

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA
ELEKTROTEHNIKE VLADIMIR MILETA
10000 Zagreb, Sachsova 6
OIB 18449644498

tel: +385 1 6144626

e-mail: vladimir.mileta@zg.t-com.hr

PROSTOR ZA OVJERU TIJELA NADLEŽNOG ZA IZDAVANJE GRAĐEVINSKE DOZVOLE

INVESTITOR:

OPĆINA SRAČINEC

42 209 Sračinec, Varaždinska 188

NAZIV GRAĐEVINE:

STAMBENA ZONA „GAJ“ SRAČINEC
KOMUNALNA INFRASTRUKTURA

LOKACIJA GRAĐEVINE:

k.č. br. 1396/32-96, k.o. Sračinec

ZAJEDNIČKA OZNAKA MAPA:

SZS-JR-1

RAZINA RAZRADE:

GLAVNI PROJEKT

STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA:

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE:

JAVNA RASVJETA

REDNI BROJ MAPE:

1

BROJ PROJEKTA:

01/2017

GLAVNI PROJEKTANT:

mr.sc. Vladimir Mileta, dipl.ing.el.

PROJEKTANT:



mr.sc. VLADIMIR MILETA
dipl.ing.el.

E 1675

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

mr.sc. Vladimir Mileta, dipl.ing.el.



mr.sc. VLADIMIR MILETA
dipl.ing.el.

E 1675

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

mr.sc. Vladimir Mileta, dipl.ing.el.

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA:

MJESTO I DATUM:

Zagreb, veljača 2017.

INVESTITOR:

OPĆINA SRAČINEC

42 209 Sračinec, Varaždinska 188

IZRADIO:

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA
ELEKTROTEHNIKE VLADIMIR MILETA
10000 Zagreb, Sachsova 6

NAZIV GRAĐEVINE:

STAMBENA ZONA „GAJ“ SRAČINEC
KOMUNALNA INFRASTRUKTURA

LOKACIJA GRAĐEVINE:

k.č. br. 1396/32-96, k.o. Sračinec

1. TEHNIČKI OPIS

ZAJEDNIČKA OZNAKA MAPA:

SZS-JR-1

RAZINA RAZRADE:

GLAVNI PROJEKT

STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA:

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE:

JAVNA RASVJETA

REDNI BROJ MAPE:

1

BROJ PROJEKTA:

01/2017

MJESTO I DATUM:

Zagreb, veljača 2017.

1.1. OPĆENITO

Predmet ovog glavnog projekta je javna rasvjeta stambene zone „Gaj“ (I.faza) u Sračincu. Osnovni zadatak je da se u noćnim satima rasvijetli predmetna zona dostatnom razinom svjetla za sigurno odvijanje pješačkog i vrlo slabog motornog prometa. U skladu sa preporukama za cestovnu rasvjetu i željama Investitora navedene prometne površine rasvijetlit će se prema izvršenim svjetlotehničkim proračunima na sljedeći način:

- Cjelokupna projektirana zona će se rasvijetliti stupovima visine 6m sa tri različite snage svjetiljaka, kao tip Luxtella, svjetlosni tokovi 1650lm, 1850lm, 2200lm, montiranim na vrhu stupa pod kutem od $\delta=0^\circ$. Stupovi će se montirati 1,5 m od ruba kolnika gdje će se položiti i pripadni kabeli instalacije javne rasvjete;
- Napajanje javne rasvjete vršit će se iz novo postavljenog ormarića javne rasvjete u blizini transformatorske stanice TS 10(20)/0,4kV Sračinec – Zona Gaj (1000kVA);
- Instalirana, a ujedno i vršna snaga električne instalacije cestovne rasvjete iznosi 600 W.
- Upravljanje (uklop-isklop) javnom rasvjetom izvodi se ili pomoću luksomata ili ručno.

Projekt je rađen na temelju:

- važećih Zakona i propisa RH, kao i posebnih uvjeta i pravila struke
- dosadašnje prakse projektiranja javne rasvjete u Hrvatskoj.

Pri razradi projekta korištene su sljedeće hrvatske norme i ostale preporuke:

- Cestovna rasvjeta – 1.dio: Odabir razreda rasvjete (HRI CEN \ TR 13201-1 : 2009)
- Cestovna rasvjeta – 2.dio: Zahtijevana svojstva (HRN EN 13201-2 : 2008)
- Cestovna rasvjeta – 3.dio: Proračun svojstava (HRN EN 13201-3 : 2008)
- Cestovna rasvjeta – 4.dio: Metode mjerenja svojstava rasvjete (HRN EN 13201-4 : 2008)

1.2. OSNOVNI TEHNIČKI PODACI

Izvori napajanja:	Mrežni napon: 3x400/231 V~ , 50 Hz iz javne opskrbe mreže javne rasvjete
Instalirana snaga rasvjete:	$P_i = 600 \text{ W}$
Vršna snaga rasvjete:	$P_v = 600 \text{ W}$
Faktor snage:	$\cos \phi = 0,95$
Zaštita:	TN-C-S
Uzemljenje:	združeno
Uzemljivač:	FeZn 30x4 mm
Priključak električne energije:	kabelski
Mjerenje električne energije:	u +OJR
Napojni kabeli:	NAYY 4x16 mm ²
Razvodni kabeli:	NAYY 4x16mm ²
Priključni kabeli:	YM 3x1,5 mm ²
Upravljački kabeli:	-
Upravljanje:	luksomat ili ručno
Režim rada rasvjete:	određuje lokalni distributer
Svjetiljke (tip kao):	Luxella 15W (1650lm), 19W (1850lm), 21W (2200lm)
Izvor svjetlosti:	LED
Stupanj mehaničke zaštite:	IP65
Zaštita od korozije:	alumijska legura otporna na koroziju
Rasvjetni stupovi:	čelični cijevni visina 6 m
Zaštita od korozije:	vruće cinčanje
Zaštita od vodenog kondenzata:	prirodna ventilacija u unutrašnjosti stupa
Temelj stupova:	gravitacijski iz betona C20/25
Zaštita od soli:	mikroaeriranje
Održavanje:	autoljestvom dosega 6 m

1.3. SVJETLOTEHNIČKI I GEOMETRIJSKI PARAMETRI

U skladu sa HRN EN 13201-2 odabire se klasa cestovne rasvjete:

- ME5 za kolnik i
- S5 za nogostup

Klasa javne rasvjete ME5

Klasa javne rasvjete ME5 primjenjuje se u pravilu za lokalne i rezidencijalne netranzitne ceste. To su u načelu ceste isključivo lokalnog značaja u stambenim i prigradskim naseljima, ceste s dvosmjernim i jednosmjernim prometom, sa malom gustoćom motornog i pješačkog prometa i sa malom dozvoljenom brzinom vožnje.

Minimalni zahtjevi klase javne rasvjete ME5 su :

- | | |
|--------------------------------------|----------------------------|
| ▪ Srednja razina luminancije kolnika | $L_m = 0,5 \text{ cd/m}^2$ |
| ▪ Opća jednolikost luminancije | $jL = 35 \%$ |
| ▪ Uzdužna jednolikost luminancije | $jL_u = 40 \%$ |
| ▪ Faktor TI (fiziološko bliještanje) | $TI = 15$ |

Klasa javne rasvjete S5

Klasa javne rasvjete S5 primjenjuje se u pravilu za ceste i prostore za pješački promet i to sa manjim volumenom i gustoćom pješačkog i biciklističkog prometa noću.

Minimalni zahtjevi klase javne rasvjete S5 su :

- | | |
|---|----------------------------|
| ▪ Srednja horizontalna rasvijetljenost površine kolnika | $E_m = 3 \text{ lx}$ |
| ▪ Minimalna rasvijetljenost površine kolnika | $E_{min} = 0,6 \text{ lx}$ |

Na poseban zahtjev Investitora, odabrane klase cestovne rasvjete su predviđene u II.fazi izrade projekta, a sada se odnose na dijelove naselja trenutno veće naseljenosti.

1.4. PRIKLJUČAK I RAZDIOBA ELEKTRIČNE ENERGIJE

Napajanje rasvjete vršit će se iz novo projektiranog ormarića javne rasvjete OJR „Gaj“ spojenog na postojeću transformatorsku stanicu. Električna energija mjerit će se putem novog električnog brojila za mjerenje potrošnje električne energije rasvjete. Uklopom i isklompom rasvjete upravljat će se putem luksomata ili ručno.

Razdioba električne energije radijalnog je tipa sustavom ulaz-izlaz u stupne razdjelnike pomoću sljedećih kabela:

- NAYY 4x16mm² razvodni kabel od transformatorske stanice do razdjelnika javne rasvjete +OJR „Gaj“
- NAYY 4x16mm² razvodni kabel od razdjelnika javne rasvjete +OJR „Gaj“ prema stupnim razdjelnicama
- YM 3x1,5 mm² priključni kabel od stupnih razdjelnika do svjetiljki

Razvodni uređaj je tipski ormar za upravljanje, prenaponsku zaštitu, nadstrujnu zaštitu strujnih krugova rasvjete i isklapanje strujnih krugova:

- +OJR „Gaj“ samostojeći razvodni ormar javne rasvjete

Osnovni sustav zaštite od previsokog napona dodira je sustav TN-C-S. Dopunski sustav zaštite provodi se lokalnim izjednačenjem potencijala u svim razdjelnicima.

Zaštita od atmosferskih pražnjenja provodi se sustavom zaštite od munje koji se sastoji od:

- hvataljki (željezni stupovi)
- odvoda (FeZn traka 30x4 mm od stupa do zemlje)
- uzemljivača (FeZn traka 30x4 mm u zemlji)

Hvataljka i odvod povezuju se preko vijka za uzemljenje, dok se odvod i uzemljivač spajaju pomoću križne spojnice. Zajednički trakasti uzemljivač polaže se u zajednički zemljani rov iznad kabela duž cijele kableske trase rasvjete.

1.5. ELEMENTI ELEKTRIČNE INSTALACIJE

1.5.1. RASVJETNI STUPOVI

Svjetiljke će se postaviti na rasvjetne stupove visine 6 m. Predviđeni su stupovi:

- tipa kao KOR-6, RAL 7016, Dekor, Zabok sa pripadajućim adapterom za montažu svjetiljke.

Stupovi su opremljeni jednim vratima, letvicama za ovjes stupnog razdjelnika, obujmicama, vijkom za uzemljenje, sidrenim vijcima i šablonom za ugradnju u betonski temelj te ventilacijskim otvorima za prozračivanje unutrašnjosti stupa. Sidreni vijci ugrađuju se u temelj prilikom lijevanja betona pomoću šablone, koja sadrži potreban razmak između vijaka. Istovremeno se ugrađuju dvije RDC cijevi Ø 50mm za uvod, odnosno izvod kabela kroz temelj stupa. Otvori cijevi se zatvaraju papirom. Gornji rub temelja mora biti 10 cm iznad razine okolnog tla. Gornje stranice temelja je potrebno iskositi prema tlu kako bi se omogućilo otjecanje oborina. Os stupa će se centrirati čeličnim podmetačima čija je ukupna duljina veća od polovine širine stope stupa.

Vertikalnost stupa treba kontrolirati teodolitom, te treba stegnuti matice i kontramatice na sidrenim vijcima. Stupove treba uzemljiti povezivanjem FeZn trakom 30x4 mm na uzemljivač kabelskog voda za napajanje javne rasvjete. Antikorozivna zaštita svih stupova izvede se tvornički vrućim cinčanjem kompletnog stupa.

Isporučitelj stupova treba prilikom njihove isporuke priložiti potrebne proračune za temeljenje i statički proračun stupova. Temelji stupova i način njihova temeljenja, kao i temeljenje u zelenoj površini i u asfaltu sastavni dio su građevinskog dijela projekta.

1.5.2. SVJETILJKE I PRIBOR

- Tipovi kao Luxtella 15W (1650lm), 19W (1850lm), 21W (2200lm)
- Izvor svjetlosti LED
- Mehanička zaštita IP65

1.5.3. RAZDJELNIK (+OJR) I PRIBOR

- Oblik samostojeći ormarić s odijeljenim mjestom mjerenja (nadzor HEP)
- Tip kao TEP KRO-JR
- Dimenzije 1130 (dvokrilni: 400+730) x 1000 x 335 mm
- Mehanička zaštita IP54
- Materijal poliester
- Montaža na armirano-betonsko ili plastično postolje pomoću 4 vijka M12

1.5.4. STUPNI RAZDJELNICI

Stupni razdjelnici sa dva osigurača (kao tip TEP MVE/416/E2) izvedeni su za ovjes na letvice u stupu rasvjete. Svi razdjelnici su opremljeni osiguračima za zaštitu kabela do svjetiljke. Stupanj mehaničke zaštite je IP44.

Radi provođenja simetriranja opterećenja trofazne elektroenergetske mreže, spajanje svakog stupnog razdjelnika na odgovarajuću fazu provodi se prema popisu navedenom u proračunima.

1.5.5. KABELI I PRIBOR

Na karakterističnim presjecima prometnica vidi se trasa priključnih kabela vanjske rasvjete i lokacija stupova, kao i udaljenost od drugih podzemnih instalacija u paralelnom vođenju u nogostupu.

Kabel se smije polagati ukoliko je temperatura zraka veća od 5° C.

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE VLADIMIR MILETA 10000 Zagreb, Sachsova 6 OIB 18449644498 tel: +385 1 6144626 e-mail: vladimir.mileta@zg-t-com.hr	Naziv građevine: STAMBENA ZONA „GAJ“ SRAČINEC KOMUNALNA INFRASTRUKTURA Razina razrade: GLAVNI PROJEKT Strukovna odrednica projekta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT Broj projekta: 01/2017 Mjesto i datum izrade: Zagreb, veljača 2017.
--	--

Energetski kabeli polažu se rov čija je širina 40 cm, a dubina 80 cm. Na dnu rova izvodi se pješčana posteljica od 10 cm na koju se polaže kabel vanjske rasvjete. Kabel se pokriva pješčanom posteljom u visini 10 cm. Nakon nabijanja pijeska iznad cijevi, debljine 10 cm, vrši se zatrpavanje rova zemljom u visini 10 cm kada se postavlja zaštitni štitičnik debljine 2 mm, širine 140 mm i duljine 1 m s preklopom duljine oko 10 cm, te traka sa oznakom "Energetski kabel". Zatrpavanje se obavlja u slojevima od 10 - 30 cm koji se dobro nabiju sa vibronabijačima. Također treba urediti kabelsku trasu, pokupiti otpad i sanirati oštećenu vegetaciju.

Svi kabeli nakon polaganja moraju biti jednoznačno označeni na početku i na kraju s označenim pločicama na kojima mora biti jasno raspoznatljiv svaki kabel.

Označavanje kabela treba izvesti aluminijskom ili plastičnom pločicom. Na pločici treba ispisati nazivni napon mreže, presjek i broj žila kabela, te oznaku strujnog kruga.

Kabelski prijelazi ispod prometnice izvest će se na dubini 120 cm ispod gornjeg sloja asfalta polaganjem jedne PEHD cijevi promjera 110 mm. U svaku cijev valja uvući pocinčanu čeličnu žicu promjera 4 mm i osigurati na krajevima. Kabelske prijelaze ispod kolnika, cijelu trasu i lomove kabelske trase potrebno je označiti betonskim označnim stupićima.

Nakon polaganja kabela i instalacijskih cijevi na prvi sloj pijeska i njihovog zasipavanja drugim slojem, nasipava se tanak sloj zemlje iz iskopa na kojeg se polaže traka za uzemljenje Fe-Zn 30x4 mm uz vanjski rub rova. Prilikom polaganja trake za uzemljenje križnim spojnica 80x80 mm potrebno je izvesti odvođe prema vrhu rova na mjestima gdje se postavljaju električni razvodni ormari za potrebe uzemljenja razdjelnika. Svi izvodi moraju iznad površine zemlje imati duljinu od najmanje 50 cm.

Uzemljenja betonskih stupova nosača izvodi se polaganjem trake Fe-Zn 30x4 mm u beton prilikom izvođenja temelja stupa.

Sva mjesta u razdjelnicima koja su predviđena za uzemljenje moraju se povezati s trakom za uzemljenje pomoću vodiča P/F najmanjeg presjeka 6 mm².

NAPOMENA: cijeli sustav razvoda mora biti povezan na združeno uzemljenje preko zaštitnih zeleno-žutih vodiča i sustava traka za uzemljenje položenih u prekope. Trake za uzemljenje moraju međusobno biti povezane u jednu ekvipotencijalnu plohu križnim spojnica ili P/F vodičima najmanjeg presjeka 16 mm².

Spojna mjesta traka za uzemljenje i P/F vodiča potrebno je zaštititi od korozije premazivanjem antikorozivnim sredstvom. Na mjestima izvoda trake za uzemljenje iz zemlje, prije zatrpavanja

rova, potrebno je traku premazati asfaltnim lakom ili nekim drugim antikorozivnim sredstvom 30 cm iznad i 30 cm ispod nivoa tla.

1.5.6. KRIŽANJA S DRUGIM INSTALACIJAMA

Projektirani kabeli polažu se u prostoru u kojem se nalaze postojeće podzemne instalacije ili će se polagati nove. Detalji izvedbe križanja i paralelnog vođenja projektiranog kabela i postojećih ili novopoloženih podzemnih instalacija (vodovod, telefon, plinovod, signalni kabeli, prometne zaštitne ograde) prikazani su priloženim crtežima. Paralelna vođenja i križanja treba izvesti uz najveću pozornost kako bi se izbjegle štete na postojećim podzemnim instalacijama.

Najkasnije 15 dana prije početka radova investitor ili izvođač pismeno obvezno prijavljuje početak radova svim vlasnicima podzemnih instalacija te se uz nazočnost njihovih predstavnika utvrđuje položaj postojećih instalacija i točna trasa po kojoj će se polagati mreže cestovne rasvjete. Svako oštećenje bilo koje podzemne instalacije obvezno se odmah po učinjenom prijavljuje vlasniku podzemne instalacije.

1.6. TEHNIČKE MJERE ZAŠTITE

1.6.1. KLASIFIKACIJA VANJSKIH UTJECAJA NA ELEKTRIČKU INSTALACIJU

(u skladu sa HD 60364-5-51:2009)

- Temperatura okoline AA2/AA4 (granice opsega temperature okoline -40/+40°C)
- Nadmorska visina AC1 (nadmorska visina ≤ 2000 m)
- Prisutnost vode AD5 (mlazevi)
- Prisutnost krutih tijela AE3 (vrlo mali predmeti); prašina je prisutna ali nije značajna za rad električne opreme
- Korozija AF2 (atmosferska)
- Udar AG2 (srednji)
- Vibracije AH1 (slabe)
- Prisutnost flore AK1 (zanemariva opasnost flore ili gljivica)
- Prisutnost faune AL1 (bezopasna)
- Elektromagnetski, elektrostatički i ionizirajući utjecaji
 - Harmonici i međuharmonici AM1-1 (nadzirana razina)
 - Signalni naponi AM2-1 (nadzirana razina)
 - Promjene naponske amplitude AM3-1 (nadzirana razina)
 - Električna polja AM9 (nezatna razina)
- Sunčano zračenje AN1 (slabo)
- Seizmički učinci AP1 (nezatni)
- Munja AQ2 (neizravno izlaganje)
- Vjetar AS2 (srednji)
- Uporaba BA5 (stručne osobe)
- Električna otpornost ljudskog tijela BB1 (suha ili vlažna koža)
- Dodir osoba sa zemljom BC2 (povremeni)
- Uvjet napuštanja u slučaju opasnosti BD1 (mala gustoća / lako se izlazi)
- Priroda materijala koji se koristi ili je uskladišten BE1 (nema opasnosti)
- Konstrukcije i zgrade CA1 (nezapaljive)
- Izvedba zgrade CB1 (nezatne opasnosti)

1.6.2. ZAŠTITA OD DIREKTOG DODIRA

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

- izoliranjem dijelova pod naponom
- pregrađivanjem ili ugrađivanjem u kućišta
- postavljanjem izvan dohvata rukom.

1.6.3. ZAŠTITA OD INDIREKTOG DODIRA

Zaštita od previsokog napona dodira je zaštita automatskim isključivanjem napajanja.

Zaštita automatskim isključivanjem napajanja se izvodi uređajima za nadstrujnu zaštitu, odnosno automatskim instalacijskim osiguračima u strujnim krugovima napojnih i priključnih kabela.

Karakteristike zaštitnih uređaja nadstruje odabrane su na osnovu proračuna struje kratkog spoja (impedancije petlje kratko spojenog strujnog kruga), dopuštenog napona dodira te dopuštenog vremena trajanja napona dodira sukladno važećim propisima. Na cijeloj instalaciji provedeno je lokalno izjednačenje potencijala spajanjem zaštitnog vodiča na združeno uzemljenje. Primijenjen je sustav zaštite TN-C-S.

Obilježavanje kablskih žila bojama provedeno je na slijedeći način:

Trofazni priključak: crna = L1
smeđa = L2
siva = L3
zeleno-žuta = PEN

Jednofazni priključak: crna = L1 ili L2 ili L3
plava = N
zeleno-žuta = PE

Svako trošilo sa vodljivim masama povezuje se posebnim zaštitnim vodom sa zaštitnom sabirnicom u pripadajućem razdjelniku. Presjek faznog vodiča L jednak je presjeku nultog vodiča N i presjeku zaštitnog vodiča PE.

1.6.4. NADSTRUJNA ZAŠTITA

Zaštita od struje preopterećenja i od struje kratkog spoja provedena je pravilnim izborom kabela i vodiča odgovarajućeg presjeka te izborom pripadajućih zaštitnih uređaja.

1.6.5. SELEKTIVNOST ZAŠTITE

U skladu s odabirom nadstrujne zaštite također je provedena selektivnost djelovanja zaštitnih uređaja odgovarajućim odabirom zaštitnih uređaja različitih prekidnih karakteristika.

1.6.6. ZAŠTITA OD PRENAPONA

Električna instalacija je izvedena kabelima tipa NAYY i YM. U ormarić javne rasvjete ugrađuje se odvodnik prenapona.

1.6.7. ZAŠTITA OD PREKIDA ENERGETSKE OPSKRBE

Zaštita od prekida energetske opskrbe nije provedena.

1.6.8. ZAŠTITA OD MEHANIČKIH OŠTEĆENJA VODOVA

Zaštita je izvedena polaganjem kabela u cijevi u zemlju, u zatvoreni ormar javne rasvjete i unutar rasvjetnih stupova.

1.6.9. TEHNIČKE ZAŠTITNE MJERE RAZDVAJANJEM STRUJNOG KRUGA

Na mjestu priključka električne instalacije omogućeno je razdvajanje strujnog kruga vađenjem uložaka osigurača u postrojenju niskonaponskog razvoda trafostanice. Na mjestu ugradnje električne opreme omogućeno je razdvajanje strujnog kruga pomoću glavnog osigurača na dovodu ili pomoću upravljačke sklopke.

1.6.10. ZAŠTITA OD NESTRUČNOG RUKOVANJA

Zaštita je izvedena pravilnim instaliranjem opreme, postavljanjem natpisa sa upozorenjima i zabranama uporabe neovlaštenim osobama, pravilnom signalizacijom o stanju uključenih trošila, izvedbenom dokumentacijom, uputama za uporabu i rukovanje, regulativi o osobama koje smiju rukovati opremom i otklanjati kvarove.

1.6.11. SUSTAV ZAŠTITE OD DJELOVANJA MUNJE

Zaštita je izvedena sustavom zaštite od munje polaganjem uzemljivača u zemlju i spajanjem na sve metalne dijelove.

1.6.12. TEHNIČKE MJERE ZAŠTITE OD POŽARA

Zahtjevi za sigurnost osoba, uređaja i materijala u blizini električne opreme, u pogledu gorenja ili starenja materijala, opekotina i smanjenja sigurnosti rada opreme od štetnog djelovanja topline ili toplinskog zračenja utvrđeni su normom HRN HD 384.4.42 S1:1999. Sukladno toj normi, predmetna električna instalacija ne predstavlja opasnost od požara, te nisu provedene odgovarajuće tehničke mjere zaštite.

1.6.13. TEHNIČKE ZAŠTITNE MJERE NA RADU TIJEKOM IZVEDBE GRAĐEVINE

Odabirom odgovarajućih kabela i dimenzioniranjem odgovarajućih rovova kabelskog voda kao i dopuštenih mehaničkih i električnih opterećenja kabela uz odgovarajuću dubinu ukopa kabela, osigurani su potrebni sigurnosni razmaci i mehanička čvrstoća građevine.

Posebnu pozornost pri primjeni pravila zaštite na radu treba obratiti kod izgradnje:

- kod izvedbe pripremnih radova treba biti sprovedena organizacija i uređenje gradilišta, skladišta materijala kao i odgovarajući transport, te pružanje prve pomoći u slučaju povrede na radu,
- tijekom izvedbe građevinskih i montažnih radova treba prije početka izgradnje obavijestiti nadležnu službu inspekcije te kontrolirati ispravnost sredstava za rad i zaštitu kao i njihovo korištenje u skladu s namjenom,
- za vrijeme atmosferskih nepogoda zabraniti obavljanje radova,
- tijekom završnih radova treba obaviti uređenje okoliša i terena gradilišta dovođenjem u zadovoljavajuće stanje.

Oprema gradilišta, osiguranje uređaja, strojeva i ljudi moraju zadovoljiti odredbe Zakona o zaštiti na radu. Kod izvođenja radova potrebno je koristiti:

- ispravan alat za rad
- zaštitni šljem
- radno odijelo
- zaštitne rukavice i cipele
- remen za rad na visinama
- ljestve, vitla i dizalice te ostalu mehanizaciju.

Ukoliko se radovi izvode uz istovremeno odvijanje prometa, potrebno je osigurati mjesto rada sukladno Zakonu o sigurnosti prometa na cestama, Pravilniku o osnovnim tehničkim uvjetima pri održavanju cesta, Pravilniku o prometnim znakovima na cestama te Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama. Kontrolu tehničkih mjera zaštite na radu provode rukovoditelj gradilišta, nadzorni organ te ovlašteni organ lokalne, županijske ili državne uprave.

1.7. OPĆI UVJETI IZVOĐENJA ELEKTROMONTAŽNIH RADOVA

Tehnički opis, nacrti i priloženi troškovnik sastavni su dio projekta i čine jedinstvenu cjelinu. Obveza izvođača je proučiti projekt, te u slučaju nejasnoća tražiti pojašnjenja projektanta, odnosno iznijeti svoje primjedbe. Nepoznavanje ili nerazumijevanje grafičkog dijela projekta i tehničkog opisa ne može biti razlog povećanja jediničnih cijena ili greška u izvedbi.

Izvođač je dužan pridržavati se svih važećih zakona i propisa te hrvatskih normi koji su dio ugovorne dokumentacije. Svi radovi moraju biti izvedeni solidno i stručno prema važećim propisima i pravilima struke.

U smislu Zakona o prostornom uređenju i gradnji, izvođač radova na gradilištu mora imati glavnog inženjera gradilišta kvalificiranog za predmetne vrste poslova, koji tijekom odvijanja radova treba stalno biti prisutan na gradilištu.

Izvođač je prilikom uvođenja u posao dužan, preuzeti gradilište/dio gradilišta na kojem treba vršiti ugovorene radove, te obavljati nadležne službe o otvaranju gradilišta. Od tog trenutka pa do primopredaje građevine izvođač je odgovoran za stvari i osobe koje se nalaze unutar gradilišta. Od ulaska na gradilište izvođač je obavezan voditi građevinski dnevnik i građevinsku knjigu. U građevinski dnevnik se unose svi bitni podaci i događaji tijekom građenja (npr. meteorološke prilike, temperatura zraka i si.), upisuju primjedbe projekatanta, nalozi nadzornog inženjera i inspekcije.

Tako registrirani zahtjevi obvezni su za izvođača radova, s tim da je za svaku nepredviđenu višu radnju, kojom bi se povećalo ukupne troškove predviđene za izgradnju po ovom troškovniku, prethodno potrebna suglasnost investitora. U građevinsku knjigu bilježe se i dokumentiraju mjerenja i kalkulacije svih faza izvršenog posla i ostali podaci bitni za obračune prema stavkama troškovnika i projektu.

Radove treba izvoditi dosljedno i u cijelosti prema projektu, a u svim slučajevima potrebne izmjene ili dopune projekta ili njegovih dijelova, odluku o tome trebaju sporazumno donijeti Projektant, nadzorni inženjer (kao predstavnik Investitora) i predstavnik izvođača radova, a tu odluku treba unijeti u građevni dnevnik.

O ispitivanjima i pregledima vodi se posebna evidencija. Ako Izvođač radova smatra da pojedinim prethodno navedenim zahtjevima dolazi do štetnih posljedica po sigurnost, stabilnost ili trajnost građevine ili su pak oni u protivnosti s ostalim podacima danim u projektu, dužan je pravodobno zatražiti odluku u vezi s tim.

Izvođač je dužan, ugraditi propisani, odgovarajući i prema ovim projektom predviđenim normama atestiran materijal. Izvođač je također dužan kod izrade i izvođenju radova, prema projektom određenom planu ispitivanja, kontrolirati ugrađeni materijal i radove.

Za instalacijske sustave izvođač je dužan, osim atesta o kvaliteti ugrađenih materijala, dati ateste za instalacijske sustave i njihove funkcionalne dijelove, sukladno odredbama iz projekta.

Izvođač je dužan izvršiti koordinaciju radova svih kooperanata na način da omogući kontinuirano odvijanje posla i zaštitu već izvedenih radova. Sva oštećenja nastala tokom gradnje otklonit će izvođač o svom trošku.

Izvođač je dužan osigurati gradilište od djelovanja više sile i krađe.

Nadzorni inženjeri, predstavnici investitora i inspekcije ne mogu odobravati izmjene bez pismene suglasnosti projektanta.

Izvođač treba zajedno sa glavnim inženjerom izraditi vremenski plan aktivnosti na gradilištu i njime odrediti dinamiku radova, dobave materijala i opreme i si. Nakon uspješno obavljenog tehničkog pregleda izvođač će predati građevinu investitoru ili po investitoru određenom korisniku.

Izvođač je dužan prije početka radova povjeriti ovlaštenoj osobi izraditi u 3 primjerka izvedbeni projekt, za čiju sukladnost ovom glavnom projektu mora ishoditi suglasnost projektanta. Izrađivač izvedbenog projekta preuzima odgovornost projektanta u smislu odgovornosti za dosljednost u sukladnosti izvedbenog i glavnog projekta, posebno ukoliko neovlašteno izostavi, izmijeni ili ospori glavni projekt u dijelu ili cijelosti. Tehnički pregled se obavlja na temelju izvedbenog projekta.

Izvođač treba osigurati tri kompleta „Dokumentacije izvedenog stanja“. Dokumentacija izvedenog stanja treba sadržavati podatke o kompletno izvedenim radovima, uključujući dimenzije i trase instalacija, shema razdjelnika i instalacija, te podatke o lokaciji i identifikaciji instalacija koje su ugrađene nadzemno ili podzemno.

Za vrijeme trajanja radova izvođač treba voditi detaljne zabilješke svih promjena u odnosu na izrađenu tehničku dokumentaciju (izvedbeni projekt) kako bi se omogućila lakša i točnija priprema nacрта „Izvedenog stanja“ i osiguralo da ti nacrti budu u svakom pogledu točan zapis svih izvedenih građevinskih radova, te instalacija. Uz projekt izvedenog stanja, izvoditelj je obavezan priložiti tehničku dokumentaciju i upute za rukovanje i održavanje ugrađenih uređaja i sustava.

Po završetku radova potrebno je urediti okoliš i prilagoditi ga prirodnom izgledu. Nakon puštanja u probni pogon potrebno je izvršiti odgovarajuća mjerenja, izdati ateste i kod nadležne elektroenergetske inspekcije zatražiti tehnički pregled instalacije. Tijekom pokusnog probnog

pogona izvoditelj radova dužan je izvršiti provjeru funkcionalne ispravnosti električne instalacije, izvršiti potrebna mjerenja i izdati ateste. Neophodna su ispitivanja:

- izolacije kabela i prekida vodiča u kabelu,
- zaštite automatskim isključivanjem napajanja,
- pada napona na mjestu priključka najudaljenijih trošila,
- otpora uzemljenja i povezanosti metalnih masa,
- rasvjetljenosti prema Preporukama međunarodne komisije za rasvjetu,
- rasporeda opterećenja faza,
- sustava zaštite od munje,
- funkcionalnosti električne instalacije.

1.8. VIJEK UPORABE GRAĐEVINE I TEHNIČKI UVJETI ZA ODRŽAVANJE

Glavni projekt definira projektirani vijek uporabe građevine kao i uvjete za njeno održavanje. Sve radove na održavanju instalacija i opreme dužne su obavljati radne organizacije registrirane za te djelatnosti.

1.8.1. VIJEK UPORABE GRAĐEVINE

Projektirani vijek uporabe električne instalacije javne rasvjete je 20 godina.

Nakon isteka roka uporabe potrebno je izvršiti reviziju instalacije na način da se izradi projekt revizije ovjeren od strane projektanta glavnog projekta, odnosno ukoliko instalacija više ne zadovoljava aktualne zakonske odredbe, vlasnik instalacije mora izvršiti rekonstrukciju na temelju glavnog projekta rekonstrukcije instalacije.

Za vrijeme roka uporabe, instalacije treba održavati redovno detaljnom godišnjom provjerom ispravnosti, te interventno nakon detekcije svakog pojedinog kvara.

1.8.2. ODRŽAVANJE ELEKTRIČNE INSTALACIJE CESTOVNE RASVJETE

Redovno (preventivno) održavanje i pregled električne instalacije treba provoditi jednom godišnje. Obim nužnog održavanja podrazumijeva:

Razdjelnik rasvjete:

- Obnavljanje električnih shema u razdjelniku
- Ispitivanje funkcije sklopne opreme prema projektu
- Mjerenje napona i struja u svim režimima prema projektu
- Ispitivanje nastanka kvara i njegovog uzroka

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE VLADIMIR MILETA 10000 Zagreb, Sachsova 6 OIB 18449644498 tel: +385 1 6144626 e-mail: vladimir.mileta@zg.t-com.hr	Naziv građevine: STAMBENA ZONA „GAJ“ SRAČINEC KOMUNALNA INFRASTRUKTURA Razina razrade: GLAVNI PROJEKT Strukovna odrednica projekta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT Broj projekta: 01/2017 Mjesto i datum izrade: Zagreb, veljača 2017.
--	--

Svjetiljke i izvori

- čišćenje optike jednom u periodu od dvije godine
- kontrola funkcionalne ispravnosti jednom godišnje
- zamjena LED izvora nakon 15-20 godina (prema uputama proizvođača)
- zamjena predspojne naprave (driver) nakon 15-20 godina (prema uputama proizvođača)

Kabli i uzemljenje

Pregled i održavanje električne instalacije valja provoditi jednom godišnje. Obim nužnog održavanja podrazumijeva:

- pritezanje vijčanih spojeva na kabelima s aluminijskim vodičima
- obnavljanje antikorozivne zaštite
- kontrolu iskrenja sklopnih aparata
- zamjenu signalnih žaruljica
- obnavljanje natpisa i opomenskih tablica
- kontrolu spojeva vodiča kabela i sabirnica
- kontrolu zaštite opreme prema vanjskim utjecajima.

Također potrebno je jednom godišnje obaviti slijedeća ispitivanja i mjerenja:

- utvrđivanje neprekinutosti zaštitnog vodiča za izjednačavanje potencijala
- funkcionalne ispravnosti
- izolacije električne instalacije
- zaštite automatskim isklapanjem napajanja
- otpora uzemljivača
- impedancije petlje kvara.

Interventno održavanje se određuje s obzirom na utjecaj kvara na sigurnost odvijanja prometa i to:

- intervencija u roku 48 sati (ispad dvije ili više uzastopne svjetiljke, ispad više od jedne lampe na stupu s više od jedne svjetiljke, ispad napojnog kabela, ispad napojne točke javne rasvjete, ispad u razvodnom polju transformatorske stanice)
- intervencija u roku 15-30 dana (ispad jedne svjetiljke, ispad razvodnog kabela rasvjete).

Zagreb, veljača 2017.

Projektant:

VLADIMIR MILETA
dipl.ing.el., mr.sc.
E 1675 **OVLAŠTENI INŽENJER**
ELEKTROTEHNIKE

mr.sc. Vladimir Milet, dipl.ing.el.

INVESTITOR:

OPĆINA SRAČINEC

42 209 Sračinec, Varaždinska 188

IZRADIO:

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA
ELEKTROTEHNIKE VLADIMIR MILETA
10000 Zagreb, Sachsova 6

NAZIV GRAĐEVINE:

STAMBENA ZONA „GAJ“ SRAČINEC
KOMUNALNA INFRASTRUKTURA

LOKACIJA GRAĐEVINE:

k.č. br. 1396/32-96, k.o. Sračinec

2. DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA

ZAJEDNIČKA OZNAKA MAPA:

SZS-JR-1

RAZINA RAZRADE:

GLAVNI PROJEKT

STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA:

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE:

JAVNA RASVJETA

REDNI BROJ MAPE:

1

BROJ PROJEKTA:

01/2017

MJESTO I DATUM:

Zagreb, veljača 2017.

2.1. ELEKTROTEHNIČKI PRORAČUNI

2.1.1. VRŠNO OPTEREĆENJE

Sustav javne rasvjete sastoji se od rasvjetnih stupova, ormara javne rasvjete i svjetiljaka.

Navedena oprema se napaja bez namjernih prekida pa se pretpostavlja da je faktor istovremenosti jednak 1.

Faktor snage svih trošila je $\cos(\varphi)=0,95$ jer se pretpostavlja ugradnja kompenzacija jalove energije u transformatorskoj stanici.

Izračunate maksimalne struje po razdjelnicima su jednofazne.

Sustav javne rasvjete sastoji se od sljedećih elemenata s navedenim prosječnim potrošnjama:

TS Sračinec – Zona Gaj	I_{max} (A)	P_i (W)			P_v (W) ukupno
		L1	L2	L3	
Ukupno	0,92	202	181	183	566

TS Sračinec - Zona Gaj

Trošila napajana s razdjelnika TS Sračinec - Zona "Gaj"	I_{max} (A)	P_i (W)			P_v (W) ukupno
		L1	L2	L3	
OJR "GAJ"	0,92	202	181	183	566

OJR "GAJ" - strujni krug 1

Trošila napajana s razdjelnika OJR "GAJ" - strujni krug 1	Faktor istovremenosti	P_i (W)			P_v (W) ukupno
		L1	L2	L3	
Rasvjetni stup C1	1	21	0	0	21
Rasvjetni stup C2	1	0	21	0	21
Rasvjetni stup C3	1	0	0	21	21
Rasvjetni stup C4	1	21	0	0	21
Rasvjetni stup C5	1	0	21	0	21
Rasvjetni stup C6	1	0	0	21	21
Rasvjetni stup C7	1	19	0	0	19
Rasvjetni stup C8	1	0	19	0	19
Rasvjetni stup C9	1	0	0	21	21
Rasvjetni stup C10	1	21	0	0	21
Rasvjetni stup C11	1	0	21	0	21
Rasvjetni stup C12	1	0	0	21	21
Rasvjetni stup C13	1	21	0	0	21
Rasvjetni stup C14	1	0	21	0	21
Rasvjetni stup C15	1	0	0	21	21
Rasvjetni stup C16	1	21	0	0	21
Rasvjetni stup C17	1	0	21	0	21
Rasvjetni stup C18	1	0	0	21	21

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA
ELEKTROTEHNIKE VLADIMIR MILETA
10000 Zagreb, Sachsova 6
OIB 18449644498
tel: +385 1 6144626
e-mail: vladimir.mileta@zg.t-com.hr

Naziv građevine: STAMBENA ZONA „GAJ“ SRAČINEC
KOMUNALNA INFRASTRUKTURA
Razina razrade: GLAVNI PROJEKT
Strukovna odrednica projekta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
Broj projekta: 01/2017
Mjesto i datum izrade: Zagreb, veljača 2017.

Rasvjetni stup C19	1	21	0	0	21
Rasvjetni stup C20	1	0	21	0	21
Rasvjetni stup C21	1	0	0	21	21
Rasvjetni stup C22	1	15	0	0	15
Rasvjetni stup C23	1	0	15	0	15
Rasvjetni stup C24	1	0	0	15	15
Ukupno: OJR "GAJ" - strujni krug 1		160	160	162	482

$I_{max} = 0,74 \text{ A}$

Rasvjetni stup C1

Trošila napajana s razdjelnika Rasvjetni stup C1	Faktor istovremenosti	Pi (W)			Pv (W) ukupno
		L1	L2	L3	
Svjetiljka C1	1	21	0	0	21
Ukupno: Rasvjetni stup C1		21	0	0	21

$I_{max} = 0,10 \text{ A}$

Rasvjetni stup C2

Trošila napajana s razdjelnika Rasvjetni stup C2	Faktor istovremenosti	Pi (W)			Pv (W) ukupno
		L1	L2	L3	
Svjetiljka C2	1	0	21	0	21
Ukupno: Rasvjetni stup C2		0	21	0	21

$I_{max} = 0,10 \text{ A}$

Rasvjetni stup C3

Trošila napajana s razdjelnika Rasvjetni stup C3	Faktor istovremenosti	Pi (W)			Pv (W) ukupno
		L1	L2	L3	
Svjetiljka C3	1	0	0	21	21
Ukupno: Rasvjetni stup C3		0	0	21	21

$I_{max} = 0,10 \text{ A}$

Rasvjetni stup C4

Trošila napajana s razdjelnika Rasvjetni stup C16	Faktor istovremenosti	Pi (W)			Pv (W) ukupno
		L1	L2	L3	
Svjetiljka C4	1	21	0	0	21
Ukupno: Rasvjetni stup C4		21	0	0	21

$I_{max} = 0,10 \text{ A}$

Rasvjetni stup C5

Trošila napajana s razdjelnika Rasvjetni stup C5	Faktor istovremenosti	Pi (W)			Pv (W) ukupno
		L1	L2	L3	
Svjetiljka C5	1	0	21	0	21
Ukupno: Rasvjetni stup C5		0	21	0	21

$I_{max} = 0,10 \text{ A}$

Rasvjetni stup C6

Trošila napajana s razdjelnika	Faktor istovremenosti	Pi (W)			Pv (W) ukupno
		L1	L2	L3	

Svjetiljka C6

	1	0	0	21	21
Ukupno: Rasvjetni stup C6		0	0	21	21
I _{max} = 0,10 A					

Rasvjetni stup C7

Trošila napajana s razdjelnika	Faktor istovremenosti	Pi (W)			Pv (W) ukupno
		L1	L2	L3	
Svjetiljka C7	1	19	0	0	19
Ukupno: Rasvjetni stup C7		19	0	0	19
I _{max} = 0,09 A					

Rasvjetni stup C8

Trošila napajana s razdjelnika Rasvjetni stup C8	Faktor istovremenosti	Pi (W)			Pv (W) ukupno
		L1	L2	L3	
Svjetiljka C8	1	0	19	0	19
Ukupno: Rasvjetni stup C8		0	19	0	19
I _{max} = 0,09 A					

Rasvjetni stup C9

Trošila napajana s razdjelnika	Faktor istovremenosti	Pi (W)			Pv (W) ukupno
		L1	L2	L3	
Svjetiljka C9	1	0	0	21	21
Ukupno: Rasvjetni stup C9		0	0	21	21
I _{max} = 0,10 A					

Rasvjetni stup C10

Trošila napajana s razdjelnika	Faktor istovremenosti	Pi (W)			Pv (W) ukupno
		L1	L2	L3	
Svjetiljka C10	1	21	0	0	21
Ukupno: Rasvjetni stup C10		21	0	0	21
I _{max} = 0,10 A					

Rasvjetni stup C11

Trošila napajana s razdjelnika Rasvjetni stup C11	Faktor istovremenosti	Pi (W)			Pv (W) ukupno
		L1	L2	L3	
Svjetiljka C11	1	0	21	0	21
Ukupno: Rasvjetni stup C11		0	21	0	21
I _{max} = 0,10 A					

Rasvjetni stup C12

Trošila napajana s razdjelnika	Faktor istovremenosti	Pi (W)			Pv (W) ukupno
		L1	L2	L3	
Svjetiljka C12	1	0	0	21	21
Ukupno: Rasvjetni stup C12		0	0	21	21
I _{max} = 0,10 A					

Rasvjetni stup C13

Trošila napajana s razdjelnika	Faktor istovremenosti	Pi (W)			Pv (W) ukupno
		L1	L2	L3	
Svjetiljka C13	1	21	0	0	21
Ukupno: Rasvjetni stup C13		21	0	0	21

I_{max} = 0,10 A

Rasvjetni stup C14

Trošila napajana s razdjelnika Rasvjetni stup C14	Faktor istovremenosti	Pi (W)			Pv (W) ukupno
		L1	L2	L3	
Svjetiljka C14	1	0	21	0	21
Ukupno: Rasvjetni stup C14		0	21	0	21

I_{max} = 0,10 A

Rasvjetni stup C15

Trošila napajana s razdjelnika	Faktor istovremenosti	Pi (W)			Pv (W) ukupno
		L1	L2	L3	
Svjetiljka C15	1	0	0	21	21
Ukupno: Rasvjetni stup C15		0	0	21	21

I_{max} = 0,10 A

Rasvjetni stup C16

Trošila napajana s razdjelnika	Faktor istovremenosti	Pi (W)			Pv (W) ukupno
		L1	L2	L3	
Svjetiljka C16	1	21	0	0	21
Ukupno: Rasvjetni stup C16		21	0	0	21

I_{max} = 0,10 A

Rasvjetni stup C17

Trošila napajana s razdjelnika Rasvjetni stup C17	Faktor istovremenosti	Pi (W)			Pv (W) ukupno
		L1	L2	L3	
Svjetiljka C17	1	0	21	0	21
Ukupno: Rasvjetni stup C17		0	21	0	21

I_{max} = 0,10 A

Rasvjetni stup C18

Trošila napajana s razdjelnika	Faktor istovremenosti	Pi (W)			Pv (W) ukupno
		L1	L2	L3	
Svjetiljka C18	1	0	0	21	21
Ukupno: Rasvjetni stup C18		0	0	21	21

I_{max} = 0,10 A

Rasvjetni stup C19

Trošila napajana s razdjelnika	Faktor istovremenosti	Pi (W)			Pv (W) ukupno
		L1	L2	L3	
Svjetiljka C19	1	21	0	0	21

Ukupno: Rasvjetni stup C19

21	0	0	21
I _{max} = 0,10 A			

Rasvjetni stup C20

Trošila napajana s razdjelnika Rasvjetni stup C20	Faktor istovremenosti	Pi (W)			Pv (W) ukupno
		L1	L2	L3	
Svjetiljka C20	1	0	21	0	21
Ukupno: Rasvjetni stup C20		0	21	0	21
I _{max} = 0,10 A					

Rasvjetni stup C21

Trošila napajana s razdjelnika	Faktor istovremenosti	Pi (W)			Pv (W) ukupno
		L1	L2	L3	
Svjetiljka C21	1	0	0	21	21
Ukupno: Rasvjetni stup C21		0	0	21	21
I _{max} = 0,10 A					

Rasvjetni stup C22

Trošila napajana s razdjelnika	Faktor istovremenosti	Pi (W)			Pv (W) ukupno
		L1	L2	L3	
Svjetiljka C22	1	15	0	0	15
Ukupno: Rasvjetni stup C22		15	0	0	15
I _{max} = 0,07 A					

Rasvjetni stup C23

Trošila napajana s razdjelnika Rasvjetni stup C23	Faktor istovremenosti	Pi (W)			Pv (W) ukupno
		L1	L2	L3	
Svjetiljka C23	1	0	15	0	15
Ukupno: Rasvjetni stup C23		0	15	0	15
I _{max} = 0,07 A					

Rasvjetni stup C24

Trošila napajana s razdjelnika	Faktor istovremenosti	Pi (W)			Pv (W) ukupno
		L1	L2	L3	
Svjetiljka C24	1	0	0	15	15
Ukupno: Rasvjetni stup C24		0	0	15	15
I _{max} = 0,07 A					

OJR "GAJ" - strujni krug 2

Trošila napajana s razdjelnika OJR "GAJ" - strujni krug 2	Faktor istovremenosti	Pi (W)			Pv (W) ukupno
		L1	L2	L3	
Rasvjetni stup D1	1	21	0	0	21
Rasvjetni stup D2	1	0	21	0	21
Rasvjetni stup D3	1	0	0	21	21
Rasvjetni stup D4	1	21	0	0	21
Ukupno: OJR "GAJ" - strujni krug 2		42	21	21	84
I _{max} = 0,19 A					

Rasvjetni stup D1

Trošila napajana s razdjelnika	Faktor istovremenosti	Pi (W)			Pv (W) ukupno
		L1	L2	L3	
Svjetiljka D1	1	21	0	0	21
Ukupno: Rasvjetni stup D1		21	0	0	21

I_{max} = 0,10 A

Rasvjetni stup D2

Trošila napajana s razdjelnika	Faktor istovremenosti	Pi (W)			Pv (W) ukupno
		L1	L2	L3	
Svjetiljka D2	1	0	21	0	21
Ukupno: Rasvjetni stup D2		0	21	0	21

I_{max} = 0,10 A

Rasvjetni stup D3

Trošila napajana s razdjelnika Rasvjetni stup D3	Faktor istovremenosti	Pi (W)			Pv (W) ukupno
		L1	L2	L3	
Svjetiljka D3	1	0	0	21	21
Ukupno: Rasvjetni stup D3		0	0	21	21

I_{max} = 0,10 A

Rasvjetni stup D4

Trošila napajana s razdjelnika	Faktor istovremenosti	Pi (W)			Pv (W) ukupno
		L1	L2	L3	
Svjetiljka D4	1	21	0	0	21
Ukupno: Rasvjetni stup D4		21	0	0	21

I_{max} = 0,10 A

Ukupna potrošnja				
Pi (kW)		Pv (kW) ukupno		
L1	0,20	0,57		
L2	0,18			
L3	0,18			

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE VLADIMIR MILETA 10000 Zagreb, Sachsova 6 OIB 18449644498 tel: +385 1 6144626 e-mail: vladimir.mileta@zg.t-com.hr	Naziv građevine: STAMBENA ZONA „GAJ“ SRAČINEC KOMUNALNA INFRASTRUKTURA Razina razrade: GLAVNI PROJEKT Strukovna odrednica projekta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT Broj projekta: 01/2017 Mjesto i datum izrade: Zagreb, veljača 2017.
---	--

2.1.2. PAD NAPONA

Obzirom da potrošnja nije simetrična za pad napona proračun pada napona se radi jednofazno i to po fazi s najvećom potrošnjom. Za proračun je potrebno poznavati relevantne parametre kabela koji su dani u slijedećoj tablici:

Presjekm m2	R / Al Ω/km	R / Cu Ω/km	X / Al,Cu Ω/km
1,5		12,100	0,115
2,5		7,410	0,110
4	7,410	4,610	0,107
6	4,610	3,080	0,100
10	3,080	1,830	0,094
16	1,910	1,150	0,090
25	1,200	0,727	0,086
35	0,868	0,524	0,083
50	0,641	0,387	0,083
70	0,443	0,268	0,082
95	0,320	0,193	0,082
120	0,253	0,153	0,080
150	0,206	0,124	0,080
185	0,164	0,099	0,080

Parametri kabela prema Končar:
Tehnički priručnik

Dopušteni pad napona napona :

- 3% za rasvjetu, odnosno 5% za ostala trošila koja se napajaju iz niskonaponske mreže,
- 5% za rasvjetu, odnosno 8% za napajanje instalacije direktno iz transformatorske stanice,

Pad napona računa se prema izrazu:

$$u[\%] = \frac{K \cdot P \cdot L}{S \cdot \left(1 + \left(X \cdot \frac{tg(\varphi)}{R} \right) \right)}$$

gdje su:

- P – snaga trošila (kW)
- L – duljina kabela (m)
- X – reaktancija kabela (Ω/km)
- S – presjek vodiča kabela ili voda (mm^2)
- φ – kut faktora snage trošila
- R – radni otpor kabela (Ω/km)
- K – konstanta kabela iz sljedeće tablice:

trofazno trošilo		jednofazno trošilo	
Al	0,02	Al	0,119
Cu	0,0124	Cu	0,074

Dozvoljeni padovi napona su sljedeći:

- 3 % – za strujni krug rasvjete, ako se rasvjeta napaja iz niskonaponske mreže.
- 5 % – za ostala trošila, ako se ona napajaju iz niskonaponske mreže.
- 5 % – za strujni krug rasvjete, ako se rasvjeta napaja neposredno iz transformatorske stanice koja je priključena direktno na visoki napon.
- 8 % – za ostala trošila, ako se ona napajaju neposredno iz transformatorske stanice koja je priključena direktno na visoki napon.

Napomena: Padovi napona od trafostanica do razdjelnika javne rasvjete su samo posljedica potrošnje rasvjetnih uređaja.

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA
ELEKTROTEHNIKE VLADIMIR MILETA
10000 Zagreb, Sachsova 6
OIB 18449644498
tel: +385 1 6144626
e-mail: vladimir.mileta@zg.t-com.hr

Naziv građevine:
STAMBENA ZONA „GAJ“ SRAČINEC
KOMUNALNA INFRASTRUKTURA
Razina razrade:
GLAVNI PROJEKT
Strukovna odrednica projekta:
ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
Broj projekta:
01/2017
Mjesto i datum izrade:
Zagreb, veljača 2017.

TS Sračinec - Zona Gaj

Trasa kabela od TS Sračinec - Zona Gaj do									
OJR "GAJ"	Materijal Al / Cu	Presjek S (mm ²)	cos (φ)	Snaga P (kW)	Duljina L (m)	R Om/km	X Om/km	Konst. K	Pad napona dU (%)
	Al	16	0,95	0,267	10	1,910	0,090	0,1190	0,020
Maksimalni pad napona: 0,020									

OJR "GAJ" - strujni krug 1

Trasa kabela od OJR "GAJ" - strujni krug 1 do									
	Materijal Al / Cu	Presjek S (mm ²)	cos (φ)	Snaga P (kW)	Duljina L (m)	R Om/km	X Om/km	Konst. K	Pad napona dU (%)
Rasvjetni stup C1	Al	16	0,95	0,225	40	1,910	0,090	0,1190	0,085
Rasvjetni stup C2	Al	16	0,95	0,204	75	1,910	0,090	0,1190	0,132
Rasvjetni stup C3	Al	16	0,95	0,141	90	1,910	0,090	0,1190	0,112
Rasvjetni stup C4	Al	16	0,95	0,141	125	1,910	0,090	0,1190	0,149
Rasvjetni stup C5	Al	16	0,95	0,120	160	1,910	0,090	0,1190	0,160
Rasvjetni stup C6	Al	16	0,95	0,063	195	1,910	0,090	0,1190	0,110
Rasvjetni stup C7	Al	16	0,95	0,061	230	1,910	0,090	0,1190	0,122
Rasvjetni stup C8	Al	16	0,95	0,061	265	1,910	0,090	0,1190	0,138
Rasvjetni stup C9	Al	16	0,95	0,042	300	1,910	0,090	0,1190	0,112
Rasvjetni stup C10	Al	16	0,95	0,042	340	1,910	0,090	0,1190	0,124
Rasvjetni stup C11	Al	16	0,95	0,042	375	1,910	0,090	0,1190	0,135
Rasvjetni stup C12	Al	16	0,95	0,021	415	1,910	0,090	0,1190	0,083
Rasvjetni stup C13	Al	16	0,95	0,021	455	1,910	0,090	0,1190	0,090
Rasvjetni stup C14	Al	16	0,95	0,021	500	1,910	0,090	0,1190	0,096
Rasvjetni stup C15	Al	16	0,95	0,042	110	1,910	0,090	0,1190	0,053
Rasvjetni stup C16	Al	16	0,95	0,042	145	1,910	0,090	0,1190	0,064
Rasvjetni stup C17	Al	16	0,95	0,021	185	1,910	0,090	0,1190	0,048
Rasvjetni stup C18	Al	16	0,95	0,021	230	1,910	0,090	0,1190	0,055
Rasvjetni stup C19	Al	16	0,95	0,021	270	1,910	0,090	0,1190	0,061

**URED OVLAŠTENOG INŽENJERA
ELEKTROTEHNIKE VLADIMIR MILETA**

10000 Zagreb, Sachsova 6

OIB 18449644498

tel: +385 1 6144626

e-mail: vladimir.mileta@zg.t-com.hr

Naziv građevine: STAMBENA ZONA „GAJ“ SRAČINEC
KOMUNALNA INFRASTRUKTURA
Razina razrade: GLAVNI PROJEKT
Strukovna odrednica projekta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
Broj projekta: 01/2017
Mjesto i datum izrade: Zagreb, veljača 2017.

Rasvjetni stup C20	AI	16	0,95	0,036	200	1,910	0,090	0,1190	0,072
Rasvjetni stup C21	AI	16	0,95	0,036	245	1,910	0,090	0,1190	0,084
Rasvjetni stup C22	AI	16	0,95	0,015	275	1,910	0,090	0,1190	0,050
Rasvjetni stup C23	AI	16	0,95	0,015	320	1,910	0,090	0,1190	0,055
Rasvjetni stup C24	AI	16	0,95	0,015	350	1,910	0,090	0,1190	0,058
Maksimalni pad napona:									0,160

Rasvjetni stup C1

Trasa kabela od Rasvjetni stup C1 do	Materijal Al / Cu	Presjek S (mm ²)	cos (φ)	Snaga P (kW)	Duljina L (m)	R Om/km	X Om/km	Konst. K	Pad napona dU (%)
Svjetiljka C1	Cu	1,5	0,95	0,021	6	12,100	0,115	0,0740	0,092
Maksimalni pad napona:									0,092

Rasvjetni stup C2

Trasa kabela od Rasvjetni stup C2 do	Materijal Al / Cu	Presjek S (mm ²)	cos (φ)	Snaga P (kW)	Duljina L (m)	R Om/km	X Om/km	Konst. K	Pad napona dU (%)
Svjetiljka C2	Cu	1,5	0,95	0,021	6	12,100	0,115	0,0740	0,138
Maksimalni pad napona:									0,138

Rasvjetni stup C3

Trasa kabela od Rasvjetni stup C3 do	Materijal Al / Cu	Presjek S (mm ²)	cos (φ)	Snaga P (kW)	Duljina L (m)	R Om/km	X Om/km	Konst. K	Pad napona dU (%)
Svjetiljka C3	Cu	1,5	0,95	0,021	6	12,100	0,115	0,0740	0,119
Maksimalni pad napona:									0,119

Rasvjetni stup C4

Trasa kabela od Rasvjetni stup C4 do	Materijal Al / Cu	Presjek S (mm ²)	cos (φ)	Snaga P (kW)	Duljina L (m)	R Om/km	X Om/km	Konst. K	Pad napona dU (%)
--------------------------------------	----------------------	---------------------------------	------------	-----------------	------------------	------------	------------	-------------	----------------------

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA
ELEKTROTEHNIKE VLADIMIR MILETA
10000 Zagreb, Sachsova 6
OIB 18449644498
tel: +385 1 6144626
e-mail: vladimir.mileta@zg.t-com.hr

Naziv građevine: STAMBENA ZONA „GAJ“ SRAČINEC
KOMUNALNA INFRASTRUKTURA
Razina razrade: GLAVNI PROJEKT
Strukovna odrednica projekta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
Broj projekta: 01/2017
Mjesto i datum izrade: Zagreb, veljača 2017.

Svjetiljka C4

Cu	1,5	0,95	0,021	6	12,100	0,115	0,0740	0,155
Maksimalni pad napona: 0,155								

Rasvjetni stup C5

Trasa kabla od Rasvjetni stup C5 do		Materijal	Presjek	cos	Snaga	Duljina	R	X	Konst.	Pad napona
		Al / Cu	S(mm ²)	(φ)	P (kW)	L (m)	Om/km	Om/km	K	dU (%)
Svjetiljka C5		Cu	1,5	0,95	0,021	6	12,100	0,115	0,0740	0,166
Maksimalni pad napona: 0,166										

Rasvjetni stup C6

Trasa kabla od Rasvjetni stup C6 do		Materijal	Presjek	cos	Snaga	Duljina	R	X	Konst.	Pad napona
		Al / Cu	S(mm ²)	(φ)	P (kW)	L (m)	Om/km	Om/km	K	dU (%)
Svjetiljka C6		Cu	1,5	0,95	0,021	6	12,100	0,115	0,0740	0,116
Maksimalni pad napona: 0,116										

Rasvjetni stup C7

Trasa kabla od Rasvjetni stup C7 do		Materijal	Presjek	cos	Snaga	Duljina	R	X	Konst.	Pad napona
		Al / Cu	S(mm ²)	(φ)	P (kW)	L (m)	Om/km	Om/km	K	dU (%)
Svjetiljka C7		Cu	1,5	0,95	0,019	6	12,100	0,115	0,0740	0,128
Maksimalni pad napona: 0,128										

Rasvjetni stup C8

Trasa kabla od Rasvjetni stup C8 do		Materijal	Presjek	cos	Snaga	Duljina	R	X	Konst.	Pad napona
		Al / Cu	S(mm ²)	(φ)	P (kW)	L (m)	Om/km	Om/km	K	dU (%)
Svjetiljka C8		Cu	1,5	0,95	0,019	6	12,100	0,115	0,0740	0,144
Maksimalni pad napona: 0,144										

Rasvjetni stup C9

Trasa kabla od Rasvjetni stup C9 do										
Materijal	Presjek	cos	Snaga	Duljina	R	X	Konst.	Pad napona		
Al / Cu	S (mm ²)	(φ)	P (kW)	L (m)	Om/km	Om/km	K	dU (%)		
Cu	1,5	0,95	0,021	6	12,100	0,115	0,0740	0,118		
Maksimalni pad napona:										0,118

Rasvjetni stup C10

Trasa kabla od Rasvjetni stup C10 do										
Materijal	Presjek	cos	Snaga	Duljina	R	X	Konst.	Pad napona		
Al / Cu	S (mm ²)	(φ)	P (kW)	L (m)	Om/km	Om/km	K	dU (%)		
Cu	1,5	0,95	0,021	6	12,100	0,115	0,0740	0,130		
Maksimalni pad napona:										0,130

Rasvjetni stup C11

Trasa kabla od Rasvjetni stup C11 do										
Materijal	Presjek	cos	Snaga	Duljina	R	X	Konst.	Pad napona		
Al / Cu	S (mm ²)	(φ)	P (kW)	L (m)	Om/km	Om/km	K	dU (%)		
Cu	1,5	0,95	0,021	6	12,100	0,115	0,0740	0,141		
Maksimalni pad napona:										0,141

Rasvjetni stup C12

Trasa kabla od Rasvjetni stup C12 do										
Materijal	Presjek	cos	Snaga	Duljina	R	X	Konst.	Pad napona		
Al / Cu	S (mm ²)	(φ)	P (kW)	L (m)	Om/km	Om/km	K	dU (%)		
Cu	1,5	0,95	0,021	6	12,100	0,115	0,0740	0,090		
Maksimalni pad napona:										0,090

Rasvjetni stup C13

Trasa kabla od Rasvjetni stup C13 do										
Materijal	Presjek	cos	Snaga	Duljina	R	X	Konst.	Pad napona		
Al / Cu	S (mm ²)	(φ)	P (kW)	L (m)	Om/km	Om/km	K	dU (%)		
Cu	1,5	0,95	0,021	6	12,100	0,115	0,0740	0,096		

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA
ELEKTROTEHNIKE VLADIMIR MILETA
10000 Zagreb, Sachsova 6
OIB 18449644498
tel: +385 1 6144626
e-mail: vladimir.mileta@zg-t-com.hr

Naziv građevine: STAMBENA ZONA „GAJ“ SRAČINEC
KOMUNALNA INFRASTRUKTURA
Razina razrade: GLAVNI PROJEKT
Strukovna odrednica projekta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
Broj projekta: 01/2017
Mjesto i datum izrade: Zagreb, veljača 2017.

Rasvjetni stup C14

Maksimalni pad napona: 0,096

Trasa kabla od Rasvjetni stup C14 do

Svjetiljka C14

Materijal	Presjek	cos	Snaga	Duljina	R	X	Konst.	Pad napona
Al / Cu	S (mm ²)	(φ)	P (kW)	L (m)	Om/km	Om/km	K	dU (%)
Cu	1,5	0,95	0,021	6	12,100	0,115	0,0740	0,103

Maksimalni pad napona: 0,103

Rasvjetni stup C15

Trasa kabla od Rasvjetni stup C15 do

Svjetiljka C15

Materijal	Presjek	cos	Snaga	Duljina	R	X	Konst.	Pad napona
Al / Cu	S (mm ²)	(φ)	P (kW)	L (m)	Om/km	Om/km	K	dU (%)
Cu	1,5	0,95	0,021	6	12,100	0,115	0,0740	0,060

Maksimalni pad napona: 0,060

Rasvjetni stup C16

Trasa kabla od Rasvjetni stup C16 do

Svjetiljka C16

Materijal	Presjek	cos	Snaga	Duljina	R	X	Konst.	Pad napona
Al / Cu	S (mm ²)	(φ)	P (kW)	L (m)	Om/km	Om/km	K	dU (%)
Cu	1,5	0,95	0,021	6	12,100	0,115	0,0740	0,070

Maksimalni pad napona: 0,070

Rasvjetni stup C17

Trasa kabla od Rasvjetni stup C17 do

Svjetiljka C17

Materijal	Presjek	cos	Snaga	Duljina	R	X	Konst.	Pad napona
Al / Cu	S (mm ²)	(φ)	P (kW)	L (m)	Om/km	Om/km	K	dU (%)
Cu	1,5	0,95	0,021	6	12,100	0,115	0,0740	0,054

Maksimalni pad napona: 0,054

e-mail: vladimir.mileta@zg.t-com.hr

Naziv građevine:

**STAMBENA ZONA „GAJ“ SRAČINEC
KOMUNALNA INFRASTRUKTURA**

Razina razrade: GLAVNI PROJEKT

Strukovna odrednica projekta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Broj projekta: 01/2017

Mjesto i datum izrade:
Zagreb, veljača 2017.

Rasvjetni stup C18

Trasa kabla od Rasvjetlni stup C18 do									
Materijal	Presjek	cos	Snaga	Duljina	R	X	Konst.	Pad napona	
Al / Cu	S(mm2)	(φ)	P (kW)	L (m)	Om/km	Om/km	K	dU (%)	
Cu		1,5	0,95	0,021	6	12,100	0,115	0,0740	0,061
Svjetiljka C18									
							Maksimalni pad napona:		
							0,061		

Rasvjetni stup C19

Trasa kabela od Rasvjetni stup C19 do	Materijal Al / Cu	Presjek S(mm ²)	cos (φ)	Snaga P (kW)	Duljina L (m)	R Om/km	X Om/km	Konst. K	Pad napona dU (%)
Svjetiljka C19	Cu	1,5	0,95	0,021	6	12,100	0,115	0,0740	0,067
Maksimalni pad napona:									0,067

Rasvjetni stup C20

[illegible]

Rasvjetetni stup C21

Trasa kabela od Rasvjetni stup C21 do		Materijal Al / Cu	Presjek S(mm ²)	cos (φ)	Snaga P (kW)	Duljina L (m)	R Om/km	X Om/km	Konst. K	Pad napona dU (%)
Svjetiljka C21		Cu	1,5	0,95	0,021	6	12,100	0,115	0,0740	0,090
Maksimalni pad napona:										0,090

Rasvjetni stup C22

Trasa kabela od Rasvjetni stup C22 do		Materijal	Presjek	cos	Snaga	Duljina	R	X	Konst.	Pad napona
		Al / Cu	S (mm ²)	(φ)	P (kW)	L (m)	Om/km	Om/km	K	dU (%)
Svjetiljka C22		Cu	1,5	0,95	0,015	6	12,100	0,115	0,0740	0,054

**URED OVLAŠTENOG INŽENJERA
ELEKTROTEHNIKE VLADIMIR MILETA**

10000 Zagreb, Sachsova 6

OIB 18449644498

tel: +385 1 6144626

e-mail: vladimir.mileta@zg-t-com.hr

Naziv građevine: STAMBENA ZONA "GAJ" SRAČINEC
KOMUNALNA INFRASTRUKTURA

Razina razrade: GLAVNI PROJEKT

Strukovna odrednica projekta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Broj projekta: 01/2017

Mjesto i datum izrade: Zagreb, veljača 2017.

Maksimalni pad napona: 0,054

Rasvjetni stup C23

Trasa kabela od Rasvjetni stup C23 do	Materijal Al / Cu	Presjek S (mm ²)	cos (φ)	Snaga P (kW)	Duljina L (m)	R Om/km	X Om/km	Konst. K	Pad napona dU (%)
Svjetiljka C23	Cu	1,5	0,95	0,015	6	12,100	0,115	0,0740	0,059
Maksimalni pad napona:									0,059

Rasvjetni stup C24

Trasa kabela od Rasvjetni stup C24 do	Materijal Al / Cu	Presjek S (mm ²)	cos (φ)	Snaga P (kW)	Duljina L (m)	R Om/km	X Om/km	Konst. K	Pad napona dU (%)
Svjetiljka C24	Cu	1,5	0,95	0,015	6	12,100	0,115	0,0740	0,062
Maksimalni pad napona:									0,062

OJR "GAJ" - strujni krug 2

Trasa kabela od OJR "GAJ" - strujni krug 2 do	Materijal Al / Cu	Presjek S (mm ²)	cos (φ)	Snaga P (kW)	Duljina L (m)	R Om/km	X Om/km	Konst. K	Pad napona dU (%)
Rasvjetni stup D1	Al	16	0,95	0,042	155	1,910	0,090	0,1190	0,067
Rasvjetni stup D2	Al	16	0,95	0,021	190	1,910	0,090	0,1190	0,049
Rasvjetni stup D3	Al	16	0,95	0,021	225	1,910	0,090	0,1190	0,054
Rasvjetni stup D4	Al	16	0,95	0,021	260	1,910	0,090	0,1190	0,060
Maksimalni pad napona:									0,067

Rasvjetni stup D1

Trasa kabela od Rasvjetni stup D1 do	Materijal Al / Cu	Presjek S (mm ²)	cos (φ)	Snaga P (kW)	Duljina L (m)	R Om/km	X Om/km	Konst. K	Pad napona dU (%)
Svjetiljka D1	Cu	1,5	0,95	0,021	6	12,100	0,115	0,0740	0,073

**URED OVLAŠTENOG INŽENJERA
ELEKTROTEHNIKE VLADIMIR MILETA**

10000 Zagreb, Sachsova 6

OIB 18449644498

tel: +385 1 6144626

e-mail: vladimir.mileta@zg.t-com.hr

Naziv građevine: STAMBENA ZONA „GAJ“ SRAČINEC

Razina razrade: KOMUNALNA INFRASTRUKTURA

Strukovna odrednica projekta: GLAVNI PROJEKT

Broj projekta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Mjesto i datum izrade: 01/2017

Zagreb, veljača 2017.

Maksimalni pad napona: 0,073

Rasvjetni stup D2

Trasa kabela od Rasvjetni stup D2 do

Svjetiljka D2

Maksimalni pad napona: 0,055

Rasvjetni stup D3

Trasa kabela od Rasvjetni stup D3 do

Svjetiljka D3

Maksimalni pad napona: 0,060

Rasvjetni stup D4

Trasa kabela od Rasvjetni stup D4 do

Svjetiljka D4

Maksimalni pad napona: 0,066

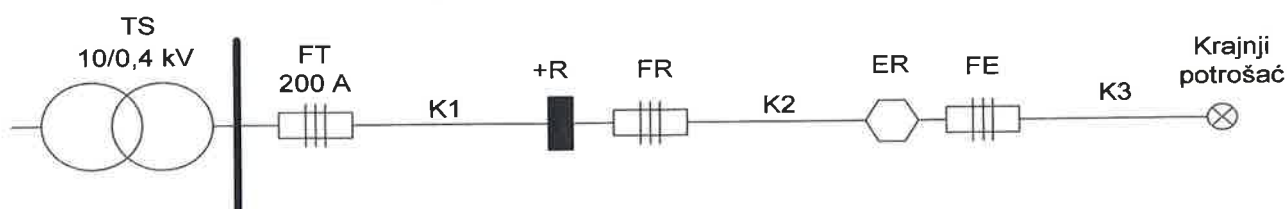
Najnepovoljniji pad napona na glavnim trasama je: 0,166 % < 5% , što zadovoljava definirane uvjete.

2.1.3. PRORAČUN STRUJA KRATKOG SPOJA

U projektiranom sustavu postoji mogućnost pojave jednopolnog, dvopolnog i trolnog kratkog spoja. Sustav mora zadovoljiti uvjete selektivnosti zaštite. Da bi se to prekontroliralo potrebno je odrediti najmanje struje kratkog spoja za najnepovoljnije slučajeve kabelskih trasa i uskladiti ih s karakteristikama odabranih zaštitnih uređaja i to na način da se zadovolje uvjeti isklapanja napona na toj trasi ili njenom dijelu unutar zakonom predviđenog vremena isklapanja.

U proračunu je pretpostavljeno da je kratki spoj tipa "daleko od generatora". Kod kratkog spoja "daleko od generatora" smatra se da su početna i kontinuirana struja kratkog spoja jednake.

Za proračune u ovom projektu poslužit će tipska jednopolna shema prikazana na sljedećoj slici:



gdje su:

- TS – transformatorska stanica
- FT – osigurač u transformatorskoj stanici
- K1 – kabel 1 ukupne staze napajanja
- +R – razdjelnik rasvjete
- FR – osigurač rezervni u razdjelniku rasvjete
- K2 – kabel 2 ukupne staze napajanja
- ER – energetski razdjelnik prometno informacijskog sustava (CPS, CPPS ili VR)
- FE – osigurač u energetskom razdjelniku prometno informacijskog sustava
- K3 – kabel 3 za napajanje krajnjeg potrošača

Proračun kratkog spoja napravljen je prema IEC 909 preporukama za struje kratkog spoja daleko od generatora.

Oznake u izrazima upotrijebljenim za proračun struja kratkog spoja su sljedeće:

- I_{k1} – struja jednopolnog kratkog spoja
- I_{k2} – struja dvopolnog kratkog spoja
- I_{k3} – struja trolnog simetričnog kratkog spoja
- c – faktor korekcije napona ($c = 0,95$ za minimalnu struju kratkog spoja, $c = 1$ za maksimalnu struju kratkog spoja za napone do 400 V, prema IEC 909)
- U_n – nazivni napon mreže (V)
- Z_1 – direktna impedancija strujnog kruga
- Z_2 – inverzna impedancija strujnog kruga
- Z_0 – nulta impedancija strujnog kruga

- R_T – radni otpor transformatora
- R_{Ik} – ukupni radni otpor kabela
- R_o – nulti radni otpor transformatora
- R_{ok} – nulti radni otpor kabela
- X_T – direktna reaktancija transformatora
- X_{Ik} – ukupna direktna reaktancija kabela
- X_o – nulta reaktancija transformatora
- X_{ok} – ukupna nulta reaktancija kabela

Struja jednopolnog kratkog spoja određuje se izrazom:

$$I_{k1} = \frac{\sqrt{3} \cdot c \cdot U_n}{|Z_1 + Z_2 + Z_0|} = \frac{\sqrt{3} \cdot c \cdot U_n}{|2 \cdot Z_1 + Z_0|}$$

$$\text{uz: } |2 \cdot Z_1 + Z_0| = \sqrt{(2 \cdot (R_T + R_{Ik}) + R_o + R_{ok})^2 + (2 \cdot (X_T + X_{Ik}) + X_o + X_{ok})^2}$$

Kod sustava bez aktivnih potrošača (motora, pretvarača, upuštača i sl.) direktna i inverzna impedancija su jednake ($Z_1 = Z_2$).

Struja dvopolnog kratkog spoja određuje se izrazom:

$$I_{k2} = \frac{c \cdot U_n}{|Z_1 + Z_2|} = \frac{c \cdot U_n}{|2 \cdot Z_1|}$$

$$\text{uz: } |2 \cdot Z_1| = 2 \cdot \sqrt{(R_T + R_{Ik})^2 + (X_T + X_{Ik})^2}$$

Struja trolnog simetričnog kratkog spoja određuje se izrazom:

$$I_{k3} = \frac{c \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot |Z_1|}$$

$$\text{uz: } |Z_1| = \sqrt{(R_T + R_{Ik})^2 + (X_T + X_{Ik})^2}$$

PARAMETRI ELEMENATA PROJEKTIRANIH STRUJNIH KRUGOVA

TRANSFORMATOR

Parametri transformatora za proračun kratkog spoja računaju se prema slijedećim izrazima.

Impedancija transformatora:

$$X_t = \frac{u_x \cdot U_n^2}{100 \cdot S_T}$$

gdje su:

- X_T – impedancija transformatora (Ω)
- u_x – induktivni pad napona transformatora (%)
- U_n – nazivni napon mreže (V)
- S_T – nazivna prividna snaga transformatora (VA)

Radni otpor transformatora:

$$R_t = \frac{u_r \cdot U_n^2}{100 \cdot S_T}$$

gdje su:

- R_T – radni otpor transformatora (Ω)
- u_r – gubici zbog opterećenja transformatora (%)
- U_n – nazivni napon mreže (V)
- S_T – nazivna prividna snaga transformatora (VA)

Nulte impedancije dobivaju se iz omjera direktnih i nultih impedancija koje se očitavaju iz tablica.

KABELI I VODOVI

Direktni radni otpori i direktne reaktancije kabela su očitani iz tablica.

Nulti radni otpori i nulte impedancija kabela se računaju iz omjera R_0/R_1 i X_0/X_1 očitanih iz tablica:

Presjek mm ²	Ro/R1		Xo/X1	
	Cu	Al	Cu	Al
1,5				
2,5				
4				
6				
10				
16	1,86		17,09	
25	2,35		12,97	
35	2,71	2,12	10,02	15,47
50	2,95	2,48	7,61	11,99
70	3,18	2,84	5,68	8,63
95	3,29	3,07	4,43	6,51
120	3,35	3,19	4,21	5,53
150	3,38	3,26	3,94	4,68
180	3,41	3,32	3,74	4,35

Za provjeru prorade zaštitnog uređaja potrebno je izračunati najveće impedancije petlji. Petlja s najvećom impedancijom određuje najmanju struju kvara koja je mjerodavna za provjeru uvjeta prorade zaštitnog uređaja.

Napomena:

U tablicama su prikazane otpori i impedancije od početne točke (transformatorske stanice) do točke napajanja navedene u tablici.

Parametri transformatora mjerodavni za proračun su sljedeći:

$P_{min} = 1000$ kVA
 $R_T = 2,20$ mΩ
 $X_T = 9$ mΩ
 $R_0 = 2,20$ mΩ
 $X_0 = 9$ mΩ

TS Sračinec - Zona Gaj

Krug napajanja trošila	$R1/\Omega$	$R0/\Omega$	$X1/\Omega$	$X0/\Omega$	$Ik1/A$	$Ik2/A$	$Ik3/A$
OJR "Gaj"	0,02	0,04	0,01	0,31	2130,17	8089,14	9340,53

OJR "GAJ" - strujni krug 1

Krug napajanja trošila	$R1/\Omega$	$R0/\Omega$	$X1/\Omega$	$X0/\Omega$	$Ik1/A$	$Ik2/A$	$Ik3/A$
Rasvjetni stup C1	0,10	0,24	0,01	0,71	766,03	1914,45	2210,62
Rasvjetni stup C2	0,17	0,37	0,02	0,80	602,87	1144,78	1321,87
Rasvjetni stup C3	0,19	0,43	0,02	0,84	549,33	976,31	1127,35
Rasvjetni stup C4	0,26	0,56	0,02	0,93	452,14	726,66	839,08
Rasvjetni stup C5	0,33	0,70	0,03	1,01	382,34	578,64	668,16
Rasvjetni stup C6	0,39	0,83	0,03	1,10	330,39	480,70	555,07
Rasvjetni stup C7	0,46	0,97	0,03	1,19	290,46	411,11	474,71
Rasvjetni stup C8	0,53	1,10	0,03	1,28	258,93	359,12	414,67
Rasvjetni stup C9	0,59	1,23	0,04	1,37	233,44	318,80	368,12
Rasvjetni stup C10	0,67	1,39	0,04	1,47	209,75	282,54	326,25
Rasvjetni stup C11	0,74	1,52	0,04	1,56	192,59	256,97	296,73
Rasvjetni stup C12	0,81	1,67	0,05	1,66	176,09	232,88	268,91
Rasvjetni stup C13	0,89	1,83	0,05	1,76	162,17	212,92	245,86
Rasvjetni stup C14	0,98	2,00	0,06	1,87	148,91	194,20	224,24
Rasvjetni stup C15	0,23	0,51	0,02	0,89	489,71	816,11	942,37
Rasvjetni stup C16	0,30	0,64	0,02	0,98	409,62	633,99	732,07
Rasvjetni stup C17	0,38	0,79	0,03	1,08	343,80	505,13	583,27
Rasvjetni stup C18	0,46	0,97	0,03	1,19	290,46	411,11	474,71
Rasvjetni stup C19	0,54	1,12	0,04	1,29	254,96	352,75	407,32
Rasvjetni stup C20	0,40	0,85	0,03	1,11	324,05	469,35	541,96
Rasvjetni stup C21	0,49	1,02	0,03	1,23	276,08	387,09	446,98
Rasvjetni stup C22	0,55	1,14	0,04	1,30	251,11	346,59	400,21
Rasvjetni stup C23	0,63	1,31	0,04	1,42	220,97	299,58	345,92
Rasvjetni stup C24	0,69	1,42	0,04	1,49	204,55	274,73	317,23

Rasvjetni stup C1

Krug napajanja trošila	$R1/\Omega$	$R0/\Omega$	$X1/\Omega$	$X0/\Omega$	$Ik1/A$	$Ik2/A$	$Ik3/A$
Svjetiljka C1	0,17	0,41	0,02	1,47	392,00	1108,17	1279,60

Rasvjetni stup C2

Krug napanja trošila	$R1/\Omega$	$R0/\Omega$	$X1/\Omega$	$X0/\Omega$	$Ik1/A$	$Ik2/A$	$Ik3/A$
Svjetiljka C2	0,24	0,61	0,02	1,72	319,12	797,19	920,52

Rasvjetni stup C3

Krug napanja trošila	$R1/\Omega$	$R0/\Omega$	$X1/\Omega$	$X0/\Omega$	$Ik1/A$	$Ik2/A$	$Ik3/A$
Svjetiljka C3	0,27	0,70	0,02	1,79	299,06	711,73	821,83

Rasvjetni stup C4

Krug napanja trošila	$R1/\Omega$	$R0/\Omega$	$X1/\Omega$	$X0/\Omega$	$Ik1/A$	$Ik2/A$	$Ik3/A$
Svjetiljka C4	0,33	0,90	0,02	2,07	250,36	569,01	657,04

Rasvjetni stup C5

Krug napanja trošila	$R1/\Omega$	$R0/\Omega$	$X1/\Omega$	$X0/\Omega$	$Ik1/A$	$Ik2/A$	$Ik3/A$
Svjetiljka C5	0,40	1,10	0,03	2,31	217,03	474,02	547,36

Rasvjetni stup C6

Krug napanja trošila	$R1/\Omega$	$R0/\Omega$	$X1/\Omega$	$X0/\Omega$	$Ik1/A$	$Ik2/A$	$Ik3/A$
Svjetiljka C6	0,47	1,30	0,03	2,56	191,33	406,21	469,05

Rasvjetni stup C7

Krug napanja trošila	$R1/\Omega$	$R0/\Omega$	$X1/\Omega$	$X0/\Omega$	$Ik1/A$	$Ik2/A$	$Ik3/A$
Svjetiljka C7	0,53	1,50	0,03	2,80	170,97	355,37	410,34

Rasvjetni stup C8

Krug napanja trošila	$R1/\Omega$	$R0/\Omega$	$X1/\Omega$	$X0/\Omega$	$Ik1/A$	$Ik2/A$	$Ik3/A$
Svjetiljka C8	0,60	1,70	0,04	3,05	154,46	315,84	364,70

Rasvjetni stup C9

Krug napanja trošila	$R1/\Omega$	$R0/\Omega$	$X1/\Omega$	$X0/\Omega$	$Ik1/A$	$Ik2/A$	$Ik3/A$
Svjetiljka C9	0,67	1,90	0,04	3,30	140,82	284,22	328,19

Rasvjetni stup C10

Krug napanja trošila	$R1/\Omega$	$R0/\Omega$	$X1/\Omega$	$X0/\Omega$	$Ik1/A$	$Ik2/A$	$Ik3/A$
Svjetiljka C10	0,74	2,13	0,04	3,58	127,88	255,04	294,50

Rasvjetni stup C11

Krug napanja trošila	$R1/\Omega$	$R0/\Omega$	$X1/\Omega$	$X0/\Omega$	$Ik1/A$	$Ik2/A$	$Ik3/A$
Svjetiljka C11	0,81	2,33	0,05	3,82	118,35	234,02	270,22

Rasvjetni stup C12

Krug napanja trošila	$R1/\Omega$	$R0/\Omega$	$X1/\Omega$	$X0/\Omega$	$Ik1/A$	$Ik2/A$	$Ik3/A$
Svjetiljka C12	0,89	2,56	0,05	4,10	109,05	213,87	246,96

Rasvjetni stup C13

Krug napanja trošila	$R1/\Omega$	$R0/\Omega$	$X1/\Omega$	$X0/\Omega$	$Ik1/A$	$Ik2/A$	$Ik3/A$
----------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	---------	---------	---------

Svjetiljka C13	0,96	2,79	0,05	4,38	101,09	196,92	227,38
----------------	------	------	------	------	--------	--------	--------

Rasvjetni stup C14

Krug napanja trošila	$R1/\Omega$	Ro/Ω	$X1/\Omega$	Xo/Ω	$Ik1/A$	$Ik2/A$	$Ik3/A$
Svjetiljka C14	1,05	3,05	0,06	4,70	93,42	180,80	208,77

Rasvjetni stup C15

Krug napanja trošila	$R1/\Omega$	Ro/Ω	$X1/\Omega$	Xo/Ω	$Ik1/A$	$Ik2/A$	$Ik3/A$
Svjetiljka C15	0,30	0,81	0,02	1,96	267,83	622,47	718,76

Rasvjetni stup C16

Krug napanja trošila	$R1/\Omega$	Ro/Ω	$X1/\Omega$	Xo/Ω	$Ik1/A$	$Ik2/A$	$Ik3/A$
Svjetiljka C16	0,37	1,01	0,02	2,21	230,20	510,55	589,53

Rasvjetni stup C17

Krug napanja trošila	$R1/\Omega$	Ro/Ω	$X1/\Omega$	Xo/Ω	$Ik1/A$	$Ik2/A$	$Ik3/A$
Svjetiljka C17	0,45	1,24	0,03	2,49	198,05	423,52	489,04

Rasvjetni stup C18

Krug napanja trošila	$R1/\Omega$	Ro/Ω	$X1/\Omega$	Xo/Ω	$Ik1/A$	$Ik2/A$	$Ik3/A$
Svjetiljka C18	0,53	1,50	0,03	2,80	170,97	355,37	410,34

Rasvjetni stup C19

Krug napanja trošila	$R1/\Omega$	Ro/Ω	$X1/\Omega$	Xo/Ω	$Ik1/A$	$Ik2/A$	$Ik3/A$
Svjetiljka C19	0,61	1,73	0,04	3,09	152,36	310,90	358,99

Rasvjetni stup C20

Krug napanja trošila	$R1/\Omega$	Ro/Ω	$X1/\Omega$	Xo/Ω	$Ik1/A$	$Ik2/A$	$Ik3/A$
Svjetiljka C20	0,48	1,33	0,03	2,59	188,14	398,07	459,66

Rasvjetni stup C21

Krug napanja trošila	$R1/\Omega$	Ro/Ω	$X1/\Omega$	Xo/Ω	$Ik1/A$	$Ik2/A$	$Ik3/A$
Svjetiljka C21	0,56	1,59	0,03	2,91	163,49	337,28	389,45

Rasvjetni stup C22

Krug napanja trošila	$R1/\Omega$	Ro/Ω	$X1/\Omega$	Xo/Ω	$Ik1/A$	$Ik2/A$	$Ik3/A$
Svjetiljka C22	0,62	1,76	0,04	3,12	150,31	306,11	353,46

Rasvjetni stup C23

Krug napanja trošila	$R1/\Omega$	Ro/Ω	$X1/\Omega$	Xo/Ω	$Ik1/A$	$Ik2/A$	$Ik3/A$
Svjetiljka C23	0,71	2,02	0,04	3,44	134,05	268,84	310,43

Rasvjetni stup C24

Krug napanja trošila	$R1/\Omega$	Ro/Ω	$X1/\Omega$	Xo/Ω	$Ik1/A$	$Ik2/A$	$Ik3/A$
Svjetiljka C24	0,76	2,19	0,04	3,65	125,01	248,66	287,13

OJR "GAJ" - strujni krug 2

Krug napanja trošila	$R1/\Omega$	Ro/Ω	$X1/\Omega$	Xo/Ω	$Ik1/A$	$Ik2/A$	$Ik3/A$
Rasvjetni stup D1	0,32	0,68	0,02	1,00	391,05	595,98	688,18
Rasvjetni stup D2	0,38	0,81	0,03	1,09	336,97	492,61	568,82
Rasvjetni stup D3	0,45	0,95	0,03	1,18	295,59	419,79	484,74
Rasvjetni stup D4	0,52	1,08	0,03	1,27	263,02	365,73	422,30

Rasvjetni stup D1

Krug napanja trošila	$R1/\Omega$	Ro/Ω	$X1/\Omega$	Xo/Ω	$Ik1/A$	$Ik2/A$	$Ik3/A$
Svjetiljka D1	0,39	1,07	0,03	2,28	221,26	485,61	560,73

Rasvjetni stup D2

Krug napanja trošila	$R1/\Omega$	Ro/Ω	$X1/\Omega$	Xo/Ω	$Ik1/A$	$Ik2/A$	$Ik3/A$
Svjetiljka D2	0,46	1,27	0,03	2,52	194,64	414,68	478,84

Rasvjetni stup D3

Krug napanja trošila	$R1/\Omega$	Ro/Ω	$X1/\Omega$	Xo/Ω	$Ik1/A$	$Ik2/A$	$Ik3/A$
Svjetiljka D3	0,52	1,47	0,03	2,77	173,62	361,84	417,82

Rasvjetni stup D4

Krug napanja trošila	$R1/\Omega$	Ro/Ω	$X1/\Omega$	Xo/Ω	$Ik1/A$	$Ik2/A$	$Ik3/A$
Svjetiljka D4	0,59	1,67	0,03	3,02	156,63	320,94	370,59

2.1.4. KOORDINACIJA ZAŠTITNIH UREĐAJA, VODOVA I KABELA

Dozvoljene struje opterećenja pojedinačno položenih kabela očitane su iz tablica za horizontalno polaganje kabela u rovovima u grupama od po tri kabela u grupi.

Presjek mm ²	Trajno dopuštene struje vodiča <i>I_t</i> (A)			
	PVC i guma		Pojačana izolacija	
	Cu	Al	Cu	Al
1,5	18	14	22	17
2,5	25	19,5	30	23
4	34	26	39	30
6	44	33	50	39
10	60	45	68	53
16	80	61	90	70
25	105	82	120	91
35	130	100	150	110
50	160	125	180	140
70	200	155	230	175
95	245	190	280	215
120	285	220	325	250
150	325	250	370	285
185	370	285	420	325
240	435	340	490	385
2x240	870	680	980	770

Maksimalnu struju u normalnom pogonu koja protječe kabelom i koja je mjerodavna za zagrijavanje kabela određuje se prema izrazu:

$$I_{\max} = \frac{\sqrt{3} \cdot P}{U_n \cdot \cos(\varphi)}$$

gdje su:

- *I_{max}* – maksimalna struja u normalnom pogonu (A)
- *P* – jednofazna snaga trošila (W)
- *U_n* – nazivni napon mreže (V)

Prvi uvjet koji mora biti zadovoljen za kabele i vodove u normalnom pogonu je uvjet prema kojem dozvoljena struja kabela mora uvijek biti veća od maksimalno očekivane struje u normalnom pogonu:

$$I_t > I_{\max}$$

gdje su:

- *I_t* – trajno dopuštena struja vodiča
- *I_{max}* – maksimalna struja u normalnom pogonu

Drugi uvjet koji mora biti zadovoljen za kabele i vodove u slučaju kvara je uvjet prema kojem trajanje struje kratkog spoja ne smije prijeći maksimalno dopušteno vrijeme trajanja struje kratkog spoja da ne dođe do nedopuštenog zagrijavanja kabela odnosno voda, a dobije se iz izraza:

$$t_d = a \cdot \left(\frac{S}{I_k} \right)^2$$

gdje su:

- t_d – maksimalno dopušteno vrijeme trajanja struje kratkog spoja kabela
- S – presjek vodiča kabela ili voda (mm²)
- I_k – maksimalna struja kratkog spoja (kA)
- a – koeficijent čije vrijednosti ovisne o vrsti vodiča a prikazane su u slijedećoj tablici:

Nadzemni vod		Kabel	
Cu	Al	Cu	Al
0,017	0,007	0,015	0,005

Dakle uvijek mora biti zadovoljeno:

$t_d < 0,4$ s; za potrošače koji se napajaju sa razdjelnika

$t_d < 5$ s; za napajanje fiksno smještenih razdjelnika

Vrijeme prorade zaštitnog uređaja na naponu 230 V u TN sustavima zaštite mora biti manje od 0,4 s, osim u slučaju napajanja većih razvoda kada vrijeme može iznositi do 5s.

Struje isklapanja zaštitnih uređaja u vremenima 0,4 s i 5 s očitavaju se iz tvorničkih karakteristika i u tablicama proračuna su označene s I_p .

Da bi zaštitni uređaj u slučaju kvara sigurno prekinuo strujni krug mora struja isklapanja očitana iz karakteristike biti manja od minimalne struje kratkog spoja koja se pojavljuje u slučaju kvara na šticeuom dijelu kableske trase:

$$I_p < I_{kmin}$$

gdje su:

- I_p – struja prorade zaštitnog uređaja u vremenu 0,4 s odnosno 5 s
- I_{kmin} – minimalna struja kvara

Popis oznaka u slijedećim tablicama u kojima se dokazuje odnos parametara za ispravnu koordinaciju vodova i zaštitnih uređaja:

- S – presjek vodiča kabela ili voda (mm²)
- I_n – nazivna struja zaštitnog uređaja (A)
- I_t – trajno dopuštena struja u normalnom pogonu (A)
- I_{max} – maksimalna struja u normalnom pogonu
- t_d – maksimalno dopušteno vrijeme trajanja struje kratkog spoja kabela
- I_p – struja prorade zaštitnog uređaja u vremenu 0,4 s odnosno 5 s
- I_{kmin} – minimalna struja kvara
- I_{kmax} – maksimalna struja kvara

Vrste nadstrujnog zaštitnog uređaja	Faktor "k" za izračunavanje isklonpe struje			Kabelska i zračna mreža kućni priključak
	Potrošačko postojenje iza posljednje razdiobe			
Rastalni osigurači	brzi	tromi do 50A	tromi od 63A	
	3,5	3,5	5	2,5
Zaštitne sklopke s kratkotrajnim izbacivanjem	1,25			
Automatski osigurači s isključenjem pri 6xl i t=0,2s	3,5			1,25
Automatski osigurači s isključenjem pri 3xl i t=0,2s	2,5			2,5
				3,5
				5

TS Sračinec - Zona Gaj

Krug napanja trošila	S (mm ²)	In (A)	It (A)	I _{max} (A)	td (s)	k	Ip (A)	I _{kmin} (A)	I _{kmax} (A)
OJR "GAJ"	16	16	77	1,22	0,02	3,50	56	2130,17	9340,53

OJR "GAJ" - strujni krug 1

Krug napanja trošila	S (mm ²)	In (A)	It (A)	I _{max} (A)	td (s)	k	Ip (A)	I _{kmin} (A)	I _{kmax} (A)
OJR "GAJ" - strujni krug 1	16	6	77	1,03	0,26	3,50	21	148,91	2210,62

Rasvjetni stup sa 15W

Krug napanja trošila	S (mm ²)	In (A)	It (A)	I _{max} (A)	td (s)	k	Ip (A)	I _{kmin} (A)	I _{kmax} (A)
Svjetiljka C24 - 15W	1,5	2	23	0,07	0,41	3,50	7	125,01	287,13

Rasvjetni stup sa 19W

Krug napanja trošila	S (mm ²)	In (A)	It (A)	I _{max} (A)	td (s)	k	Ip (A)	I _{kmin} (A)	I _{kmax} (A)
Svjetiljka C8 - 19W	1,5	2	23	0,09	0,25	3,50	7	154,46	364,70

Rasvjetni stup sa 21W

Krug napanja trošila	S (mm ²)	In (A)	It (A)	I _{max} (A)	td (s)	k	Ip (A)	I _{kmin} (A)	I _{kmax} (A)
Svjetiljka C14 - 21W	1,5	2	23	0,10	0,77	3,50	7	93,42	208,77

OJR "GAJ" - strujni krug 2

Krug napanja trošila	S (mm ²)	In (A)	It (A)	I _{max} (A)	td (s)	k	Ip (A)	I _{kmin} (A)	I _{kmax} (A)
OJR "GAJ" - strujni krug 2	16	6	77	0,19	2,70	3,50	21	263,02	688,18

Iz tablica je vidljivo da su uvjeti prorade zaštitnih uređaja zadovoljeni jer je uvijek $I_p < I_{kmin}$.

Svi upotrebljeni zaštitni uređaji mogu prekinuti struju kratkog spoja od najmanje 10kA što zadovoljava izračunatu maksimalnu struju kratkog spoja koja se u sustavu može pojaviti.

2.1.5. PROVJERA OTPORA UZEMLJIVAČA

Vrsta zemljišta	Električna otpornost tla ρ (Ωm)
močvara	30 - 50
ilovača, obradiva zemlja,	
vlažan sitni pijesak	50 - 100
vlažan krupni pijesak	100 - 200
suh sitni pijesak	200 - 500
suh krupni pijesak,	500 - 1000
šljunak	
kamen, stijene, beton	3000 - 5000

Najmanja duljina osnovnog uzemljivača ovisno o električnoj otpornosti tla i razredu LPS-a

Električna otpornost tla ρ (Ωm)	Najmanja duljina osnovnog uzemljivača l_1 (m)			
	LPS I	LPS II	LPS III	LPS IV
100	5	5	5	5
200	5	5	5	5
300	5	5	5	5
500	5	5	5	5
1000	20	10	5	5
1300	30	15	5	5
1500	35	20	5	5
2000	50	30	5	5
2300	60	35	5	5
2500	65	40	5	5
2800	75	45	5	5
3000	80	50	5	5

Vrsta A uzemljivača vodoravni ili okomiti osnovni uzemljivači koji se spajaju na odvođe. Najmanja duljina osnovnog uzemljivača počevši od kraja odvoda je:

- l_1 za vodoravni uzemljivač
- $0,5 \times l_1$ za uspravni ili kosi uzemljivač

Vrsta B uzemljivača uzemljivači u obliku prstena izvan građevine u dodiru s tlom na najmanje 80% svoje ukupne duljine ili temeljni uzemljivač.
Za prstenasti (ili temeljni) uzemljivač, ekvivalentni polumjer uzemljivača r_e obuhvaćenog prstenom uzemljivača (ili temeljnog uzemljivača) mora biti:

$$r_e \geq l_1$$

gdje je l_1 duljina uzemljivača prema gore navedenoj tablici,
dok se r_e određuje iz izraza:

$$r_e = \sqrt{\frac{a \cdot b}{\pi}}$$

gdje su a i b (m) stranice pravokutnika koji čini položeni prstenasti uzemljivač oko građevine.

Kad je zahtjevana vrijednost l_1 veća od odgovarajućeg ekvivalentnog polumjera r_e moraju se ugraditi dodatni vodoravni ili okomiti uzemljivači, čije se pojedinačne duljine l_r (vodoravna) i l_v (okomita) određuju iz sljedećih jednadžbi:

$$l_r = l_1 - r_e$$

$$l_v = \frac{l_1 - r_e}{2}$$

"A" VRSTA UZEMLJIVAČA	
Način polaganja uzemljivača	vodoravno
Električna otpornost tla ρ (Ωm)	2800
Razred sustava zaštite	LPS II
Najmanja duljina osnovnog uzemljivača prema tablici (m)	45
Projektirana duljina osnovnog uzemljivača (m)	250
Dozvoljena najmanja duljina osnovnog uzemljivača	45

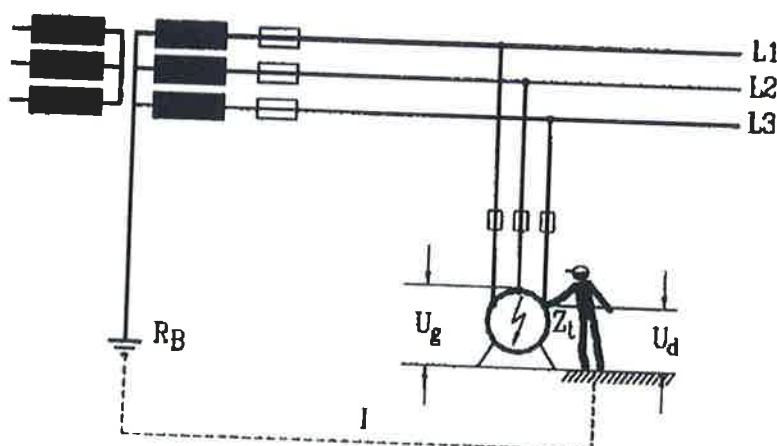
Projektirani sustav uzemljivača **zadovoljava** jer projektirana duljina osnovnog uzemljivača je **veća** od dozvoljene najmanje duljine osnovnog uzemljivača.

2.1.6. ZAŠTITA OD INDIREKTOG DODIRA

Uslijed kvara na izolaciji vodiča, kućišta trošila i opreme te ostale metalne mase, koje u redovnom pogonu nisu pod naponom, mogu doći pod napon i predstavljati opasnost za ljude koji dodiruju ovu opremu.

U_g je napon kvara koji predstavlja potencijal kućišta trošila prema zemlji.

Napon koji se pojavljuje između istodobno dostupnih dijelova za vrijeme kvara zove se napon dodira, U_d (dodirni napon).



Napon dodira može poprimiti najviše vrijednost faznog napona ako je kvar zanemarive impedancije nastao na priključnoj stezaljci jednog trošila, a drugi istodobno dostupni pristupačni vodljivi dio ima direktan spoj sa zemljom. Takav najviši napon dodira koji se može pojaviti u električnoj instalaciji prilikom kvara sa zanemarivom impedancijom zovemo očekivani napon dodira.

U ovom slučaju koristi se zaštita od indirektnog dodira: *zaštita automatskim isključivanjem napajanja*.

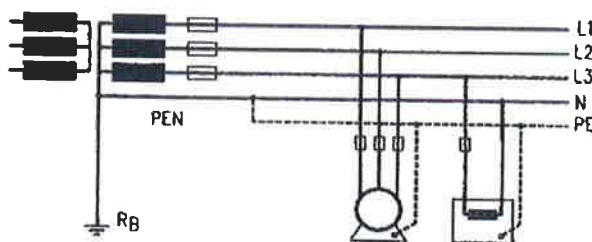
Da bi ova zaštita ispunila svoju zadaću, svaki kvar na izolaciji opreme mora prouzročiti dovoljno jaku struju kvara koja će izazvati prekidanje napajanja u vremenu koje je nužno za sigurnost ljudi.

Ova vrsta zaštite temelji se na dva elementa:

- postojanje zatvorenog strujnog kruga, tzv. kruga petlje koji omogućava protjecanje struje kvara,
- prekidanje struje kvara primjenom prikladnih zaštitnih uređaja u tako kratkim vremenima da ne dođe do ozljeđivanja osobe koja je bila izložena naponu dodira.

Osnovne značajke zaštite automatskim isključivanjem napajanja u TN sustavima su:

- u TN sustavima uzemljuje se neutralna točka sustava (redovito zvjezdište transformatora),
- svi izloženi vodljivi dijelovi (mase) opreme, uređaja i instalacija, koje mogu doći pod napon u slučaju kvara galvanski se povezuju sa zaštitnim vodičem,
- zaštitni vodič je spojen na neutralnu točku sustava i uzemljen,
- kako bi se u slučaju kvara potencijal zaštitnog vodiča održao što bliže potencijalu zemlje zaštitni vodič se uzemljuje i u drugim točkama.



TN-C/S sustav s nadstrujnim zaštitnim uređajima

Karakteristike nadstrujnih zaštitnih uređaja i presjeci vodiča moraju se tako odabrati da u slučaju kvara zanemarivog otpora nastupi automatsko isključivanje napajanja u utvrđenom vremenu:

Nazivni izmjenični napon TN mreže prema zemlji U_0 (V)	Vrijeme isključenja T (s)
$50 < U_0 \leq 120$	0,8
$120 < U_0 \leq 230$	0,4
$230 < U_0 \leq 400$	0,2
$U_0 > 400$	0,1

Zaštita automatskim isključivanjem napajanja u TN sustavima će biti djelotvorna ako je ispunjen uvjet:

$$Z_s \times I_a \leq U_0 \quad \text{gdje je}$$

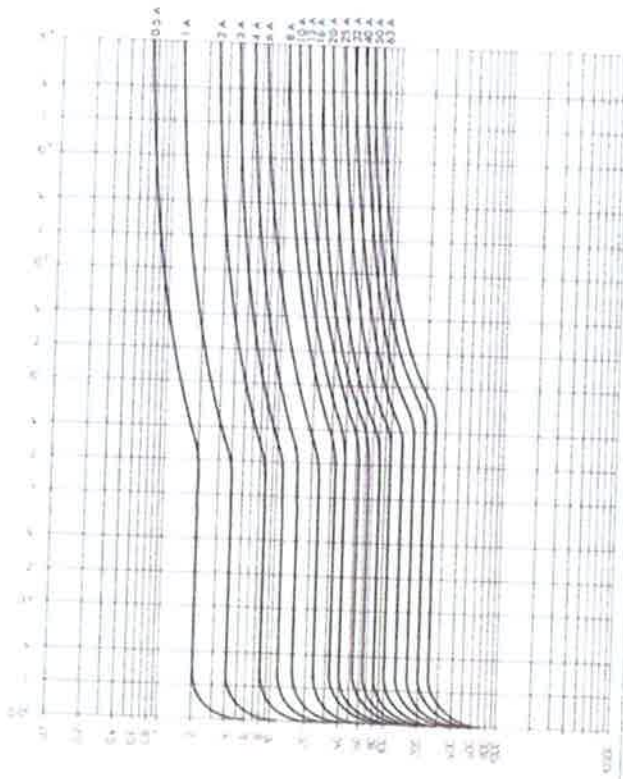
U_0 - napon faznog vodiča prema zemlji,

Z_s - impedancija petlje kvara koja obuhvaća izvor, vodič pod naponom do mjesta kvara i zaštitni vodič između mjesta kvara i izvora napajanja,

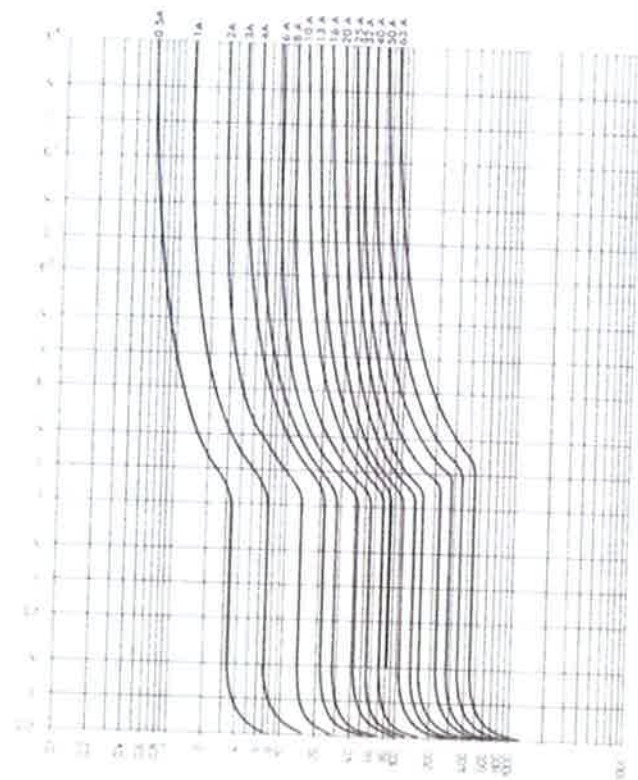
I_a - struja djelovanja uređaja koja osigurava isključivanje napajanja u propisanim vremenima, ovisno o vrsti strujnog kruga

Ispravna zaštita od indirektnog dodira s automatskim isključivanjem napajanja mora isključiti u propisanom vremenu ili prije. Da bismo utvrdili vrijeme isključivanja nadstrujnog zaštitnog uređaja potrebno je poznavati njihove karakteristike isklapanja:

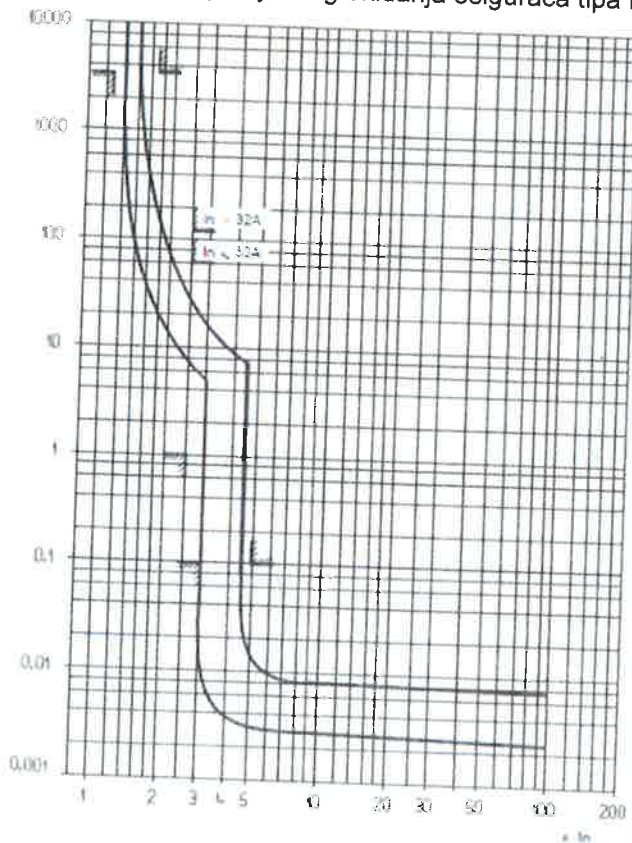
- kod primjene osigurača iz t-I karakteristike se pomoću struje kvara I_a pronalazi vrijeme u kojem će osigurač sigurno pregorjeti – to vrijeme mora biti manje od zahtijevanog
- kod primjene prekidača, okidača i instalacijskih prekidača potrebno je odrediti struju okidanja pri kojoj će zaštitni uređaj sigurno isključiti jer struja kvara mora biti veća od struje okidanja – s obzirom da su vremena okidanja ovih uređaja manje od 0,1 sekunde nema poteškoća s vremenom isklapanja.



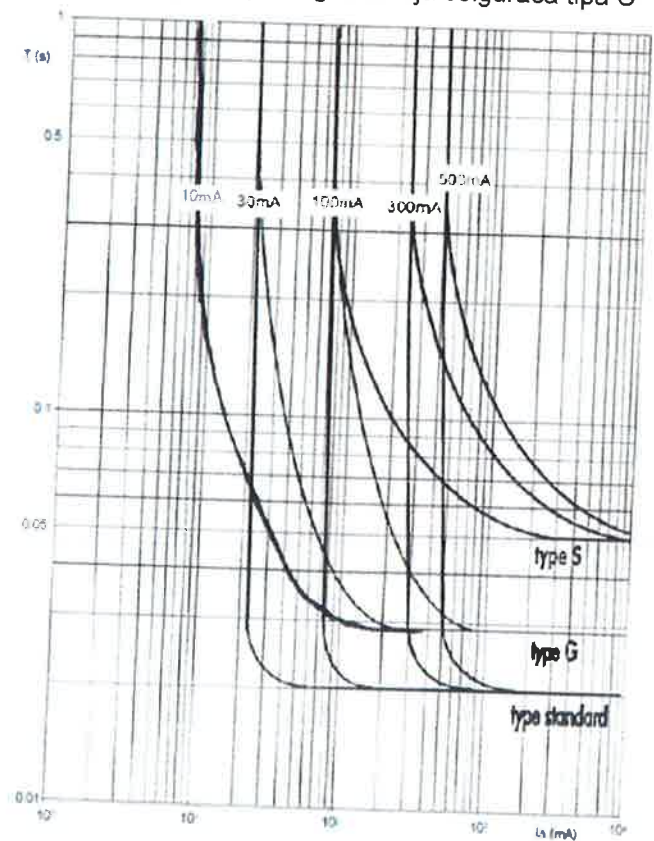
Tipična krivulja prosječnog okidanja osigurača tipa B



Tipična krivulja prosječnog okidanja osigurača tipa C



Krivulja okidanja magnetsko termičke zaštite tipa B



Krivulja okidanja diferencijalno strujne zaštite

Potrošač	Kabel			Petlja kvara		Zaštitni uređaj	Zadovoljava (Da/Ne)
	Cu/Al	Presjek (mm ²)	Duljina (m)	Impedancija Zs(Ω)	Struja greške Id=Uo/Zs (A)	Struja djelovanja Ia (A)	
Rasvjetni stup C1	Al	16	40	0,2250	1022,22	21,00	Da
Rasvjetni stup C2	Al	16	75	0,4219	545,19	21,00	Da
Rasvjetni stup C3	Al	16	90	0,5063	454,32	21,00	Da
Rasvjetni stup C4	Al	16	125	0,7031	327,11	21,00	Da
Rasvjetni stup C5	Al	16	160	0,9000	255,56	21,00	Da
Rasvjetni stup C6	Al	16	195	1,0969	209,69	21,00	Da
Rasvjetni stup C7	Al	16	230	1,2938	177,78	21,00	Da
Rasvjetni stup C8	Al	16	265	1,4906	154,30	21,00	Da
Rasvjetni stup C9	Al	16	300	1,6875	136,30	21,00	Da
Rasvjetni stup C10	Al	16	340	1,9125	120,26	21,00	Da
Rasvjetni stup C11	Al	16	375	2,1094	109,04	21,00	Da
Rasvjetni stup C12	Al	16	415	2,3344	98,53	21,00	Da
Rasvjetni stup C13	Al	16	455	2,5594	89,87	21,00	Da
Rasvjetni stup C14	Al	16	500	2,8125	81,78	21,00	Da
Rasvjetni stup C15	Al	16	110	0,6188	371,72	21,00	Da
Rasvjetni stup C16	Al	16	145	0,8156	281,99	21,00	Da
Rasvjetni stup C17	Al	16	185	1,0406	221,02	21,00	Da

Rasvjetni stup C18	Al	16	230	1,2938	177,78	21,00	Da
Rasvjetni stup C19	Al	16	270	1,5188	151,44	21,00	Da
Rasvjetni stup C20	Al	16	200	1,1250	204,44	21,00	Da
Rasvjetni stup C21	Al	16	245	1,3781	166,89	21,00	Da
Rasvjetni stup C22	Al	16	275	1,5469	148,69	21,00	Da
Rasvjetni stup C23	Al	16	320	1,8000	127,78	21,00	Da
Rasvjetni stup C24	Al	16	350	1,9688	116,83	21,00	Da

Potrošač	Kabel			Petlja kvara		Zaštitni uređaj	Zadovoljava (Da/Ne)
	Cu/Al	Presjek (mm ²)	Duljina (m)	Impedancija Zs(Ω)	Struja greške Id=Uo/Zs (A)	Struja djelovanja Ia (A)	
Svjetiljka C24 - 15W	Cu	1,5	6	0,2250	1022,22	7,00	Da
Svjetiljka C8 - 19W	Cu	1,5	6	0,2250	1022,22	7,00	Da
Svjetiljka C14 - 21W	Cu	1,5	6	0,2250	1022,22	7,00	Da

Potrošač	Kabel			Petlja kvara		Zaštitni uređaj	Zadovoljava (Da/Ne)
	Cu/Al	Presjek (mm ²)	Duljina (m)	Impedancija Zs(Ω)	Struja greške Id=Uo/Zs (A)	Struja djelovanja Ia (A)	
Rasvjetni stup D1	Al	16	155	0,8719	263,80	21,00	Da
Rasvjetni stup D2	Al	16	190	1,0688	215,20	21,00	Da
Rasvjetni stup D3	Al	16	225	1,2656	181,73	21,00	Da
Rasvjetni stup D4	Al	16	260	1,4625	157,26	21,00	Da

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE VLADIMIR MILETA 10000 Zagreb, Sachsova 6 OIB 18449644498 tel: +385 1 6144626 e-mail: vladimir.mileta@zg.t-com.hr	Naziv građevine: STAMBENA ZONA „GAJ“ SRAČINEC KOMUNALNA INFRASTRUKTURA Razina razrade: GLAVNI PROJEKT Strukovna odrednica projekta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT Broj projekta: 01/2017 Mjesto i datum izrade: Zagreb, veljača 2017.
--	--

2.2. SVJETLOTEHNIČKI PRORAČUN

Na temelju od strane proizvođača dostavljenih podataka za projektom predviđenu svjetiljku u obliku svjetlotehničke datoteke („ies“) izvršen je svjetlotehnički proračun metodom „točka po točka“ na računalu uz pomoć programskog paketa ReluxPro.

Stambena zona "Gaj" Sračinec

Prostor : Javna rasvjeta

Broj projekta : 01/2017

Stranka : Općina Sračinec

Projektirao : mr.sc. Vladimir Mileta, dipl.ing.el.

Datum : 13.02.2017

Opis projekta:

Slijedeće vrijednosti temelje se na egzaktnom izračunu provedenom na kalibriranim žaruljama, svjetiljkama i njihovom zajedničkom radu. U praksi su moguća manja odstupanja. Ne postoje nikakve garancije na datoteke svjetiljki. Proizvođač ne preuzima nikakvu odgovornost za nastalu štetu odnosno štetu prouzročenu korisniku ili trećoj osobi.

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA
ELEKTROTEHNIKE VLADIMIR MILETA
10000 Zagreb, Sachsova 6
OIB 18449644498
tel: +385 1 6144626
e-mail: vladimir.mileta@zg.t-com.hr

Naziv građevine:	STAMBENA ZONA „GAJ“ SRAČINEC KOMUNALNA INFRASTRUKTURA
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT
Strukovna odrednica projekta:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
Broj projekta:	01/2017
Mjesto i datum izrade:	Zagreb, veljača 2017.

Objekt : Stambena zona "Gaj" Sračinec
Prostor : Javna rasvjeta
Broj projekta : 01/2017
Datum : 13.02.2017

RELUX
light simulation tools

Podaci o svjetiljci

LUXTELLA, C(XT-E) 1650lm 15W... (C 12 (XT-E) 1650lm ...)

Stranica s podacima

Proizvođač: LUXTELLA

C 12 (XT-E) 1650lm 15W.IES

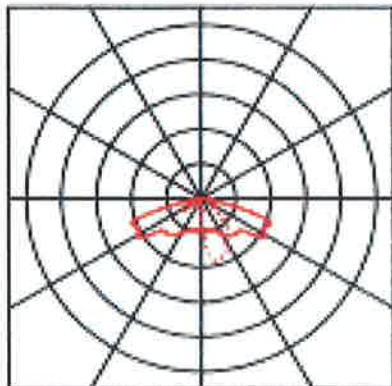
C(XT-E) 1650lm 15W

Podaci o svjetiljci

Svjtl. iskoristivost svjetiljke : 94%
Efikasnost svjetiljki : 103.4 lm/W
Klasifikacija : A30 □99.9% ↑0.1%
CIE Flux Codes : 34 66 93 100 94
UGR 4H 8H (20%, 50%, 70%)
CD / C90 : 40.3 / 31.3
Predspojna naprava :
Ukupna snaga sistema : 15 W
Dužina : 150 mm
Širina : 50 mm
Visina : 1 mm

Opremljeno žaruljama

Broj : 1
Opis : CREE_XT-E R4
Boja :
Svjetlosni tok : 1650 lm



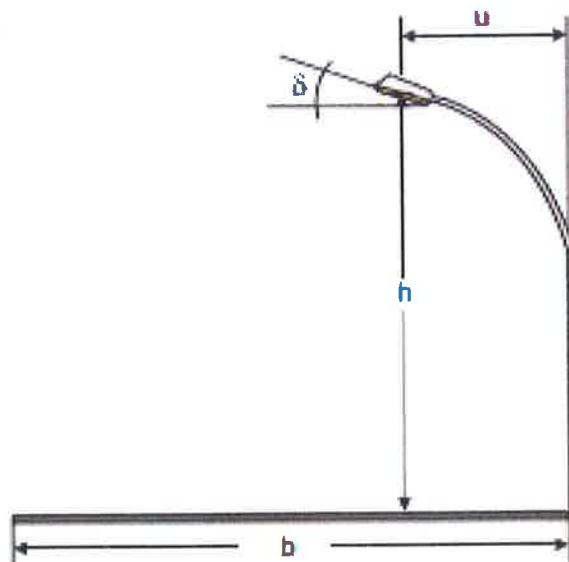
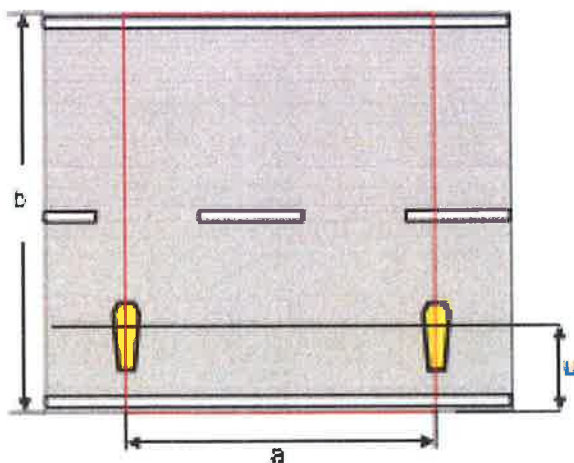
Objekt : Stambena zona "Gaj" Sračinec
Prostor : Javna rasvjeta
Broj projekta : 01/2017
Datum : 13.02.2017

RELUX[®]
light simulation tools

Cesta

Sažetak, Cesta

Pregled rezultata, Cesta



Podaci o svjetiljci

Proizvod : LUXTELLA
Tipka oznaka : C 12 (XT-E) 1650lm 15W.IES
Naziv svjetiljke : C(XT-E) 1650lm 15W
Žarulje : 1 x CREE_XT-E R4 / 1650 lm

Profil ceste : Općenite površine
Širina kolnika (b): 5.50 m
Broj voznih traka : 2
Obloga ceste : R3
 α_0 : 0.08
Promet po desnoj strani

Postavljanje svjetiljki : Linija desno
Visina izvora svjetlosti (h): 5.10 m
Razmak između svjetiljki (a): 23.00 m
Svjetiljka od ruba (u): 0.00 m
Nagib svjetiljke (δ): 0.00°
Faktor održavanja : 0.90

Sjajnost

Pozicija promatrača 1 : x=-60.00m, y=1.38m, z=1.50m
Srednja : 0.53 cd/m² (ME5 min. 0.5)
Minimalno : 0.24 cd/m²
U₀ (Min/Srednja) : 0.44 (ME5 min. 0.35)

Pozicija promatrača 2 : x=-60.00m, y=4.13m, z=1.50m
Srednja : 0.58 cd/m² (ME5 min. 0.5)
Minimalno : 0.25 cd/m²
U₀ (Min/Srednja) : 0.43 (ME5 min. 0.35)

Uzdužna jednolikost

UI (B1: x = -60.00, y = 1.38, z = 1.50) : 0.86 (ME5 min. 0.4)
UI (B2: x = -60.00, y = 4.13, z = 1.50) : 0.64 (ME5 min. 0.4)

Bliještanje / sjajnost okolice

TI (B1: y=1.38m) : 14 % (ME5 max. 15)

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA
ELEKTROTEHNIKE VLADIMIR MILETA
10000 Zagreb, Sachsova 6
OIB 18449644498
tel: +385 1 6144626
e-mail: vladimir.mileta@zg.t-com.hr

Naziv građevine: STAMBENA ZONA „GAJ“ SRAČINEC
Razina razrade: KOMUNALNA INFRASTRUKTURA
Strukovna odrednica projekta: GLAVNI PROJEKT
Broj projekta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
Mjesto i datum izrade: 01/2017
Zagreb, veljača 2017.

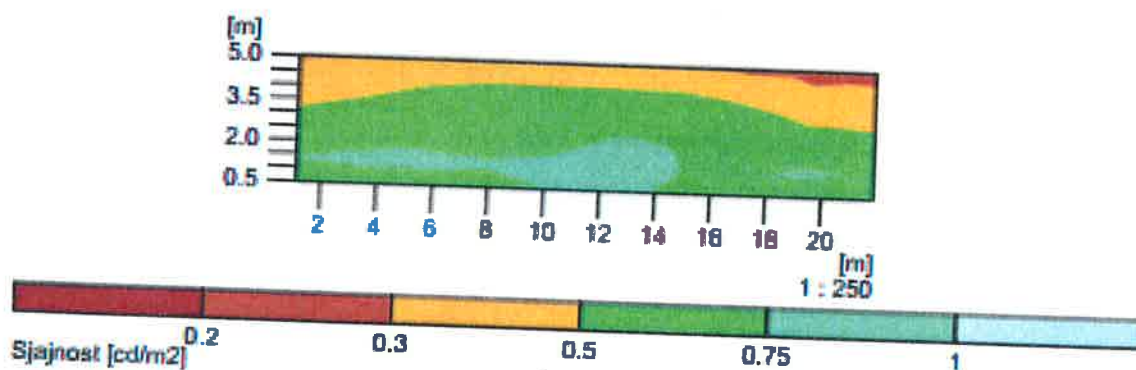
Objekt : Stambena zona "Gaj" Sračinec
Prostor : Javna rasvjeta
Broj projekta : 01/2017
Datum : 13.02.2017

Cesta

Rezultati izračuna, Cesta

Pseudo boje, Cesta (L)

RELUX^{*}
light simulation tools



Pozicija promatrača 2
Srednja sjajnost
Minimalna sjajnost
Ukupna jednolikost U_0
Porast praga
Uzdužna jednolikost U_l

$x = -60, y = 4.13, z = 1.5$
 L_m : 0.58 cd/m²
 L_{min} : 0.25 cd/m²
 L_{min}/L_m : 0.43
 T_l : 12 %
 L_{min}/L_{max} : 0.64

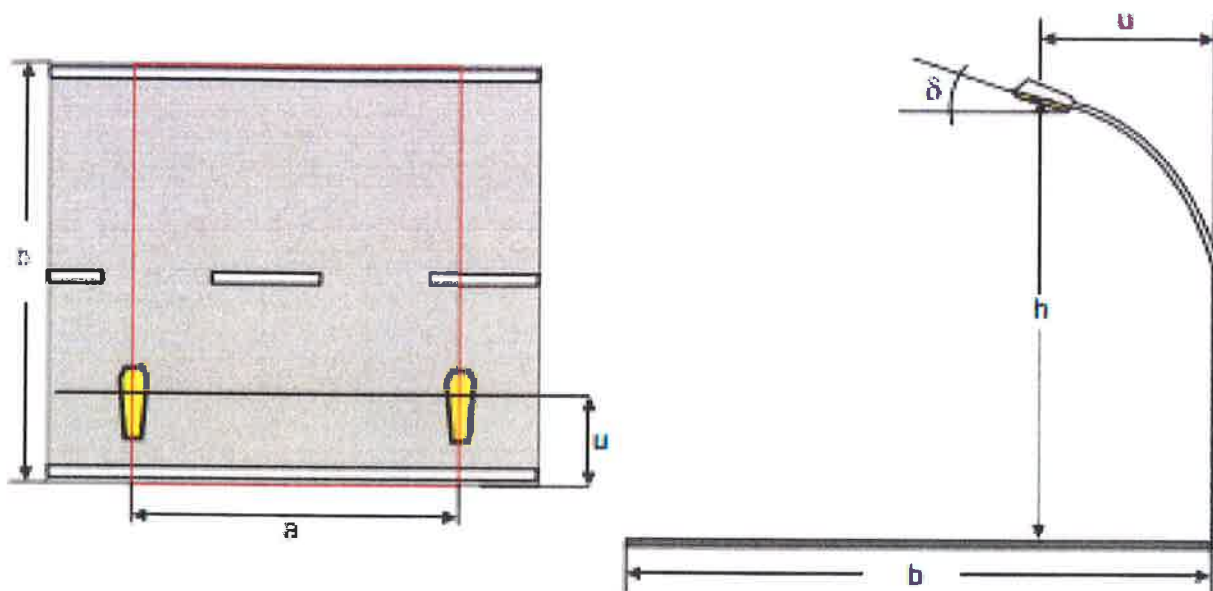
Objekt : Stambena zona "Gaj" Sračinec
Prostor : Javna rasvjeta
Broj projekta : 01/2017
Datum : 13.02.2017

Cesta

Sažetak, Cesta

Pregled rezultata, Cesta

RELUX
light simulation tools



Podaci o svjetiljci

Proizvod : LUXTELLA
Tipna oznaka : C 12 (XT-E) 1650lm 15W IES
Naziv svjetiljke : C(XT-E) 1650lm 15W
Žarulje : 1 x CREE_XT-E R4 / 1650 lm

Profil ceste : Općenite površine
Širina kolnika (b): 1.50 m
Broj voznih traka : 2
Obloga ceste : R3
q0 : 0.08
Promet po desnoj strani

Postavljanje svjetiljki : Linija desno
Visina izvora svjetlosti (h): 6.10 m
Razmak između svjetiljki (a): 23.00 m
Svjetiljka od ruba (u): 1.50 m
Nagib svjetiljke (δ): 0.00°
Faktor održavanja : 0.90

Horizontalna rasvjetljenost E

Srednja : 3 lx (S5 min. 3)
Minimalno : 1.75 lx (S5 min. 0.6)

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA
ELEKTROTEHNIKE VLADIMIR MILETA
10000 Zagreb, Sachsova 6
OIB 18449644498
tel: +385 1 6144626
e-mail: vladimir.mileta@zg.t-com.hr

Naziv građevine: STAMBENA ZONA „GAJ“ SRAČINEC
KOMUNALNA INFRASTRUKTURA
Razina razrade: GLAVNI PROJEKT
Strukovna odrednica projekta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
Broj projekta: 01/2017
Mjesto i datum izrade: Zagreb, veljača 2017.

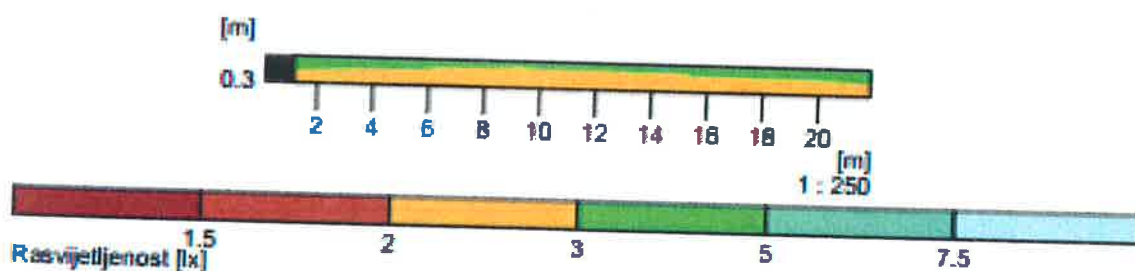
Objekt : Stambena zona "Gaj" Sračinec
Prostor : Javna rasvjeta
Broj projekta : 01/2017
Datum : 13.02.2017

Cesta

Rezultati izračuna, Cesta

Pseudo boje, Cesta (E horizontal)

RELUX*
light simulation tools



Većina referentne površine		: 0.00 m
Srednja rasvjetljenost	Es	: 3 lx
Minimalna rasvjetljenost	Emin	: 1.75 lx
Maksimalna rasvjetljenost	Emax	: 5.17 lx
Jednolikost Uo	min/sred	: 1 : 1.72 (0.58)
Jednolikost Ud	min/max	: 1 : 2.96 (0.34)

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA
ELEKTROTEHNIKE VLADIMIR MILETA
10000 Zagreb, Sachsova 6
OIB 18449644498
tel: +385 1 6144626
e-mail: vladimir.mileta@zg.t-com.hr

Naziv građevine: STAMBENA ZONA „GAJ“ SRAČINEC
KOMUNALNA INFRASTRUKTURA
Razina razrade: GLAVNI PROJEKT
Strukovna odrednica projekta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
Broj projekta: 01/2017
Mjesto i datum izrade: Zagreb, veljača 2017.

Objekt : Stambena zona "Gaj" Sračinec
Prostor : Javna rasvjeta
Broj projekta : 01/2017
Datum : 13.02.2017

Podaci o svjetiljci

LUXTELLA, C(XT-E) 2000lm 19W... (C 12 (XT-E) 2000lm ...)

Stranica s podacima

RELUX
light simulation tools

Proizvođač: LUXTELLA

C 12 (XT-E) 2000lm 19W.IES

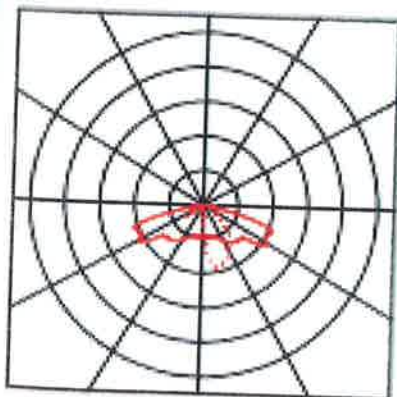
C(XT-E) 2000lm 19W

Podaci o svjetiljci

Svjell. iskoristivost svjetiljke : 94%
Efikasnost svjetiljke : 98.95 lm/W
Klasifikacija : A30 □99.9% ±0.1%
CIE Flux Codes : 34 66 93 100 94
UGR 4H 8H (20%, 50%, 70%)
CD / C90 : 41.0 / 32.0
Predspojna naprava :
Ukupna snaga sistema : 19 W
Dužina : 150 mm
Širina : 50 mm
Visina : 1 mm

Opremljeno žaruljama

Broj : 1
Opis : CREE_XT-E R4
Boja :
Svjetlosni tok : 2000 lm



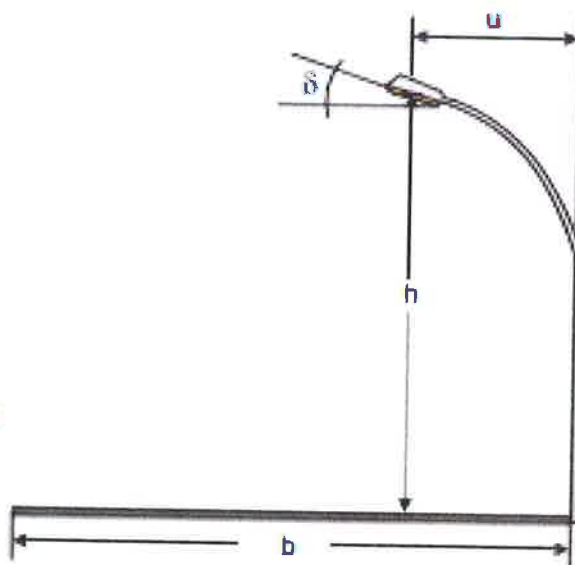
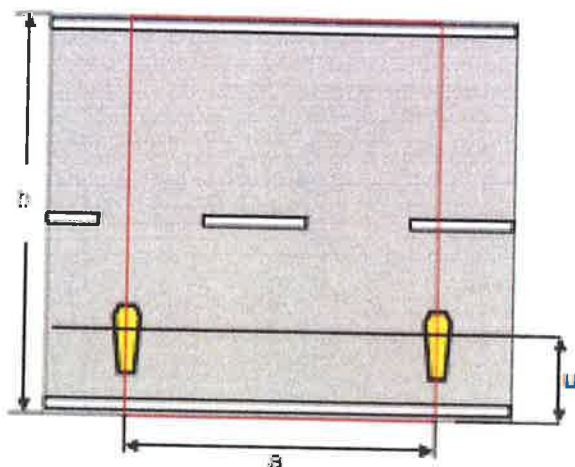
Objekt : Stambena zona "Gaj" Sračinec
Prostor : Javna rasvjeta
Broj projekta : 01/2017
Datum : 13.02.2017

Cesta

Sažetak, Cesta

Pregled rezultata, Cesta

RELUX®
light simulation tools



Podaci o svjetiljci

Proizvod : LUXTELLA
Tipična oznaka : C 12 (XT-E) 2000lm 19W IES
Naziv svjetiljke : C(XT-E) 2000lm 19W
Žarulje : 1 x CREE XT-E R4 / 2000 lm

Profil ceste : Opterite površine
Širina kolnika (b): 5.50 m
Broj voznih traka : 2
Obloga ceste : R3
q0 : 0.08
Promet po desnoj strani

Postavljanje svjetiljki : Linija desno
Visina izvora svjetlosti (h): 6.10 m
Razmak između svjetiljki (a): 29.00 m
Svjetiljka od ruba (u): 0.00 m
Nagib svjetiljke (δ): 0.00°
Faktor održavanja : 0.90

Sjajnost

Pozicija promatrača 1 : x=-60.00m, y=1.38m, z=1.50m
Srednja : 0.51 cd/m² (ME5 min. 0.5)
Minimalno : 0.2 cd/m²
U0 (Min/Srednja) : 0.38 (ME5 min. 0.35)

Pozicija promatrača 2 : x=-60.00m, y=4.13m, z=1.50m
Srednja : 0.55 cd/m² (ME5 min. 0.5)
Minimalno : 0.21 cd/m²
U0 (Min/Srednja) : 0.38 (ME5 min. 0.35)

Uzdužna jednolikost

UI (B1: x=-60.00, y=1.38, z=1.50) : 0.54 (ME5 min. 0.4)
UI (B2: x=-60.00, y=4.13, z=1.50) : 0.53 (ME5 min. 0.4)

Bliještanje / sjajnost okolice

TI (B1: y=1.38m) : 16 % (ME5 max. 15)

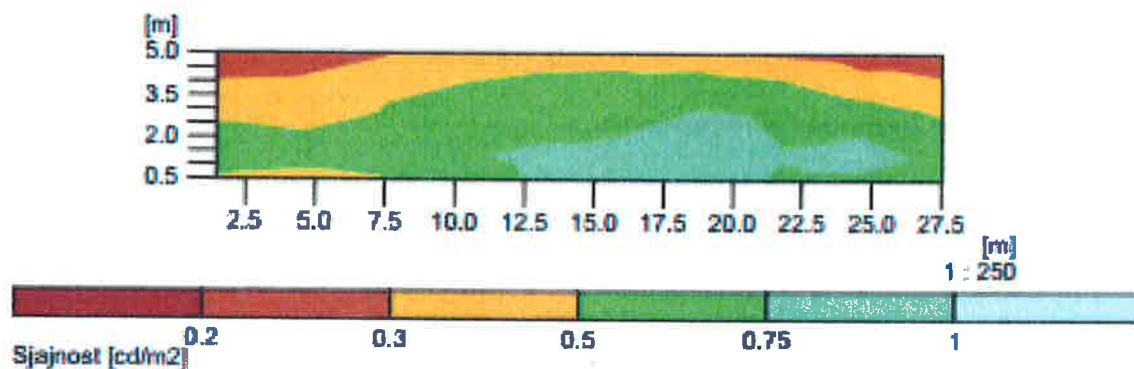
Objekt : Stambena zona "Gaj" Sračinec
Prostor : Javna rasvjeta
Broj projekta : 01/2017
Datum : 13.02.2017

RELUX®
light simulation tools

Cesta

Rezultati izračuna, Cesta

Pseudo boje, Cesta (L)



Pozicija promatrača 2 : $x = -60, y = 4.13, z = 1.5$
Srednja sjajnost : L_m : 0.55 cd/m²
Minimalna sjajnost : L_{min} : 0.21 cd/m²
Ukupna jednolikost U_0 : L_{min}/L_m : 0.38
Porast praga : T_l : 15 %
Uzdužna jednolikost U_l : L_{min}/L_{max} : 0.53

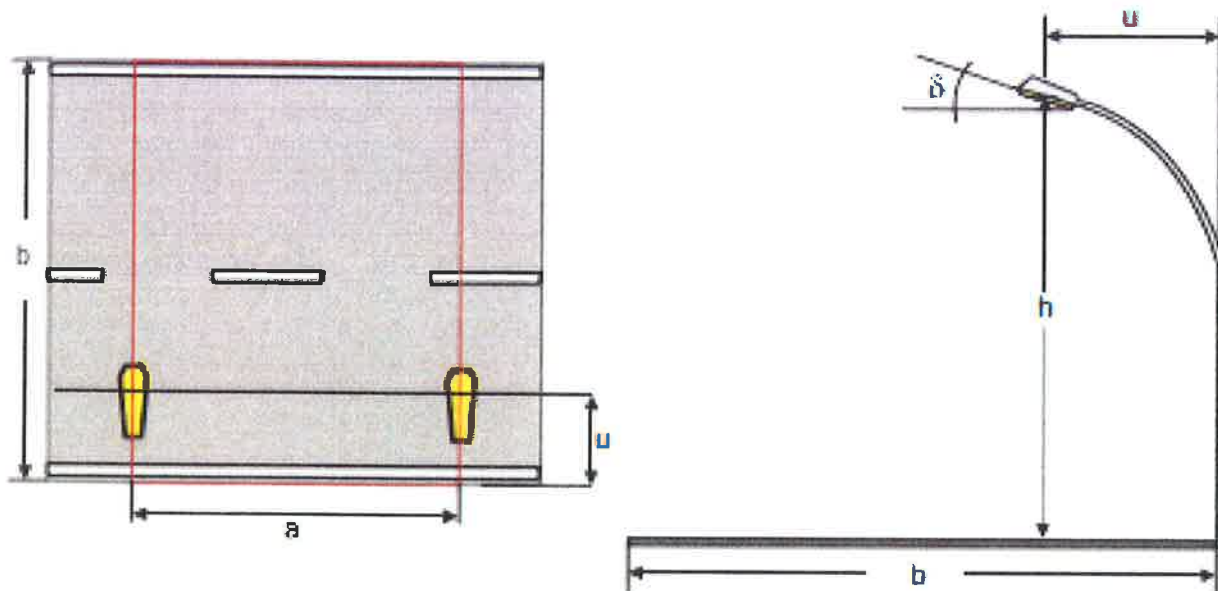
Objekt : Stambena zona "Gaj" Sračinec
Prostor : Javna rasvjeta
Broj projekta : 01/2017
Datum : 13.02.2017

Cesta

Sažetak, Cesta

Pregled rezultata, Cesta

RELUX®
light simulation tools



Podaci o svjetiljci

Proizvod : LUXTELLA
Tipna oznaka : C 12 (XT-E) 2000lm 19W IES
Naziv svjetiljke : C(XT-E) 2000lm 19W
Žarulje : 1 x CREE_XT-E R4 / 2000 lm

Profil ceste : Općenite površine
Širina kolnika (b): 1.50 m
Broj voznih traka : 2
Obloga ceste : R3
q0 : 0.08
Promet po desnoj strani

Postavljanje svjetiljki : Linija desno
Visina izvora svjetlosti (h): 6.10 m
Razmak između svjetiljki (a): 29.00 m
Svjetiljka od ruba (u): 1.50 m
Nagib svjetiljke (δ): 0.00°
Faktor održavanja : 0.90

Horizontalna rasvjetljenost E

Srednja : 2.87 lx (S5 min. 3)
Maksimalno : 1.51 lx (S5 min. 0.6)

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA
ELEKTROTEHNIKE VLADIMIR MILETA
10000 Zagreb, Sachsova 6
OIB 18449644498
tel: +385 1 6144626
e-mail: vladimir.mileta@zg.t-com.hr

Naziv građevine: STAMBENA ZONA „GAJ“ SRAČINEC
KOMUNALNA INFRASTRUKTURA
Razina razrade: GLAVNI PROJEKT
Strukovna odrednica projekta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
Broj projekta: 01/2017
Mjesto i datum izrade: Zagreb, veljača 2017.

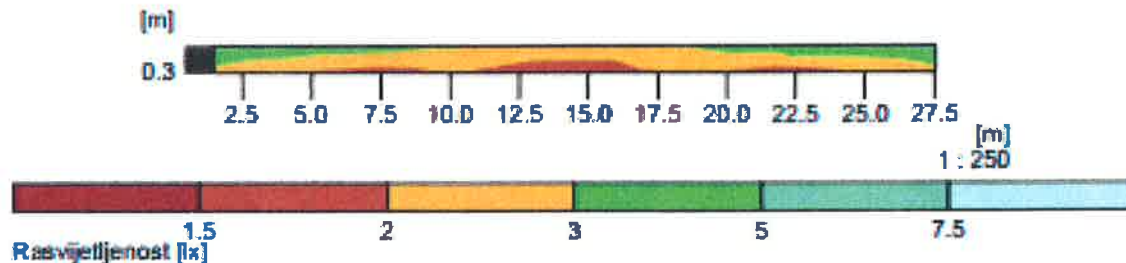
Objekt : Stambena zona "Gaj" Sračinec
Prostor : Javna rasvjeta
Broj projekta : 01/2017
Datum : 13.02.2017

RELUX*
light simulation tools

Cesta

Rezultati izračuna, Cesta

Pseudo boje, Cesta (E horizontal)



Visina referentne površine	:	0.00 m
Srednja rasvijetljenost	E _{sr}	: 2.87 lx
Minimalna rasvijetljenost	E _{min}	: 1.51 lx
Maksimalna rasvijetljenost	E _{max}	: 5.87 lx
Jednolikost U _o	min/sred	: 1 : 1.9 (0.53)
Jednolikost U _d	min/max	: 1 : 3.89 (0.26)

Objekt : Stambena zona "Gaj" Sračinec
Prostor : Javna rasvjeta
Broj projekta : 01/2017
Datum : 13.02.2017

RELUX*
light simulation tools

Podaci o svjetiljci

LUXTELLA, C(XT-E) 2200lm 21W... (C 12 (XT-E) 2200lm ...)

Stranica s podacima

Proizvođač: LUXTELLA

C 12 (XT-E) 2200lm 21W.IES

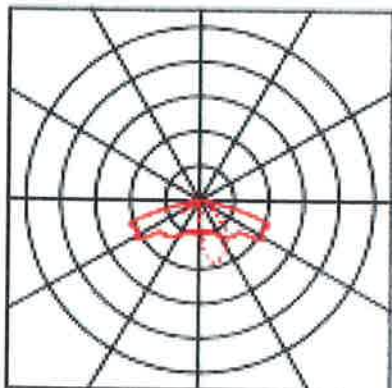
C(XT-E) 2200lm 21W

Podaci o svjetiljci

Svjetl. iskoristivost svjetiljke : 94%
Efikasnost svjetiljke : 98.48 lm/W
Klasifikacija : A3D □ 99.9% ↑ 0.1%
CIE Flux Codes : 34 66 93 100 94
UGR 4H 8H (20%, 50%, 70%)
CD / C90 : 41.3 / 32.3
Predspojna naprava :
Ukupna snaga sistema : 21 W
Dužina : 150 mm
Širina : 50 mm
Visina : 1 mm

Opremljeno žaruljama

Broj : 1
Opis : CREE_XT-E R4
Boja :
Svjetlosni tok : 2200 lm



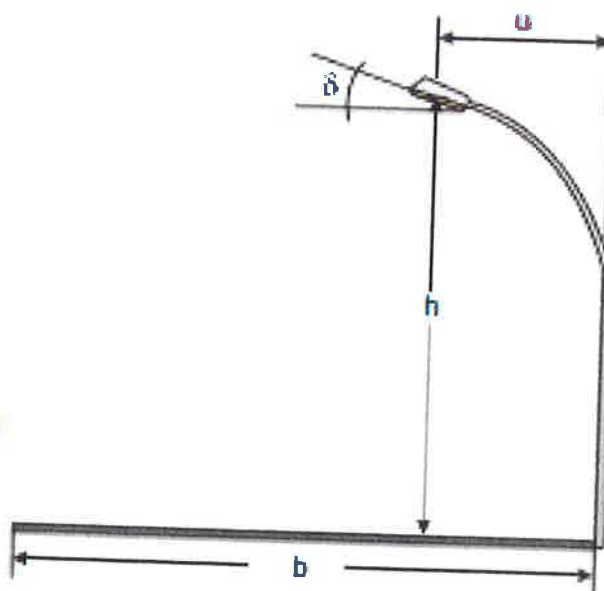
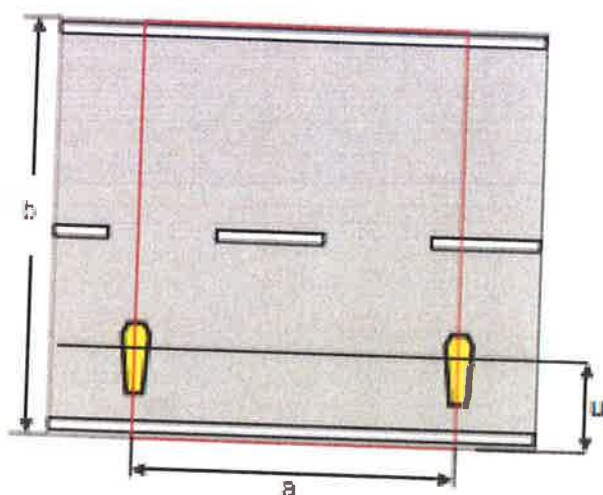
Objekt : Stambena zona "Gaj" Sračinec
Prostor : Javna rasvjeta
Broj projekta : 01/2017
Datum : 13.02.2017

Cesta

Sažetak, Cesta

Pregled rezultata, Cesta

RELUX
light simulation tools



Podaci o svjetiljci

Proizvod : LUXTELLA
Tipaska oznaka : C 12 (XT-E) 2200lm 21W IES
Naziv svjetiljke : C(XT-E) 2200lm 21W
Žarulje : 1 x CREE_XT-E R4 / 2200 lm

Profil ceste : Općenite površine
Širina kolnika (b): 5.50 m
Broj voznih traka : 2
Obloga ceste : R3
q0 : 0.06
Promet po desnoj strani

Postavljanje svjetiljki : Linija desno
Visina izvora svjetlosti (h): 6.10 m
Razmak između svjetiljki (a): 32.00 m
Svjetiljka od ruba (u): 0.00 m
Nagib svjetiljke (δ): 0.00°
Faktor održavanja : 0.90

Sjajnost

Pozicija promatrača 1 : x=-60.00m, y=1.38m, z=1.50m
Srednja : 0.51 cd/m² (ME5 min. 0.5)
Minimalno : 0.18 cd/m²
Uo (Min/Srednja) : 0.36 (ME5 min. 0.35)

Pozicija promatrača 2

Srednja : x=-60.00m, y=4.13m, z=1.50m
Minimalno : 0.55 cd/m² (ME5 min. 0.5)
Uo (Min/Srednja) : 0.19 cd/m²
0.35 (ME5 min. 0.35)

Uzdužna jednolikost

UI (B1: x = -60.00, y = 1.38, z = 1.50) : 0.42 (ME5 min. 0.4)
UI (B2: x = -60.00, y = 4.13, z = 1.50) : 0.51 (ME5 min. 0.4)

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA
ELEKTROTEHNIKE VLADIMIR MILETA
10000 Zagreb, Sachsova 6
OIB 18449644498
tel: +385 1 6144626
e-mail: vladimir.mileta@zg.t-com.hr

Naziv građevine:

STAMBENA ZONA „GAJ“ SRAČINEC
KOMUNALNA INFRASTRUKTURA

Razina razrade:

GLAVNI PROJEKT

Strukovna odrednica projekta:

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Broj projekta:

01/2017

Mjesto i datum izrade:

Zagreb, veljača 2017.

Objekt : Stambena zona "Gaj" Sračinec

Prostor : Javna rasvjeta

Broj projekta : 01/2017

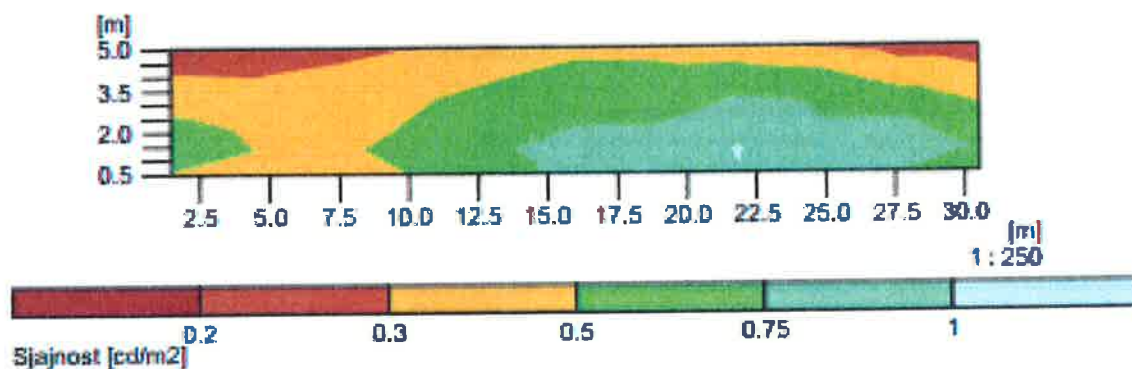
Datum : 13.02.2017

Cesta

RELUX
light simulation tools

Rezultati izračuna, Cesta

Pseudo boje, Cesta (L)



Pozicija promatrača 2

Srednja sjajnost

Minimalna sjajnost

Ukupna jednolikost Uo

Porast praga

Uzdužna jednolikost U1

Lm : x = -60, y = 4.13, z = 1.5

Lmin : 0.55 cd/m²

Lmin/Lm : 0.19 cd/m²

Lmin/Lm : 0.35

TI : 16 %

Lmin/Lmax : 0.51

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA
ELEKTROTEHNIKE VLADIMIR MILETA
10000 Zagreb, Sachsova 6
OIB 18449644498
tel: +385 1 6144626
e-mail: vladimir.mileta@zg.t-com.hr

Naziv građevine:

STAMBENA ZONA „GAJ“ SRAČINEC
KOMUNALNA INFRASTRUKTURA

Razina razrade:

GLAVNI PROJEKT

Strukovna odrednica projekta:

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Broj projekta:

01/2017

Mjesto i datum izrade:

Zagreb, veljača 2017.

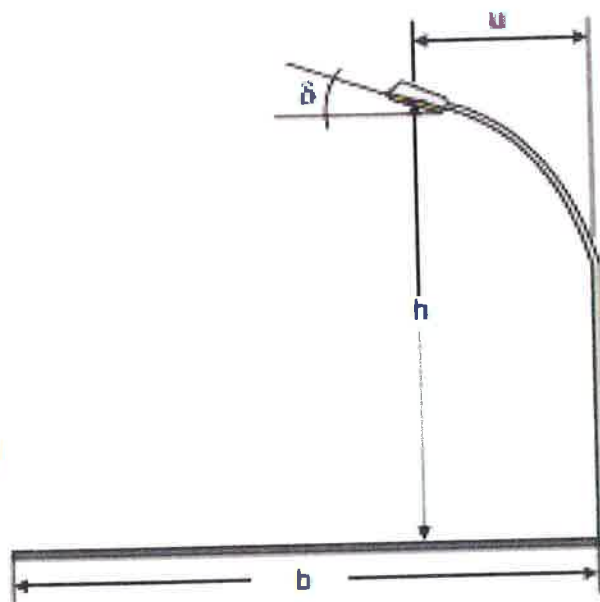
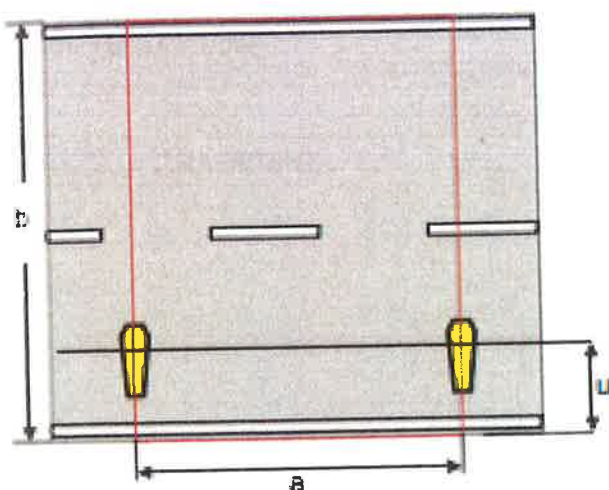
Objekt : Stambena zona "Gaj" Sračinec
Prostor : Javna rasvjeta
Broj projekta : 01/2017
Datum : 13.02.2017

Cesta

Sažetak, Cesta

Pregled rezultata, Cesta

RELUX[®]
light simulation tools



Podaci o svjetiljci

Proizvod : LUXTELLA
Tipka oznaka : C 12 (XT-E) 2200lm 21W IES
Naziv svjetiljke : C(XT-E) 2200lm 21W
Žarulje : 1 x CREE_XT-E R4 / 2200 lm

Profil ceste : Općenite površine
Širina kolnika (b): 1.50 m
Broj voznih traka : 2
Obloga ceste : R3
q0 : 0.06
Promet po desnoj strani

Postavljanje svjetiljki : Linija desno
Visina izvora svjetlosti (h): 6.10 m
Razmak između svjetiljki (a): 32.00 m
Svjetiljka od ruba (u): 1.50 m
Nagib svjetiljke (δ): 0.00°
Faktor održavanja : 0.90

Horizontalna rasvjetljenost E

Srednja : 2.86 lx (S5 min. 3)
Minimalno : 1.52 lx (S5 min. 0.6)

Zagreb, veljača 2017.

Projektant:



VLADIMIR MILETA
dipl.ing.el., mr.sc.

E 1675

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

mr.sc. Vladimir Mileta, dipl.ing.el.

INVESTITOR:

OPĆINA SRAČINEC

42 209 Sračinec, Varaždinska 188

IZRADIO:

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA
ELEKTROTEHNIKE VLADIMIR MILETA
10000 Zagreb, Sachsova 6

NAZIV GRAĐEVINE:

STAMBENA ZONA „GAJ“ SRAČINEC
KOMUNALNA INFRASTRUKTURA

LOKACIJA GRAĐEVINE:

k.č. br. 1396/32-96, k.o. Sračinec

3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

ZAJEDNIČKA OZNAKA MAPA:

SZS-JR-1

RAZINA RAZRADE:

GLAVNI PROJEKT

STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA:

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE:

JAVNA RASVJETA

REDNI BROJ MAPE:

1

BROJ PROJEKTA:

01/2017

MJESTO I DATUM:

Zagreb, veljača 2017.

OPĆENITO

Svrha programa kontrole i osiguranja kvalitete predviđene opreme, kao i cjelokupnosti predmetne instalacije, prilikom puštanja u pogon i trajni rad, je da se dokaže funkcionalna ispravnost instalacije prema važećim zakonima, propisima i normama u pogledu njene pouzdanosti, mehaničke otpornosti, stabilnosti, sigurnosti u slučaju požara, zaštite od ugrožavanja zdravlja ljudi, zaštite korisnika od povreda, zaštite od buke i vibracija, uštede energije i toplinske zaštite, te njihovo uklapanje u ambijent.

U svrhu osiguranja kvalitete opreme i radova koja je predviđena ovim projektom, sudionici u gradnji dužni su u svim njenim fazama strogo se pridržavati tehničkih rješenja i odredbi iz ovog projekta. U svrhu osiguranja uvjeta za provjeru kvalitete ponuđene opreme izvođač-natjecatelj i izvođač dužni su za sve pozicije opreme iz troškovnika priložiti tehničku dokumentaciju na temelju koje je moguće izvršiti prethodne i konačnu provjeru kvalitete čiji su sastavni dijelovi: potvrda o sukladnosti za inozemnu opremu ili izjavu o sukladnosti za opremu domaćeg porijekla, te deklaraciju proizvoda.

Za isporuku opreme inozemnog porijekla potrebna je:

- dokumentacija kojom dokazuje ovlaštenje i stvarnu sposobnost uvoznika za ispunjenje garantnih obveza i obveza održavanja,
- izjavu da je upoznat s projektom i da jamči za istinitost i točnost dokumentacije za provjeru kvalitete,
- garanciju za ugrađenu opremu, te za kvalitetu izvedenih radova,
- popis referentnih izvedenih građevina sa sličnom opremom i funkcijom u Republici Hrvatskoj.

Odstupanje od tehničkih rješenja iz ovog projekta dopustivo je samo uz odobrenje projektanta. Investitor mora pribaviti pismenu izjavu da je građevina ili dio građevine izrađen u skladu s ovim projektom.

Izvođač elektromontažnih radova na predmetnoj građevini, smije koristiti samo električnu opremu koja je proizvedena i označena u skladu sa važećim zakonima i pravilnicima.

NABAVA I IZVOĐENJE RADOVA

Investitor je dužan u postupku nabave i ugovaranja radova, te tijekom izvođenja radova osigurati stručni nadzor i kontrolu tih postupaka i izvođenja radova, na način da tijekom njihova trajanja osigura potpunu i cjelovitu primjenu odredbi iz ovog projekta te će osigurati provedbu slijedećih obveza izvođača u cilju osiguranja i kontrole kvalitete i sukladnosti radova s ovim projektom:

- priložiti detaljnu tehničku dokumentaciju za materijale i uređaje
- priložiti suglasnost i ovlaštenje proizvođača uređaja za ugradnju i puštanje u pogon njihovih proizvoda
- organizirati o svom trošku kontrolni pregled za projektanta u tijeku izrade uređaja ili prije isporuke i ishoditi suglasnost projektanta
- organizirati dodatne preglede na zahtjev investitora
- tijekom probnog rada instalacije rasvjete organizirati o svom trošku provjeru funkcionalnosti uređaja i instalacije rasvjete i ishoditi suglasnost projektanta
- priložiti izjave o sukladnosti za hrvatske proizvode i potvrde o sukladnosti za inozemne proizvode.

Prije početka radova izvoditelj radova će se detaljno upoznati sa projektom i sa situacijom na terenu, te će pravovremeno obavijestiti investitora o eventualnim primjedbama. Sve eventualne promjene ili dopune projekta u toku izgradnje izvoditelj radova će upisati u građevinski dnevnik uz potvrdu nadzornog inženjera te također unijeti u projektnu dokumentaciju. Na kraju izgradnje će investitoru predati projekt izvedenog stanja.

Izvoditelj radova odgovoran je za kvalitetu izvršenih montažnih radova. Ukoliko se kod građevinskih radova koriste materijali koji štetno djeluju na elektroinstalacije, izvoditelj radova će u dogovoru s nadzornim inženjerom poduzeti mjere osiguranja kvalitete.

Svi radovi koji bi se tokom izvedbe ili kasnije pokazali nekvalitetnim moraju se ponovo izvesti o trošku izvoditelja radova.

Rušenja, dubljenja i bušenja konstrukcije smiju se izvesti samo uz suglasnost nadzornog inženjera za građevinarstvo i strojarstvo.

Sva oruđa i strojevi za izvedbu radova, kao i oruđa i strojevi koji će se koristiti u projektiranom objektu moraju biti atestirani i provjereni u odnosu na sigurnost u eksploataciji.

PREUZIMANJE I ISPITIVANJE OPREME

Tijekom izgradnje električne instalacije sukladno uputama proizvođača opreme izvoditelj radova će kontrolirati pouzdanost pojedinih dijelova opreme i vršiti potrebna mjerenja i ispitivanja uz izdavanje odgovarajućih certifikata.

Nakon izgrađene instalacije, a prije puštanja u pogon, izvoditelj radova će izvršiti pregled i ispitivanje pouzdanosti tehničkih zaštitnih mjera uz izdavanje protokola prema Tehničkim propisima za niskonaponske električne instalacije (N.N. br. 05/10), te prema normi HRN.HD. 384.6.61 S2, za prvu provjeru elektroinstalacija.

Ugrađeni stupovi i oprema (vodiči, ovjesna i spojna oprema) moraju biti preuzeti, ispitani i ugrađeni prema propisima i standardima koji osiguravaju kvalitetu ugrađenih elemenata:

Stupovi cestovne rasvjete

Prilikom preuzimanja stupova cestovne rasvjete, potrebno je da proizvođači stupova prilože ateste o tipskom ispitivanju stupova, te ateste o ispitivanju ostalih uvjeta proizvodnje i primijenjenih materijala, sukladno propisima i glavnom građevinskom projektu.

Kabeli

Ugrađena oprema (kabeli i kabelski pribor) mora biti preuzeta, ispitana, ugrađena i označena prema propisima i standardima koji osiguravaju kvalitetu ugrađenih elemenata.

Energetski kabel ispituje se prema HRN N.C5.235 i IEC 502. Osim toga vrše se rutinska ispitivanja za svaku isporučenu količinu.

Ispitivanje kabelskih spojnica nazivnog napona 1 kV te kabelskih spojnica i završetaka nazivnog napona 6/10 kV, 12/20 kV i 20/35 kV potrebno je izvršiti prema odredbama standarda DIN VDE 0278-T1-6/02.91.

Ormari rasvjete

Ormari rasvjete i ostali razdjelnici trebaju se ispitati prema HRN EN 60439-1 i -5, tipsko ispitivanje ili pojedinačno funkcionalno ispitivanje o čemu proizvođač ormara izdaje izvješće. Za uređaje koji se ugrađuju u razdjelnike potrebno je priložiti Izjavu o sukladnosti ako su domaćeg porijekla, odnosno potvrdu o sukladnosti za uređaje i materijale stranog porijekla, te ispitne protokole proizvođača uređaja ili tipske ateste.

Svjetiljke

Svjetiljke trebaju biti proizvedene i ispitane sukladno HRN EN 60598, o čemu izvoditelj treba priložiti izjavu o sukladnosti za proizvode domaćeg porijekla, odnosno potvrdu o sukladnosti za proizvode stranog porijekla.

POUZDANOST

Pouzdanost ugrađene opreme valja kontrolirati sukladno uputama proizvođača. Kontrolu pouzdanosti obavlja se tijekom redovitog održavanja, jednom godišnje. Naročitu pozornost valja posvetiti slijedećim radovima:

- kontrola momenta pritezanja vijčanih spojeva
- kontrola spojnih mjesta kabela i sabirnica
- kontrola iskrenja kontakata
- kontrola i obnavljanje antikorozivne zaštite
- uklanjanje prašine, masti i ulja
- podmazivanje pokretnih elemenata
- ispitivanje pouzdanosti tehničkih zaštitnih mjera.

Tijekom redovitog održavanja instalacije rasvjete, provodi se skupna zamjena izvora svjetlosti u slijedećim vremenskim razmacima:

- 27000 - 30000 pogonskih sati rada za visokotlačne natrijske žarulje.

Pojedinačna zamjena izvora svjetlosti provodi se za signalne svjetiljke.

Kontrola izvora svjetlosti provodi se mjerenjem rasvijetljenosti metodom točka po točka uz istodobno mjerenje napona napajanja.

MEHANIČKA OTPORNOST

Tijekom redovitog održavanja postrojenja, jednom u dvije godine provodi se mehanička otpornost ugrađene opreme i to:

- kontrola nosivih elemenata
- kontrola okretnih elemenata
- kontrola brtvenih elemenata
- kontrola mehaničke zaštite
- kontrola antikorozivne zaštite
- kontrola toplinskog djelovanja struje na spojne elemente i izolatore

Mehanička otpornost kabela s aluminijskim vodičima je ovisna o momentu pritezanja vijčanih spojeva. Nakon pritezanja, aluminij se oblikuje tijekom 24 sata, pa je sve vijčane spojeve potrebno nakon dva dana naknadno pritegnuti. U protivnom, spojna mjesta će se olabaviti uz znatno povećanje prelaznog otpora i povećanje temperature spoja.

Mehanička otpornost kontaktnih elemenata ovisna je o čistoći kontaktnih ploha. Čišćenje kontakata obavlja se četkom uz primjenu otapala za masti i ulja ili kontakt sprejem.

SIGURNOST U SLUČAJU POŽARA

Sigurnost je postignuta izborom odgovarajuće opreme i materijala, te načinom ugradnje. Tijekom redovitog održavanja vrši se kontrola:

- kabelskih uvodnica
- pritegnutosti svih vijčanih spojeva
- izvora svjetlosti u svjetiljkama za signalizaciju.

ZAŠTITA OD UGROŽAVANJA ZDRAVLJA LJUDI

Projektno rješenje rasvjete udovoljava sve zahtjeve kvalitete cestovne rasvjete, koja svojim svjetlotehničkim karakteristikama jamči sigurnost prometa pa se time sprečava ugrožavanje života i zdravlja ljudi. Projektom predviđena oprema i sigurnosne mjere zaštite, sprečavaju ugrožavanje zdravlja ljudi prilikom pravilnog rukovanja, pogonski ispravnom opremom. Elementi sigurnosnih mjera zaštite provjereni su proračunom u ovome projektu, te nije dopušteno mijenjati projektom predviđene karakteristike zaštitnih elemenata.

Radove smiju izvoditi isključivo stručno kvalificirane i zdrave osobe, upoznate s pravilima zaštite na radu i opasnostima kojima su izložene.

Naročitu pozornost valja posvetiti slijedećemu:

- najstrože se zabranjuje ugradnja osigurača koji nisu tvornički izrađeni,
- bravice na razdjelnicima moraju biti ispravne i zaključane,
- vodovi za izjednačenje potencijala, združeno uzemljenje i mjerni spojevi uzemljivača moraju biti pogonski ispravni i pod stalnom kontrolom.

Najstrože se zabranjuje rad na opremi ili električnoj instalaciji pod naponom, nakon isključenja napona potrebno je primijeniti tehničke zaštitne mjere, tj. treba se držati pet pravila sigurnosti pri radu u beznaponskom stanju:

- 1) iskllopiti i vidljivo odvojiti od napona,
- 2) spriječiti ponovo uključivanje,
- 3) utvrditi beznaponsko stanje,
- 4) izvršiti uzemljivanje i kratko spajanje,
- 5) izvršiti ograđivanje mjesta rada od dijelova pod naponom.

ZAŠTITA KORISNIKA OD POVREDE

Projektom predviđena kvaliteta cestovne rasvjete, ugrađena oprema električne instalacije i odabrane nosive konstrukcije uz redovito održavanje u ispravnom pogonskom stanju jamče smanjivanje mogućih nezgoda na najmanju moguću mjeru. Prilikom održavanja treba primijeniti pravila zaštite na radu i izvršavanje povjeriti osposobljenoj radnoj snazi prema pravilima struke.

ZAŠTITA OD BUKE I VIBRACIJA

Bez obzira na moguću pojavu buke i vibracija, neće biti znatnijeg štetnog utjecaja budući da su izvori buke i vibracija izvan prostora u kojem borave ljudi.

Tijekom korištenja električne instalacije mogu se pojaviti slijedeći izvori buke:

- zujanje namota releja i sklopnika
- zujanje prigušnice i transformatora
- titranje kotve releja i sklopnika

Pritezanjem vijčanih spojeva i podešavanjem zračnog rasporeda, te čišćenjem kontakata izvor buke biti će uklonjen.

UŠTEDA ENERGIJE I TOPLINSKA ZAŠTITA

Ušteda električne energije postignuta je:

- primjenom izvora svjetlosti s velikom svjetlosnom korisnošću
- primjenom svjetiljki s velikim stupnjem korisnosti
- odabranom optimalnom geometrijom instalacije rasvjete (međurazmak / visina montaže svjetiljke)
- odabranim režimom rada i sustavom ukapčanja i iskapčanja rasvjete u ovisnosti o razini dnevnog svjetla
- odabranim presjekom napojnih kabela u cilju smanjenja gubitaka prijenosa električne energije

Toplinska zaštita je postignuta primjenom odgovarajućih izolacijskih materijala.

Redovitim godišnjim održavanjem treba postići stalni odnos projektiranih nazivnih i u pogonu izmjerenih parametara kvalitete rasvjete. Pozornost posvetiti slijedećim radovima:

- mjerenje rasvijetljenosti
- mjerenje pada napona
- mjerenje faktora snage
- čišćenje izvora svjetlosti i svjetiljke
- zamjena izvora svjetlosti
- kontrola i zamjena uklopnih elemenata.

ZAŠTITA OD KOROZIJE

Izvođač radova, dužan je dostaviti investitoru atest o antikorozivnoj zaštiti metalnih konstrukcija i dijelova koji su izrađeni na osnovu ovoga projekta. Kontrola i osiguranje kvalitete antikorozivne zaštite provodi se tijekom redovitog održavanja, jednom godišnje. Obnavljanje antikorozivne zaštite izvodi se u slijedećim vremenskim razmacima:

- nakon 5 godina za metalne konstrukcije zaštićene antikorozivnim premazima
- nakon 10 godina za metalne konstrukcije zaštićene cinčanjem

Ovisno o zagađenosti atmosfere rokovi variraju, a točniji podaci mogu se dobiti mjerenjem debljine antikorozivnog sloja zaštite.

Popravlak oštećenih dijelova zaštite provodi se po potrebi. Popravlak provesti na površini koja je veća od oštećenog dijela antikorozivne zaštite i na način koji osigurava istu kvalitetu zaštite.

Antikorozivna zaštita spojeva s aluminijskim vodičima izvodi se premazivanjem spojeva litijevom mašću.

UREĐENJE OKOLIŠA GRADILIŠTA

Cjelokupna se elektroinstalacija nalazi unutar građevinskih koridora prometnice. Uređenje okoliša provesti će se tijekom završnih radova na građevini. Uređenje se odnosi na uređenje kabelskih trasa i okoliša uz temelje rasvjetnih stupova i razdjelnika.

Nakon zatrpavanja kablenskog rova i ugradnje betonskih temelja rasvjetnih stupova i temelja razdjelnika, valja tlo poravnati prema niveleti okolnog terena, odstraniti kamenje i višak zemlje. Ukloniti otpad nastao skidanjem kablinskih plašteva. Ukloniti višak zemlje iz kablinskih rovova i rupa za temelje rasvjetnih stupova, te odložiti na deponiju sukladno uputama nadzorne službe investitora.

Kabelske trase označiti betonskim stupićima, da se tijekom korištenja građevine po potrebi mogu izvesti popravci, uz što manje građevinske radove. Sve kabelske trase valja geodetski snimiti i izraditi izvedbene nacрте izvedenog stanja elektroinstalacije.

Izvoditelj radova dužan je ukloniti otpad i urediti okoliš na lokaciji privremenog gradilišta sukladno važećem pravilniku, kojeg je koristio tijekom izvođenja radova na instalaciji cestovne rasvjete.

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA
ELEKTROTEHNIKE VLADIMIR MILETA
10000 Zagreb, Sachsova 6
OIB 18449644498
tel: +385 1 6144626
e-mail: vladimir.mileta@zg.t-com.hr

Naziv građevine:	STAMBENA ZONA „GAJ“ SRAČINEC KOMUNALNA INFRASTRUKTURA
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT
Strukovna odrednica projekta:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
Broj projekta:	01/2017
Mjesto i datum izrade:	Zagreb, veljača 2017.

REDOVNI PREGLED I REDOVNO ODRŽAVANJE

Redovno održavanje podrazumijeva planske i periodične preventivne servisne preglede instalacija, te odgovarajuće mjere otklanjanja uočenih nedostataka. Također uključuje i redovita funkcionalna ispitivanja cijele instalacije, te eventualne popravke i zamjenu neispravnih dijelova ili uređaja. Stanje elektro opreme i sustava uzemljenja utvrđuje se neposrednim pregledom i korištenjem odgovarajuće mjerne opreme.

TEKUĆE ODRŽAVANJE

Tekuće ili interventno održavanje obuhvaća sve popravke nedostataka na električkim instalacijama i potrošačima koji su uočeni bilo od strane stručne ili nestručne osobe. Tekuće održavanje često podrazumijeva korištenje odgovarajuće mjerne opreme.

Zagreb, veljača 2017.

Projektant:



VLADIMIR MILETA
dipl.ing.el., mr.sc.

E 1675

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

mr.sc. Vladimir Mileta, dipl.ing.el.

