



PROJEKTANT: **INOVAPRO d.o.o.**
Retkovec III 15/B, ZAGREB;

B.P. **T.D.: 34617-E**

INVESTITORI: **Općina Gornja Rijeka**
Gornja Rijeka
Trg Sidonije Rubido Erdody 3

GRAĐEVINA: **MODERNIZACIJA JAVNE RASVJETE**

LOKACIJA: **Područje općine Gornja Rijeka**

RAZINA RAZRADE: **GLAVNI PROJEKT**

VRSTA PROJEKTA: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**

SADRŽAJ: **PROJEKT MODERNIZACIJE JAVNE RASVJETE OPĆINE GORNJA RIJEKA**

Projektant:
Petar Lukičević, struč.spec.ing.el.

Suradnik:
Lovro Benedik, mag.ing.el.

Direktor:

Dinko Sladoljev, dipl.ing.str.

1 SADRŽAJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

1	SADRŽAJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE.....	2
1.	OPĆA DOKUMENTACIJA	4
1.1.	Rješenje o upisu u sudski registar tvrtke	5
1.2.	Rješenje o imenovanju projektanta	10
1.3.	Potvrda o upisu projektanta u imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike	11
1.4.	Projektni zadatak	13
1.5.	Izjava projektanta o usklađenosti projekta	21
2.	ZAŠTITA NA RADU I ZAŠTITA OD POŽARA	23
2.1	Prikaz zaštitnih mjera i tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu	24
2.2	Prikaz zaštitnih mjera i tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite od požara	27
3.	PROGRAM KONTROLE, OSIGURANJA KVALITETE I GOSPODARENJE OTPADOM	30
3.1.	Opći uvjeti	31
3.2.	Atesti, mjerenja i ispitivanja koje je potrebno priložiti uz zahtjev za tehnički pregled i uporabnu dozvolu.....	33
4.	TEHNIČKI OPIS.....	34
4.1.	Javna rasvjeta Općina Gornja Rijeka	35
4.2.	Utvrđivanje prometnog opterećenja	35
4.3.	Kategorizacija prometnica	37
4.4.	Postojeće stanje javne rasvjete	45
4.5.	Projektirano rješenje javne rasvjete	52
4.6.	Odabrana rasvjetna tijela.....	60
4.7.	Energetska bilanca	62
4.8.	Energetska bilanca ušteta	64
4.9.	Niskonaponski priključak i mjerenje	64
4.10.	Razdjelnice električne energije	64
4.11.	Električne instalacije.....	64
4.12.	Ispitivanja i kontrole	65
5.	PRORAČUNI.....	66
5.1.	Proračun efikasnosti djelovanja zaštite od indirektnog dodira	67
5.2.	Proračuni rasvjete postojećeg stanja	68
5.3.	Proračuni rasvjete novoprojektiranog stanja	70
5.4.	Dimenzioniranje vodova	76
6.	ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA.....	80
7.	GRAFIČKI PRIKAZI.....	81

POPIS GRAFIČKIH PRIKAZA POSTOJEĆE STANJE :

1. OMM 4161949 – Barlabaševac
8. OMM 4161923 – Gornja Rijeka I (list 1/2)
OMM 4161923 – Gornja Rijeka I (list 2/2)
9. OMM 4161915 – Gornja Rijeka II
12. OMM 4162475 – Lukačevac

POPIS GRAFIČKIH PRIKAZA NOVO PROJEKTIRANO STANJE :

1. OMM 4161949 – Barlabaševac
8. OMM 4161923 – Gornja Rijeka I (list 1/2)
OMM 4161923 – Gornja Rijeka I (list 2/2)
9. OMM 4161915 – Gornja Rijeka II
12. OMM 4162475 – Lukačevac

1. OPĆA DOKUMENTACIJA

1.1. Rješenje o upisu u sudski registar tvrtke

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBUMBS:080879835
Tt-13/25710-2

R J E Š E N J E

Trgovački sud u Zagrebu po sucu pojedincu Željki Bregeš u registarskom predmetu upisa u sudski registar upis osnivanja društva s ograničenom odgovornošću po prijedlogu predlagatelja INOVAPRO društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, inženjering i konzalting, Zagreb, Retkovec III 15B, 05.12.2013. godine

r i j e š i o j e

u sudski registar ovog suda upisuje se:

osnivanje društva s ograničenom odgovornošću

pod tvrtkom/nazivom INOVAPRO društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, inženjering i konzalting, sa sjedištem u Zagrebu, Retkovec III 15/B, u registarski uložak s MBS 080879835, prema podacima naznačenim u prilogu ovoga rješenja ("Podaci za upis u glavnu knjigu sudskog registra"), koji je njegov sastavni dio.

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

U Zagrebu, 5. prosinca 2013. godine

S U D A C
Željka Bregeš

Uputa o pravnom lijeku:

Pravo na žalbu protiv ovog rješenja ima sudionik ili druga osoba koja za to ima pravni interes. Žalba se podnosi u roku od 8 (osam) dana Visokom trgovačkom sudu Republike Hrvatske u dva primjerka, putem prvostupanjskog suda. Predlagatelj nema pravo žalbe.

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU
Tt-13/25710-2MBS: 080879835
Datum: 05.12.2013PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku INOVAPRO društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, inženjering i konzalting upisuje se:

SUBJEKT UPISA

TVRKA:

INOVAPRO društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, inženjering i konzalting

INOVAPRO d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:Zagreb (Grad Zagreb)
Retkovec III 15/B**PRAVNI OBLIK:**

društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- * - Stručni poslovi prostornog uređenja
- * - Projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje građevina
- * - Nadzor nad gradnjom
- * - Izrada projekata za kondicioniranje zraka, hlađenje, projekata za sanitarnu kontrolu i kontrolu onečišćenja i projekata akustičnosti
- * - Uređenje i održavanje zelenih površina, okućnica, vrtova i voćnjaka
- * - Kupnja i prodaja robe
- * - Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- * - Zastupanje inozemnih tvrtki
- * - Promidžba (reklama i propaganda)
- * - Izrada elaborata stalnih geodetskih točaka za potrebe osnovnih geodetskih radova
- * - Izrada elaborata za homogenizaciju katastarskog plana
- * - Izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata katastra zemljišta
- * - Izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata katastra nekretnina
- * - Izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata za potrebe pojedinačnog prevođenja katastarskih čestica katastra zemljišta u katastarske čestice katastra nekretnina
- * - Izrada elaborata katastra vodova i stručne geodetske poslove za potrebe pružanja geodetskih usluga
- * - Tehničko vođenje katastra vodova
- * - Izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe izrade dokumenata i akata prostornog uređenja
- * - Izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe projektiranja

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU
Tt-13/25710-2MBS: 080879835
Datum: 05.12.2013PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku INOVAPRO društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, inženjering i konzalting upisuje se:

SUBJEKT UPISAPREDMET POSLOVANJA:

- * - Izrada geodetskih elaborata stanja građevine prije rekonstrukcije
- * - Izrada geodetskoga projekta
- * - Iskolčenje građevina i izradu elaborata iskolčenja građevine
- * - Izrada geodetskog situacijskog nacрта izgrađene građevine
- * - Geodetsko praćenje građevine u gradnji i izrada elaborata geodetskog praćenja
- * - Praćenje pomaka građevine u njezinom održavanju i izrada elaborata geodetskog praćenja
- * - Geodetski poslovi koji se obavljaju u okviru urbane komasacije,
- * - Izrada projekta komasacije poljoprivrednog zemljišta i geodetski poslovi koji se obavljaju u okviru komasacije poljoprivrednog zemljišta
- * - Izrada posebnih geodetskih podloga za zaštićena i štice područja
- * - Stručni nadzor nad: izradom elaborata katastra vodova i stručnih geodetskih poslova za potrebe pružanja geodetskih usluga, tehničkim vođenjem katastra vodova, izradom posebnih geodetskih podloga za potrebe izrade dokumenata i akata prostornog uređenja, izradom posebnih geodetskih podloga za potrebe projektiranja, izradom geodetskih elaborata stanja građevine prije rekonstrukcije, izradom geodetskoga projekta, iskolčenjem građevina i izradom elaborata iskolčenja građevine, izradom geodetskog situacijskog nacрта izgrađene građevine, geodetskim praćenjem građevine u gradnji i izradom elaborata geodetskog praćenja, praćenjem pomaka građevine u njezinom održavanju i izradom elaborata geodetskog praćenja, izradom posebnih geodetskih podloga za zaštićena i štice područja
- * - Poslovi praćenja kakvoće zraka i emisija u zrak
- * - Djelatnost održavanja i/ili popravka te isključivanja iz uporabe proizvoda koji sadrže tvari koje oštećuju ozonski sloj
- * - Stručni poslovi zaštite od buke
- * - Stručni poslovi zaštite okoliša
- * - Poslovi praćenja kakvoće zraka i emisija u zrak

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU
Tt-13/25710-2MBS: 080879835
Datum: 05.12.2013PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku INOVAPRO društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, inženjering i konzalting upisuje se:

SUBJEKT UPISAPREDMET POSLOVANJA:

- * - Djelatnost održavanja i/ili popravka te isključivanja iz uporabe proizvoda koji sadrže tvari koje oštećuju ozonski sloj
- * - Skupljanja otpada za potrebe drugih
- * - Prijevoza otpada za potrebe drugih
- * - Posredovanja u organiziranju uporabe i/ili zbrinjavanja otpada u ime drugih
- * - Skupljanja, uporabe i /ili zbrinjavanja (obrađa, odlaganje, spaljivanje i drugi načini zbrinjavanja otpada), odnosno djelatnost gospodarenja posebnim kategorijama otpada
- * - Uvoz otpada
- * - Izvoz otpada
- * - Ispitivanje strojeva i uređaja s povećanim opasnostima, i ispitivanja u radnom okolišu
- * - Izrada procjene opasnosti
- * - Provjera strojeva i uređaja, osobnih zaštitnih sredstava i opreme
- * - Pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane
- * - Pripremanje i usluživanje pića i napitaka
- * - Pružanje usluga smještaja
- * - Pripremanje hrane za potrošnju na drugom mjestu sa ili bez usluživanja (u prijevoznom sredstvu, na priredbama i sl.) i opskrba tom hranom (catering)
- * - Računovodstveni poslovi
- * - Računalne i srodne djelatnosti
- * - Istraživanje tržišta i ispitivanja javnog mijenja
- * - Posredovanje u prometu nekretnina
- * - Poslovanje nekretninama
- * - Poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina
- * - Djelatnosti javnoga prijevoza putnika i tereta u domaćem i međunarodnom cestovnom prometu
- * - Prijevoz za vlastite potrebe
- * - Iznajmljivanje motornih vozila
- * - Proizvodnja energije iz obnovljivih izvora energije (energije sunca, vjetra, vode i biomase, te geotermalne energije)
- * - Proizvodnja električne energije
- * - Prijenos električne energije
- * - Distribucija električne energije
- * - Opskrba električnom energijom
- * - Organiziranje tržišta električnom energijom
- * - Trgovina električnom energijom

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU
Tt-13/25710-2MBS: 080879835
Datum: 05.12.2013PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku INOVAPRO društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, inženjering i konzalting upisuje se:

SUBJEKT UPISAPREDMET POSLOVANJA:

- * - Proizvodnja toplinske energije
- * - Distribucija toplinske energije
- * - Opskrba toplinskom energijom
- * - Proizvodnja biogoriva
- * - Trgovanje, posredovanje i zastupanje na tržištu energije
- * - Proizvodnja solarnih panela
- * - Ugradnja i održavanje solarnih panela
- * - Izrada projekata za kondicioniranje zraka, hlađenje, projekata za sanitarnu kontrolu i kontrolu onečišćenja i projekata akustičnosti

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

Dinko Sladoljev, OIB: 73682049697
Koprivnica, Ulica Zvonimira Goloba 3
- jedini osnivač d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

Dinko Sladoljev, OIB: 73682049697
Koprivnica, Ulica Zvonimira Goloba 3
- direktor
- zastupa društvo samostalno i pojedinačno

TEMELJNI KAPITAL:

20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Temeljni akt:

Izjava o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od
dana 04. studenog 2013.

U Zagrebu, 05. prosinca 2013.

S U D A C
Željka Breges

1.2. Rješenje o imenovanju projektanta

Na temelju čl. 50. i 51. Zakona o gradnji (N.N. broj 153/2013), izdaje se:

RJEŠENJE BROJ 34617-E

PROJEKTANT:	INOVAPRO d.o.o. Retkovec III 15/B, ZAGREB;
B.P.	T.D.: 34617-E
INVESTITORI:	Općina Gornja Rijeka Gornja Rijeka Trg Sidonije Rubido Erdody 3
GRAĐEVINA:	MODERNIZACIJA JAVNE RASVJETE
LOKACIJA:	Područje općine Gornja Rijeka
RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT
VRSTA PROJEKTA:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
SADRŽAJ:	PROJEKT MODERNIZACIJE JAVNE RASVJETE OPĆINE GORNJA RIJEKA

OBRAZLOŽENJE

1. Imenovani posjeduje odgovarajuću stručnu spremu, položen stručni ispit i član je Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu
2. Imenovani zaposlenik je odgovoran za ispravnost i potpunost glavnog projekta glede odredbi Zakona o gradnji i prostornom uređenju

U Zagrebu, veljača 2017.

Direktor:

Dinko Sladoljev, dipl.ing.str.

1.3. Potvrda o upisu projektanta u imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE

Klasa: UP/I-800-01/15-01/41
Urbroj: 504-05-15-3
Zagreb, 18. rujna 2015. godine

Na temelju članka 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ("Narodne novine", broj 78/2015.) Hrvatska komora inženjera elektrotehnike, rješavajući po Zahtjevu za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike Hrvatske komore inženjera elektrotehnike, koji je podnio **Petar Lukičević**, struč.spec.ing.el., SIBINJ, Sibirskih žrtava 22, donijela je

RJEŠENJE

o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike Hrvatske komore inženjera elektrotehnike

1. U Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE upisuje se **Petar Lukičević**, struč.spec.ing.el., SIBINJ, pod rednim brojem **2636**, s danom upisa **08.09.2015.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, **Petar Lukičević** struč.spec.ing.el., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer elektrotehnike**" i može obavljati poslove projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadaće elektrotehničke struke, te poslove stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadaće elektrotehničke struke u skladu s člancima 52. i 53. stavak 1. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni inženjer elektrotehnike poslove iz točke 2. ovoga Rješenja dužan je obavljati sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer elektrotehnike.
4. Na temelju članka 26. stavka 5. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ovlaštenom inženjeru elektrotehnike HKIE izdaje "**inženjersku iskaznicu**" i "**pečat**", koji su trajno vlasništvo HKIE.
5. Ovlašteni inženjer elektrotehnike dobiva posredstvom HKIE policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine.
6. Ovlašteni inženjer elektrotehnike dužan je plaćati HKIE članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela HKIE, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u HKIE podmiriti sve dospjele financijske obveze prema istima.
7. Ovlašteni inženjer elektrotehnike ima prava i dužnosti u skladu s člankom 21. stavkom 1. podstavkom 6. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.
8. Podnositelj Zahtjeva za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE uplatio je upisninu u iznosu od 2.000,00 kn (slovima: dvije tisuće kuna) u korist računa HKIE.

Obrazloženje

Petar Lukičević, struč.spec.ing.el., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE.

Dana **08.09.2015.** godine proveden je postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovanog za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE, te je ocijenjeno da imenovani u skladu s člankom 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ("Narodne novine", broj 78/2015.), ispunjava uvjete za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE stječe pravo na obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe u okviru zadaće elektrotehničke struke, sukladno Zakonu i Statutu HKIE.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike može poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 19. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje ("Narodne novine", broj 78/2015.) obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, ili u pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike, osim u slučaju mirovanja članstva, dobiva posredstvom HKIE policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE imenovani stječe pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje HKIE, a koji su trajno vlasništvo HKIE.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike ima prava i dužnosti u skladu s člankom 21. stavkom 1. podstavkom 6. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju i Statutom Hrvatske komore inženjera elektrotehnike.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike je dužan redovito plaćati članarinu.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike dužan je u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja za koje je stručno kompetentan, poštivati odredbe Zakona i posebnih zakona, tehnička pravila, standarde, norme te osobno odgovarati za svoj rad i snositi odgovornost prema trećim osobama i javnosti.

U skladu s Odlukom o visini upisnine i članarine Hrvatske komore inženjera elektrotehnike, uplaćena je upisnina u iznosu od 2.000,00 kn (slovima: dvije tisuće kuna) u korist računa Hrvatske komore inženjera elektrotehnike broj: HR7823600001102094148.

Upravna pristojba u iznosu od 70,00 kn (slovima: sedamdeset kuna) plaćena je upravnim biljezima emisije Republike Hrvatske koji su zalijepljeni na podnesak i poništeni pečatom ovog tijela prema Tar. br. 1. i 2. Zakona o upravnim pristojbama. ("Narodne novine", br. 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 128/11, 112/12 i 80/13).

Na temelju svega prethodno navedenog riješeno je kao u dispozitivu, te Komora u skladu s člancima 25. i 26. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju donosi ovo Rješenje.

Pouka o pravnom lijeku:

Protiv ovog Rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor podnošenjem tužbe Upravnom sudu Republike Hrvatske, u roku od 30 dana od primitka ovog Rješenja.

Predsjednik
Hrvatske komore inženjera elektrotehnike

Zeljko Matic, dipl.ing.el.



Dostaviti:

1. Petar Lukičević, 35252 SIBINJ, Sibirjskih žrtava 22
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

1.4. Projektni zadatak

PROJEKTANT:	INOVAPRO d.o.o. Retkovec III 15/B, ZAGREB;
B.P.	T.D.: 34617-E
INVESTITORI:	Općina Gornja Rijeka Gornja Rijeka Trg Sidonije Rubido Erdody 3
GRAĐEVINA:	MODERNIZACIJA JAVNE RASVJETE
LOKACIJA:	Područje općine Gornja Rijeka
RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT
VRSTA PROJEKTA:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
SADRŽAJ:	PROJEKT MODERNIZACIJE JAVNE RASVJETE OPĆINE GORNJA RIJEKA

PROJEKTNI ZADATAK

Modernizacija javne rasvjete na području općine Gornja Rijeka

- U okviru predmetnog projekta obuhvatiti cestovnu rasvjetu i rezidencijalna rasvjetu na području općine Gornja Rijeka.
- Projektom je potrebno predvidjeti obilazak svih ulica, lociranje postojećih stupova i svjetiljaka javne rasvjete, te ucrtavanje istih u općine Gornja Rijeka / izvod katastarskog plana ili slično
- Definiranje klasa javne rasvjete prema HRN EN 13201-2:2003, zone zaštite od svjetlosnog onečišćenja, prikazati prikaza u tablicama postojećih elemenata javne rasvjete (tip svjetiljke, izvor svjetlosti, tip i visina stupa javne rasvjete, klasa javne rasvjete)
- Odrediti klasu rasvjete svih predmetnih prometnih površina (motorni i pješački promet) prema normi HRN-EN 13021-2:2003, uzeti u obzir količinu prometa iz baze podataka o brojanju prometa na Hrvatskim cestama.
- Izraditi glavni projekt u skladu sa Zakonom o gradnji (NN RH br. 153/13), Pravilnikom o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevine (NN 64/14) te ostalim pozitivnim zakonskim propisima koji reguliraju ovu oblast, Uputama podnositeljima za izradu zahtjeva na Javni poziv Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost radi neposrednog sufinanciranja projekata energetske učinkovite i ekološke javne i vanjske rasvjete
- Rasvjetnu geometriju i elemente uskladiti sa slijedećim normama i zakonima:
 - HRN-EN 13201-2:2003.
 - Zakon o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (N.N. 114/11)

Glavni projekt mora sadržavati

- svjetlotehnički proračun sa iskazanim vrijednostima:
- srednja razina luminancije površine kolnika - L_m [cd/m²],
- opća jednolikost luminancije površine kolnika – $j_L \geq 40\%$,
- uzdužna jednolikost luminancije površine kolnika j_{Lu}
- relativni porast praga TI,
- srednju rasvjetljenost površine kolnika – E_m [lx],
- jednolikost rasvjetljenosti površine kolnika - j_r

dobivene vrijednosti moraju biti u skladu s preporučenim vrijednostima prema definiranim klasama JR kao i prema dozvoljenim odstupanjima u smjeru viših svjetlotehnički vrijednosti u odnosu na minimalna propisana normom HR EN 13201 ovisno o vrsti prometnice,

- Projektom obuhvatiti slijedeća naselja :
 - Gornja Rijeka
 - Barlabaševac
 - Lukačevac

Projektant:

Petar Lukičević, struč.spec.ing.el.



UPUTE PODNOSITELJIMA

ZA IZRADU ZAHTJEVA NA JAVNI POZIV FONDA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA I ENERGETSKU UČINKOVITOST RADI NEPOSREDNOG SUFINANCIRANJA PROVEDBE PROJEKATA ENERGETSKI UČINKOVITE I EKOLOŠKE JAVNE I VANJSKE RASVJETE

1. Ciljevi javnog poziva

Projektom dokumentacijom za projekte rasvjete treba kreirati i predložiti cjelovit sustav mjera za rekonstrukciju postojećih ili izgradnju novih instalacija sustava javne i vanjske rasvjete prema održivim načelima. Navedeno uključuje izračun referentnog postojećeg stanja, izbor i dimenzioniranje energetske i ekološki prihvatljivih svjetiljki, izvora svjetlosti, regulacijskih sklopova kao i izradu geometrijske konfiguracije. Projekti za koje se dodjeljuju sredstva Fonda moraju doprinosti postizanju sljedećih temeljnih ciljeva:

- usklađivanje postojećeg ili izgradnja novog sustava rasvjete s normiranim svjetlotehničkim vrijednostima sukladno HRN EN 13 201 kao uvjet prometne sigurnosti,
- zaštita okoliša (zaštita okoliša i stambenih zona od svjetlosnog onečišćenja, uklanjanje štetnih radnih tvari izvora svjetlosti, smanjivanje emisije stakleničkih plinova),
- povećavanje energetske učinkovitosti sustava.

Preporuka Fonda Podnositeljima zahtjeva za odabir predmeta projektiranja i projektnih cjelina u okviru projektnog zadatka je uklanjanje kritičnih točaka s najvećim opterećenjem energetskog sustava i okoliša u postojećem sustavu javne i vanjske rasvjete s prioritetom kako slijedi:

- nezasjenjene kuglaste svjetiljke,
- predimenzionirane instalacije javne i vanjske rasvjete (primjerice rasvjetne armature 2x250 W, 250 W i sl. u prometnicama nižih razreda rasvjete),
- živini izvori svjetlosti (u svim predmetnim slučajevima),
- reflektorska rasvjeta spomeničke i građevinske baštine (tzv. wall-wash instalacije i slično).

2. Sredstva Fonda dodjeljuju se za provedbu projekata izgradnje novih instalacija javne i vanjske rasvjete te za rekonstrukcije postojećih sustava javne i vanjske rasvjete što uključuje potrebnu nadopunu postojećih sustava rasvjete i to za projektnu dokumentaciju:

- cestovne rasvjete,
- rezidencijalne rasvjete,
- rasvjete spomeničke i građevinske baštine,
- rasvjete ostalih javnih ili vanjskih površina (kompleksi bolničkih i drugih javnih ustanova te drugi sustavi rasvjete).

Projekti koji ne udovoljavaju i ne doprinosti svim navedenim ciljevima neće ostvariti pravo na sredstva Fonda.

3. Smjernice za izradu projektnog rješenja:

- dokumentirati i izraditi svjetlotehničku i energetske analizu postojećeg stanja te tablično za odabrane projektne lokacije prikazati sljedeće podatke:
 - izračunom dobivene svjetlotehničke vrijednosti referentnog postojećeg stanja (prema točki 3.b.),



Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost

- zone zaštite od svjetlosnog onečišćenja (Prilog I. ovih Uputa),
 - broj rasvjetnih mjesta,
 - broj rasvjetnih tijela po vrsti/tipu i snazi.
- b. simulirati rasvjetnu situaciju s postojećim tehnologijama uz zadovoljavanje pokazatelja sigurnosti u prometu propisanih normom HRN EN 13 201 te izračunati pripadne energetske pokazatelje za takvu konfiguraciju (kW, kWh) što čini *referentno postojeće stanje* (kod izgradnje nove javne rasvjete simulaciju izraditi sa živinim izvorima svjetlosti nazivne snage 125 W kao proračunsku pretpostavku postojećeg stanja),
- c. Projektirati novo rješenje s prijedlogom mjera za usklađivanje s normiranim svjetlotehničkim vrijednostima sukladno postavljenim ciljevima (točki 1). Predmetne mjere mogu uključivati nadopunu rasvjetnih mjesta, potrebne korekcije geometrije i/ili kableske infrastrukture postojeće instalacije. *Napomena: Prilikom izrade svjetlotehničkog proračuna za novoprojektirano stanje koristiti isti programski alat te ulazne karakteristične parametre prometnice kao i kod svjetlotehničkog proračuna za postojeće stanje (razred rasvjete, sjajnost obloge, geometrija prometnice i sl.) uz obveznu provjeru svih karakterističnih slučajeva, konfliktnih zona i dr. te uz poštivanje preporučenih svjetlotehničkih vrijednosti na cijeloj trasi javne rasvjete uz naglasak na minimalne normirane vrijednosti. Zamjena postojećih rasvjetnih tijela prema načelu „1 za 1“ bez usklađivanja s preporučenim svjetlotehničkim vrijednostima neće se priznavati.*
- d. proračuni bez naznake razreda rasvjete neće se priznavati (ME, S itd.). Prije izrade svjetlotehničkog proračuna odrediti razred rasvjete prometnice sukladno normi HRN EN 13 201, uz pravilno kategoriziranje također i šetnica, parkova, konfliktnih zona i dr.,
- e. dijelovi sustava javne i vanjske rasvjete koji su predmet rekonstrukcije trebaju predstavljati zaokružene projektne cjeline,
- f. Veća odstupanja u smjeru viših svjetlotehničkih vrijednosti stvaraju predimenzionirane konfiguracije koje doprinose svjetloonečišćenju i smanjenju energetske učinkovitosti, stoga su suprotne temeljnim ciljevima projekta prema ovom Javnom pozivu. Dopuštena odstupanja u smjeru viših svjetlotehničkih vrijednosti u odnosu na minimalna propisana normom HR EN 13201 ovisno o vrsti prometnice prikazana su u Prilozima II. i III.
- 4. Glavni projekt** energetske učinkovite i ekološke javne i vanjske rasvjete pored zakonski određenih sastavnica obvezno treba sadržavati i sljedeće podatke:
- a. tehnički opis odabranih svjetiljaka i izvora svjetlosti:
- snaga [W] i svjetlosni tok izvora svjetlosti [lm],
 - svjetlosna iskoristivost izvora svjetlosti [lm/W], (prema točki 5.a.),
 - korelirana temperatura nijanse bijelog svjetla – CCT [K] (prema točki 5.d.),
 - gubitci u predspojnoj napravi (prigušnici/driveru),
 - izvedba zaštitnog stakla – ravno, poluzaobljeno itd., materijal izrade i UV stabilnost (prema točki 5.c.),
 - LOR i ULOR faktor svjetiljke [%] (prema točki 5.b. i Prilogu I.),
 - vrsta i način regulacije,
- b. Izračun pokazatelja energetske učinkovitosti i kvalitete ulaganja (kW, kWh/god, tCO₂/god, kn/kWh, kn/tCO₂, jednostavni period povrata investicije u god, faktori energetske učinkovitosti - sve prema točki 6. Uputa Podnositeljima zahtjeva)
- c. troškovnik opreme i radova s projektantskom procjenom vrijednosti investicije u vidu jediničnih cijena s rekapitulacijom.



5. Tehnička svojstva svjetiljaka

- a. minimalna svjetlosna iskoristivost izvora svjetlosti: ≥ 80 lm/W,
- b. minimalna svjetlosna iskoristivost svjetiljke (LOR faktor):
 - cestovne svjetiljke $\geq 70\%$ (izuzev posebne namjene – pješački prijelazi i sl.)
 - urbane svjetiljke $\geq 50\%$,
- c. izvedba zaštitnog stakla svjetiljke:
 - cestovne svjetiljke s tehnologijom izboja u plinu: ravno ili blago zaobljeno transparentno kaljeno staklo,
 - cestovne svjetiljke u LED tehnologiji: ravno ili blago zaobljeno transparentno zaštitno staklo od UV stabilnog polikarbonata ili kaljenog stakla,
 - rezidencijalne/parkovne svjetiljke: transparentno kaljeno staklo ili transparentni polikarbonat od UV stabilnog materijala,
- d. kut ugradnje cestovne svjetiljke $\leq 15^\circ$, uz preporuku nižih vrijednosti,
- e. korelirana temperatura nijanse bijelog svjetla (CCT) može iznositi:
 - o 4500 K za prometnice razreda ME1 do ME3c,
 - o 4000 K za pješačke površine razreda S1 i S2 te pješačke i biciklističke staze kada su u istom prometnom tijelu
 - o 4000 K za prometnice razreda ME4a do ME6 i pješačke staze razreda S3 do S7
 - o 3500 K za edukacijske ili popularizacijske zvjezdarnice,
 - o 2000 K za površine koje su u krugu 500 m udaljenosti od znanstvenih zvjezdarnica.
- f. Primjena regulacijskih sklopova i regulabilnih izvora svjetlosti preporučuje se gdje god je tehnički moguće i opravdano. Primjena centralnih naponskih regulatora se u smislu ovog Javnog poziva priznaje samo u slučajevima posebne namjene – križanja autocesta i sl.

6. Izračun indikatora kvalitete ulaganja i verifikacija ušteta

Glavni projekt energetske učinkovitosti i ekološke javne i vanjske rasvjete obvezno treba iskazati sljedeće indikatore kvalitete ulaganja:

- bilancu energetskih pokazatelja projekta novog planiranog stanja u odnosu na referentno postojeće stanje (prema točki 3.b.) - razlike u kW, kWh/god, tco₂/god.,
- jedinična cijena investicije u kn po rasvjetnom mjestu,
- jedinična cijena investicije po planiranim godišnjim uštedama električne energije [kn/kWh];
- jedinična cijena investicije po planiranim godišnjim uštedama emisija ugljičnog dioksida [kn/tco₂],
- jednostavni period povrata investicije [god],
- faktor energetske učinkovitosti instalacije javne rasvjete SL, odnosno SE (sukladno Prilogu IV. ovih Uputa) - granična vrijednost faktora energetske učinkovitosti instalacije javne rasvjete SL je $0,974 \text{ W}/\{(\text{cd}/\text{m}^2) \cdot \text{m}^2\}$, dok je granična vrijednost faktora SE $0,064 \text{ W}/(\text{lx} \cdot \text{m}^2)$. Odabrane svjetiljke čiji faktori energetske učinkovitosti premašuju granične vrijednosti smatraju se neprihvatljivima u projektima rekonstrukcije ili izgradnje vanjske rasvjete (svjetiljke čiji su faktori SL odnosno SE veći od 80% graničnih vrijednosti smatraju uvjetno prihvatljivim, dok one svjetiljke koje imaju manje vrijednosti faktora od 80% smatraju prihvatljivim).

Navedeni pokazatelji određuju se temeljem novog planiranog stanja u odnosu na referentno postojeće stanje (prema točki 3.b.). Preporučena vrijednost kod projekata zamjene postojeće rasvjete je $<40.000 \text{ kn}/\text{tco}_2/\text{god}$. (vrlo dobri projekti – red veličine $<15.000 \text{ kn}/\text{tco}_2/\text{god}$.) Napomena: prilikom izračuna jednostavnog perioda povrata



Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost

investicije potrebno je uvažiti životni vijek izvora svjetlosti bez razmatranja troškova u održavanju svjetiljke.

Pri izračunu energetske učinkovitosti potrebno je poštivati metodologiju, vrijednosti i smjernice prema Pravilniku o metodologiji za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije u neposrednoj potrošnji („Narodne novine“ broj 77/12) - osnovne odrednice:

- specifični faktor emisije CO₂ (pretvorbeni faktor) za električnu energiju iznosi 0,376 kgCO₂/kWh,
- referentni broj radnih sati sustava javne rasvjete iznosi 4.100 h/god.,
- u izračunu ušteda se gubici u prigušnici, mreži i transformatoru uzimaju u obzir povećavanjem nazivne snage žarulje za 25% kod postojećih žarulja, odnosno 19% kod novih žarulja.

7. Opravdani troškovi ulaganja

Opravdani troškovi ulaganja u Projekte za koje se raspisuje ovaj Javni poziv uključuju sljedeće troškove nastale nakon dana objave Javnog poziva u „Narodnim novinama“:

- troškove stručnog nadzora projekta,
- troškove tehničke provedbe projekta što uključuje:
 - nabavu, ugradnju rasvjetne i regulacijske opreme te elektrotehničkog materijala i pribora na stupna mjesta javne rasvjete (osim radova i opreme koji su isključivo u funkciji održavanja postojećeg sustava rasvjete bez doprinosa temeljnim ciljevima projekta u smislu ovog Natječaja),
 - izmještanje/novu ugradnju upravljačkih ormarića javne rasvjete s upravljačkom, mjernom i zaštitnom opremom,
 - nabavu i ugradnju fotonaponskih sustava napajanja javne rasvjete s distribuiranim ili centralno smještenim FN panelima koji su samo u funkciji napajanja sustava javne rasvjete i eventualno određenih pomoćnih trošila te bez priključka na NN mrežu HEP-ODS d.o.o. (off-grid, tj. u otočnom radu),
 - elektrotehnička i svjetlotehnička mjerenja i ispitivanja s izdavanjem ispitnih i mjernih izvješća,
 - građevinske, infrastrukturne i druge potrebne radove i materijal koji su u funkciji provedbe potrebnih korekcija radi usklađivanja s normiranim svjetlotehničkim vrijednostima (nadopuna rasvjetnih mjesta, korekcije geometrije i/ili kableske infrastrukture postojećih instalacija javne rasvjete sukladno projektnoj dokumentaciji),
 - građevinske i infrastrukturne radove i opremu koji su dio izgradnje nove instalacije javne rasvjete.

Projektirani oprema i radovi trebaju predstavljati zaokruženu projektnu cjelinu. Radovi i materijal održavanja sustava javne rasvjete, provedba energetske pregleda, pribavljanje potrebnih dozvola za provedbu projekata te naknade HEP-ODS d.o.o. za povećanje priključne snage na NN mreži **nisu opravdani troškovi** u provedbi projekata u smislu ovog Javnog poziva.

KLASA: 310-34/15-03/65
URBROJ: 563-04/212-15-1
Zagreb, 28. siječnja 2015.

Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost
10 000 Zagreb, Radnička cesta 80

DIREKTOR
Sven Müller, dipl.ing.građ.



U privitku: Prilozi I. – IV.



PRILOZI

Prilog I. – Pregled zona zaštite od svjetlosnog onečišćenja

ZONA	OPIS	NAPOMENA	Svijetljenje neba ULOR (max %)
E0	Područja prirodne rasvijetljenosti	Blizine većih profesionalnih zvjezdarnica, Parkovi tamnog neba	0
E1	Područja tamnog krajolika	Međumjesne lokalne prometnice uglavnom nerastvijetljene.	0
E2	Područja niske ambijentalne rasvijetljenosti	Rezidencijalne zone	2,5
E3	Područja srednje ambijentalne rasvijetljenosti	Komunikacijske, industrijske i trgovačke zone	5
E4	Područja visoke ambijentalne rasvijetljenosti	Urbana područja komercijalnog karaktera s visokim stupnjem noćne aktivnosti	15

Prilog II. – Rasvijetljenost prometnica s motornim prometom

HRN EN 13201-2:2003	Klasa prometnice		ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME
			1	2	3a	3b	3c	4a	4b	5	6
srednja razina Lm (cd/m ²)	minimalno		2,0	1,5	1,0	1,0	1,0	0,75	0,75	0,5	0,3
	dozvoljena odstupanja (%)	u naselju	+30	+30	+30	+30	+30	+20	+20	+20	+20
		izvan naselja	+20	+20	+15	+15	+15	+15	+15	+15	+15
opća jednolikost U _o	minimalno		0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,35	0,35
srednja jednolikost U _I	minimalno		0,7	0,7	0,7	0,6	0,5	0,6	0,5	0,4	0,4
dozvoljeno blještanje TI (%)		max.	10	10	15	15	15	15	15	15	15
faktor rasvijetljenosti okoliša SR	minimalno		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	dozvoljena odstupanja (%)	u naselju	+30	+30	+20	+20	+20	+20	+20	+20	+20
		izvan naselja	+20	+20	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10

Prilog III. – Rasvijetljenost za pješačke i biciklističke staze na nogostupima, zaustavne trake i ostale zone uz prometnicu rezidencijalne ceste i ulice, pješačke zone, parkirališta, školska igrališta

Klasa	Horizontalna rasvijetljenost											
	E _{sr} [lx]	E _{min} [lx]	E _{sr-max} [lx]	E _s [lx]	E _{min} [lx]	E _{sr-max} [lx]	E _{sr} [lx]	E _{min} [lx]	E _{sr-max} [lx]	E _{sr} [lx]	E _{min} [lx]	E _{sr-max} [lx]
	E1			E2			E3			E4		
S1	15,0	5,0	18,0	15,0	5,0	23,4	15,0	5,0	30,4	15,0	5,0	39,5
S2	10,0	3,0	12,0	10,0	3,0	15,6	10,0	3,0	20,3	10,0	3,0	26,4
S3	7,5	1,5	9,0	7,5	1,5	11,7	7,5	1,5	15,2	7,5	1,5	19,8
S4	5,0	1,0	6,0	5,0	1,0	7,8	5,0	1,0	10,1	5,0	1,0	13,2
S5	3,0	0,6	3,6	3,0	0,6	4,7	3,0	0,6	6,1	3,0	0,6	7,9
S6	2,0	0,6	2,4	2,0	0,6	3,1	2,0	0,6	4,1	2,0	0,6	5,3
S7	<ul style="list-style-type: none"> potreban svjetlotehnički proračun u projektu konačna odluka o prihvatljivosti projektnog rješenja za razred S7 slijedi prema ocjeni Fonda 											



Prilog IV. – SLEEC faktori za ocjenu stupnja energetske učinkovitosti instalacije javne rasvjete (Street Lighting Energy Efficiency Criteria)

Faktor SL u ocjeni energetske prihvatljivosti instalacije uvodi se kada je mjerodavna **sjajnost** kolnika (ME razred rasvjete sukladno normi EN 13201-2:2003.), a izračunava se prema slijedećoj formuli:

$$SL = \frac{P_s}{L \cdot S \cdot W_r}$$

gdje su:

- $SL [W/(cd/m^2) \cdot m^2]$ – faktor energetske učinkovitosti rasvjete za površine čija je kvaliteta rasvjete uvjetovana sjajnošću površine
- $P_s [W]$ – ukupno korištena električna snaga koja se upotrebljava za napajanje jednog rasvjetnog mjesta (snaga izvora, snaga predspojne naprave te svi ostali gubici koji se mogu pojaviti)
- $L [cd/m^2]$ – zahtijevana vrijednost sjajnosti kolnika za odabrani razred rasvjete ME sukladno normi,
- $S [m]$ – razmak između rasvjetnih mjesta,
- $W_r [m]$ – širina površine koja se rasvjetljava.

Faktor SE u ocjeni energetske prihvatljivosti uvodi se kada je mjerodavna **rasvijetljenost** prometne površine (S razred rasvjete sukladno normi EN 13201-2:2003.), a izračunava se prema slijedećoj formuli:

$$SE = \frac{P_s}{E_{sr} \cdot S \cdot W_r}$$

gdje su:

- $SE [W/(lx \cdot m^2)]$, faktor energetske učinkovitosti rasvjete za površine čija je kvaliteta rasvjete uvjetovana rasvijetljenošću površine,
- $P_s [W]$ – ukupno korištena električna snaga koja se upotrebljava za napajanje jednog rasvjetnog mjesta (snaga izvora, snaga predspojne naprave te svi ostali gubici i trošci koji se mogu pojaviti),
- $E_{sr} [lx]$ – zahtijevana srednja rasvijetljenost površine za odabrani razred rasvjete C, S i P sukladno normi,
- $S [m]$ – razmak između rasvjetnih mjesta,
- $W_r [m]$ – širina površine koja se rasvjetljava.

1.5. Izjava projektanta o usklađenosti projekta

Temeljem članka 130. st.2. Zakona o prostornom uređenju (NN br.153/13) , i pravilnika o sadržaju izjave projektanta o usklađenosti glavnog, odnosno idejnog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa (NN br. 98/99), daje se slijedeća:

IZJAVA O USKLAĐENOSTI

PROJEKTANT:	INOVAPRO d.o.o. Retkovec III 15/B, ZAGREB;
B.P.	T.D.: 34617-E
INVESTITORI:	Općina Gornja Rijeka Gornja Rijeka Trg Sidonije Rubido Erdody 3
GRAĐEVINA:	MODERNIZACIJA JAVNE RASVJETE
LOKACIJA:	Područje općine Gornja Rijeka
RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT
VRSTA PROJEKTA:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
SADRŽAJ:	PROJEKT MODERNIZACIJE JAVNE RASVJETE OPĆINE GORNJA RIJEKA

Ovaj projekt je usklađen s:

a/ Odredbama posebnih zakona i drugih propisa kako slijedi:

1. Zakon o gradnji (NN 153/13)
2. Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13)
3. Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10)
4. Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14, 41/15, 105/15)
5. Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15)
6. Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14)
7. Pravilnik o tehničkom pregledu građevine (NN 108/04)
8. Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 73/2008, 90/2011, 133/12, 80/13)
9. Pravilnik o gospodarenju otpadnim električnim i elektroničkim uređajima i opremom (NN 74/07, 133/08, 31/09, 156/09, 143/12, 86/13)
10. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14)
11. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13)
12. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
13. Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/2005)
14. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta - preuzet temeljem članka 53. stavak Zakona o normizaciji (NN 55/96,)
15. Pravilnik o provjeri tehničkih rješenja iz zaštite od požara predviđenih u glavnom projektu (NN 88/11)

16. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 088/12)
17. Razvodni ormari prema DIN IEC 6004-2-1.
18. Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjenom pokretljivošću (NN 151/05, 61/07)
19. Pravilnik o standardima za zaštitu telekomunikacijskih postrojenja od utjecaja elektroenergetskih postrojenja (HRN, br.68/88).
20. Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05)
21. Pravilnik o tehničkim mjerama za pogon i održavanje elektroenergetskih postrojenja (SL 19/68),
22. Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (NN 23/11),
23. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 116/10)
24. Pravilnik o zaštiti od elektromagnetskih polja (NN 98/11)
25. Opći uvjeti za opskrbu električnom energijom (NN 14/06)

Projektant:

Petar Lukičević, struč.spec.ing.el.

2. ZAŠTITA NA RADU I ZAŠTITA OD POŽARA

2.1 Prikaz zaštitnih mjera i tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu

Na osnovu članka 73. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/2014) daje se sljedeći prikaz primjenjenih pravila zaštite na radu.

Zakoni, propisi i pravilnici

Zakon o zaštiti na radu (NN 71/2014)

Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/2008, 33/2010)

Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10)

Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)

Svjetlo i rasvjeta (HRN EN 12464)

Primjena zaštite na radu

Da bi instalacija tijekom izvođenja i njenog korištenja zadovoljila zahtjevima što ih utvrđuju propisi zaštite na radu projektant je usvojio sljedeća tehnička rješenja kojih se Izvoditelj i Investitor tijekom gradnje i eksploatacije treba pridržavati:

Zaštita od direktnog napona dodira

Zaštita od direktnog napona dodira je osigurana propisanim izoliranjem i oklapanjem dijelova pod naponom, te postavljanjem razvodnih ormarića i razvodnih kutija izvan dohvata ruke ili propisnim zaključavanjem.

Opasnost dodira kod otvaranja ormara od strane nestručnih osoba postignuti nabavkom atestiranih ormara sa izolacijskim pregradama u klasi II.

Svi vodovi moraju imati propisan izolacijski nivo sa mehničkom zaštitom, a tamo gdje mogu biti izloženi mehničkim udarima nužno je postaviti dopunsku mehničku zaštitu (min. do 200cm iznad poda).

Vodič svjetloplave boje smije biti upotrebljen samo kao N (nulti), a vodič zelenožute boje kao PE (zaštitni) vod.

Zaštita od indirektnog napona dodira

Zaštita od indirektnog napona dodira je osigurana povezivanjem metalnih masa opreme i trošila na zaštitni vodič PE (zelenožute boje) koji se vodi odvojeno za svaki stujni krug zaštićen automatom.

Svaki kvar koji bi prouzrokovao dolazak mase pod napon aktivirat će isklop od strane zaštitnog uređaja diferencijalne struje (ZUDS, odnosno strujne zaštitne sklopke struje greške 0,3A i 0,03A za vlažne prostore), a svaki kratki spoj i preopterećenje će aktivirati ispad osigurača/prekidača u razdjelniku.

Pouzdanost zaštite ovisi o kvalitetnom uzemljenju PE voda, što periodički korisnik mora obvezatno kontrolirati.

Zaštita od slučajnog dodira elemenata pod naponom

Zaštita od direktnog dodira dijelova električne instalacije postignuta je na slijedeći način:

- izoliranjem dijelova pod naponom (izolacijski pokrovina prekidačima i utičnicama, ravodnim kutijama, razdjelnicima električne energije i sl.)
- pregrađivanjem ili ugrađivanjem u kućišta
- postavljanjem izvan dohvata rukom.

Instalacija se izvede kabelima kao tip NYY (P00-Y), NYM (PP-Y) i kabelima tip P položenih u zaštitne samogasive PVC cijevi pod/žbuku.

Zaštita od opasnih struja kratkog spoja

Zaštita se izvodi automatskim i rastalnim osiguračima odgovarajuće karakteristike okidanja, dimenzioniranim prema strujnom opterećenju i presjeku voda. U slučaju kratkog ili dozemnog spoja osigurač šticeenog kruga mora isključiti napajanje u vremenima kraćim od:

Vrijeme isklapanja (s)	Napon dodira (V)
5	50
1	75
0,5	90
0,2	110
0,1	150
0,05	230
0,03	280

Zaštita od zadržavanja napona na metalnim masama

Zaštita je izvedena povezivanjem svih metalnih masa kao vodovodnih, kanalizacijskih, ventilacijskih i cijevi centralnog grijanja vodičima zelenožute boje na kutije za izjednačavanje potencijala i zaštitnu sabirnicu razdjelnika električne energije, a sve povezano preko jednopotencijalne sabirnice sa zajedničkim uzemljivačem građevine.

Zaštita od mehaničkih oštećenja kabela

Zaštita je izvedena polaganjem vodova van dohvata ruke polaganjem u instalacijske i zaštitne cijevi.

Zaštita od vode i prašine

Zaštita je izvedena pravilnim izborom opreme, sukladno uvjetima rada i mikro klimi.

Zaštita od nestručnog rukovanja

Zaštita je izvedena pravilnim instaliranjem opreme, postavljanjem tablica sa upozorenjem o stanju uključenih trošila, zabranama korištenja nekvalificiranim radnicima, posjedovanjem izvedbene dokumentacije, normativnim aktima i regulativi o osobama koje smiju rukovati opremom i otklanjanjem kvarova.

Tehničke zaštitne mjere kod izrade, ugradnje i održavanja razdjelnika

Razdjelnici i uklopni uređaji moraju biti od materijala koji može da izdrži očekivana mehanička opterećenja, utjecaja prašine, vlage i toplote, kao i kemijske utjecaje.

Razdjelnici i uklopni uređaji moraju biti zaštićeni od slučajnog napona dodira odgovarajućim okvirom, poklopcima ili drugim sredstvima. Svi dijelovi razdjelnih ploča i uklopnih uređaja koji su normalno pod naponom moraju biti zaštićeni od previsokog napona dodira, kao i posrednog dodira pomoću predmeta koji se mogu uvući (npr. žice).

Sheme, oznake i boje vodiča

Svako uklopno i razvodno postrojenje (razdjelnik) mora imati jednopolnu trajno čitljivu shemu sukladno stvarnim stanjem i sadržavati potrebne podatke, a najmanje slijedeće:

- radni napon i frekvenciju,
- presjeke svih dovodnih i odvodnih vodova i njihove oznake,
- nazivne struje svih prekidača, sklopki i osigurača,
- način zaštite od previsokog napona dodira,
- ostale potrebne podatke uvjetovane specifičnostima instalacije.

Svi kabeli i vodiči moraju biti označeni trajnim oznakama i to na oba kraja.

Svi kabeli pod zemljom moraju biti označeni odgovarajućim olovnim pločicama ili sličnog trajnog materijala na mjestima gdje izlaze/ulaze iz objekta, kabelskih kanala, rova i sl.

U tehničkoj dokumentaciji mogu se upotrebljavati i skraćeni nazivi za boje i to:

pl-plava, **spl**-svjetloplava, **sm**-smeđa, **žu**-žuta, **si**-siva, **ze**-zelena, **na**-narančasta, **sr**-srebrna, **cv**-crvena, **cn**-crna, **lj**-ljubičasta, **be**-bijela, **rž**-ružičasta

Označavanje vodiča višezilnih izolirani vodova za stalno polaganje:

Broj vodiča	Izolirani vodovi sa zaštitnim vodičem (zelenožute boje)	Izolirani vodovi bez zaštitnog vodiča (zelenožute boje)
2	-	cn - sp
3	ze/žu – cn - spl	ze/žu – cn - spl
4	ze/žu – cn – spl - sm	ze/žu – cn – spl - sm
5	ze/žu – cn – spl –sm -cn	ze/žu – cn – spl –sm - cn

Označavanje vodiča višezilnih kabela:

Broj koncentričnih vodiča	Kabel sa zaštitnim vodičem (ze/žu boje)	Kabel bez zaštitnog vodiča (ze/žu boje)	Kabe sa vodičem
2	-	cn – sp	cn - spl
3	ze/žu – cn - spl	ze/žu – cn – spl	cn–spl-sm
4	ze/žu – cn – spl - sm	ze/žu – cn – spl – sm	cn –spl- sm -cn
5	ze/žu – cn – spl –sm -cn	ze/žu – cn – spl –sm - cn	-

Vodič svjetloplave boje smije biti upotrebljen samo kao nulti vodič, a zelenožute boje kao zaštitni vodič.

Kontrola i ispitivanje instalacije

Nakon završetka radova treba kompletnu elektroinstalaciju pregledati i ispitati te izdati odgovarajuće atesta i ispitne protokole u svrhu dokaza kvalitete prema opisu u poglavlju pregledi, kontrole, ispitivanja i mjerenja.

Opis opasnosti koje proizlaze iz specifičnosti procesa rada

Oprema i radovi na električnoj instalaciji rasvjete se moraju obavljati u beznaponskom stanju odvajanjem u razdjelnicima.

Prilikom gradnje i održavanja treba primjeniti pravila zaštite na radu, a izvršavanje povjeriti osposobljenim djelatnicima u skladu s pravilima struke.

Prikaz projektom datih tehničkih rješenja kojima se osiguravaju uvjeti za siguran rad

Izvedba električnih instalacija je predviđena uz primjenu slijedećih tehničkih mjera zaštite:

- od slučajnog dodira dijelova pod naponom, ugradnjom opreme u zatvorena kućišta i pologanjem kabela pod zemlju,
- od previsokog dodirnog napona primjenom zaštitne strujne sklopke,
- od atmosferskog pražnjenja primjenom gromobranske zaštite,
- od statičkog elektriciteta i eksplozije nema opasnosti, te nisu predviđene mjere zaštite.

2.2 Prikaz zaštitnih mjera i tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite od požara

Zakoni, propisi i pravilnici

Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)

Pravilnik o temeljnim tehničkim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05)

Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta - preuzet temeljem članka 53. stavak Zakona o normizaciji (NN 55/96)

Primjena zaštite od požara

Mjere zaštite od požara – primjena

Mjere zaštite od požara treba primjeniti prilikom:

- organizacije gradilišta,
- uskladištenja materijala i opreme,
- transporta materijala i opreme,
- montaže i ugradnje materijala i opreme i u toku korištenja građevine, odnosno dijela građevine.

Sve gore navedene mjere zaštite od požara moraju se primjenjivati u skladu sa zakonima, propisima i pravilnicima navedenim u točki 4.2.

Ako postoje posebni uvjeti građenja glede zaštite od požara potrebno ih je primjenjivati u

skladu sa navedenim zakonom, propisom i pravilnikom u točki 4.2.

Mjere zaštite od požara – način zaštite

Protupožarne mjere za primjenu zaštite od požara mogu se ostvariti tako da se:

- a) zabrani prilaženje vatrom upaljivim materijalima i opremi,
- b) zabrani pristup nepoznatim osobama
- c) vidljivo označe lako zapaljivi materijali,
- d) prilikom organizacije gradilišta predvidjeti aparat za gašenje požara
- e) oprema i materijal ugrađuje na protupožarno siguran način
- f) izabere oprema i materijal takve otpornosti prema požaru kakvu diktira protupožarna zona u kojoj su oprema i materijal ugrađeni,
- g) u građevini ili dijelu građevine postavi uputstvo za postupak u slučaju požara

Gore navedene mjere primjenjuju se tijekom izgradnje građevine ili za slučaj požara na građevini. Tijekom normalnog korištenja građevine potrebno je, prema požarnoj zoni provoditi posebne mjere zaštite od požara.

Ukoliko za građevinu ili dio građevine u toku normalne eksploatacije ne postoji opasnost od požara (građevina ili dio građevine je izvan kategorija protupožarne zone) tada nije potrebno provoditi posebne mjere zaštite od požara.

Sva oprema i materijali moraju imati ateste o mehaničkoj čvrstoći i otpornosti na visoke i niske temperature koji su u skladu sa mjestom ugradnje (mjestom u protupožarnoj zoni).

Da bi električna instalacija nakon dovršenja građevine u cjelini zadovoljila zahtjevima što ih utvrđuju Pravila zaštite od požara, projektant je usvojio tehnička rješenja kojih se izvođač radova tokom izgradnje odnosno osoblje održavanja u toku eksploatacije i servisa trebaju strogo pridržavati :

1. Pri izvođenju instalacija izvođač se mora pridržavati svih odredbi iz Tehničkog opisa i Tehničkih uvjeta
2. U skladu s " Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije ", a prema normi N.B2.741, zaštita od direktnog dodira izvedena je tako, da su svi neizolirani dijelovi električne instalacije koji mogu biti pod naponom, smješteni u razdjelnike, odnosno u razvodne kutije, gdje u normalnim uvjetima rada neće biti dostupne. Također će i sva spajanja i razdvajanja strujnih krugova biti izvedena samo u razvodnim i priključnim kutijama, kućištima aparata i u razdjeljnicima.
3. Prema ranije citiranom Pravilniku i čl. 127, te normi N.B2.741, zaštita od indirektnog dodira predviđena je automatskim isključenjem napajanja u sustavu TN-S.
4. Svi neaktivni metalni dijelovi moraju biti uzemljeni prema tehničkim uvjetima i pravilima struke.
5. Svi kabeli moraju se zaštititi od mehaničkih oštećenja uvlačenjem u zaštitne cijevi i kanalice te polaganjem u kabelske police, na propisnoj udaljenosti (minimalno 0.6m) od cijevnih instalacija (grijanja, klime i sl.), te na propisanim međusobnim razmacima od kabela jake struje prema važećim tehničkim pravilima.

6. Zaštitu od kratkog spoja treba riješiti osiguračima propisanih veličina, u razvodnim ormarima za jakostrujne instalacije i osiguračima u samoj opremi, zavisno od presjeka vodiča pojedinih strujnih krugova.
 7. Zaštita od pojave potencijalnih razlika na neaktivnim metalnim dijelovima razvodnih ormarića odnosno opreme te kabelskim kanalima i ljestvama treba biti izvedena sustavom izjednačenja potencijala, tj. trebaju biti posebnim vodičem odgovarajućeg presjeka (minimalno 6mm²) međusobno povezani, a zatim spojeni na istopotencijalnu sabirnicu.
 8. Zaštitu od požara na vodovima treba riješiti pravilnim dimenzioniranjem vodova (u skladu sa strujnim opterećenjem i strujama kratkog spoja) i izborom izolacije koja ne podržava gorenje.
 9. Sva spajanja potrebno je izvesti kvalitetno i propisanim priborom, kako kontaktna mjesta ne bi iskrila ili se zagrijavala.
-
10. Za zaštitu od udara munje predviđena je gromobrnska instalacija cijelog objekta. Kao uzemljivač koristiti će se temeljni uzemljivač. Sve veće metalne mase unutar objekta, na krovu kao i na objektu vezati na munjovodnu instalaciju.
 11. U slučaju potrebne evakuacije djelatnika, kao i za pristup vatrogasnoj tehnici u slučaju požara, potrebno je osigurati izlaze za evakuaciju i pristupne putove.
 12. Nakon završetka radova, treba kompletnu instalaciju pregledati, provjeriti efikasnost zaštite, kao i izmjeriti otpor izolacije u pojedinim strujnim krugovima, izmjeriti otpore kod povezivanja metalnih masa i izjednačenja potencijala, te o svim potrebnim ispitivanjima izdati pravovaljane ateste i protokole.

Korištenje instalacije u pogonu

Radi efikasne zaštite od požara Investitor je dužan izraditi plan zaštite od požara u kojem će pored ostalog biti prikazano: da bi instalacija bila efikasna potrebno je osigurati nekoliko osoba za rukovanje s uređajima, koji će biti ujedno i odgovorne za iste. Ime tih osoba mora biti upisano a pripadajućim kontrolnim knjižicama,

- svi metalni dijelovi razdjelnika i čelični plaševi kabela bit će uzemljeni,
- svi kabele slabe struje položiti će se na propisanim međusobnim razmacima, kao i propisanim razmacima od kabela jake struje (prema važećim tehničkim propisima)

Projektant:

Petar Lukičević, struč.spec.ing.el.

3. PROGRAM KONTROLE, OSIGURANJA KVALITETE I GOSPODARENJE OTPADOM

PROJEKTANT:	INOVAPRO d.o.o. Retkovec III 15/B, ZAGREB;
B.P.	T.D.: 34617-E
INVESTITORI:	Općina Gornja Rijeka Gornja Rijeka Trg Sidonije Rubido Erdody 3
GRAĐEVINA:	MODERNIZACIJA JAVNE RASVJETE
LOKACIJA:	Područje općine Gornja Rijeka
RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT
VRSTA PROJEKTA:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
SADRŽAJ:	PROJEKT MODERNIZACIJE JAVNE RASVJETE OPĆINE GORNJA RIJEKA

3.1. Opći uvjeti

1. Ovi tehnički uvjeti su dopuna i detaljnija objašnjenja za ovu vrstu instalacija i kao takvi su sastavni dio projekta, pa prema tome obvezni su za izvođača.
2. Instalaciju treba izvesti prema planu (tlocrtu i shemama), tehničkom opisu u projektu, važećim tehničkim propisima i pravilima struke.
3. Za sve promjene i odstupanja od ovog projekta mora se pribaviti pismena suglasnost nadzornog inženjera, odnosno projektanta.
4. Izvođač je dužan prije početka radova projekt provjeriti na licu mjesta i za eventualna odstupanja konzultirati projektanta.
5. Sav materijal koji se upotrijebi mora odgovarati hrvatskim standardima. Po donošenju materijala na gradilište, na poziv izvođača nadzorni inženjer će ga pregledati i njegovo stanje konstatirati u građevinskom dnevniku. Ako bi izvođač upotrijebio materijal za koji se kasnije ustanovi da nije odgovarao, na zahtjev nadzornog inženjera mora se skinuti sa objekta i postaviti drugi koji odgovara propisima.
6. Osim materijala i sam rad mora biti kvalitetno izveden, a sve što bi se tijekom rada i poslije pokazalo nekvalitetno izvođač je dužan o svom trošku ispraviti.
7. Prije polaganja vodova mora se izvršiti točno mjerenje i obilježavanje na zidu, u podu istropovima, te označiti mjesta za razvodne kutije i prolaze kroz zidove, pa tek onda izvršiti žljebljenje zidova i podova.
8. Vodovi se polažu po označenoj trasi u planu instalacija vodoravno i okomito. Koso polaganje nije dozvoljeno.
9. Kod polaganja kabela na zid, kod vodoravnog vođenja kabela, razmak obujmica

nesmije biti veći od 30 cm, a kod okomitog od 40 cm.

10. Pri odmotavanju kabela s bubnja paziti da se kabel ne izvija i da se ne oštećuje izolacija kabela.
11. Nulti i zaštitni vodovi ne smiju biti osigurani, a po boji se moraju razlikovati od faznih vodova.
12. U električnom pogledu moraju predstavljati neprekinutu cjelinu.
13. Nastavljanje i grananje vodova vrši se isključivo u razvodnim kutijama.
14. Da bi se omogućilo nesmetano spajanje vodiča u kutijama, sklopkama, svjetilkama i utičnicama, potrebno je na tim mjestima kabel ostaviti u dužini cca 10-15 cm.
15. Paralelno vođenje vodova slabe i jake struje treba vršiti na najmanjoj udaljenosti od 10 cm ako su položeni u metalne police, a križanje na najmanje 3 cm pod kutem od 90°. Ukoliko su položeni na obujmice, razmak mora biti min. 15 cm (poželjno 30 cm).
16. Prije postavljanja sklopki, utičnica i drugog instalacijskog materijala provjeriti njihovu tehničku ispravnost.
17. Svi elementi u razvodnim ormarima moraju biti postavljeni pregledno i označeni odgovarajućim oznakama prema strujnim shemama, a elementi na vratima označeni graviranim pločicama.
18. Kod izvođenja elektroinstalacije mora se voditi računa da se ne oštete već izvedene instalacije ili dijelovi građevine.
19. Rušenje, dubljenje i bušenje armirano-betonske i čelične konstrukcije, smije se vršiti samo uz suglasnost građevinskog nadzornog inženjera.
20. Spajanje kabela u razvodnim kutijama vrši se isključivo stezaljkama odgovarajućeg presjeka.
21. Kod polaganja kabela treba se pridržavati propisanog radijusa savijanja.
22. Kod prolaza polica kroz akustičke barijere, police treba prekinuti, a kabele ostaviti u petlji dužine cca 1 m.
23. Cijela instalacija mora biti izvedena propisno, o čemu izvoditelj jamči s odgovarajućim atestima i mjerenjima.
24. Po završetku ugovorenih radova, a prije početka korištenja odnosno stavljanja u pogon instalacije, naručitelj je obavezan zatražiti tehnički pregled izvedenih radova u svrhu utvrđivanja tehničke ispravnosti.
25. Za kvalitetu izvedenih radova izvoditelj jamči godinu dana od dana izvršenog tehničkog prijema, a za ugrađenu opremu prema jamstvenom listu proizvođača.

26. Izvoditelj radova ne odgovara za kvarove nastale nasilnim oštećenjem ili nestručnim korištenjem izvedene instalacije.

3.2. **Atesti, mjerenja i ispitivanja koje je potrebno priložiti uz zahtjev za tehnički pregled i uporabnu dozvolu**

1. ispitivanje neprekinutosti zaštitnih vodiča i spojeva glavnog i dodatnog izjednačivanja potencijala
2. ispitivanje izolacijskog otpora električne instalacije
3. zaštita sa SELV i PELV ili električnim odjeljivanjem strujnih krugova
4. efikasnosti zaštite od indirektnog dodira
5. Atesti ugrađene opreme i kabela

Projektant:

Petar Lukičević, struč.spec.ing.el.

4. TEHNIČKI OPIS

4.1. Javna rasvjeta Općina Gornja Rijeka

Predmet ove tehničke dokumentacije je rekonstrukcija postojeće javne rasvjete na području Općine Gornja Rijeka. Rekonstrukcija bi obuhvatila zamjene postojećih indukcijskih LVD rasvjetnih armatura snage svjetiljke 80W.

Pri izradi elaborata poštivani su odgovarajući tehnički propisi i preporuke, te svi zahtjevi proizašli iz arhitektonsko - konstrukterskog rješenja građevine kao i iz rješenja ostalih unutrašnjih instalacija.

Popis brojeva, adresa i mjesta lokacija obračunskih mjernih mjesta prikazan je u sljedećoj tablici :

Tablica 1. Obračunska mjerna mjesta u Općini Gornja Rijeka

Red.br.	Broj OMM	Adresa i mjesto lokacije OMM
1	4081006	JR Pofuki, Pofuki bb
2	4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb
3	4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb
4	4161931	JR Deklešanec, Deklešanec 1/bb
5	4161949	JR Fajerovec, Fajerovec 1/bb
6	4161956	JR Kostanjevac, Kostanjevac 1/bb
7	4161964	JR Dropkovec, Dropkovec 1/bb
8	4161998	JR Donja Rijeka, Donja Rijeka bb
9	4162079	JR Riječki Vukšinec, R.Vukšinec bb
10	4162459	JR Riječki Fodorovec, R.Fodorovec bb
11	4162467	JR Kolarec, Kolarec bb
12	4162475	JR Lukačevac, Lukačevac bb
13	4162483	JR Batina, Batina bb
14	4416194	JR Dropkovec I, Dropkovec bb

4.2. Utvrđivanje prometnog opterećenja

Na području općine Gornja Rijeka postoji jedna lokacija brojačkog mjesta i nalazi se u naselju Vukovec na ulazu u općinu Gornja Rijeka. Podaci su iz 2015. godine.

Oznaka ceste	Brojačko mjesto		Promet		Način brojenja	Brojački odsječak		
	Oznaka	Ime	PGDP	PLDP		Početak	Kraj	Duljina (km)
22	1228	Vukovec	1142	1306	PAB	L26003	L26047	2,6
26003	1248	Vukovec	455	481	NAB	D22	L26047	2,8

Slika 1. Prosječni godišnji i ljetni dnevni promet s općim podacima o brojačkim mjestima

BROJAČKO MJESTO OZNAKA	IME	Oznaka ceste	PGDP 100% PLDP 100%	RAZREDI DULJINA (m)					PGDP i PLDP od 2011. do 2015. godine (u 000 vozila)
				do 5,5	preko 5,5 do 9,1	preko 9,1 do 12,2	preko 12,2 do 16,5	preko 16,5	
1228	Vukovec	22	1142	975	104	46	15	2	
			100%	85,46	9,10	3,99	1,27	0,18	
1228	Vukovec	22	1306	1107	134	47	16	2	
			100%	84,70	10,29	3,62	1,22	0,17	

Slika 2. Prosječni godišnji i ljetni dnevni promet: struktura pod duljinama vozila, povremeno automatsko brojenje

BROJAČKO MJESTO OZNAKA	IME	Oznaka ceste	PGDP 100% PLDP 100%	SKUPINA VOZILA ⁽¹⁾										PGDP i PLDP od 2011. do 2015. godine (u 000 vozila)
				A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	B5	C1	
1248	Vukovec	26003	455	8	380	12	13	8	19	3	9	3		
			100%	1,99	83,55	2,69	2,77	1,74	4,07	0,60	1,94	0,65		
1248	Vukovec	26003	481	12	395	11	11	11	28	4	9	0		
			100%	2,54	82,09	2,36	2,20	2,28	5,75	0,83	1,92	0,03		

Slika 3. Prosječni godišnji i ljetni dnevni promet: struktura pod duljinama vozila, neprekidno automatsko brojenje, županijske ceste

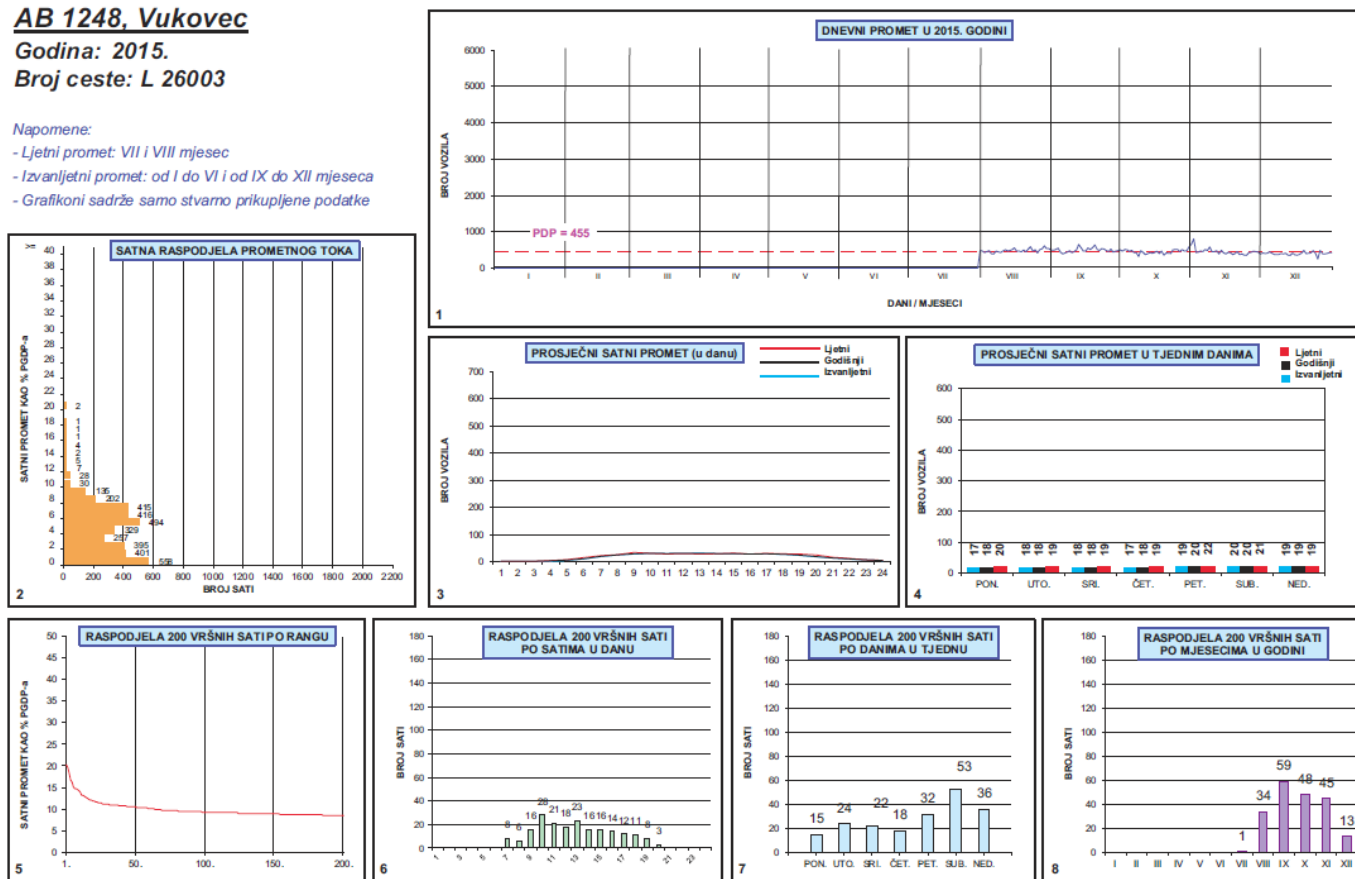
AB 1248, Vukovec

Godina: 2015.

Broj ceste: L 26003

Napomene:

- Ljetni promet: VII i VIII mjesec
- Izvanljetni promet: od I do VI i od IX do XII mjeseca
- Grafikoni sadrže samo stvarno prikupljene podatke



Slika 4. Odabrani podaci o prometu

4.3. Kategorizacija prometnica

Kategorizacija prometnica je napravljena temeljem NORME HRN EN 13201:2015 ZA CESTOVNU RASVJETU

Ciljevi norme su usaglašavanje metodologije izbora klasa i parametara vrednovanja sa važećom preporukom Međunarodne komisije za cestovnu rasvjetu (CIE 115), kao i izrada novog poglavlja u kome su definirani indikatori energetske performansi. Europska norma EN 13201 je 2015. godine usvojena i kao važeća hrvatska norma HRN EN 13201.

Naslovi u skladu sa HRN EN 13201:2015

HRN EN 13201-1:2015 Dio 1: Smjernice za izbor klasa rasvjete

HRN EN 13201-2:2015 Dio 2: Zahtjevi za radne karakteristike

HRN EN 13201-3:2015 Dio 3: Proračun radnih karakteristika

HRN EN 13201-4:2015 Dio 4: Metode za mjerenje radnih karakteristika rasvjete

HRN EN 13201-5:2015 Dio 5: Indikatori energetske radnih karakteristika

U okviru tehničke preporuke norme HRN EN TR 13201-1 data je pojednostavljena težinska metodologija za izbor odgovarajuće svjetlotehničke klase za cestovnu rasvjetu (klase M), rizičnih područja (klase C) i pješačkih zona (klase P). Parametri za izbor svjetlotehničke klase se oslanjaju na težinsku metodologiju međunarodne preporuke CIE 115, pri čemu su opcije pojedinih parametara i vrijednosti njihovih težinskih koeficijenata promijenjeni, i dodani novi parametri koji utiču na izbor klase.

IZBOR SVJETLOTEHNIČKE KLASSE PREMA HRN EN 13201-1

Metodologija izbora klase rasvjete prometnica je u osnovi bazirana na težinskoj metodologiji preporuke Međunarodne komisije za rasvjetu CIE 115. Potrebno je napomenuti da su, u odnosu na preporuku CIE 115, opcije parametara koji utiču na izbor klase pojašnjene kroz njihov opis.

Metodologija izbora klase rasvjete prometnica je u osnovi bazirana na težinskoj metodologiji preporuke Međunarodne komisije za rasvjetu CIE 115. Potrebno je napomenuti da su, u odnosu na preporuku CIE 115, opcije parametara koji utiču na izbor klase pojašnjene kroz njihov opis.

Tablica 2. Parametri za izbor klase javne rasvjete M

Parametar	Opcija	Opis		Težinska vrijednost Vw
Brzina vožnje ili ograničenje brzine	Vrlo visoka	V \geq 100km/h		2
	Visoka	70<V<100km/h		1
	Umjerena	40<V<70km/h		-1
	Niska	V \leq 40km/h		-2
Gustoća prometa		Autoceste, ceste sa više prometnih traka	Dvosmjerne ceste	
	Visoka	>65% maksimalnog kapaciteta	>45% maksimalnog kapaciteta	1

	Umjerena	35%-65% maksimalnog kapaciteta	15%-45% maksimalnog kapaciteta	0
	Niska	<35% maksimalnog kapaciteta	<15% maksimalnog kapaciteta	-1
Vrsta prometa	Mješoviti sa velikim udjelom nemotoriziranog			2
	Mješoviti			1
	Samo motorni			0
Odvojeni kolnici	Ne			1
	Da			0
Gustoća raskrižja		Raskrižje/km	Petlje, razmak između mostova	
	Visoka	>3	<3	1
	Umjerena	≤3	≥3	0
Parkirana vozila	Prisutna			1
	Nisu prisutna			0
Sjajnost okruženja	Visoka	izlozi prodavaonica, reklame, sportski tereni, stanice, područja skladištenja		1
	Umjerena	normalna situacija		0
	Niska			-1
Zadatak navigacije	Vrlo težak			2
	Težak			1
	Lak			0

U tabeli iznad dani su parametri koji utiču na izbor M svjetlotehničke klase. Za svaki parametar ponuđene su opcije sa određenom težinskom vrijednošću koja utiče na izbor klase rasvjete. Ovi opisi su dani kao primjer, pri čemu je ostavljena mogućnost da svaka zemlja na nacionalnom nivou prilagodi parametre i njihovo vrednovanje.

Klasa M određuje se prema formuli:

Broj klase **M = 6 – VWS**

pri čemu je VWS suma težinskih vrijednosti koje su usvojene za parametre iz tabele. Za slučaj da je suma težinskih vrijednosti VWS negativna, usvaja se da je VWS=0 (za takvu situaciju primjenjuje se klasa M6).

Ukoliko je suma težinskih vrijednosti takva da se dobiva da je $M \leq 0$, usvaja se klasa M1

Izbor C klase javne rasvjete

Glavni sudionici u prometu u konfliktnim zonama su vozači motornih vozila, a kao mjerodavan koncept preporučuje se koncept sjajnosti. Sa obzirom da se pozicija vozača unutar konfliktnih zone mijenja i da su udaljenosti promatranja kratke, uobičajeno je da se na dijelu ili cijeloj konfliktnoj zoni primjenjuje koncept rasvijetljenosti.

Kako su uobičajeno C klase namijenjene istim sudionicima kao i klase M, tabela 2 daje usporedne zahtjeve. Za slučaj da pristupne ceste konfliktnoj zoni odgovaraju različitim M klasama, mjerodavna je cesta na kome je osiguran najveći zahtjev M klase.

Odnos između srednje sjajnosti pristupnog puta i rasvijetljenosti konfliktno zone zavisi od svjetline površine puta, iskazane kroz koeficijent svjetline Q_0 . U tabeli 2 date su usporedne M i C klase za različite vrijednosti koeficijenta svjetline površine puta Q_0 . Potrebno je napomenuti da su kod nas uobičajeni kolnički pokrivači čiji je koeficijent svjetline Q_0 između 0,05 i 0,08, što odgovara srednjim zahtjevima navedenim u tabeli.

Tablica 3. M i C usporedne klase

Klasa M			M1	M2	M3	M4	M5	M6
Klasa C za $Q_0 \leq 0,05$ cd m ⁻² lx ⁻¹			C0	C1	C2	C3	C4	C5
Klasa C za $0,05 < Q_0 \leq 0,08$ cd m ⁻² lx ⁻¹		C0	C1	C2	C3	C4	C5	C5
Klasa C za $Q_0 > 0,09$ cd m ⁻² lx ⁻¹	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C5	C5

Za pojedina rizična područja kao što su na primjer centri gradova, ili u slučajevima kada su pristupni putevi konfliktnoj zoni neosvijetljeni, za određivanje C klase javne rasvjete može se koristiti tabela 3.

Klasa C se određuje prema formuli:

$$\text{Broj klase } C = 6 - VWS$$

pri čemu je VWS suma težinskih vrijednosti koje su usvojene za parametre iz tabele.

Za slučaj da je suma težinskih vrijednosti VWS negativna, usvaja se da je $VWS=1$ (klasa C5).

Ukoliko je suma težinskih vrijednosti takva da se dobiva da je $C < 0$, usvaja se klasa C0.

Tablica 4. Parametri za izbor klase javne rasvjete C

Parametar	Opcija	Opis	Težinska vrijednost V_w
Brzina vožnje ili ograničenje brzine	Vrlo visoka	$V \geq 100$ km/h	3
	Visoka	$70 < V < 100$ km/h	2
	Umjerena	$40 < V < 70$ km/h	0
	Niska	$V \leq 40$ km/h	-1
Gustoća prometa	Visoka		1
	Umjerena		0
	Niska		-1
Vrsta prometa	Mješoviti sa velikim udjelom nemotoriziranog		2
	Mješoviti		1
	Samo motorni		0
Odvojeni kolnici	Ne		1
	Da		0

Parkirana vozila	Prisutna		1
	Nisu prisutna		0
Sjajnost okruženja	Visoka	izlozi prodavaonica, reklame, sportski tereni, stanice, područja skladištenja	1
	Umjerena	normalna situacija	0
	Niska		-1
Zadatak navigacije	Vrlo težak		2
	Težak		1
	Lak		0

Izbor P klase javne rasvjete

P klase su uglavnom namijenjene za pješake i bicikliste na nogostupima i biciklističkim stazama, kao i za vozače motornih vozila sa malom brzinom kretanja na prometnicama u stambenim zonama, zaustavnim trakama, trakama za parkiranje i druge sličnim zonama.

U tabeli ispod dati su parametri koji utječu na izbor P svjetlotehničke klase. Za svaki parametar ponuđene su opcije sa određenom težinskom vrijednošću koja utječe na izbor klase rasvjete.

Tablica 5. Parametri za izbor klase javne rasvjete P

Parametar	Opcija	Opis	Težinska vrijednost Vw
Brzina kretanja	Niska	$V \leq 40 \text{ km/h}$	1
	Vrlo niska (šetnja)		0
Intenzitet korištenja	Prometan (užurban)		1
	Normalan		0
	Slabo prometan (miran)		-1
Vrsta prometa	Pješaci, vozila sa pedalama i motorni promet		2
	Pješaci i motorni promet		1
	Pješaci i vozila s pedalama		1
	Samo pješaci		0
	Samo vozila s pedalama		0
Parkirana vozila	Prisutna		1
	Nisu prisutna		0
Sjajnost okruženja	Visoka	izlozi prodavaonica, reklame, sportski tereni, stanice, područja skladištenja	1
	Umjerena	normalna situacija	0
	Niska		-1
Raspoznavanje	Neophodno		posebni zahtjevi

lika			nema posebnih zahtjeva
	Nije nepohodno		

Klasa P određuje se prema formuli:

$$\text{Broj klase } P = 6 - VWS$$

pri čemu je VWS suma težinskih vrijednosti koje su usvojene za parametre iz tabele.

Za slučaj da je suma težinskih vrijednosti VWS negativna, usvaja se da je VWS=0 (za takvu situaciju primjenjuje se klasa P6).

Ukoliko je suma težinskih vrijednosti takva da se dobiva da je P = 0, usvaja se klasa P1.

KRITERIJI KVALITETE PREMA HRN EN 13201-2

Kriteriji kvalitete rasvjete prometnica namijenjenih za promet motornih vozila su bazirani na konceptu sjajnosti.

Za razliku od ranijeg standarda EN 13201-2 iz 2003. godine, ukinute su pojedine potklase i zahtjevi pojedinih klasa usaglašeni su sa Međunarodnom preporukom CIE 115.

Tablica 6. Svjetlotehnički zahtjevi za promet motornih vozila prema HRN EN 13201-2

Svjetlotehnička klasa	Osvjetljenje površine ceste u suhim uvjetima			Bliještanje	Okolna rasvijetljenost
	L (cd/m ²) minimalno održavano	U _o minimalno	UI minimalno	FTI (%) maksimalno	REI minimalno
M1	2,0	0,4	0,7	10	0,35
M2	1,5	0,4	0,7	10	0,35
M3	1,0	0,4	0,6	15	0,3
M4	0,75	0,4	0,6	15	0,3
M5	0,5	0,35	0,4	15	0,3
M6	0,3	0,35	0,4	20	0,3

Kriteriji podrazumijevaju eksploatacijsku vrijednost srednje sjajnosti, ujednačenosti i REI.

Relativni porast praga (fTI) se računa na početku eksploatacijskog ciklusa.

Konfliktne zone se pojavljuju svuda gdje se križaju trase vozila, gdje one zalaze u područja sa puno pješaka i biciklista, ili tamo gdje postojeći put prelazi u dionicu nestandardne geometrije (manji broj prometnih traka, manja širina traka ili tome slično). U ovim područjima se povećava vjerojatnost prometnih nesreća svih vrsta.

Kriteriji kvalitete rasvjete zona konflikta se, sa obzirom na složenost situacije, uglavnom baziraju na konceptu rasvijetljenosti.

Zahtjevi za klase C0 do C5 su definirani kroz kriterij srednje rasvijetljenosti i ravnomjernosti rasvijetljenosti, danim u tabeli

Tablica 7. Svjetlotehnički zahtjevi za zone konflikta

C KLASA	Esr (lx) na ukupnoj površini, minimalno održavano	U0 (E) ravnomjernost rasvijetljenosti, minimum
C0	50	0,40
C1	30	0,40
C2	20	0,40
C3	15	0,40
C4	10	0,40
C5	7,5	0,40

U nekim slučajevima, C klase se mogu primijeniti i u zonama koje koriste pješaci i vozači vozila na pedale, kao što su na primjer podzemni prolazi.

Da bi pješaci mogli sigurno se kretati kolnikom ili pješačkim stazama, potrebno je osigurati adekvatnu horizontalnu osvjetljenost E_h . Ona se izračunava na nivou tla i potrebno je zadovoljiti srednje i minimalne vrijednosti horizontalne rasvjete na površini koja se koristi.

Kao dodatan zahtjev sigurnosti, za situacije kada je neophodno raspoznavanje lika drugih pješaka, potrebno je ispuniti zahtjeve minimalne vertikalne i polusferične rasvijetljenosti.

P klase su uglavnom namijenjene za pješake i bicikliste na nogostupima i biciklističkim stazama, kao i za vozače motornih vozila sa malom brzinom kretanja na prometnicama u stambenim zonama, zaustavnim ili trakama za parkiranje i druge slične zone.

U tabeli ispod dani su svjetlotehnički zahtjevi za P klase.

Tablica 8. Svjetlotehnički zahtjevi za prometnice sa pješačkim i biciklističkim prometom

P klasa	Horizontalna rasvijetljenost (lx)		Dodatni zahtjev za slučaj raspoznavanja lika	
	Esr (lx) minimalno održavano	Emin minimalno održavano	Ev (lx) min. vertikalna rasvj.	Ecs (lx) min. polusferična rasvj.
P1	20	7,3	5	3
P2	10	3,0	3	2
P3	7,5	1,5	2,5	1,5
P4	5	1,0	1,5	1
P5	3	0,6	1	0,6
P6	1,5	0,2	0,6	0,2

Kako bi se osigurala dovoljno dobra ujednačenost rasvijetljenosti, srednja rasvijetljenost ne smije preći 1,5 puta minimalnu vrijednost rasvijetljenosti za navedenu klasu.

Dobra reprodukcija boja doprinosi boljem raspoznavanju lika.

Kategorizacija prometnica općine Gornja Rijeka

1) OMM POFUKI

Popis prometnica na OMM Pofuki	Kategorija prometnice
Pofuki	P4
Pofuki - izlaz prema Bisagu	P4
Pofuki - izlaz prema Kolarcu	P4
Pofuki - izlaz prema Sudovcu	P4
Pofuki - izlaz selo Pofuki	P4

2) OMM GORNJA RIJEKA 2

Popis prometnica na OMM Gornja Rijeka 2	Kategorija prometnice
Križevačka ulica - prema centru G. Rijeke	M5
Križevačka ulica - prema Donjoj Rijeci	M5
Novoselska ulica	P4
Ulica Jablanova	P4

3) OMM GORNJA RIJEKA 1

Popis prometnica na OMM Gornja Rijeka 1	Kategorija prometnice
Bela Gorica - Puščak	P4
Radnička ulica	P4
Ulica kralja Bele IV	P4
Varaždinska ulica	M5
Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	M5
Varaždinska ulica – izlaz prema Kostanjevcu - groblje	P5
Vinogradska ulica	P4
Visoka ulica	P4

4) OMM DEKLEŠANEC

Popis prometnica na OMM Deklešanec	Kategorija prometnice
Deklešanec - izlaz prema Gornjoj Rijeci	P4
Deklešanec - izlaz prema Vojnovcu	P4

5) OMM BARLABAŠEVEC – FAJEROVEC – NEMČEVEC

Popis prometnica na OMM Fajerovec–Nemčevac–Barlabaševac	Kategorija prometnice
Fajerovec	P4
Nemčevac	P4
Barlabaševac	P4

6) OMM KOSTANJEVEC RIJEČKI

Popis prometnica na OMM Kostanjevec Riječki	Kategorija prometnice
Kostanjevec Riječki - izlaz Kostanjevec	P4
Kostanjevec Riječki - izlaz prema Domu	P4

Kostanjevec Riječki - izlaz prema G. Rijeci	P4
Kostanjevec Riječki - izlaz prema G. Rijeci	M5

7) OMM DROPKOVEC

Popis prometnica na OMM Dropkovec	Kategorija prometnice
Dropkovec	P4
Dropkovec - izlaz Dropkovec	M5
Dropkovec - izlaz Mlin	P4

8) OMM DONJA RIJEKA

Popis prometnica na OMM Donja Rijeka	Kategorija prometnice
Donja Rijeka - izlaz Donja Rijeka jug	P4
Donja rijeka - izlaz prema Batini	P4
Donja Rijeka - izlaz prema Gornjoj Rijeci	P4

9) OMM RIJEČKI VUKŠINEC

Popis prometnica na OMM Riječki Vukšinec	Kategorija prometnice
Vukšinec Riječki	P4
Vukšinec Riječki - izlaz prema Sudovcu	P4
Vukšinec Riječki - izlaz Riječki Vukšinec desno	P4

10) OMM RIJEČKI FODOROVEC

Popis prometnica na OMM Riječki Fodorovec	Kategorija prometnice
Riječki Fodorovec	P4

11) OMM KOLAREC

Popis prometnica na OMM Kolarec	Kategorija prometnice
Kolarec	P4

12) OMM LUKAČEVEC

Popis prometnica na OMM Lukačevac	Kategorija prometnice
Lukačevac	P4

13) OMM BATINA

Popis prometnica na OMM Batina	Kategorija prometnice
Batina	P4

14) OMM DROPKOVEC 1 – ŠTRIGOVEC

Popis prometnica na OMM Dropkovec 1 - Štrigovec	Kategorija prometnice
Štrigovec	P4

4.4. Postojeće stanje javne rasvjete

Tehnički opis postojeće indukcijske LVD rasvjete

LVD indukcijske svjetiljke instalirane su 2010. godine kad je rekonstruirana javna rasvjeta na području cijele općine Gornje Rijeka. Indukcijska lampa je jedna vrsta staklene fluo-lampe koja ima oko nekih dijelova namotane zavojnice. Elektromagnetski transformatori koji se sastoje od prstena na metalnim zavojnicama stvaraju magnetsko polje oko staklene cijevi koja sadrži plin, koristeći visoku frekvenciju koja je generirana elektronskim balastom. Zavojnice izazivaju pražnjenje i formiraju zatvorene petlje koje su uzrokovane ubrzavanjem slobodnih elektrona koji se sudaraju s atomima žive i uzbuđuju elektrone. Ti uzbuđeni elektroni prilikom vraćanja iz stanja više u stanje niže energije emitiraju ultraljubičasto zračenje. Prilikom prijelaza kroz fosforni premaz na površini cijevi ultraljubičasto zračenje se pretvara u vidljivo svjetlo. Uobičajena temperatura svjetla kod indukcijskih lampi je 3500K, 4100K, 5000K i 6500K. U trenutku hladnog paljenja indukcijska lampa svijetli s oko 75-80% svoje nominalne svjetlosne snage, a 100% svjetlosnu snage dobiva za oko 60-120 sekundi. Mikroprocesorskom kontrolom prigušnice se dobije iskorištenje rasvjetnog tijela s indukcijskom lampom od oko 98% efikasnosti dok 2% odlazi na gubitke u jezgri prigušnice.

Zbog neadekvatne kvalitete značajan dio te rasvjete danas nije u funkciji te se vide dosta velika odstupanja između očekivanih (proračunskih) vrijednosti potrošnje električne energije s obzirom na instaliranu snagu sustava i stvarnih (obračunatih) vrijednosti. Iz tog razloga pristupa se modernizaciji javne rasvjete i planira se zamjena postojećih indukcijskih svjetiljki s novom LED rasvjetnom armaturom.

Tablični prikaz elemenata postojećeg stanja javne rasvjete

Broj mjernog mjesta	Napajanje sa TS/OJR	Naselje	Ulica	Broj stupa	Naziv svjetiljke	Vrsta izvora svjetlosti	Snaga izvora svjetlosti (W)	Snage predspojne naprave (W)
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema centru G. Rijeke	1				
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema centru G. Rijeke	2	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema centru G. Rijeke	3				
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema centru G. Rijeke	4				
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema centru G. Rijeke	5	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema centru G. Rijeke	6				
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema centru G. Rijeke	7	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema centru G. Rijeke	8	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema centru G. Rijeke	9				
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema centru G. Rijeke	10	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema centru G. Rijeke	11				
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema centru G. Rijeke	12				
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema centru G. Rijeke	13	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema centru G. Rijeke	14				
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema centru G. Rijeke	15				
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema centru G. Rijeke	16	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema centru G. Rijeke	17	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema centru G. Rijeke	18	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Ulica Jablanova	3				
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Ulica Jablanova	4	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Ulica Jablanova	5	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Ulica Jablanova	6	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Ulica Jablanova	7				
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Novoselska ulica	9	Indukcijska	LVD	80	12,3

4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Novoselska ulica	10				
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Novoselska ulica	11	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Novoselska ulica	12				
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Novoselska ulica	13	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema Donjoj Rijeci	1	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema Donjoj Rijeci	2				
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema Donjoj Rijeci	3	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema Donjoj Rijeci	4				
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema Donjoj Rijeci	5	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema Donjoj Rijeci	6				
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema Donjoj Rijeci	7	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema Donjoj Rijeci	8				
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema Donjoj Rijeci	9	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema Donjoj Rijeci	10				
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema Donjoj Rijeci	10a	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema Donjoj Rijeci	11				
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema Donjoj Rijeci	12				
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema Donjoj Rijeci	13				
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema Donjoj Rijeci	14				
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema Donjoj Rijeci	15				
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema Donjoj Rijeci	16				
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema Donjoj Rijeci	17				
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema Donjoj Rijeci	18				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica	1				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica	2	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica	3				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica	4				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Vinogradska ulica	4a	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Vinogradska ulica	4b	Indukcijska	LVD	80	12,3

4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Vinogradska ulica	4c	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Vinogradska ulica	4d	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Vinogradska ulica	4e				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica	5	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica	5a	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Visoka ulica	6				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Visoka ulica	7	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Visoka ulica	7a				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Visoka ulica	7b	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Visoka ulica	8				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Visoka ulica	9				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Visoka ulica	10	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Visoka ulica	11				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Visoka ulica	12	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Visoka ulica	13				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Visoka ulica	14	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Visoka ulica	15				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Visoka ulica	15a	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Ulica kralja Bele IV	16				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Ulica kralja Bele IV	17	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Ulica kralja Bele IV	18				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Ulica kralja Bele IV	19	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Ulica kralja Bele IV	20	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Ulica kralja Bele IV	21				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Ulica kralja Bele IV	22				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Ulica kralja Bele IV	23	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Ulica kralja Bele IV	24				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Ulica kralja Bele IV	25	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Ulica kralja Bele IV	26				

4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Ulica kralja Bele IV	27	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Ulica kralja Bele IV	28				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Ulica kralja Bele IV	29	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Ulica kralja Bele IV	30				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Ulica kralja Bele IV	31				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Ulica kralja Bele IV	32	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Ulica kralja Bele IV	33				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Ulica kralja Bele IV	34	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Ulica kralja Bele IV	35	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Ulica kralja Bele IV	35a	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	36				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	37	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	38				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	39				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	40				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	41				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	42				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	43				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	44				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	45				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	46				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	47				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	48				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	49				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	50				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	51				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	52				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	53				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	54				

4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	55				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	56				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	57				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	58				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	59				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	60				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	1	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	2				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	3	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	4	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	5				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	6	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	7	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	8				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	9	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	10				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	11				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	12	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	13	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	14				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	15	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	16				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	17	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	18				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	19	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	20				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	21	Indukcijska	LVD	80	12,3
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	22				
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	23	Indukcijska	LVD	80	12,3

4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Radnička ulica	5					
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Radnička ulica	6					
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Radnička ulica	7	Indukcijska	LVD	80		12,3
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Radnička ulica	8					
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Radnička ulica	9	Indukcijska	LVD	80		12,3
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Radnička ulica	10					
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Radnička ulica	11					
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Radnička ulica	12	Indukcijska	LVD	80		12,3
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Radnička ulica	12	Indukcijska	LVD	80		12,3
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Radnička ulica	13					
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Radnička ulica	14					
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Radnička ulica	15					
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Radnička ulica	16					
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Radnička ulica	17					
4161949	JR Fajerovec, Fajerovec 1/bb	Barlabaševac	Barlabaševac	96	Indukcijska	LVD	80		12,3
4161949	JR Fajerovec, Fajerovec 1/bb	Barlabaševac	Barlabaševac	97	Indukcijska	LVD	80		12,3
4161949	JR Fajerovec, Fajerovec 1/bb	Barlabaševac	Barlabaševac	98					
4161949	JR Fajerovec, Fajerovec 1/bb	Barlabaševac	Barlabaševac	99	Indukcijska	LVD	80		12,3
4161949	JR Fajerovec, Fajerovec 1/bb	Barlabaševac	Barlabaševac	100					
4161949	JR Fajerovec, Fajerovec 1/bb	Barlabaševac	Barlabaševac	101	Indukcijska	LVD	80		12,3
4162475	JR Bogačevo, Bogačevo I bb	Lukačevac	Lukačevac	14					
4162475	JR Bogačevo, Bogačevo I bb	Lukačevac	Lukačevac	15	Indukcijska	LVD	80		12,3
4162475	JR Bogačevo, Bogačevo I bb	Lukačevac	Lukačevac	16					
4162475	JR Bogačevo, Bogačevo I bb	Lukačevac	Lukačevac	17	Indukcijska	LVD	80		12,3
4162475	JR Bogačevo, Bogačevo I bb	Lukačevac	Lukačevac	18					
4162475	JR Bogačevo, Bogačevo I bb	Lukačevac	Lukačevac	19	Indukcijska	LVD	80		12,3

4.5. Projektirano rješenje javne rasvjete

Na temelju izvršene klasifikacije prometnica, uz svjetlotehničke proračune simulirane situacije s postojećim svjetiljkama uz korekciju snage žarulje, izvršeni su paralelni svjetlotehnički proračuni s LED svjetiljkama kao temelj za izbor rasvjetne tehnologije. Na osnovu tih proračuna i uz energetske proračune definiran je novi sustav javne rasvjete koji će zadovoljiti sve gore navedene zahtjeve glede ostvarenih svjetlotehničkih rezultata, svjetloonečišćenja i energetske učinkovitosti.

Proračuni su izvršeni na temelju postojećih međurazmaka stupova i visine stupova. Gore navedeni svjetlotehnički zahtjevi realizirat će se kako slijedi:

- Demontažom postojećih svjetiljaka u cjelini,
- Montažom novih svjetiljaka na postojeće stupove s kojih se demontiraju postojeće svjetiljke i prazne stupove.

Svjetiljke

Svjetiljke sa LED izvorom svjetlosti: AXIA LED

Sve LED svjetiljke su odabrane od renomiranih proizvođača i zadovoljavaju stroge kriterije glede zasjenjenosti (cut-off) kao i glede svjetlosnog onečišćenja. Cestovne svjetiljke su modernog dizajna, a predviđene su sa LED izvorima svjetlosti s razinama snage izvora svjetlosti 19, 32, i 53W.

Karakteristike odabranih cestovnih svjetiljaka:

Axia 2.1 8LED 690mA WW optika 5177:

LED cestovna svjetiljka s protektorom otpornim na udarce \geq IK 10 prema HRN-EN 62262 stupanj zaštite kompletne svjetiljke IP 66 prema HRN-EN 60598

- ukupan iskoristivi svjetlosni tok LED sustava : \geq od 1950lm
- efikasnost LED sustava \geq 91 %
- ULOR = 0 %
- DLOR \geq 91 %
- ukupna iskoristivost svjetiljke \geq 103 lm/W
- boja svjetlosti \leq 3000 K
- snaga sustava \leq 19W uz maksimalnu jakosti struje 690mA
- faktor smanjenja svjetlosnog toka 0,9 kod @ Tq=25 C @ 100.000 sati @ 690 mA
- prenaponska zaštita \geq 10 kV

Axia 2.1 16LED 600mA WW optika 5178

LED cestovna svjetiljka s protektorom otpornim na udarce \geq IK 10 prema HRN-EN 62262 stupanj zaštite kompletne svjetiljke IP 66 prema HRN-EN 60598

- ukupan iskoristivi svjetlosni tok LED sustava : \geq od 3450lm
- efikasnost LED sustava \geq 90,6 %

- ULOR = 0 %
- DLOR \geq 90,6%
- ukupna iskoristivost svjetiljke \geq 108 lm/W
- boja svjetlosti \leq 3000 K
- snaga sustava \leq 32W uz maksimalnu jakosti struje 600mA
- faktor smanjenja svjetlosnog toka 0,9 kod @ Tq=25 C @ 100.000 sati @ 600 mA
- prenaponska zaštita \geq 10 kV

Axia 2.1 24LED 590mA WW optika 5178

LED cestovna svjetiljka s protektorom otpornim na udarce \geq IK 09 prema HRN-EN 62262 stupanj zaštite kompletne svjetiljke IP 66 prema HRN-EN 60598

- ukupan iskoristivi svjetlosni tok LED sustava : \geq od 5815lm
- efikasnost LED sustava \geq 90,4 %
- ULOR = 0 %
- DLOR \geq 90,4%
- ukupna iskoristivost svjetiljke \geq 110 lm/W
- boja svjetlosti \leq 3000 K
- snaga sustava \leq 53W uz maksimalnu jakosti struje 590mA
- faktor smanjenja svjetlosnog toka 0,9 kod @ Tq=25 C @ 100.000 sati @ 590 mA
- prenaponska zaštita \geq 10 kV

Neos 3 400W 1715 – metal halogeni reflektor

Metal halogeni reflektor s protektorom otpornim na udarce \geq IK 8 prema HRN-EN 62262 stupanj zaštite kompletne svjetiljke IP 66 prema HRN-EN 60598

- asimetrična distribucija svjetlosti
- iskoristivost optičkog sustava svjetiljke \geq 80,4%
- težina svjetiljke \leq 8 kg (bez predspojnih naprava)
- CxS \leq 0,19m²
- silikonske brtve
- mogućnost montaže sa podešavanjem nagiba svjetiljke od -1150 do +1600 vertikalno) na nasadnik \varnothing 60 - 76 mm vertikalno
- sa ugrađenim metal halogenim izvorom snage 400W i svjetlosnog toka \geq 35000lm

Tablični prikaz elemenata novoprojektiranog stanja javne rasvjete

Broj mjernog mjesta	Napajanje sa TS/OJR	Naselje	Ulica	Broj stupa	Naziv svjetiljke	Vrsta izvora svjetlosti	Snaga izvora svjetlosti (W)	Klasa rasvjete prema EN 13201-1:2015
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema centru G. Rijeke	1	AXIA 16 LED 600mA 3000K	LED	32	M5
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema centru G. Rijeke	2	AXIA 16 LED 600mA 3000K	LED	32	M5
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema centru G. Rijeke	3				M5
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema centru G. Rijeke	4	AXIA 16 LED 600mA 3000K	LED	32	M5
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema centru G. Rijeke	5	AXIA 16 LED 600mA 3000K	LED	32	M5
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema centru G. Rijeke	6	AXIA 16 LED 600mA 3000K	LED	32	M5
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema centru G. Rijeke	7	AXIA 16 LED 600mA 3000K	LED	32	M5
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema centru G. Rijeke	8	AXIA 24 LED 690mA 3000K	LED	53	P4
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema centru G. Rijeke	9				P4
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema centru G. Rijeke	10	AXIA 24 LED 690mA 3000K	LED	53	P4
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema centru G. Rijeke	11				P4
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema centru G. Rijeke	12	AXIA 24 LED 690mA 3000K	LED	53	P4
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema centru G. Rijeke	13	AXIA 16 LED 600mA 3000K	LED	32	M5
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema centru G. Rijeke	14	AXIA 16 LED 600mA 3000K	LED	32	M5
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema centru G. Rijeke	15				P4
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema centru G. Rijeke	16	AXIA 16 LED 600mA 3000K	LED	32	M5
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema centru G. Rijeke	17	AXIA 16 LED 600mA 3000K	LED	32	M5
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema centru G. Rijeke	18	AXIA 24 LED 690mA 3000K	LED	53	P4
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Ulica Jablanova	3				P4
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Ulica Jablanova	4	AXIA 24 LED 690mA 3000K	LED	53	P4
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Ulica Jablanova	5	AXIA 24 LED 690mA 3000K	LED	53	P4
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Ulica Jablanova	6	AXIA 24 LED 690mA 3000K	LED	53	P4
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Ulica Jablanova	7				P4
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Novoselska ulica	9	AXIA 24 LED 690mA 3000K	LED	53	P4

4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Novoselska ulica	10					P4
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Novoselska ulica	11	AXIA 24 LED 690mA 3000K	LED	53		P4
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Novoselska ulica	12					P4
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Novoselska ulica	13	AXIA 24 LED 690mA 3000K	LED	53		P4
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema Donjoj Rijeci	1	AXIA 16 LED 600mA 3000K	LED	32		M5
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema Donjoj Rijeci	2	AXIA 16 LED 600mA 3000K	LED	32		M5
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema Donjoj Rijeci	3	AXIA 16 LED 600mA 3000K	LED	32		M5
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema Donjoj Rijeci	4	AXIA 16 LED 600mA 3000K	LED	32		M5
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema Donjoj Rijeci	5	AXIA 16 LED 600mA 3000K	LED	32		M5
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema Donjoj Rijeci	6					M5
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema Donjoj Rijeci	7	AXIA 16 LED 600mA 3000K	LED	32		M5
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema Donjoj Rijeci	8					M5
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema Donjoj Rijeci	9	AXIA 16 LED 600mA 3000K	LED	32		M5
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema Donjoj Rijeci	10					M5
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema Donjoj Rijeci	10a	AXIA 16 LED 600mA 3000K	LED	32		M5
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema Donjoj Rijeci	11					M5
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema Donjoj Rijeci	12					M5
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema Donjoj Rijeci	13					M5
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema Donjoj Rijeci	14					M5
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema Donjoj Rijeci	15					M5
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema Donjoj Rijeci	16					M5
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema Donjoj Rijeci	17					M5
4161915	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 2/bb	Gornja Rijeka	Križevačka ulica - prema Donjoj Rijeci	18	AXIA 16 LED 600mA 3000K	LED	32		M5
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica	1	AXIA 16 LED 600mA 3000K	LED	32		M5
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica	2	AXIA 16 LED 600mA 3000K	LED	32		M5
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica	3	AXIA 16 LED 600mA 3000K	LED	32		M5
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica	4					M5
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Vinogradska ulica	4a	AXIA 16 LED 600mA 3000K	LED	32		M5
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Vinogradska ulica	4b	AXIA 24 LED 690mA 3000K	LED	53		P4

4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Vinogradska ulica	4c	AXIA 24 LED 690mA 3000K	LED	53	P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Vinogradska ulica	4d	AXIA 24 LED 690mA 3000K	LED	53	P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Vinogradska ulica	4e				P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica	5	AXIA 16 LED 600mA 3000K	LED	32	M5
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica	5a	AXIA 16 LED 600mA 3000K	LED	32	M5
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Visoka ulica	6				P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Visoka ulica	7	AXIA 24 LED 690mA 3000K	LED	53	P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Visoka ulica	7a				P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Visoka ulica	7b	AXIA 24 LED 690mA 3000K	LED	53	P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Visoka ulica	8				P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Visoka ulica	9				P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Visoka ulica	10	AXIA 24 LED 690mA 3000K	LED	53	P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Visoka ulica	11				P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Visoka ulica	12	AXIA 24 LED 690mA 3000K	LED	53	P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Visoka ulica	13				P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Visoka ulica	14	AXIA 24 LED 690mA 3000K	LED	53	P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Visoka ulica	15				P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Visoka ulica	15a	AXIA 24 LED 690mA 3000K	LED	53	P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Ulica kralja Bele IV	16				P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Ulica kralja Bele IV	17	AXIA 24 LED 690mA 3000K	LED	53	P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Ulica kralja Bele IV	18				P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Ulica kralja Bele IV	19	AXIA 24 LED 690mA 3000K	LED	53	P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Ulica kralja Bele IV	20	AXIA 24 LED 690mA 3000K	LED	53	P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Ulica kralja Bele IV	21				P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Ulica kralja Bele IV	22				P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Ulica kralja Bele IV	23	AXIA 24 LED 690mA 3000K	LED	53	P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Ulica kralja Bele IV	24				P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Ulica kralja Bele IV	25	AXIA 24 LED 690mA 3000K	LED	53	P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Ulica kralja Bele IV	26				P4

4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Ulica kralja Bele IV	27	AXIA 24 LED 690mA 3000K	LED	53	P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Ulica kralja Bele IV	28				P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Ulica kralja Bele IV	29	AXIA 24 LED 690mA 3000K	LED	53	P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Ulica kralja Bele IV	30				P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Ulica kralja Bele IV	31				P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Ulica kralja Bele IV	32	AXIA 24 LED 690mA 3000K	LED	53	P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Ulica kralja Bele IV	33				P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Ulica kralja Bele IV	34	AXIA 24 LED 690mA 3000K	LED	53	P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Ulica kralja Bele IV	35	AXIA 24 LED 690mA 3000K	LED	53	P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Ulica kralja Bele IV	35a	AXIA 24 LED 690mA 3000K	LED	53	P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	36				P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	37	AXIA 24 LED 690mA 3000K	LED	53	P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	38				P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	39				P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	40				P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	41				P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	42				P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	43				P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	44				P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	45				P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	46				P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	47				P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	48				P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	49				P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	50				P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	51				P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	52				P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	53				P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	54				P4

4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	55					P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	56					P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	57					P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	58					P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	59					P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Bela Gorica - Pušćak	60					P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	1	AXIA 16 LED 600mA 3000K	LED	32		M5
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	2	AXIA 16 LED 600mA 3000K	LED	32		M5
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	3	AXIA 16 LED 600mA 3000K	LED	32		M5
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	4	AXIA 16 LED 600mA 3000K	LED	32		M5
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	5	AXIA 16 LED 600mA 3000K	LED	32		M5
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	6	AXIA 16 LED 600mA 3000K	LED	32		M5
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	7	AXIA 16 LED 600mA 3000K	LED	32		M5
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	8					M5
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	9	AXIA 16 LED 600mA 3000K	LED	32		M5
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	10	AXIA 16 LED 600mA 3000K	LED	32		M5
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	11	AXIA 16 LED 600mA 3000K	LED	32		M5
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	12	AXIA 16 LED 600mA 3000K	LED	32		M5
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	13	AXIA 16 LED 600mA 3000K	LED	32		M5
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	14	AXIA 16 LED 600mA 3000K	LED	32		M5
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	15	AXIA 16 LED 600mA 3000K	LED	32		M5
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	16	AXIA 16 LED 600mA 3000K	LED	32		M5
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	17	AXIA 16 LED 600mA 3000K	LED	32		M5
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	18	AXIA 16 LED 600mA 3000K	LED	32		M5
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	19	AXIA 16 LED 600mA 3000K	LED	32		M5
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	20	AXIA 16 LED 600mA 3000K	LED	32		M5
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	21	AXIA 2.1 8LED 690mA 5177	LED	19		P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	22	AXIA 2.1 8LED 690mA 5177	LED	19		P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Varaždinska ulica - izlaz prema Kostanjevcu	23	AXIA 2.1 8LED 690mA 5177	LED	19		P4

4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Radnička ulica	5					P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Radnička ulica	6					P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Radnička ulica	7	AXIA 24 LED 690mA 3000K	LED	53		P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Radnička ulica	8					P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Radnička ulica	9	AXIA 24 LED 690mA 3000K	LED	53		P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Radnička ulica	10					P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Radnička ulica	11					P4
4161923	JR Gornja Rijeka, Gornja Rijeka 1/bb	Gornja Rijeka	Radnička ulica	12	AXIA 24 LED 690mA 3000K	LED	53		P4
4161949	JR Fajerovec, Fajerovec 1/bb	Barlabaševac	Barlabaševac	96	AXIA 24 LED 690mA 3000K	LED	53		P4
4161949	JR Fajerovec, Fajerovec 1/bb	Barlabaševac	Barlabaševac	97	AXIA 24 LED 690mA 3000K	LED	53		P4
4161949	JR Fajerovec, Fajerovec 1/bb	Barlabaševac	Barlabaševac	98					P4
4161949	JR Fajerovec, Fajerovec 1/bb	Barlabaševac	Barlabaševac	99	AXIA 24 LED 690mA 3000K	LED	53		P4
4161949	JR Fajerovec, Fajerovec 1/bb	Barlabaševac	Barlabaševac	100					P4
4161949	JR Fajerovec, Fajerovec 1/bb	Barlabaševac	Barlabaševac	101	AXIA 24 LED 690mA 3000K	LED	53		P4
4162475	JR Bogačevo, Bogačevo I bb	Lukačevac	Lukačevac	14					P4
4162475	JR Bogačevo, Bogačevo I bb	Lukačevac	Lukačevac	15	AXIA 24 LED 690mA 3000K	LED	53		P4
4162475	JR Bogačevo, Bogačevo I bb	Lukačevac	Lukačevac	16					P4
4162475	JR Bogačevo, Bogačevo I bb	Lukačevac	Lukačevac	17	AXIA 24 LED 690mA 3000K	LED	53		P4
4162475	JR Bogačevo, Bogačevo I bb	Lukačevac	Lukačevac	18					P4
4162475	JR Bogačevo, Bogačevo I bb	Lukačevac	Lukačevac	19	AXIA 24 LED 690mA 3000K	LED	53		P4

4.6. Odabrana rasvjetna tijela

Projekt : M AXIA 2.1 24LED



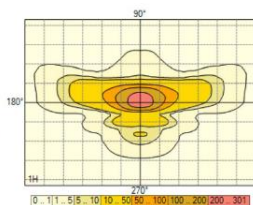
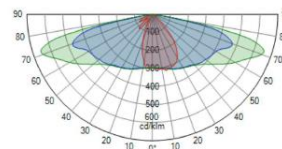
1. Svjetiljke

1.1. AXIA 2.1 24 LEDs 690mA WW Integrated lenses 5178 383422



Tip	AXIA 2.1
Odsijač	5178
Izvor	24 LEDs 690mA WW
Sjenilo	Integrated lenses
Podešenje	
Tok	6,4 klm
G-Razed	1

Snaga	53,0 W
Snaga	53,0 W
Efficacy	110 lm/W
Luminaire flux	5,816 klm
MF	0,90
Matrica	383422



Projekt : M4 AXIA 2.1 24LED



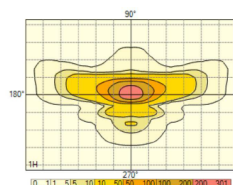
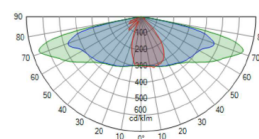
1. Svjetiljke

1.1. AXIA 2.1 24 LEDs 490mA WW Integrated lenses 5178 383422



Tip	AXIA 2.1
Odsijač	5178
Izvor	24 LEDs 490mA WW
Sjenilo	Integrated lenses
Podešenje	
Tok	4,8 klm
G-Razed	1

Snaga	38,0 W
Snaga	38,0 W
Efficacy	115 lm/W
Luminaire flux	4,363 klm
MF	0,90
Matrica	383422



Projekt: M4 svaki stup P5 svaki drugi AXIA 2.1 24LED



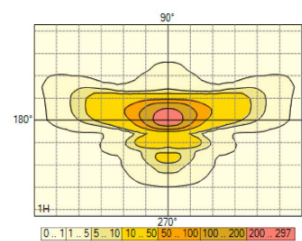
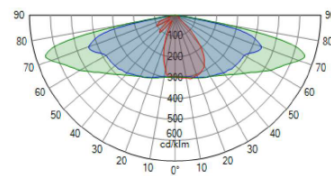
1. Svjetiljke

1.1. AXIA 2.1 16 LEDs 600mA WW Integrated lenses 5178 383352



Tip	AXIA 2.1
Odsijač	5178
Izvor	16 LEDs 600mA WW
Sjenilo	Integrated lenses
Podešenje	
Tok	3,8 klm
G-Razed	0

Snaga	32,0 W
Snaga	32,0 W
Efficacy	108 lm/W
Luminaire flux	3,454 klm
MF	0,90
Matrica	383352



4.7. Energetska bilanca

Potrošnja javne rasvjete postojećeg stanja

Broj OMM	Adresa i mjesto lokacije OMM	Vrsta svjetiljke	Broj svjetiljki	Instalirana snaga (W)	Potrošnja električne energije (kWh)
4161915	JR Gornja Rijeka 2	Indukcijska 92,3W	21	1938,3	7947,03
4161923	JR Gornja Rijeka 1	Indukcijska 92,3W	42	3876,6	15894,06
4161949	JR Fajerovec	Indukcijska 92,3W	4	369,2	1513,72
4162475	JR Lukačevac	Indukcijska 92,3W	3	276,9	1135,29
Ukupna instalirana električna snaga (W) i ukupna proračunata potrošnja električne energije (kWh)				6461	26490,1

Godišnji broj sati rada javne rasvjete	4100 h
Cijena električne energije (preuzeto iz energetskog pregleda)	0,9 kn/kWh
Ukupna instalirana snaga [W]	6461
Ukupna godišnja potrošnja električne energije [kWh/god]	26490,1
Godišnji trošak za električnu energiju	23841,09 kn

Potrošnja javne rasvjete novoprojektiranog stanja

Broj OMM	Adresa i mjesto lokacije OMM	Vrsta svjetiljke	Broj svjetiljki	Instalirana snaga (W)	Potrošnja električne energije (kWh)
4161915	JR Gornja Rijeka 2	AXIA 24 LED 690mA 3000K 53W	10	1138	4665,8
		AXIA 16 LED 600mA 3000K 32W	19		
4161923	JR Gornja Rijeka 1	AXIA 24 LED 690mA 3000K 53W	24	2129	8728,9
		AXIA 16 LED 600mA 3000K 32W	25		
		AXIA 2.1 8LED 690mA 5177 19W	3		
4161949	JR Fajerovec	AXIA 24 LED 690mA 3000K 53W	4	212	869,2
4162475	JR Lukačevac	AXIA 24 LED 690mA 3000K 53W	3	159	651,9
Ukupna instalirana električna snaga (W) i ukupna proračunata potrošnja električne energije (kWh)				3638	14915,8

Godišnji broj sati rada javne rasvjete	4100
Cijena električne energije (preuzeto iz energetskeg pregleda)	0,9 kn/kWh
Ukupna instalirana snaga [W]	3638
Ukupna godišnja potrošnja električne energije [kWh/god]	14915,8
Godišnji trošak za električnu energiju	13424,22 kn

Smanjenje emisije CO₂

Emisija CO ₂ [kg/god]			
Godišnja potrošnja električne energije [kWh]		Emisija CO ₂ [kg/kWh]	Ukupno CO ₂ [t/god]
Prije planirane rekonstrukcije	26490,1	0,23481	6,22014
Nakon planirane rekonstrukcije	14915,8	0,23481	3,502379
Smanjenje emisija CO ₂ [t/god]			2,717761

4.8. Energetska bilanca ušteda

Instalirana snaga [W]	
Prije rekonstrukcije [W]	6461
Nakon rekonstrukcije [W]	3638
Smanjenje instalirane snage [W]	2823

Potrošnja električne energije [kWh/god]	
Prije rekonstrukcije [kWh/god]	26490,1
Nakon rekonstrukcije [kWh/god]	14915,8
Smanjenje potrošnje električne energije [kWh/god]	11574,3

Trošak električne energije [kn]	
Prije rekonstrukcije [kn]	23841,09
Nakon rekonstrukcije [kn]	13424,22
Smanjenje troška električne energije [kn]	10416,87

Emisija CO ₂ [kg/god]	
Prije rekonstrukcije CO ₂ [t/god]	6,22014
Nakon rekonstrukcije CO ₂ [t/god]	3,502379
Smanjenje emisije CO ₂ [t/god]	2,717761

4.9. Niskonaponski priključak i mjerenje

Niskonaponski priključak objekta na NN postrojenje distributera električne energije i mjerenje potrošnje električne energije je postojeće, tarifni model žuti s postojećom angažiranom snagom.

4.10. Razdjelnice električne energije

Razdjelnice javne rasvjete su postojeće u sklopu dijela razvodnog ormara trafostanica. Sustav zaštite je zaštita od neizravnog dodira TN-C postojeći.

4.11. Električne instalacije

Električne instalacije javne rasvjete su postojeće i izvedene su aluminijskim vodičima (tipa 2x16 mm², SKS 3x35 + 71,5 + 2x16 mm²; SKS 3x70 + 71,5 + 2x16 mm²; AC 2x25 mm²) na drvenim i betonskim stupovima. Pristup do svih stupova na kojima se izvodi zamjena rasvjetne

armature je moguć hidrauličnom platformom. Radovi se izvode u beznaponskom stanju voda javne rasvjete i NN mreže distributera električne energije. Radovi se mogu izvoditi i pod naponom, ali u tom slučaju izvođač mora imati opremu, alat i montere obučene za rad pod naponom.

4.12. Ispitivanja i kontrole

Nakon izvedbe instalacije potrebno je izvršiti sva ispitivanja, mjerenja i izdati odgovarajuće ateste i protokole. Sve izmjene u odnosu na projektirano stanje treba ucrtati u dokumentaciju izvedbenog stanja.

Projektant:

Petar Lukičević struč.spec.ing.el.

 **PETAR LUKIČEVIĆ**
struč.spec.ing.el.
E 2636 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE


5. PRORAČUNI

5.1. Proračun efikasnosti djelovanja zaštite od indirektnog dodira

Za efikasno djelovanje zaštite ZUDS uređajem diferencijalne struje otpor uzemljenja ne smije biti veći od:

$$R = \frac{U_d}{I_g} \Omega$$

U_d - dozvoljeni napon dodira iznosi 50 V

I_g - nazivna struja greške iznosi 0,3 A ili 0,03

$$R_{0,3} = \frac{50}{0,3} = 166,7\Omega$$

$$R_{0,03} = \frac{50}{0,03} = 1666,7\Omega$$

Efikasnost zaštite kontrolirat će se mjerenjem otpora uzemljenja za što će se izraditi odgovarajući ispitni protokol.

5.2. Proračuni rasvjete postojećeg stanja

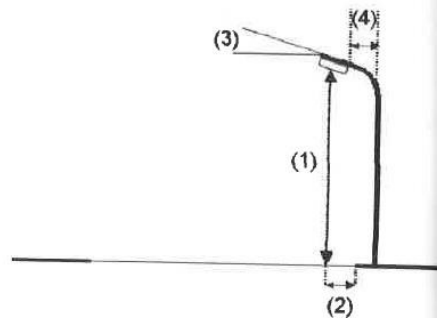
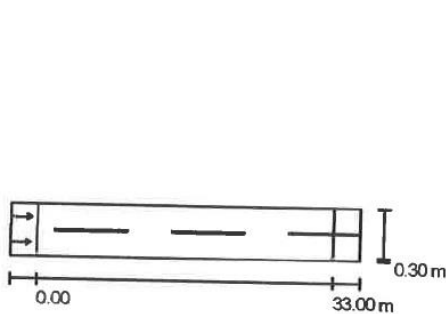
Indukciona rasvjetna armatura / Planning data

Street Profile

Roadway 1 (Width: 6.000 m, Number of lanes: 2, tarmac: R3, q0: 0.070)

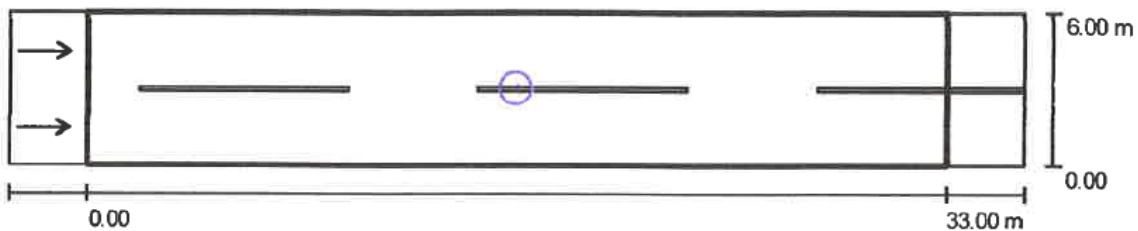
Maintenance factor: 0.80

Luminaire Arrangements



Luminaire:	INDUKCIONA RASVJETNA ARMATURA, 80W/220V/5000K	Maximum luminous intensities
Luminaire Luminous Flux:	6400 lm	at 70°: 113 cd/klm
Luminaire Wattage:	92.3 W	at 80°: 52 cd/klm
Arrangement:	Single row, bottom	at 90°: 6.38 cd/klm
Pole Distance:	33.000 m	Any direction forming the specified angle from the downward vertical, with the luminaire installed for use.
Mounting Height (1):	8.000 m	Arrangement complies with luminous intensity class G3.
Height:	7.902 m	Arrangement complies with glare index class D.6.
Overhang (2):	0.317 m	
Boom Angle (3):	5.0 °	
Boom Length (4):	0.800 m	

Indukciona rasvjetna armatura / Photometric Res



Maintenance factor: 0.80

Scale

Calculation Field List

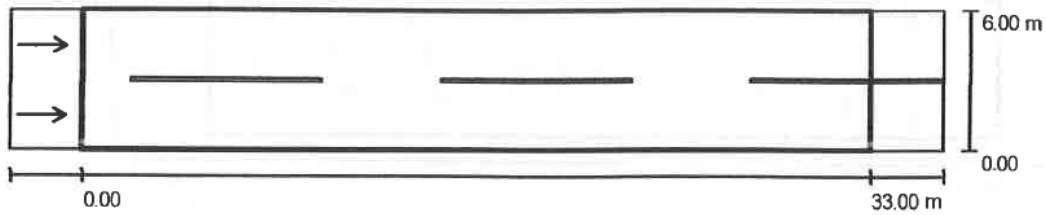
- Valuation Field Roadway 1
Length: 33.000 m, Width: 6.000 m
Grid: 11 x 6 Points
Accompanying Street Elements: Roadway 1.
tarmac: R3, q0: 0.070
Selected Lighting Class: ME5

(Not all lighting performance requirements are met.)

	L_{av} [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
Calculated values:	0.5	0.36	0.4	4
Required values according to class:	≥ 0.5	≥ 0.35	≥ 0.4	≤ 15
Fulfilled/Not fulfilled:	✓	✓	✓	✓

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Indukciona rasvjetna armatura / Valuation Field Roadway 1 / Results overview



Maintenance factor: 0.80

Scale 1:279

Grid: 11 x 6 Points

Accompanying Street Elements: Roadway 1.

tarmac: R3, q0: 0.070

Selected Lighting Class: ME5

(Not all lighting performance requirements are met.)

	L_{av} [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
Calculated values:	0.5	0.36	0.4	4	0.8
Required values according to class:	≥ 0.5	≥ 0.35	≥ 0.4	≤ 15	≥ 0.5
Fulfilled/Not fulfilled:	✓	✓	✓	✓	✓

Assigned viewer (2 Pieces):

No.	Observer	Position [m]	L_{av} [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
1	Observer 1	(-60.000, 1.500, 1.500)	0.5	0.36	0.4	4
2	Observer 2	(-60.000, 4.500, 1.500)	0.5	0.37	0.4	3

5.3. Proračuni rasvjete novoprojektiranog stanja

Projekt : M AXIA 2.1 24LED



3. Norma

3.1. Norma - pregled

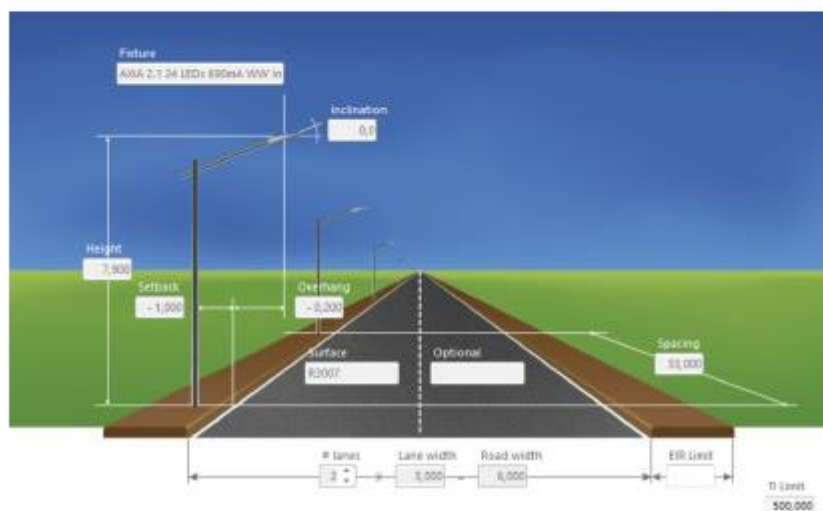
Proračuni prema : CEN 13201 : 2015

OdaBrani rAz.red rasvjete : M3

Kriteriji : LU : Ave = 1,00 cd/m² Uo = 40 % Ul = 60 % UoW = 15 % TI : 15 EIR : 0,30

Odaabrani razred rasvjete (HS) : -

Kriteriji (HS) : -



3.2. Rezultati

Snaga po km : 1,606 kW

• Road (LU) - M3

Svjetlina

Sr.	1,02 cd/m ²	✓	1,00 cd/m ²
Min	0,49 cd/m ²	N ₀	
Uo	47 %	✓	40,00 %

Luminance

Ul 1	93 %	✓	60,00 %
Ul 2	88 %	✓	60,00 %

• Vrijednosti - M3

EIR	0,41	✓	0,30
TI	14	✓	15

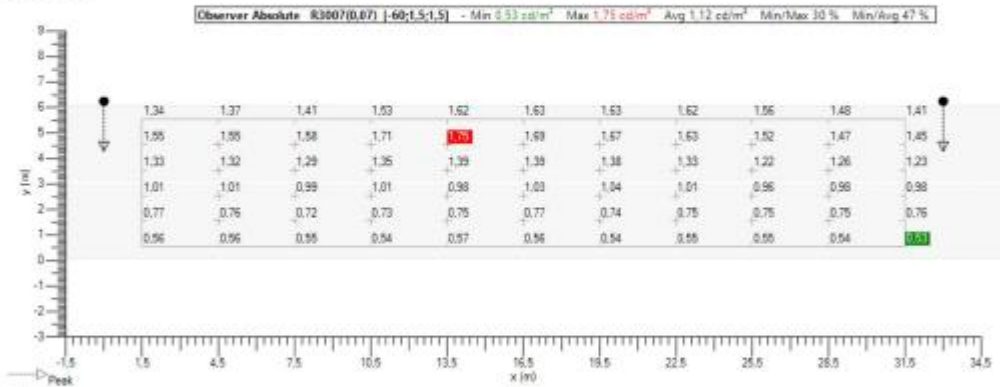
Projekt : M AXIA 2.1 24LED



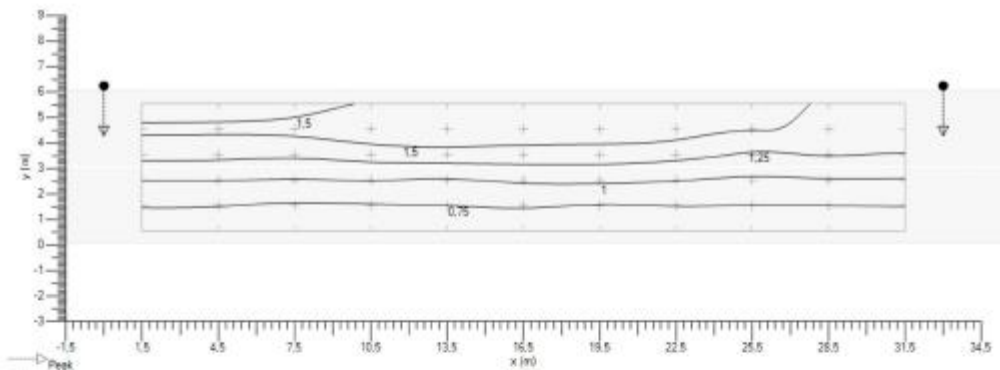
4.4. Road (LU) - R3007 - Svjetlina

4.4.1. Road (LU) - Tablica refleksije - Promatrač - apsolutno

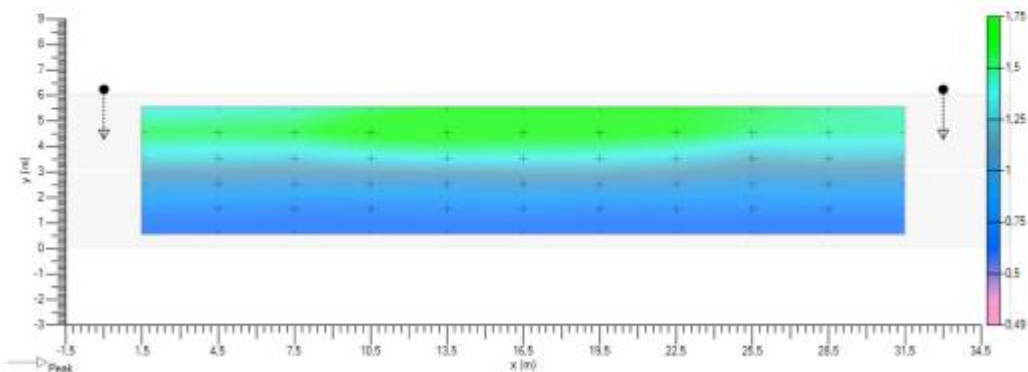
Vrijednosti



Izokrivulje



Prikaz u boji



Projekt : M4 AXIA 2.1 24LED



3. Norma

3.1. Norma - pregled

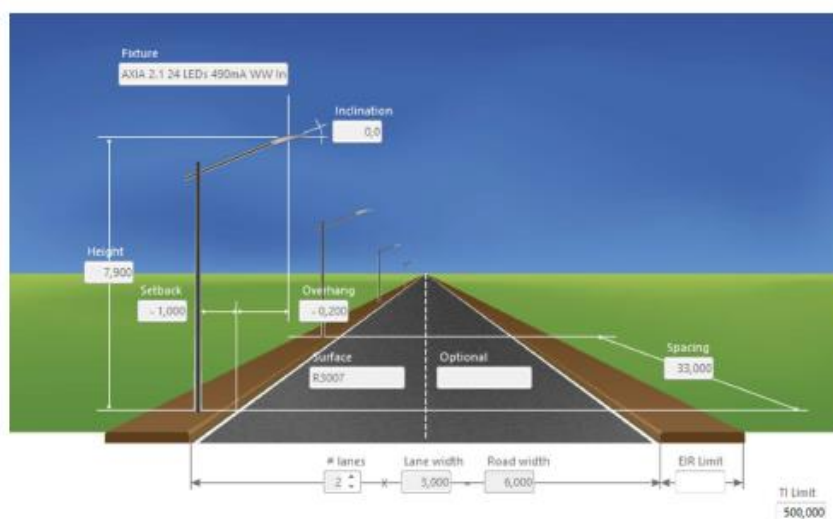
Proračuni prema : CEN 13201 : 2015

OdaBrani rAz.red rasvjete : M4

Kriteriji : LU : Ave = 0,75 cd/m² Uo = 40 % UI = 60 % UoW = 15 % TI : 15 EIR : 0,30

Odabrani razred rasvjete (HS) : -

Kriteriji (HS) : -



3.2. Rezultati

Snaga po km : 1,152 kW

- Road (LU) - M4

Svjjetlina

Sr.	0,76 cd/m ²	✓	0,75 cd/m ²
Min	0,36 cd/m ²	N/A	
Uo	47 %	✓	40,00 %

Luminance

UI 1	93 %	✓	60,00 %
UI 2	88 %	✓	60,00 %

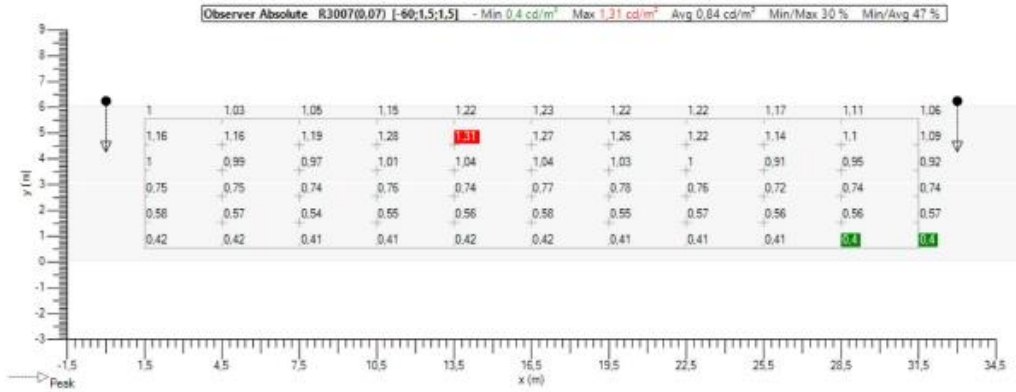
- Vrijednosti - M4

EIR	0,41	✓	0,30
TI	13	✓	15

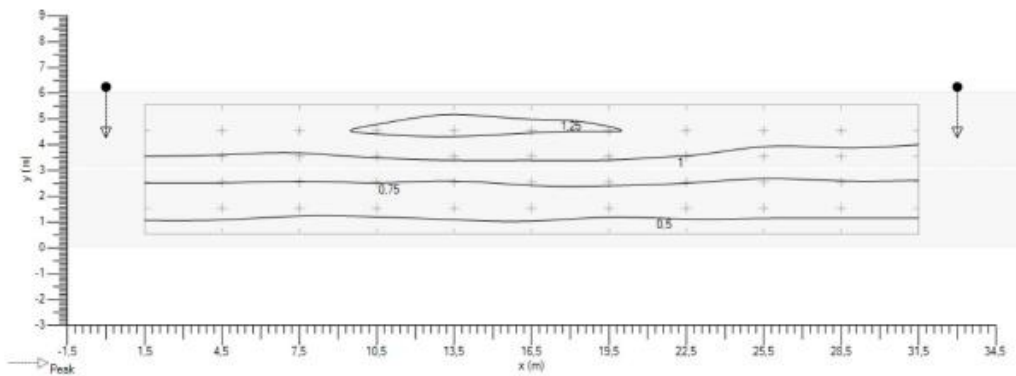
4.4. Road (LU) - R3007 - Svjetlina

4.4.1. Road (LU) - Tablica refleksije - Promatrač - apsolutno

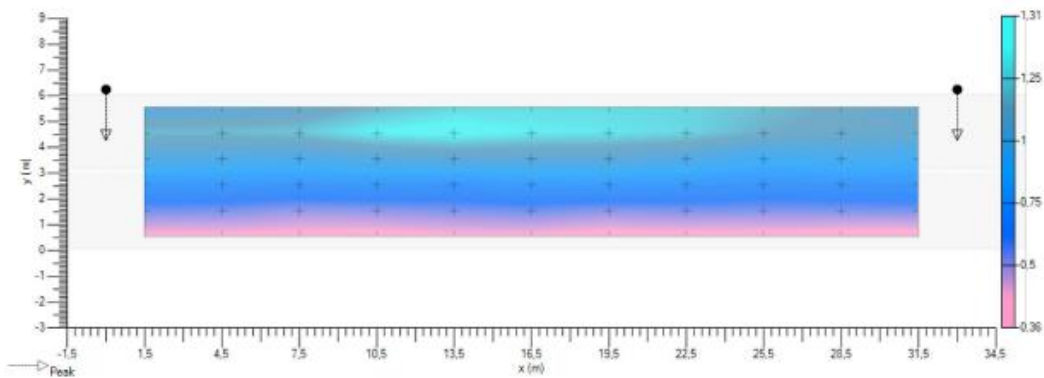
Vrijednosti



Izokrivulje



Prikaz u boji



3. Norma

3.1. Norma - pregled

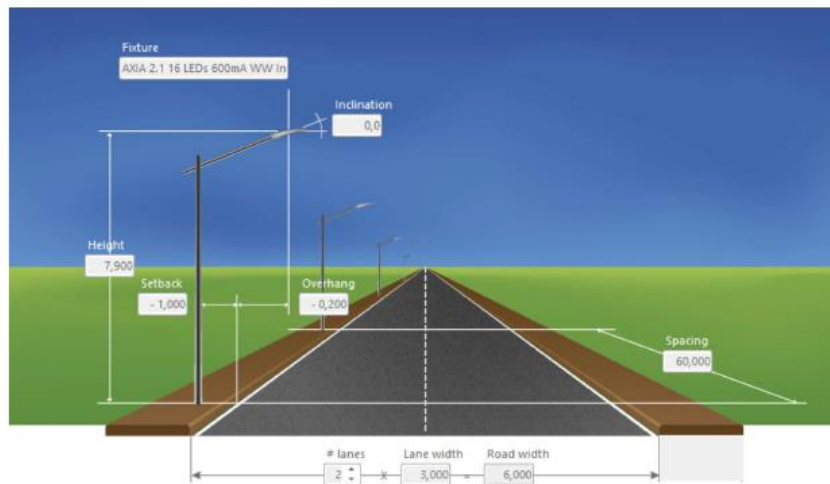
Proračuni prema : CEN 13201 : 2015

OdaBrani rAZ:red rasvjete : P5

Kriteriji : IL : Min = 0,60 lux Ave = 3,00 lux

OdaBrani razred rasvjete (HS) : -

Kriteriji (HS) : -



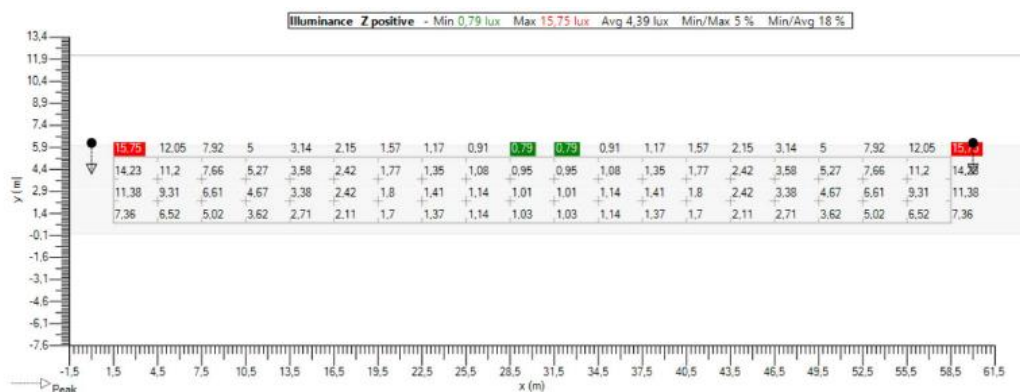
3.2. Rezultati

Snaga po km : 0,533 kW

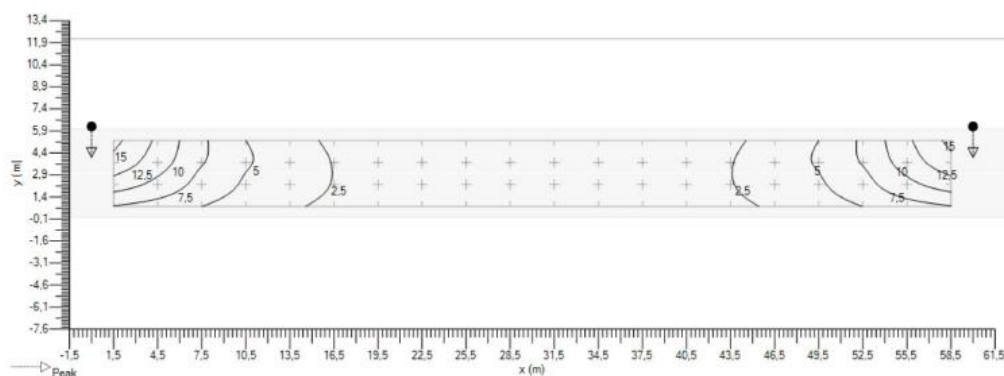
- Road (IL-HS) - P5

Rasvjetljenost

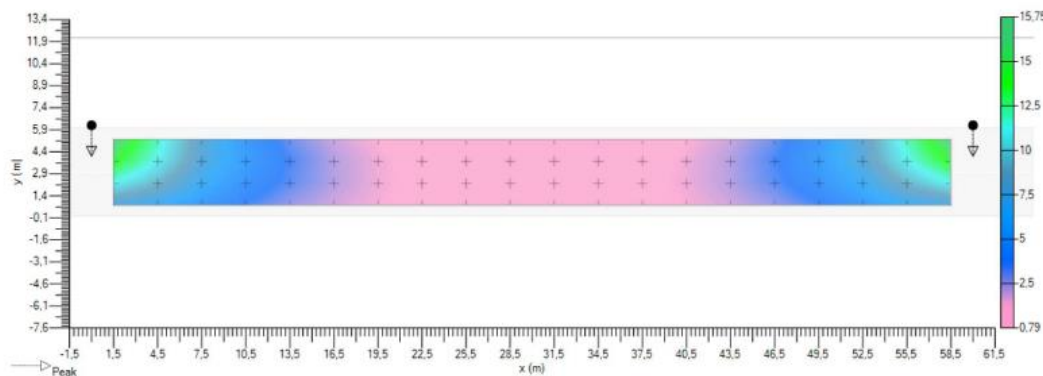
Sr.	4,39 lux	✓	3,00 lux
Min	0,79 lux	✓	0,60 lux
Uo	18 %	$N_{1/2}$	



Izokrivulje



Prikaz u boji



5.4. Dimenzioniranje vodova

- Općenito

Proračunom se vrši odabir i naknadna kontrola odabranih vodova obzirom na kritičnu dužina vodiča.

Kritična dužina vodiča je njegova maksimalna dozvoljena duljina s obzirom na pad napona i zaštitu od dodirnog napona. Dozvoljeni pad napona za strujne krugove rasvjete je max. 3%, a za ostala trošila max 5% ("Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona" SL. br. 53/88.) računajući od uvida u zgradu do najudaljenijeg trošila, a kao uvod u zgradu podrazumijeva se priključak u KPMO-u.

- Kritična dužina vodiča

Kritična dužina vodiča je njegova maksimalna dozvoljena duljina s obzirom na pad napona i zaštitu od dodirnog napona. Dozvoljeni pad napona za strujne krugove rasvjete je max. 3%, a za ostala trošila max 5% računajući od uvida u zgradu do najudaljenijeg trošila, a kao uvod u zgradu podrazumijeva se priključak u RO - u.

Zaštita od dodirnog napona je automatsko isklapanje napajanja u TN-S sistemu. Pri tome je osnovni uvjet zaštite:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0 \quad (1)$$

gdje je:
 Z_s -impedancija petlje kvara
 I_a -struja greške
 U_0 -nazivni fazni napon

Očekivani napon dodira U_c između izoliranih vodljivih dijelova (kućišta aparata) i zemlje, tada je

$$U_c = I_a \cdot R_{pe} \Rightarrow U_c = U_0 \cdot \frac{R_{pe}}{Z_s} \quad (2)$$

gdje je R_{pe} otpor zaštitnog vodiča.

Zaštitni uređaj (osigurač) se bira tako da struja greške osigurava automatsko isključenje napajanja u propisanom vremenu.

Za vodiče manjeg presjeka od 50mm² struja greške se može izračunati iz izraza

$$I_a = C \cdot \frac{U_0}{R_a + R_{pe}} \quad (3)$$

gdje je C faktor koji uzima u obzir impedanciju dijela petlje kvara na strani izvora napajanja. C se kreće u granicama od 0,6 (ako je petlja kvara daleko od izvora napajanja - transformatora) do 1,0 (ako je petlja kvara uz sam izvor). Za većinu slučajeva iz prakse je C = 0,8. Kad se gornji izraz za struju greške uvrsti u izraz za očekivani napon dodira dobije se:

$$U_c = C \cdot U_0 \cdot \frac{R_{pe}}{R_a + R_{pe}} \quad (4)$$

$$U_c = C \cdot U_0 \cdot \frac{\frac{R_{pe}}{R_a}}{\frac{R_a}{R_a} + \frac{R_{pe}}{R_a}} \quad (5)$$

Kako su fazni i zaštitni vodič praktično iste duljine do mjesta kvara, to uvodimo odnos:

$$\frac{R_{pe}}{R_a} = 1 \quad (6)$$

i dobivamo:

$$U_c = C \cdot U_0 \cdot \frac{1}{2} = 0,8 \cdot 230 \cdot \frac{1}{2} = 92V \quad (7)$$

Vrijeme automatskog isključenja napajanja za fazni napon 230V iznosi $t = 0,4s$, što ugrađeni nadstrujni zaštitni uređaj mora zadovoljavati (mora isklopiti najviše za $0,4s$).

U sljedećim tablicama su dane minimalne struje isključenja osigurača za propisana vremena isključenja:

tablica 1

STRUJA ISKLJUČENJA I_a (A) - rastalni osigurači								
t (s)	I_n (A)							
	BRZI				TROMI			
	6	10	16	20	6	10	16	20
0,1	33	57	86	121	50	91	163	166
0,2	29	49	73	105	40	73	106	137
0,4	26	45	67	92	35	63	90	120

tablica 2

STRUJA ISKLJUČENJA I_a (A) - automatski osigurači								
t (s)	I_n (A)							
	B - karakteristika				C - karakteristika			
	6	10	16	20	6	10	16	20
0,1	18- 30	30- 50	48- 80	60- 100	30- 60	50- 100	80- 160	100- 200
0,2	18- 30	30- 50	48- 80	60- 100	30- 60	50- 100	80- 160	100- 200
0,4	18- 30	30- 50	48- 80	60- 100	30- 60	50- 100	80- 160	100- 200

Za određivanje struje greške mjerodavan je otpor cijele petlje kratkog spoja zajedno sa prelaznim otporom.

Ako pretpostavimo da pad napona na napojnim vodovima (relativno mala duljina) ne iznosi preko 1% što je dosta komotan zahtjev, onda instalaciji možemo dozvoliti pad napona od max. 2%.

Pad napona na vodiču instalacije računamo prema izrazu za trofazne potrošače:

$$u = \frac{I_b \cdot L_1}{U} \cdot r \cdot 100\% \quad (8)$$

gdje je:

U - napon između faza (V)

I_b - struja za koju je strujni krug projektiran (A)

u - pad napona (%)

r - otpor vodiča (Ω/km)

Sređivanjem gornjeg izraza dobije se izraz za kritičnu dužinu strujnog kruga s obzirom na pad napona

$$L_1 = \frac{10 \cdot u \cdot U}{I_b \cdot r} \text{ (m)} \quad (9)$$

Dakle, uz maksimalni pad napona na instalaciji od 2% i kad se uvrsti $U = 400\text{V}$ dobije se:

$$L_1 = \frac{8000}{I_b \cdot r} \text{ (m)} \quad (10)$$

Kritična dužina s obzirom na zaštitu od dodirnog napona (isklop osigurača) se dobije iz izraza (3:)

$$R_a + R_{pe} = \frac{C \cdot U_0}{I_a} \geq 2 \cdot r \cdot L_2 \quad (11)$$

$$L_2 \leq \frac{C \cdot U_0}{2 \cdot r \cdot I_a} = \frac{U_c}{r \cdot I_a} \text{ (km)} \quad (12)$$

$$L_2 \leq \frac{92000}{r \cdot I_a} \text{ (m)} \quad (13)$$

Provjerom dobivamo:

a) za vod presjeka $1,5 \text{ mm}^2$

$I_b = I_n = 10\text{A}$ (I_n - nazivna struja osigurača)

$I_a = 45\text{A}$ (očitano iz tablice 1 za $t = 0,4\text{s}$)

$r = 11,9 \Omega/\text{km}$

$$L_1 = \frac{8000}{10 \cdot 11,9} = 67,2\text{m}$$

$$L_2 = \frac{92000}{75 \cdot 11,9} = 103,1\text{m}$$

b) za vod presjeka 2,5 mm²

$$I_b = I_n = 16\text{A}$$

$$I_a = 67\text{A}$$

$$r = 7,4 \Omega/\text{km}$$

$$L_1 = \frac{8000}{16 \cdot 7,4} = 67,6\text{m}$$

$$L_2 = \frac{92000}{120 \cdot 7,4} = 103,6\text{m}$$

Očigledno je da je uvijek $L_1 < L_2$, što znači da ako je ispunjen uvjet u pogledu pada napona, tada je pogotovo ispunjen uvjet za zaštitu od napona dodira automatskim isključenjem napajanja u vremenu $t = 0,4\text{s}$ za navedene vrijednosti nazivnih struja osigurača.

S obzirom da u našem slučaju dužina vodiča ne prelazi kritičnu dužinu vodiča (maksimalna dužina strujnih krugova je oko 14 - 18 m), zaključujemo da su oba zahtjeva u potpunosti ispunjena.

Projektant:

Petar Lukičević, struč.spec.ing.el.

 **PETAR LUKIČEVIĆ**
struč.spec.ing.el.
E 2636 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE



Temeljem članka 24. stavak 1. Pravilnika o obaveznom sadržaju i opremanju projekata (NN 64/14), a u skladu s izrađenom projektnom dokumentacijom, daje se :

6. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

GRAĐEVINA: **MODERNIZACIJA JAVNE RASVJETE**

7. INVESTITOR: **Općina Gornja Rijeka**
Gornja Rijeka
Trg Sidonije Rubido Erdody 3

RAZINA RAZRADE: **GLAVNI PROJEKT**

te prema procjeni projektanta, daje se iskaz procijenjenih troškova gradnje :

Svi radovi izvesti će se prema uvjetima poglavlja Program kontrole i osiguranja kvalitete. Proračun troškova izračunat je za elektro-montažne radove na kriteriju cijena za pojedinu grupu troškova. Proračunski troškovi iskazani su u skladu s Pravilnikom o cijenama usluga Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu (NN 85/99).

REKAPITULACIJA	
1. INSTALACIJA RASVJETE - BARLABAŠEVEC	8.720,00 kn
2. INSTALACIJA RASVJETE – GORNJA RIJEKA	183.001,00 kn
3. INSTALACIJA RASVJETE - LUKAČEVEC	6.540,00 kn
3. OSTALO	1.000,00 kn
UKUPNO	199.260,00 kn

Ukupna cijena troškova iznosi: **199.260,00 kn + PDV**
slovima: sedamstotinatridest tisuća kuna) U cijenu nije uključen PDV.

Ukupna cijena troškova iznosi: 249.075,00 kn

Procijenjena cijena troškova gradnje odnosi se na dobavu ili izradu, te dopremu i ugradnju materijala i opreme.

U Zagrebu, veljača 2017.

**PETAR LUKIČEVIĆ**
struč.spec.ing.el.
E 2636 **OVLAŠTENI INŽENJER**
ELEKTROTEHNIKE


Projektant:

Petar Lukičević, struč.spec.ing.el.

7. GRAFIČKI PRIKAZI