrijednosti koje se ne smiju prekoračiti.

Javne prometnice s motornim prometom

Pravilnik propisuje maksimalne vrijednosti srednje horizontalne rasvijetljenosti javnih prometnica s motornim prometom ovisno o zoni rasvijetljenosti (Tablica 6).

Tablica 6. Maksimalne vrijednosti srednje horizontalne rasvijetljenosti javnih prometnica s motornim prometom

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

Odabir razreda cestovne rasvjete provodi se u skladu sa zahtjevima važeće norme za cestovnu rasvjetu.

Pješačke i biciklističke staze na nogostupima, zaustavne trake, parkirališta uz cestu

Za prometne površine koje su u funkciji odvijanja pješačkog prometa (pješačke staze, otoci i zone), biciklističkog prometa (biciklističke trake i staze), zaustavne trake i parkirališta uz prometnicu, propisane su maksimalne vrijednosti srednje horizontalne rasvijetljenosti ovisno o zoni rasvijetljenosti (Tablica 6).

Odabir razreda rasvjete provodi se u skladu s zahtjevima važeće norme za cestovnu rasvjetu.

Maksimalna vrijednost srednje horizontalne rasvijetljenosti za prometne površine u funkciji pješačkog prometa uz željeznički i tramvajski promet iznosi 20 lx.

Tablica 7. 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

Parkirališne površine

Maksimalne vrijednosti za rasvijetljenost parkirališnih površina s obzirom na gustoću prometa odnosno namjenu parkirališne površine te radi li se od dijelu noći kad je svjetlostaj na snazi ili ne propisane su u Tablici 8.

Svjetlostaj na parkirališnim površinama iz točaka 2. i 3. Tablice 8, vezan je na namjenu i radno vrijeme objekta/centra i traje u periodu od jednog sata nakon zatvaranja i jednog sata prije otvaranja objekta/centra.

Propisane maksimalne vrijednosti za rasvijetljenost parkirališnih površina ne odnose se na parkirališne površine neposredno uz kolnik.

Tablica 8. 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

Pješački prijelazi

Rasvjeta pješačkih prijelaza smatra se sigurnosnom rasvjetom u skladu s propisom kojim se uređuje sigurnost na cestama.

Svjetiljka kojoj je isključiva namjena rasvjeta pješačkog prijelaza mora imati takav optički blok da rasvjetljava samo pješački prijelaz i mora biti izvedena na način da ima osiguranu regulaciju uključenja i potrebnog trajanja rasvjetljavanja. Rasvijetljenost se mora smanjiti na najmanje 40 % vrijednosti kada nema pješaka u zoni pješačkog prijelaza.

Vrijeme trajanja rasvjetljavanja pješačkih prijelaza mora osigurati siguran prijelaz korisnika preko pješačkog prijelaza.

U Tablici 9 dane su maksimalne vrijednosti vertikalne rasvijetljenosti za pješačke prijelaze.

Tablica 9. Maksimalne razine vertikalne rasvijetljenosti pješačkih prijelaza

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

Pješačke zone unutar luka posebnih namjena

Za pješačke zone unutar luka posebnih namjena (sportske luke, marine) maksimalna vrijednosti srednje horizontalne rasvjetljenosti iznosi 8 lx. Iznimno, moguća je veća vrijednost rasvjetljenosti, ali ne viša od 20 lx pod uvjetom da se rasvjeta uključuje na senzor pokreta.

Površine unutar zračnih luka rasvjetljavaju se prema posebnim propisima koji se odnose na pojedinu kategoriju zračne luke.

2.2.6 Mostovi, nadvožnjaci i vijadukti

Svjetiljke koje osvjetljavaju mostove, nadvožnjake i vijadukte moraju biti usmjerene prema površini koja se rasvjetljava.

Ovisno o prometu i kategoriji prometa primjenjuju se pravila cestovne rasvjete. Iznimno, dozvoljava se da dio svjetlosnog toka pada izvan konstrukcije ili cestovne plohe ukoliko zbog specifičnosti konstrukcije prometne građevine nije moguće drukčije rješenje.

Dekorativna rasvjeta konstrukcije ovih građevina mora udovoljavati odredbama za dekorativnu rasvjetu.

Maksimalna vrijednost srednje horizontalne rasvjetljenosti prometnih površina mostova, nadvožnjaka i vijadukata mora udovoljavati zahtjevima za cestovnu rasvjetu i rasvjetu drugih prometnih površina.

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.

2.2.7 Oglasne ploče

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

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

Najviše dopuštene vrijednosti svjetline (luminancije) oglasnih ploča s obzirom na zone rasvjetljenosti propisane su u Tablici 10.

Za vrijeme svjetlostaja intenzitet rasvjete oglasnih ploča se mora smanjiti za najmanje 50 % početnog intenziteta ili ugasiti.

Oglasne ploče površine veće od 20 m² moraju biti isključene za vrijeme svjetlostaja.

Oglasne ploče postavljaju se tako da ne zaklanjaju ili smanjuju vidljivost postavljenih prometnih znakova ili zaslijepljuju sudionike u prometu ili odvrću njihovu pozornost u mjeri koja može biti opasna za sigurnost prometa.

Oglasne ploče s rasvjetom ne postavljaju se:

- 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 i
- u zonama E0 i E1.

Tablica 10. 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

*podrazumijeva se u noćnom režimu rada

2.2.8 Gradilišta, industrijska postrojenja i skladišta

S obzirom na zonu rasvijetljenosti u kojoj se nalaze manipulativne i radne površine koje su dio gradilišta, industrijskog postrojenja na otvorenom, skladišta na otvorenom u Tablici 11 propisane su referentne vrijednosti srednje horizontalne rasvijetljenosti manipulativnih i radnih površina.

Ako tehnološki proces na nekoj mikro lokaciji unutar ovakvih površina, s obzirom na propis iz područja zaštite na radu, zahtijeva veću rasvijetljenost, dopuštene su više referentne vrijednosti srednje horizontalne rasvijetljenosti. U projektu vanjske rasvjete definiraju se više vrijednosti uz naznaku propisa radi kojega su nužne.

Ako tehnološki proces na nekoj mikro lokaciji unutar ovakvih površina, s obzirom na propis iz područja zaštite na radu, u periodu van obavljanja aktivnosti ne zahtijeva rasvijetljenost u skladu s Tablicom 11 za vrijeme svjetlostaja intenzitet rasvjete se mora smanjiti na najmanje 50 % početnog intenziteta ili ugasiti.

Tablica 11. 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 _o *
	E0	E1	E2	E3	E4	E0	E1	E2	E3	E4	
Gradilišta	0	100	200	300	400	0	0	20	30	30	0,1
Industrijska postrojenja	0	100	200	300	500	0	0	10	20	30	0,25
Skladišta	0	100	100	200	300	0	0	5	10	15	0,25

*U_o – srednja jednolikost rasvijetljenosti

2.2.9 Zvezdarnice

U svrhu zaštite zvezdarnica propisuju se zaštitne zone oko zvezdarnica koje su definirane polumjerom obveznih zona kojem se pripisuje određena zona rasvijetljenosti (Tablica 12).

Tablica 12. Polumjeri zaštitnih zona i zone rasvijetljenosti oko zvezdarnica

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

2.2.10 Sportske površine i igrališta

Površine namijenjene za sportske aktivnosti, ovisno o namjeni dijele se na rekreacijske sportske površine i površine za profesionalna sportska događanja.

Za rekreacijske sportske površine i igrališta za rekreaciju maksimalne vrijednosti srednje horizontalne rasvijetljenosti iznosi 200 lx.

Maksimalna vrijednost srednje horizontalne rasvijetljenosti površine za službena sportska događanja iznosi 3 500 lx i primjenjuje se samo u vremenu 60 minuta prije, za vrijeme i 45 minuta nakon događanja, osim u zoni gdje se nakon događanja nastavlja televizijski prijenos.

Obvezno je gašenje rasvjete za rekreacijske sportske površine i igrališta u skladu s Planom rasvjete, a najkasnije do početka svjetlostaja.

Rasvjeta za rekreacijske sportske površine i igrališta, mora biti opremljena uređajem za isključivanje rasvjete u vrijeme kako je to Planom rasvjete predviđeno.

2.2.11 Građevine poslovne, turističke i ugostiteljske namjene

Maksimalna vrijednost srednje horizontalne rasvijetljenosti prometnica i površina u područjima oko poslovnih, turističkih i ugostiteljskih građevina iznosi 30 lx u naseljenim područjima i 12 lx u nenaseljenim područjima.

Maksimalne vrijednosti vertikalne rasvijetljenosti na otvorima (vrata, prozori) susjednih građevina uzrokovanom rasvjetom građevina poslovne, turističke i ugostiteljske namjene propisane su u Tablici 2.a.

Za vrijeme svjetlostaja intenzitet rasvjete se mora smanjiti za najmanje 50 % početnog intenziteta ili ugasiti.

Vremensko ograničenje rasvjetljavanja površina iz stavka 1. ovoga članka odnosno trajanje rasvjetljavanja JLS i Grad Zagreb utvrđuju Planom rasvjete za svoje područje.

2.2.12 Iznimke od odredbi Pravilnika

Važeće dopuštene vrijednosti rasvjetljavanja ne odnose se na:

1. rasvjetljavanja proizvodnog pogona i energetske 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 te ostalih industrijskih postrojenja, građevina, zona i područja vezanih za gospodarske djelatnosti pritom poštujući zabranu korištenja izvora svjetlosti bilo koje vrste usmjerenih u nebo
2. uklanjanje posljedica prirodnih nepogoda, velikih nesreća i katastrofa te pri drugim izvanrednim događajima ili okolnostima koje mogu izazvati veće materijalne štete, ugrožavati zdravlje i živote ljudi te u većim razmjerima narušavati okoliš
 3. sigurnosnu rasvjetu, ako je njezin rad uređen propisima kojima se uređuju tehnički sigurnosni sustavi
 4. vojne, obrambene ili zaštitne djelatnosti na područjima za potrebe obrane, zaštite, spašavanja i pomoći od prirodnih i drugih nepogoda, određenih posebnim propisima
 5. rasvjetu za zaštitu osoba i građevina koje se štite u skladu s propisima zaštite određenih osoba, zgrada i okoliša
 6. signalizaciju u zračnom, cestovnom, željezničkom, pomorskom prometu i prometu na unutarnjim vodama u svrhu sigurnosti plovidbe, u skladu s posebnim propisima
 7. plinsku javnu rasvjetu
 8. 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
 9. cestovnu, pješačku i drugu rasvjetu unutar tunela, pothodnika i podvožnjaka i
 10. priredbe u svrhu promocije kulturnih sadržaja i očuvanje tradicije i promocije nacionalnih i regionalnih običaja kao i druge priredbe.

2.3 ANALIZA USKLAĐENOSTI POSTOJEĆEG STANJA S PROPISIMA KOJIMA SE UREĐUJE ZAŠTITA OD SVJETLOSNOG ONEČIŠĆENJA I OCJENA STANJA

Sukladno Planu rasvjete Grada Krka, najveći dio površine Grada Krka, 88,80 km² što čini 82,46 % ukupne površine, pripada zoni rasvijetljenosti E1, područjima tamnog krajolika. Ostatak površine Grada Krka pripada zoni rasvijetljenosti E0 ili područjima prirodne rasvijetljenosti – 10,39 % ukupne površine, zoni rasvijetljenosti E2 ili područjima niske ambijentalne rasvijetljenosti – 6,45 % ukupne površine, zoni rasvijetljenosti E3 ili područjima srednje ambijentalne rasvijetljenosti – 0,70 % ukupne površine te 0,004 % ukupne površine pripada zoni rasvijetljenosti E4 ili područjima visoke ambijentalne rasvijetljenosti.

Udio rasvjetnih tijela prema vrsti izvora svjetlosti

Sustav javne rasvjete Grada Krka sastoji se od ukupno 2.746 rasvjetnih tijela povezanih na 37 trafostanica iz kojih se vrši napajanje svjetiljki javne rasvjete. Predmetno područje obuhvaća ukupno 15 naselja. Udio pojedinih izvora svjetlosti rasvjetnih tijela javne rasvjete u ukupnom broju izvora svjetlosti može se vidjeti u Tablici 13.

Tablica 13. Udio izvora svjetlosti rasvjetnih tijela po broju na području Grada Krka

VRSTA IZVORA SVJETLOSTI	BROJ IZVORA SVJETLOSTI	UDIO U UKUPNOM BROJU
LED – light-emitting diode	2.632	95,85%
NAV – visokotlačne natrijeve žarulje	114	4,15%
UKUPNO	2.746	100,00%

Većinski dio javne rasvjete Grada Krka sastoji od svjetiljka s vrstom izvora svjetlosti LED, točnije 2.632 izvora svjetlosti koje čine veliku većinu od 95,85 % ukupnog izvora svjetlosti javne rasvjete. Još je samo jedna vrsta izvora svjetlosti zastupljena u sustavu javne rasvjete Grada Krka, a to je visokotlačna natrijeva žarulja. Svjetiljki s visokotlačnom natrijevom žaruljom ima 114 što čini mali dio od 4,15 % ukupnog broja izvora svjetlosti javne rasvjete.

Razlog za tako veliki udio rasvjetnih tijela s vrstom izvora svjetlosti LED u javnoj rasveti Grada Krka je to što je u periodu od 2015. do 2019. godine na području Grada Krka provedena modernizacija sustava javne rasvjete u četiri faze

provedbe. U sklopu tog projekta, zamijenjeno je više od 2.000 rasvjetnih tijela javne rasvjete energetskim učinkovitim i ekološki prihvatljivim modernim rasvjetnim tijelima s LED žaruljama. Modernizacija sustava javne rasvjete sufinancirana je sredstvima Fonda za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost te sredstvima HAVOR-a. Modernizacija javne rasvjete nastavljena je i nakon tog perioda, ali u puno manjem obuhvatu. Dodatno, u svim proširenjima sustava javne rasvjete koja su se odvijala tijekom i nakon perioda modernizacije javne rasvjete montirana su ekološka prihvatljiva moderna LED rasvjetnih tijela te je time postignuta rasvijetljenost do tad neosvijetljenih područja.

Odabir novih svjetiljaka napravljen je na temelju svjetlotehničkih proračuna za pojedine prometnice, te su odabrane svjetiljke opremljene odgovarajućim optikama da se spriječi svjetlosno onečišćenje, uz postizanje maksimalne energetske učinkovitosti. U cilju dodatnog smanjenja potrošnje te u skladu sa zahtjevom za ostvarenjem svjetlostaja, sve svjetiljke imaju ugrađen regulator rada i intenziteta rasvjete.

Ugrađene svjetiljke spadaju u kategoriju potpuno zasjenjenih svjetiljki (engl. *full cut-off*) gdje nema direktnog isijavanja svjetlosti u gornju polutku (iznad linije horizonta), te sukladno tome zadovoljavaju i najstrože kriterije po pitanju ekološke rasvjete. Osim toga, svjetiljke odlikuju vrlo visok stupanj iskoristivosti svjetlosnih izvora, visok stupanj zaštite od prodora stranih tijela (IP zaštita), te dug životni vijek izvora.

U nove su svjetiljke ugrađene i antene koje su međusobno povezane u sustav upravljanja i nadzora javne rasvjete koji se vrši sa centralnog mjesta. Antene imaju integrirano DALI upravljanje svjetiljka kako bi regulirao intenzitet rasvijetljenosti prometnice, dok je svaka LED svjetiljka opremljena preprogramiranim sustavom autonomnog dinamičkog zatamnjenja.

Sve svjetiljke ugrađene nakon 2019. godine zadovoljavaju uvjet Zakonom propisanu najvišu dopuštene vrijednost korelirane temperature boje izvora svjetlosti od 3000K te uvjet Zakonom propisani udio svjetlosnog toka iznad horizontalne ravnine od 0,0 %.

Rasvjetna tijela s vrstom izvora svjetlosti LED ugrađene prije 2019. godine emitiraju koreliranu temperaturu boje izvora svjetlosti u rasponu od 3000K do 4000K, što u slučaju vrijednosti većih od 3000K nije u skladu sa aktualnim zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja, ali je usklađeno sa zakonskim odredbama važećim u vrijeme ugradnje.

Prema utvrđenom stanju sustava javne rasvjete može se zaključiti da je većinski dio ugrađene rasvjete u sustavu javne rasvjete (95,85 % ukupnog broja svjetiljki javne rasvjete) usklađen sa svim zahtjevima Zakona o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 14/19), no dio tih svjetiljaka ne zadovoljava zahtjev propisane najviše dopuštene vrijednost korelirane temperature boje izvora svjetlosti od 3000K.

Sustav za regulaciju svjetlosnog toka daljinskom kontrolom

Trenutno se na području Grada Krka gašenjem i paljenjem javne rasvjete upravlja uz pomoć mrežnih ton-frekvencijskih uređaja (MTU) koji su u vlasništvu i nadležnosti „HEP“-a. Upravljanje se vrši daljinski iz DC-a Elektroprimorja i to na području koje je pokriveno signalom MTU-a. Centralna jedinica MTU-a odlučuje o upravljanju u automatskom načinu rada. Kriterij za paljenje javne rasvjete je uključenje luksomata u DC-u koji je podešen na 20 lx s vremenskom zadržkom 5 minuta. Kriterij za gašenje javne rasvjete je isključenje istog luksomata, također s vremenskom zadržkom od 5 minuta. Vremenska zadržka se koristi radi sprječavanja djelovanja kratkotrajnih promjena osvijetljenosti.

Na području koje je pokriveno signalom MTU-a, nadzor rada javne rasvjete vrši se daljinski iz DC-a Elektroprimorja (cjelodnevno dežurstvo). U slučaju potrebe dežurni dispečer može upravljati javnom rasvjetom uz pomoć sustava daljinskog vođenja ili MTU centralom. Odjel za upravljanje DP-a se brine za ispravan rad MTU centrale, odašiljača i programske podrške za parametrisiranje prijemnika, dok je Odjel za održavanje u pogonima Elektroprimorja zadužen za zamjenu neispravnih MTU prijemnika.

Trenutno u sustavu javne rasvjete područja pod upravom Grada Krka sustava regulacije nema, ali je u planu da se sve LED svjetiljke povežu u pametni daljinski centralizirani sustava upravljanja, a gornji dio tijela postojećih LED svjetiljki predviđen je za ugradnju tehnologije inteligentnog upravljanja.

Postojeće LED svjetiljke koriste integrirano autonomno dinamičko dimanje/zatamnjenje, i to sa dva tipska programa zatamnjenja, DDF2 s kojim se postiže 32% odnosno DDF3 s kojim se postiže 50% uštede energije.

Uz paljenje javne rasvjete putem MTU uređaja, na manjem dijelu predmetnog sustava javne rasvjete upravljanje vrši uz pomoć luksomata (svjetlosnih sklopki). To su uređaji koji pri opadanju razine dnevnog svjetla uključuju strujne krugove javne rasvjete, a pri porastu razine dnevnog svjetla isključuju strujne krugove javne rasvjete.

Središnji sustav upravljanja javnom rasvjetom na području Grada Krka djelomično je implementiran. Dio sustava javne rasvjete Grada Krka obuhvaćen je centralnim sustavom za nadzor i upravljanje „Starsense“ koji je u nadležnosti komunalnog društva Ponikve eko otok Krk d.o.o. Na ukupno 1130 rasvjetnih mjesta ugrađeni su RF kontroleri kojima se vrši komunikacija između centralnog sustava upravljanja i svjetiljki.

Sustav se sastoji od sljedećih komponenti:

- RF kontrolera ugrađenih na rasvjetna mjesta – (eng. *Outdoor Luminaire Controller* - OLC) - inteligentnih prekidača za uključivanje i isključivanje svjetiljki ili njihovo zatamnjivanje koji se temelje na tehnologiji RF (radiofrekvencijama, bežična komunikacija).
- Segment Controller-a (SC) – dio sustava koji kontrolira svjetlosne točke u jednom segmentu (OLC-ovi su dodijeljeni jednom SC-u)
- Usmjerivača (eng. Router) – dio sustava koji omogućuje komunikaciju između CityTouch-a i SC-a pomoću 3G (SIM) kartice
- Program CityTouch - servisa koji integrira sve komponente Starsense Wireless u jedan sustav pomoću internetskog pristupa korisničkom sučelju. Neizravno je povezan s segment kontrolerom putem 3G mreže sa usmjerivačem



Slika 3. Arhitektura centralnog sustava nadzora i upravljanja (Starsense)

Kao što je prethodno opisano, komunikacija između SC-a i svjetiljki vrši se pomoću RF tehnologije. Time se omogućuje centralno upravljanje i nadzor nad velikim brojem rasvjetnih tijela ili grupa prema unaprijed određenom protokolu. Radna frekvencija RF komunikacije je slobodna za javnu uporabu i ne podliježe nikakvim dozvolama i odobrenjima u svim zemljama EU i većini drugih zemalja.

Većina RF kontrolera je ugrađena tijekom provedbe modernizacije javne rasvjete na stupovima javne rasvjete gdje je postavljena nova LED rasvjeta. No sam sustav za upravljanje gašenjem i paljenjem rasvjete te regulacijom intenziteta javne rasvjete nikad nije stavljen u pogon.

Preporučuje se uvođenje središnjeg sustava upravljanja javnom rasvjetom kojim bi se obuhvatio cijeli sustav javne rasvjete te provođenje svjetlostaja kako je definirano u Planu rasvjete Grada Krka.

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

Kod postojeće javne rasvjete na području Općine koja nije zamijenjena do 2025. godine u sklopu provedbe modernizacije javne rasvjete, a ne odgovara odredbama Zakona o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 14/19) predlaže se usklađenje iste do kraja zakonski za to predviđenog roka.

2.4.1 Atributna tablica: Zona rasvijetljenosti E0

Naziv atributnog polja	Alias atributnog polja	Tip atributnog polja	Vrijednosti
naziv_jls	Naziv JLS	Niz znakova	Grad Krk
mb_jls	Matični broj JLS	Niz znakova	02543095
godina	Godina donošenja Plana rasvjete	Broj	2025
akc_plan	Naziv akcijskog plana	Niz znakova	2025-02-AP
izradiv	Izrađivač	Niz znakova	Ured ovlaštenog inženjera elektrotehnike Damir Šiljeg
zona_ras	Zona rasvijetljenosti	Niz znakova	Zona E0
opis_pod	Opis područja	Niz znakova	zaštićena područja zaštitna šuma jezero Ponikve
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 ocuvanje	Niz znakova	-

2.4.2 Atributna tablica: Zona rasvijetljenosti E1

Naziv atributnog polja	Alias atributnog polja	Tip atributnog polja	Vrijednosti
naziv_jls	Naziv JLS	Niz znakova	Grad Krk
mb_jls	Matični broj JLS	Niz znakova	02543095

godina	Godina donošenja Plana rasvjete	Broj	2025
akc_plan	Naziv akcijskog plana	Niz znakova	2025-02-AP
izradiv	Izrađivač	Niz znakova	Ured ovlaštenog inženjera elektrotehnike Damir Šiljeg
zona_ras	Zona rasvijetljenosti	Niz znakova	Zona E1
opis_pod	Opis područja	Niz znakova	vrijedno obradivo tlo ostala obradiva tla gospodarska šuma šuma posebne namjene ostalo poljoprivredno tlo šume i šumsko zemljište građevine u područjima izvan naselja
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	-

2.4.3 Atributna tablica: Zona rasvijetljenosti E2

Naziv atributnog polja	Alias atributnog polja	Tip atributnog polja	Vrijednosti
naziv_jls	Naziv JLS	Niz znakova	Grad Krk
mb_jls	Matični broj JLS	Niz znakova	02543095
godina	Godina donošenja Plana rasvjete	Broj	2025
akc_plan	Naziv akcijskog plana	Niz znakova	2025-02-AP
izradiv	Izrađivač	Niz znakova	Ured ovlaštenog inženjera elektrotehnike Damir Šiljeg
zona_ras	Zona rasvijetljenosti	Niz znakova	Zona E2
opis_pod	Opis područja	Niz znakova	izgrađeni i neizgrađeni dio građevinskog područja ugostiteljsko-turistička namjena sportsko-rekreacijska namjena groblje solarne elektrane reciklažno dvorište

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	20.12.2034.
mjere	Mjere za očuvanje	Niz znakova	Ugradnja ekološki prihvatljivih svjetiljki s regulatorom snage, puštanje u funkciju sustava za daljinsku regulaciju javne rasvjete

2.4.4 Atributna tablica: Zona rasvijetljenosti E3

Naziv atributnog polja	Alias atributnog polja	Tip atributnog polja	Vrijednosti
naziv_jls	Naziv JLS	Niz znakova	Grad Krk
mb_jls	Matični broj JLS	Niz znakova	02543095
godina	Godina donošenja Plana rasvjete	Broj	2025
akc_plan	Naziv akcijskog plana	Niz znakova	2025-02-AP
izradiv	Izrađivač	Niz znakova	Ured ovlaštenog inženjera elektrotehnike Damir Šiljeg
zona_ras	Zona rasvijetljenosti	Niz znakova	Zona E3
opis_pod	Opis područja	Niz znakova	gospodarska namjena – poslovna prometna infrastruktura područje morskih luka trajektno pristanište industrijska zona Grada Krka područje oko Robne kuće Krk Šetalište Sv. Bernardina Obala hrvatske mornarice
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	20.12.2034.

mjere	Mjere za očuvanje	Niz znakova	Ugradnja ekološki prihvatljivih svjetiljki s regulatorom snage, puštanje u funkciju sustava za daljinsku regulaciju javne rasvjete
-------	-------------------	-------------	--

2.4.5 Atributna tablica: Zona rasvijetljenosti E4

Naziv atributnog polja	Alias atributnog polja	Tip atributnog polja	Vrijednosti
naziv_jls	Naziv JLS	Niz znakova	Grad Krk
mb_jls	Matični broj JLS	Niz znakova	02543095
godina	Godina donošenja Plana rasvjete	Broj	2025
akc_plan	Naziv akcijskog plana	Niz znakova	2025-02-AP
izradiv	Izrađivač	Niz znakova	Ured ovlaštenog inženjera elektrotehnike Damir Šiljeg
zona_ras	Zona rasvijetljenosti	Niz znakova	Zona E4
opis_pod	Opis područja	Niz znakova	autobusni kolodvor
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	20.12.2034.
mjere	Mjere za očuvanje	Niz znakova	Puštanje u funkciju sustava za daljinsku regulaciju javne rasvjete

2.5 PLAN I AKTIVNOSTI ZA REKONSTRUKCIJU I/ILI GRADNJU SUSTAVA JAVNE RASVJETE ZA RAZDOBLJE OD PET GODINA

S obzirom da je već provedena modernizacija sustava javne rasvjete Grada Krka kojom je obuhvaćena zamjena većinskog dijela postojećih svjetiljki novim energetski učinkovitijim LED svjetiljkama, u razdoblju od pet godina predlažu se slijedeće aktivnosti rekonstrukcije sustava javne rasvjete:

1. Zamjena svjetiljki koje nisu LED svjetiljke sa ekološki prihvatljivim LED svjetiljkama
2. Uvođenje središnjeg sustava za regulaciju svjetlosnog toka daljinskom kontrolom koji omogućuje regulaciju snage/razine osvijetljenosti prema potrebi i prema svjetlostaju za cijeli sustav javne rasvjete

Zamjenu svjetiljki potrebno je napraviti na način da se demontiraju postojeće svjetiljke te se ugrade nove svjetiljke, ali da se zadrži postojeći niskonaponski razvod sustava javne rasvjete s pripadajućim postojećim rasvjetnim stupovima.

Sva novo ugrađena rasvjetna tijela sustava javne rasvjete potrebno je ugraditi i održavati u skladu sa odredbama Zakona o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 14/19).

2.6 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.

Mjere zaštite od svjetlosnog onečišćenja određuju se radi:

- sprječavanja nastajanja prekomjernih emisija svjetlosti
- smanjivanja postojeće rasvijetljenosti okoliša na dopuštene vrijednosti
- udovoljavanja osnovnim zahtjevima za zaštitu koja se odnose na rasvjetna tijela, režim rada rasvjetnih tijela i način postavljanja rasvjetnih tijela
- osiguranja dostupnosti javnosti informacija planova rasvjete i akcijskih planova gradnje i/ili rekonstrukcije vanjske rasvjete

Obvezne mjere zaštite od svjetlosnog onečišćenja:

- pri ugradnji novih izvora rasvjete - planiranje, projektiranje i gradnja rasvjete u skladu s Zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja
- smanjenje emisije svjetlosti valnih duljina ispod 500 nm u okoliš koje izrazito nepovoljno utječu na ljudsko zdravlje, ekosustav te sigurnost u prometu u lošim vremenskim uvjetima
- kod postojeće vanjske rasvjete - sanacija izvora svjetlosti kod kojih je svjetlosni tok usmjeren iznad horizontale tijekom redovitog održavanja
- kod vanjske rasvjete - redovito održavanje vanjske rasvjete i rekonstrukcija u skladu s ovim Akcijskim planom.

Zabranjeno je:

- rabiti svjetlosne snopove bilo kakve vrste ili oblika usmjerene prema nebu ili prema prirodnom vodnom tijelu
- vanjskom rasvjetom rasvijetljavati 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 rasvjetljavanjem propisanom pravilnikom
- ugrađivati svjetiljke i ostale izvore svjetlosti koji prelaze najviše dopuštene razine rasvjetljavanja okoliša za vanjsku rasvjetu propisane pravilnikom
- ugrađivati ekološki neprihvatljive svjetiljke, pri čemu je ekološki prihvatljiva svjetiljka ona koja zadovoljava potrebe za umjetnom rasvjetljenošću pojedine građevine, objekta ili površine čija je emisija svjetlosti u skladu s uvjetima zaštite od svjetlosnog onečišćenja propisanim Zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja. Maksimalna korelirana temperatura boje svjetlosti (CCT) je najviše 3000 K uz $G - indeks \geq 1,5$. U zaštićenim područjima iznos korelirane temperature boje svjetlosti (CCT) je najviše 2200 K uz $G - indeks \geq 2$. Iznimno u slučajevima kada nije moguće izračunati $G - indeks$ primjenjuje se samo uvjet korelirane boje svjetlosti.
- 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 osvijetljene oglasne ploče
- postavljati cestovnu i javnu rasvjetu uz prirodna vodna tijela tako da svojim usmjerenjem i izlaznim tijekom svjetlosti na vodenoj površini emitiraju svjetlost veću od emisija propisanih Pravilnikom
- postavljati oglasne ploče tako da zaklanjaju ili smanjuju vidljivost postavljenih prometnih znakova ili zaslijepljuju sudionike u prometu ili odvrću njihovu pozornost u mjeri koja može biti opasna za sigurnost prometa
- postavljati oglasne ploče koje emitiraju svjetlost veću od emisija propisanih pravilnikom

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.

U zonama E0 i E1 ne predviđa se gradnja novih dijelova sustava javne rasvjete. Iznimno, ukoliko bude postojala potreba za korištenjem dekorativne rasvjete građevina ili krajobrazne rasvjete u zonama rasvjetljenosti E1 u području ekološke mreže i/ili zaštićenom području prirode u određenom vremenskom periodu, biti će ishoden akt tijela nadležnog za zaštitu prirode uz obavezno gašenje iste u vrijeme svjetlostaja.

2.7 TEHNIČKA ANALIZA REKONSTRUKCIJE PO ODREĐENIM PODRUČJIMA S OBZIROM NA EKONOMSKU I EKOLOŠKU OPRAVDANOST PROVOĐENJA REKONSTRUKCIJE

U prijedlogu obuhvata rekonstrukcije javne rasvjete je dio područja Grada Krk.

Najviše rasvjetnih tijela potrebno je zamijeniti na područjima naselja Krk te naselja Pinezići.

Na području naselja Krk potrebno je zamijeniti:

- 32 rasvjetna tijela sa 68 izvora svjetlosti NAV u Obali Hrvatske mornarice
- 5 rasvjetnih tijela s vrstom izvora svjetlosti NAV u Starom gradu

što ukupno čini 37 rasvjetnih tijela.

Na području naselja Pinezići potrebno je zamijeniti:

- 32 rasvjetna tijela s vrstom izvora svjetlosti NAV cestovne rasvjete
- 5 rasvjetnih tijela s vrstom izvora svjetlosti NAV u Luki sv. Fuska

što ukupno čini 37 rasvjetnih tijela.

Na području naselja Linardići potrebno je zamijeniti:

- 3 rasvjetna tijela s vrstom izvora svjetlosti NAV kod crkev Sv. Fuske.

Na području naselja Kosići potrebno je zamijeniti:

- 1 rasvjetno tijelo s vrstom izvora svjetlosti NAV kod Kosić 129A.

Sveukupno je na području Grada Krka potrebno zamijeniti 78 rasvjetno tijelo.

Tablica 14. Struktura rasvjetnih tijela predloženih za zamjenu na području Grada Krka prema naselju te vrsti izvora svjetlosti

Vrsta izvora svjetlost	Naselja Grada Krka									
	Krk		Pinezići		Linardići		Kosići		Ukupno	
	Broj rasvjetnih tijela	Broj svjetiljki	Broj rasvjetnih tijela	Broj svjetiljki	Broj rasvjetnih tijela	Broj svjetiljki	Broj rasvjetnih tijela	Broj svjetiljki	Broj rasvjetnih tijela	Broj svjetiljki
NAV	37	73	37	37	3	3	1	1	78	114

Zamjenske svjetiljke moraju zadovoljiti svjetlo tehničke proračune za pojedine prometnice sa odgovarajućim optikama da se spriječi svjetlosno onečišćenje, uz postizanje maksimalne energetske učinkovitosti korištenjem LED svjetiljki. U cilju dodatnog smanjenja potrošnje, a i u skladu sa zahtjevom za ostvarenjem svjetlostaja svjetiljke moraju imati mogućnost regulacije snage tijekom noći.

Kod rekonstrukcije i eventualnog proširenja sustava javne rasvjete potrebno je pri odabiru novih svjetiljki uzeti u obzir sljedeće smjernice:

- kod cestovne rasvjete rasvjeta mora osigurati minimalne propisane vrijednosti osvijetljena prometnica, rasvijetljenost treba biti ravnomjerna sa što manjim efektom bliještanja izvora svjetlosti
- birati svjetiljke koje ne rasipaju svjetlost izvan prostora koji je potrebno rasvijetliti
- birati svjetiljke s istim tipom kućišta za različite snage izvora svjetlosti radi jednostavnijeg održavanje i tipizacije svjetiljki

Iz ekonomskih razloga predlaže se zamjena svjetiljki, dok se nosači i spojne kutije zadržavaju, ukoliko je to moguće. Prije početka radova potrebno je utvrditi stanje svih nosača svjetiljaka, da se po potrebi izvrši zamjena neispravnih (zbog korozije, mehaničkih oštećenja i sl.).

Kako se u posljednje vrijeme učinkovitost modernih LED svjetiljki značajno povećala, zamjena starih svjetiljaka za nove LED svjetiljke smanjiti će potrošnju električne energije. Procijenjena ušteda u potrošnji iznosi između 50 i 60 %.

2.8 TERMINSKI PLAN I FINACIJSKI PLAN REKONSTRUKCIJE I/ILI GRADNJE SUSTAVA JAVNE RASVJETE SA PROCJENOM ISPLATIVOSTI, PROCJENOM TROŠKOVA I KORISTI

Jedinice lokalne samouprave te operator vanjske rasvjete dužni su uskladiti postojeću rasvjetu do kraja zakonski za to predviđenog roka s propisanim parametrima (regulacija intenziteta svjetla, razine rasvijetljenosti, svjetlostaj, nerasipanje svjetlosti, korelirana temperatura boje svjetla...). Zakonski predviđen rok je 12 godina od dana stupanja na snagu podzakonskih pravilnika, odnosno do 2035. godine.

U slijedećih pet godina predviđa se rekonstrukcija preostalog dijela javne rasvjete koji dosad nije zamijenjen ekološkim LED svjetiljkama. Proces zamjene svjetiljaka odvijao bi se u dvije faze provedbe. Prvom fazom zamijenila bi se 37 rasvjetnih tijela na području naselja Krk, drugom fazom zamijenile bi se dodatnih 41 rasvjetnih tijela na području naselja Pinezići, Linardići i Kosići. Završetkom tih dviju faza Grad Krk bi imao potpuno moderniziranu i ekološki prihvatljivu javnu rasvjetu.

U nastavku je u obliku tablice dan prijedlog terminskog i financijskog plana rekonstrukcije javne rasvjete u dvije faze provedbe zajedno sa procjenom isplativosti te procjenom koristi. Ovi su planovi definirani na temelju ekonomske i ekološke opravdanosti rekonstrukcije javne rasvjete uzevši u obzir prioritete rekonstrukcije u svrhu poboljšanja infrastrukture javne rasvjete na području Grad Krka.

Tablica 15. Terminski i financijski plan rekonstrukcije javne rasvjete na području Grada Krka

Faza	Terminski plan	Financijski plan				
		Izvor financiranja	Broj rasvjetnih tijela u rekonstrukciji	Procjena troškova (bez PDV-a)	Procjena isplativosti	Procjena koristi
1. naselje Krk	do kraja 2027.g.	vlastita sredstva	37	14.800,00 €	srednja	srednja
2. naselja Pinezići, Linardići i Kosići	do kraja 2030.g.	vlastita sredstva	41	16.400,00 €	srednja	srednja
UKUPNO			78	31.200,00 €¹		

Uz izvore financiranja iz vlastitih sredstava, predlaže se i financiranje putem slijedećih izvora financiranja:

- Hrvatska banka za obnovu i razvitak (HBOR)
- Europski strukturni fondovi (ESI)
- ESCO modeli

Hrvatska banka za obnovu i razvitak (HBOR)

Hrvatska banka za obnovu i razvitak je razvojna i izvozna banka te izvozno-kreditna agencija Republike Hrvatske čija je osnovna zadaća poticanje razvitka hrvatskog gospodarstva. Kreditiranjem, ulaganjem u fondove rizičnog kapitala, osiguranjem izvoza od političkih i komercijalnih rizika, izdavanjem garancija te poslovnim savjetovanjem, HBOR gradi mostove između poduzetničkih ideja i njihovih ostvarenja s ciljem osnaživanja konkurentnosti hrvatskog gospodarstva. Djelatnosti HBOR-a su:

- financiranje obnove i razvitka hrvatskoga gospodarstva
- financiranje infrastrukture
- poticanje izvoza
- potpora razvitku malog i srednjeg poduzetništva
- poticanje zaštite okoliša
- osiguranje izvoza hrvatskih roba
- usluga od netržišnih rizika.

Europski strukturni fondovi (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.

Europska sredstva dodjeljuju se u sklopu sedmogodišnjih financijskih razdoblja ili perspektiva te smo upravo na početku novog financijskog razdoblja 2021.-2027. Omotnica proračuna Europske unije najveća je do sada te iznosi 1 824,3 milijardi eura, a za Republiku Hrvatsku na raspolaganju je više od 25 milijardi eura u tekućim cijenama.

Program Konkurentnost i kohezija 2021.-2027. (PKK 2021.-2027.) postavlja ciljeve i prioritete za učinkovito korištenje Europskog fonda za regionalni razvoj (EFRR) i Kohezijskog fonda (KF) za razdoblje 2021.-2027. Glavni cilj podržanih intervencija je ojačati gospodarstvo, poduprijeti digitalnu i zelenu tranziciju, digitalizacija za građane i poduzeća, poboljšati povezanost i mobilnost u cijeloj Republici Hrvatskoj i ojačati kvalitetu života stanovništva. Kohezijska politika Europske unije financira se iz tri glavna fonda, a na raspolaganju su ovoj financijskoj perspektivi još dva fonda. Europski

¹ Procjena troškova ne uključuje PDV

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.

Iz Kohezijskog fonda (KF) podupiru se ulaganja u području prometa i okoliša, uz poseban naglasak na obnovljivoj energiji te ulaganja u TEN-T. Ističe se PRIORITET: 3. Promicanje energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije (alocirano 2.081.528.342,00€), prilagodbe na klimatske promjene, sprječavanje rizika, zaštita okoliša i održivosti resursa. Prioritet se ostvaruje u okviru cilja politike 2 – Zelenija Europa. Unutar cilja Zelenija Europa postavljeno je osam posebnih ciljeva koji se odnose na: energetska učinkovitost; obnovljive izvore energije; razvoj pametnih energetskih sustava, mreža i skladištenja na lokalnoj razini; promicanje prilagodbe na klimatske promjene, sprečavanje rizika i otpornosti na katastrofe; održivo upravljanje vodama; prelazak na kružno gospodarstvo; biološku raznolikost, zelenu infrastrukturu u urbanom okruženju i smanjenje onečišćenja te promicanje održive multimodalne mobilnosti.

ESCO modeli

Tvrtka za pružanje energetskih usluga (eng. ESCO – Energy service company) u svojem poslovnom opsegu nudi širok pojas sveobuhvatnih energetskih rješenja koja uključuju: izradu i implementaciju projekata uštede energije, pohrane energije, proizvodnje i dobave energije te upravljanje rizicima energetskih projekata. Posebnost ovih projekata je ta da se financiraju iz ostvarenih ušteda. Najčešće je potrebno vremensko razdoblje od pet do petnaest godina kako bi se zatvorio ciklus financiranja (ovisno o klijentu i projektu), a ostvarene uštede sadržane su u smanjenju troškova za energente i održavanje. Pružatelji energetskih usluga posluju u privatnom i javnom sektoru, odnosno u području zgradarstva (škole, vrtići, uredi, sveučilišta, bolnice, hoteli i dr.), javne rasvjete, industrije i sustava opskrbe energijom (područno grijanje, kogeneracija).

Tijekom otplate investicije za energetska učinkovitost, korisnik plaća jednaki iznos za troškove energije kao prije provedbe projekta koji se dijeli na stvarni (smanjeni) trošak za energiju te trošak za otplatu investicije. Nakon otplate investicije, ESCO tvrtka izlazi iz projekta i sve predaje korisniku. Svaki projekt se posebno projektira te je moguće i proširenje projekta uključivanjem novih mjera energetske učinkovitosti uz odgovarajuću podjelu investicije.

2.9 ELEMENTI VREDNOVANJA PROVEDBE AKCIJSKOG PLANA

U cilju vrednovanja provedbe akcijskog plana, nakon svake gradnje i/ili rekonstrukcije vanjske rasvjete biti će potrebno sustavno prikupljati podatke o primijenjenim mjerama modernizacije javne rasvjete te utvrditi je li postignuta usklađenost novog stanja javne rasvjete sa Zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 14/19). Dodatno, potrebno će biti izvršiti mjerenja maksimalne srednje rasvijetljenosti te usporediti dobivene rezultate sa svjetlo tehničkim proračunom i maksimalnim dopuštenim vrijednostima prema Pravilniku o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvijetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima (NN 128/2020).

Elementi vrednovanja:

- usklađenost s dopuštenim vrijednostima rasvijetljavanja i upravljanja
- provedene aktivnosti za razdoblje od 5 godina
- izvršenost mjera očuvanja područja rekonstrukcija, gradnje i održavanja
- ekonomski faktori
- ekološki faktori

2.10 PLAN ODRŽAVANJA SUSTAVA JAVNE RASVJETE

Operator vanjske rasvjete je jedinica lokalne samouprave, Grad Zagreb i svaka druga pravna osoba te fizička osoba – obrtnik ili fizička osoba koja je u skladu s posebnim propisom te ovlaštenjem nadležnog tijela ili osobe odgovorna za upravljanje, pogon i održavanje vanjske rasvjete. Ako za upravljanje vanjskom rasvjetom nije izdano ovlaštenje, operatorom vanjske rasvjete smatra se vlasnik ili korisnik građevine ili drugog objekta koji se rasvijetljava ili uređaja koji emitira svjetlost. Operator rasvjete zadužen je i odgovoran za upravljanje vanjskom rasvjetom.

- Preporuča se redovito održavanje postojećeg sustava javne rasvjete. To znači da je potrebna redovna zamjena i otklanjanje nedostataka na svim dijelovima sustava javne rasvjete kako bi se sustav zadržao u stanju funkcionalne ispravnosti.
- Kako bi se osigurala kontinuirana funkcija javne rasvjete, potrebno je periodički vršiti kontrolu i nadzor ispravnosti svih elemenata javne rasvjete i upravljačkih sustava.
- Po nastanku izvanrednog kvara na sustavu javne rasvjete, radovima na otklanjanju kvara se pristupa u najkraćem mogućem roku.
- Operator rasvjete dužan je osigurati da je vanjska rasvjeta isključena tijekom dana, osim u slučaju propisima dozvoljenih iznimki te u slučaju loših vremenskih uvjeta poput snijega, jake kiše, guste magle i slično, kada vanjska rasvjeta ima sigurnosnu ulogu.
- Sve vrste održavanja sustava javne rasvjete provode se na način da se zadovolje maksimalno dopuštene vrijednosti prema Pravilniku o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima (NN 128/2020).

Troškovi održavanja zamjenske javne rasvjete (LED modul) prema pojedinoj svjetiljki:

- Periodično redovno održavanje: obzirom da svjetlosni tok nakon 12 godina pada na 80% i u tom razdoblju 90% svjetiljki mora biti ispravno, unutar 12 godina ne predviđa gotovo se nikakvo održavanje
- Vanredno održavanje podrazumijeva zamjenu LED izvora, drivera ili spojnog kabela zbog dotrajalosti ili zbog udara groma, vandalizma ili udara stranog predmeta u stup ili svjetiljku

2.11 SAŽETAK REZULTATA SAVJETOVANJA S JAVNOŠĆU
