

**URED ovlaštenog inženjera
elektrotehnike-Krapina**

vl. Darko Petrović
Zrinskog i Frankopana 14, Krapina

tel: 049/371-175, 0917981000
mail: darko.petrovic@kr.t-com.hr

REPUBLIKA HRVATSKA
KRAPINSKO-ZAGORSKA ŽUPANIJA
GRAD KRAPINA
UPRAVNI ODJEL
Odsjek za prostorno uređenje,
zaštitu okoliša i gradnju
POTVRĐUJE SE DA JE OVAJ
GLAVNI PROJEKT SASTAVNI
DIO POTVRDE

Klasa: 361-03/09-01/19

Ur. broj: 2450/01-10-5

od: 08.05.2010.

od: 08.05.2010.

INVESTITOR:
GRAD KRAPINA
Magistratska 30, Krapina

GRAĐEVINA:
**IZGRADNJA PRODUŽETKA ULICE FRANA GALOVIĆA
U KRAPINI, L=450 m**

MJESTO GRADNJE:
Krapina, produžetak ulice Frana Galovića

BROJ PROJEKTA:
TD 37/09-CR

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:
ZOP: 08 – 197PL

VRSTA PROJEKTA:

**KNJIGA 5: GLAVNI PROJEKT
CESTOVNE RASVJETE**

GLAVNI PROJEKTANT:
Hrvoje Ivanković, dipl. ing. građ.

Hrvoje Ivanković
dipl. ing. građ.

Ovlašteni inženjer građevinarstva

TRAFFICON d.o.o.
Zagreb

G 3718

PROJEKTANT ELEKTRIČNIH INSTALACIJA:
Darko Petrović, ing. el.

Darko Petrović
ing. el.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike

URED OVLAŠTENOG
INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE
Krapina

E 425

PROJEKTANT GRAĐEVINSKOG PROJEKTA:
Stjepan Hršak, ing. građ.

Stjepan Hršak
ing. građ.

Ovlašteni inženjer građevinarstva

HRŠAK & HRŠAK d.o.o.
Zagreb

G 823

Krapina, svibanj 2009.

SADRŽAJ PROJEKTA

KNJIGA 1:	GLAVNI PROJEKT PROMETNIH POVRŠINA I ODVODNJE
KNJIGA 2:	GEOTEHNIČKI ELABORAT
KNJIGA 3:	GEOTEHNIČKI PROJEKT OSIGURANJA STABILNOSTI POKOSA KORITA POTOKA „KRAPINICE“
KNJIGA 4:	GLAVNI PROJEKT ZAŠTITE SREDNJENAPONSKIH KABELA 20 kV
KNJIGA 5:	GLAVNI PROJEKT CESTOVNE RASVJETE
KNJIGA 6:	GLAVNI PROJEKT DISTRIBUTIVNE TELEKOMUNIKACIJSKE KANALIZACIJE, REKONSTRUKCIJA I SUPSTITUCIJA ZRAČNE TK LINIJE HŽ-a

SADRŽAJ**1. OPĆI DOKUMENTI****2. TEHNIČKI PODACI**

- 2.1. Opis građevine
- 2.2. Projektni zadatak

3. PROJEKT ELEKTRIČNIH INSTALACIJA**3.1. TEHNIČKI PODACI**

- 3.1.1. Program kontrole i osiguranja kakvoće
- 3.1.2. Elaborat zaštite na radu
- 3.1.3. Prikaz mjera zaštite od požara

3.2. TEHNIČKI OPIS

- 3.2.1. Priključak na niskonaponsku mrežu
- 3.2.2. Glavni vod i razvod električne instalacije
- 3.2.3. Instalacija cestovne rasvjete
- 3.2.4. Zaštitno zemljenje

3.3. PRORAČUNI

- 3.3.1. Proračun zaštitnog uzemljenja
- 3.3.2. Proračun rasvjete
- 3.3.3. Uvjeti zaštite od indirektnog dodira u TN-C sustavu
- 3.3.4. Proračun presjeka vodiča i padova napona

3.4. TROŠKOVNIK IZGRADNJE-ELEKTROMONTAŽNI RADOVI**3.5. NACRTI**

- 3.5.1. Jednopolna shema cestovne rasvjete
- 3.5.2. Situacija s ucrtanim rasvjetnim stupovima i trasom kabela
- 3.5.3. Nacrt svjetiljke
- 3.5.4. Podzemni spoj traka-traka
- 3.5.5. Nacrt stupnog razdjelnika

4. GRAĐEVINSKI PROJEKT**4.1. TEHNIČKI OPIS**

- 4.1.1. Kabelska mreža
- 4.1.2. Stupovi i temeljenje
- 4.1.3. Općenite napomene izvođača radova
- 4.1.4. Sanacija okoliša

4.2. TROŠKOVNIK IZGRADNJE-GRAĐEVINSKI RADOVI

4.3. NACRTI

- 4.3.1. Poprečni profil ceste
- 4.3.2. Nacrt temelja rasvjetnog stupa
- 4.3.3. Nacrt rasvjetnog stupa
- 4.3.4. Skica kabelskog rova
- 4.3.5. Polaganje trakastog uzemljivača

**URED ovlaštenog inženjera
elektrotehnike-Krapina**

vl. Darko Petrović
Zrinskog i Frankopana 14, Krapina

tel: 049/371-175, 0917981000

mail: darko.petrovic@kr.t-com.hr

INVESTITOR:
GRAD KRAPINA
Magistratska 30, Krapina

GRAĐEVINA:
IZGRADNJA PRODUŽETKA ULICE FRANA GALOVIĆA
U KRAPINI, L=450 m

MJESTO GRADNJE:
Krapina, produžetak ulice Frana Galovića

BROJ PROJEKTA:
TD 37/09-CR

1. OPĆI DOKUMENTI

Krapina, svibanj 2009.

**REPUBLIKA HRVATSKA**

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA

I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-310-34/01-01/425

Urbroj: 314-01-01-2

Zagreb, 02. ožujka 2009.

Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu na temelju članka 171. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 53/91), po zahtjevu koji je podnio Darko Petrović, ing.el., KRAPINA, Zrinskog i Frankopana 14, izdaje

POTVRDU

1. Uvidom u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja koji vodi Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu razvidno je da je Rješenjem Klasa: UP/I-310-34/01-01/425, Urbroj: 314-01-01-2, od 04.12.2001. godine osnovan Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera elektrotehnike Darko Petrović, ing.el., KRAPINA, pod rednim brojem **111**, s danom upisa **01.01.2002.**

Skraćeni naziv Ureda je: **URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE**

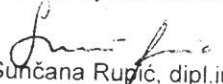
Poslovno sjedište Ureda je: **KRAPINA, Zrinskog i Frankopana 14.**

Matični broj Ureda je: **80090397**

Šifra djelatnosti Ureda je: **74.20.0-Arhitektonske djelatnosti i inženjerstvo te s njima povezano tehničko savjetovanje.**

2. Ova potvrda se može koristiti samo u svrhu dokazivanja da je upisom u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu Darko Petrović, stekao pravo na samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja u Uredu ovlaštenog inženjera elektrotehnike.

Glavna tajnica Komore:


Sunčana Rupčić, dipl.iur.

U smislu Članka 179. stavka 2. i Članka 108. stavka 1. Zakona o prostornom uređenju i gradnji (NN 76/07), a nakon izvršene provjere predmetne tehničke dokumentacije potvrđuje se da **projekt:**

INVESTITOR: GRAD KRAPINA, Magistratska 30, Krapina

**GRAĐEVINA: IZGRADNJA PRODUŽETKA ULICE FRANA GALOVIĆA
U KRAPINI, L=450 m**

VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT IZGRADNJE CESTOVNE RASVJETE

BROJ PROJEKTA: 37/09-CR

PROJEKTANT: Darko Petrović, ing.el.

upisan u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike pod rednim brojem 425
Klasa: **UP/I-310-34/01-01/ 425**, Urbroj: **314-01-01-1** od 04.12.2001.

zadovoljava:

propisane uvjete, a naročito da projektirana građevina ispunjava bite zahtjeve i druge uvjete za građevinu te da je projektirana

u skladu sa:

I – LOKACIJSKOM DOZVOLOM

Klasa:UP/I-350-05/08-01/30, **Ur.broj:** 2140/01-08-21, **Krapina**, 27.11.2008.

Izdana od: RH; Grad Krapina, Upravni odjel

II – POPIS ZAKONA I PROPISA o tehničkim uvjetima i normativima koji su primjenjeni prilikom projektiranja i koji se moraju primjenjivati prilikom izgradnje građevine

II/1-REPUBLIČKI PROPISI (Narodne Novine Republike Hrvatske)

- Zakon o prostornom uređenju i gradnji (NN 76/07)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 58/93 i 33/2005)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 59/96, 94/96 i 114/03)
- Zakon o mjernim jedinicama (NN 58/93)
- Zakon o normizaciji, član 1,9,53 (NN 55/96)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 20/03)

Projektant:

Darko Petrović, ing. el.

Darko Petrović
ing. el.
Ovlašten inženjer elektrotehnike
URED OVLAŠTENOG
INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE
Krapina

E 425

INVESTITOR: **GRAD KRAPINA**, Krapina, Magistratska 30

GRAĐEVINA: **IZGRADNJA PRODUŽETKA ULICE FRANA GALOVIĆA U KRAPINI, L=450 m**

Na temelju članka 14. stavka 3. i 4. "**Zakona o zaštiti od požara**" (NN 58/93 i 33/2005), a nakon izvršene provjere tehničke dokumentacije izdaje se:

ISPRAVA
O TEHNIČKOM RJEŠENJU ZA PRIMJENU MJERA
ZAŠTITE OD POŽARA
BROJ: 37/09-CR

Nakon provjere projektne dokumentacije potvrđuje se da projekt elektrotehničkih instalacija:

INVESTITOR:
GRAD KRAPINA
Magistratska 30, Krapina

GRAĐEVINA:
IZGRADNJA PRODUŽETKA ULICE FRANA GALOVIĆA
U KRAPINI, L=450 m

MJESTO GRADNJE:
Krapina, produžetak ulice Frana Galovića

BROJ PROJEKTA:
TD 37/09-CR

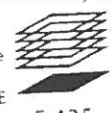
sadrži potrebna tehnička rješenja za primjenu mjera zaštite od požara kojima projektirana građevina mora udovoljavati kada bude u uporabi, a u smislu:

- Zakona o zaštiti od požara (NN 58/93)
- Pravilnika o projektiranju i izvedbi sigurnosnih puteva i izlaza za evakuaciju osoba iz zgrada i objekata
- Osnove za procjenu opasnosti od požara i eksplozije

Krapina, svibanj 2009.

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE
Ovlašteni projektant Darko Petrović, ing. el.

Darko Petrović
ing. el.
Ovlašteni inženjer elektrotehnike
URED OVLAŠTENOG
INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE
Krapina



E 425

INVESTITOR: **GRAD KRAPINA**, Krapina, Magistratska 30

GRAĐEVINA: **IZGRADNJA PRODUŽETKA ULICE FRANA GALOVIĆA U KRAPINI, L=450 m**



HEP - Operator distribucijskog sustava d.o.o.

ELEKTRA ZABOK

49210 ZABOK, MATIJE GUPCA 57 p.p. 30

TELEFON Centrala (049)225-456

Direktor (049)225-400

TELEFAKS - (049)221-515

MATIČNI BROJ - 1643991

<http://www.hep.hr>

KRAPINSKO ZAGORSKA ŽUPANIJA

GRAD KRAPINA

UPRAVNI ODJEL

49000 KRAPINA

Naš broj: **4/02-4422/08-MP**

Vaš broj:

Datum: **25.07.2008.**

**Predmet: Posebni uvjeti građenja za izgradnju
produžetka ul. F. Galovića i uređenje
potoka Krapinice u Krapini**

Na temelju člana 109. Zakona o prostornom uređenju i gradnji (NN br.76/07), na Vaš zahtjev klasa: 022-05/08-01/185, izdajemo slijedeće:

P O S E B N E U V J E T E G R A Ď E N J A

za izgradnju produžetka ul. F. Galovića uz željezničku prugu do spoja na D1 i uređenje potoka Krapinice od mosta u ul. A. Starčevića do Policijske postaje u Krapini, a prema priloženim situacijama uz zahtjev.

Preko zemljišta na kojem se namjerava graditi prelaze niskonaponski (NN) vodovi napona 0,4 kV i srednjenaponski (SN) vodovi napona 10 kV i 20 kV te je izgradnju građevine potrebno uskladiti i razriješiti prema Pravilniku o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova (SL. br.51/73 i 11/80) i Pravilniku o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1 kV do 400 kV (SL. br. 65/88). Na temelju navedenih Pravilnika i priložene situacije u mjerilu M 1:5000, a obzirom na postojeće stanje, određeni su posebni uvjeti građenja:

1. Minimalna udaljenost između podzemnog elektroenergetskog voda i ruba cestovnog zemljišta, kod paralelnog vođenja i približavanja iznosi 3 m.
2. Kut križanja podzemnih elektroenergetskih vodova i ceste u pravilu iznosi 90°, a može se smanjiti do 45°. Podzemne elektroenergetske vodove na mjestu križanja potrebno je mehanički zaštititi.
3. Minimalna udaljenost između najbližeg dijela stupa NN voda i najbližeg dijela gornjeg ruba vodotoka iznosi 3 m.
4. Minimalna udaljenost između podzemnog elektroenergetskog voda i najbližeg dijela gornjeg ruba vodotoka iznosi 3 m. Trasu kabela treba osigurati od urušavanja izazvanog djelovanjem vodotoka.
5. Izvođač radova dužan je voditi računa da ne dođe do oštećenja ili prekida uzemljenja elektroenergetskih građevina.
6. U tehničkoj dokumentaciji, građevinskom projektu građevina obvezno grafički dokazati usklađenje lokacije građevine prema zahtjevima iz ovih posebnih uvjeta građenja i napisati:
Za predmetnu građevinu izdani su posebni uvjeti građenja od ELEKTRA Zabok broj 4/02-4422/08-MP od 25.07.2008. godine.
Lokacija građevine usklađena je prema zahtjevima iz Posebnih uvjeta građenja.
Radove na izgradnji građevine potrebno je uskladiti prema Posebnim uvjetima građenja.

7. Investitor građevine je obvezan, prije ishođenja građevne dozvole za izgradnju predmetne građevine, od ELEKTRE Zabok zatražiti suglasnost na tehničku dokumentaciju. Suglasnost će se izdati po ispunjenju uvjeta iz točke 6 ovih Posebnih uvjeta građenja.
8. U koliko se iz opravdanih razloga ne može udovoljiti nekom zahtjevu, potrebno je prije ishođenja građevne dozvole, izraditi tehničko rješenje – tehničku dokumentaciju u skladu s ovim Posebnim uvjetima građenja i uz nadzor ELEKTRE Zabok.
9. Prije početka radova na izgradnji građevine i uređenju okoliša obvezno zatražiti iskolčenje trase podzemnih elektroenergetskih kabela i uzemljivača.
10. Sve iskope na udaljenosti 2 m i bliže nadzemnim i podzemnim elektroenergetskim građevinama, kablama i uzemljivačima treba izvoditi isključivo ručno uz povećanu pažnju.
11. Najmanje deset dana prije početka radova na građevini Investitor je obvezan obavijestiti ELEKTRO Zabok zbog pravovremene organizacije nadzora tijekom izvođenja.
12. Prilikom izvođenja radova u blizini elektroenergetskih građevina izvođač je dužan primijeniti sve propisane mjere zaštite na radu, zaštite od požara te *Pravila i mjere sigurnosti pri radu na elektroenergetskim postrojenjima distribucije električne energije (Bilten HEP-a broj 94, Zagreb, 2001.)*.
13. Ukoliko se Investitor i Izvođač radova neće striktno pridržavati svih točaka iz ovih Posebnih uvjeta građenja, ELEKTRA Zabok će odmah zabraniti radove i podnijeti prijavu nadležnoj inspekciji.
14. Svi troškovi zahvata na elektroenergetskim građevinama zbog lokacije i radova na predmetnim građevinama terete Investitora.
15. Investitor i Izvođač radova odgovaraju za svu štetu nanесenu ELEKTRI Zabok oštećenjem njenih građevina nastalu izvođenjem radova ili u vezi izvođenja radova po ovim Uvjetima. Ako u izvođenju radova sudjeluje više izvođača, njihova odgovornost za svu štetu prema ELEKTRI Zabok je solidarna.
16. Ovi Posebni uvjeti građenja vrijede jednu godinu od dana izdavanja.

S poštovanjem !

Prilog: Situacija u s ucrtanim postojećim elektroenergetskim građevinama

Operator distribucijskog sustava d.o.o. ZAGREB
DIREKTOR:
DISTRIBUCIJSKO PODRUČJE 1
ELEKTRA ZABOK

Mirko Mužek, dipl.inž.el.

- Co: 1. GRAD KRAPINA
49000 KRAPINA
2. SRI-OTD
3. Pogon Pregrada
4. SRI-OPI
5. Arhiva

**URED ovlaštenog inženjera
elektrotehnike-Krapina**

vl. Darko Petrović
Zrinskog i Frankopana 14, Krapina

tel: 049/371-175, 0917981000
mail: darko.petrovic@kr.t-com.hr

INVESTITOR:
GRAD KRAPINA
Magistratska 30, Krapina

GRAĐEVINA:
**IZGRADNJA PRODUŽETKA ULICE FRANA GALOVIĆA
U KRAPINI, L=450 m**

MJESTO GRADNJE:
Krapina, produžetak ulice Frana Galovića

BROJ PROJEKTA:
TD 37/09-CR

2. TEHNIČKI PODACI

Krapina, svibanj 2009.

INVESTITOR: **GRAD KRAPINA**, Krapina, Magistratska 30

GRAĐEVINA: **IZGRADNJA PRODUŽETKA ULICE FRANA GALOVIĆA U KRAPINI, L=450 m**

2.1. OPIS GRAĐEVINE

Za prometne površine produžetka buduće ceste u ulici Frana Galovića u Krapini, potrebno je projektirati cestovnu rasvjetu. Zadatak je cestovne rasvjete da rasvijetli navedeni prostor noću potrebnim nivoom svjetla za odvijanje uobičajenih aktivnosti na prometnim površinama.

Prema proračunima izvesti će se rasvjeta na stupovima visine 10 m sa odgovarajućim svjetiljkama. Stupovi će se ugraditi na vanjski rub nogostupa.

Za cestovnu rasvjetu koriste se žarulje s natrijem visokog pritiska zbog velike ekonomičnosti - iskoristivosti svjetlosnog toka.

Cijela površina pristupne prometnice podijeljena je na više profila za koje su izvedeni svjetlotehnički proračuni.

Prometne površine karakteriziraju slijedeći parametri:

- širina kolnika od 7 m
- pješačka staza – 2 m

2.2. PROJEKTNI ZADATAK

U sklopu glavnog projekta izgradnje javne rasvjete potrebno je predvidjeti:

- izgradnja kablenskog kanala,
- izgradnja temelja rasvjetnog stupa,
- priključak na elektroenergetsku mrežu,
- izgradnju niskonaponskog podzemnog razvoda,
- instalaciju cestovne rasvjete, te
- instalaciju zaštitnog uzemljenja.

Projektant električnih instalacija:
Darko Petrović, ing. el.

Projektant građevinskog projekta:
Stjepan Hršak, ing. građ.

Darko Petrović
ing. el.
Ovlašteni inženjer elektrotehnike
URED OVLAŠTENOG
INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE
Krapina



Stjepan Hršak
ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
HRŠAK & HRŠAK d.o.o.
Zagreb



**URED ovlaštenog inženjera
elektrotehnike-Krapina**

vl. Darko Petrović
Zrinskog i Frankopana 14, Krapina

tel: 049/371-175, 0917981000

mail: darko.petrovic@kr.t-com.hr

INVESTITOR:
GRAD KRAPINA
Magistratska 30, Krapina

GRAĐEVINA:
**IZGRADNJA PRODUŽETKA ULICE FRANA GALOVIĆA
U KRAPINI, L=450 m**

MJESTO GRADNJE:
Krapina, produžetak ulice Frana Galovića

BROJ PROJEKTA:
TD 37/09-CR

VRSTA PROJEKTA:

3.
PROJEKT ELEKTRIČNIH INSTALACIJA

PROJEKTANT ELEKTRIČNIH INSTALACIJA:
Darko Petrović, ing. el.

Darko Petrović
ing. el.
Ovlašteni inženjer elektrotehnike
URED OVLAŠTENOG
INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE
Krapina



Krapina, svibanj 2009.

3.1. TEHNIČKI PODACI

3.1.1. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE

Program kontrole i osiguranja kakvoće daje se na temelju Zakona o prostornom uređenju i gradnji (NN 76/07).

Da bi električna instalacija bila kvalitetno izvedena te da njeno korištenje bude sigurno i bezopasno po korisnike potrebno je provesti slijedeći program osiguranja i kontrole kakvoće:

- Radove na el. instalaciji može izvoditi samo ovlašteni elektroinstalater ili poduzeće registrirano za izvođenje el. instalacija i to prema navedenim propisima i pravilima struke koji su ujedno primijenjeni i prilikom izrade projekta:

1. Zakon o prostornom uređenju i gradnji (NN 76/07)
2. Zakon o zaštiti od požara (N.N. br. 58/93 i 33/2005)
3. Zakon o zaštiti na radu (N.N. br. 59/96, 94/96 i 114/03)
4. Zakon o normizaciji (N.N. br. 55/96)
5. Zakon o preuzimanju Zakona i Propisa (N.N. br. 53/91)
6. Zakon o telekomunikacijama (N.N. 76/99)
7. Pravilnik o listi strojeva i uređaja s povećanim opasnostima (NN 47/02)
8. Pravilnik o ispitivanju radnog okoliša te strojeva i uređaja s povećanim opasnostima (N.N. 114/02)
9. Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (Sl. list br. 53/88)
10. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadajućih trafo stanica (Sl. list br. 13/78)
11. Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08)
12. Pravilnik o standardima za električne instalacije u zgradama (Sl.list br. 9/86)
13. Hrvatske norme:

HRN.N.AO.826	Termini i definicije
HRN.N.B2.730	Opće karakteristike i klasifikacija
HRN.N.B2.741	Zaštita od električnog udara
HRN.N.B2.742	Zaštita od toplinskog djelovanja
HRN.N.B2.743	Zaštita od previsokih struja
HRN.N.B2.751	Izbor i postavljanje električne opreme u ovisnosti sa vanjskim utjecajima
HRN.N.B2.752	Električni razvod, trajno dozvoljene struje
HRN.N.B2.754	Uzemljenje i zaštitni vodiči
HRN.N.B2.762	Mjerenje otpora uzemljivača
HRN.N.B2.763	Mjerenje impedancije petlje kvara
HRN.U.C9.100	Dnevno i električno osvjetljenje prostorija u zgradama

- Dozvoljeno je ugrađivati samo onu instalacijsku opremu, materijal i pribor, čija kvaliteta je u skladu sa gore navedenim propisima i normama.
- Svi elektroinstalaterski radovi se u cijelosti moraju izvoditi prema odobrenoj tehničkoj dokumentaciji te propisno evidentirati u odgovarajućem dnevniku rada.
- Za kontrolu izvođenja elektroinstalaterskih radova investitor je dužan osigurati stručni nadzor.

- Bez suglasnosti projektanata odnosno nadzornog organa nije dozvoljeno odstupiti od dokumentacije ili njenih dijelova, mijenjati načine izvedbe radova ili koristiti materijale koji nisu predviđeni projektom.
- Po dovršenju elektroinstalaterskih radova treba provesti slijedeća ispitivanja:
 - obaviti opći vizualni pregled
 - vizualnim pregledom provjeriti zaštitu od izravnog dodira
 - provjeriti neprekinutost PE vodiča
 - provjeriti ispravnost izjednačenja potencijala
 - izmjeriti otpor izolacije vodova
 - ispitati ispravnost zaštitnog uzemljenja
 - provjeriti učinkovitost sustava zaštite od indirektnog dodira
 - provjeriti funkcionalnost električne instalacije
 - izmjeriti jakost rasvjete
- U svrhu dokaza kvalitete treba izdati ateste i certifikate i zapisnike o:
 - kvaliteti ugrađene instalacijske opreme
 - izmjerenom otporu izolacije vodova
 - ispravnosti zaštite od indirektnog dodira
 - ispravnosti zaštite od direktnog dodira
 - izmjerenom otporu između PE vodiča i metalnih masa
 - izmjerenom otporu instalacije izjednačenja potencijala
 - izmjerenoj jakosti rasvjete
- Gore navedena ispitivanja te izdavanje odgovarajućih isprava može obavljati samo za to ovlaštena osoba s potrebnim atestiranim instrumentima i položenim stručnim ispitom.
- Nakon izvedbe radova izvođač je dužan predati investitoru 2 (dva) primjerka dokumentacije izvedenog stanja elektroinstalacija sa ucrtanim svim promjenama u odnosu na projektну dokumentaciju.

Projektant električnih instalacija:
Darko Petrović, ing. el.

Darko Petrović
ing. el.
Ovlašten inženjer elektrotehnike
URED OVLAŠTENOG
INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE
Krapina



3.1.2. ELABORAT ZAŠTITE NA RADU

3.1.2.1. POPIS PRIMJENJENIH PROPISA:

1. Zakon o zaštiti na radu (N.N. 59/96, 94/96 i 114/03)
2. Zakon o zaštiti od požara (N.N. 58/93 i 33/2005)
3. Pravilnik o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije (N.N. 19/83)
4. Pravilnik o zaštiti na radu pri korištenju električne energije (N.N. 9/87)
5. Pravilnik o listi strojeva i uređaja s povećanim opasnostima (NN 47/02)
6. Pravilnik o ispitivanju radnog okoliša te strojeva i uređaja s povećanim opasnostima (N.N. 114/02)
7. Zakon o preuzimanju Zakona i Propisa (N.N. 53/91)
8. Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Sl. list 37/88)
9. Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (Sl. list 53/88)
10. Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08)
11. Hrvatske norme:

HRN.N.B2.741	Zaštita od električnog udara
HRN.N.B2.742	Zaštita od toplinskog djelovanja
HRN.N.B2.743	Zaštita od previsokih struja
HRN.N.B2.751	Izbor i postavljanje električne opreme u ovisnosti sa vanjskim utjecajima
HRN.N.B2.752	Električni razvod, trajno dozvoljene struje
HRN.N.B2.754	Uzemljenje i zaštitni vodiči
HRN.U.C9.100	Dnevno i električno osvjetljenje prostorija u zgradama

3.1.2.2. MOGUĆE OPASNOSTI OD ELEKTRIČNE INSTALACIJE I NJIHOVO OTKLANJANJE

Moguće opasnosti od električne instalacije potječu od:

- izravnog i neizravnog dodira dijelova pod naponom
- prevelikih struja kratkog spoja
- razlike potencijala na metalnim dijelovima
- nepravilnog izbora opreme obzirom na namjenu objekta i vanjske utjecaje
- nestručnog rukovanja opremom

Navedene opasnosti otklanjaju se nabrojenim mjerama zaštite:

1. Zaštita od direktnog dodira (Slučajni dodir dijelova pod naponom)

Zaštita se izvodi izoliranjem i pregrađivanjem dijelova instalacijske opreme pod naponom, te ugradnjom instalacijske opreme u izolirane zaštitne razvodne kutije, cijevi i razdjelne ormariće.

2. Zaštita od indirektnog dodira (Previsoki napon dodira)

Zaštita od indirektnog dodira (previsokog dodirnog napona) predviđena je automatskim isključenjem napajanja u TN-C sustavu, uporabom nadstrujnih zaštitnih uređaja (osigurača), pri pojavi previsokog dodirnog napona na kućištima i metalnim masama električnih uređaja i opreme. Zaštitni uređaj mora isključiti neispravni strujni krug u propisanom vremenu (HRN.N.B2.741.).

3. Zaštita od preopterećenja i prevelikih struja kratkog spoja

Zaštita se izvodi automatskim i rastalnim osiguračima odgovarajuće karakteristike okidanja, dimenzioniranim prema strujnom opterećenju, presjeku voda i strujama kratkog spoja. U slučaju kratkog ili dozemnog spoja osigurač šticeenog strujnog kruga mora isključiti napajanje u propisanom vremenu (HRN.N.B2.743.).

4. Zaštita od zadržavanja napona na metalnim masama

Zaštita je izvedena povezivanjem svih metalnih masa kao vodovodnih, kanalizacijskih i cijevi centralnog grijanja, metalnu bravariju, dvobojnim vodičima žuto-zelene boje na kutije za izjednačavanje potencijala i zaštitnu sabirnicu razdjelnika el. energije, te zajedničkim uzemljivačem (HRN.N.B2.754.).

5. Zaštita od mehaničkih oštećenja vodova

Zaštita je izvedena polaganjem vodova u instalacijske i zaštitne cijevi.

6. Zaštita od vode, prašine i drugih stranih tijela

Zaštita se izvodi izborom opreme s potrebnom stupnjem mehaničke zaštite (IP), shodno uvjetima rada i mikro klimi (HRN.N.B2.751.).

7. 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.

3.1.2.3.ELEKTRIČNA RASVJETA

Cestovna rasvjeta je projektirana u skladu s normom HRN U.C9.100.

Proračun je izrađen na najnepovoljnijem primjeru na temelju čega se može zaključiti da odabrana rasvjetna tijela po tipu i broju zadovoljavaju propise o jakosti rasvjete. Podaci s rezultatima proračuna električne rasvjete prikazani su u poglavlju s proračunima (Poglavlje 4.2.) a

razmještaj i tip rasvjetnih tijela vidljiv je iz tlocrta. Nakon završetka svih radova potrebno je izmjeriti jakost cestovne rasvjete, te o tome izdati odgovarajuće isprave.

3.1.2.4. PRIMJENJENI SUSTAV ZAŠTITE OD INDIREKTOG DODIRA

Zaštita od indirektnog dodira (previsokog dodirnog napona) predviđena je automatskim isključenjem napajanja u TN-C sustavu, uporabom nadstrujnih zaštitnih uređaja (osigurača). Zaštitni uređaji prilikom pojave previsokog dodirnog napona na metalnim dijelovima instalacijske opreme ili električnih uređaja isključe napajanje štice trošila u propisanom vremenu. Na razdjelnim ormarićima je potrebno istaknuti tip zaštite od indirektnog dodira. Uz to se unutar objekta izvodi i izjednačenje potencijala koje s navedenim uređajima za automatsko isključenje napajanja čini vrlo djelotvornu zaštitu od neizravnog dodira.

3.1.2.5. UVJETI ZAŠTITE OD INDIREKTOG DODIRA U TN-C SUSTAVU

Da bi zaštita od indirektnog dodira, izvedena u TN-C sustavu napajanja bila djelotvorna, potrebno je ispuniti slijedeće uvjete:

Automatsko isključenje napajanja nadstrujnim zaštitnim uređajima (osiguračima):

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

kod čega je:

- Z_s - impedancija petlje kvara,
- I_a - struja isključenja (prekidna struja) zaštitnog uređaja u određenom vremenu
- U_0 - nazivni napon prema zemlji

Projektant električnih instalacija:
Darko Petrović, ing. el.

Darko Petrović
ing. el.
Ovlašteni inženjer elektrotehnike
URED OVLAŠTENOG
INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE
Krapina



3.1.3. PRIKAZ PREDVIĐENIH MJERA ZA ZAŠTITU OD POŽARA

3.1.3.1. POPIS PRIMJENJENIH PROPISA:

1. Zakon o zaštiti od požara (N.N. 58/93 i 33/2005)
2. Zakon o preuzimanju Zakona i Propisa (N.N. 53/91)
3. Pravilnik o tehničkim normativima za el. instalacije niskog napona (Sl. list 53/88)
4. Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08)
5. Hrvatske norme:

HRN.N.B2.741 Zaštita od električnog udara

HRN.N.B2.742 Zaštita od toplinskog djelovanja

HRN.N.B2.743 Zaštita od previsokih struja

HRN.N.B2.752 Električni razvod, trajno dovoljene struje

HRN.N.B2.754 Uzemljenje i zaštitni vodiči

HRN.N.B2.751 Izbor i postavljanje električne opreme u ovisnosti sa vanjskim utjecajima

HRN DIN 4102, dio 9 i 11

HRN DIN 5035, dio 5

6. Ostali propisi:

- Code for Safety to Life from Fire in Buildings and Structures (NFPA 101/97)

- VDE 0108 dio 1.

3.1.3.2. PREDVIĐENE MJERE ZAŠTITE OD POŽARA:

Prema čl. 14 Zakona o zaštiti od požara (NN58/93) potrebno je u projektu predvidjeti mjere zaštite od požara.

Da bi se izbjegla opasnost od požara i eksplozije primijenjene su slijedeće mjere zaštite:

1. Svi vodiči i kabele koji će biti ugrađeni imaju svojstvo samogasivosti (IEC 32-1).
2. U instalaciji neće biti opreme od lakozapaljivih i gorivih materijala.
3. Svi vodovi su projektom dimenzionirani obzirom na dozvoljeni pad napona i strujno opterećenje tako da u normalnom pogonu pregrijavanje vodiča nije moguće (HRN.N.B2.752.).
4. Sva spojna i sklopna oprema biti će ugrađena u zatvorena kućišta ili ormariće odgovarajućeg stupnja mehaničke zaštite (HRN.N.B2.751.).
5. Sav materijal koji će biti ugrađen imati će pojedinačne ili tipske ateste o kontroli kakvoće.
6. Nakon završetka svih radova biti će od strane ovlaštene osobe ispitana funkcionalnost električne instalacije, te izmjeren otpor izolacije vodiča i provjerena zaštita od prevelikih struja kratkog spoja, nakon čega će biti izdane odgovarajuće isprave.

7. Sva trošila će biti zaštićena od razornog djelovanja struja kratkog spoja zaštitnim uređajima odgovarajuće karakteristike okidanja (HRN.N.B2.743.).
8. U slučaju kratkog ili dozemnog spoja zaštitni uređaji će pouzdano isključiti neispravnii strujni krug u propisanom vremenu (HRN.N.B2.741.).
9. Na građevini će biti izvedena instalacija uzemljenja i izjednačenja potencijala svih metalnih masa kojom se, ujedno, izbjegava pojava statičkog elektriciteta (HRN.N.B2.754.).

ZAKLJUČAK:

Električne instalacije projektirane su tako da ne gore, te da ne mogu izazvati ili prenositi požar.

Projektant električnih instalacija:
Darko Petrović, ing. el.

Darko Petrović
ing. el.
Ovlašteni inženjer elektrotehnike
URED OVLAŠTENOG
INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE
Krapina



3.2. TEHNIČKI OPIS

3.2.1. PRIKLJUČAK NA NISKONAPONSKU MREŽU

Prije početka izgradnje cestovne rasvjete treba postupiti prema posebnim uvjetima građenja HEP-a, broj 4/02-4422/08-MP od 25.07.2008 godine, DP-a "Elektra" Zabok.

Napajanje električnom energijom Cestovne rasvjete u Krapini će biti izvedeno prema uvjetima distributera, a prema važećim propisima i pravilima tehničke struke.

Predviđa se uporaba podzemnog kabela XP00-A 4x25 mm². Pokraj nove transformatorske stanice će se postaviti samostojeći razdjelni ormar (SRO-JR).

SRO-JR je tipski priključno-mjerni ormarić, a potrebno ga je opremiti sa trofaznim, dvotarifnim brojilom električne energije 3x400/230V, 50Hz, 10-60A, uklopnim satom, podnožjima za glavne osigurače priključka 3xNH 00, podnožjem za osigurač 1xEZ25 za uklopni sat, glavnim osiguračima priključka 3xNVO35A, katodnim odvodnicima prenapona 4x0,5kV-100kA, te PE i N sabirnicama, kako je to prikazano na jednopolnoj shemi. Osim toga u SRO-JR treba dovesti vod zaštitnog uzemljenja kao otcjep od trake temeljnog uzemljivača (Fe/Zn traka 30x4mm).

Mjesto priključka na distributivnu mrežu:	TS 20/0,4 kV, KRAPINA ul. F. Galovića SRO-JR uz TS
Nazivni napon:	400/230 V, 50 HZ
Instalirana i vršna snaga:	$P_i = P_v = 3,5 \text{ kW}$
Zaštita od indirektnog dodira:	TN – C, povezivanje na zajednički uzemljivač
Mjerenje električne energije:	Direktno brojilo 10 – 60 A u SRO-JR
Način upravljanja:	Automatski i ručno iz SRO-JR
Režim rada rasvjete:	cjelonoćno - polunoćno
Izvori svjetlosti:	NaV – E 250 W – rasvjetni stupovi 10 m
Svjetiljke:	COMFORT CX 200 -250 W, ST
Stupovi:	KORS- 2B-1000-1P
Kabeli:	XP00-A 4 x 25+2,5 mm ²

3.2.2. GLAVNI VOD I RAZDJELNI ORMARIĆI

3.2.2.1. NISKONAPONSKI RAZVOD

Od samostojećeg razdjelnog ormara cestovne rasvjete (SRO-JR) treba prema razdjelnim ormarićima rasvjetnih stupova izvesti glavne vodove kabelom XP00-A 4x25+2,5mm².

Dužina trase cestovne rasvjete biti će cca. 430 metra.

Na svakom rasvjetnom stupu potrebno je spojiti dolazni i odlazni kabel, kao i pocičanu čeličnu traku FE/ZN 30x4 mm. (nacrt 3.5.2.).

Predviđeni kabeli polažu se u iskopani kabelski rov u zaštitnu Novotub cijev ϕ 63 mm na posteljicu od pijeska.

Iznad cijevi, kontinuirano duž kabelske trase polaže se traka upozorenja s natpisom "POZOR KABEL 0,4 kV". U isti kabelski rov duž čitave trase kontinuirano se polaže traka uzemljenja Fe/Zn 30x4 mm na koju se povezuju svi stupovi cestovne rasvjete i koja je povezana sa uzemljenjem ostalih građevina.

a) Instalacijski kabeli

Svaki od predviđenih kabela dolazi do razdjelnice stupa R6018 (TEP) i po sistemu ulaz-izlaz prosljeđuje se na slijedeće stupno mjesto. Od razdjelnice stupa R6018 polaže se do izvora svjetlosti tj. do priključnih stezaljki svjetiljke kabel tip PP00-Y 3 x 2,5 mm². Zavješanje kabela na vrhu stupa omogućeno je pomoću, u vrhu stupa već ugrađene obujmice za kabel.

b) Razdjelnica stupa

Kako je već spomenuto, za distribuciju el. energije od spojnog kabela do izvora svjetlosti, u svakom stupu predviđena je tipska razdjelnica R6018 (TEP).

Razdjelnica je opremljena sa priključnim rastavljačima, te automatskim osiguračima L 10 A i rednim stezaljkama za priključak kabela.

Ormarići su od indirektnog dodira zaštićeni zaštitnim izoliranjem, a potrebno ih je opremiti odgovarajućim oznakama opasnosti, te jednopolnim shemama izvedenog stanja s označenim brojevima strujnih krugova.

3.2.2.2. PRIMJENJENI SUSTAV ZAŠTITE OD INDIREKTOG DODIRA

Zaštita od indirektnog dodira predviđena je automatskim isključenjem napajanja u TN-C sustavu, zaštitnim uređajima nadstrujne zaštite. U tu se svrhu u SRO-JR i razdjelnim ormarićima na svakom stupu ugrađuju osigurači za zaštitu od indirektnog dodira. Uz to će se svaki rasvjetni stup povezati s zaštitnim uzemljenjem pocinčanom čeličnom trakom FE/ZN 30x4 mm, koje s navedenim uređajima za automatsko isključenje napajanja čini vrlo djelotvornu zaštitu od indirektnog dodira.

3.2.3. INSTALACIJA CESTOVNE RASVJETE

Električne instalacije cestovne rasvjete biti će izvedena polaganjem kabela XP00-A 4x25+2,5mm u zemlju.

Predviđene svjetiljke su proizvod Siteco iz Zagreba koja prema svojim svjetlotehničkim karakteristikama spada u red visokoeфикаsnih svjetiljaka.

Svjetiljke se sastoje od odsijača izrađenog iz kvalitetnog Al-lima, sjenila iz Al-lima, nosača pred spojnih sprava, te nasadnika. Optički sistem je zaštićen od prodora prašine i prskanja vodom IP 66.

Svjetiljke su proizvod: COMFORT CX 200 -250 W, ST, Siteco, ZAGREB.

Kao nosači predviđenih svjetiljaka predviđeni su osmerostrani stupovi visine 10 m tip KORS 2B-1000-1. Visina odabranih stupova određena je na bazi izvršenih svjetlotehničkih proračuna, a dimenzioniranje je izvršeno statičkim proračunima proizvođača stupova "Dalekovod" d.d. Zagreb. Svi predviđeni stupovi snabdjeveni su sa otvorom za smještaj tipske razdjelnice stupa koji se pokriva sa poklopcem koji posjeduje bravu na patent ključ. Pričvršćenje stupa na temelj predviđeno je pomoću temeljne stope i sidrenih vijaka. Antikorozivna zaštita svih predviđenih stupova treba biti izvedena postupkom vrućeg cinčanja.

Za rasvjetljavanje predmetnih prometnih površina predviđen je visokoeфикасни izvor svjetlosti koji sa bazi svjetlotehnike u primjeni u instalacijama vanjske rasvjete čini zadnju riječ, a to je VISOKOTLAČNA natrijeva ŽARULJA 250W. Žarulju karakterizira vrlo dobar stupanj iskoristivosti od 132 lm/W, te relativno dobar indeks reprodukcije boja. Žarulja ima dugi vijek trajanja od 32 000 sati i pouzdan start kod niskih temperatura.

Rasvjetni stupovi biti će udaljeni jedan od drugoga cca 30 metara.

Upravljanje rasvjetom predviđeno je pomoću luksomata (automatsko uključivanje i isključivanje prema vanjskom osvjetljenju) koje je ugrađeno uz TS u SRO-JR.

3.2.4. ZAŠTITNO UZEMLJENJE

Zaštitno uzemljenje biti će izvedeno kao uzemljivač, motažom Fe/Zn trake 30x4 mm sječimice u zemlju.

Od temeljne trake izvodi se otcjep za svaki rasvjetni stup trakom Fe/Zn 30x4 mm.

3.3. PRORAČUNI

3.3.1. PRORAČUN ZAŠTITNOG UZEMLJENJA

Otpor uzemljenja (rasprostiranja) računa se prema formuli: $R_r = 2,3 \cdot \frac{\rho}{l} [\Omega]$

R_r	- otpor rasprostiranja	
ρ	- specifični otpor tla	100 Ω
l	- dužina trake	cca. 430 m

Proračunom se dobije: $R_r = 0,53 \Omega < 20 \Rightarrow$ **ZADOVOLJAVA**

3.3.2. PRORAČUN RASVJETE

Proračun vanjske rasvjete provodi se prema preporukama o potrebnoj jakosti rasvjete vanjskih puteva, a na osnovi podataka iz kataloga proizvođača.

Za proračun se koriste slijedeći podaci:

E	[lx]	- potrebna jakost rasvjete
E_1	[lx]	- jakost rasvjete za 1000cd (iz tablice)
H	[m]	- visina svjetiljke
a	[m]	- razmak između svjetiljki
Φ_s	[lm]	- svjetlosni tok jedne svjetiljke
P	[W]	- priključna vrijednost
α	[°]	- kut osvjetljenja (iz tablice)
E	[lx]	- jakost rasvjete za 1000cd (iz tablice)

Klasa javne rasvjete je "M2" prema preporukama za rasvjetu saobraćajnica standard CIE N0115.

Preporučene minimalne trajne vrijednosti su:

Srednji nivo rasvijetljenosti

$$E_{sr} = 20 \text{ (lx)}$$

Razina srednje luminancije

$$L_m = 1,5 \text{ (cd/m}^2\text{)}$$

Opća jednolikost luminancije

$$j_L = 40 \text{ (\%)}$$

Postignute vrijednosti prema priloženim proračunima:

Srednji nivo rasvijetljenosti

$$E_{sr} = 22 - 36 \text{ (lx)}$$

Razina srednje luminancije

$$L_m = 2,24 \text{ (cd/m}^2\text{)}$$

Opća jednolikost luminancije

$$j_L = 49 \text{ (\%)}$$

Uzdužna jednolikost

$$j_L = 80 \text{ (\%)}$$

Provjeru postignute rasvijetljenosti treba provesti mjerenjem na karakterističnim profilima nakon 100 sati efektivnog rada instalacije.

Provjeru postignute rasvijetljenosti treba provesti mjerenjem na karakterističnim profilima nakon 100 sati efektivnog rada instalacije.

Mjerenjem će se utvrditi stvarne vrijednosti, a dokument s rezultatima mjerenja je dokaz kvalitete projektirane rasvjete.

Za karakteristične površine proveden je kompjuterski proračun rasvijetljenosti. Polazište za izradu su svjetlotehnički zahtjevi koji su definirani klasom prema preporukom za cestovnu rasvjetu.

Prema proračunskim listovima biti će postignuta rasvijetljenost i jednolikost rasvjete unutar traženih granica, a postignuta rasvijetljenost omogućava maksimalnu sigurnost svih sudionika u prometu noću.

Proračuni su izrađeni kompjuterski na programu proizvođača svjetiljki SITECO

1 Podaci o svjetiljkama

1.1 Siteco, CX 200 COMFORT (5CX632E1SS0208)

1.1.1 Stranica s podacima

Proizvod: Siteco

5CX632E1SS0208 Svjetiljke za rasvjetu cesta CX 200 COMFORT

Pokrov: sivi poliester, ojačan sa staklenim vlaknima (GRP)

Kućište: tlačno lijevani aluminij

Zaštitno staklo: sigurnosno kaljeno staklo

Optički pribor: zrcalno eloksirani Alu lim

zatvarač: nehrđajući čelik

Priključak: četveropolna priključnica za vodiče do 2,5 mm²

Uporaba: osvijetljavanje ulica u stambenim naseljima, selima, industrijskim i skladišnim zonama i sl.

Razred zaštite: IP 66

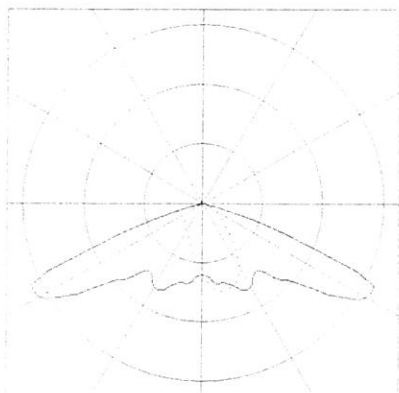
Klasa zaštite: KZ I

Podaci o svjetiljci

Svjetl. iskoristivost svjetiljke	: 81.1% (A40)
Predspojna naprava	: KVG
Ukupna snaga sistema	: 285 W
Duljina	: 825 mm
Širina	: 390 mm
Visina	: 190 mm

Opremljena žaruljama

Broj	: 1
Opis	: ST
Snaga	: 250 W
Boja	:
Svjetlosni tok	: 33000 lm



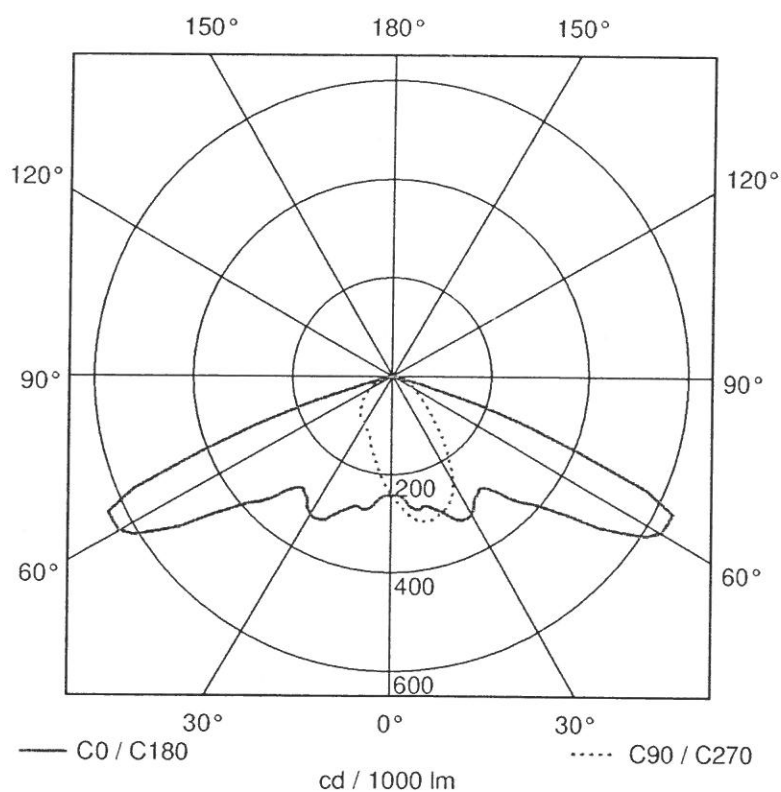
INVESTITOR: **GRAD KRAPINA**, Krapina, Magistratska 30

GRADEVINA: **IZGRADNJA PRODUŽETKA ULICE FRANA GALOVIĆA U KRAPINI**, L=450 m

Objekt : Krapina
Prostor : ulica Frana Galovića
Broj projekta :
Datum : 06.05.2009

1.1 Siteco, CX 200 COMFORT (5CX632E1SS0208)

1.1.2 LDC



Proizvođač : Siteco
Tipaska oznaka : 5CX632E1SS0208
Ime svjetiljke : CX 200 COMFORT
Vrsta žarulje : 1 x ST 250 W / 33000 lm
Dimenzije : L 825 mm x B 390 mm x H 190 mm
Ime datoteke : 40695_1.ltd

Iskoristivost : 81.1% (A40)
Raspodjela svjetlosti : simetrično s C90-C270
Kut snopa : -- C0-C180
-- C90
-- C270

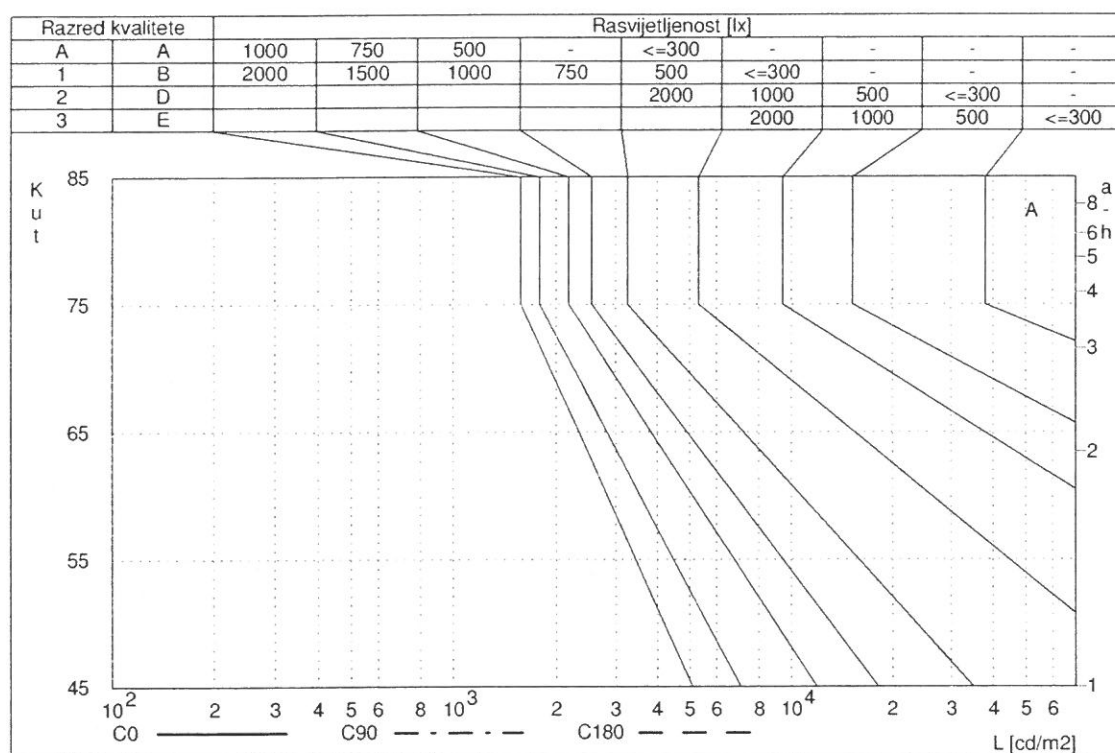
INVESTITOR: **GRAD KRAPINA**, Krapina, Magistratska 30

GRAĐEVINA: **IZGRADNJA PRODUŽETKA ULICE FRANA GALOVIĆA U KRAPINI**, L=450 m

Objekt : Krapina
 Prostor : ulica Frana Galovića
 Broj projekta :
 Datum : 06.05.2009

1.1 Siteco, CX 200 COMFORT (5CX632E1SS0208)

1.1.3 Söllner dijagram



Proizvođač : Siteco
 Tipaska oznaka : 5CX632E1SS0208
 Ime svjetiljke : CX 200 COMFORT
 Vrsta žarulje : 1 x ST 250 W / 33000 lm
 Dimenzije : L 825 mm x B 390 mm x H 190 mm
 Ime datoteke : 40695_1.ltd

Iskoristivost : 81.1% (A40)
 Raspodjela svjetlosti : simetrično s C90-C270
 Kut snopa : -- C0-C180
 -- C90
 -- C270

INVESTITOR: **GRAD KRAPINA**, Krapina, Magistratska 30

GRAĐEVINA: **IZGRADNJA PRODUŽETKA ULICE FRANA GALOVIĆA U KRAPINI, L=450 m**

Objekt : Krapina
 Prostor : ulica Frana Galovića
 Broj projekta :
 Datum : 06.05.2009

1.1 Siteco, CX 200 COMFORT (5CX632E1SS0208)

1.1.4 Ocjena blještanja po UGR-u (Glare Rating)

Refleksija

Strop	0.7	0.7	0.5	0.5	0.3	0.7	0.7	0.5	0.5	0.3
Zidovi	0.5	0.3	0.5	0.3	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.3
Pod	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

Dimenzije prostora x y

Pogled u smjeru C0

Pogled u smjeru C90

2H	2H	74.4	76.0	74.7	76.4	76.7	63.7	65.3	64.1	65.7	66.0
	3H	76.6	78.0	76.9	78.4	78.7	64.8	66.3	65.2	66.7	67.0
	4H	76.6	78.0	77.0	78.3	78.7	65.1	66.5	65.5	66.9	67.2
	6H	76.6	77.8	77.0	78.2	78.6	65.2	66.5	65.6	66.8	67.2
	8H	76.5	77.7	76.9	78.1	78.5	65.1	66.4	65.5	66.7	67.1
	12H	76.5	77.6	76.9	78.0	78.4	65.1	66.3	65.5	66.6	67.1
4H	2H	74.3	75.7	74.7	76.1	76.4	65.2	66.6	65.6	66.9	67.3
	3H	76.5	77.6	76.9	78.0	78.4	66.4	67.6	66.8	67.9	68.4
	4H	76.5	77.6	77.0	78.0	78.4	66.7	67.7	67.1	68.1	68.5
	6H	76.5	77.4	76.9	77.8	78.3	66.7	67.6	67.1	68.0	68.4
	8H	76.4	77.3	76.9	77.7	78.2	66.6	67.5	67.1	67.9	68.4
	12H	76.4	77.2	76.9	77.6	78.1	66.6	67.4	67.1	67.8	68.3
8H	4H	76.4	77.3	76.9	77.7	78.2	66.8	67.6	67.3	68.1	68.5
	6H	76.3	77.0	76.8	77.5	78.0	66.8	67.5	67.3	67.9	68.4
	8H	76.4	77.0	76.9	77.5	78.0	66.8	67.4	67.3	67.9	68.4
	12H	76.3	76.8	76.9	77.3	77.9	66.8	67.3	67.3	67.8	68.3
12H	4H	76.4	77.2	76.9	77.6	78.1	66.8	67.6	67.3	68.0	68.5
	6H	76.4	77.0	76.9	77.5	78.0	66.8	67.4	67.3	67.9	68.4
	8H	76.3	76.8	76.9	77.3	77.9	66.8	67.3	67.3	67.8	68.3

Proizvođač : Siteco

Tipska oznaka : 5CX632E1SS0208

Razmjeri između svjetiljki : 2000 x 2000 mm

Vrsta žarulje : 1 x ST 250 W / 33000 lm

Dimenzije kabineta : 425 mm x 390 mm x 160 mm

Ime datoteke : 40695_1.ltd

Iskoristivost : 81.1% (A40)

Raspodjela svjetlosti : simetrično s C90-C270

Kut snopa : -- C0-C180

-- C90

Dimenzije kabineta : 425 mm x 390 mm x 160 mm

Ime datoteke : 40695_1.ltd

INVESTITOR: GRAD KRAPINA, Krapina, Magistratska 30

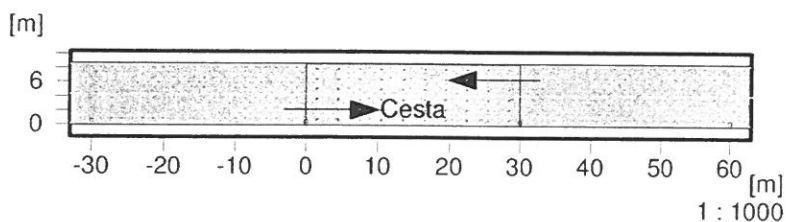
GRAĐEVINA: IZGRADNJA PRODUŽETKA ULICE FRANA GALOVIĆA U KRAPINI, L=450 m

Objekt : Krapina
 Prostor : ulica Frana Galovića
 Broj projekta :
 Datum : 06.05.2009

2 Cesta

2.1 Opis, Cesta

2.1.1 Tlocrt



Cesta
 Profil ceste : dvosmjerni promet
 Širina ceste : 8.60 m
 Broj voznihi traka : 2
 Obloga ceste : R3
 q0 : 0.08

Tip stupa : CX 200 Comfort
 Unos svjetiljki : Linija desno
 Visina izvora svjetlosti : 10.00 m
 Razmak između stupova : 30.00 m
 Udaljenost od ceste : 0.00 m
 Nagib svjetiljke : 7.00°

Raspored svjetiljki za:
CX 200 Comfort

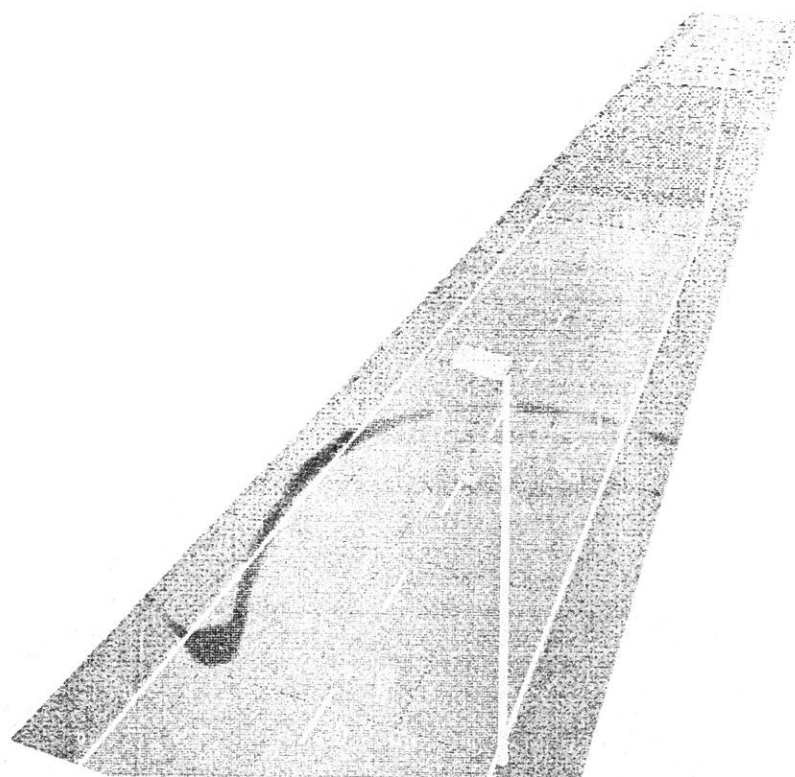
	x[m]	Pozicija		z[m]	Z[°]	Rotacija	
		y[m]				C0[°]	C90[°]
5CX632E1SS0208 :	0.00	0.40		10.00	0	7	0

INVESTITOR: **GRAD KRAPINA**, Krapina, Magistratska 30

GRAĐEVINA: **IZGRADNJA PRODUŽETKA ULICE FRANA GALOVIĆA U KRAPINI, L=450 m**

2.1 Opis, Cesta

2.1.2 3D prikaz, Pogled 1



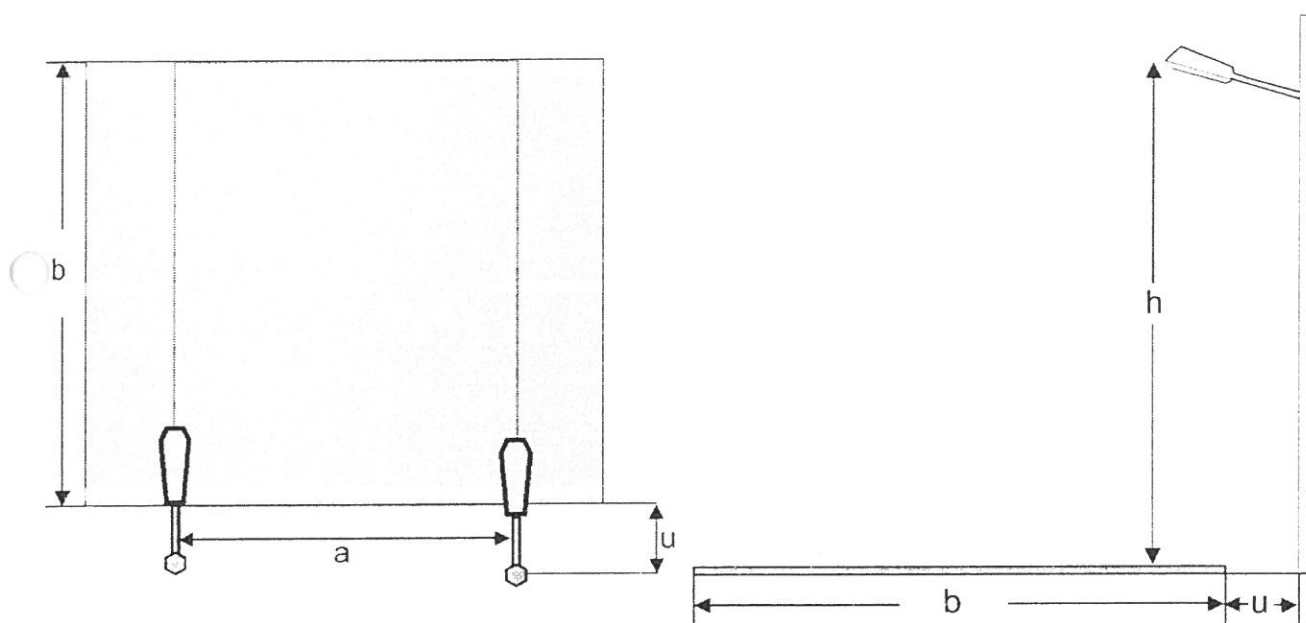
INVESTITOR: **GRAD KRAPINA**, Krapina, Magistratska 30

GRAĐEVINA: **IZGRADNJA PRODUŽETKA ULICE FRANA GALOVIĆA U KRAPINI**, L=450 m

2 Cesta

2.2 Sažetak, Cesta

2.2.1 Pregled rezultata, Cesta



Podaci o svjetiljci

Proizvođač :
Tipaska oznaka : CX 200 Comfort
Ime svjetiljke : CX 200 Comfort
Žarulje : 1 x ST 250 W / 33000 lm

Profil ceste : dvosmjerni promet
Širina ceste (b): 8.60 m
Broj voznih traka : 2
Obloga ceste : R3
q0 : 0.08
Promet po desnoj strani

Unos svjetiljki : Linija desno
Visina izvora svjetlosti (h): 10.00 m
Razmak između stupova (a): 30.00 m
Udaljenost od ceste (u): 0.00 m
Nagib svjetiljke (δ): 7.00°
Faktor smanjenja : 0.80

2 Cesta

2.3 Rezultati izračuna, Cesta

2.3.1 Tablica, Cesta (L)

[m]	1.27	1.16	1.06	1.08	1.31	1.34	(1)	1.04	1.2	1.27
7.88	1.78	1.84	1.66	1.86	2.04	2.13	1.83	1.7	1.98	1.81
6.45	2.33	2.64	2.52	2.91	3.37	3.43	2.85	2.75	2.89	2.4
5.02	3.25	3.77	3.93	4.25	5.01	4.7	3.67	3.56	3.76	3.21
3.58	3.95	4.84	5.75	6.63	6.72	5.86	4.56	3.75	3.9	3.63
2.15	3.87	4.86	6.3	[7.38]	7.18	6	4.4	3.36	3.41	3.45
0.72	1.50	4.50	7.50	10.50	13.50	16.50	19.50	22.50	25.50	28.50
	Sjajnost [cd/m ²]									

Pozicija promatrača 1
 Srednja sjajnost
 Minimalna sjajnost
 Opća jednolikost U0
 Porast praga
 Uzdužna jednolikost UI

: x = -60, y = 2.15, z = 1.5
 Lm : 3.29 cd/m_e
 Lmin : 1 cd/m_e
 Lmin/Lm : 0.31
 TI : 6.9 %
 Lmin/Lmax : 0.54

INVESTITOR: **GRAD KRAPINA**, Krapina, Magistratska 30

GRAĐEVINA: **IZGRADNJA PRODUŽETKA ULICE FRANA GALOVIĆA U KRAPINI**, L=450 m

2.3 Rezultati izračuna, Cesta

2.3.2 Tablica, Cesta (L)

[m]	1.3	1.24	1.08	(1.07)	1.43	1.4	1.16	1.12	1.21	1.3
7.88	1.3	1.24	1.08	(1.07)	1.43	1.4	1.16	1.12	1.21	1.3
6.45	1.88	2.06	1.81	1.94	2.37	2.23	2.1	1.83	1.97	1.86
5.02	2.54	3.03	2.94	3.05	3.77	3.92	3.42	2.92	2.95	2.55
3.58	3.5	3.99	3.75	3.93	5.21	5.79	5.2	5.03	4.62	3.86
2.15	3.89	4.05	3.91	4.81	6.34	7.43	[7.5]	6.54	5.42	4.36
0.72	3.23	3.32	3.32	4.38	5.91	6.87	6.84	5.6	4.21	3.29
	1.50	4.50	7.50	10.50	13.50	16.50	19.50	22.50	25.50	28.50
	Sjajnost [cd/m ²]									

Pozicija promatrača 2

Srednja sjajnost

Minimalna sjajnost

Opća jednolikost U0

Porast praga

Uzdužna jednolikost UI

: x = 90, y = 6.45, z = 1.5

Lm : 3.49 cd/m_c

Lmin : 1.07 cd/m_c

Lmin/Lm : 0.31

TI : 1.9 %

Lmin/Lmax : 0.77

INVESTITOR: **GRAD KRAPINA**, Krapina, Magistratska 30

GRAĐEVINA: **IZGRADNJA PRODUŽETKA ULICE FRANA GALOVIĆA U KRAPINI**, L=450 m

2.3 Rezultati izračuna, Cesta

2.3.3 Tablica, Cesta (E horizontal)

[m]	35	30	22.7	(18.5)	22	22	(18.5)	22.7	30	35
7.88										
6.45	48.7	46.4	33.9	29.9	30.9	30.9	29.9	33.9	46.4	48.7
5.02	61.9	63.8	47	41.1	42.4	42.4	41.1	47	63.8	61.9
3.58	[74]	73.9	53.8	46.4	49	49	46.4	53.8	73.9	[74]
2.15	73.5	71.3	51.6	49	51	51	49	51.6	71.3	73.5
0.72	63	58.7	44.3	44.8	47.8	47.8	44.8	44.3	58.7	63
	1.50	4.50	7.50	10.50	13.50	16.50	19.50	22.50	25.50	28.50
	Rasvjetljenost [lx]									
	[m]									

Visina referentne površine		: 0.00 m
Srednja rasvjetljenost	Esr	: 47.5 lx
Minimalna rasvjetljenost	Emin	: 18.5 lx
Maksimalna rasvjetljenost	Emax	: 74 lx
Jednolikost g1	min/sred	: 1 : 2.6 (0.4)
Jednolikost g2	min/max	: 1 : 4 (0.3)

INVESTITOR: **GRAD KRAPINA**, Krapina, Magistratska 30

GRAĐEVINA: **IZGRADNJA PRODUŽETKA ULICE FRANA GALOVIĆA U KRAPINI**, L=450 m

2.3 Rezultati izračuna, Cesta

2.3.4 Tablica, Cesta (E vertikal)

[m]	6.1	13.3	14.5	16	14.8	10.8	6.8	3.4	1.7	(0.9)
7.88	9.9	21.5	16.9	23.9	24.3	16.9	10.9	5.3	2.6	1.3
6.45	13.5	35.2	30.7	36.4	37.5	26.9	15.5	7.5	3.8	1.9
5.02	17.3	46.1	46.1	46.5	47.2	34.3	20.7	10.2	6.6	2.7
3.58	18.1	46.8	44.5	49.5	[52.1]	42.1	28.7	14.4	7.3	2.6
2.15	15.4	36.4	36.1	45.5	50.5	44	29	14	6.9	2.3
0.72	1.50	4.50	7.50	10.50	13.50	16.50	19.50	22.50	25.50	28.50
	Rasvjetljenost [lx]									

Visina referentne površine		: 1.50 m
Srednja rasvjetljenost	Esr	: 21.6 lx
Minimalna rasvjetljenost	Emin	: 0.9 lx
Maksimalna rasvjetljenost	Emax	: 52.1 lx
Jednolikost g1	min/sred	: 1 : 25 (0)
Jednolikost g2	min/max	: 1 : 60.4 (0)

INVESTITOR: **GRAD KRAPINA**, Krapina, Magistratska 30

GRAĐEVINA: **IZGRADNJA PRODUŽETKA ULICE FRANA GALOVIĆA U KRAPINI**, L=450 m

2.3 Rezultati izračuna, Cesta

2.3.5 Tablica, Cesta (E polucil.)

[m]	11	12.4	11.2	11.5	10.5	7.9	5.6	4.1	5	7.7
7.88	15.5	18.3	12.3	16.5	16.5	11.8	8.3	5	6.3	10
6.45	17.7	27.3	21.3	24.4	24.9	18.2	11.1	6.6	7.3	10.3
5.02	18.1	32.6	30.7	30.4	30.7	22.5	13.9	7.8	7.5	8.7
3.58	14.5	30.9	28.7	31.8	[33.4]	27	18.5	9.6	5.8	4.6
2.15	9.9	23.2	23	29	32.2	28	18.5	8.9	4.4	(1.5)
0.72	1.50	4.50	7.50	10.50	13.50	16.50	19.50	22.50	25.50	28.50
	Rasvjetljenost [lx]									

Visina referentne površine	: 1.50 m
Srednja rasvjetljenost	Esr : 16 lx
Minimalna rasvjetljenost	Emin : 1.5 lx
Maksimalna rasvjetljenost	Emax : 33.4 lx
Jednolikost g1	min/sred : 1 : 10.4 (0.1)
Jednolikost g2	min/max : 1 : 21.6 (0)

INVESTITOR: **GRAD KRAPINA**, Krapina, Magistratska 30

GRAĐEVINA: **IZGRADNJA PRODUŽETKA ULICE FRANA GALOVIĆA U KRAPINI**, L=450 m

2.3 Rezultati izračuna, Cesta

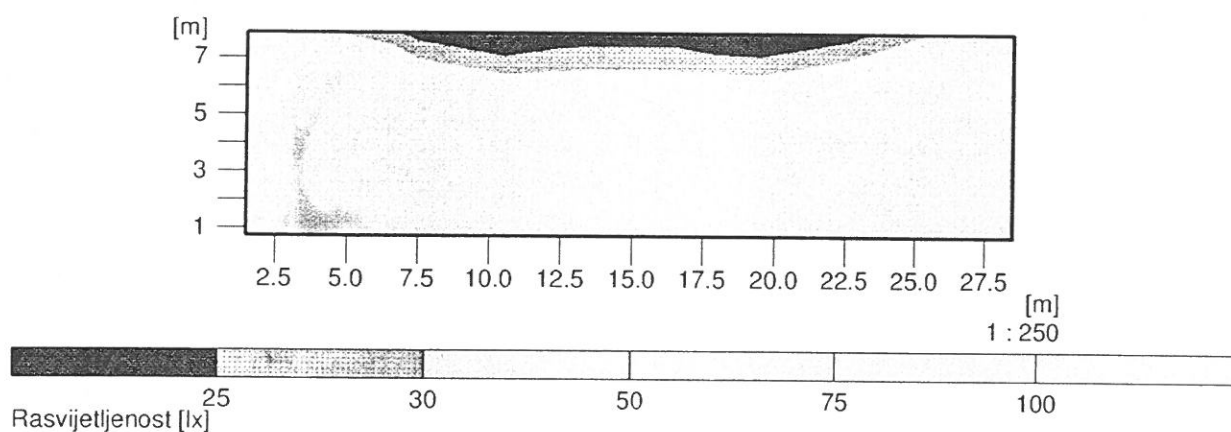
2.3.6 Tablica, Cesta (E polusfer.)

[m]	20.4	18.3	14.9	(13.2)	16.1	16.1	(13.2)	14.9	18.3	20.4
7.88	27.4	27.2	21.7	20.8	22.3	22.3	20.8	21.7	27.2	27.4
6.45	33.8	36.3	29.3	28	30.2	30.2	28	29.3	36.3	33.8
5.02	39.9	[41.7]	33.6	31.3	34.5	34.5	31.3	33.6	[41.7]	39.9
3.58	39.2	39.9	32.3	33.1	35.7	35.7	33.1	32.3	39.9	39.2
2.15	33.5	33	28	30.5	33.4	33.4	30.5	28	33	33.5
0.72	1.50	4.50	7.50	10.50	13.50	16.50	19.50	22.50	25.50	28.50
	Rasvjetljenost [lx]									

Visina referentne površine		: 0.00 m
Srednja rasvjetljenost	Esr	: 29.3 lx
Minimalna rasvjetljenost	Emin	: 13.2 lx
Maksimalna rasvjetljenost	Emax	: 41.7 lx
Jednolikost g1	min/sred	: 1 : 2.2 (0.4)
Jednolikost g2	min/max	: 1 : 3.2 (0.3)

2.3 Rezultati izračuna, Cesta

2.3.7 Pseudo boje, Cesta (E horizontal)



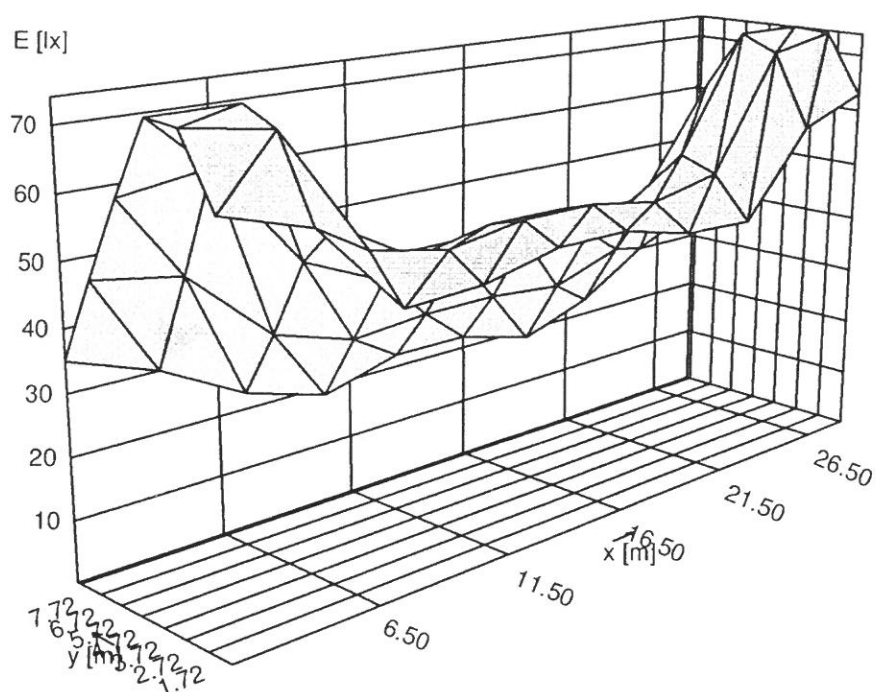
Visina referentne površine		: 0.00 m
Srednja rasvijetljenost	Esr	: 47.5 lx
Minimalna rasvijetljenost	Emin	: 18.5 lx
Maksimalna rasvijetljenost	Emax	: 74 lx
Jednolikost g1	min/sred	: 1 : 2.6 (0.4)
Jednolikost g2	min/max	: 1 : 4 (0.3)

INVESTITOR: **GRAD KRAPINA**, Krapina, Magistratska 30

GRAĐEVINA: **IZGRADNJA PRODUŽETKA ULICE FRANA GALOVIĆA U KRAPINI**, L=450 m

2.3 Rezultati izračuna, Cesta

2.3.8 3D-prikaz, Cesta (E horizontal)



Srednja rasvijetljenost	Esr	: 47.5 lx
Minimalna rasvijetljenost	Emin	: 18.5 lx
Maksimalna rasvijetljenost	Emax	: 74 lx
Jednolikost g1	min/sred	: 1 : 2.6 (0.4)
Jednolikost g2	min/max	: 1 : 4 (0.3)

INVESTITOR: **GRAD KRAPINA**, Krapina, Magistratska 30
 GRAĐEVINA: **IZGRADNJA PRODUŽETKA ULICE FRANA GALOVIĆA U KRAPINI**, L=450 m

3.3.3. UVJET ZAŠTITE OD INDIREKTOG DODIRA TN-C SUSTAVU

Zaštitni uređaji (osigurači) i presjeci vodiča moraju se odabrati tako da nastupi automatsko isklapanje u zadanom vremenu pri nastanku kvara zanemarive impedancije između faznog i zaštitnog vodiča ili mase bilo gdje u instalaciji - N.82.741.

Ovaj zahtjev je zadovoljen, ako je ispunjen uvjet:

$$Z_s \times I_a \leq U_o$$

gdje je:

Z_s - impedancija petlje kvara (ohm)

I_a - struja koja osigurava djelovanje zaštitnog uređaja (osigurača)

U_o - nazivni napon prema zemlji.

S obzirom na tip razvoda instalacije i za $U_o = 230$ V najveće vrijeme isključivanja $t=5$ sek. izmjerene impedancije petlje kvara Z_s ne smiju biti veće od:

Nazivna struja osigurača:	Otpor petlje:
10 A automatski, L	3,3 Ohm
36 A NVO, gL	1,1 Ohm
50 A NVO, gL	1,24 Ohm
63 A NVO, gL	0,92 Ohm

Odabrani zaštitni uređaji **ZADOVOLJAVAJU** navedeni uvjet!

3.3.4. PRORAČUN PRESJEKA VODIČA I PADOVA NAPONA

Prema propisima (Sl.l.br.53/88, članak 20) dozvoljeni pad napona do posljednjeg trošila mora biti manji od 5% za strujni krug rasvjete, odnosno manji od 8% za ostala trošila ako se električna instalacija napaja neposredno iz transformatorske stanice koja je priključena na visoki napon ili za strujni krug rasvjete 3%, odnosno 5% za ostala trošila ako se električna instalacija napaja iz niskonsponske mreže.

Za izgradnju cestovne rasvjete predviđa se trofazno napajanje, te vrijedi:

- P_i - instalirano opterećenje = 3500W**
- f_i - faktor istodobnosti = 1**
- P_v - vršno opterećenje = 3500 W**
- I_v - vršna struja = 5,1 A**
- ΔU_{max} - dopušteni pad napona = 3%**

PRORAČUN GUBITKA NAPONA

NISKONAPONSKA MREŽA : TKR 130

NAZIV STRUJNOG KRUGA : JAVNA RASVJETA

DIONICA BROJ	VRSTA I PRESJEK VODIČA	DULJINA (m)	BROJ ČVOROVA	OPTEREĆ ENJE (kW)
1. (***)	PP00-A 25 mm ²	510	17	4,25
UKUPNO		510	17	4,25

(***) - trofazna dionica; * - jednofazna dionica)

Faktor istodobnosti strujnog kruga iznosi $f = 1$ Vršno optereć enje strujnog kruga iznosi $P_v = 4,25 \text{ kW}$ Gubitak napona uz faktor rezerve 1,1 iznosi $u_m = 1,07 \%$ Gubitak napona u transformatoru iznosi $u_t = 2,5 \%$

Napon na kraju strujnog kruga u postotcima nazivnog napona iznosi :

$$U_m = 106 - u_t - u_m = 106 - 2,5 - 1,07 = 102,43 \% \gggg (236/410 \text{ V})$$

ZADOVOLJAVA (HRN.IEC 38)

PRORAČUN STRUJE JEDNOPOLNOG KRATKOG SPOJA

NISKONAPONSKA MREŽA : TKR 130

STRUJNI KRUG : JAVNA RASVJETA

JEDNOPOLNA SHEMA STRUJNOG KRUGA :

DIONICA BR.	VODIČ	li (km)	2 x Zdi + Zoi (ohma/km)	(2 x Zdi + Zoi) x li (ohma)
1	PP00-A 4x25 mm2	0,51	7,2 +j 0,395	3,672 +j 0,201
Impedancija transformatora :				0,028 +j 0,067
(2 x Zdi+Zoi) x li + 2 x Zdt+Zot:				3,7 +j 0,268
abs z :				3,709

Minimalna struja jednopolnog kratkog spoja na kraju strujnog kruga iznosi :

$$I_{k1min} = (1,73 \times 0,9 \times U_n) / \text{abs } z = 624 / 3,709 = 168,2 \text{ A}$$

Potrebna nazivna struja osigurača obzirom na efikasno prekidanje iznosi :

$$I_{os} \leq I_{k1min} / 2,5 = 67,3 \text{ A}$$

PROVJERA VODIČA NN MREŽE NA UGRIJAVANJE U KRATKOM SPOJU

NISKONAPONSKA MREŽA : TKR 130

STRUJNI KRUG : JAVNA RASVJETA

MJESTO UGRADNJE OSIGURAČA : SRO JR

JEDNOPOLNA SHEMA STRUJNOG KRUGA :

DIONICA	VODIČ	li (km)	Zdi (ohma/km)	Zdi x li (ohma)
1	PP00-A 4x25 mm ²	0,51	1,2 +j 0,076	0,612 +j 0,039
Impedancija transformatora :				0,009 +j 0,024
d (Zdi x li) + Ztr :				0,621 +j 0,063
abs (d (Zdi x li) + Ztr) :				0,624

Maksimalna struja trofaznog kratkog spoja na kraju 1. dionice iznosi :

$$I_{k3max} = (1.06 \times U_n) / (1.73 \times \text{abs } z) = 390,8 \text{ A}$$

Dopušteno trajanje trofaznog kratkog spoja na promatranoj dionici iznosi :

$$t_k = a \times (Ar / I_{k3max})^2 = 23,244 \text{ sek.}$$

- gdje je :

a = 5600 (s x A²/mm²) - veličina ovisna o vrsti vodiča te o početnoj i konačnoj temperaturiAr = 25,18 (mm²) - računski presjek vodiča

Izabrani osigurač NVO 25 A, karakteristike 'gL', kod struje od 390,8 A, pregara u vremenu

od 0,024 sekundi, pa je $t_k \geq t_z$.

To znači da odabrani presjek vodiča ZADOVOLJAVA obzirom na termička naprezanja u kratkom spoju

PROVJERA VODIČA NN MREŽE NA UGRIJAVANJE U KRATKOM SPOJU

NISKONAPONSKA MREŽA : TKR 130

STRUJNI KRUG : JAVNA RASVJETA

MJESTO UGRADNJE OSIGURAČA : SRO JR

JEDNOPOLNA SHEMA STRUJNOG KRUGA :

DIONICA BR.	VODIČ	li (km)	2 x Zdi + Zoi (ohma/km)	(2 x Zdi + Zoi) x li (ohma)
1	PP00-A 4x25 mm ²	0,51	7,2 +j 0,395	3,672 +j 0,201
Impedancija transformatora :				0,028 +j 0,067
(2 x Zdi+Zoi) x li + 2 x Zdt+Zot:				3,7 +j 0,268
abs z :				3,709

Maksimalna struja jednopolnog kratkog spoja na kraju strujnog kruga iznosi :

$$I_{k1max} = (1.73 \times 1.06 \times U_n) / abs z = 197,9 \text{ A}$$

Dopušteno trajanje jednopolnog kratkog spoja na promatranoj dionici iznosi :

$$t_{k1} = a \times (Ar/I_{k1max})^2 = 90,672 \text{ sek.}$$

- gdje je :

$a = 5600 \text{ (s} \times \text{A}^2/\text{mm}^2\text{)}$ - veličina ovisna o vrsti vodiča te o početnoj i konačnoj temperaturi

$Ar = 25,18 \text{ (mm}^2\text{)}$ - računski presjek vodiča

Izabrani osigurač NVO 25 A, karakteristike 'gL', kod struje od 390,8 A, pregara u vremenu

od 0,363 sekundi, pa je $t_{k1} \geq t_z$.

To znači da odabrani presjek vodiča ZADOVOLJAVA obzirom na termička naprezanja u kratkom spoju

**URED ovlaštenog inženjera
elektrotehnike-Krapina**

vl. Darko Petrović
Zrinskog i Frankopana 14, Krapina

tel: 049/371-175, 0917981000
mail: darko.petrovic@kr.t-com.hr

INVESTITOR:
GRAD KRAPINA
Magistratska 30, Krapina

GRAĐEVINA:
**IZGRADNJA PRODUŽETKA ULICE FRANA GALOVIĆA
U KRAPINI, L=450 m**

MJESTO GRADNJE:
Krapina, produžetak ulice Frana Galovića

BROJ PROJEKTA:
TD 37/09-CR

3.4.

TROŠKOVIK IZGRADNJE-ELEKTROMONTAŽNI RADOVI

Krapina, svibanj 2009.

3.4. TROŠKOVI IZGRADNJE – ELEKTROMONTAŽNI RADOVI

3.4.1.	Isporuka, transport i montaža SRO-JR uz TS, dvodjelni sa prostorom za priključak i brojilo i dio JR sa opremom prema potrebi i s obzirom na tipizaciju HEP-a:	kompl	1
3.4.2.	Isporuka, transport i ugradnja osmerostranog konusnog čeličnog stupa poput tipa KORS 2B 1000-1P, fi 76 mm visine 10 m sa ugrađenim letvicama za montažu kableske priključne razdjelnice i obujmice za ovjes kabela. Stup treba izvesti sa jednim vratima te vijkom za uzemljenje izvana i iznutra, te otvorom na dnu i vrhu stupa za odušak vodenog kondenzata. Stup treba isporučiti: - s pripadajućim temeljnim vijcima - sa šablonom za montažu temeljnih vijaka - sa izvedenom antikorozivnom zaštitom postupkom vrućeg cinčanja - sa ostalim elementima prema nacrtu u prilogu	kompl	14
3.4.3.	Isporuka, transport i montaža na stupove visine 10 m svjetiljke COMFORT CX 200 -250 W, ST, poput Siteco	kom	14
3.4.4.	Isporuka, transport i ugradnja natrijeve visokotlačne žarulje i to kako slijedi: - žarulja 250 W, ST	kom	14
3.4.5.	Dobava, isporuka i montaža tipske stupne razdjelnice tip 6018/2 za presjek kabela 4x25+2,5 mm ² i osiguračima, dva kom E14, prema shemi, komplet kao "TEP"-Zagreb:	kom	14
3.4.6.	Dobava, isporuka i polaganje kabela tipa XP00-A 4x25mm ² , 1kV u zemljani kanal i kroz betonske temelje, komplet s montažnim priborom i izradom spojeva:	m	600
3.4.7.	Dobava, isporuka i polaganje kabela tipa PP00-Y 3x2,5mm ² , 1kV u stupu, komplet s montažnim priborom i izradom spojeva:	m	200
3.4.8.	Dobava, isporuka i polaganje u gotov rov počinčane čelične trake FE/ZN 30x4 mm za uzemljenje komplet s izradom spojeva:	m	600
3.4.9.	Dobava, isporuka i polaganje u gotov rov iznad štitnika plastične trake za upozorenje s kontinuiranim natpisom "POZOR-KABEL 0,4 kV":	m	450
3.4.10.	Dobava i polaganje u gotov rov PVC štitnika 1metar	kom	450
3.4.11.	Dobava i montaža križne spojnice za međusobni spoj trake FE/ZN uključujući zalijevanje bitumenom:	kom	15
3.4.12.	Spajanje i provlačenje kabela u postojećem kandelaberu i izrada spoja:	kompl	
3.4.13.	Pregled i ispitivanje cjelokupne instalacije, puštanje u		

pogon i probni rad, sve u skladu s tehničkim propisima : kompl

3.4.14 Završni radovi:

- ispitivanja i mjerenja

kompl 1

- izdavanje odgovarajućih atesta

kompl 1

UKUPNO :

**URED ovlaštenog inženjera
elektrotehnike-Krapina**

vl. Darko Petrović
Zrinskog i Frankopana 14, Krapina

tel: 049/371-175, 0917981000
mail: darko.petrovic@kr.t-com.hr

INVESTITOR:
GRAD KRAPINA
Magistratska 30, Krapina

GRADEVINA:
**IZGRADNJA PRODUŽETKA ULICE FRANA GALOVIĆA
U KRAPINI, L=450 m**

MJESTO GRADNJE:
Krapina, produžetak ulice Frana Galovića

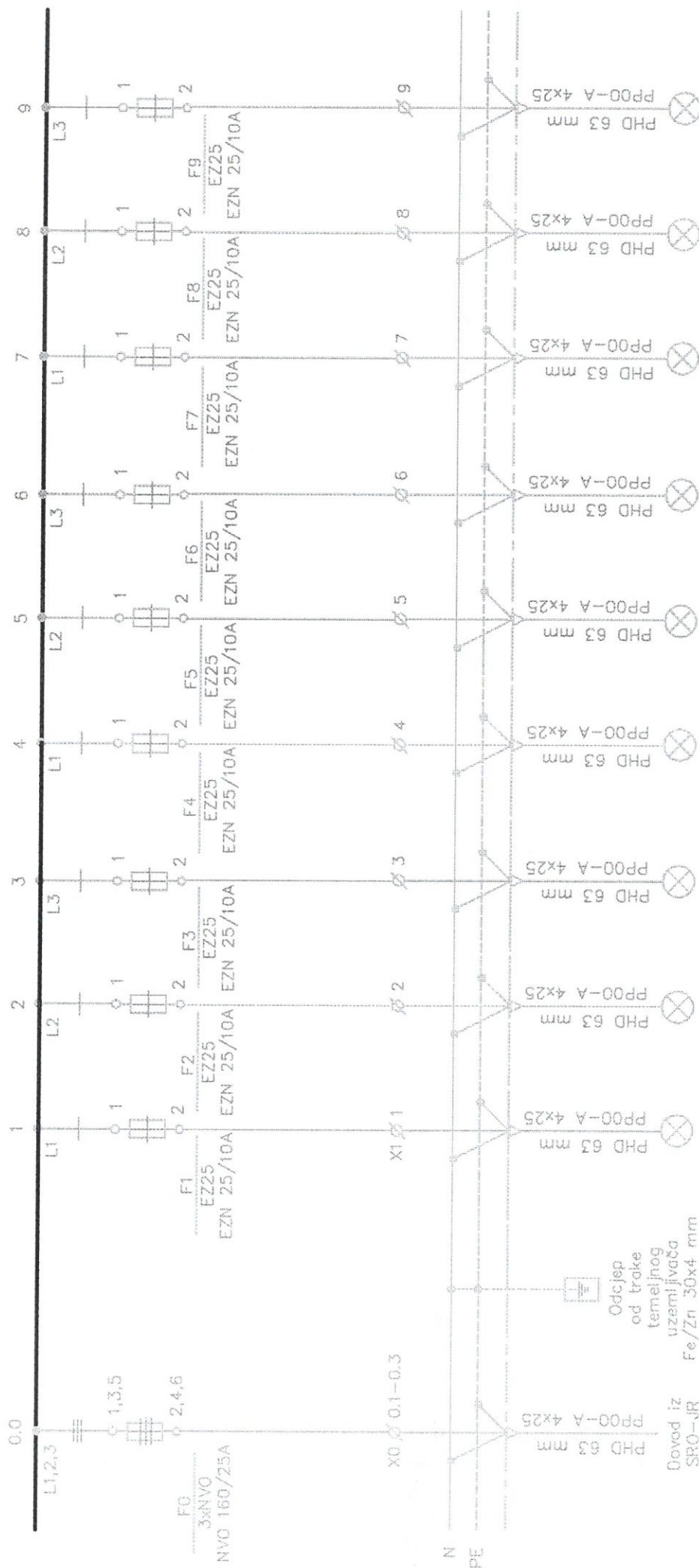
BROJ PROJEKTA:
TD 37/09-CR

3.5. NACRTI

Krapina, svibanj 2009.

3.5. NACRTI

- 3.5.1. Jednopolna shema cestovne rasvjete
- 3.5.2. Situacija s ucrtanim rasvjetnim stupovima i trasom kabela
- 3.5.3. Nacrt svjetiljke
- 3.5.4. Podzemni spoj traka-traka
- 3.5.5. Nacrt stupnog razdjelnika


$$P_i = 4250W$$
$$f_i = 1$$
$$P_v = 4250W$$
$$I = 6,13 \text{ A}$$

URED

ovlaštenog inženjera elektrotehnike

Danko Petrović

Krapina, Zrinskiog i Frankopana 14

TEL: 049/371-175, 091 798 1000

GRAĐEVINA: IZGRADNJA CESTOVNE RASVJETE PRODUŽETKA ULICE F. GALOVIČA

INVESTITOR: "GRAD KRAPINA", Magistratska 30, Krapina

SADRŽAJ: Jednopolna shema cestovne rasvjete

PROJEKTANT: Darko Petrović, ing. el.



Danko Petrović

ing. el.
Ovlašteni inženjer elektrotehnike

IMPROVED OVLASTENOG

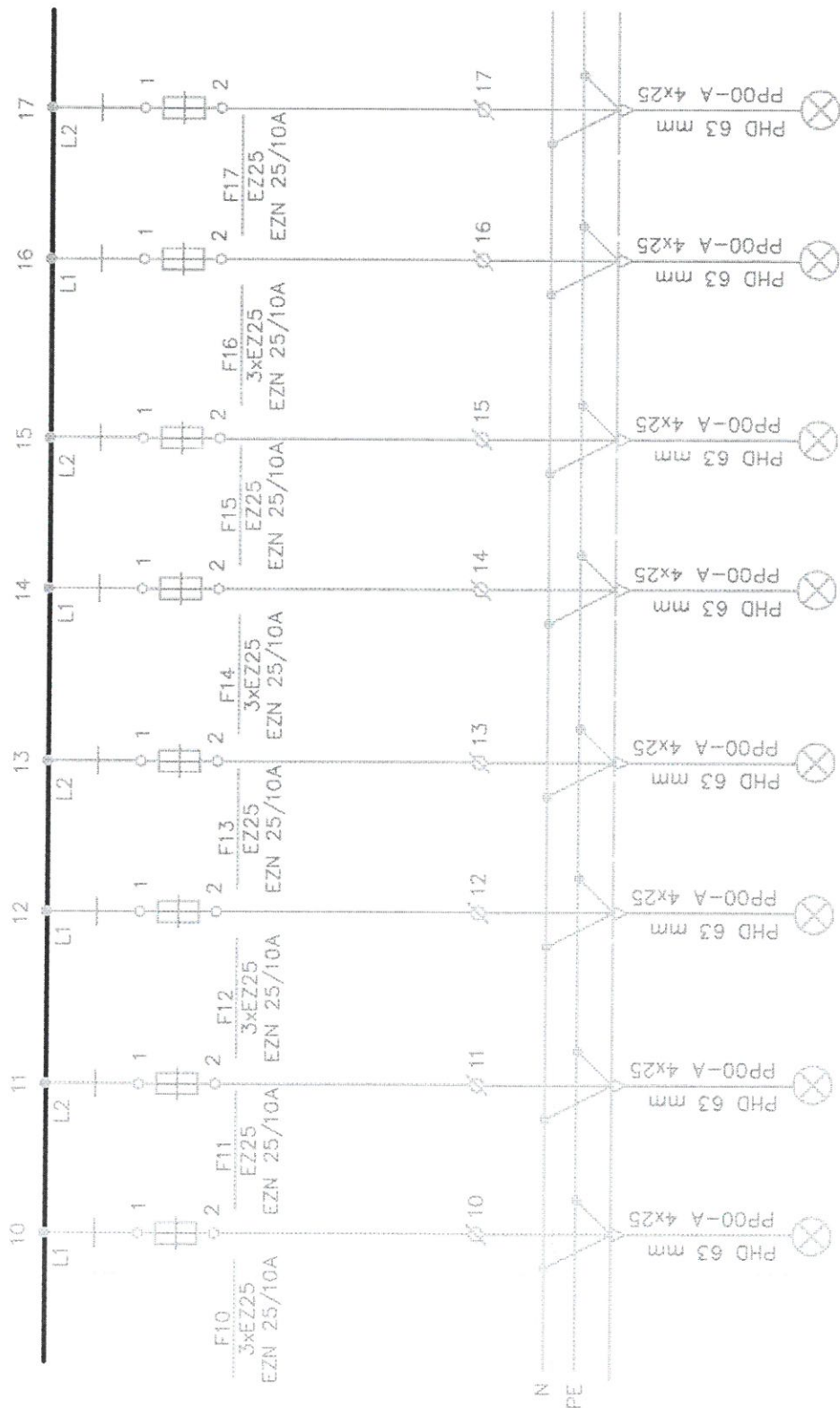
INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE

PROJEKT:

DATUM: svibani 2009.

LIST: 1/2

Sustav napajanja: TN-C/S 3x230/400V 50Hz Sustav zaštite: TN-S NZU (osigurači)



URED
ovlaštenog inženjera elektrotehnike
Darko Petrović
Krapina, Zrinskih 14
TEL: 049/371-175, 091 798 1000

GRADEVINA: IZGRADNJA CESTOVNE RASVJETE PRODUŽETKA ULICE F. GALOVIĆA
INVESTITOR: "GRAD KRAPINA", Magistralna 30, Krapina

SADRŽAJ: Jednopolna shema cestovne rasvjete

PROJEKTANT: Darko Petrović, ing. el.

Darko Petrović
ing. el. za
Ovlašten inženjer elektrotehnike
URED OVLAŠTENOG
INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE
Krapina
E 425

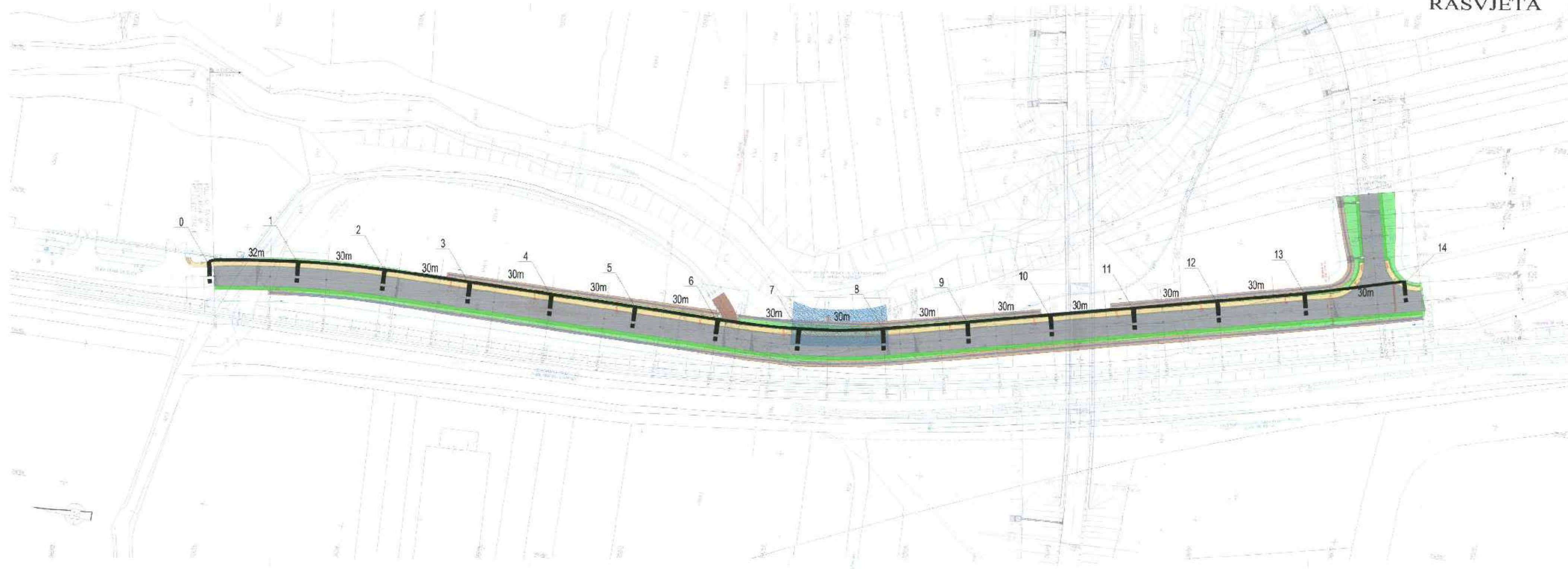
DATUM:
svibanj 2009.

PROJEKT:
TD 37/09

NACRT: 3.5.1.

LIST: 2/2

SITUACIJA CESTOVNA RASVJETA



LEGENDA:	
POSTOJEĆI STUP CESTOVNE RASVJETE TIPA KORS 2B-1000	
SA 1 SVJETILJKOM GAMALUX LVC 16THV-250NaV	
STUP CESTOVNE RASVJETE TIPA KORS 2B 1000	
SA 1 SVJETILJKOM Comfort CX 200 -250W, ST	
KABEL CESTOVNE RASVJETE TIP XPC0-A 4x25+2,5 mm ²	
+ POCINČANA TRAKA Fe-Zr 30x4mm	
SA UKUPNOM DUŽINOM OD STUPA DO STUPA JR U ZAŠTITNOJ CIJEVI Novotub 63 mm	

0
1
30 m

LEGENDA:

POSTOJEĆI STUP CESTOVNE RASVJETE TIPA KORS 2B-1000
SA 1 SVJETILJKOM GAMALUX LVC 16THV-250NaV
STUP CESTOVNE RASVJETE TIPA KORS 2B 1000
SA 1 SVJETILJKOM Comfort CX 200 -250W, ST
KABEL CESTOVNE RASVJETE TIP XPC0-A 4x25+2,5 mm²
+ POCINČANA TRAKA Fe-Zr 30x4mm
SA UKUPNOM DUŽINOM OD STUPA DO STUPA JR U ZAŠTITNOJ CIJEVI Novotub 63 mm

URED ovlaštenog inženjera elektrotehnike
v.l. Darko Petrović
KRAPINA, Zrinskog i Frankopana 14
TEL: 049/571-175, GSM: 091-798-1000, E-mail: darko.petrovic@kr1.com.hr

PROJEKTANT: Darko Petrović, ing. el.

Darko Petrović
ing. el.
Ovlašten inženjer elektrotehnike
URED OVLAŠTENOG
INŽENJERA E. ELEKTROTEHNIKE
Krapina



INVESTITOR: GRAD KRAPINA
Magistarska 30
Krapina

MJESTO GRAĐNJE: produžetak ulice Frana Galovića

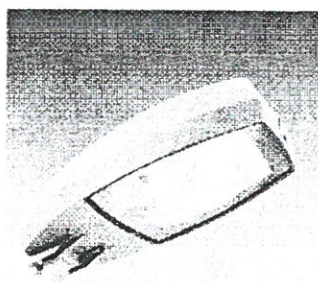
OSLABEŠENJE CESTOVNA RASVJETA PRODUŽETKA
ULICE FRANA GALOVIĆA U KRAPINI

FAZA: GLAVNI PROJEKT ELEKTRIČNE INSTALACIJE

SADRŽAJ: NACRTA:
SITUACIJA-CESTOVNA RASVJETA

TO BROJ:	DATUM:	MJERLO:	NACRT BROJ:
37/09-CR	05/2009	1:100	3.5.2.

Oznaka za narudžbu	žarulje (W)	masa (kg)	razred bijelestaja
za žarulje HST/HSE/HIT/HIE			
5CX 632 E-1SS0208	1 x HST/HSE/HIT/HIE 250 W	11,7	G6
5CX 632 E-1TS0208	1 x HST/HSE/HIT/HIE 400 W	13,8	G6
za žarulje HST/HSE s redukcijom snage ECO (pozitivna logika) ¹⁾			
5CX 632 E-1SS1208	1 x HST/HSE 250 W	11,7	G6
5CX 632 E-1TS1208	1 x HST/HSE 400 W	13,8	G6
za žarulje HST/HSE s redukcijom snage (negativna logika) ¹⁾			
5CX 632 E-1SS4208	1 x HST/HSE 250 W	11,7	G6
5CX 632 E-1TS4208	1 x HST/HSE 400 W	13,8	G6

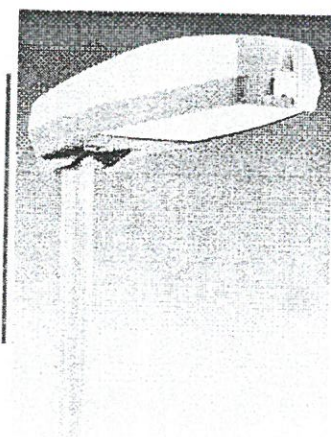


Naglasci kot svjetiljki CX 100/200 Comfort:

- IP 66 za kompletnu svjetiljku (i u izvedbama Basic)
- Radijalno fasetirana optika RFO, individualno nastavljiva
- Univerzalna optika za HST/HSE/HIT/HIE
- Propaljivač s digitalnom otklopnom automatikom
- Izvedbe za metalhalogene žarulje HIT/HIE (HIT u izvedbi Basic 200 sa zaštitnim staklom)
- Ravno ili izpupčeno sigurnosno kaljeno staklo
- Zaštitni lak
- Paket Siteco Savelight

1) Izvedbe svjetiljki CX COMFORT, koje su tvornički izvedene s redukcijom snage, djeluju na principu "pozitivne" ili "negativne logike" upravljanja releja/preklopnika za redukciju snage, s preklopnim satom (komponenta sistema sistema Siteco Savelight).

Više informacija o redukciji snage svjetiljki s preklopnikom upravljanim upravljačkim vodom i "pozitivnoj" in "negativnoj logiki" upravljanja u dodatku na str. 4 i 5.



CX 200 Comfort (s ravnim staklom)

Cestovna svjetiljka za montažu nasadom na kandelabar promjera 48, 60 ili 76 mm ili na krak promjera 40, 48 ili 60 mm, velika izvedba. Gornji pokrov od poliestera pojačanog staklenim vlaknima. Kućište i pribor za kandelabar od tlačno lijevanog aluminija. Zatvarač od nehrđajućeg čelika.

Boja: Sitecova metalik siva boja (pokrov: DB702, okvir: DB703).

Klasa zaštite: I.

Stupanj zaštite: IP 66.

Visokoučinkovita radijalno fasetirana optika (RFO) za visoku radnu iskoristivost instalacije rasvjete.

Svjetlotehnički pokrov:

ravno staklo, sigurnosno kaljeno i otporno na udarce.

Tvornički se isporučuju u kompenziranom ili kompenziranom reducijskom spoju (ECO).

Primjerena za ulice i pješačke staze u stambenim naseljima, seoske ceste, industrijske i trgovačke komplekse.

URED

ovlaštenog inženjera elektrotehnike
Darko Petrović
Krapina, Zrinskog i Frankopara 14
TEL: 049/371-175, 091 798 1000

GRAĐEVINA: IZGRADNJA CESTOVNE RASVJETE
INVESTITOR: GRAD KRAPINA

SADRŽAJ:

Nacrt svjetiljke CX 200 Comfort

Darko Petrović
ing. el.
Ovlašten inženjer elektrotehnike
URED OVLAŠTENOG
INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE
Krapina



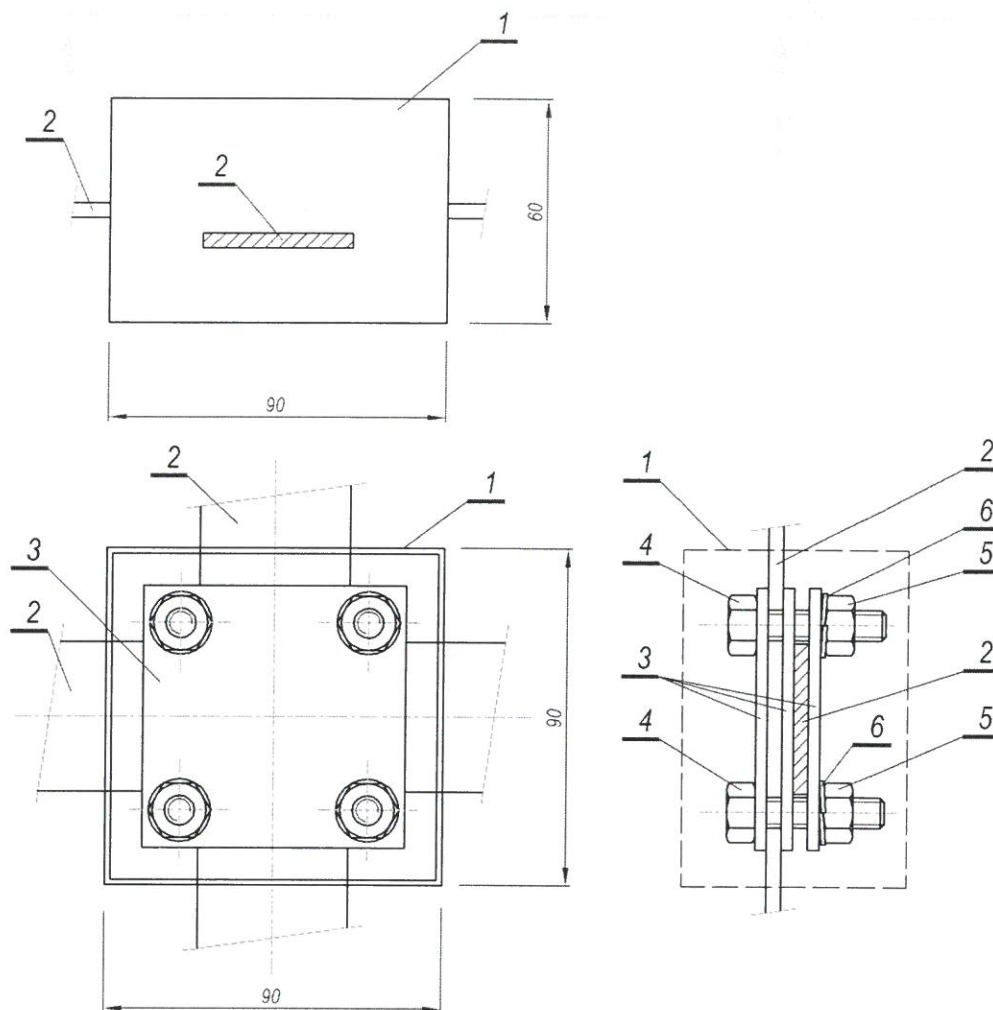
E 425

PROJEKT: TD 37/09

DATUM: svibanj, 2009.

NACRT: 3.5.3.

LIST: 1/1



NAPOMENA:

- Nakon spajanja križnu spojnicu u kutiji zaliti vrućim bitumenom radi vodonepropusnosti (antikorozivna zaštita)

6	Pema steljka	4	Ø8.2 mm	HRN M.B2.110	vruće pocinčano
5	Matica M8	4		HRN M.B1.601	vruće pocinčano
4	Vijak M8	4	35 mm	HRN M. B1.054	vruće pocinčano
3	Ploča križnog spoja	3	70x70x3 mm	Č.0145 p2,HRN C.B4.016	vruće pocinčano
2	Traka Fe/Zn		40x4 mm	HRN M.B4.901	vruće pocinčano
1	Kutija križne spojnice KUK	1	90x90x60 mm	Č.0000,HRN C.B0.500	
POZ.	OPIS	KOL.	DIMENZIJA	MATERIJAL	NAPOMENA

URED

ovlaštenog inženjera elektrotehnike
Darko Petrović
Krapina, Zrinskog i Frankopana 14
TEL: 049/371-175, 091 798 1000

GRADEVINA: IZGRADNJA CESTOVNE RASVJETE

INVESTITOR: GRAD KRAPINA

SADRŽAJ:

Podzemni spoj traka - traka (križna spojnica)

Darko Petrović
ing. el.
Ovlašteni inženjer elektrotehnike
URED OVLAŠTENOG
INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE
Krapina



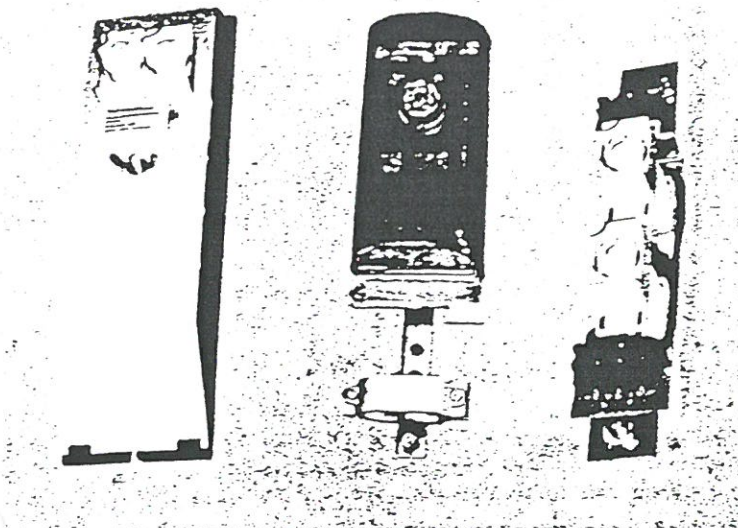
PROJEKT: TD 37/09

DATUM: svibanj, 2009.

NACRT: 3.5.4.

LIST: 1/1

STUPNI RAZDJELNICI

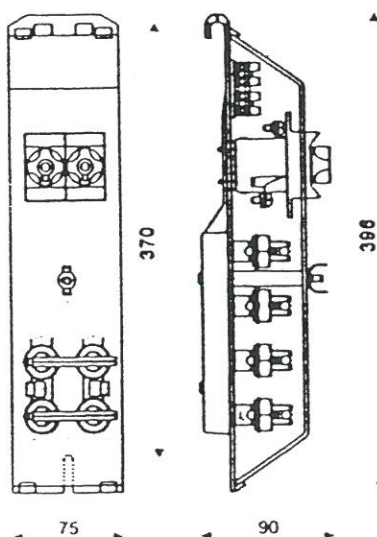


Opis: Razdjelnice se koriste za priključak podzemnih kabela u unutrašnjost čelinih stupova i napajanje same svjetiljke na stupu. Razdjelnice R i PR koriste se kod stupova veće visine i promjera, a RM za niske stupove, npr. za stupove LVS 01 - stranica 45. Osigurači i priključne stezaljke ugrađene su na osnovnoj ploči (kod PR - u kućištu). Ostali podaci prema tablici.

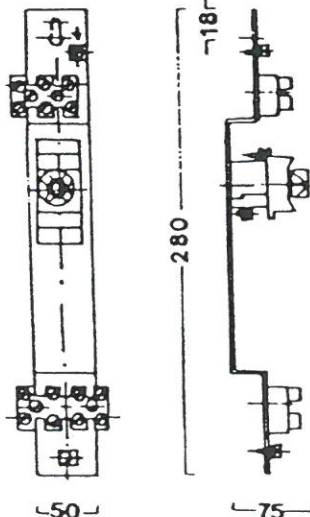
Description: the distribution units are used for the connection of underground cables into the interior of steel poles and the supply of the luminaire on the pole. The distribution units R and PR are used with higher poles and poles with greater diameter and RM for low poles, e.g. for LVS 01 poles - page 45. Fuses and connecting terminals are installed on the base plate (PR - in the housing). Other data are found on the table.

Tip	Un (V)	In (A)		Kabel mm ² Al-Cu	Osigurači		Moment pričezanja Al-vodiča
		Al	Cu		tip	kom	
R 6017/2	380	63	80	4x25	DO-2	2	10-12 Nm
R 6017/3					DO-2	3	
R 6018/2		80	100	4x35	DO-2	2	
R 6018/3					DO-2	3	
PR 914	380	51	65	4x10	EZ-25	1	4,5-6 Nm
PR 914				4x16	EZ-25	1	
PR 914				4x10	EZ-25	2	
PR 914				4x16	EZ-25	2	
RM 1	380	27	35	4x6	DO-2	1	2-2.5 Nm
RM 2				4x6	DO-2	2	

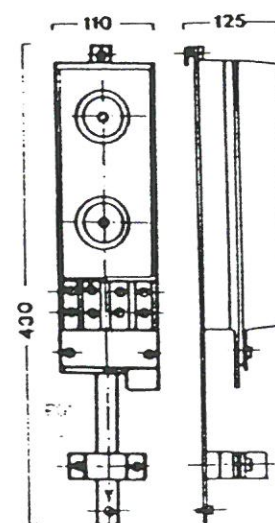
R 6017, R6018



RM



PR



URED

ovlaštenog inženjera elektrotehnike
Danko Petrović
Krapina, Zrinskog i Frankopara 14
TEL: 049/371-175, 091 798 1000

GRAĐEVINA: IZGRADNJA CESTOVNE RASVJETE
INVESTITOR: GRAD KRAPINA

SADRŽAJ:

Nacrt stupnog razdjelnika

Danko Petrović

ing. el.
Ovlašten inženjer elektrotehnike
URED OVLAŠTENOG
INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE
Krapina



PROJEKT: TD 37/09

DATUM: svibanj, 2009.

NACRT: 3.5.5.

LIST: 1/1

**URED ovlaštenog inženjera
elektrotehnike-Krapina**

vl. Darko Petrović
Zrinskog i Frankopana 14, Krapina

tel: 049/371-175, 0917981000
mail: darko.petrovic@kr.t-com.hr

INVESTITOR:
GRAD KRAPINA
Magistratska 30, Krapina

GRAĐEVINA:
**IZGRADNJA PRODUŽETKA ULICE FRANA GALOVIĆA
U KRAPINI, L=450 m**

MJESTO GRADNJE:
Krapina, produžetak ulice Frana Galovića

BROJ PROJEKTA:
TD 37/09-CR

VRSTA PROJEKTA:

4.
GRAĐEVINSKI PROJEKT

PROJEKTANT GRAĐEVINSKOG PROJEKTA:
Stjepan Hršak, ing. građ.


Stjepan Hršak
ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
HRŠAK & HRŠAK d.o.o.
Zagreb
G 823

Krapina, svibanj 2009.

4.1. TEHNIČKI OPIS

4.1.1. KABELSKA MREŽA

Prije početka izgradnje cestovne rasvjete treba postupiti prema posebnim uvjetima građenja HEP-a, broj 4/02-4422/08-MP od 25.07.2008 godine, DP-a "Elektra" Zabok.

a) Zemljani radovi

1. Trasu kabla treba odabrati u skladu sa projektom rješenjem s time da se uvažava lokalne prilike na terenu uz obveznu konzultaciju kotnog plana.
2. Trasu treba iskolčiti u ravnoj liniji sa što manje zavoja izbjegavajući pri tom podzemne komunalne instalacije i podzemnu vegetaciju.
3. Profil kabelskog rova je širine 0,3 - 0,4 m pri dnu, a pri vrhu 0,5 m dok je dubina 0,8 m.
4. U iskopani rov treba nasipati sloj pijeska debljine 10 cm po cijeloj dužini rova na koji se zatim polaže kabel i na tako položeni kabel nasipava drugi sloj pijeska debljine također 10 cm. Na gornji sloj pijeska stavlja se sloj zemlje bez kamena na koji se zatim polaže traka uzemljenja.
5. Zatrpavanje rova treba se izvesti u slojevima koji se nabijaju nabijačima zemlje. Pri tome treba voditi računa da se nabijanjem ne ošteti položeni kabel. Djelovanje nabijača na dubini zavisi od sastava i vlažnosti tla, a prosječno iznosi:

Težina nabijača (kg)	60	100	150	650
Dubina djelovanja (cm)	40	50	60	90

6. Ako nije u suglasnosti komunalnih poduzeća drugačije definirano, minimalne horizontalne razmake kabla i komunalnih instalacija treba osigurati prema priloženim nacrtima.

b) Polaganje kabla

1. Kabel se smije polagati ukoliko je temperatura zraka veća od 5 stupnjeva.
2. Kabelski bubanj treba postaviti na nogare tako da se odmotavanje vrši iznad osovine bubnja. Smjer odmotavanja treba biti suprotan smjeru strelice otisnute na bubnju.
3. Kabel se odmotava laganim i jednolikim potezanjem pri čemu se bubanj okreće rukom. Kočenje bubnja obično se izvodi daskom dužine cca 150 cm poduprte o gredu.
4. Pri odmotavanju i polaganju treba paziti da se kabel ne savija ispod minimalnih dopuštenih vrijednosti polumjera zakrivljenosti, a koji za kabele s termoplastičnom izolacijom iznosi:
- polumjer savijanja (mm) = 15 x promjer kabla (mm).
5. Kod jednokratnog savijanja kabla može polumjer savijanja iznositi 50 % vrijednosti iz točke 4. ukoliko se savijanje vrši pažljivo i jednakomjerno ili uz upotrebu šablone.
6. Nakon nasipavanja drugog sloja pijeska, kabel se pokriva plastičnim štitnikom debljine 2 mm, širine 140 mm, duljine 1000 mm i sa preklopom u duljini od 200 mm.

7. Označavanje trase položenog kabela treba izvesti plastičnom trakom za upozorenje širine 150 mm položenom 400 mm iznad kabela. Na traci treba biti otisnut kontinuirani natpis "POZOR KABEL 0,4 kV".
8. Prilikom polaganja kabela u izolacijske i zaštitne cijevi, promjer cijevi treba biti veći od 40 mm od promjera kabela.
9. Svaki izlaz kabela iz izolacijske ili zaštitne cijevi mora biti osiguran od pomicanja jutenim omotačem ili nabijanjem zemlje oko kabela i oblikovanjem "trbuha" ispod kabela.
10. Kabel treba polagati valovito u zemljani rov da bi se izbjeglo naknadno naprezanje zbog zagrijavanja kabela ili pomicanja zemljišta. Radi toga treba biti duljina kabela za 1 do 3 % veća od duljine trase.
11. Na mjestima predviđenim za kabelske spojnice treba ostaviti kabel dužu za min 1 m radi rezerve u slučaju proboja spojnice. Ovaj višak kabela treba blago saviti prije ulaza u spojnicu.
12. Na mjestu gdje će se postaviti kabela spojnice treba proširiti rov na širinu od 1,2 m, a u dužinu na 2 m kako bi se olakšalo savijanje rezervnih dijelova kabela i rad montera na izradi spojnice.
13. Za potrebe priključka kabela na stup treba pri ulazu kabela u temelj predvidjeti dovoljnu duljinu kabela tako da kraj kabela dosegne do sredine vratašca na stupu.

4.1.2. STUPOVI I TEMELJI

Temelji stupova obrađeni su u statičkim proračunima proizvođača i isporučitelja stupova "Dalekovod" d.d. Zagreb, a dimenzije temelja definirane su priloženim nacrtima. Svi temelji moraju se izvesti kao gravitacijski temelji iz betona C 20/25.

a) Zemljani radovi

1. Položaj temelja treba iskolčiti prema projektu uvažavajući lokalne prilike na terenu (komunalne instalacije i sl.) dozvoljeno odstupanje lokacije temelja prema projektu iznosi najviše 1/20 među razmaka stupova i to u uzdužnom smjeru. Odstupanja u poprečnom smjeru obzirom na kolnik narušava vizuru stupova i treba biti odobreno od projektanta.
2. Iskop rupe za temelj stupa treba izvesti prema projektu. Iskop treba pažljivo izvesti tako da bočne stranice budu što ravnije.
3. Temelj za stupove cestovne rasvjete izvodi se iz marke betona C 20/25. U temelj treba ugraditi dvije PVC cijevi promjera minimalno 63 mm za ulaz - izlaz kabela iz zemlje u stup. Sidrene vijke treba ubetonirati pomoću šablone u vertikalnom položaju (kontrolirati libelom). Nakon skidanja šablone vijke treba dobro premazati strojnim uljem ili tovatnom mašću.
4. Gornji rub temelja nivelirati finim cementnim mortom u omjeru 1:3. Nakon skrućivanja morta libelom provjeriti ravninu plohe na koju se postavlja temeljna ploča stupa. Dosjedna ploča treba biti točno u vodoravnoj ravnini bez tolerancije.
5. Kod montaže stupa u asfaltirane površine (pločnik) gornji rub temelja treba biti ispod nivelete gornjeg sloja asfalta kako je na nacrtu temelja i označeno.

b) Montaža stupa

Kao nosači predviđenih svjetiljaka predviđeni su osmerostrani stupovi visine 10 m tip KORS 2B-1000-1.

1. Proizvođač stupova mora opremiti stupove prema projektu. Pod opremom stupa podrazumijeva se:
 - Vijak za uzemljenje izveden na sredini otvora na kabelsku razvodnu ploču sa unutrašnje strane stupa.
 - Vijak za uzemljenje izveden 300 mm iznad temeljne stope stupa izvana. Vijci za uzemljenje trebaju biti pocinčani i promjera min 10 mm.
 - Letvice za ugradnju kabelske priključne ploče prema projektu.
 - Sidreni vijci za montažu na temeljnu stopu stupa prema projektu.
 - Šablonu za sidrene vijke (posebno se naručuje).
 - Otvor sa vratima i bravicom za ugradnju kabelske priključne ploče prema projektu.
2. Stup treba postaviti na temelj u vertikalnom položaju i zategnuti matice koje treba osigurati protumaticama. Korekcija vertikalnog ukrućenja dozvoljena je podmetanjem limova ispod temeljne stope stupa pa se tako ukupna težina stupa rasporedi na što veću površinu. Podmetanje klinova ili matica nije dozvoljeno.
3. Kabele treba uvući u stup i spojiti na priključne stezaljke kabelske priključne ploče.
4. Traku uzemljenja P30 - Fe/Zn 30x4 mm treba spojiti na vanjski vijak za uzemljenje.
5. Vijak za uzemljenje na kabelskoj priključnoj ploči treba spojiti na vijak za uzemljenje na unutrašnjoj strani stupa. Spoj treba izvesti bakrenim vodičem minimalno 6 mm.
6. Spoj kabelske priključne ploče sa svjetiljkom treba izvesti bakrenim vodovima tip PP00-Y 3x2,5mm² pridržavajući se pritom redoslijeda spajanja po fazama prema tablici opterećenja u prilogu projekta. Boje izolacijskih plaštova pojedinih žila imaju slijedeće značenje:

- fazni vodič:	crna- smeđa - crna
- nulti vodič:	svjetloplava
- zaštitni vodič	zeleno - žuta
7. Zaštitni vodič treba spojiti na vijak za uzemljenje na svjetiljci.
7. Osigurače na kabelskoj priključnoj ploči treba ugraditi prema nominalnoj snazi žarulje.
8. Nakon kompletiranja opreme stupa, treba izvesti označavanje rednih brojeva stupova.
9. Prilikom transporta i odlaganja stupova na gradilištu, montažno poduzeće dužno je osigurati stup od oštećenja ili savijanja uslijed vlastite težine.
10. Horizontalno odlaganje stupova dozvoljeno je na nogarima ili podmetačima koji su osigurani od pomicanja ili rušenja prilikom radova na stupu (bojenje, šemiranje, montaža svjetiljke i sl.). Svako savijanje stupa u uzdužnoj i poprečnoj osi smatrati će se oštećenjem imovine investitora, koji u takovom slučaju ima pravo na odštetu.
11. Prilikom horizontalnog odlaganja stupa montažno poduzeće ne smije zakrčiti javno-prometne površine.

4.1.3. OPĆENITE NAPOMENE ZA IZVODAČA RADOVA

Ova projektna dokumentacija sadrži sve potrebne podatke za nesmetano izvođenje radova na gradilištu.

Zbog lokalnih prilika na terenu ili zbog dinamike izgradnje objekta moguća su neznatna odstupanja u pojedinim slučajevima koja nemaju utjecaja na koncepciju rasvjetnog sistema.

Ostali slučajevi zahtijevaju postupak koji je reguliran Zakonom o gradnji.

4.1.4. SANACIJA OKOLIŠA

Sanacija okoliša provesti će se tijekom završnih radova na cestovnoj rasvjeti, a odnosi se na uređenje gradilišta.

Po završetku građevinskih radova potrebno je poravnati tlo prema niveleti okolnog terena. Preostali materijal iskopa, kamenje i višak zemlje odstraniti ili odložiti na deponiju. Sve prekope prometnih površina (ceste i pločnici) treba po dovršenju građevinskih radova dovesti u prvobitno stanje (asfaltiranjem ili betoniranjem).

Otpadni materijal koji je nastao prilikom elektromontažnih radova (izolacija kabela, vodiči, izolatori i sl.) potrebno je ukloniti.

Kabelske trase potrebno je geodetski snimiti, da se tijekom korištenja građevine po potrebi mogu izvesti popravci, uz što manje građevinske radove. Za sve trase potrebno je izraditi nacрте izvedenog stanja.

Izvoditelj radova dužan je ukloniti otpad i urediti okoliš na lokaciji privremenog gradilišta, kojeg je koristio tijekom izvođenja radova.

Projektant građevinskog projekta:
Stjepan Hršak, ing. građ.


Stjepan Hršak
ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
HRŠAK & HRŠAK d.o.o.
Zagreb

G 823

**URED ovlaštenog inženjera
elektrotehnike-Krapina**

vl. Darko Petrović
Zrinskog i Frankopana 14, Krapina

tel: 049/371-175, 0917981000
mail: darko.petrovic@kr.t-com.hr

INVESTITOR:
GRAD KRAPINA
Magistratska 30, Krapina

GRAĐEVINA:
**IZGRADNJA PRODUŽETKA ULICE FRANA GALOVIĆA
U KRAPINI, L=450 m**

MJESTO GRADNJE:
Krapina, produžetak ulice Frana Galovića

BROJ PROJEKTA:
TD 37/09-CR

4.2.

TROŠKOVIK IZGRADNJE-GRAĐEVINSKI RADOVI

Krapina, svibanj 2009.

4.2. TROŠKOVI IZGRADNJE – GRAĐEVINSKI RADOVI

4.2.1.	Isporuka, transport i ugradnja Novotub cijevi: - Novotub cijevi ϕ 63 mm:	m	600
4.2.2.	Iskopa rova širine 40 cm i dubine 80 cm za polaganje cijevi Novotub ϕ 63 mm u trupu ceste (V kategorija). Ukupna dužina rova je 500 m. Obračun po m^3	m^3	160
4.2.3.	Nabijanje gornjeg sloja rova za polaganje cijevi dimenzija 0,4 x 0,55m, kamenim materijalom iz iskopa, te komprimiranje do $M_s > 50MN/m^2$. Ukupni volumen nabijanja je:	m^3	110
4.2.4.	Odvoz viška materijala iz iskopa za polaganje kabela kao i iz rupe za temelj stupa. Ukupni volumen odvoza je:	m^3	60
4.2.5.	Ručni ili strojni iskop rupe za temelj stupa (V kategorija) visine 10 m u terenu širine 1,1 m dužine 1,1 m i dubine 1,2 m prema nacrtu u prilogu projekta (ukupni volumen iskopa je 1,48 m^3):	kom	14
4.2.6.	Izrada temelja za stup visine 10,0 m iz C 20/25 bez upotrebe oplata dim. 1,1 x 1,1 x 1,20 m. Ugradnja sidrenih vijaka, te Novotub cijevi ϕ 63 mm cca 6 m za prolaz i ulaz kabela, te niveliranje gornje plohe finim cementnim mortom. (u cijenu je uključena i armatura):	kom	14
4.2.7.	Dobava, isporuka i nasipavanje posteljice i nadsloja od pijeska u dva sloja po 10 cm (ispod i iznad položenog kabela - cijevi) po cijeloj dužini trase:	m^3	40
4.2.8.	Geodetski radovi za iskolčenje kabela trase, položaja stupnih mjesta. Uključena i izrada elaborata o iskolčenju:	kompl	1
4.2.9.	Izrada snimke izvedenog stanja (situacijski nacrt i katastar vodova, te predaja elaborata u Katastar):	kompl	1

UKUPNO :


 Stjepan Hršak
 inž. st.
 Ovlaštenje izdano: 24.05.2014.
 HRŠAK & HRŠAK d.o.o.
 Zagreb



**URED ovlaštenog inženjera
elektrotehnike-Krapina**

vl. Darko Petrović
Zrinskog i Frankopana 14, Krapina

tel: 049/371-175, 0917981000

mail: darko.petrovic@kr.t-com.hr

INVESTITOR:
GRAD KRAPINA
Magistratska 30, Krapina

GRAĐEVINA:
IZGRADNJA PRODUŽETKA ULICE FRANA GALOVIĆA
U KRAPINI, L=450 m

MJESTO GRADNJE:
Krapina, produžetak ulice Frana Galovića

BROJ PROJEKTA:
TD 37/09-CR

4.3.

NACRTI

Krapina, svibanj 2009.

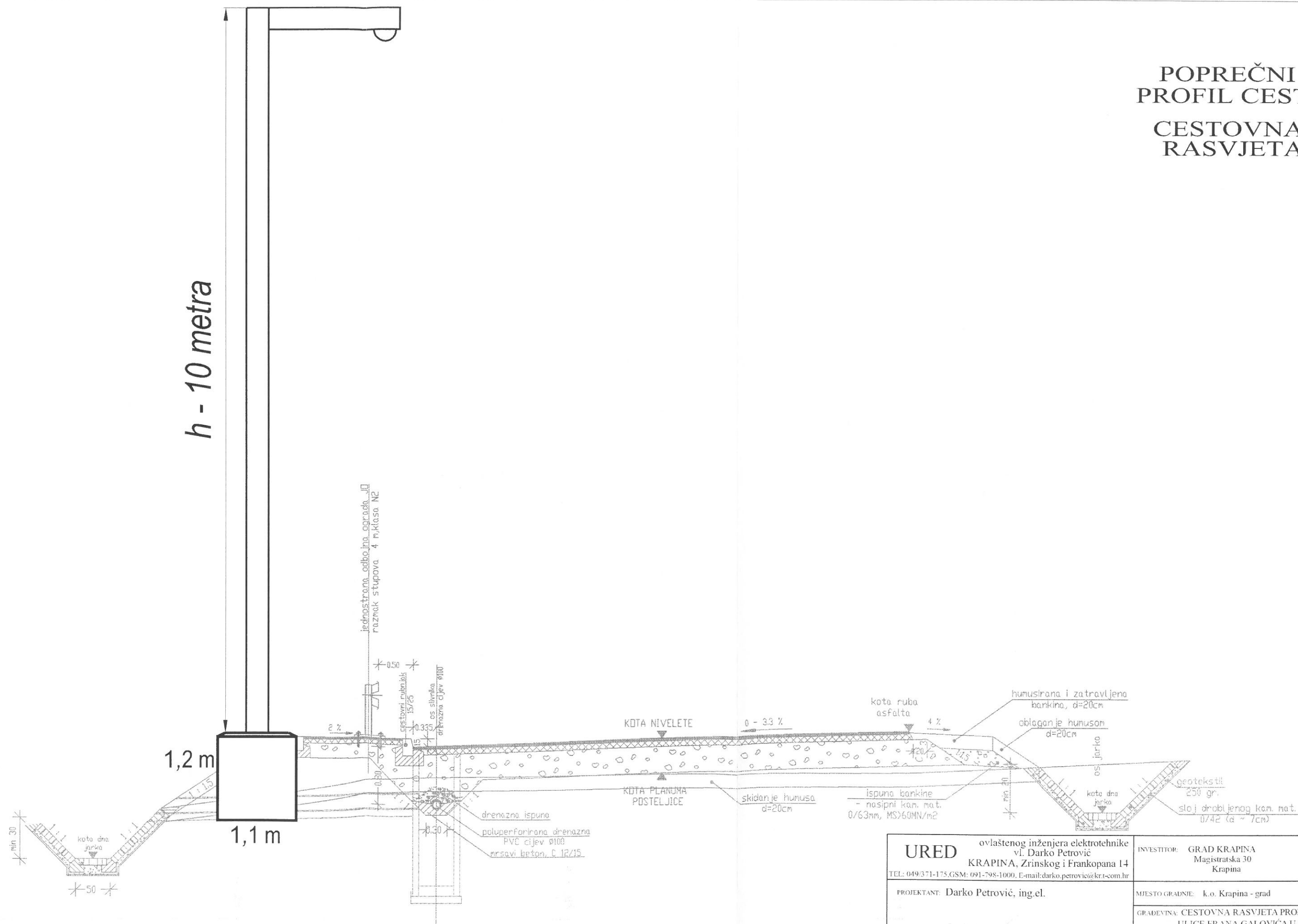
INVESTITOR: **GRAD KRAPINA**, Krapina, Magistratska 30

GRAĐEVINA: **IZGRADNJA PRODUŽETKA ULICE FRANA GALOVIĆA U KRAPINI, L=450 m**

4.3. NACRTI

- 4.3.1. Poprečni profil ceste
- 4.3.2. Nacrt temelja rasvjetnog stupa
- 4.3.3. Nacrt rasvjetnog stupa
- 4.3.4. Skica kabelskog rova
- 4.3.5. Polaganje trakastog uzemljivača

POPREČNI PROFIL CESTE CESTOVNA RASVJETA



URED

ovlaštenog inženjera elektrotehnike
vl. Darko Petrović
KRAPINA, Zrinskog i Frankopana 14
TEL: 049/371-175, GSM: 091-798-1000, E-mail: darko.petrovic@kr.t-com.hr

PROJEKTANT: Darko Petrović, ing.el.

Darko Petrović

ing. el.
Ovlašten inženjer elektrotehnike
URED OVLAŠTENOG
INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE
Krapina



INVESTITOR: GRAD KRAPINA
Magistratska 30
Krapina

MIJESTO GRADNJE: k.o. Krapina - grad

GRADEVINA: CESTOVNA RASVJETA PRODUŽETKA
ULICE FRANA GALOVIČA U KRAPINI

FAZA: GLAVNI PROJEKT CESTOVNE RASVJETE

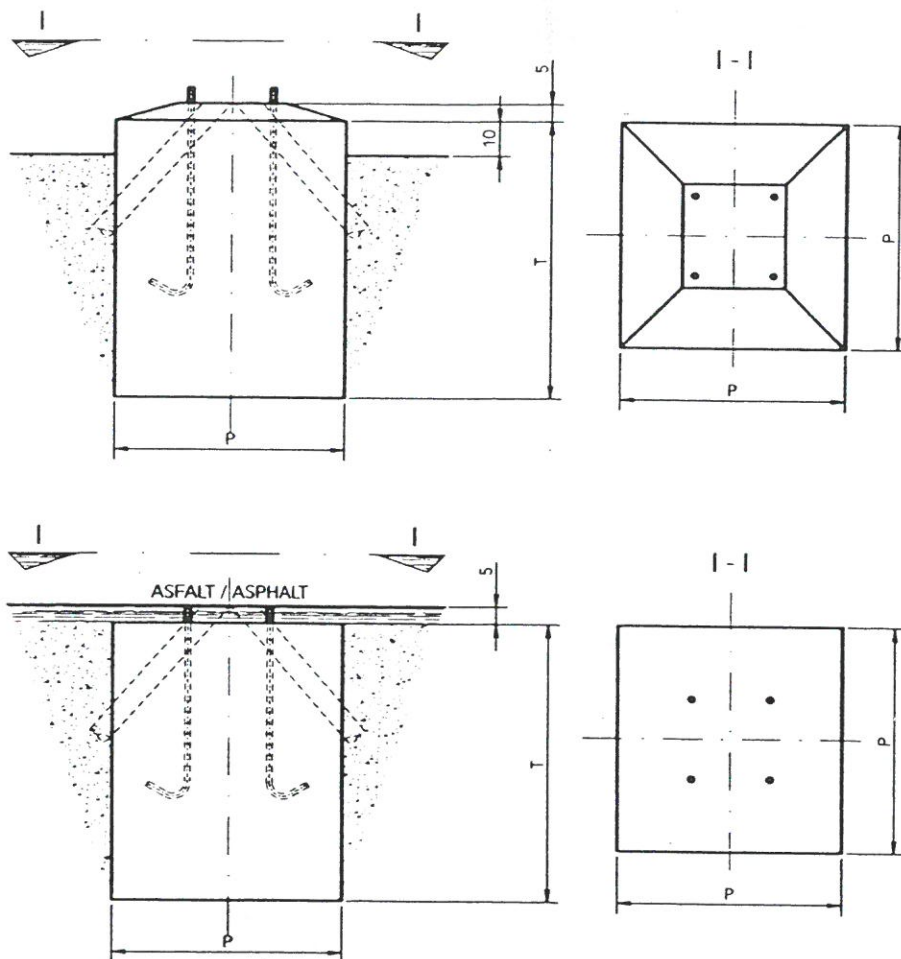
SADRŽAJ NACRTA: POPREČNI PROFIL CESTE

TD BROJ: 37/09-CR	DATUM: 05/2009	MJERILO: 1:50	NACRT BROJ: 4.3.1.
----------------------	-------------------	------------------	-----------------------

TEMELJENJE / FOUNDATIONS

Temelji rasvjetnih stupova tipa KORS 2A i KORS 2B projektirani su kao betonski blok temelji, za tla čija je nosivost $\sigma_{0,0,1,0} \leq 20 \text{ N/cm}^2$, a temelji se izrađuju od betona kvalitete MB-20. U koliko se stupovi temelje na zelenim površinama potrebno je gornji dio temelja izdignuti cca 10 cm.

KORS 2A and KORS 2B lighting pole foundations are designed as concrete block foundations, for soil bearing capacity of $\sigma_{0,0,1,0} \leq 20 \text{ N/cm}^2$. Foundations are constructed from MB-20 concrete. If the pole foundations are placed in green areas, then the upper foundation segment should be raised by ca 10 cm.



Stup Pole (m)	Dimenzije - Dimensions			Temeljni vijci Anchor bolts n x M
	P (cm)	T (cm)	V (m ³)	
KORS 2A/2B - 700 - 1	90	110	0,91	4xM20
KORS 2A/2B - 800 - 1				
KORS 2A/2B - 900 - 1				
KORS 2A/2B - 1000 - 1	100	110	1,30	4xM24
KORS 2A/2B - 1100 - 1				4xM24
KORS 2A/2B - 1200 - 1				4xM27
KORS 2A/2B - 700 - 3	100	110	1,30	4xM24
KORS 2A/2B - 800 - 3				
KORS 2A/2B - 900 - 3				
KORS 2A/2B - 1000 - 3	110	120	1,48	4xM27
KORS 2A/2B - 1100 - 3				
KORS 2A/2B - 1200 - 3				

URED

ovlaštenog inženjera elektrotehnike
Darko Petrović
Krapina, Zrinskog i Frankopana 14
TEL: 049/371-175, 091 798 1000

GRADEVINA: IZGRADNJA CESTOVNE RASVJETE
INVESTITOR: GRAD KRAPINA

SADRŽAJ:

Nacrt temelja rasvjetnog stupa

Darko Petrović
ing. el.
Ovlašten inženjer elektrotehnike
URED OVLASTENOG
INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE
Krapina



PROJEKT: TD 37/09

DATUM: svibanj, 2009.

NACRT: 4.3.2.

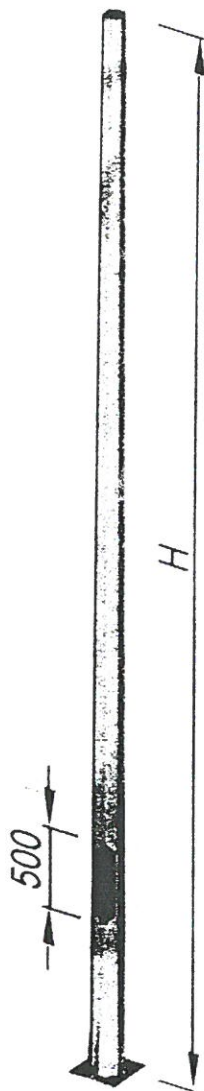
LIST: 1/1

OZNAKA ZA NARUDŽBU

U slučaju narudžbe treba navesti slijedeće podatke

- katalošku oznaku stupa,
- tip svjetiljke, sa nazivom proizvođača, koja se ugrađuje na stup,
- tip razvodne kutije, sa imenom proizvođača, koja se ugrađuje u stup,
- vrstu antikorozivne zaštite.

Detalj vrha stupa izrađuje se prema tipu svjetiljke, a maksimalna površina izložena djelovanju vjetra na vrhu stupa iznosi 0,40 m². Temeljni vijci se posebno naručuju.



KORS 2B

Kataloški broj <i>Catalogue number</i>	Dimenzije - <i>Dimesions</i>			Površina stupa <i>Surface</i> m²	Masa <i>Mass</i> kg
	H m	h m	d mm		
KORS 2B - 700 - 1(2)	7,0	90	174	3,53	92,5
KORS 2B - 700 - 3	7,0	90	174	3,53	92,5
KORS 2B - 800 - 1(2)	8,0	90	174	3,96	103,0
KORS 2B - 800 - 3	8,0	90	174	3,96	110,5
KORS 2B - 900 - 1(2)	9,0	90	185	4,57	116,0
KORS 2B - 900 - 3	9,0	90	185	4,57	125,5
KORS 2B - 1000 - 1(2)	10,0	90	195	5,37	154,0
KORS 2B - 1000 - 3	10,0	90	195	5,37	159,0
KORS 2B - 1100 - 1(2)	11,0	85	195	5,75	189,5
KORS 2B - 1100 - 3	11,0	90	205	6,03	195,0
KORS 2B - 1200 - 1(2)	12,0	85	205	6,41	190,5
KORS 2B - 1200 - 3	12,0	85	205	6,41	209,0

URED

ovlaštenog inženjera elektrotehnike
Darko Petrović
Krapina, Zrinskog i Frankopana 14
TEL: 049/371-175, 091 798 1000

GRAĐEVINA: IZGRADNJA CESTOVNE RASVJETE
INVESTITOR: GRAD KRAPINA

SADRŽAJ:

Nacrt rasvjetnog stupa

Darko Petrović
ing. el.
Ovlašten inženjer elektrotehnike
URED OVLAŠTENOG
INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE
Krapina



E 425

PROJEKT: TD 37/09

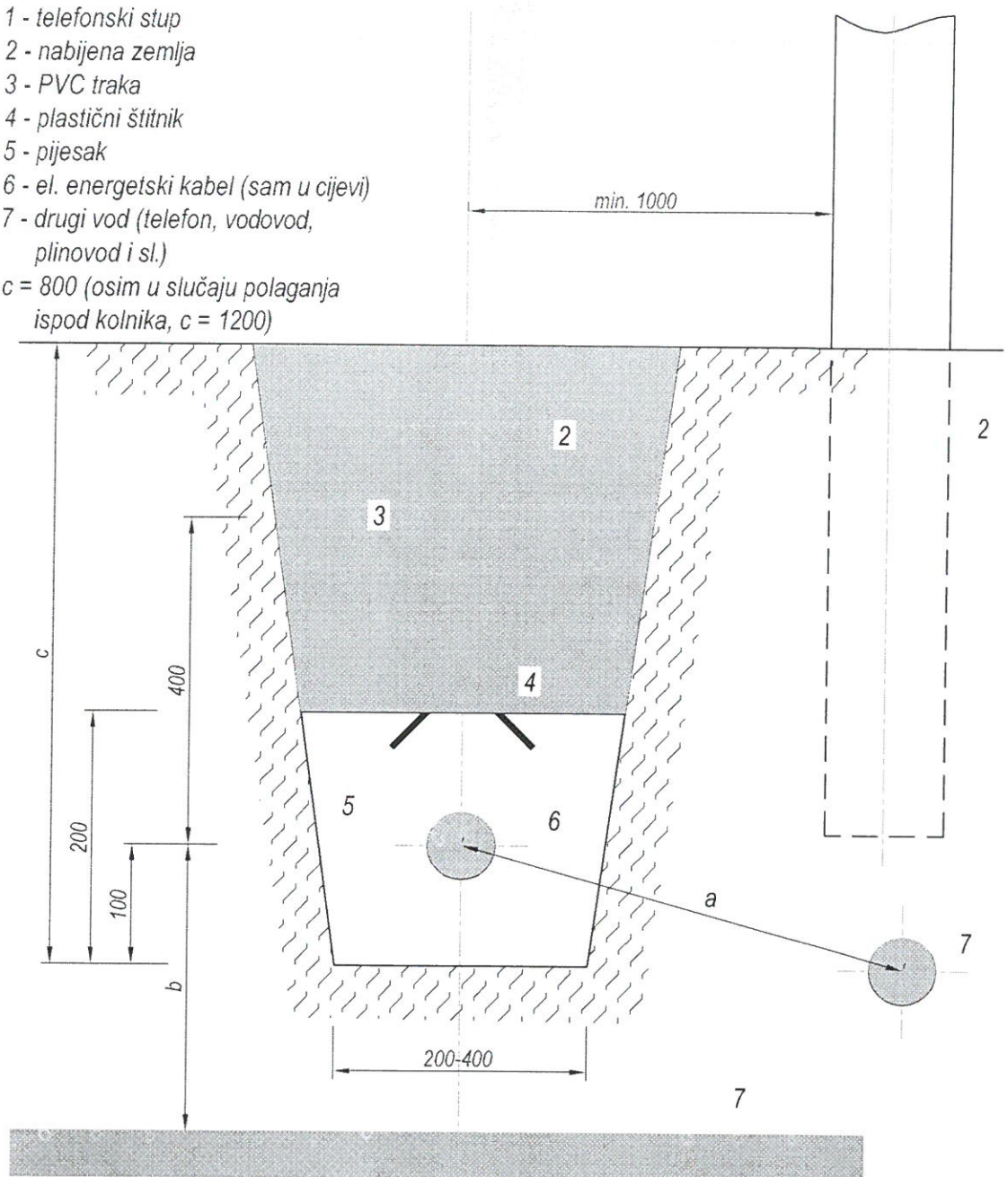
DATUM: svibanj, 2009.

NACRT: 4.3.3.

LIST: 1/1

LEGENDA:

- 1 - telefonski stup
 - 2 - nabijena zemlja
 - 3 - PVC traka
 - 4 - plastični štitnik
 - 5 - pijesak
 - 6 - el. energetski kabel (sam u cijevi)
 - 7 - drugi vod (telefon, vodovod, plinovod i sl.)
- c = 800 (osim u slučaju polaganja ispod kolnika, c = 1200)



Minimalna udaljenost a za različite slučajeve prilikom paralelnog polaganja (u mm):

- 500 - za telefonski kabel
- 1000 - za plinovod
- 1500 - za vodovod i kanalizaciju

Minimalna udaljenost b za različite slučajeve prilikom križanja (u mm):

- 300 - za telefonski kabel
- 500 - za plinovod
- 400 - za vodovod
- 250 - za kanalizaciju

Napomena: Ukoliko je navedene razmake nemoguće ostvariti kabel je potrebno uvući u odgovarajuću PVC cijev.

URED

ovlaštenog inženjera elektrotehnike
Darko Petrović
Krapina, Zrinskog i Frankopana 14
TEL: 049/371-175, 091 798 1000

GRAĐEVINA: IZGRADNJA CESTOVNE RASVJETE
INVESTITOR: GRAD KRAPINA

SADRŽAJ:

Skica kabelskog rova (presjek)

Darko Petrović
ing. el.
Ovlašteni inženjer elektrotehnike
URED OVLAŠTENOG
INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE
Krapina



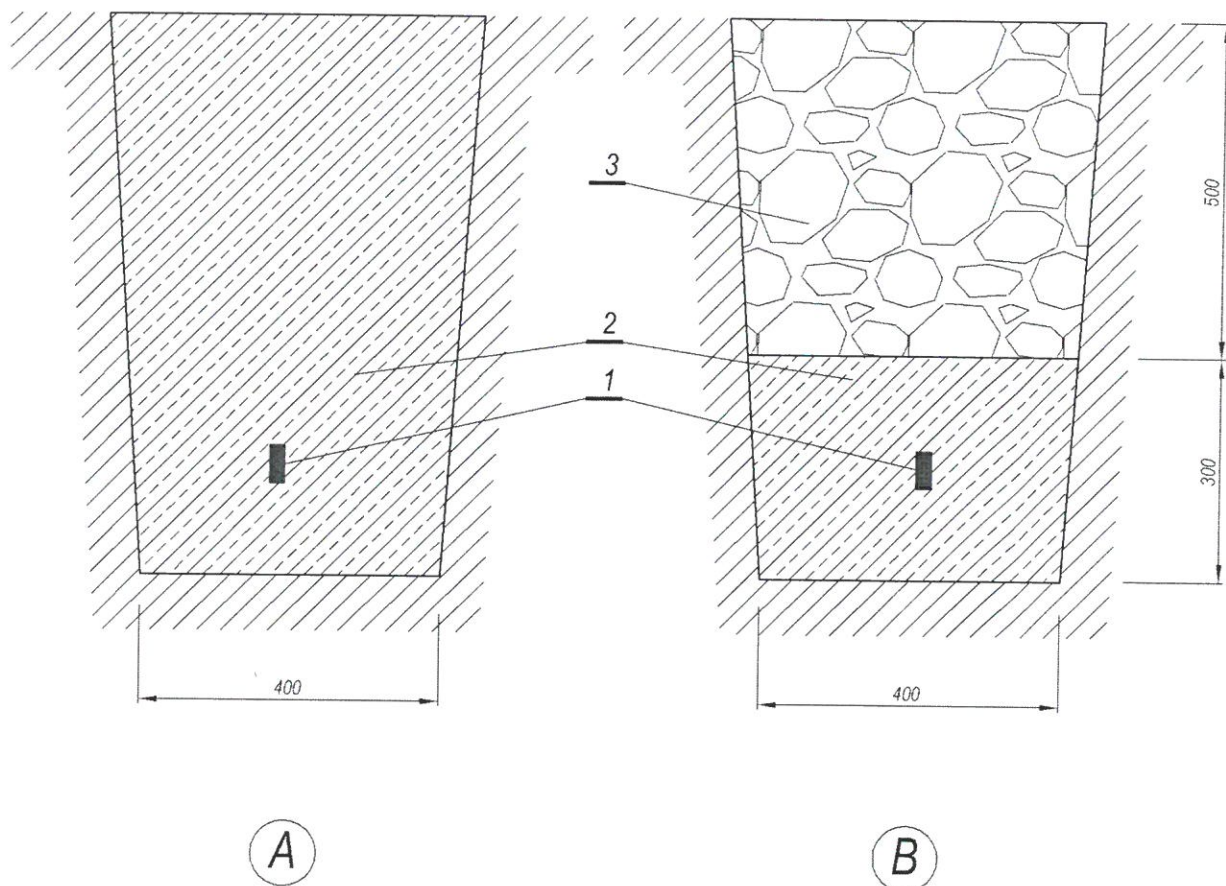
E 425

PROJEKT: TD 37/09

DATUM: svibanj, 2009.

NACRT: 4.3.4.

LIST: 1/1



3	Kamen				
2	Zemlja				
1	Traka Fe/Zn		40x4 mm	HRN M.B4.901	vruće pocinčano
B	Polaganje u kamenu				
A	Polaganje u zemlji				
POZ.	OPIS	KOL.	DIMENZIJA	MATERIJAL	NAPOMENA

URED

ovlaštenog inženjera elektrotehnike
Darko Petrović
Krapina, Zrinskog i Frankopana 14
TEL: 049/371-175, 091 798 1000

GRAĐEVINA: IZGRADNJA CESTOVNE RASVJETE
INVESTITOR: GRAD KRAPINA

SADRŽAJ:

Polaganje trakastog uzemljivača

Darko Petrović
ing. el.
Ovlašten inženjer elektrotehnike
URED OVLAŠTENOG
INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE
Krapina



PROJEKT: TD 37/09

DATUM: svibanj, 2009.

NACRT: 4.3.5.

LIST: 1/1