

# **TEH PROJEKT ZADAR** d.o.o.

PROJEKTIRANJE, TEHNIČKA SAVJETOVANJA I INŽENJERING 23 000 ZADAR, Miroslav Krleža 1D

Telefon (023) 333-667, 333-668, Telefaks (023) 333-665, e-mail: [teh-projekt@zd.hinet.hr](mailto:teh-projekt@zd.hinet.hr)

Broj žiro računa: 2407000-1100019659, Matični broj: 3593061

MAPA : 4/5

OZNAKA PROJEKTA: **8292/14**

ZAJEDNIČKA OZNAKA: **INFR 573 A**



INVESTITOR:

**GRAD ZADAR**

Narodni trg 1, 23000 Zadar

NAZIV GRAĐEVINE:

**PRISTUPNA CESTA PODUZETNIČKE ZONE CRNO  
OD POSLOVNE ZONE MURVICA JUG (DRŽAVNA  
CESTA D8)**

LOKACIJA:

Na k.č.2144/312 k.o. Crno i k.č.944/13 i 944/15 k.o. Murvica

NAZIV PROJEKTA:

**ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT ELEKTROENERGETSKE  
MREŽE, JAVNE RASVJETE I DTK MREŽE 1. i 2. FAZA**

VRSTA PROJEKTA:

**ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**

RAZINA OBRADE:

**GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE**

GLAVNI PROJEKTANT:

**FILIP JURANOV, DIPL.ING.GRAD.**

PROJEKTANT:

**VENCESLAV BUTIĆ, teh. el.**

**Zadar, Lipanj 2019.**

**Direktor:**

\_\_\_\_\_  
/ Pavao Antičević dipl. inž. str ./

## **POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA**

### **GRAĐEVINSKI - PROJEKT PROMETNICE**

“D & Z” d.o.o., Jerolima Vidulića 7, Zadar

Projektant: Filip Juranov, dipl.ing.građ.

mapa **1**

### **GRAĐEVINSKI - PROJEKT VODOOPSKRBE**

“D & Z” d.o.o., Jerolima Vidulića 7, Zadar

Projektant: Filip Juranov, dipl.ing.građ.

mapa **2**

### **GRAĐEVINSKI - PROJEKT ODVODNJE**

“D & Z” d.o.o., Jerolima Vidulića 7, Zadar

Projektant: Filip Juranov, dipl.ing.građ.

mapa **3**

### **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - ELEKTROENERGETSKA MREŽA, JAVNA RASVJETA I DTK MREŽA**

“TEH-PROJEKT ZADAR” d.o.o., M. Krleže 1, Zadar

Projektant: Venčeslav Butić el.teh.

mapa **4**

### **STROJARSKI - PROJEKT INSTALACIJE PLINA**

“TEH-PROJEKT ZADAR” d.o.o., M. Krleže 1, Zadar

Projektant: Pavao Antičević dipl.ing.str.

mapa **5**

## **POPIS POJEDINIHI DIJELOVA PROJEKTA**

### **1. OPĆA DOKUMENTACIJA**

- rješenje s prilogom Trgovačkog suda u Zadru o upisu u Glavnu knjigu sudskog registra
- rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera
- rješenje o imenovanju glavnog projektanta
- izjava projektanta
- izjava o zaštiti na radu
- isprava o zaštiti od požara
- prethodna elektroenergetska suglasnost(PEES)

### **2. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU**

### **3. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA**

### **4. PROGRAM KONTROLE, OSIGURANJA KVALITETE I SANACIJE GRADILIŠTA**

### **5. TEHNIČKI OPIS**

### **6. TEHNIČKI PRORAČUN**

### **7. UVJETI ODRŽAVANJA I PLANIRANI VIJEK TRAJANJA INSTALACIJA**

### **8. NACRTNA DOKUMENTACIJA**

**nacrt br. 1. PREGLEDNI NACRT**

**nacrt br. 2. SITUACIJSKI NACRT JAVNE RASVJETE**

**nacrt br. 3. SITUACIJSKI NACRT ELEKTROENERGETSKE MREŽE I DTK**

**nacrt br. 4. NORMALNI POPREČNI PRESJEK PROMETNICE**

**nacrt br. 5.1 DETALJI POLAGANJA KABELA JR U ZEMLJANOM ROVU**

**nacrt br. 5.2 DETALJI POLAGANJA NN I SN KABELA U ZEMLJANOM ROVU**

**nacrt br. 5.3 DETALJ ROVA DISTRIBUTIVNE TELEFONSKE KANALIZACIJE**

**nacrt br. 5.4 DETALJ KRIŽANJA KABELA JR SA PROMETNIM PRAVCIMA**

**nacrt br. 5.5 DETALJ POLAGANJA ENERGETSKOG KABELA I KABELA ELEKTROVEZA**

**nacrt br. 5.6 DETALJ PARALELNOG VOĐENJA ENERGETSKOG KABELA I CJEVOVODA**

**nacrt br. 5.7 DETALJ KRIŽANJA ENERGETSKOG KABELA I CJEVOVODA**

**nacrt br. 5.8 DETALJ MINIMALNE UDALJENOSTI TEMELJNE JAME OD CJEVOVODA**

**nacrt br. 6. DETALJ RASVJETNOG STUPA SA SVJETILJKOM I TEMELJOM**

**nacrt br. 7. DETALJ PRIKLJUČKA KABELA JR NA STUP I RAZVOD**

**nacrt br. 8. DETALJI MONTAŽNOG ZDENCA**

## ***1. OPĆA DOKUMENTACIJA***

INVESTITOR: **GRAD ZADAR**  
Narodni trg 1, 23000 Zadar

NAZIV GRAĐEVINE: **PRISTUPNA CESTA PODUZETNIČKE ZONE CRNO OD  
POSLOVNE ZONE MURVICA JUG (DRŽAVNA CESTA D8)**

LOKACIJA: **Na k.č.2144/312 k.o. Crno i k.č.944/13 i 944/15 k.o. Murvica**

NAZIV PROJEKTA: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT ELEKTROENERGETSKE MREŽE,  
JAVNE RASVJETE I DTK MREŽE 1. i 2. FAZA**

**Zadar, Lipanj 2019.**

Projektant: Venčeslav Butić, el. teh.

REGISTRACIJA PODUZEĆA

# **D & Z doo**

projektiranje  
graditeljstvo  
vanjska trgovina  
Jerolima Vidulića 7  
23000 Zadar  
OIB 13899490518  
e-mail: info@d-and-z.hr  
tel 023 220 860  
fax 023 220 861



Temeljem čl.52, st.4. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17) imenuje se

## **GLAVNI PROJEKTANT**

1. Gospodin **FILIP JURANOV**, dipl.ing.grad. imenuje se glavnim projektantom za projekt:

građevina	<b>PRISTUPNA CESTA PODUZETNIČKE ZONE CRNO OD POSLOVNE ZONE MURVICA JUG (DRŽAVNA CESTA D8)</b>
lokacija	<b>na k.č. 2144/312 k.o. Crno i k.č. 944/13 i 944/15 k.o. Murvica</b>
investitor	<b>GRAD ZADAR</b> Narodni trg 1, 23000 Zadar
nivo razrade	<b>GLAVNI PROJEKT - IZMJENE I DOPUNE</b>
zajednička oznaka projekta	<b>INFR - 573 A</b>

2. Imenovani je upisan kod Hrvatske komore inženjera građevinarstva pod brojem 3768, čime je stekao pravo obavljanja poslova projektiranja u svojstvu odgovorne osobe u skladu s člankom 17. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15);
3. Imenovani je u stalnom radnom odnosu u pravnoj osobi **D & Z d.o.o. Zadar**, čime su ispunjeni uvjeti iz čl.19. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15).

Zadar, lipanj 2019.

direktor  
Davor Uglešić, dipl.ing.grad.

INVESTITOR: **GRAD ZADAR**  
Narodni trg 1, 23000 Zadar

NAZIV GRAĐEVINE: **PRISTUPNA CESTA PODUZETNIČKE ZONE CRNO OD  
POSLOVNE ZONE MURVICA JUG (DRŽAVNA CESTA D8)**

LOKACIJA: **Na k.č.2144/312 k.o. Crno i k.č.944/13 i 944/15 k.o. Murvica**

NAZIV PROJEKTA: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT ELEKTROENERGETSKE MREŽE,  
JAVNE RASVJETE I DTK MREŽE 1. i 2. FAZA**

Na temelju Zakona o gradnji (NN153/13, 20/17) Republike Hrvatske, određuje se:

**ZA PROJEKTANTA: VENČESLAV BUTIĆ, teh. el.**

## **OBRAZLOŽENJE**

**VENČESLAV BUTIĆ, teh. el.** s obzirom na stručnu spremu, radno iskustvo na poslovima projektiranja, te s obzirom na položeni stručni ispit ispunjava sve uvjete ovlaštenog inženjera elektrotehnike, te je upisan, pod rednim brojem **442**, u Imenik inženjera elektrotehnike pri Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ( Zakon o gradnji).

**Zadar, Lipanj 2019.**

**Direktor: Antičević Pavao, dipl. inž.str.**

UPIS U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA



UPIS U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA

Temeljem Zakona o prostornom uređenju (NN br. 153/2013) i Zakona o gradnji (NN br. 153/2013), te Pravilnika o sadržaju izjave projektanta o usklađenosti Glavnog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa, (NN RH br. 98/99), Poduzeće za projektiranje, konzalting i inženjering **"TEH PROJEKT ZADAR" d.o.o.** Zadar izdaje :

## **IZJAVU O USKLAĐENOSTI PROJEKTA:**

INVESTITOR: **GRAD ZADAR**  
Narodni trg 1, 23000 Zadar

NAZIV GRAĐEVINE: **PRISTUPNA CESTA PODUZETNIČKE ZONE CRNO OD POSLOVNE ZONE MURVICA JUG (DRŽAVNA CESTA D8)**

LOKACIJA: **Na k.č.2144/312 k.o. Crno i k.č.944/13 i 944/15 k.o. Murvica**

NAZIV PROJEKTA: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT ELEKTROENERGETSKE MREŽE, JAVNE RASVJETE I DTK MREŽE 1. i 2. FAZA**

Na temelju članka 127. Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17) daje se:

## **IZJAVA**

da je ovaj projekt izrađen u skladu sa:

- Lokacijskom dozvolom klasa: UPI 350-05/14-01/13, urbroj: 2198/1-11/8-16-11 izdanom u Zadru, 06.06.2016.
- Zakonom o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17)
- Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15)
- Zakonom o normizaciji (NN 80/13)
- Zakonom o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakonom o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14)

Zadar, Lipanj 2019.

Projektant: Venčeslav Butić, el. teh.

Na temelju čl. 93. st. 4 Zakona o zaštiti na radu ("Narodne novine", br. 59/96, 94/96, 114/03, 100/04, 86/08 i 75/09), Poduzeće za projektiranje, konzalting i inženjering **"TEH PROJEKT ZADAR" d.o.o.** Zadar izdaje:

# **IZJAVA**

---

INVESTITOR: **GRAD ZADAR**  
Narodni trg 1, 23000 Zadar

NAZIV GRAĐEVINE: **PRISTUPNA CESTA PODUZETNIČKE ZONE CRNO OD POSLOVNE ZONE MURVICA JUG (DRŽAVNA CESTA D8)**

LOKACIJA: **Na k.č.2144/312 k.o. Crno i k.č.944/13 i 944/15 k.o. Murvica**

NAZIV PROJEKTA: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT ELEKTROENERGETSKE MREŽE, JAVNE RASVJETE I DTK MREŽE 1. i 2. FAZA**

Ovom izjavom se :

- Utvrđuje da je u zasebnom dijelu projektne dokumentacije dat prikaz tehničkih rješenja za primjenu propisa zaštite na radu.
- Potvrđuje da su u idejnom projektu primjenjena tehnička rješenja za primjenu pravila zaštite na radu.
- Potvrđuje da su u projektu poštivane odredbe članka 4 do članka 14 i članka 73 do 78 "Pravilnika o tehničkim normativima za električnu energiju niskog napona"(Sl. list 53/88).

**Zadar, Lipanj 2019.**

Projektant: Vencéslav Butić, el. teh.

Na temelju Zakona o zaštiti od požara ("Narodne novine", br. NN br. 92/10), Poduzeće za projektiranje, konzalting i inženjering **"TEH PROJEKT ZADAR" d.o.o.** Zadar izdaje :

## **ISPRAVU O ZAŠTITI OD POŽARA ZA:**

INVESTITOR: **GRAD ZADAR**  
Narodni trg 1, 23000 Zadar

NAZIV GRAĐEVINE: **PRISTUPNA CESTA PODUZETNIČKE ZONE CRNO OD POSLOVNE ZONE MURVICA JUG (DRŽAVNA CESTA D8)**

LOKACIJA: **Na k.č.2144/312 k.o. Crno i k.č.944/13 i 944/15 k.o. Murvica**

NAZIV PROJEKTA: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT ELEKTROENERGETSKE MREŽE, JAVNE RASVJETE I DTK MREŽE 1. i 2. FAZA**

Ovom ispravom se :

- Utvrđuje da je u zasebnom dijelu projektne dokumentacije dat prikaz primjenjenih mjera zaštite od požara.
- Dokazuje da ta dokumentacija sadrži tehnička rješenja za primjenu pravila zaštite od požara, u skladu sa Zakonom o zaštiti od požara, uvjetima uređenja prostora, tehničkim normativima i normama.

Zadar, Lipanj 2019.

Projektant: Venc̄eslav Butić, el. teh.

## **2. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU**

INVESTITOR: **GRAD ZADAR**  
Narodni trg 1, 23000 Zadar

NAZIV GRAĐEVINE: **PRISTUPNA CESTA PODUZETNIČKE ZONE CRNO OD POSLOVNE ZONE MURVICA JUG (DRŽAVNA CESTA D8)**

LOKACIJA: **Na k.č.2144/312 k.o. Crno i k.č.944/13 i 944/15 k.o. Murvica**

NAZIV PROJEKTA: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT ELEKTROENERGETSKE MREŽE, JAVNE RASVJETE I DTK MREŽE 1. i 2. FAZA**

### **2.1. POPIS PRIMJENJENIH PROPISA**

1. Zakon o gradnji (NN RH 153/2013, 20/17)
2. Zakon o zaštiti na radu (NN RH 59/96, 94/96, 114/03, 100/04, 86/08, 75/09)
3. Zakon o zaštiti od požara (NN RH 92/10)
4. Zakon o normizaciji (NN RH 163/03),
5. Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN RH 05/10)
6. Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na gromobranima (NN RH 87/08)
7. Pravilnik o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije (NN RH 42/05, 113/06)
8. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN RH 116/10, 124/10)
9. Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN RH51/08)
10. Pravilnik o zaštiti na radu pri utovaru i istovaru tereta (NN RH49/86)
11. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN RH 154/04)
12. Pravilnik o pružanju prve pomoći radnicima na radu (NN RH 56/83)
13. Pravilnik o zaštiti na radu u građevinarstvu (Službeni list br. 42/68, 45/68 i NN RH 18/83 i 59/96)
14. Pravilnik o sadržaju plana uređenja privremenih i zajedničkih privremenih radilišta (NN RH 51/08)
15. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (Službeni list br. 62/73 i NN RH 59/96)
16. Na temelju čl.2.Zakona o preuzimanju Zakona o standardizaciji, koji se u Republici Hrvatskoj primjenjuje kao Republički zakon (NN br.53/91), preuzeti su i korišteni u izradi predmetne dokumentacije slijedeći PRAVILNICI:
  - Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja od prenapona (Sl.list 7/71 i 44/76)
  - Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova (Sl. list SFRJ br. 51/73 i 11/80 )
  - Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu NN mreža i pripadajućih trafostanica (Sl.list 13/78)
  - Pravilnik o opremi i postupku za pružanje prve pomoći i o organiziranju službe spašavanja u slučaju nezgode na radu ( Sl. list br. 21/71)
  - Naredba o zabrani upotrebe motornih benzina, pranje ili čišćenje metalnih djelova i predmeta od drugog materijala (Sl. list br. 23/67)

## **2.2. PRIMJENA PROPISA ZAŠTITE NA RADU**

### KABELSKA POSTROJENJA

Projekt sadrži tehnička rješenja za primjenu pravila zaštite na radu kroz slijedeće elemente:

- Struja vodiča pri normalnom radu je manja od nazivne struje osigurača, a ta je manja od trajno dopuštene struje vodiča(čl.17 i 18. Sl. list 53/88 i HRN N.B2.752)
- Duljine pojedinih strujnih krugova (izvoda) su ispod granične duljine štice (u TN sustavu)
- Otpori uzemljena (u TN sustavu) odgovaraju uvjetima pregaranja osigurača i dopuštenog napona dodira
- Gubitak (pad) napona je manji od dopuštenog
- Ovim projektom su uzete u obzir sve provjere predviđene tehničkim propisima kao i postupak ispitivanja prije predaje mreže
- Prije početka radova Izvoditelj radova dužan je na gradilište dopremiti zaštitne rampe preko kojih će se omogućiti normalno funkcioniranje ljudi i roba duž predviđene trase

Gradilište je potrebno urediti da omogućuje nesmetano izvođenje radova, osigurati ga od nazočnosti osoba koje nisu zaposlene na gradilištu. O uređenju gradilišta i radu na gradilištu izvoditelj izrađuje elaborat, koji u pogledu zaštite na radu definira posebne mjere kao što su:

- osiguranje granice gradilišta prema okolini
- uređenje i održavanje prometnica (putovi, prolazi i sl.)
- određivanje mjesta, prostora i načina razmještaja i uskladištenja građevinskog i elektro materijala
- ugradnja i uređenje prostora za čuvanje opasnog materijala
- način prijevoza, utovarivanja, istovarivanja i deponiranja raznih vrsta građevinskog materijala i teških predmeta
- način obilježavanja, odnosno osiguranja opasnih mjesta i ugroženih prostora na gradilištu (opasne zone)
- način rada na mjestima gdje se pojavljuju štetni plinovi, prašina, para, odnosno gdje može nastati vatra i druge opasnosti
- uređenje električnih instalacija za pogon i osvjjetljenje na pojedinim mjestima na gradilištu
- određivanje vrste i smještaja građevinskih strojeva i postrojenja i odgovarajuća osiguranja s obzirom na smještaj gradilišta
- određivanje radnih mjesta na kojima postoji povećana opasnost po život i zdravlje radnika, kao i vrste i količine potrebnih osobnih zaštitnih sredstava, odnosno zaštitne opreme
- izgradnju, uređenje i održavanje sanitarnih čvorova na gradilištu
- organiziranje prve pomoći na gradilištu
- po potrebi, organiziranje smještaja prehrane i prijevoza radnika na gradilište i s gradilišta.

Izvođenje radova na gradilištu započeti tek kad je gradilište uređeno prema odredbama pravilnika koji regulira ovu problematiku.

Sav materijal, uređaji, postrojenja i oprema potrebna za izgradnju predmetne građevine moraju biti složeni tako da je moguć lak pregled i nesmetano uzimanje ručno ili mehanizirano, bez opasnosti od rušenja.

Na gradilištu na kojem ne postoji mogućnost za uskladištenje građevinskog materijala u potrebnim količinama dopremiti materijal samo u količinama koje se odmah ugrađuju ili količine koje ne ometaju dinamiku radova.

Osigurati odgovarajuće radne uvjete u zatvorenim radnim prostorijama, poduzeti zaštitne mjere radi smanjenja štetnog djelovanja plinova i para, visokih odnosno niskih temperatura, vlage, prašine, otrova, atmosferskog tlaka, buke i vibracije, eksplozije plinova, svih vrsta zračenja, kao i ostalih štetnosti i njihovog svodjenja na granice dozvoljene propisima o zaštiti na radu i odgovarajućim standardima.

Prije početka građevinskih radova Izvoditelj je dužan osigurati higijensko sanitarne uređaje: WC, umivaonike, instalacije za pitku vodu, prostorije za boravak radnika za vrijeme vremenskih nepogoda, sušenje odjeće i drugo.

Na svakom gradilištu organizirati odgovarajuću službu prve pomoći za vršenje sitnih intervencija pri povredi radnika na radu.

Rukovoditelj gradilišta dužan je upozoriti radnika i upozoriti ga u sva moguća ugrožavanja na radnom mjestu, odnosno gradilištu, kao i o zaštitnim mjerama kojih se treba strogo pridržavati.

U slučaju mogućih atmosferskih pražnjenja, radove na polaganju i spajanju SN. kabela, te montaži opreme, potrebno je prekinuti.

Osigurati prometne puteve duž kojih ili preko kojih se izvode građevinski radovi, tj. izraditi poseban elaborat o reguliranju prometa ukoliko nadležna služba za održavanje prometnica isto zahtjeva.

Na mjestima pješačkih prijelaza preko iskopanog rova urediti i osigurati ograđene prijelaze.

Tijekom izvođenja radova, na gradilištu mora biti stručna osoba s položenim ispitom o zaštiti na radu, koja će voditi brigu o sprovođenju svih mjera zaštite pri radu.

Prilikom izvođenja radova iskopa posebnu pažnju treba pokloniti postojećim podzemnim instalacijama, a naročito električnim instalacijama. Sve otkopane instalacije zaštititi da se ne oštete za vrijeme izvođenja.

Zaštita od slučajnog dodira dijelova pod naponom izvedena je izoliranjem. Neizolirani dijelovi smješteni su u oklopljene vodne ćelije.

Zaštita od opasnog neizravnog dodirnog napona izvedena je uzemljenjem ekrana kabela i kabelskih završetaka.

Zaštita od previsokog dodirnog napona i napona koraka uzrokovanog zemljospojem jedne faze izvedeno je izradom potencijalne rampe u trafostanici na koju su spojene sve metalne mase.

Ograditi energetske kabele i dijelove drugih instalacija odnosno postrojenja, koja su tijekom radova na SN kabelima izvori opasnih napona, mehaničkih i termičkih efekata.

Zabranjeno je manipuliranje dugačkim metalnim predmetima u blizini visokonaponskih distributivnih vodova.

Kod radova u blizini trafostanice osoblje mora biti izolirano u odnosu na metalne vodiče i zemlju, te u tu svrhu koristiti izolirane rukavice i alat, izolacijsku obuću i izolacijski podmetač.

Kod izrade kabelskih nastavaka zbog mogućih opasnih napona na podzemnim SN kabelima, oba kraja takvog SN kabela uzemljiti, te spojiti armature međusobno Cu-užetom.

## **2.2.1. ZAŠTITA OD DODIRNOG NAPONA**

### **2.2.1.1. Opasnost od previsokog napona dodira**

Zaštita je izvedena izjednačavanjem potencijala spajanjem svih metalnih dijelova na zaštitno uzemljenje TS. Oko temelja TS postavlja se prsten od pocinčane čelične trake u svrhu oblikovanja potencijala.

### **2.2.1.2. Opasnost od slučajnog dodira**

Visoki stupanj zaštite od slučajnog dodira je jedna od osnovnih prednosti primijenjenih blokova srednjeg i niskog napona: To se postiže:

- oklopljenim sredjonaponskim postrojenjem
- potpuno izoliranim osiguračkim ili osigurač – sklopka prugama, primjenom permanentno postavljenih izolacijskih kapa na priključcima kabela niskog napona.

Primjenom izoliranog priključka na NN strani energetskog transformatora postignut je visoki stupanj zaštite i u prostoru transformatora.

## **2.2.2. PODJELA POSTROJENJA PO ZONAMA OPASNOSTI**

II ZONA: prostori sklopnih blokova srednjeg i niskog napona u kojima se vrši manipulacija i kontrola postrojenja.

III ZONA: obuhvaća prostor priključka na sredjonaponskom sklopnom bloku i transformatoru.

## **2.2.3. PRAVILA ZA SIGURAN RAD**

- isklapanje – vidljivo odvajanje od napona
- osiguranje od ponovnog (slučajnog) uklopa
- provjera beznaponskog stanja
- uzemljenje i kratko spajanje
- ograđivanje od dijelova pod naponom

## **2.2.4. PRIKAZ PROJEKTOM DATIH RJEŠENJA KOJIMA SE OSIGURAVAJU UVJETI ZA SIGURAN RAD – OPĆENITO**

### **2.2.4.1. SN sklopni blok**

- Isklapanje od napona se vrši prekidačem i rastavnim sklopkama, a mogućnost vidljivog odvajanja ne postoji zbog karaktera konstrukcije SN sklopnog bloka. sam način i blokada upravljanja omogućuju siguran isklap prekidača i rastavne sklopke.
- Sklopno stanje je vidljivo na pokazivačima položaja.
- Beznaponsko stanje je vidljivo na odgovarajućim indikatorima napona svakog polja i svake faze.
- Uzemljenje i kratko spajanje u svim poljima vrši se uklapanjem zemljospojnika.
- Kontrola razine SF<sub>6</sub> plina se vrši pomoću manometra
- Sklopni blok VDA otporan je na električni luk

#### 2.2.4.2. NN sklopni blok

- Isklapanje kompletnog NN sklopnog bloka s napona se vrši rastavnim sklopkom u SN transform. polju
- Budući je na mjestu predviđenom za sklopni aparat ugrađen kratkospojnik, isklapanje se vrši osigurač – sklopkama u prugama – odvodima ili alternativno isklapanje od napona se vrši rastavnim sklopkom ili osigurač – sklopkom i njen je položaj vidljiv
- Osiguranje od slučajnog uklopa se vrši postavljanjem ploče upozorenja "NE UKLAPAJ - OPASNO"
- Utvrđivanje beznaponskog stanja je lako izvedivo jer su vodovi lako dostupni. Uzemljenje i kratko spajanje vrši se kratkospojnikom presjeka 50mm<sup>2</sup> Cu. Uzemljenje i kratko spajanje pojedinih odvoda vrši se putem kratkospojnika pogodnog za ulaganje u nosač visokoučinskih osigurača.
- Ograđivanje od dijelova pod naponom vrši se zaključavanjem prostorija dok u njima nema odgovornih osoba.

#### 2.2.4.3. Rad u blizini napona

Kod izvođenja radova u blizini napona potrebno je sve radnike upozoriti na dijelove koji se nalaze pod naponom i točno odrediti opseg rada i područje kretanja.

U NN razvodu su osigurani elementi izolacijskog razdvajanja pojedinih odvoda u obliku izolacijskih kapa za priključak kabela ili plastičnih pokrova sabirnice i ležišta osigurača. Kod radova u blizini SN strane energetskog transformatora potrebne su mjere u vidu pouzdanih zaštitnih pregrada i tome slično.

#### 2.2.4.4. Rad pod naponom

Rad pod naponom smatra se onaj rad pri kojem se dijelovi objekta pod naponom dodiruju prema propisanom postupku. Dozvoljen je na NN postrojenju.

### **2.2.5. PRIKAZ PRIMJENE MJERA ZA SIGURAN RAD ZA POTENCIJALNA MJESTA RADA U TS**

#### 2.2.5.1. Rad na priključnom sredjenaponskom kabeu<sup>1</sup>

- isklopiti vakuumski prekidač i vakuumsku rastavnu sklopku
- osigurati od ponovnog (slučajnog) uklopa i postaviti pločicu upozorenja
- provjeriti beznaponsko stanje (indikator napona)
- uklopiti zemljospojnik

**Zona rada:** prostor kablenskog priključka

#### 2.2.5.2. Rad na vakuumskoj rastavnoj sklopki u vodnom polju i sabirnicama SN

Eventualni kvar aparata unutar kućišta moguće je otkloniti samo kod proizvođača.

#### 2.2.5.3. Rad na vakuumskom prekidaču u transformatorskom polju SN

Eventualni kvar aparata unutar kućišta moguće je otkloniti samo kod proizvođača.

#### 2.2.5.4. Rad na niskonaponskom spojnem vodu, sklopnom aparatu NN i sabirnicama NN

- isklopiti rastavnu sklopku (alternativno: osigurač – sklopku) u SN transformatorskom polju i NN odvodu
- osigurati od ponovnog (slučajnog) uklopa i postaviti pločicu upozorenja
- provjeriti beznaponsko stanje
- uzemljiti i kratko spojiti u SN trans. polju, a u krajnjim odvodima NN postaviti napravu za uzemljenje i kratko spajanje na mjestu NN osigurača izvedenu tako da ne premošćuje suprotne kontakte

**Zona rada:** NN spojni vod, rastavna sklopka (alternativno: osigurač – sklopka) NN i sabirnice NN

#### 3.2.5.5. Rad na NN odvodima (s ugrađenim sklopnim aparatom u dovodu)

- isklopiti rastavnu sklopku (alternativno: osigurač – sklopka) na NN strani

<sup>1</sup> Prilikom ovih radova voditi računa o manipulacijama u TS na strani napajanja.

Istodobno upravljanje s više aparata nije dozvoljeno.

Započetu operaciju na jednom aparatu treba dovršiti u cijelosti, a tek potom prijeći na drugi aparat.



- osigurati od ponovnog (slučajnog) uklopa i staviti pločicu upozorenja
- provjeriti beznaponsko stanje
- uzemljiti i kratko spojiti na mjestima NN osigurača i odvodima u kojima se radi

**Zona rada:** niskonaponski odvodi u kojima su provedene prethodno opisane mjere

**NAPOMENA:** Rad u NN odvodu uz ostale odvode pod naponom moguć je samo u slučajevima koje dozvoljava "Pravilnik o tehničkim mjerama za siguran rad na el. energetskim objektima"

U suprotnom na RS u NN dovodu primijeniti pravila 1 - 3 (odnosno isključiti rastavnu sklopku, osigurati od ponovnog slučajnog uklopa, provjeriti beznaponsko stanje).

### **2.2.6. ZAŠTITA OD ATMOSFERSKIH PRENAPONA**

Nije predviđena ugradnja NN odvodnika prenapona (osim na zahtjev). Gromobransko uzemljenje nije predviđeno.

### **2.2.7. PRIMJENA OSTALIH PRAVILA ZAŠTITE NA RADU**

**2.2.7.1. Na ulaznim vratima se postavlja natpis za upozorenje na opasnost el. struje**

**2.2.7.2. Unutar TS, na vratima se postavlja jednopolna shema transformatorske stanice, tablica s pet pravila za siguran rad, te upute za pružanje prve pomoći**

**2.2.7.3. Srednjenaponski i niskonaponski blokovi su opremljeni natpisnim pločicama**

**2.2.7.4. Zaštitna oprema potrebna za primjenu mjera zaštite na radu nalaze se kod ekipe koje obavljaju radove**

### **2.2.8. POSTUPAK KOD REVIZIJE KOMPENZACIJE**

- Isključiti prugu osigurač – sklopku na kojoj je spojena kompenzacija
- Kontrolirati prisustvo opasnog preostalog napona

Kondezatoru je prigraden otpornik za pražnjenje koji isprazni kondezator na bezopasni preostali napon u vremenu manjem od 90 sekundi.

Kao dodatnu zaštitu od preostalog napona potrebno je prije rada kratko spojiti priključke kondezatora.

**Zadar, Lipanj 2019.**

**Projektant: Venčeslav Butić, el. teh.**

### 3. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

INVESTITOR:	<b>GRAD ZADAR</b> Narodni trg 1, 23000 Zadar
NAZIV GRAĐEVINE:	<b>PRISTUPNA CESTA PODUZETNIČKE ZONE CRNO OD POSLOVNE ZONE MURVICA JUG (DRŽAVNA CESTA D8)</b>
LOKACIJA:	<b>Na k.č.2144/312 k.o. Crno i k.č.944/13 i 944/15 k.o. Murvica</b>
NAZIV PROJEKTA:	<b>ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT ELEKTROENERGETSKE MREŽE, JAVNE RASVJETE I DTK MREŽE 1. i 2. FAZA</b>

#### 3.1. POPIS PRIMJENJENIH PROPISA:

1. Zakon o gradnji (NN RH 153/2013, 20/17)
2. Zakon o zaštiti na radu (NN RH 59/96, 94/96, 114/03, 100/04, 86/08, 75/09)
3. Zakon o zaštiti od požara (NN RH 92/10)
4. Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja i uređaja od požara (NN RH 146/05)
5. Zakon o normizaciji (NN RH 163/03),
6. Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN RH 05/10)
7. Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na gromobranima (NN RH 87/08)
8. Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama ( NN RH 87/08)
9. Na temelju članka 2., Zakona o preuzimanju Zakona o standardizaciji, koji se u republici Hrvatskoj primjenjuje kao Republički zakon (NN RH 53/91), preuzeti su i korišteni u projektne dokumentacije slijedeći PRAVILNICI:
  - Tehnički propisi za specijalnu zaštitu elektroenergetskih postrojenja od požara (SL. list 16/68 i 58/72)
  - Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadajućih transformatorskih stanica (SL. list br. 13/78)
  - Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja od prenapona (SL. list 7/71 i 44/76)
10. Uputstvo za projektiranje i montažu proizvođača opreme

#### 3.2. PRIMJENA PROPISA ZA ZAŠTITU OD POŽARA

##### KABELSKA POSTROJENJA

Izrađena kabelska postrojenja ne predstavljaju opasnost kao potencijalni izvor požara, te se ne projektiraju posebne mjere zaštite od požara.

Opasnost od požara javlja se tijekom prijevoza, uskladištenja i manipuliranja zapaljivim materijalom (benzin, plin), pri izradi kabelskih nastavaka ili završavanja kabela. Pozornost posvetiti kod rada benzinskom lampom i plinskim plamenikom u zatvorenim prostorijama, tako i prijevoza, uskladištenja i manipulacije što mora biti organizirano po posebnim pravilima. U cilju sprečavanja pojave požara tijekom rada, benzinske lampe i plinski plamenici ne smiju se puniti preko 3/4 zapremine, a ostatak benzina ili plina smjestiti u odgovarajuće posude na dovoljnu udaljenost od vatre ili mjesta iskrenja. Kod izrade kabelskih nastavaka pažljivo i propisno rukovati plamenikom i benzinskom lampom kako ne bi došlo do požara.

Strojevi koji se koriste tijekom radova (izgradnja objekta) moraju biti tehnički ispravni kako ne bi izazvali požar.

Unutar gradilišta izvođač radova mora urediti prostor za čuvanje opasnog materijala (plina, zapaljive tekućine, boje, eksploziva i ostalog). Osim toga, gradilište propisno osigurati kako ne bi došlo do požara od strane prolaznika.

U slučaju požara odmah ukloniti radnike iz rova, rov na mjestu izbijanja požara zasuti pijeskom i pokriti limom, odmah obavijestiti vatrogasnu stanicu, te omogućiti pristup vatrogasnom vozilu. Zabranjeno je pušenje u rovu, a naročito na dionici trase kroz šumu, te na mjestima gdje ima suhe trave. Mjesto za pušenje odrediti na posebnom mjestu dovoljno udaljenom od mjesta opasnosti.

Prilikom radova na uvlačenju SN kabela kroz kabelsku kanalizaciju potrebno je posvetiti pozornost na eventualno prisustvo eksplozivnih ili drugih plinova u kabelskim zdencima. Iz tog razloga poklopac podizati s odgovarajućim alatom pažljivo da se ne izazove iskra koja bi mogla izazvati eksploziju. Ukoliko se radovi obavljaju po zimi, eventualno zaleđeni poklopac odleđuje se toplom vodom, a ne benzinskom lampom ili plinskim plamenikom tj. otvorenim plimom. Otvorenim plamenom također nije dopušteno ulaziti u kabelski zdenac bez prethodne provjere postojanosti i koncentracije u njemu. Za utvrđivanje postojanosti i koncentracije plina u kabelskom zdencu upotrijebiti ispitivače plina, detektore.

U kabelskim zdencima, galerijama i prostorijama završavanja SN kabela, nije dopuštena upotreba građevinskih materijala koji su lako zapaljivi i brzo sagorijevaju.

Upotrebljeni kabeli izrađeni su iz samogasive plastike i smješteni u zemljani rov tako da nisu potencijalni uzročnici požara.

Stvarna strujna opteretivost SN kabela manja je od dozvoljene nazivne struje

Termička otpornost kabela u trajanju od 1s veća je od stvarne struje kratkog spoja  $I_{k3}$  tako da kabel na mjestima van zemlje položen ne može biti uzrokom požara. Svi položeni kabeli trebaju biti pokriveni nadstrujnom zaštitom.

Proračunom je dokazano da su vremena pregaranja osigurača manja od vremena potrebnih za termičko oštećenje

### **TRANSFORMATORSKA STANICA**

Transformatorska stanica je izgrađena od vatrootpornih materijala (betonski zidovi, pod i strop, te metalna vrata, žaluzine i nosači opreme). Transformatorska stanica je izvedena kao slobodnostojeća građevina bez drugih građevina u neposrednoj blizini pa ne postoji opasnost od prenošenja požara na susjedne objekte.

Svi upotrebljeni elektromaterijali i nosači opreme su slabo gorivi.

Kako je snaga transformatora manja od 1500kVA, a transformatori su smješteni u zasebnim komorama, dovoljno je postaviti samo kadu ispod transformatora, bez upotrebe čelične rešetke i sloja pijeska.

Visoko učinski osigurači na SN i NN postrojenju odabrani su prema nazivnim strujama i ne mogu biti uzrokom požara.

Transformatorska stanica neće biti opremljena aparatima za gašenje požara jer su oni dio opreme u kolima dežurne službe i vatrogasnih ekipa.

**Zadar, Lipanj 2019.**

**Projektant: Venčeslav Butić, el. teh.**

## **4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE, TE SANACIJA GRADILIŠTA**

INVESTITOR: **GRAD ZADAR**  
Narodni trg 1, 23000 Zadar

NAZIV GRAĐEVINE: **PRISTUPNA CESTA PODUZETNIČKE ZONE CRNO OD  
POSLOVNE ZONE MURVICA JUG (DRŽAVNA CESTA D8)**

LOKACIJA: **Na k.č.2144/312 k.o. Crno i k.č.944/13 i 944/15 k.o. Murvica**

NAZIV PROJEKTA: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT ELEKTROENERGETSKE MREŽE,  
JAVNE RASVJETE I DTK MREŽE 1. i 2. FAZA**

Izvoditelj radova dužan je ugrađivati proizvode koji isključivo odgovaraju važećim normama i tehničkim propisima, te će u tu svrhu priložiti slijedeće dokaze:

- A. Ispitne listove (certifikate) kao dokaz o kvaliteti isporučenog materijala sa specifikacijom sadržaja, da zadovoljavaju uvjete mjesta ugradnje.
- B. Garantne listove isporučene opreme i uređaja sa specifikacijom sadržaja.
- C. Potvrde (certifikate) sukladnosti.
- D. Izjave dobavljača o sukladnosti.

Osim toga, nakon izgradnje građevine a prije puštanja u pogon instalacija, potrebno je izvršiti propisana ispitivanja i mjerenja te o njima izdati odgovarajuća Izvješća.

### **1. PROVJERA PREGLEDOM**

Električnu instalaciju potrebno je pregledati u isključenom stanju, a pregled obuhvaća provjeru po točki 1 do 10, temeljem članka 192 Pravilnika o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (Sl. list br. 53/88), i o tome izdati pismeno izvješće.

### **2. ISPITIVANJA**

Ispitivanje kabela sa njegovim priborom od glavnog razvodnog ormara do razvodnih ormara izvršiti prema normi N.C5.225 od 1985.

### **3. SANACIJA GRADILIŠTA**

Svi otpadni i štetni materijali koji ostaju na gradilištu kod izvođenja instalacija moraju se u potpunosti prikupiti i odložiti na deponij otpadnog materijala, ili ponuditi specijaliziranom poduzeću za zbrinjavanje otpadnog materijala.

**Zadar, Lipanj 2019.**

Projektant: Venčeslav Butić, el. teh.

## **5. TEHNIČKI OPIS ELEKTROENERGETSKE MREŽE, JAVNE RASVJETE I DTK MREŽE**

### **5.1. OPĆENITO**

Područje obuhvata Gospodarske zone Crno u Zadru nalazi se sjeveroistočno od urbane aglomeracije Zadra i direktno se nastavlja na područje prigradskog naselja Crno. Površina obuhvata iznosi cca 400 ha.

Za predmetnu pristupnu cestu Poduzetničke zone Crno izdana je lokacijska dozvola klasa: UP/I-350-05/14-01/13, urbroj: 2198/1-11/8-16-11 u Zadru, 06.06.2016. godine te građevinska dozvola klasa: UP/I-361-03/17-01/000347, urbroj: 2198/1-11/8-17-0008 u Zadru, 17.08.2017.

Predmet ovog projekta je izmjena i dopuna navedene građevinske dozvole.

Građevna čestica za novo projektirane podzemne kabele javne rasvjete, elektroenergetske mreže te DTK kanalizaciju neće se posebno formirati već će se kabel položiti po dijelu postojećih katastarskih čestica 2144/312 K.O. Crno, k.č.944713 i 944/15 K.O. Murvica. Spoj javne rasvjete na postojeći ormar JR u zoni "Murvica jug", duljine cca 204,00 m, prelazi preko k.č. 945/77, 1146/4 i 945/77 k.o. Murvica.

Ukupna dužina trase novoprojektiranih kabela javne rasvjete iznosi cca 850 m.

Ukupna dužina trase novoprojektiranih kabela elektroenergetske mreže (SN i NN) iznosi cca 420 m.

Ukupna dužina trase novoprojektirane DTK iznosi cca 420 m.

Prostornim planom uređenja grada Zadra predviđena je izgradnja novog groblja smještenog između Poslovne zone Murvica Jug i Gospodarske zone Crno. Pristupna cesta novog gradskog groblja Grada Zadra spajati će se na prometnicu koja je predmet ovog projekta (u stac. 0+92.89) te je za nju izdana lokacijska dozvola klasa: UP/I-350-05/16-01/000020, urbroj: 2198/01-5-17-0013 u Zadru, 26.10.2017.

Dionica ceste duljine 424,16 m podijeljena je u dvije faze. Ovaj projekt obuhvaća obje faze, 1. duljine 110,00 m i 2. duljine 314,16 m (podjela na faze prikazana je u grafičkom dijelu ovog projekta). 1. faza obuhvaća dionicu predmetne prometnice s javnom rasvjetom, elektroenergetskom mrežom i DTK, duljine 110,0 m (od stac. 0+0.00 do stac. 0+110.00) i spoj javne rasvjete na postojeći ormar JR u zoni "Murvica jug" duljine cca 204,00 m. 2. faza obuhvaća dionicu prometnice s javnom rasvjetom, elektroenergetskom mrežom i DTK, duljine 314,0 m (od stac. 0+110.00 do stac. 0+424.16).

## 5.2. TEHNIČKI OPIS JAVNE RASVJETE

Javna rasvjeta pristupne prometnice izgraditi će se kao nastavak ceste GZ Crno.

Javna rasvjeta će se izvesti kabelima tipa XP00-A 4x25 mm<sup>2</sup> koji će se spojiti na novi razdjelni ormar javne rasvjete koji se priključuje na postojeći ormar javne rasvjete koji je priključen na glavni razvodni ormar javne rasvjete uz TS10(20)/0,4 kV "MURVICA – JUG 4". Dužina kabela od postojećeg ormara priključenog na TS "MURVICA-JUG 4" do novog ormara JR pristupne ceste iznosi 204,0 m.

Kabeli javne rasvjete položiti će se podzemno na dubinu 0,8 m a biti će udaljeni od prometnice na udaljenosti kako je prikazano na situacijskom nacrtu. Pored kabela, u rov dubine 0,8 m treba položiti bakarni uzemljivač Cu 50 mm<sup>2</sup>.

### 5.2.1. RASVJETNI STUPOVI I SVJETILJKE

Za javnu rasvjetu upotrijebiti pocinčane konusne osmerokutne rasvjetne stupove visine **12m** kao tip KORS 2B-1200-3 "DALEKOVOD" sa svjetiljkom kao tip PHILIPS Iridium<sup>2</sup> BGP352 1x SON-TPP 150W za rasvjetu ceste, te sa svjetiljkom PHILIPS CitySoul CG430 FG 1xSON-TPP 70W koja se montira na visini od **9m** na istom stupu za rasvjetu šetnica. Rasvjetni stupovi trebaju biti izrađeni za brzinu vjetrova od 160 km/h, odnosno za zonu vjetrova III, što izvoditelj radova treba dokazati dostavljanjem papirnog certifikata.

Za postavu stupa KORS 2B "DALEKOVOD" visine 12m potrebno je izgraditi betonski temelj dimenzija 110x110x120cm u koji treba postaviti košaru s temeljnim vijcima 4xM27. Temelj za rasvjetne stupove izraditi od betona C25/30 prema pripadnom nacrtu. Za uvođenje kabela u svaki temelj postaviti po dvije cijevi Ø50mm, kako je to prikazano na pripadnom nacrtu.

Spoj svjetiljki na razvodni ormarić izvesti pomoću kabela tipa PP-Y 3x2,5 mm<sup>2</sup>. Armaturu svjetiljke potrebno je spojiti na zaštitni vodič pomoću vijka M6. Svaki stup javne rasvjete potrebno je povezati na bakarni uzemljivač Cu 50 mm<sup>2</sup>.

Ukupno će se ugraditi 16 komada (u prvoj fazi 4, a u drugoj 12 komada) s gore opisanih stupova koji će se rasporediti na razmaku od 50 m po trasi ukupne dužine 850 m.

### 5.2.2. OPIS REGULACIJE JAVNE RASVJETE

Rasvjeta će se upravljati sustavom PHILIPS CITY TOUCH koji omogućava velike uštede na potrošnji električne energije (i do 50%) te fleksibilnost pri upravljanju rasvjetom

Sustav pali i gasi rasvjetu ovisno o zalascima te izlascima sunca (točna vremena variraju zavisno o zemljopisnom položaju) te regulira razinu rasvijetljenosti ulice prigušenjem izvora svjetla. Rasvijetljenost ulice se postavlja na nekoliko razina ovisno o gustoći prometa tijekom noći. U kasnim noćnim satima kada prometa gotovo i nema, svjetla se prigušuju na najmanju odabranu razinu svjetla čime se znatno smanjuje potrošnja električne energije te produžuje vijek ulične rasvjete. U takvom prigušenom režimu rada svjetiljke troše oko 50% manje električne energije što neposredno dovodi do znatnih ušteda kako na dnevnoj, tako i na mjesečnoj te godišnjoj razini. CITY TOUCH sustav inteligentnog upravljanja rasvjetom potpuno je prilagodljiv zahtjevima krajnjeg korisnika te je moguće prilagoditi režim rada ulične rasvjete bilo to na dnevnoj, mjesečnoj ili sezonskoj razini. Tako npr. moguće je uvesti posebne režime rada za državne i lokalne praznike, blagdane, turističku sezonu, posebne događaje...itd. Takvi posebni režimi će se programirati prema dogovoru s investitorom.

Sustav CITY TOUCH je predviđen da konstantno nadzire sve svjetiljke te prijavljuje sve nepravilnosti u njihovom radu. Time se dodatne uštede postižu u održavanju ulične rasvjete s obzirom da ekipa za

održavanje točno zna kada i na kojem stupu je potrebno promijeniti pregorjelu žarulju/modul, te nisu potrebni česti izlasci na teren kako bi se vizualno uočile nepravilnosti u radu rasvjete.

Za upravljanje svjetiljkama nije potrebno nikakvo dodatno ožičenje javne rasvjete. Sva komunikacija sa svjetiljkama odvija se preko energetskih kabela koji napajaju svjetiljke. Sustav može upravljati sa svakom svjetiljkom pojedinačno, tako da npr. svjetiljka koja se nalazi pored pješačkog prijelaza može svijetliti većim intenzitetom nego ostale svjetiljke u nizu.

Oprema za upravljanje sustavom (kontroler, modem, filteri) smješteni su u razvodnom ormaru te se preko nje vrši komunikacija između servera te kontrolera, kao i između kontrolera te svjetiljki. Svako rasvjetno mjesto sadrži lokalni kontroler svjetiljke koji vrši dvosmjernu komunikaciju između centralnog kontrolera u ormaru te svjetiljke.

U glavnom mjerno-razvodnom ormaru smještaju se centralne upravljačke komponente sustava koji upravljaju adresabilnim kontrolorima u pojedinim stupovima pomoću signala koji se prenosi faznim vodičima. Kontrolori u stupovima se spajaju s DALI regulabilnim predspojnim naparavama ugrađenih svjetiljki i na taj način reguliraju intenzitetom svjetlosnog toka svjetiljki. Sustavu je moguće pristupiti preko internet protokola koristeći GSM vezu.

### **5.2.3. OSIGURANJE I ZAŠTITA**

Zaštita vanjske rasvjete od prenapona izvesti sa katodnim odvodnicima prenapona 0,5kV između svakog faznog vodiča i zemlje. Katodni odvodnici prenapona postavljaju se u ormarima GRO-JR i OJR.

Javna rasvjeta zaštititi će se od kratkog spoja i preopterećenja visokoučinskim rastalnim osiguračima tipa NVO 00 u ormarima javne rasvjete. Osigurači su odabrani na osnovu dozvoljenog opterećenja pojedinog voda, presjeka vodiča, pretpostavljenog strujnog opterećenja i struja jednopolnog kratkog spoja.

Uz položene kabele javne rasvjete položiti će se bakarni uzemljivač izrađen iz užeta Cu 50 mm<sup>2</sup>. Uzemljivač se spaja na združeno uzemljenje trafostanica, a s druge strane na uzemljivač je potrebno spojiti i sve stupove javne rasvjete pomoću za to predviđenih vijaka M-8. Na bakarni uzemljivač treba spojiti sva uzemljenja na koja se nađu iskopom kanala za energetski kabel

Uzemljenje i zaštitni vodovi trebaju biti izvedeni prema HRN N.B2.954.

Primijenjeni uzemljivači trebaju zadovoljiti uvjete TN-C-S razvodni sustav (prema HRN N. B2.930).

Detaljan proračun uzemljenja prikazan je u prilogu.

### 5.3. TEHNIČKI OPIS POLAGANJA ENERGETSKOG KABELA

#### 5.3.1. OPĆI TEHNIČKI UVJETI ZA IZVOĐENJE 20 KV KABELSKE MREŽE

1. Ovi tehnički uvjeti za izvođenje su dopuna i detaljnije objašnjenje projekta i kao takvi su sastavni dio projekta, pa prema tome su obavezni za izvođenje.
2. Mreža se treba izvesti prema planu i tehničkom opisu u projektu, važećim HRN standardima i tehničkim propisima. Za sve što nije ovim projektom predviđeno i naglašeno mora se izvesti prema važećim propisima za ovu vrstu mreže.
3. Za sve izmjene i odstupanja od ovog projekta mora se pribaviti pismena suglasnost nadzornog inženjera, odnosno projektanta.
4. Izvođač radova dužan je prije početka radova proučiti projekt na licu mjesta i za eventualne nejasnoće konzultirati projektanta.
5. Sav materijal koji se upotrebi mora odgovarati standardima i biti prvoklasnog kvaliteta. Po donošenju materijala na gradilište, na poziv izvođača nadzorni inženjer će ga pregledati, njegovo stanje konstatirati u građevinskom dnevniku. Ako bi izvođač upotrijebio materijal za koji se kasnije ustanovi da nije odgovarao, na zahtjev nadzornog inženjera mora se skinuti s objekta i postaviti drugi koji odgovara propisima.
6. Pored materijala i sam rad mora biti solidno izveden, a sve što bi se u toku rada i poslije pokazalo nesolidno izvođač je dužan o svom trošku ispraviti.
7. Pri odmotavanju kabela paziti na to da se kabel ne ošteti i ne savije ispod dopuštenog polumjera zakrivljenosti ( 25D).
8. Pri polaganju kabela u rov paziti na minimalne razmake između njih.
9. Kabel u rov polagati valovito kako bi se izbjegla naknadna naprezanja kabela zbog njegovog zagrijavanja ili pomicanja zemljišta. Radi toga duljina položenog kabela mora biti veća za 1 do 3 % od dužine trase.
10. Na mjestima predviđanja za kableske spojnice treba ostaviti kabel duži oko 1 m, da bi se kabel mogao naknadno saviti blago na ulazu u kablesku spojnicu, a mora postojati i rezerva za slučaj proboja spojnice.
11. Na mjestima gdje će se postaviti kableske spojnice treba proširiti rov na širini 1,2 m, a dužinu oko 2m. Na te širine treba strogo paziti i one se ne smiju omalovažavati, jer se inače kabeli pri montaži spojnice moraju savijati ispod dopuštenog polumjera, što uzrokuje pucanje izolacije kabela.
12. Električna izolacija priključnih mjesta spojeva i spojnica ne smije imati izolacionu vrijednost manju od one koju je vod izrađen.
13. Metalne plašteve i druge metalne konstrukcije vodova koji u redovnom pogonu nisu pod naponom prema zemlji treba uzemljiti. Posebno treba voditi računa o ispravnom spajanju metalnih plašteva i pripadajućih armatura na spojnicama, račvama i kableskim glavama. Na mjestima na kojima se energetske kabele križaju sa postrojenjima druge vrste ili se njime približavaju treba primijeniti odredbe odgovarajućih posebnih propisa:



- Udaljenost kabela visokog napona od niskonaponskog energetskog kabela kod križanja mora biti najmanje 20 cm, s tim da je kabel niskog iznad kabela visokog napona.
- Kod križanja 20 kV kabela i kabela elektroveza, kabel 20 kV kabel položiti 30 cm ispod kabela elektroveza i uvući ga u Fe cijev Ø 160 mm dužine 3 m.
- Kod križanja 20 kV kabela i cjevovoda kabel uvući u PVC cijevi Ø200 mm u betonskom omotaču, minimalne dužine 1 m lijevo i desno od mjesta križanja., a visinska razlika između kabela i cjevovoda mora iznositi minimalno 40 cm.

### **5.3.2. PARALELNO POLAGANJE I KRIŽANJE ENERGETSKOG KABELA S DRUGIM INSTALACIJAMA**

#### **5.3.2.1. Paralelno polaganje i križanje s drugim energetskim kabelima:**

U dijelu trase kod paralelnog polaganja i križanja elektroenergetskog kabela srednjeg napona te kabela niskonaponskog napona, udaljenost između njih treba biti najmanje 20cm, s tim da je kabel niskog iznad kabela srednjeg napona.

U dijelu trase kod paralelnog polaganja elektroenergetskog kabela visokog napona te kabela niskonaponskog napona udaljenost između njih treba biti najmanje 2,0m. Kod križanja elektroenergetskog kabela visokog napona i kabela niskog napona minimalna udaljenost mora iznositi 30cm, s tim da je kabel niskog iznad kabela visokog napona.

#### **5.3.2.2. Paralelno polaganje i križanje s cjevovodima:**

Trasu kabela voditi u odvojenom koridoru u odnosu na cjevovod, a na dijelovima trase gdje se instalacije paralelno vode, udaljenost kabela od vodovodnog cjevovoda treba iznositi min. 1m. Križanje kabela s postojećim cjevovodom treba izvesti na način da visinska razlika između kabela i cjevovoda bude min. 0,4m te zaštititi kabel s PVC cijevi Ø70mm u betonskom omotaču, minimalne dužine 1,5m lijevo i desno od mjesta križanja.

Temelji stupova javne rasvjete, te ostalih elektroenergetskih objekata moraju biti udaljeni minimalno 2m od postojećih vodoopskrbnih instalacija.

#### **5.3.2.3. Paralelno polaganje i križanje s TK instalacijama:**

Polaganje podzemnih elektroenergetskih kabela iznad i ispod postojećih podzemnih elektroničkih komunikacijskih kabela ili kabelaške kanalizacije, nije dozvoljeno unutar zaštitne zone, osim na mjestima križanja.

Prolaz elektroenergetskih kabela kroz zdence kabelaške kanalizacije, kao i prijelaz ispod odnosno iznad zdenca, nije dozvoljen.

Najmanje udaljenosti kod međusobnog približavanja podzemnog elektroničkog komunikacijskog kabela s bakrenim vodičima i najbližeg podzemnog elektroenergetskog kabela ovise o nazivnom naponu elektroenergetskog kabela te su propisane na sljedeći način:

<b>NAZIVNI ELEKTROENERGETSKOG KABELA</b>	<b>NAPON PODZEMNOG</b>	<b>UDALJENOST</b>
Kabel nazivnog napona do 10 kV		0,5 m
Kabel nazivnog napona većeg od 10 kV do 35 kV		1,0 m
Kabel nazivnog napona većeg od 35 kV		2,0 m

Ako te udaljenosti u realnim uvjetima nije moguće postići, potrebno je primijeniti odgovarajuće zaštitne mjere. Zaštitne mjere sastoje se u postavljanju kabela u zaštitne cijevi ili polucijevi koje se spajaju na odgovarajući način. Zaštitne cijevi za elektroenergetske kabele moraju biti od dobro vodljivog materijala (željezo i sl.), a polucijevi za elektroničke komunikacijske kabele od nevodljivog materijala (PVC ili PE). Minimalni vanjski promjer zaštitnih cijevi ili polucijevi je najmanje 1,5 puta veći od vanjskog promjera kabela. U slučaju elektroenergetskog kabela nazivnog napona većeg od 35 kV potrebno je između kabela postaviti odgovarajuću toplinsku izolaciju. U slučaju primjene zaštitnih mjera, minimalna udaljenost između kabela ne smije biti manja od 0,3 m.

Križanje podzemnih elektroničkih komunikacijskih kabela s elektroenergetskim kabelima izvodi se u pravilu pod kutom od 90°, ali ni u kojem slučaju kut ne može biti manji od 45°. Iznimno, kut se može smanjiti na 30° uz posebno obrazloženo opravdanosti razloga za navedeno smanjenje.

Okomita udaljenost na mjestu križanja između najbližeg elektroničkog komunikacijskog kabela i najbližeg elektroenergetskog kabela iznosi minimalno 0,3 m za elektroenergetske kabele nazivnog napona do 1 kV, a 0,5 m za elektroenergetske kabele napona većeg od 1 kV do 35 kV. Ako se okomita udaljenost od 0,5 m ne može postići, primjenjuju se odgovarajuće zaštitne mjere iz stavka 4. ovoga članka. Duljina zaštitnih cijevi, odnosno polucijevi ne smije biti manja od 1 m s obje strane mjesta križanja. U slučaju primjene zaštitnih mjera iz stavka 4. ovoga članka, okomita udaljenost između kabela ne smije biti manja od 0,3 m.

Najmanje udaljenosti između postojećeg podzemnog elektroničkog komunikacijskog kabela i stupa novoplaniranog elektroenergetskog voda ovise o nazivnom naponu voda te su propisane na sljedeći način:

<b>NAZIVNI NAPON ELEKTROENERGETSKOG VODA</b>	<b>UDALJENOST</b>
Vod nazivnog napona do 1 kV	1,0 m
Vod nazivnog napona do 35 kV	5,0 m
Vod nazivnog napona do 110 kV	10,0 m
Vod nazivnog napona do 220 kV	15,0 m
Vod nazivnog napona do 400 kV	25,0 m

Ako te udaljenosti u realnim uvjetima nije moguće postići, potrebno je primijeniti odgovarajuće zaštitne mjere.

Najmanja okomita udaljenost između najnižeg vodiča elektroenergetskog voda i nadzemnog elektroničkog komunikacijskog kabela u najnepovoljnijim uvjetima je veća od sljedećih propisanih :

<b>NAZIVNI NAPON ELEKTROENERGETSKOG VODA</b>	<b>UDALJENOST</b>
Vod nazivnog napona do 1 kV do 35 kV	2,0 m
Vod nazivnog napona do 35 kV do 110 kV	3,0 m
Vod nazivnog napona do 220 kV	4,0 m
Vod nazivnog napona do 400 kV	5,5 m

Ako te udaljenosti u realnim uvjetima nije moguće postići potrebno je na dionici izvršiti izmicanje ili podzemno kabliranje postojeće trase elektroničkog komunikacijskog kabela.

Za elektroenergetske samonosive vodove nazivnog napona manjeg od 1 kV minimalne udaljenosti kod paralelnog vođenja i križanja s nadzemnim elektroničkim komunikacijskim kabelom definirane su posebnim propisima koji određuju polaganje samonosivih kabela po stupovima niskonaponske mreže.

Kod križanja nadzemnog elektroničkog komunikacijskog kabela i nadzemnog elektroenergetskog voda horizontalna projekcija udaljenosti najbližeg vodiča elektroenergetskog voda od najbližeg stupa koji nosi elektronički komunikacijski kabel je najmanje jednaka visini stupa elektroenergetskog voda na mjestu križanja uvećana za 3 m.

Najmanje udaljenosti podzemnog elektroničkog komunikacijskog kabela s metalnim vodičima od elektroenergetskih visokonaponskih postrojenja (napona većeg od 35 kV) ovise o pogonskom stanju elektroenergetskog postrojenja, specifičnom otporu zemljišta i tipu lokacije, a propisane su u sljedećoj tablici:

SPECIFIČNI OTPOR ZEMLJIŠTA	ELEKTROENERGETSKO POSTROJENJE S		TIP LOKACIJE
	IZOLIRANIM ILI UZEMLJENIM ZVJEZDIŠTEM PREKO PRIGUŠNICE	DIREKTNO UZEMLJENIM ZVJEZDIŠTEM	
$\leq 50 \Omega\text{m}$	2m	5m	Urbano
	5m	10m	Ruralno
50 - 500 $\Omega\text{m}$	5m	10m	Urbano
	10m	20m	Ruralno
$\geq 500 \Omega\text{m}$	10m	50m	Urbano
	20m	100m	Ruralno

Za sva elektroenergetska postrojenja nazivnog napona od 35 kV pa na više, u čijoj se neposrednoj blizini nalaze dva ili više podzemnih elektroničkih komunikacijskih kabela s metalnim vodičima, potrebno je izvršiti analizu mogućeg štetnog utjecaja te poduzeti odgovarajuće zaštitne mjere, a sve u skladu s odgovarajućim normama.

Najmanja udaljenost kod približavanja i križanja podzemnih svjetlovodnih kabela bez metalnih elemenata koji su položeni u zaštitnoj cijevi i podzemnih elektroenergetskih kabela iznosi 0,3 m. Zainteresirane strane mogu postići dogovor o smanjenju razmaka na 0,1 m.

### 5.3.3. UVJETI KOJE JE POTREBNO ZADOVOLJITI OD STRANE UPRAVITELJA VODOVODNE I KANALIZACIJSKE INFRASTRUKTURE :

- Prilikom paralelnog vođenja SN kabela sa vodovodnim i kanalizacijskim instalacijama, kabelski vod se treba položiti na najvećem mogućem razmaku od vodovodnih instalacija s minimalnim razmakom 1,5 m.
- Trasu podzemnih kabela i ostalih elektroenergetskih objekata treba voditi u odvojenim koridorima u odnosu na postojeće vodoopskrbne cjevovode. Na mjestima paralelnog vođenja instalacija, udaljenost kabela i eventualnih okana od vodoopskrbnog cjevovoda mora biti najmanje 1,5 m za visokonaponske kabele.
- Križanje podzemnog kabela s postojećim cjevovodima treba izvesti na način da visinska razlika kabela i cjevovoda bude minimalno 0,4 m.
- Na mjestu križanja, kabel treba zaštititi posebnom cijevi u potrebnoj dužini tako da okomita udaljenost krajeva zaštitne cijevi od stjenke cjevovoda sa svake strane iznosi najmanje 1,5 m. Na mjestu križanja kabela i cjevovoda, iskop treba izvršiti **isključivo ručno**.
- Sve troškove radova na zaštiti postojećih instalacija i sanaciji eventualnog oštećenja **snosit će investitor**

#### **5.3.4. UVJETI KOJE JE POTREBNO ZADOVOLJITI OD STRANE OPERATERA TELEKOMUNIKACIJSKE INFRASTRUKTURE :**

- Na mjestima paralelnog vođenja, s obzirom na 20 kV napon osigurati udaljenost energetskog kabela od TK kabela 1 m.
- Na mjestima križanja TK i EE kabela osigurati minimalnu vertikalnu udaljenost od 0,5 m, uz **obavezan ručni iskop**. Iznimno ako nije moguće drugačije, udaljenost može biti 0,3 m. Postojeće EKI instalacije potrebno mehanički zaštititi na mjestima križanja s SN kablom na način da se postojeći kabele na mjestu križanja oblože zaštitnom PVC ili PE polucijeve dužine 2 m prema opisu iz poglavlja **6.3.2.3**.
- Izvoditelj radova ili investitor obavezan je minimalno petnaest (15) dana prije početka izvođenja građevinskih radova zatražiti označavanje elektroničke komunikacijske infrastrukture od strane vlasnika postojeće EKI.
- Tijekom izgradnje potrebno je osigurati od strane vlasnika postojeće EKI nadzor nad izvođenjem radova.
- Sve troškove radova na zaštiti postojeće EKI i eventualnog oštećenja i sanacije **snosit će investitor**
- **U nacrtu su naznačena mjesta približavanja trase i križanja trase energetskog kabela s trasom EKI na kojima je izvođač dužan raditi prema ovim uvjetima.**

#### **5.3.5. vodopravni UVJETI KOJE JE POTREBNO ZADOVOLJITI OD STRANE hrvatskih voda**

- Trasa kabela ne smije prolaziti unutar korita bujičnih vodotoka, u uzdužnom smjeru, a vođenje trase paralelno sa nereguliranim dijelovima korita izvesti na min. 1,0 m udaljenosti od ruba istih.
- Polaganje kabela kroz propuste, odnosno u njihove obloge nije dozvoljeno.
- Ako to dozvoljavaju tehnički uvjeti poprečni prijelaz kabela preko korita bujičnih vodotoka treba projektirati u okviru konstrukcije mosta ili propusta na način da se ne umanju proticajni profil vodotoka. Mjesto eventualnog prijelaza kroz korita vodotoka izvesti poprečno i po mogućnosti što okomitije na uzdužnu os korita. Investitor je dužan mjesta prijelaza kabela kroz korita osigurati na način da kabel uvuče u betonski blok čija će gornja kota biti 0,50 m ispod kote projektiranog i reguliranog (betoniranog) dna vodotoka ili bujice. Kod nereguliranog korita, dubinu iskopa rova za kablove treba usuglasiti sa stručnom službom Hrvatskih voda.
- Investitor ne smije izgradnjom predmetnog objekta ni na koji način umanjiti propusnu moć postojećih korita vodotoka, niti uzrokovati eroziju u istim ili statičku nestabilnost istih, te za vrijeme izvođenja radova ne smije niti privremeno odlagati bilo kakvi materijal u korita vodotoka.
- Investitor je dužan za višak iskopa projektom odrediti mjesto, način deponiranja i konačno uređenje deponija. U tijeku radova iskopani materijal se ne smije ni privremeno odlagati na česticu "javno dobro vode", odnosno u vodotoke i na njegove obale. Teren na trasi kabela i uz trasu, devastiran radovima, dovesti u prvobitno stanje.
- Investitor je dužan trasu kabela uskladiti sa već postojećim i planiranim komunalnim vodovima na terenu, te za eventualna križanja (sa kanalizacijom, vodovodom, strujom i sl.) ishoditi posebne uvjete i suglasnosti nadležnih poduzeća.
- Investitor je dužan pri izradi glavnog projekta predvidjeti odgovarajuće mjere da izgradnjom objekata za koje se utvrđuju vodopravni uvjeti ne dođe do šteta ili nepovoljnih posljedica za vodoprivredne interese.

#### **5.3.6 . UVJETI KOJE JE POTREBNO ZADOVOLJITI OD UPRAVITELJA CESTOVNE INFRASTRUKTURE:**

- Kota nivelete cestovnog zemljišta, nakon izvršenja sanacije prokopa, treba ostati na ranijoj niveleti

- Iskop rova u kolniku treba izvesti u dvije faze, na način da se promet vozila na dijelu predmetnih cesta u zoni predmetnih radova organizira naizmjeničnim propuštanjem vozila
- Prije polaganja predmetnih kabela u zaštitnoj cijevi, na odgovarajuću posteljicu, dno rova se treba zbiti na zbijenost  $M_s \geq 40 \text{ MN/m}^2$  ili  $S_z \geq 100 \%$ , mjereno kružnom pločom  $\varnothing 30 \text{ cm}$
- Nakon polaganja kabela u rigolu, rigol se treba zatrpiti odgovarajućim materijalom, zbit na modul stišljivosti  $M_S$  min.  $40 \text{ MN/m}^2$  a zatim betonirati betonom kakvoće i debljine postojećeg betona i to tako da se rigol vrati u prvobitno stanje.
- Nakon polaganja predmetnih kabela u zaštitnoj cijevi, na odgovarajuću posteljicu, treba postići zahtijevani modul zbijenosti od najmanje  $M_s \geq 80 \text{ MN/m}^2$  ili  $S_z \geq 100\%$ , za materijal kojim se vrši zatrpavanje rova
- Nad završnim slojem od betona marke C16/20, debljine min. 20,0 cm, treba postaviti habajući sloj od asfalt-betona AB-11 mm, debljine min. 8,0 cm u uvaljanom stanju u cijeloj duljini i širini zahvata na predmetnim cestama.
- Prije uspostave prijašnjeg stanja na predmetnim cestama na mjestu poprečnog prekopa, podnositelj zahtjeva, treba dostaviti Upravi za ceste, atest o postizanju stišljivosti za izvedene radove
- Predmetne ceste, nakon izvršenja sanacije, na mjestu poprečnog prijekopa, trebaju biti osposobljene da podnesu osovinsko opterećenje od najmanje 100KN/10t/ po osovini
- Nakon polaganja kabela isti formirati u trokut i zasuti kamenom površinom u debljini 0,15 m, te postaviti plastične štitnike. Preostali dio kanala zasipati usitnjenom zemljom ručno u debljini 0,3 m, a potom materijalom iz iskopa.
- U kanal iznad kabela postaviti na dubinu 0,4 m vrpce upozorenja “POZOR-ENERGETSKI KABEL”, a na dubinu 0,7 m uzemljivačku traku FeZn 25x4mm.
- Kod prijelaza kabela ispod prometnice kabel položiti u plastičnu cijev  $\varnothing 200 \text{ mm}$  na dubinu od 1,2 m. Ispod cijevi izraditi posteljicu u debljini 0,1 m od mršavog betona, a zatim cijev prekriti betonom marke C 12/15 u debljini od 20 cm. Cijevi postaviti tako da prelaze vanjski rub kolnika najmanje 0,5 m.
- Za vrijeme izvođenja radova obavezno je postaviti privremenu prometnu regulaciju prema izrađenom elaboratu ovjerenom kod ovlaštene osobe.

## **5.4. TEHNIČKI OPIS ELEKTROENERGETSKE MREŽE**

U sjevernom zelenom pojasu prometnice i dijelu nogostupa planira se koridor za polaganje srednjenaponskih i niskonaponskih kabela.

Kabeli će se polagati u zemljanom rovu na dubine minimalno 0,8 m i širine 0,6 m.

Ovim projektom obuhvatiti će se samo polaganje kabela bez tehničkih proračuna pošto u ovoj fazi projektiranja nisu određeni potrošači. Za potrebe niskonaponske mreže položiti će se kabel tipa XP00-A 4x185 mm<sup>2</sup> a za potrebe srednjenaponske mreže položiti će se kabel tipa XHE49-A 1x185 mm<sup>2</sup>.

Kabele je potrebno nakon polaganja zabrtviti toplokuplajućim kapama.

Zaštitu NNM od prenapona izvesti sa katodnim odvodnicima prenapona 0,28 kV između svakog faznog vodiča i zemlje. Katodni odvodnici prenapona postavljaju se u sve novoprojektirane samostojeće kabelske razvodne ormare te na krajnjim stupovima nadzemne mreže. NN mreža zaštititi će se od kratkog spoja i preopterećenja visokoučinski rastalnim osiguračima tipa NV/NH u TS i u razvodnim ormarima.

Osigurači su odabrani na osnovu dozvoljenog opterećenja pojedinog voda, presjeka vodiča, pretpostavljenog strujnog opterećenja i struja jednopolnog kratkog spoja.

Uzemljenje mreže izvesti sa uzemljivačkim užetom Cu 50 mm<sup>2</sup> položenom uz energetske podzemne kabele. (pošto se trasa energetskih kabela NN i SN mreže poklapa s trasom javne rasvjete koristit će se zajedničko bakreno uže kao uzemljivač.

## 5.5. TEHNIČKI OPIS DISTRIBUTIVNE TELEKOMUNIKACIJSKE KANALIZACIJE

Distributivna telekomunikacijska kanalizacija izgraditi će se prema odredbama UPU GOSPODARSKA ZONA CRNO.

Za objekte u zoni je potrebno izgraditi telekomunikacijsku kabelsku kanalizaciju dovoljnog kapaciteta. Broj cijevi je određen tako da može zadovoljiti potrebe svih operatera.

### 5.5.1. TEHNIČKO RJEŠENJE

Na temelju odredbi iz DPU GOSPODARSKA ZONA CRNO određuje se kapacitet nove kabelske kanalizacije. Duljina trase za fazu 1 je 13808m s 54024m cijevi.

Kabelska kanalizacija se gradi većim dijelom uz rub sjevernog nogostupa prometnica, kako je prikazano u situacijskom nacrtu.

Kapacitet kabelske kanalizacije je takav da omogući svim operatorima pristup gospodarskoj zoni. Kabelska kanalizacija ima kapacitet od dvije PEHD cijevi promjera 50 mm i dvije PVC cijevi promjera 110mm. Na mjestima potencijalnog priključka te duž trase svakih maksimalno 100m ugrađuju se zdenci tipa D1 (vanjskih dimenzija 78x108x101 cm). Kod skretanja i savijanja trase ugrađuju se zdenci tipa D2 (vanjskih dimenzija 118x108x101 cm). Kod račvanja kabelske kanalizacije ugrađuju se zdenci tipa D3 (vanjskih dimenzija 168x108x101 cm).

Ukupno se u pristupnoj cesti postavlja 5 zdenaca tip D1.

### 5.5.2. ORGANIZACIJA RADA

Prije početka radova izvođač je dužan u detalje proučiti investicijsko tehničku dokumentaciju (projekt), obaviti sve potrebne pripremne predradnje uvjetovane suglasnostima drugih organizacija, nabaviti kvalitetan predviđeni materijal, alat, po mogućnosti osigurati priručno skladište na terenu, pobrinuti se za siguran prijevoz i potrebnu radnu snagu.

Prilikom izvođenja radova, izvođač je dužan u svemu pridržavati se važećih tehničkih propisa, uputa o gradnji mjesnih i uputa nadzornog inženjera.

Kod polaganja cijevi kabelske kanalizacije treba se pridržavati uvjeta danih u suglasnostima, te primijeniti sve zaštitne mjere za sigurnost pri radu.

Radove na izgradnji građevine izvoditi ovim redom:

- Iskolčiti trasu kabelske kanalizacije
- Iskopati rov za polaganje cijevi
- Položiti odgovarajuće cijevi, zatrpati rov u slojevima uz postavljanje trake za upozorenje
- Zatrpati rov u slojevima uz postavljanje trake za upozorenje
- Montirati kabelske zdence
- Obaviti potrebna završna ispitivanja
- Izraditi izvedbenu tehničku dokumentaciju
- Urediti - očistiti gradilište i izvršiti popravak oštećenih javnih zemljišnih i asfaltnih površina

### 5.5.3. TEHNIČKI OPIS GRAĐEVINSKOG DIJELA

Osnovne smjernice građevinskog dijela definirane su UPU-om.

Odabir trase kabela je kompromis između više pitanja koja se nameću: konfiguracija terena, položajem drugih planiranih infrastrukturnih objekata, stanje površine, jer su to stavke koje izravno utječu na troškove izgradnje. Isto tako bitno je da nove trase budu trajno i dugotrajno rješenje.

Na glavnom pravcu TK kanalizacije predviđeno je polaganje dvije PVC cijevi promjera 110mm i dvije PEHD cijevi promjera 50 mm, pa je na tom dijelu širina rova 40 cm. Dubina iskopa je 80 cm, a na prijelazima ispod kolnika dubina iskopa je 107 cm.

Budući se radi o iskopu u zemljištu pete kategorije, nužno je zasipavanje rova pijeskom 5 cm ispod i 5 cm iznad položenih cijevi i kabela.

Montažni zdenci se postavljaju prema uputi za montažu.

Paralelno vođenje i križanje TK mreže sa drugim infrastrukturnim objektima treba izvesti sukladno propisima. Tako se telekomunikacijski i elektroenergetski kabeli ne smiju polagati paralelno jedan pored drugog, a na mjestima približavanja horizontalna udaljenost mora biti minimalno 0,5 m za kabele napona do 10 kV i 1 m za kabele preko 10 kV. Vertikalna udaljenost kod križanja mora biti najmanje 0,3 m za kabele napona do 250 V i 0,5 m za kabele napona preko 250 V. Kut križanja mora biti 90°, a najmanje 45°. Za križanje telekomunikacijskog kabela sa vodovodnom cijevi najmanja horizontalna udaljenost mora biti 1 m, a vertikalna 0,4 m. Kod križanja sa kanalizacijskim cijevima minimalna horizontalna i vertikalna udaljenost mora biti 0,5 m.

Vrijeme početka radova na iskopima za kabelsku kanalizaciju treba uskladiti sa radovima na ostalim objektima kako ne bi došlo do oštećivanja novoizgrađene kabelske kanalizacije od strane ostalih izvođača na gradilištu naselja.

Pri kopanju rova zemlja se odbacuje na jednu stranu i to najmanje 20 cm udaljeno od ivice rova.

Kod iskopa razbijeni beton, krupno kamenje i slično izdvajaju se posebno pored rova u hrpe, koje se po završenim radovima počiste i odvezu na dozvoljeno mjesto. Ukoliko se iskop rova obavlja u zoni gdje se nalaze drugi podzemni objekti, potrebno je na dogovorenom ili uvjetovanom razmaku kopanje rova izvršiti isključivo ručno. U slučaju, da ipak dođe do oštećenja bilo kojeg postojećeg podzemnog objekta potrebno je odmah obavijestiti vlasnika tog objekta.

Osiguranje iskopanog rova u cilju sprečavanja prometnih i drugih nezgoda, treba izvršiti suglasno s prometnim propisima ili uvjetima postavljenim u suglasnostima.

Na dno rova postavlja se podloga za cijevi. Podloga se, u pravilu, sastoji od sloja pijeska debljine oko 5 cm. Pijesak je potrebno lagano nabiti, a gornju površinu izravnati pomoću grablja. Podloga mora biti nivelirana tako da položene cijevi imaju nagib od cca 2% prema jednom kraju, kako bi se omogućilo otjecanje vode koja bi se eventualno mogla skupiti u cijevima.

U posebnim slučajevima kada postoji opasnost da pijesak bude ispran podzemnom vodom, podloga se izrađuje od mješavine cementa i pijeska u omjeru 1:20. U tom se slučaju istom mješavinom tada oblažu i cijevi. Ako se podloga postavlja u zemljište male nosivosti, onda se ona sastoji od armiranog betonskog sloja minimalne debljine 10 cm.



Na ovako izrađenu podlogu postavljaju se cijevi. Razmak između cijevi od 3 cm održava se pomoću PVC držača rastojanja (češljeva). Češljevi se postavljaju na udaljenosti ne većoj od 1,5 m kod zasipanja cijevi s pijeskom i 3 m kod oblaganja cijevi s mješavinom cementa i pijeska. Prije uvlačenja kabela potrebno je ispitati prohodnost cijevi. Prije polaganja cijevi potrebno je također, pregledati jesu li rubovi cijevi i spojnice oštećene ili nepravilno obrađene. Ugraditi se mogu samo cijevi i spojnice s pravilno obrađenim i neoštećenim rubovima.

Nakon nabijanja sloja pijeska iznad cijevi obavlja se zatrpavanje rova zemljom. Zatrpavanje se obavlja u slojevima od 20 - 30 cm koji se dobro nabiju. Ako je udaljenost od površine zemlje do gornjeg reda cijevi manja od 50 cm za pločnik, odnosno 80 cm za cestu, moraju se primijeniti zaštitne mjere. Ako je navedena udaljenost između 30 i 50 cm, obavlja se betoniranje cijevi.

Uvođenje PVC cijevi u zdence obavlja se pomoću uvodnica koje se postavljaju neposredno u bočne zidove zdenca i betoniraju ili se ugrađuju u posebne betonske ploče koje se potom postavljaju u bočne zidove. Uvedene cijevi u zdenac trebaju biti začepljene odgovarajućim čepovima.

U cilju upozorenja pri zemljanim radovima drugih, da se u zemlji nalazi telefonska kanalizacija, odnosno TK kabel, na visini 30 - 40 cm iznad cijevi duž cijele trase, polaže se upozoravajuća traka PVC, žute boje na kojoj je po cijeloj dužini ispisano "POZOR KABEL".

Prije popune rova potrebno je geodetski snimiti trasu u cilju izrade izvedbeno tehničke dokumentacije.

Konačno uređenje površine iznad trase kableske kanalizacije nije predviđeno ovim projektom, jer se radovi na izgradnji kableske kanalizacije obavljaju prije završnog uređenja površina, a to će se riješiti posebnim projektima izgradnje prometnica i uređenja okoliša naselja.

Prije zatrpavanja rova potrebno je geodetsko snimiti sve cijevi i zdence. Snimanje izvoditi prema odgovarajućim zakonskim propisima i uputama za izradu katastra vodova i pravilima struke. Obradu geodetskog snimka treba izvesti u AutoCAD-u ili sličnom alatu. Investitoru se predaje odgovarajući broj primjeraka ovjerenog geodetskog elaborata od strane katastra vodova i kompletan snimak izrađen u spomenutim programskim alatima.

Nakon izvedenih svih radova potrebno je izraditi izvedbenu tehničku dokumentaciju. Izrada izvedbeno-tehničke dokumentacije mora biti u skladu sa važećim propisima (uputama) za izradu izvedbeno tehničke dokumentacije. Investitoru se predaje dokumentacija u odgovarajućem broju primjeraka. Izvedbeno tehnička dokumentacija se izrađuje u AutoCAD-u.

#### **5.5.4. PROGRAM KVALITETE I OSIGURANJA KVALITETE**

Shodno Zakonu o prostornom uređenju i gradnji (NN RH br. 76/07) investitor je dužan osigurati stalni nadzor nad građenjem (stručni nadzor). U provođenju stručnog nadzora nadzorni inženjer je dužan voditi računa:

- da se gradi u skladu s građevnom dozvolom i Zakonom o prostornom uređenju i gradnji
- da je kvaliteta radova, ugrađenih proizvoda i opreme u skladu s zahtjevima projekta i dokazana propisnim ispitivanjima i dokumentima.

Prilikom izgradnje DTK kanalizacije obavljaju se slijedeći radovi:

- iskop i zatrpavanje rova TK kanalizacije, te iskop i zatrpavanje rupa za kableske zdence
- ugradnja montažnih kableskih zdenaca različitih dimenzija
- polaganje PEHD cijevi i postavljanje PVC trake upozorenja

- geodetsko snimanje trase cijevi
- izrada izvedbeno tehničke dokumentacije

Radove na iskopu rova, polaganju kabela, spajanju TK kabela, završavanju TK kabela na TK izvodima izvesti prema:

- uputi o izgradnji mjesnih TK mreža (PTT Vjesnik 9/79, 4/82, 10/84 i 12/88)

Izradu uzemljenja i zaštite TK kabela izvršiti prema projektu i prema :

- Uputi o izradi uzemljenja u telefonskim kabelskim mrežama (PTT Vjesnik 9/83)
- Uputi o zaštiti telekomunikacijskih kabela od atmosferskih pražnjenja (PTT Vjesnik 23/91 )
- Uputi o el. osiguranju telefonskih vodova u mjesnim mrežama (PTT Vjesnik 4/73)

Izrada nastavaka i ugradnja ostalog materijala i opreme izvesti će se prema tehničkim uvjetima za odgovarajući materijal i prema:

- Uputi o izradi nastavaka TK kabela mjesnih TK mreža (PTT Vjesnik 8/73)

Kontrolu kvalitete izrađene mreže ovog projekta izvršiti prema:

- Uputi o provjeri kvalitete kabelskih TT linija (PTT Vjesnik 6/60, 15/74,1 5/76)
- Pravilniku o kontroli kvalitete TT sredstava (PTT Vjesnik 14/85)

Svi ugrađeni materijali moraju odgovarati ovom projektu, a kvalitetu dokazati dokumentima i propisanim ispitivanjima.

Projektant posebno traži da se prilikom preuzimanja materijala, opreme ili proizvoda izvrše kontrolna ispitivanja, kako bi se ustanovila kvaliteta navedenih. Kontrolna ispitivanja moraju zadovoljiti tehničke uvijete za odgovarajuće materijale, opremu ili proizvode.

Nadzorni inženjer u tom smislu mora posebno obratiti pažnju da li materijali, oprema ili proizvodi koji će se ugraditi zadovoljavaju traženim tehničkim uvjetima. Nadzorni inženjer može prihvatiti od izvoditelja i neki slični materijal, opremu ili proizvode ukoliko ih je na tržištu nemoguće naći u toku realizacije.

Kontrola kvalitete izgrađene telekomunikacijske mreže organizira se prije tehničkog pregleda, a u cilju utvrđivanja jesu li radovi izvedeni prema odobrenoj investicijsko-tehničkoj dokumentaciji i u potpunosti, te zadovoljavaju li svojom kvalitetom važeće tehničke uvjete kako bi se objekt mogao uključiti u telekomunikacijsku mrežu.

## 6. TEHNIČKI PRORAČUNI

### 6.1. TEHNIČKI PRORAČUN IZVODA JR I JEDNOPOLNA SHEMA

Računska provjera strujnog kruga je izvršena elektronskim računalom, za što je korišten program za projektiranje niskonaponskih distributivnih mreža "WinDis 1.2"<sup>2</sup>. Rezultati proračuna prikazani su jednopolnim shemama i tablicom, za svaki strujni krug, na slijedeći način:

- shema 1 - ulazni podaci vodova NN i snaga po čvorovima,
- shema 2 - rezultati proračuna opterećenja, struja kratkog spoja i padova napona,
- tablica 3 - analiza valjanosti odabranog osigurača

### PREGLED ULAZNIH FORMULA KORIŠTENIH U PRORAČUNU

Proračun je izvršen na računalu s programom WinDis. Program je napravljen na temelju slijedećih formula:

1. Vršno opterećenje homogene grupe potrošača na nivou izvoda izvršen je na osnovu normativa potrošnje GA1S s koeficijentima A i B (A=0,95 i B=3,86)

$$P_{VN} = A \times n + B \times \sqrt{n} \quad [\text{kW}]$$

gdje su:

- A i B - koeficijenti normativa potrošnje
- n - broj domaćinstava
- $P_{VN}$  - vršna snaga (kW)

2. Prosječno opterećenje jednog kućanstva

$$P_{V1} = \frac{P_{VN}}{n} \quad [\text{kW/kuć}]$$

3. Ostali potrošači uzimaju se prema svojoj vršnoj snazi  $P_{V01}$  i faktoru istodobnosti  $f_{ist}$

4. Ukupno opterećenje na početku voda

$$P_{VU} = P_K + P_{V0} \quad [\text{kW}]$$

5. Strujno opterećenje uz napon  $U = 0,4\text{kV}$  i  $\cos\varphi = 0,95$

$$I_{in} = \frac{P_{VU}}{\sqrt{3} \times U \times \cos\varphi} = 1,6 \times P_{VU} \quad [\text{A}]$$

gdje su:

- $P_{VU}$  - vršno opterećenje voda (W)
- U - linijski napon (V)
- $\cos\varphi$  - faktor snage potrošača

6. Pad napona računa se po sljedećem izrazu:

<sup>2</sup> Prilikom proračuna programa WinDis, impedancija ulaznog dalekovoda aproksimirana je impedancijom krute mreže. Impedancija krute mreže iznosi  $0 \Omega$ .

Impedancija ulaznog transformatora uzeta je u obzir odabirom samog transformatora u katalogu programa WinDis.

$$u_{\%} = \frac{k \times P \times L \times (r + x \times \operatorname{tg} \varphi)}{10 \times U^2}$$

gdje su:

- $P$  - opterećenje u (kW)
- $L$  - duljina voda u (km)
- $r, x$  - jedinične konstante voda ( $\Omega/\text{km}$ )
- $\operatorname{tg} \varphi$  - izračunati iz  $\cos \varphi$
- $k$  - faktor težišta opterećenja vodu

### 7. Trofazna struja kratkog spoja

Kontrola presjeka vodiča provodi se prema izrazu za trofazni kratki spoj:

$$I_{k3\max} = \frac{C \times U_f}{Z_{md} + Z_{td} + Z_{nnd}} \quad [A]$$

gdje su:

- $U_f$  - nazivni fazni napon transformatora 231 V
- $C$  - 1,0 (konstanta)
- $Z_{xd}$  - direktna impedancija VN voda reducirana na 0,4 kV
- $Z_{td}$  - direktna impedancija transformatora reducirana na 0,4 kV
- $Z_{nnd}$  - direktna impedancija vodiča NN do mjesta kratkog spoja uz referentnu temperaturu ovisno o vrsti vodiča

Presjek vodiča treba zadovoljiti uvjet da je prekidno vrijeme osigurača manje od vremena dozvoljenog zagrijavanja vodiča.

$$t_{os} < t_{dop} = a \times \left( \frac{S}{I_{k3}} \right)^2 \quad [s]$$

- $S$  - presjek vodiča na mjestu kratkog spoja (mm)
- $I_{k3}$  - trajna struja trofaznog kratkog spoja (kA)
- $a$  - konstanta ovisna o tipu i temperaturnim uvjetima pri kratkom spoju.
- $t_{os}$  - rastalno vrijeme dobiveno iz karakteristike proizvođača osigurača u ovisnosti o  $I_{k3}$ .

### 8. Najmanja struja jednofaznog kratkog spoja

Za doseg zaštite osigurača u mreži NN mjerodavna je minimalna struja jednofaznog kratkog spoja  $I_{k1\min}$ . Minimalna struja jednofaznog kratkog spoja svih nisko-naponskih izvoda izračunata je prema izrazu:

$$I_{k1\min} = \frac{\sqrt{3} \times C \times U_n}{Z_{xd} + 2 \times Z_{td} + Z_{to} + 2 \times Z_{nnd} + Z_{nno}} \quad [A]$$

gdje su:

- $I_{os}$  - nazivna struja osigurača (A)
- $U_n$  - nazivni linijski napon transformatora (400 V)
- $C = 0,95$
- $Z_{xd}$  - direktna impedancija VN voda reducirana na 0,4 kV
- $Z_{td}$  - direktna impedancija transformatora reducirana na 0,4 kV
- $Z_{to}$  - nulta impedancija transformatora reducirana na 0,4 kV
- $Z_{nnd}$  - direktna impedancija NN voda

- $Z_{nmo}$  - nulta impedancija NN voda

### 9. Izbor uređaja za automatsko isklapanje struje kvara

Da bi odabrani osigurač sigurno prekinuo strujni krug u slučaju kvara, mora biti ispunjen uvjet:

$$I_{k1\min} > k \times I_{nos}$$

Nazivnu struju svih osigurača u mreži biramo prema slijedećim uvjetima:

- $I_{opt} < I_{nos}$
- $I_{nos} < I_{dop}$
- $I_{k1} > 2.5I_{nos}$
- $t_{os} < t_{kab}$
- $t_{os} < 5s$

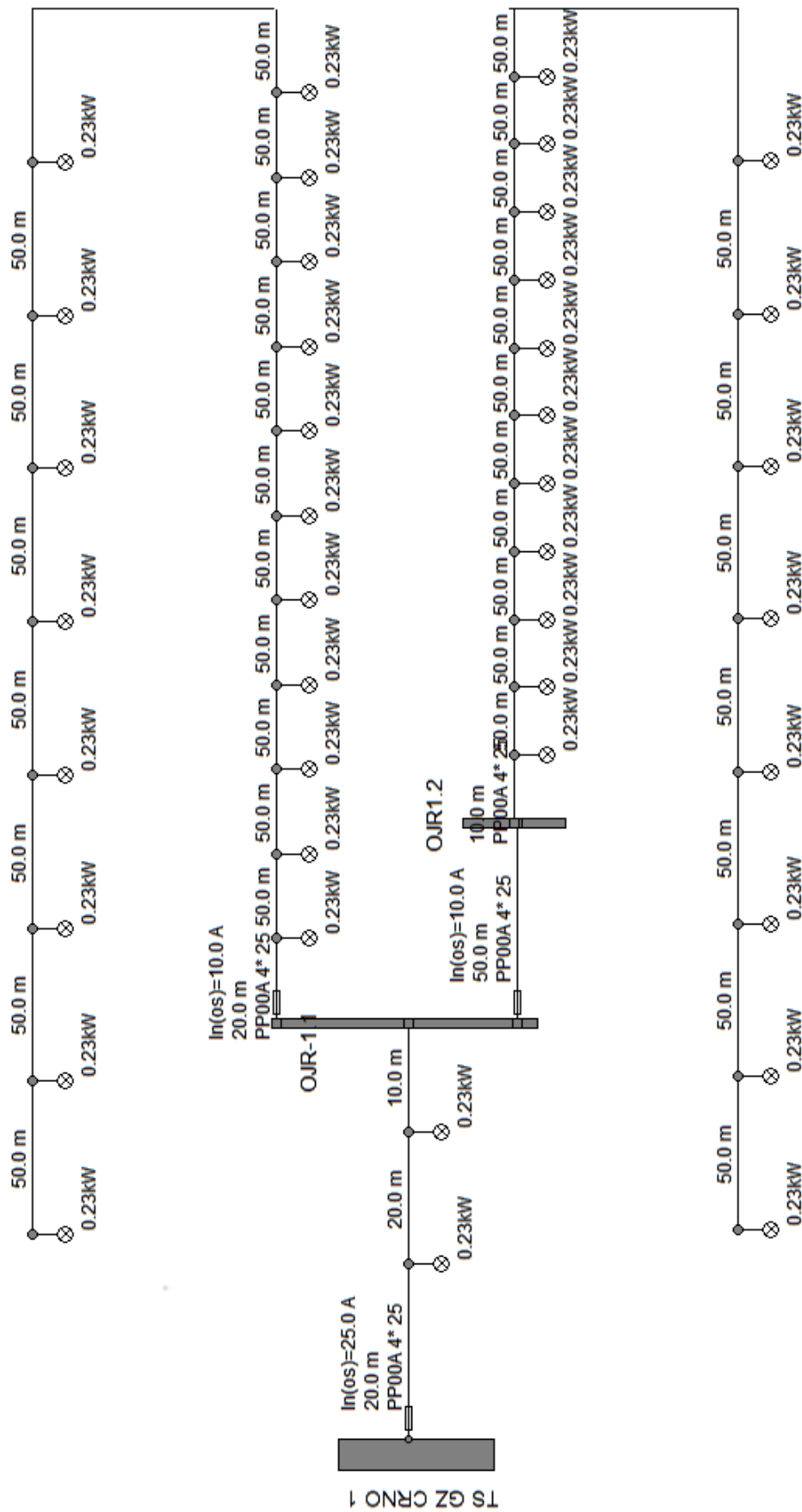
U proračunskim tablicama upotrebljene oznake imaju slijedeća značenja:

- P (kW) - radna snaga opterećenja po čvoru ili dionici
- Q (kVAr) - reaktivna snaga opterećenja po čvoru ili dionici
- $I_{1p}$  (kA) - jednopolna struja kratkog spoja
- U (kV) - napon po čvorovima
- $\delta_u$  (%) - pad napona po čvorovima
- l (m) - duljina dionice
- $I_{ter}$  (A) - termička struja vodiča
- C - korekcijski faktor
- k - faktor sigurnosti zaštite
- $I_{os}$  - nazivna struja osigurača
- $I_{od}$  (A) - struja opterećenja po dionicama
- $I_v$  (A) - vršna struja kroz dionicu gdje je postavljen osigurač
- $I_{kab}$  (A) - dopuštena trajna struja šticenog voda
- $t_{os}$  (s) - vrijeme pregaranja osigurača
- $t_{kab}$  (s) - podnosivo vrijeme termičke čvrstoće šticenog voda u odnosu na struju trofaznog kratkog spoja

**PRORAČUN IZVODA JAVNE RASVJETE IZ TS-1 (IZVOD 1):**

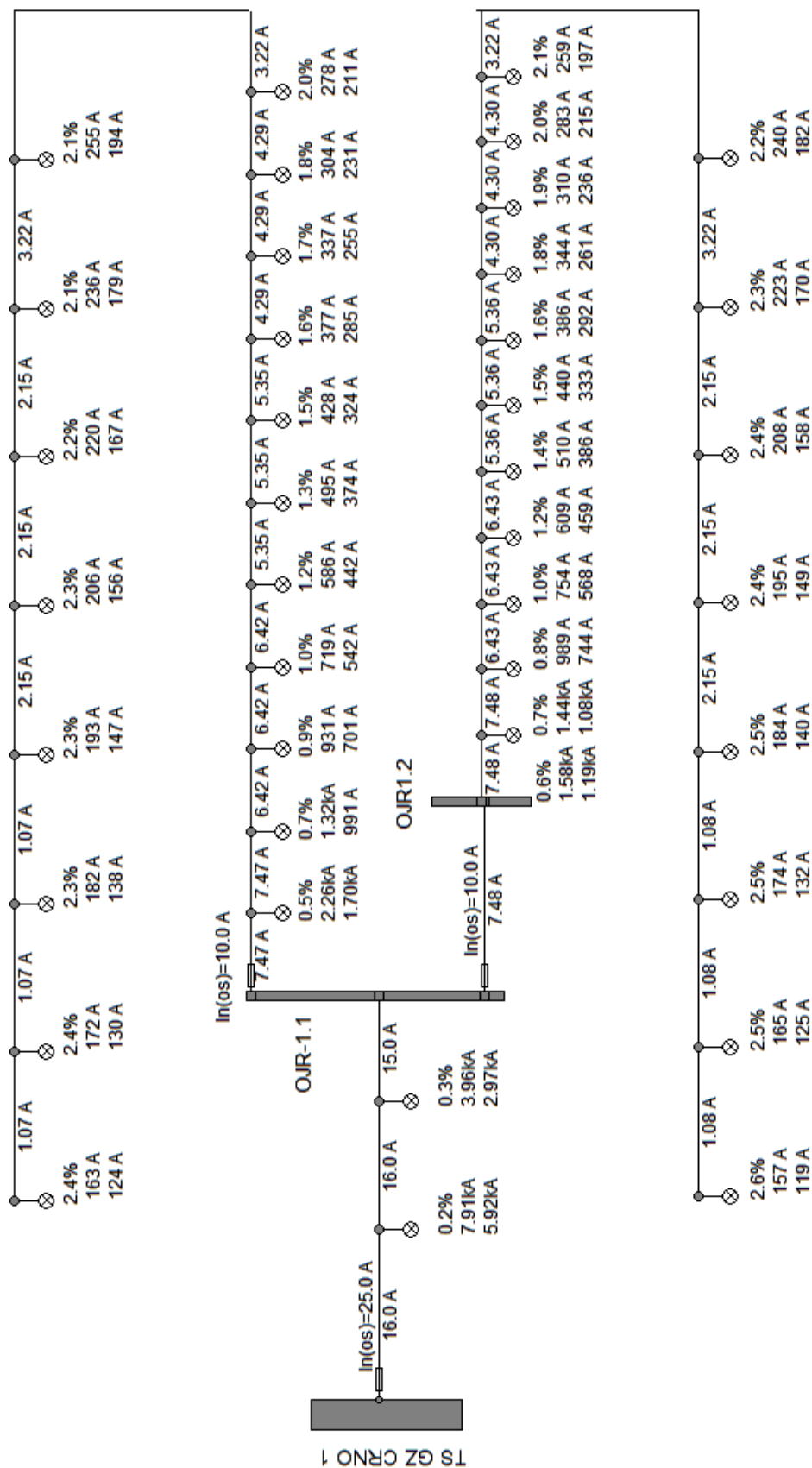
**Shema 1 :**

- ulazni podaci vodova (raspored po fazama: R,S,T...)



Shema 2 :

- rezultati proračuna



gdje su :

*u%* - postotni pad napona

*Ik3* – trolpolna struja kratkog spoja

*Ik1* – jednopolna struja kratkog spoja

ANALIZA VALJANOSTI ODABRANOG OSIGURAČA - In=25 A

Od: TS  
 Do: C1  
**Izvod:**  
 Tip kabela/voda: PP00A 4\* 25  
 Smještaj: Zemlja  
 Ck: 1  
 In: 100 A  
 Tip Uz. Traka/Uže: Cu 50mm<sup>2</sup>  
 Duljina: 20.0 m

=====

P(r)= 3.51kW	Q(r)= 1.13kvar
P(s)= 3.51kW	Q(s)= 1.14kvar
P(t)= 2.33kW	Q(t)= 0.76kvar
Puk = 9.35kW	Quk = 3.04kvar
I(r)= 16.0 A	I%(r)= 16%
I(s)= 16.0 A	I%(s)= 16%
I(t)= 10.6 A	I%(t)= 11%
I(n)= 4.89 A	
ΔP= 15.3 W	
ΔQ= 1.2 var	

=====

Tip Osigurača : ETI NV/NH[25A]  
 In : 25.0 A  
 k : 2.5  
**Izvod :**  
 nivo : 1

tmax(Ik1) : 4.00ms

Kriteriji valjanosti odabranog osigurača

**Provjera prema vršnom opterećenju**

In(osigurač) :	25.0 A
Iv :	16.0 A
In(osigurač) > Iv	⇒ ZADOVOLJAVA
Rezerva:	36%

**Provjera prema trajno dopuštenom opterećenju**

In(osigurač) :	25.0 A
In(kab/vod) :	100 A
In(osigurač) < In(kab/vod)	⇒ ZADOVOLJAVA
Rezerva:	75%

**Provjera termičke čvrstoće s obzirom na Ik3**

Ik3:	>10 <sup>8</sup> A
t(osigurač)= t(Ik3) :	4.00ms topl
t(dop.)=(Ik3x1sek/Ik3) <sup>2</sup> :	54.7ms
t(osigurač) < t(dop.)	⇒ ZADOVOLJAVA
Rezerva:	93%

**Provjera dosega zaštite (minimalni Ik1)**

Ios=Ik1min :	2.37kA
Ios(nul)= :	731 A
k*In(osigurač) :	62.5 A
Ios > k*In(osigurač)	⇒ ZADOVOLJAVA
Rezerva:	97%



## ANALIZA VALJANOSTI ODABRANOG OSIGURAČA - In=10 A

**Od:** OJR-1  
**Do:** C4  
**Izvod:**  
 Tip kabela/voda: PP00A 4\* 25  
 Smještaj: Zemlja  
 Ck: 1  
 In: 100 A  
 Tip Uz. Traka/Uže: Cu 50mm<sup>2</sup>  
 Duljina: 20.0 m

```

=====
P(r)= 1.63kW      Q(r)= 0.53kvar
P(s)= 1.63kW      Q(s)= 0.53kvar
P(t)= 1.16kW      Q(t)= 0.38kvar
Puk = 4.42kW      Quk = 1.44kvar
I(r)= 7.46 A      I%(r)= 7.5%
I(s)= 7.47 A      I%(s)= 7.5%
I(t)= 5.29 A      I%(t)= 5.3%
I(n)= 1.93 A
ΔP= 3.4 W
ΔQ= 0.3 var
=====
  
```

```

=====
Tip Osigurača : ETI NV/NH[10A]
In : 10.0 A
k : 2.5
Izvod :
nivo : 2
=====
  
```

tmax(Ik1): 21.2ms

Kriteriji valjanosti odabranog osigurača

**Provjera prema vršnom opterećenju**

```

In(osigurač) : 10.0 A
Iv : 7.47 A
In(osigurač) > Iv ⇒ ZADOVOLJAVA
Rezerva: 25%
=====
  
```

**Provjera prema trajno dopuštenom opterećenju**

```

In(osigurač) : 10.0 A
In(kab/vod) : 100 A
In(osigurač) < In(kab/vod) ⇒ ZADOVOLJAVA
Rezerva: 90%
=====
  
```

**Provjera termičke čvrstoće s obzirom na Ik3**

```

Ik3: 3.16kA
t(osigurač)= t(Ik3): 4.00ms topl
t(dop.)=(Ik3x1sek/Ik3)^2: 670ms
t(osigurač) < t(dop.) ⇒ ZADOVOLJAVA
Rezerva: 99%
=====
  
```

**Provjera dosega zaštite (minimalni Ik1)**

```

Ios=Ik1min : 124 A
Ios(nul)= : 35.0 A
k*In(osigurač) : 25.0 A
Ios > k*In(osigurač) ⇒ ZADOVOLJAVA
Rezerva: 80%
=====
  
```

## ANALIZA VALJANOSTI ODABRANOG OSIGURAČA - In=10 A

**Od:** OJR-1  
**Do:** OJR-2  
**Izvod:**  
 Tip kabela/voda: PP00A 4\* 25  
 Smještaj: Zemlja  
 Ck: 1  
 In: 100 A  
 Tip Uz. Traka/Uže: Cu 50mm<sup>2</sup>  
 Duljina: 50.0 m

```

=====
P(r)= 1.63kW      Q(r)= 0.53kvar
P(s)= 1.64kW      Q(s)= 0.53kvar
P(t)= 1.16kW      Q(t)= 0.38kvar
Puk = 4.43kW      Quk = 1.44kvar
I(r)= 7.47 A      I%(r)= 7.5%
I(s)= 7.48 A      I%(s)= 7.5%
I(t)= 5.30 A      I%(t)= 5.3%
I(n)= 1.91 A
ΔP= 8.5 W
ΔQ= 0.7 var
=====
  
```

```

=====
Tip Osigurača : ETI NV/NH[10A]
In : 10.0 A
k : 2.5
Izvod :
nivo : 2
=====
  
```

```

=====
tmax(Ik1): 24.0ms
=====
  
```

Kriteriji valjanosti odabranog osigurača

**Provjera prema vršnom opterećenju**

```

In(osigurač) : 10.0 A
Iv : 7.48 A
In(osigurač) > Iv ⇒ ZADOVOLJAVA
Rezerva: 25%
=====
  
```

**Provjera prema trajno dopuštenom opterećenju**

```

In(osigurač) : 10.0 A
In(kab/vod) : 100 A
In(osigurač) < In(kab/vod) ⇒ ZADOVOLJAVA
Rezerva: 90%
=====
  
```

**Provjera termičke čvrstoće s obzirom na Ik3**

```

Ik3: 3.16kA
t(osigurač)= t(Ik3): 4.00ms topl
t(dop.)=(Ik3x1sek/Ik3)^2: 1.37 s
t(osigurač) < t(dop.) ⇒ ZADOVOLJAVA
Rezerva: 100%
=====
  
```

**Provjera dosega zaštite (minimalni Ik1)**

```

Ios=Ik1min : 119 A
Ios(nul)= : 33.3 A
k*In(osigurač) : 25.0 A
Ios > k*In(osigurač) ⇒ ZADOVOLJAVA
Rezerva: 79%
=====
  
```

## 6.2. PRORAČUN RASVJETE

Proračun rasvjete prometnica rađen je na osobnom računalu programom Calculux

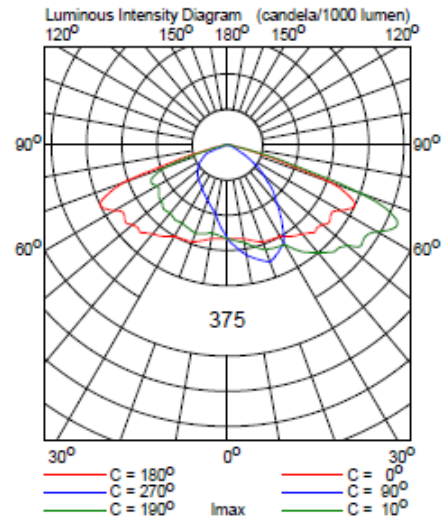
### 5. Luminaire Details

#### 5.1 Project Luminaires

CitySoul  
CGP430 FG 1xSON-TPP70W CR P7X



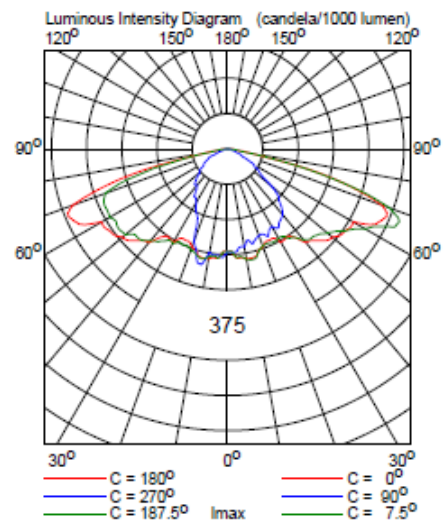
Light output ratios  
DLOR : 0.75  
ULOR : 0.00  
TLOR : 0.75  
Ballast : Conventional  
Lamp flux : 6600 lm  
Luminaire wattage : 80.0 W  
Measurement code : LVM0685600



Iridium2  
SGP352 1xSON-TPP150W FX2 H8V2

Light output ratios  
DLOR : 0.84  
ULOR : 0.00  
TLOR : 0.84  
Lamp flux : 17500 lm  
Luminaire wattage : 164.0 W

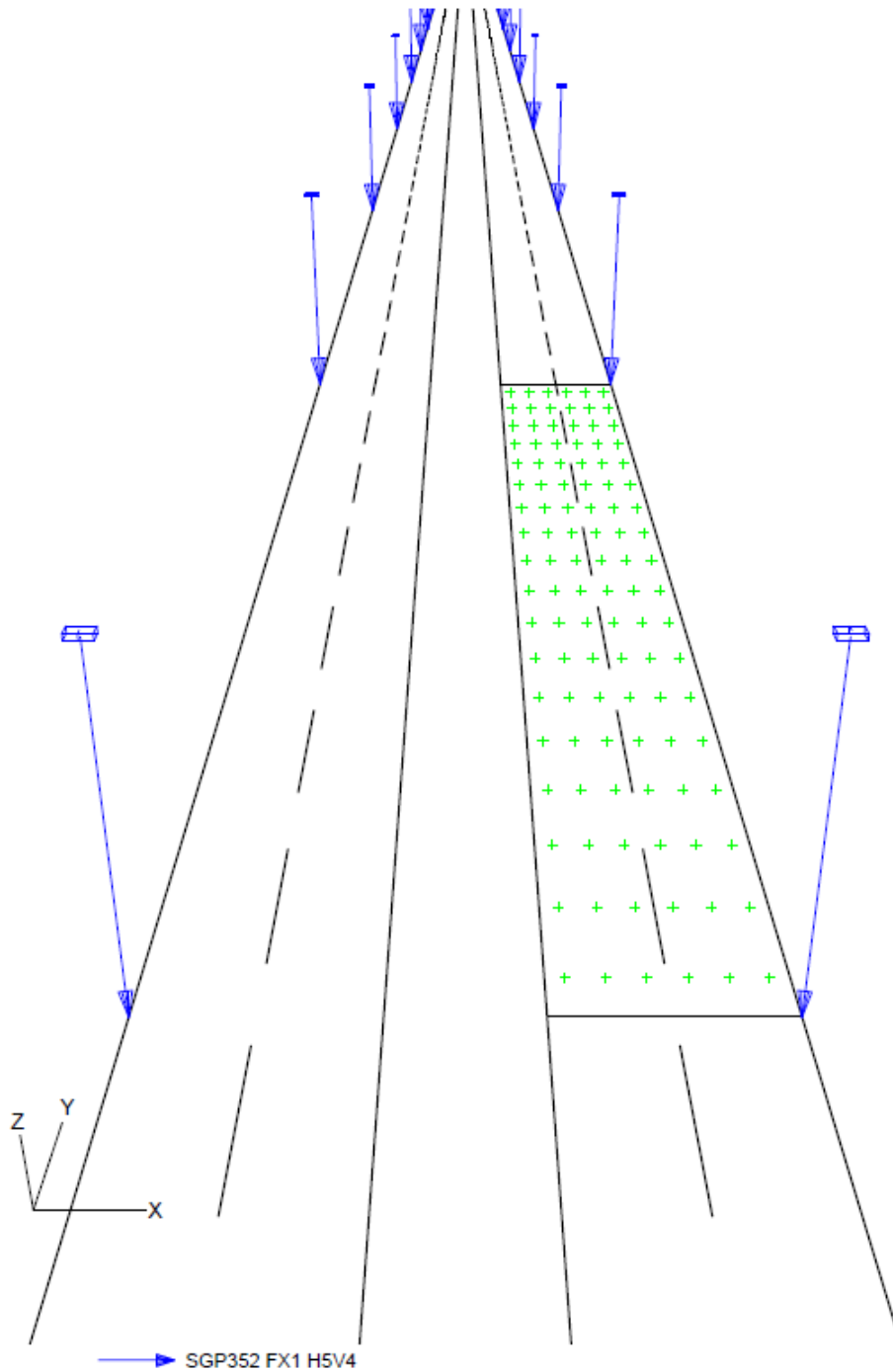
Note: Luminaire data not from database.



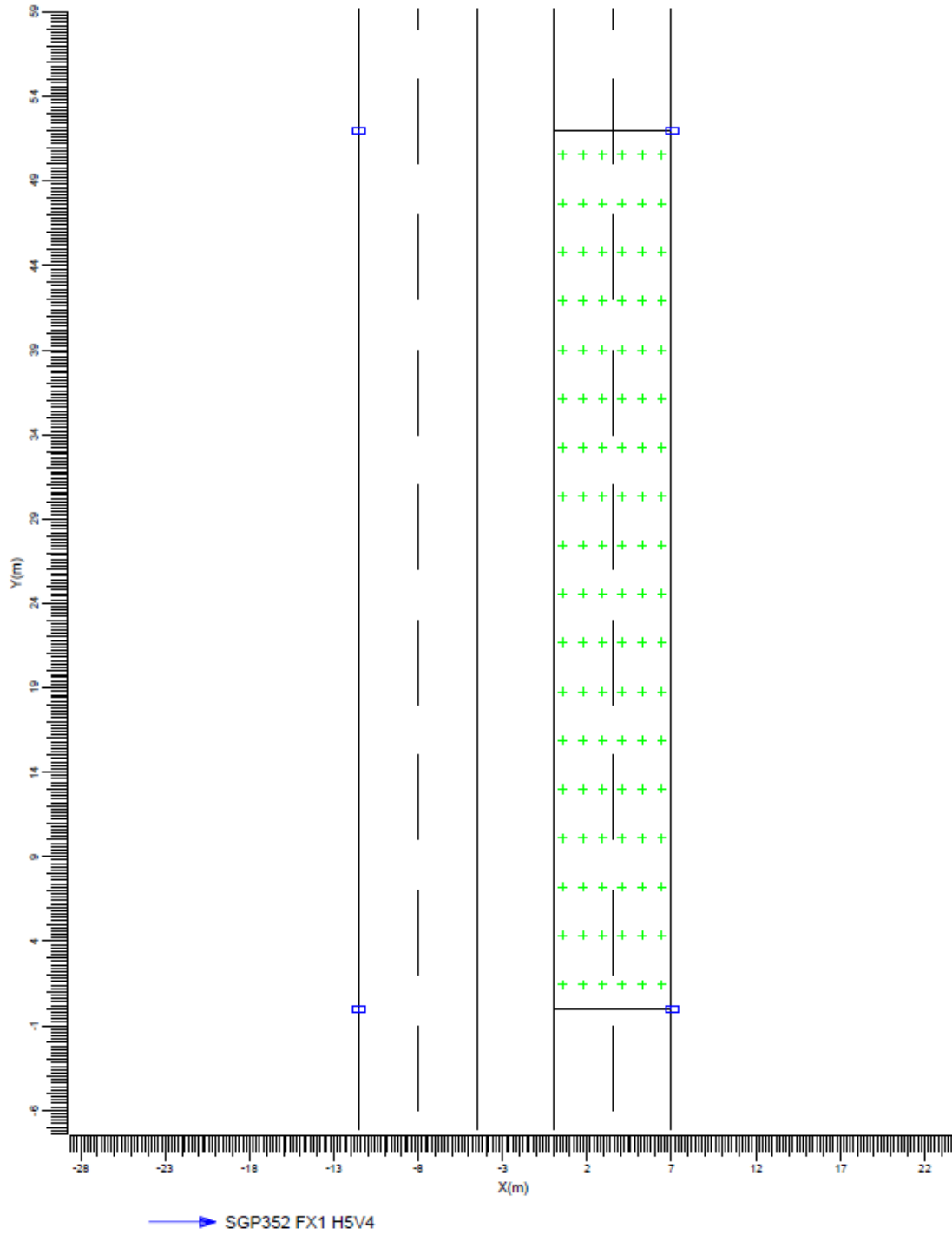
# PRORAČUN RASVJETE CESTE

## 1. Project Description

### 1.1 3-D Project Overview



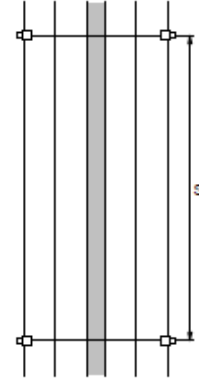
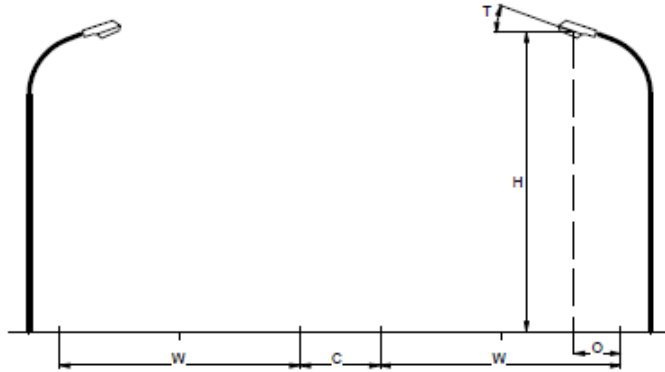
1.2 Top Project Overview



### 3. Summary

#### 3.1 Main Road

Luminaire Type	:	SGP352 FX1 H5V4
Lamp Type	:	1 * SON-TPP150W
Lamp Flux	:	17500 lumen
Tilt $\theta$	(T)	0.0 deg
Grid Method	:	CEN Luminance
Project Maintenance Factor	:	0.80



Carriageway	:	Dual Carriageway
Central Reserve	(C)	4.50 m
Road Width	(W)	7.00 m
Number of Lanes	:	2
Reflection Table	:	CIE R2
Q0 of Table	:	0.070
Maintenance Factor	:	0.80
Installation	:	Opposite
Height	(H)	12.00 m
Spacing	(S)	52.00 m
Overhang	(O)	0.00 m

Overall quality figures for the above road scheme.

<b>Luminance</b>	
Average	= 1.02 cd/m <sup>2</sup>
Minimum/Average	= 0.64
UI	= 0.60

<b>Glare</b>	
TI	= 6.3 %

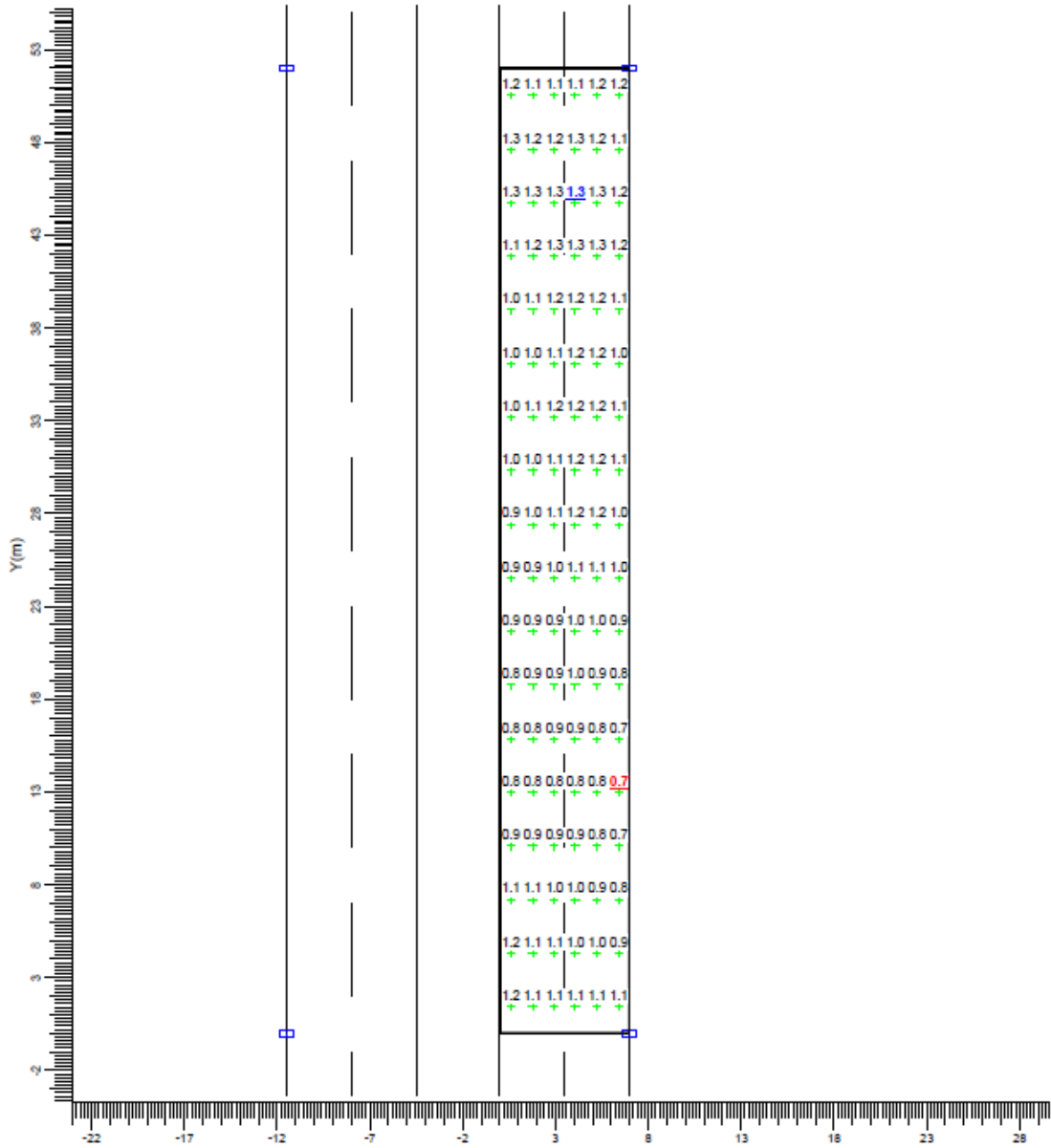
<b>Surround Ratio</b>	
SR	= 0.64

<b>Horizontal Illuminance</b>	
Average	= 16.1 lux

4.1 Main L (O1): Graphical Table

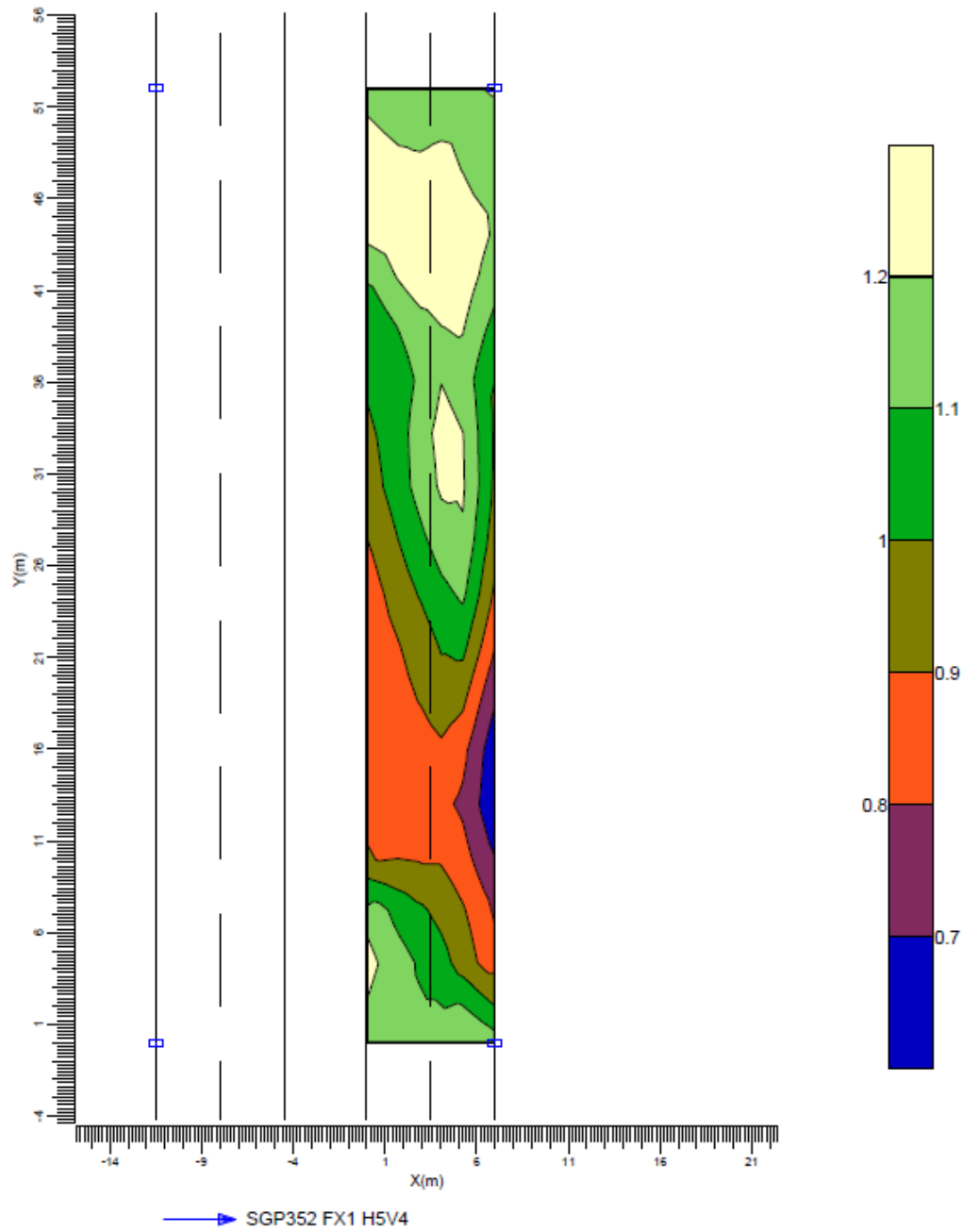
Grid : Main at Z = -0.00 m  
 Calculation : Luminance towards CEN Observer (O1) (1.75, -60.00, 1.50) (cd/m<sup>2</sup>)  
 Road Surface : CIE R2 with Q0 = 0.070

TI ( 1.75,-28.88, 1.50) = 5.8%



Grid : Main at Z = -0.00 m  
 Calculation : Luminance towards CEN Observer (O1) (1.75, -60.00, 1.50) (cd/m<sup>2</sup>)  
 Road Surface : CIE R2 with Q0 = 0.070

TI ( 1.75,-28.88, 1.50) = 5.8%

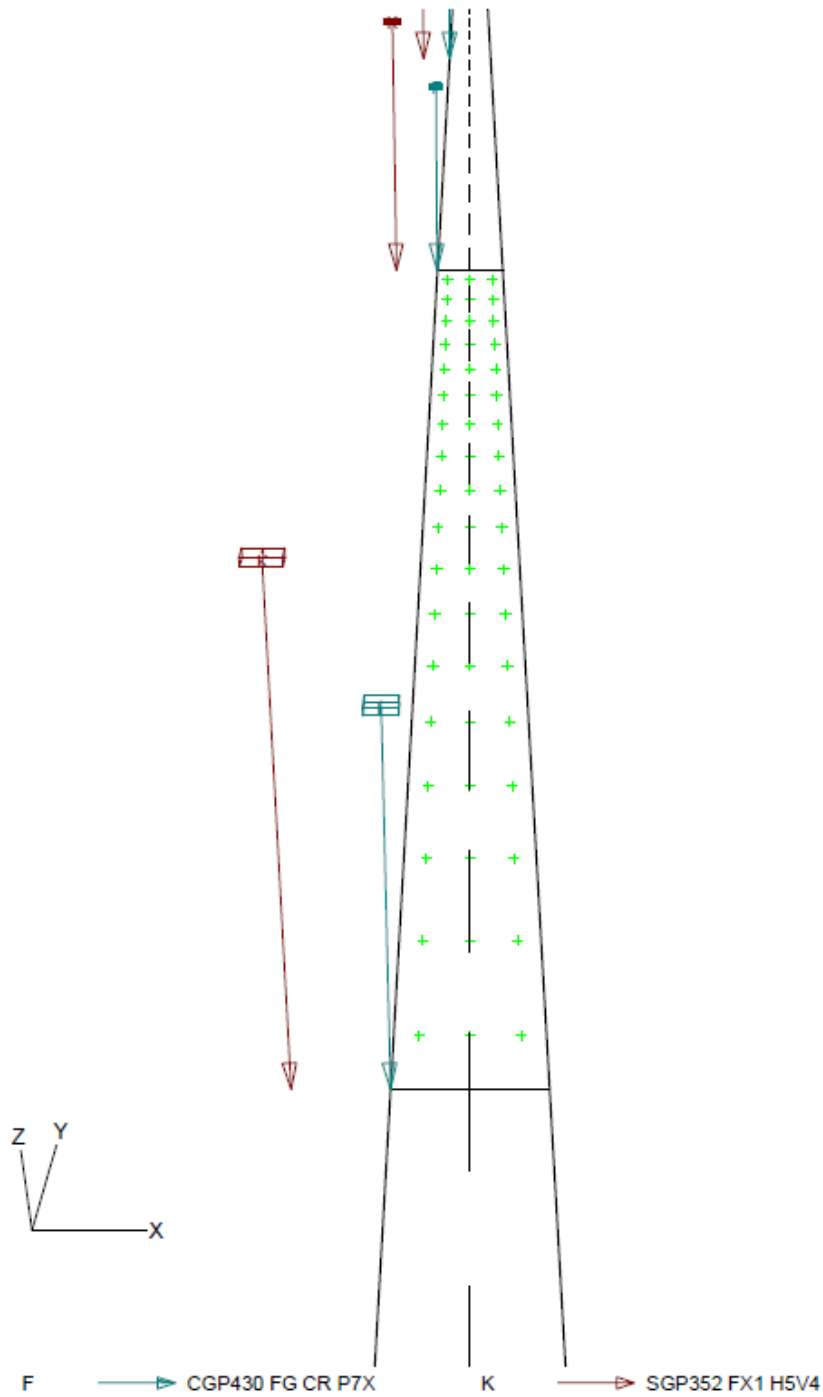


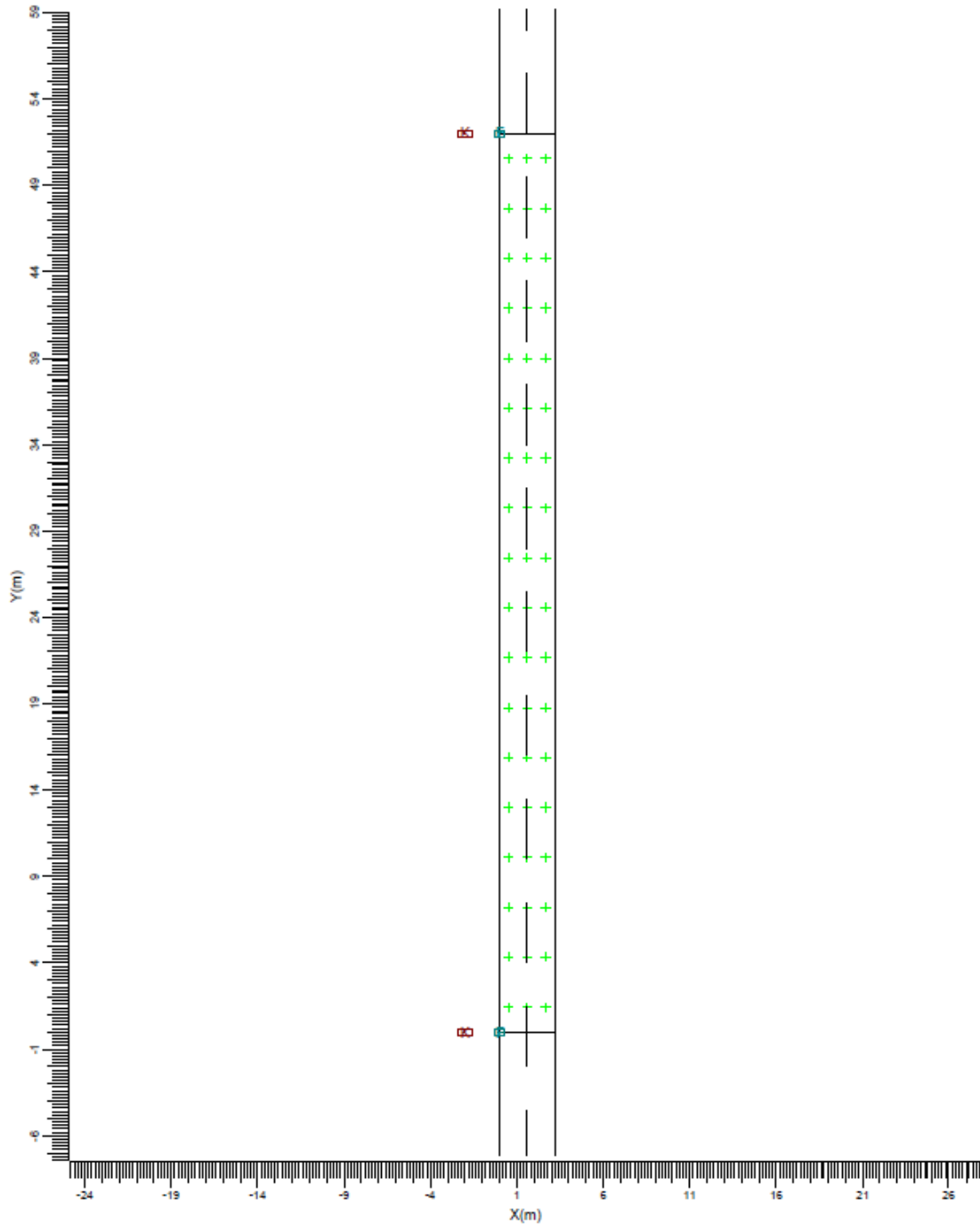



# PRORAČUN RASVJETE ŠETNICE

## 1. Project Description

### 1.1 3-D Project Overview





F     CGP430 FG CR P7X    K     SGP352 FX1 H5V4

Scale  
1:300

## 2. Overview of Schemes

The overall maintenance factor used for this project is 0.80.

Main Field grid is based on the CEN Illuminance grid method.

Code	Luminaire Type	Lamp Type	Power (W)	Flux (lm)
F	CGP430 FG CR P7X	1 * SON-TPP70W	80.0	1 * 6600

	Unit	Scheme 1
Carriageway		Single Carriageway
Road Width	m	3.20
Number of Lanes		2
Reflection Table		CIE R2
Q0 of Table		0.070
Maintenance Factor		0.80
Luminaire Code		F
Installation		Single Sided Left
Height	m	9.00
Spacing	m	52.00
Overhang	m	0.00
Tilt90	deg	0.0
Eh ave	lux	11.7
Eh min	lux	3.0

The calculation results include the contributions of user defined luminaires

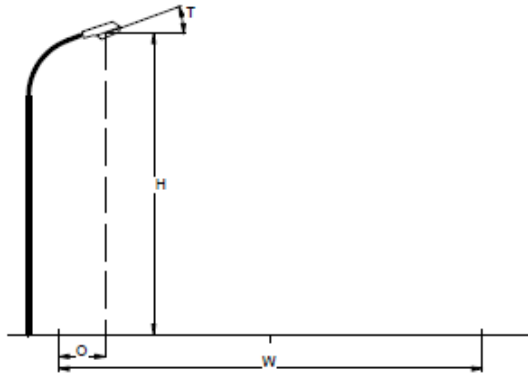
Project Luminaires:

Code	Qty	Luminaire Type	Lamp Type	Flux (lm)
K	13	SGP352 FX1 H5V4	1 * SON-TPP150W	1 * 17500

Qty and Code	Position			Aiming Angles		
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Rot.	Tilt90	Tilt0
1 * K	-2.00	-208.00	12.00	-180.0	0.0	0.0
1 * K	-2.00	-156.00	12.00	-180.0	0.0	0.0
1 * K	-2.00	-104.00	12.00	-180.0	0.0	0.0
1 * K	-2.00	-52.00	12.00	-180.0	0.0	0.0
1 * K	-2.00	-0.00	12.00	-180.0	0.0	0.0
1 * K	-2.00	52.00	12.00	-180.0	0.0	0.0
1 * K	-2.00	104.00	12.00	-180.0	0.0	0.0
1 * K	-2.00	156.00	12.00	-180.0	0.0	0.0
1 * K	-2.00	208.00	12.00	-180.0	0.0	0.0
1 * K	-2.00	260.00	12.00	-180.0	0.0	0.0
1 * K	-2.00	312.00	12.00	-180.0	0.0	0.0
1 * K	-2.00	364.00	12.00	-180.0	0.0	0.0
1 * K	-2.00	416.00	12.00	-180.0	0.0	0.0

3.1 Main Road

Luminaire Type : CGP430 FG CR P7X  
 Lamp Type : 1 \* SON-TPP70W  
 Lamp Flux : 6600 lumen  
 Tilt90 (T) : 0.0 deg  
 Grid Method : CEN Illuminance  
 Project Maintenance Factor : 0.80



Carriageway : Single Carriageway  
 Road Width (W) : 3.20 m  
 Number of Lanes : 2  
 Reflection Table : CIE R2  
 Q0 of Table : 0.070  
 Maintenance Factor : 0.80  
 Installation : Single Sided Left  
 Height (H) : 9.00 m  
 Spacing (S) : 52.00 m  
 Overhang (O) : 0.00 m

Overall quality figures for the above road scheme.

**Horizontal Illuminance**

Average = 11.7 lux  
 Minimum = 3.0 lux

### 6.3. PRORAČUN UZEMLJENJA

Uz kabele javne rasvjete položen je dugi uzemljivač od bakrenog užeta Cu 50mm<sup>2</sup>. Za niskonaponske mreže kraće od 1000 m uzimamo da impedancija uzemljenja ima samo radni karakter, jer je uzdužna impedancija nul vodiča zanemariva u odnosu na otpor uzemljivača.

Doprinos uzemljenja je sljedeći:

$$R = \frac{\rho}{2\pi L} \times \ln \frac{L^2}{dh}$$

gdje su:

- $d$  - promjer Cu užeta 50mm<sup>2</sup> - 7,98x10<sup>-3</sup>
- $h$  - dubina ukopa - 0.8m
- $\rho$  - specifični otpor rasprostiranja tla - 1000Ωm
- $L$  - dužina dugog uzemljivača uz kabel javne rasvjete – 850 m
- $R$  - otpor trakastog uzemljivača

$$R = \frac{1000}{2 \times \pi \times 850} \times \ln \frac{850^2}{7,98 \times 10^{-3} \times 0,8}$$

$$R = 3,47 \Omega$$

Zadar, Lipanj 2019.

Projektant: Vencéslav Butić, el. teh.

## **7. POKUSNI RAD, UVJETI ODRŽAVANJA I PLANIRANI VIJEK TRAJANJA INSTALACIJA**

### **7.1. POPIS PRIMJENJENIH PROPISA**

Zakon o prostornom uređenju (NN RH 153/13)

Zakon o gradnji (NN RH 153/13)

Zakon o normizaciji (NN RH 163/03)

Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije ( NN RH 05/10)

Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja od prenapona (Sl. list br. 7/71 i 44/76)

Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (Službeni list br. 62/73 i NN RH 59/96)

Norma HRN 50083-1/2002

Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08)

Zakon o zaštiti od požara ( NN RH 92/10)

### **7.2. POKUSNI RAD**

Pokusni rad nije predviđen.

### **7.3. VIJEK UPORABE**

Projektom predviđeni elektroinstalacijski materijali i tehnička rješenja izvedbe elektroinstalacija osiguravaju vijek trajanja instalacija od minimalno 40 godina. Projektom predviđeni stupovi javne rasvjete imaju vijek trajanja od 20 godina.

Projektom predviđeni materijali i tehnička rješenja izvedbe distributivne kableske kanalizacije osiguravaju vijek trajanja instalacija od minimalno 40 godina.

### **7.4. UVJETI ODRŽAVANJA**

Osnovni uvjeti održavanja elektroinstalacije i sustava zaštite od munje su osiguranje funkcionalnosti instalacije te osiguranje ispravnog rada zaštitnih uređaja od štetnih posljedica opasnog dodirnog napona i zaštitnih uređaja od preopterećenja i kratkih spojeva. Da bi se gornji ciljevi ostvarili potrebno je redovito održavati instalacija. Za kvalitetno održavanje elektroinstalacija potrebno je s ovlaštenom pravnom osobom sklopiti Ugovor o redovitom održavanju.

Pri održavanju elektroinstalacija i sustava za zaštitu od munje potrebno je otvoriti knjigu održavanja u koju će se upisivati sve radnje koje budu izvršene tijekom pregleda i održavanja instalacije.

Pregledom instalacije potrebno je kontrolirati stanje sljedećih elemenata sustava:

Održavanje sustava elektroinstalacija mora biti u skladu s Pravilnikom o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona. (sl br. 53/88)

#### Razvodni ormari instalacije slabe struje:

Vizualnim pregledom utvrditi da li postoji kakvo oštećenje (nagaranje rasklopnih elemenata rastalnih ili automatskih osigurača, katodnih odvodnika te sklopnih elemenata)

Pri pregledu potrebno je izvršiti i funkcionalnu probu rada rasklopnih elemenata u ormaru.

Radi osiguranja ispravnosti rada razvodnog ormara po potrebi moment ključem izvršiti pritezanje vijaka u razmaku od 6 mjeseci, odnosno prilikom eventualne izmjene rasklopnog elementa.

Pristup ormaru mora biti omogućen u svako doba kako bi se isti u slučaju potrebe mogao žurno isključiti s napona.

#### Energetski kableski vodovi:

Pregledom kableske trase potrebno je ustanoviti:

1. Postojanje ulegnuća na trasi koja mogu ugroziti kabel
2. Stanje kanala i eventualno stanje cijevi kojima prolazi kabel
3. Stanje ploča za pokrivanje kanala
4. Ispravnost oznaka za obilježavanje trase
5. Stanje protupožarnog kanala energetskog NN kabela

Mjere održavanja kod kabela trase su:

1. Popravak ulegnuća na trasi koja mogu ugroziti kabel
2. Popravak ili izmjena oznaka za obilježavanje trase
3. Bojenje metalnih nosača
4. Bojenje zaštitnih cijevi
5. Čišćenje kanala
6. Zamjenu ploča za pokrivanje kanala i šahtova

Pregledom ulaza kabela u stanicu, šaht ili kabelski razvodni ormarić potrebno je ustanoviti:

1. Stanje kabela na ulazu u kabelsku završnicu
2. Mehaničku zaštitu i zaštitu od korozije na vidljivim dijelovima kabela
3. Stanje potrebnih oznaka na krajevima kabela
4. Stanje radijusa savijanja kabela
5. Brtvljenje kabelskih otvora

Mjere održavanja kod ulaza kabela u stanicu, šaht ili kabelski razvodni ormarić su:

1. Brtvljenje kabelskih otvora
2. Bojenje armature kabela i olova
3. Čišćenje kabelskih kanala
4. Popravak pokrova kanala

Pregledom kabelskih spojnica potrebno je ustvrditi:

1. Antikorozivnu zaštitu
2. Nepropustnost spojnice
3. Spoj na uzemljenju
4. Oštećenje spojnice

Mjere održavanja kod kabelskih spojnica su:

1. Otklanjanje nedostataka uočenih pregledom u najkraćem mogućem vremenu od pregleda

Pregledom kabelskih glava potrebno je ustvrditi:

1. Korozija metalnih dijelova i metalne konstrukcije – provjeriti svake 4 godine
2. Razine ulja i eventualno njeno istjecanje – provjeriti svake 4 godine
3. Izolatora kabelske glave – provjeriti svake 4 godine
4. Izolacije žila od kabelske glave do spoja – provjeriti svake 4 godine
5. Antikorozivne zaštite plašta kabela – provjeriti svake 4 godine
6. Zaštitne cijevi i obujmica kod kabelske glave – provjeriti svake 4 godine
7. Ispravnost veze sa uzemljenjem – provjeriti svake 4 godine
8. Opće stanje kabelske glave – provjeriti svake 4 godine
9. Natpisne pločice – provjeriti svake 4 godine

Mjere održavanja kod kabelskih glava su:

1. Nadolijevanje ulja u kabel glave
2. Čišćenje izolatora kabelske glave
3. Popravak ili zamjenu kabelskih glava
4. Bojenje armature kabela i olova
5. Odstranjivanje korozije i bojenje ostale metalne konstrukcije
6. Pritezanje spojeva uzemljenja
7. Čišćenje i pritezanje svih kontaktnih površina – na temelju termovizijskog pregleda, preporučljiv rok svake 4 godine

Kabelski razvodni ormari:

Pregledom je potrebno je ustvrditi:

1. Stanje kućišta ormarića – provjeriti svake 4 godine
2. Stanje vrata, brava i šarki – provjeriti svake 4 godine
3. Stanje učvršćenje ormarića – provjeriti svake 4 godine
4. Antikorozivnu zaštitu – provjeriti svake 4 godine
5. Potrebno je obaviti vizualni pregled sabirnica, potpornih izolatora, strujnih mostova i spojnica, uzemljenja, natpisa, zaštite od korozije
6. Termovizijski pregled električnih spojeva – prema potrebi

Mjere održavanja su:

1. Podmazivanje brave i mehanizma za otvaranje vrata – izvrši svake 4 godine
2. Odstranjivanje korozije i ličenje – izvrši svake 4 godine
3. Učvršćivanje ormarića na temelj ili zid – izvrši svake 4 godine
4. Brtvljenje ormarića i čišćenje otvora za ventilaciju – izvrši svake 4 godine
5. Zamjenu neispravnih natpisnih pločica – izvrši svake 4 godine
6. Zamjena dotrajalog spojnog i priključnog materijala – izvrši svake 4 godine
7. Zamjena neispravnih elemenata u ormariću – izvrši svake 4 godine
8. Čišćenje i pritezanje svih kontaktnih površina – na temelju termovizijskog pregleda

Zadar, Lipanj 2019.

Projektant: Venčeslav Butić, el. teh.



## **8. NACRTNI DIO**



# PRISTUPNA (SABIRNA) PROMETNICA

PREGLEDNA SITUACIJA

mj. 1: 5000

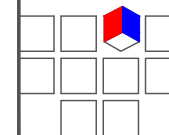
## FAZE GRADNJE



FAZA 1



FAZA 2



**TEH-PROJEKT ZADAR** ZADAR d.o.o.

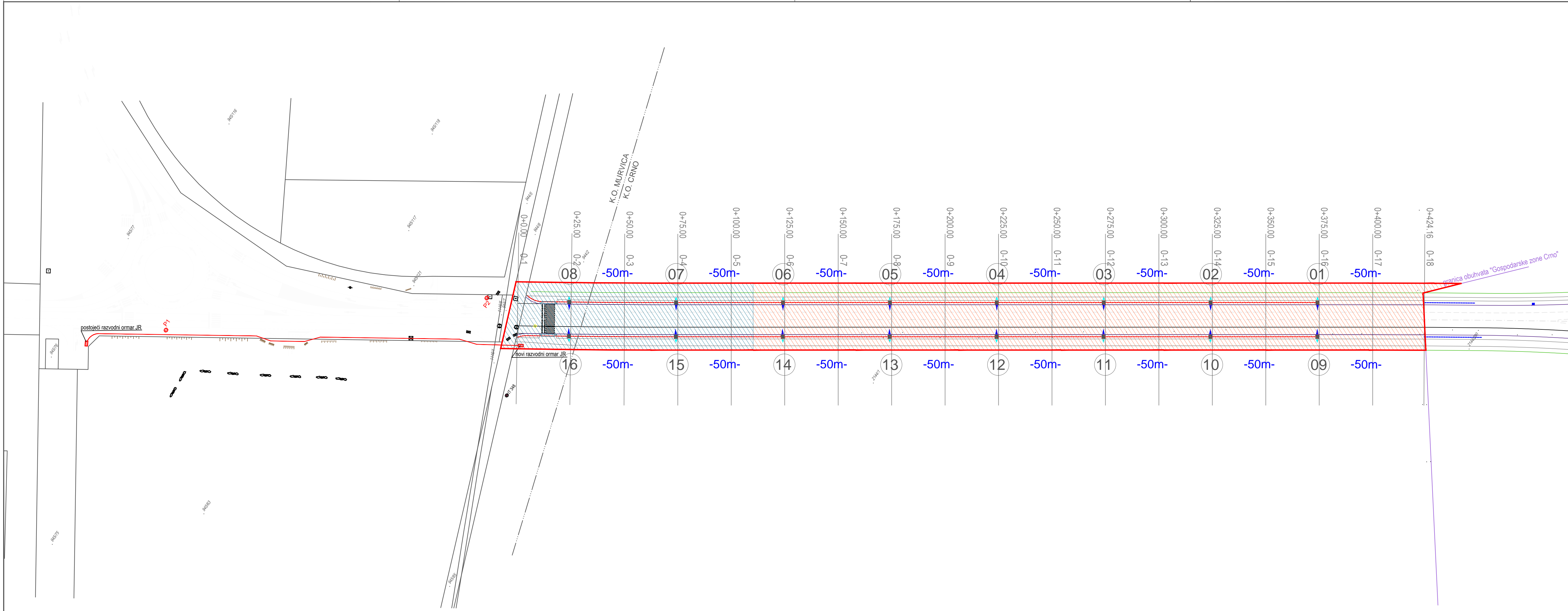
projektiranje, tehničko savjetovanje i inženjering

TEL.: 333-667, 333-668; FAX: 333-665

Projektant : Venčeslav Butić el. teh.	Investitor : GRAD ZADAR Narodni trg 1, 23000 Zadar	Datum : Lipanj 2019
Glavni projektant : Filip Juranov dipl.ing.grad.	Građevina : PRISTUPNA CESTA PODUZETNIČKE ZONE CRNO OD POSLOVNE ZONE MURVICA JUG (DRŽAVNA CESTA D8)	Mjerilo : 1:5000
Projektant - suradnik :	Projekt : ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT ELEKTROENERGETSKA MREŽA, JAVNA RASVJETA I DTK 1. i 2. FAZA	Broj projekta : <b>8292/14</b>
Crtač :		Broj nacrta : <b>1.</b>
Nacr : PREGLEDNA SITUACIJA		

# PRISTUPNA (SABIRNA) PROMETNICA

SITUACIJA  
mj. 1: 1000



- LEGENDA :**
- - - - - Kabel javne rasvjete tip XP00-A 4x25mm2
  - - - - - Kabel javne rasvjete tip XP00-A 4x25mm2 iz TS "GZ CRNO 1"
  - Pozicija stupa javne rasvjete, KORS-2B-1200-III
  - ▲ Usmjerenje svjetiljke PHILIPS Iridium2 BGP352 1x SON-TTP 150W
  - ▲ Usmjerenje svjetiljke PHILIPS CitySoul CG430 FG 1xSON-TTP 70W
  - 09 Brojčana oznaka rasvjetnog stupa
  - 50- Razmak među rasvjetnim stupovima

**TEH-PROJEKT ZADAR ZADAR** d.o.o.  
projekiranje, tehničko savjetovanje i inženjering

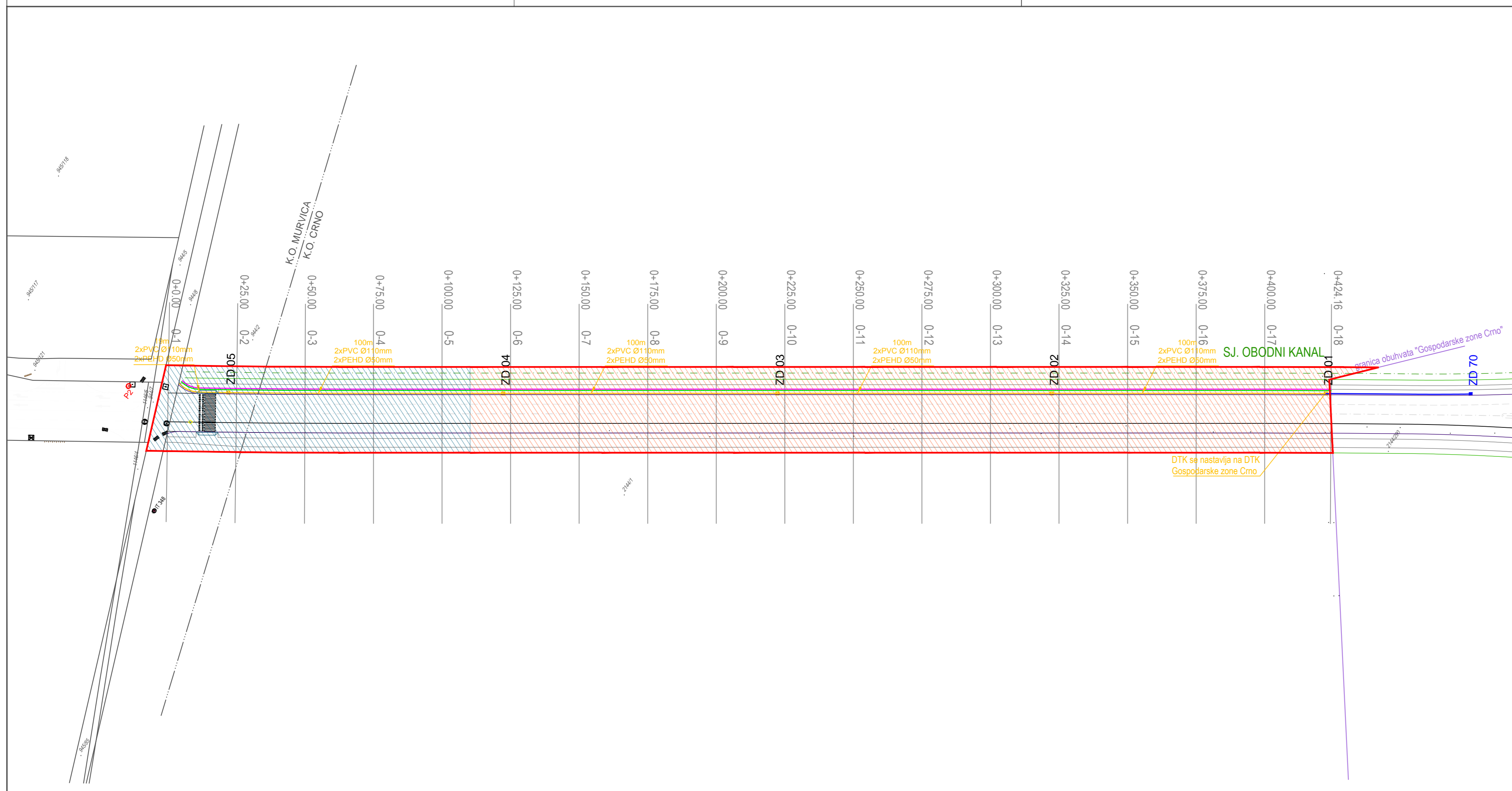
Projektant : Venčeslav Butić et. teh.	Investitor : GRAD ZADAR Narodni trg 1, 23000 Zadar	Datum : Lipanj 2019
Glavni projektant : Filip Juranov dipl.ing.grad.	Gradjevina : PRISTUPNA CESTA PODUZETNIČKE ZONE CRNO OD POSLOVNE ZONE MURVICA JUG (DRŽAVNA CESTA D8)	Mjerilo : 1:1000
Projektant - suradnik :	Projekt : ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT ELEKTROENERGETSKA MREŽA, JAVNA RASVJETA I DTK 1. I 2. FAZA	Broj projekta : 8292/14
Crtač :		Broj nacrtu : 2.

Nacrt : SITUACIJSKI NACRT JAVNE RASVJETE

# PRISTUPNA (SABIRNA) PROMETNICA

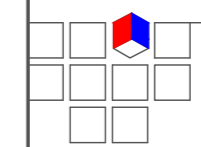
SITUACIJA

mj. 1: 1000



LEGENDA :

- Koridor za kabele niskonaponske mreže
- Koridor za kabele sredjenaponske mreže
- trasa novoprojektirane DTK
- trasa DTK iz GZ Crno
- ZD 01 ■ Pozicija montažnog zdenca dimenzija D1
- ZD 01 ■ Pozicija montažnog zdenca iz GZ Crno
- 100m  
2xPVC Ø110mm  
2xPEHD Ø50mm Sastav DTK i razmak među montažnih zdenaca

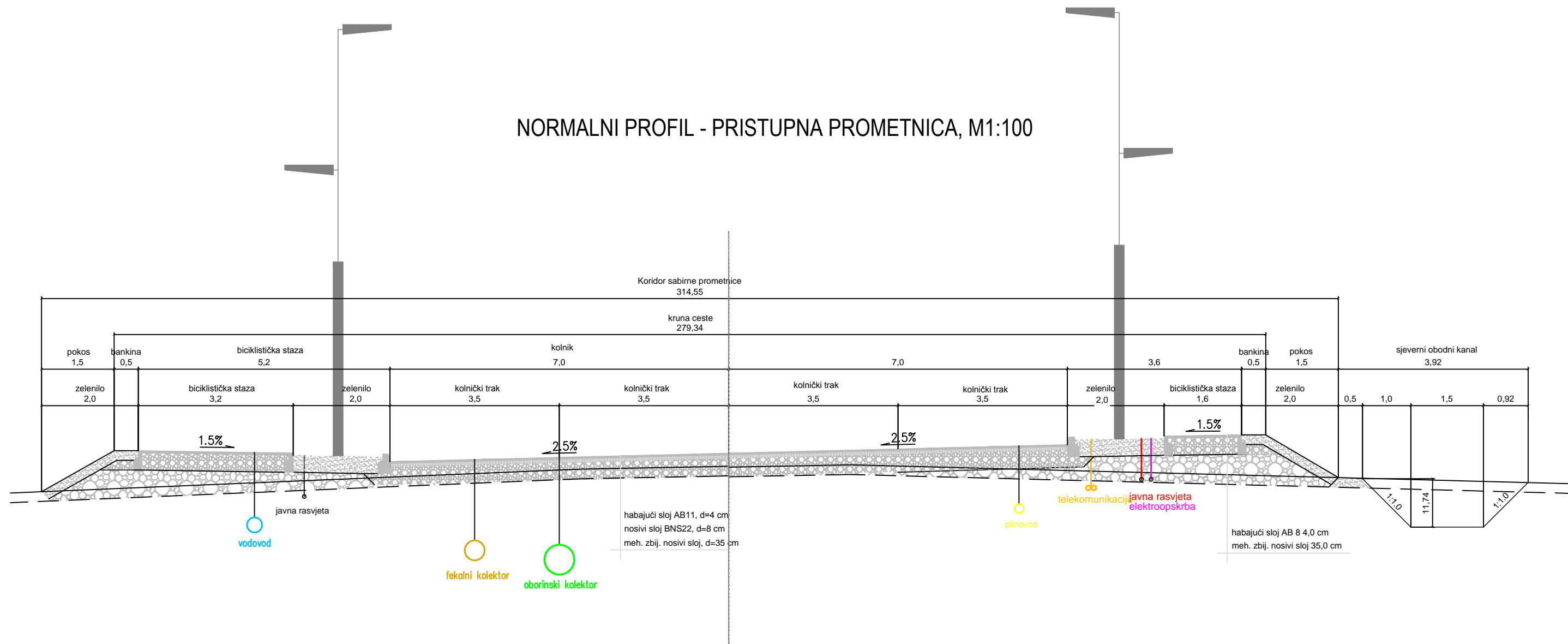


**TEH-PROJEKT ZADAR ZADAR** d.o.o.  
 projektiranje, tehničko savjetovanje i inženjering  
 TEL.: 333-667, 333-668; FAX: 333-665

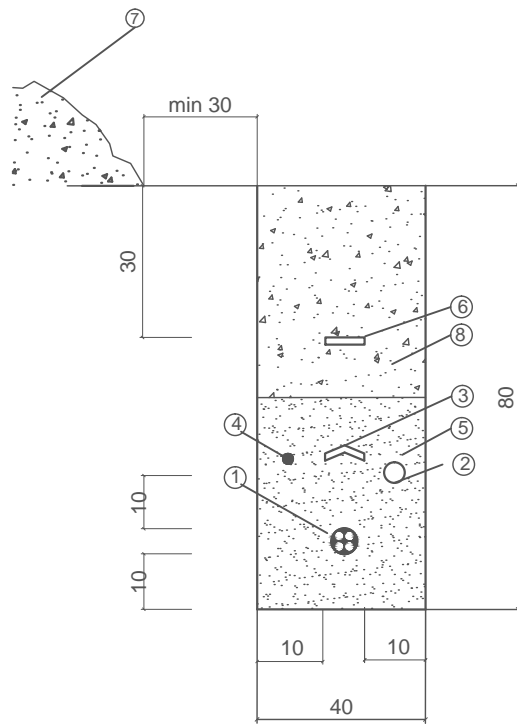
Projektant : Venceslav Butić el. teh.	Investor : GRAD ZADAR Narodni trg 1, 23000 Zadar	Datum : Lipanj 2019
Glavni projektant : Filip Juranov dipl.ing.grad.	Građevina : PRISTUPNA CESTA PODUZETNIČKE ZONE CRNO OD POSLOVNE ZONE MURVICA JUG (DRŽAVNA CESTA D8)	Mjerilo : 1:1000
Projektant - suradnik :	Projekt : ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT ELEKTROENERGETSKA MREŽA, JAVNA RASVJETA I DTK 1. I 2. FAZA	Broj projekta : <b>8292/14</b>
Crtač :		Broj nacrt : <b>3.</b>

Nacrt : SITUACIJSKI NACRT ELEKTROENERGETSKE MREŽE I DTK

# NORMALNI PROFIL - PRISTUPNA PROMETNICA, M1:100

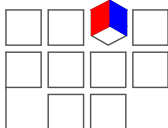


<p><b>TEH-PROJEKT ZADAR ZADAR</b> d.o.o. projekiranje, tehničko savjetovanje i inženjering</p>			<p>Investitor: GRAD ZADAR Narodni trg 1, 23000 Zadar</p>	<p>Datum: Lipanj 2019</p>
<p>Projektant: Venčeslav Butić el. teh.</p>	<p>Glavni projektant: Filip Juranov dipl.ing.građ.</p>	<p>Projektant - suradnik:</p>	<p>Gradovina: PRISTUPNA CESTA PODUZETNIČKE ZONE CRNO OD POSLOVNE ZONE MURVICA JUG (DRŽAVNA CESTA D8)</p>	<p>Mjerilo:</p>
<p>Crtač:</p>	<p>Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT ELEKTROENERGETSKA MREŽA, JAVNA RASVJETA I DTK 1. I 2. FAZA</p>	<p>Nacrt:</p>	<p>Broj projekta: 8292/16</p>	<p>Broj nacrt: 4.</p>
<p>NORMALNI POPREČNI PRESJEK PROMETNICE</p>				



### LEGENDA:

- 1 - NN kabel 1kV
- 3 - dodatna mehaničko-upozoravajuća zaštita
- 4 - uzemljivac Cu 50 mm<sup>2</sup>
- 5 - fino usitnjena zemlja ili pijesak
- 6 - upozoravajuća traka
- 7 - iskopana zemlja
- 9 - nabijena zemlja

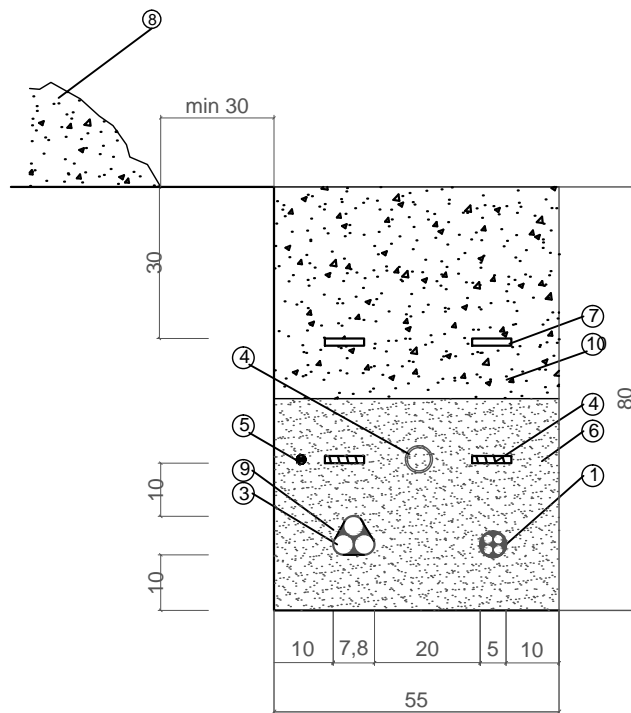


**TEH-PROJEKT ZADAR ZADAR** d.o.o.

projektiranje, tehničko savjetovanje i inženjering

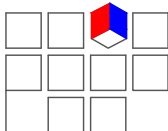
TEL.:333-667,333-668;FAX:333-665

Projektant : Venčeslav Butić el. teh.	Investitor : GRAD ZADAR Narodni trg 1, 23000 Zadar	Datum : Lipanj 2019
Glavni projektant : Filip Juranov dipl.ing.građ.	Gradjevina : PRISTUPNA CESTA PODUZETNIČKE ZONE CRNO OD POSLOVNE ZONE MURVICA JUG (DRŽAVNA CESTA D8)	Mjerilo :
Projektant - suradnik :	Projekt : ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT ELEKTROENERGETSKA MREŽA, JAVNA RASVJETA I DTK 1. i 2. FAZA	Broj projekta : <b>8292/14</b>
Crtlač :		Broj nacrta : <b>5.1.</b>
Nacr : <b>DETALJ POLAGANJA KABELA JR U ZEMljANI ROV</b>		



### LEGENDA:

- 1 - NN kabel 1kV
- 2 - kabel JR
- 3 - SN kabela 20 kV
- 4 - PEHD cijev 50mm
- 5 - uzemljivac Cu 50 mm<sup>2</sup>
- 6 - fino usitnjena zemlja ili pijesak
- 7 - upozoravajuća traka
- 8 - iskopana zemlja
- 9 - drzac kabela
- 10 - nabijena zemlja



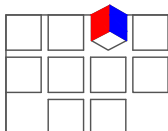
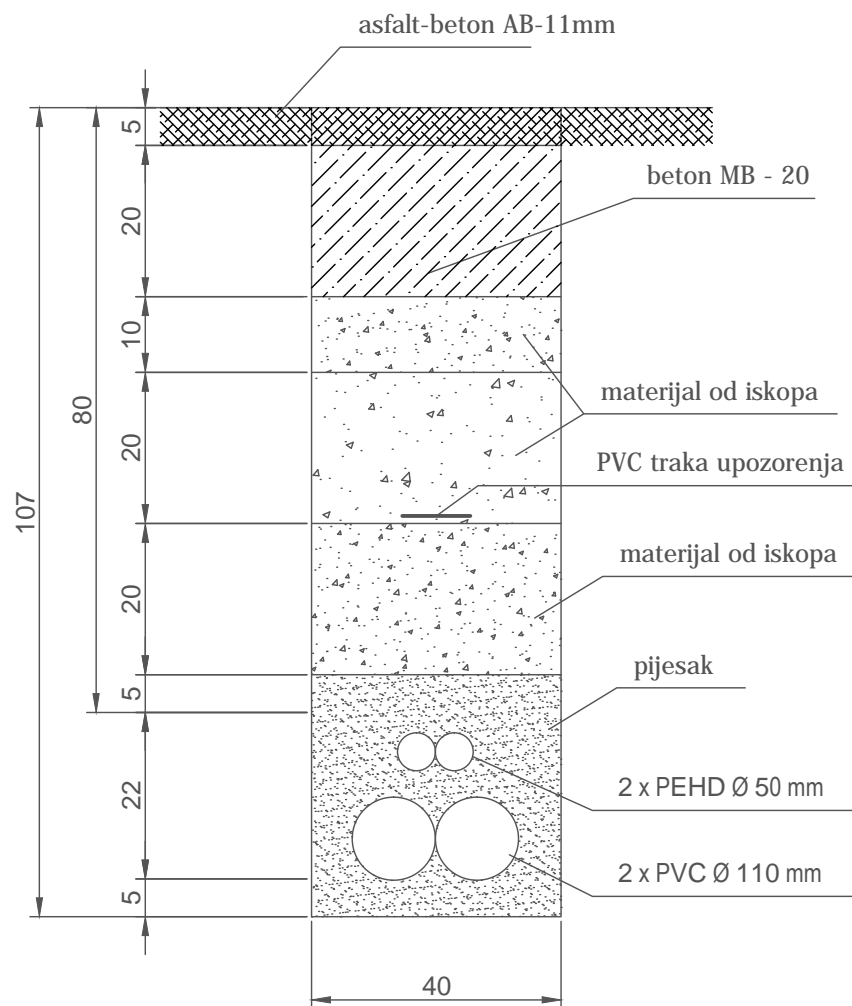
**TEH-PROJEKT ZADAR ZADAR**

d.o.o.

projektiranje, tehničko savjetovanje i inženjering

TEL.:333-667,333-668;FAX:333-665

Projektant : Venčeslav Butić el. teh.	Investitor : GRAD ZADAR Narodni trg 1, 23000 Zadar	Datum : Lipanj 2019
Glavni projektant : Filip Juranov dipl.ing.građ.	Gradevina : PRISTUPNA CESTA PODUZETNIČKE ZONE CRNO OD POSLOVNE ZONE MURVICA JUG (DRŽAVNA CESTA D8)	Mjerilo :
Projektant - suradnik :	Projekt : ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT ELEKTROENERGETSKA MREŽA, JAVNA RASVJETA I DTK 1. i 2. FAZA	Broj projekta : <b>8292/14</b>
Crtač :		Broj nacrta : <b>5.2.</b>
Nacr : <b>DETALJ POLAGANJA NN I SN KABELA U ZEMljANI ROV</b>		



# TEH-PROJEKT ZADAR ZADAR

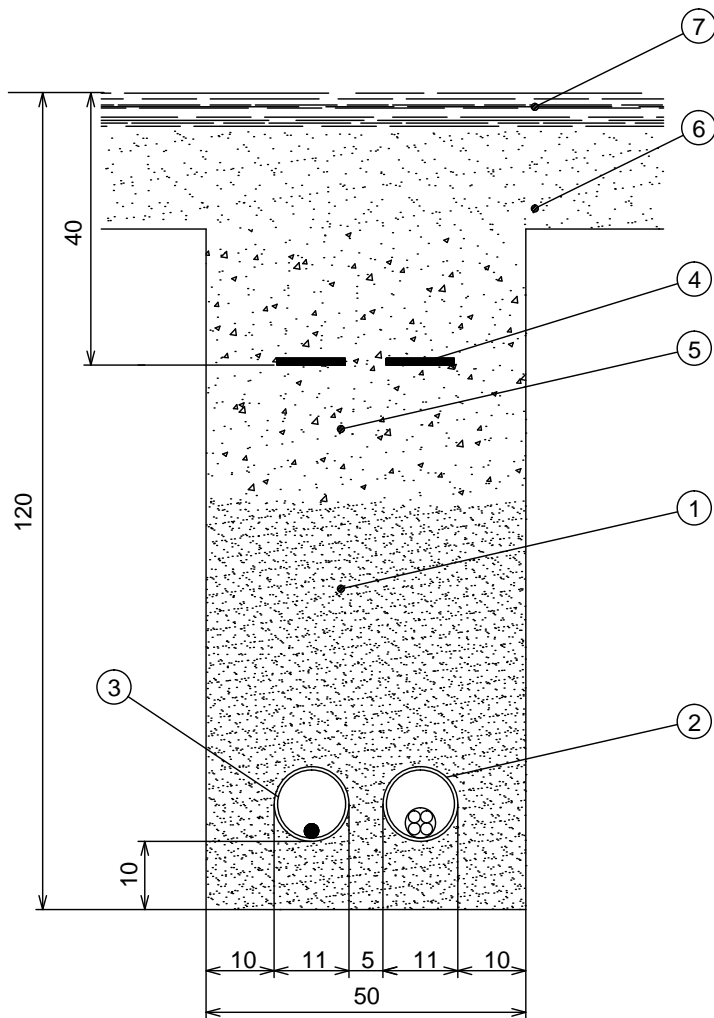
projektiranje, tehničko savjetovanje i inženjering

d.o.o.

TEL.:333-667,333-668;FAX:333-665

Projektant : Venčeslav Butić el. teh.	Investitor : GRAD ZADAR Narodni trg 1, 23000 Zadar	Datum : Lipanj 2019
Glavni projektant : Filip Juranov dipl.ing.građ.	Gradjevina : PRISTUPNA CESTA PODUZETNIČKE ZONE CRNO OD POSLOVNE ZONE MURVICA JUG (DRŽAVNA CESTA D8)	Mjerilo :
Projektant - suradnik :	Projekt : ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT ELEKTROENERGETSKA MREŽA, JAVNA RASVJETA I DTK 1. i 2. FAZA	Broj projekta : <b>8292/14</b>
Crtač :		Broj nacrta : <b>5.3.</b>
Nacr : <b>DETALJ ROVA DISTRIBUTIVNE TELEKOMUNIKACIJSKE KANALIZACIJE</b>		

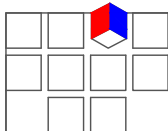




Presjek kabelskog rova na krizanju  
s prometnim putevima

### LEGENDA:

- 1 - mršavi beton MB7
- 2 - PVC cijev Ø 110 mm za kabele JR
- 3 - PVC cijev Ø 110 mm za uzemljivač
- 4 - upozoravajuća traka
- 5 - nabijeni sloj šljunka ili krupnijeg pijeska
- 6 - beton MB 15 (sloj debljine 10-20 cm)
- 7 - asfalt (sloj debljine 3 - 6 cm)



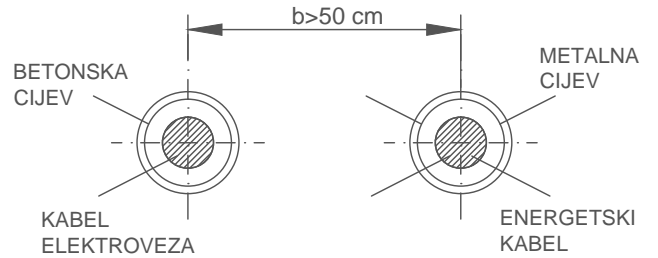
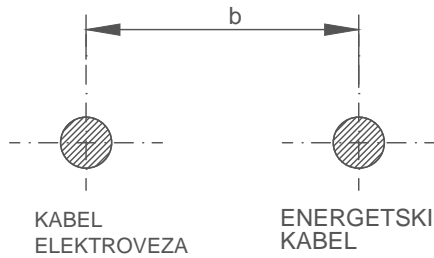
**TEH-PROJEKT ZADAR ZADAR**

d.o.o.

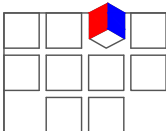
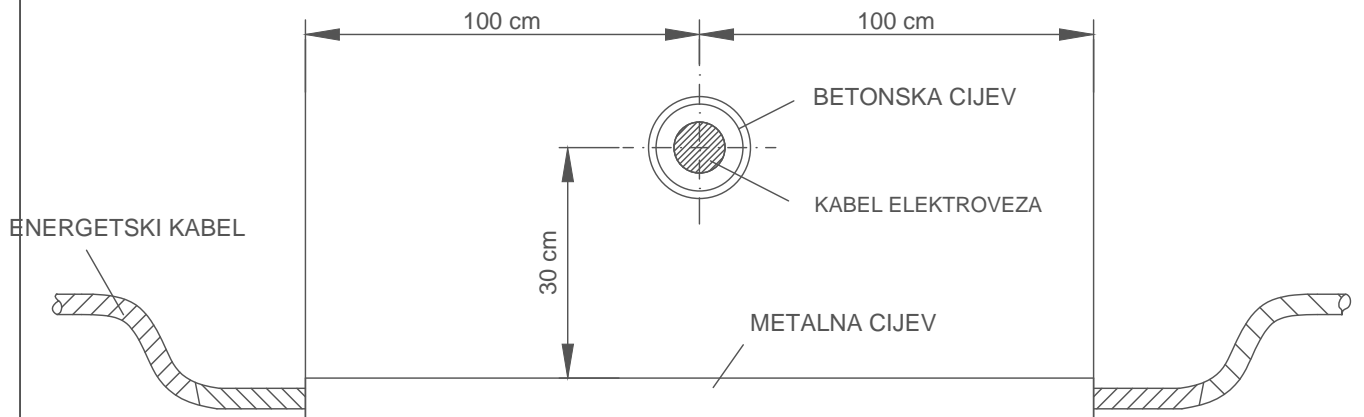
projektiranje, tehničko savjetovanje i inženjering

TEL.:333-667,333-668;FAX:333-665

Projektant : Venčeslav Butić el. teh.	Investitor : GRAD ZADAR Narodni trg 1, 23000 Zadar	Datum : Lipanj 2019
Glavni projektant : Filip Juranov dipl.ing.građ.	Gradevina : PRISTUPNA CESTA PODUZETNIČKE ZONE CRNO OD POSLOVNE ZONE MURVICA JUG (DRŽAVNA CESTA D8)	Mjerilo :
Projektant - suradnik :	Projekt : ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT ELEKTROENERGETSKA MREŽA, JAVNA RASVJETA I DTK 1. i 2. FAZA	Broj projekta : <b>8292/14</b>
Crtač :		Broj nacrt : <b>5.4</b>
Nacrt : <b>DETALJ KRIŽANJA KABELA JR SA PROMETNIM PRAVCIMA</b>		



- ∕  $b > 50 \text{ cm}$  za  $U < 10 \text{ kV}$
- ∕  $b > 100 \text{ cm}$  za  $U > 10 \text{ kV}$



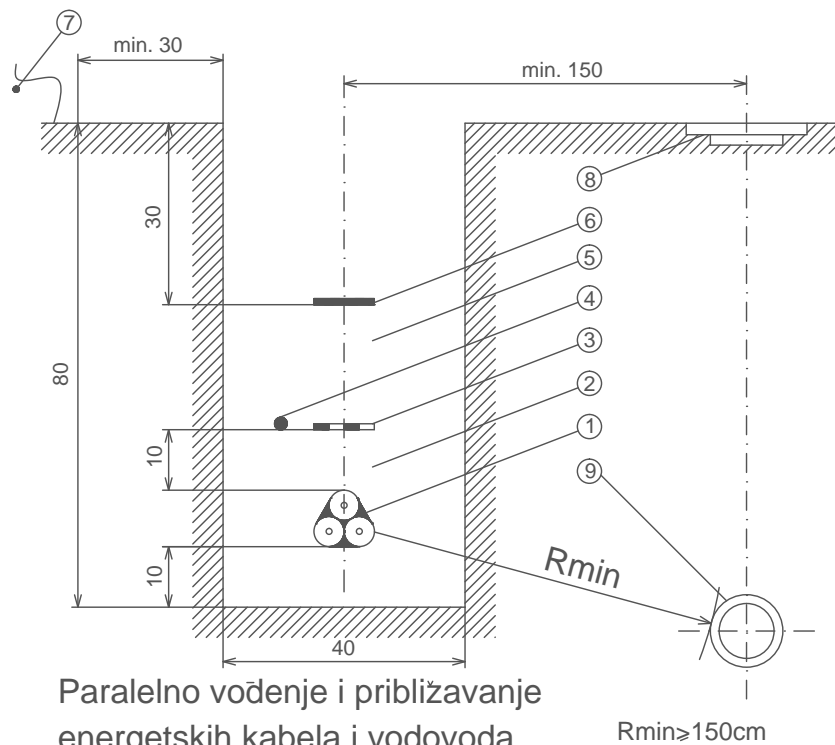
# TEH-PROJEKT ZADAR ZADAR

d.o.o.

projektiranje, tehničko savjetovanje i inženjering

TEL.: 333-667, 333-668; FAX: 333-665

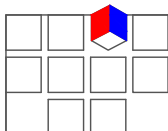
Projektant : Venčeslav Butić el. teh.	Investitor : GRAD ZADAR Narodni trg 1, 23000 Zadar	Datum : Lipanj 2019
Glavni projektant : Filip Juranov dipl.ing.građ.	Gradjevina : PRISTUPNA CESTA PODUZETNIČKE ZONE CRNO OD POSLOVNE ZONE MURVICA JUG (DRŽAVNA CESTA D8)	Mjerilo :
Projektant - suradnik :	Projekt : ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT ELEKTROENERGETSKA MREŽA, JAVNA RASVJETA I DTK 1. i 2. FAZA	Broj projekta : <b>8292/14</b>
Crtač :		Broj nacrta : <b>5.5.</b>
Nacrt :	DETALJ POLAGANJA ENERGETSKIH KABELA I KABELA ELEKTROVEZA	



Paralelno vođenje i približavanje energetskih kabela i vodovoda

### LEGENDA:

- 1 - energetski kabal
- 2 - fino usitnjena zemlja ili pijesak
- 3 - dodatna mehanicko-upozoravajuca zastita
- 4 - uzemljivac
- 5 - nabijena zemlja
- 6 - upozoravajuca traka
- 7 - iskopana zemlja
- 8 - zdenac vodovoda
- 9 - vodovodna cijev



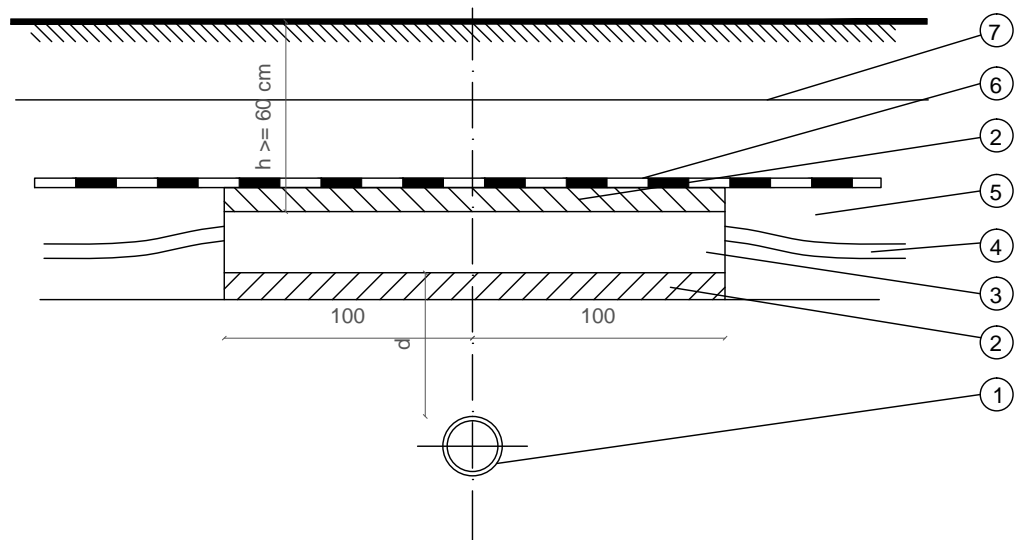
**TEH-PROJEKT ZADAR ZADAR**

d.o.o.

projektiranje, tehničko savjetovanje i inženjering

TEL.:333-667,333-668;FAX:333-665

Projektant : Venčeslav Butić el. teh.	Investitor : GRAD ZADAR Narodni trg 1, 23000 Zadar	Datum : Lipanj 2019
Glavni projektant : Filip Juranov dipl.ing.grad.	Gradevina : PRISTUPNA CESTA PODUZETNIČKE ZONE CRNO OD POSLOVNE ZONE MURVICA JUG (DRŽAVNA CESTA D8)	Mjerilo :
Projektant - suradnik :	Projekt : ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT ELEKTROENERGETSKA MREŽA, JAVNA RASVJETA I DTK 1. i 2. FAZA	Broj projekta : <b>8292/14</b>
Crtač :		Broj nacrta : <b>5.6.</b>
Nacr : <b>DETALJ PARALALNOG VOĐENJA ENERGETSKOG KABELA I CJEVOVODA</b>		



$d \geq 50$  cm za magistralne cijevovode  
 $d \geq 30$  cm za priključne cijevovode

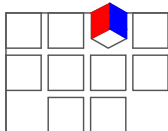
bez zaštitne cijevi za kabel

$d < 50$  cm za magistralne cijevovode  
 $d < 30$  cm za priključne cijevovode

uz zaštitnu cijev za kabel

#### LEGENDA :

- 1 - vodovodna cijev
- 2 - sloj mršavog betona MB7 (cca 5 cm)
- 3 - PVC ili TPE zaštitna cijev kabela
- 4 - energetski kabel
- 5 - fino usitnjena zemlja ili pijesak
- 6 - dodatno mehaničko-upozoravajuća zaštita
- 7 - upozoravajuća traka



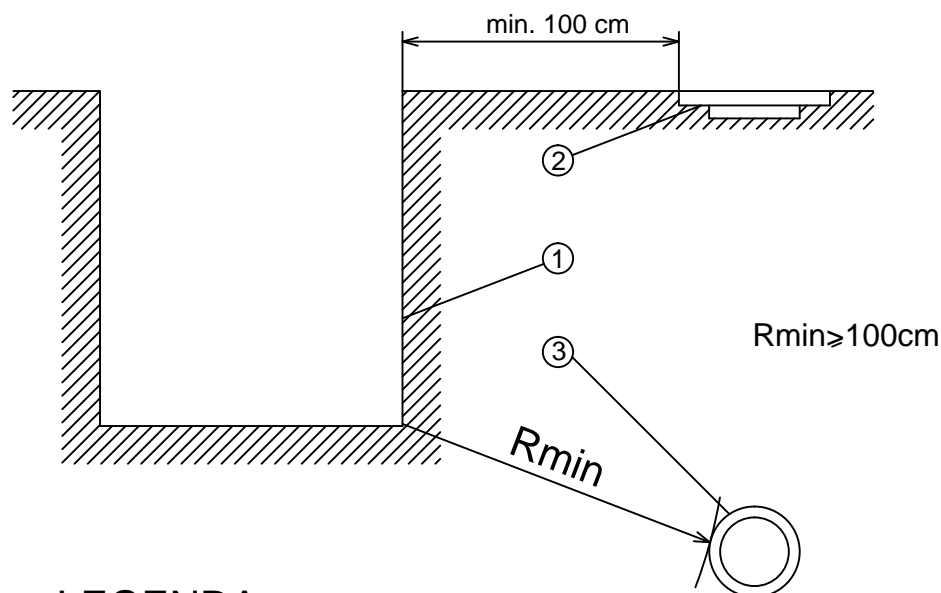
**TEH-PROJEKT ZADAR ZADAR**

d.o.o.

projektiranje, tehničko savjetovanje i inženjering

TEL.:333-667,333-668;FAX:333-665

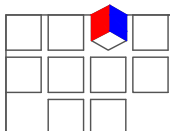
Projektant : Venčeslav Butić el. teh.	Investitor : GRAD ZADAR Narodni trg 1, 23000 Zadar	Datum : Lipanj 2019
Glavni projektant : Filip Juranov dipl.ing.građ.	Gradevina : PRISTUPNA CESTA PODUZETNIČKE ZONE CRNO OD POSLOVNE ZONE MURVICA JUG (DRŽAVNA CESTA D8)	Mjerilo :
Projektant - suradnik :	Projekt : ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT ELEKTROENERGETSKA MREŽA, JAVNA RASVJETA I DTK 1. i 2. FAZA	Broj projekta : <b>8292/14</b>
Crtač :		Broj nacrta : <b>5.7.</b>
Nacr : DETALJ KRIŽANJA ENERGETSKOG KABELA I CJEVOVODA		



### LEGENDA:

- 1 - rub temeljne jame
- 2 - zdenac vodovoda
- 3 - vodovodna cijev

Minimalno dopuštena udaljenost ruba temeljne jame betonskih nogara drvenih stupova, betonskih stupova i stupova javne rasvjete od vodoopskrbnih cjevovoda

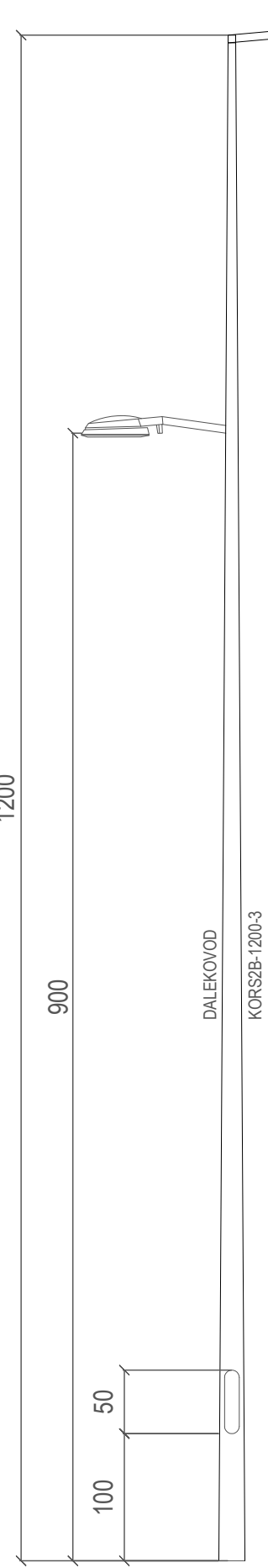


**TEH-PROJEKT ZADAR ZADAR** d.o.o.

projektiranje, tehničko savjetovanje i inženjering

TEL.:333-667,333-668;FAX:333-665

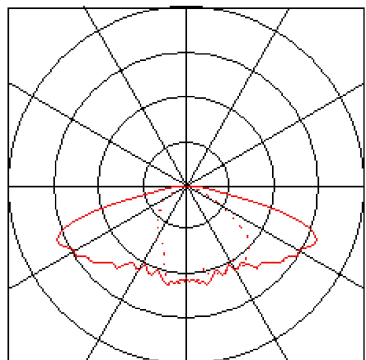
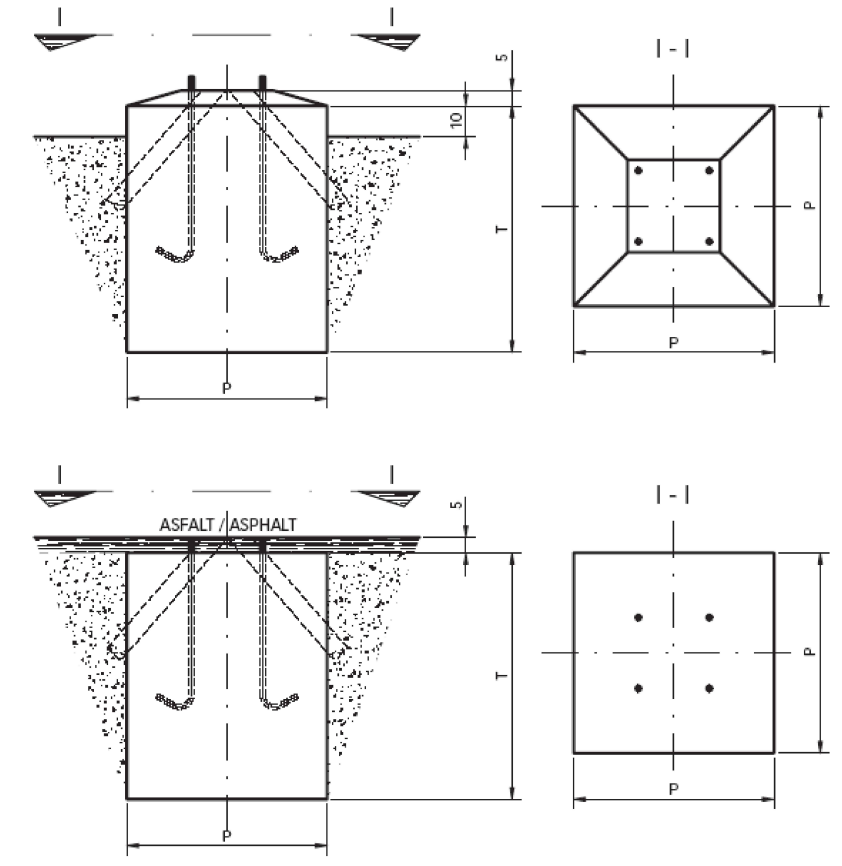
Projektant : Venčeslav Butić el. teh.	Investitor : GRAD ZADAR Narodni trg 1, 23000 Zadar	Datum : Lipanj 2019
Glavni projektant : Filip Juranov dipl.ing.grad.	Gradevina : PRISTUPNA CESTA PODUZETNIČKE ZONE CRNO OD POSLOVNE ZONE MURVICA JUG (DRŽAVNA CESTA D8)	Mjerilo :
Projektant - suradnik :	Projekt : ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT ELEKTROENERGETSKA MREŽA, JAVNA RASVJETA I DTK 1. i 2. FAZA	Broj projekta : <b>8292/14</b>
Crtač :		Broj nacrta : <b>5.8.</b>
Nacrtač : <b>DETALJ MINIMALNE UDALJENOSTI TEMELJNE JAME OD CJEVOVODA</b>		



Kataloški broj <i>Catalogue number</i>	Dimenzije - Dimensions			Površina stupa <i>Surface m²</i>	Masa <i>Mass kg</i>
	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

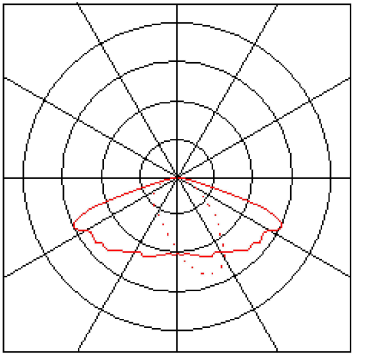
Stup Pole (m)	Dimenzije - Dimensions			Temeljni vijci Anchor bolts n x M
	P (cm)	T (cm)	V (m³)	
KORS 2A/2B - 700 - 1 KORS 2A/2B - 800 - 1 KORS 2A/2B - 900 - 1	90	110	0,91	4xM20
KORS 2A/2B - 1000 - 1 KORS 2A/2B - 1100 - 1 KORS 2A/2B - 1200 - 1	100	110	1,30	4xM24
KORS 2A/2B - 700 - 3 KORS 2A/2B - 800 - 3 KORS 2A/2B - 900 - 3	100	110	1,30	4xM24
KORS 2A/2B - 1000 - 3 KORS 2A/2B - 1100 - 3 KORS 2A/2B - 1200 - 3	110	120	1,48	4xM27



**Podaci o svjetiljci**

Svjetl. iskoristivost svjetiljke	: 82%
Efikasnost svjetiljke	: 87.5 lm/W
Klasifikacija	: A30 □ 100.0% ↑ 0.0%
CIE Flux Codes	: 38 75 98 100 82
Predspojna naprava	:
Ukupna snaga sistema	: 164 W
Dužina	: 751 mm
Širina	: 358 mm
Visina	: 183 mm

**CGP430 FG 1xSON-TPP70W CR P7X**



**Podaci o svjetiljci**

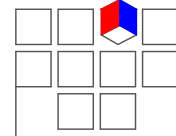
Svjetl. iskoristivost svjetiljke	: 75%
Efikasnost svjetiljke	: 61.88 lm/W
Klasifikacija	: A30 □ 100.0% ↑ 0.0%
CIE Flux Codes	: 43 79 99 100 75
Predspojna naprava	: CONV
Ukupna snaga sistema	: 80 W
Dužina	: 644 mm
Širina	: 400 mm
Visina	: 171 mm

**Opremljeno žaruljama**

Broj	: 1
Opis	: SON-TPP150W
Boja	:
Svjetlosni tok	: 17500 lm

**Opremljeno žaruljama**

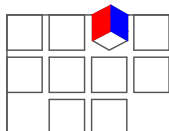
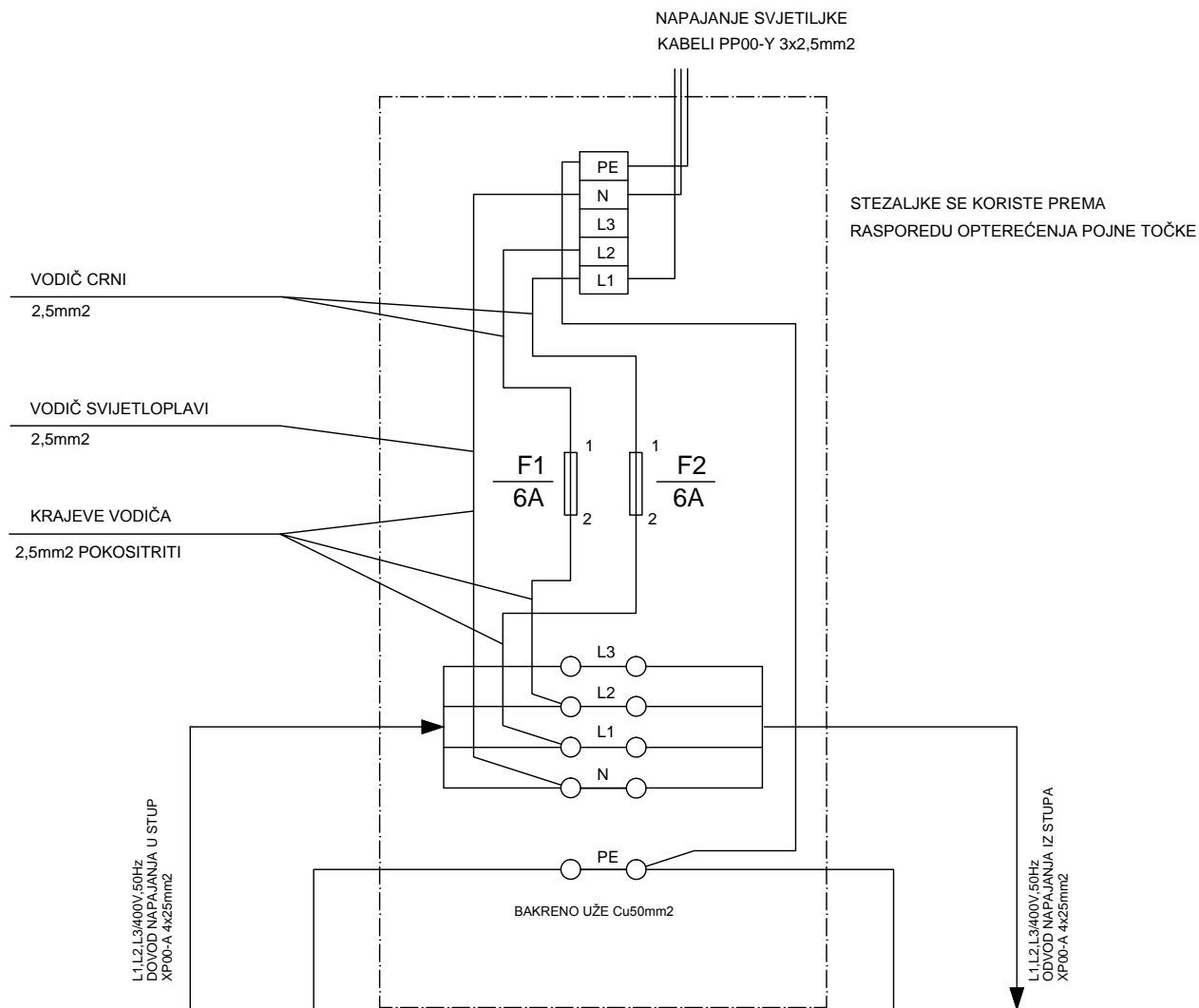
Broj	: 1
Opis	: SON-TPP70W
Boja	:
Svjetlosni tok	: 6600 lm



**TEH-PROJEKT ZADAR ZADAR** d.o.o.

projektiranje, tehničko savjetovanje i inženjering TEL.:333-667,333-668;FAX:333-665

Projektant : Venčeslav Butić el. teh.	Investitor : GRAD ZADAR Narodni trg 1, 23000 Zadar	Datum : Lipanj 2019
Glavni projektant : Filip Juranov dipl.ing.grad.	Građevina : PRISTUPNA CESTA PODUZETNIČKE ZONE CRNO OD POSLOVNE ZONE MURVICA JUG (DRŽAVNA CESTA D8)	Mjerilo :
Projektant - suradnik :	Projekt : ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT ELEKTROENERGETSKA MREŽA, JAVNA RASVJETA I DTK 1. i 2. FAZA	Broj projekta : <b>8292/14</b>
Crtič :		Broj nacrta : <b>6.</b>
Nacrt : DETALJ RASVJETNOG STUPA SA SVJETILJKAMA I TEMELJEM		



# TEH-PROJEKT ZADAR ZADAR

d.o.o.

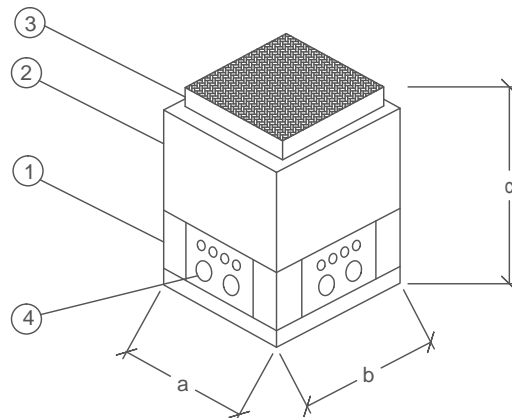
projektiranje, tehničko savjetovanje i inženjering

TEL.:333-667,333-668;FAX:333-665

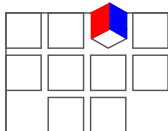
Projektant : Venčeslav Butić el. teh.	Investitor : GRAD ZADAR Narodni trg 1, 23000 Zadar	Datum : Lipanj 2019
Glavni projektant : Filip Juranov dipl.ing.grad.	Gradevina : PRISTUPNA CESTA PODUZETNIČKE ZONE CRNO OD POSLOVNE ZONE MURVICA JUG (DRŽAVNA CESTA D8)	Mjerilo :
Projektant - suradnik :	Projekt : ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT ELEKTROENERGETSKA MREŽA, JAVNA RASVJETA I DTK 1. i 2. FAZA	Broj projekta : <b>8292/14</b>
Crtač :		Broj nacrta : <b>7.</b>
Nacr : DETALJ PRIKLJUČKA KABELA JR NA STUP I RAZVOD		

MONTAŽNI ZDENCI SE SASTOJE OD:

1. DONJEG ELEMENTA, KOJI U SVOJIM STRANICAMA IMA OTVORE ZA UGRADNJU UVODNIH PLOČA PREMA POTREBI
2. SREDNJEG ELEMENTA
3. BETONSKOG OKVIRA SA UGRAĐENIM ŽELJEZNYM LJEVANIM POKLOPCIMA NOSIVOSTI 150kN I 400kN
4. UVODNIH PLOČA SA UGRAĐENIM UVODNICAMA



MONTAŽNI ZDENCI - "SAMOBORKA"				
TIP	DUŽINA a (cm)	ŠIRINA b (cm)	VISINA c (cm)	TEŽINA (kg)
MZ D0	63	63	91	505
MZ D1	108	78	101	920
MZ D2	118	108	101	1240
MZ D3	168	108	101	1560
MZ D4	242	112	103	3300



**TEH-PROJEKT ZADAR ZADAR**

d.o.o.

projektiranje, tehničko savjetovanje i inženjering

TEL.:333-667,333-668;FAX:333-665

Projektant : Venčeslav Butić el. teh.	Investitor : GRAD ZADAR Narodni trg 1, 23000 Zadar	Datum : Lipanj 2019
Glavni projektant : Filip Juranov dipl.ing.građ.	Gradevina : PRISTUPNA CESTA PODUZETNIČKE ZONE CRNO OD POSLOVNE ZONE MURVICA JUG (DRŽAVNA CESTA D8)	Mjerilo :
Projektant - suradnik :	Projekt : ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT ELEKTROENERGETSKA MREŽA, JAVNA RASVJETA I DTK 1. i 2. FAZA	Broj projekta : <b>8292/14</b>
Crtač :		Broj nacrta : <b>8.</b>
Nacrtao : <b>DETALJ MONTAŽNOG KABELSKOG ZDENCIA</b>		