

--	--

INVESTITOR

OPŠTINA BERANE

OBJEKAT

**Izgradnja lokalne saobraćajnice od Hotela Berane do k.p. 1769
KO Donja Ržanica**

LOKACIJA

**K.p. broj 774/1 KO Berane, k.p broj 741 KO Donje Luge i dio k.p.
broj 1770 KO Donja Ržanica, zahvat PUP-a Berane**

DIO TEHNIČKE
DOKUMENTACIJE

GLAVNI PROJEKAT

PROJEKTANT

"CIVIL ENGINEER" D.O.O. PODGORICA

ODGOVORNO LICE

ALEKSANDAR LAKOVIĆ, DIPL.ING.GRAĐ.

GLAVNI INŽENJER

ALEKSANDAR LAKOVIĆ, DIPL.ING.GRAĐ.

--	--

INVESTITOR

OPŠTINA BERANE

OBJEKAT

**Izgradnja lokalne saobraćajnice od Hotela Berane do k.p.
1769 KO Donja Ržanica**

LOKACIJA

**K.p. broj 774/1 KO Berane, k.p broj 741 KO Donje Luge i dio
k.p. broj 1770 KO Donja Ržanica, zahvat PUP-a Berane**

DIO TEHNIČKE
DOKUMENTACIJE

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKAT -JAKA STRUJA

PROJEKTANT

"CIVIL ENGINEER" D.O.O. PODGORICA

ODGOVORNO LICE

ALEKSANDAR LAKOVIĆ, DIPL.ING.GRAĐ.

ODGOVORNI INŽENJER

MIHAILO VOROTOVIĆ SPEC. SCI. EL.

SARADNICI NA PROJEKTU

Sadržaj:

A TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA	4
I DIO: OPŠTI DIO	4
1. Uvodni dio	4
2. Popis primijenjenih tehničkih propisa i standarda	4
3. Prikaz tehničkih rešenja za primjenu mjera zaštite na radu	6
4. Prikaz tehničkih rešenja za primjenu mjera zaštite od požara	8
5. Tehnički uslovi za realizaciju projekta	8
6. Program kontrole i osiguranja kvaliteta	10
7. Zbirna Rekapitulacija	11
II. DIO: INSTALACIJA JAVNOG OSVJETLJENJA	12
1. Tehnički izvještaj	13
1.1 Opšti podaci	13
1.2 Tehnički podaci	13
1.3 Ekonomski podaci	14
2. Tehnički opis	14
2.1. Uvodne napomene	14
2.2. Izbor svjetlotehničke klase	15
2.3. Izbor svjetlosnih izvora	16
2.4. Izbor svetiljki saobraćajnice	16
2.5. Izbor nosača svetiljki	17
2.6. Izbor napojnih vodova	18
2.7. Sistem napajanja i sistem osvetljenja	25
2.8. Zaštita	25
2.9. Ormar JR	26
B NUMERIČKA DOKUMENTACIJA	28
1. Tehnički proračuni	28
1.1 Provjera napojnih kablova na trajno dozvoljene struje	28
1.2 Provjera NN kabla na pad napona	28
1.3 Provjera efikasnosti zaštite od električnog udara NN kabla	29
1.4 Proračun kratkog spoja NN kabla	30
2. Potrebe u električnoj snazi i energiji	36
3. Fotometrijski proračun	36
4. Specifikacija materijala	52
5. Predmjer radova i materijala instalacije javne rasvjete	58
C GRAFIČKI DIO DOKUMENTACIJE JAVNOG OSVJETLJENJA	70

A Tekstualna dokumentacija

I dio. Opšti dio

1. Uvodni dio

Predmet ove investicione tehničke dokumentacije je Glavni projekat lokalne saobraćajnice od hotela "Berane" do k.p. 1769 KO Donja Ržanica u zahvatu PUP-a "Berane". Glavni projekat je urađen u skladu sa UT uslovima br. 07-332/22-385/6 izdatim od strane Sekretarijata za planiranje i uređenje prostora, Opština Berane, dana 26.01.2023. godine.

Projektant daje rješenje napajanja javnog osvjjetljenja sa dva ormara, OJR_1 i OJR_2.

Kako projektant posjeduje katastar podzemnih instalacija uočeno je da se na predmetnoj trasi planira polaganje 10kV (12/20 (24) kV NA2XS(F)2Y (XHE 49-A) 1x240RM/25 mm2) kabla, a čiji je projekat uradila firma "Liming Project" d. o. o. Podgorica. Projektant predviđa izmejnju trase kabla u trotoaru saobraćajnice sa rezervom kabla za povezivanje u trafostanici i postavljanje jednog seta spojnice koje su sastavni dio predmjera i predračuna ovog projekta. Cijene spojnice i energetskog kabla su obuhvaćene predmjerom i predračunom.

Projektant je uočio postojanje javne rasvjete na predmetnoj saobraćajnici i za istu predviđa demontažu i lagerovanje.

2. Popis primijenjenih tehničkih propisa i standarda

Prilikom izrade projekta, projektant je koristio sledeće tehničke propise, standarde i literaturu :

ZAKONI:

- Zakon o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Sl. list CG", br. 64/2017, 44/2018, 63/2018, 11/2019, 82/2020, 86/2022 i 4/2023)
- Zakon o zaštiti i zdravlju na radu ("Sl. list CG" br. 34/14, 44/2018)
- Zakon o zaštiti i spašavanju ("Sl. list CG", br. 13/2007, 5/2008 - ispr., 86/2009 - dr. zakon, 32/2011 i 54/2016)
- Zakon o zaštiti lica i imovine ("Službeni list Crne Gore" br. 43/2018)
- Zakon o efikasnom korišćenju energije ("Sl. list CG" br. 57/2014 i 3/2015 -isp)
- Zakon o elektronskim komunikacijama ("Sl. list CG", br. 40/2013, 56/2013, 2/2017 i 49/2019)
- Zakon o zaštiti podataka o ličnosti ("Službeni list Crne Gore" br. 79/08, 70/09, 44/12 i 22/17)
- Zakon o elektronskom dokumentu ("Službeni list Crne Gore" br. 05/08, i 40/11)
- Zakon o elektronskoj identifikaciji i elektronskom potpisu ("Službeni list Crne Gore" br. 31/17 i 72/19)
- Zakon o energetici ("Sl. list CG", br. 5/2016 i 51/2017)
- Zakon o strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu ("Službeni list Crne Gore", br. 80/05, 40/11, 59/11 i 52/16)
- Zakon o standardizaciji ("Sl. list CG", br. 13/2008)
- Zakon o upravljanju otpadom ("Sl. list CG" br. 064/11 i 039/16)

PRAVILNICI:

- Pravilnik o načinu izrade i sadržini tehničke dokumentacije za građenje objekta ("Službeni list Crne Gore", br. 44/18 i 43/2019)
- Pravilnik o načinu vršenja revizije Glavnog projekta ("Službeni list CG", broj 18/18)

- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona ("Sl. list SFRJ", br. 53/88 i 54/88 - ispr. i "Sl. list SRJ", br. 28/95)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadajućih transformatorskih stanica ("Sl. list SFRJ" br. 13/78 i dopuna pravilnika ("Sl. list SRJ" br. 37/95).
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja ("Sl. list SFRJ" br. 11/96),
- Pravilnik o sadržini i načinu vođenja građevinskog dnevnika ("Službeni list Crne Gore", br. 068/18 od 19.10.2018
- Opšti uslovi za isporuku električne energije ("Sl. list CG", br. 70/2016 od 9.11.2016)

STANDARDI:

- **EN 12464-1** Lighting of outdoor workplaces
- **CIE 115,2010:** Lighting of roads for motor and pedestrian traffic
- **CIE 140, 2000:** Road lighting calculations
- **CEN/TR 13201-1, 2014:** Road lighting – Part 1: Guidelines on selection of lighting classes (Technical report)
- **EN 13201-2, 2015: Road lighting – Part2 :** Performance requirements
- **EN 13201-3, 2015: Road lighting – Part3 :** Calculation of performance
- **EN 13201-4, 2015: Road lighting – Part4 :** Method of measuring lighting performance
- **EN13201 – European Standard, Road Lighting, Last Draft 2004**
- **MEST HD 60364-1:2011** - Niskonaponske električne instalacije – Dio 1: Fundamentalni principi, ocjena opštih karakteristika, definicije
- **MEST HD 60364-4-41:2011** - Niskonaponske električne instalacije – Dio 4-41: Bezbjednosna zaštita - Zaštita od električnog udara
- **MEST HD 60364-4-42: 2011** - Niskonaponske električne instalacije – Dio 4-42: Bezbjednosna zaštita - Zaštita od električnog udara
- **MEST HD 60364-4-43: - 2011** Niskonaponske električne instalacije - Dio 4-43: Bezbjednosna zaštita -Prekostrujna zaštita
- **MEST HD 60364-4-444:2011** - Niskonaponske električne instalacije – Dio 4-444: Bezbjednosna zaštita - Zaštita od naponskih i elektromagnetnih smetnji
- **MEST HD 60364-5-534:2011** - Niskonaponske električne instalacije – Dio 5-534: Selekcija i postavljanje električne opreme - Izolacija, prekidanje i upravljanje - Klauzula 534: Uređaji za zaštitu od prenapona
- **MEST HD 60364-5-56:2011** - Niskonaponske električne instalacije - Dio 5-56: Selekcija i podizanje električne opreme – Bezbjednosne usluge
- **MEST HD 60364-7-704:2011** - Niskonaponske električne instalacije - Dio 7- 704: Zahtjevi za specijalne instalacije ili lokacije – Konstrukcija i uklanjanje gradilišnih instalacija
- **MEST HD 60364-7-706:2011** – Niskonaponske električne instalacije - Dio 7-706: Zahtjevi za specijalne instalacije ili lokacije - Lokacije za polaganje provodnika sa ograničenim pomjeranjem
- **MEST EN 50274: 2010** - Niskonaponske rasklopne aparature - Zaštita od električnog udara - Zaštita od slučajnog direktnog dodira opasnih aktivnih dijelova
- MEST EN 61187: 2010** - Električna i elektronska mjerna oprema - Dokumentacija
- MEST EN 50525-2-31:2011** - Električni kablovi – Niskonaponski energetska kablovi nominalnih napona do i uključujući 450/750 V (U0/U) - Dio 2-31: Kablovi za opšte namjene - Neoklopljeni kablovi sa jednim jezgrom sa termoplastičnom PVC izolacijom
- MEST EN 61140: 2010** - Zaštita od električnog udara - Zajednički aspekti za instalaciju i opremu
- MEST EN 60529:2010** - Stepene zaštite obezbijedjeni kućištima (IP kod)
- MEST EN 50368:2008** - Učvršćivači kablova za električne instalacije
- MEST EN 60269-1:2010** - Niskonaponski osigurači - Dio 1: Opšti zahtjevi
- MEST EN 60269-1:2010/A1:2010** - Niskonaponski osigurači - Dio 1: Opšti zahtjevi

MEST EN 60898-1:2010 - Električni pribori - Prekidači strujnog kola za zaštitu od prekomjerne struje za domaćinstvo i slične instalacije - Dio 1: Prekidači strujnog kola za naizmjeničnu struju (a.c)

Preporuke

- Tehnička preporuka – Tipizacija mjernih mjesta (EPCG -Podgorica 2009)TP2ED
- Tehnička preporuka – za priključke potrošača na niskonaponsku mrežu (TP-2) dopunjeno izdanje-Podgorica 2008),
- Preporuke za projektovanje, izvođenje i održavanje javne rasvjete na području Glavnog grada Podgorice.

3. Prikaz tehničkih rešenja za primjenu mjera zaštite na radu

a). Opasnosti od električne struje

Kod ovih instalacija, u određenim uslovima, mogu da se prouzrokuju opasnosti i štete kao posledice:

- struje kratkog spoja
- struje preopterećenja
- nedozvoljenog pada napona
- slučajnog dodira djelova pod naponom
- pojave visokog napona dodira
- uticaja vlage, vode i prašine na elektro opremu
- uticaja instalacije na pojavu požara

Projektom su, a u cilju sprečavanja navedenih pojava, predviđene sledeće mjere zaštite:

1.Cjelokupna mreža, zaštićena je od kratkih spojeva i preopterećenja odgovarajućim osiguračima.

Napomena: U toku izvođenja instalacije obavezno ugraditi projektom predviđene osigurače. Tokom eksploatacije objekta"pregorele" osigurače zamjenjivati isključivo novim.

2. Cjelokupna mreža je tako dimenzionisana da padovi napona, u normalnim uslovima, ne prelaze dozvoljene vrijednosti. U vanrednim uslovima zaštita će isključiti odgovarajuće strujno kolo.

3. Sva oprema je tako odabrana da je nemoguće slučajno dodirnuti djelove pod naponom.a za zaštitu od pojave previsokog napona dodira, je primijenjen sistem zaštitnog uzemjenja sa posebnim zaštitnim vodom, sistem TN.

4.NN mreže, zaštićene su od uticaja vlage i prašine ispravnim izborom kablova i opreme u skladu sa uslovima koji vladaju na mjestu ugradnje.

5.Objekat je, od požara ili eksplozije, koje bi mogle nastati usled dejstva električnih instalacija zaštićen.pravilnim izborom i dimenzionisanjem osigurača, prekidača i druge opreme.

b. Posebne mjere zaštite pri izvođenju objekata

Radovi na objektu ne mogu početi prije dobijanja katastra postojećih podzemnih instalacija od nadležnih preduzeća (Elektrodistribucija, PTK, Vodovod), svih potrebnih saglasnosti i građevinske dozvole.

Razbijanje regulisanih površina (beton, asfalt) vršiti na način koji obezbeđuje okolne površine od nepotrebnih oštećenja.

Sa posebnom pažnjom pristupiti iskopu rova na mjestima očekivanih ukrštanja, približavanja i paralelnog vođenja projektovanih vodova sa drugim podzemnim instalacijama. Na tim mjestima iskop rova se vrši ručno, bez upotrebe mehanizacije.

Pri prekopavanju saobraćajnica obavezno se pridržavati vremena i režima rada iz dobijene saglasnosti za isto. Obezbijediti zaštitu radnika od motornog saobraćaja, kao i zaštitu motornog saobraćaja od izvođenja radova (postavljanjem prepreka i natpisa sa upozorenjem vozača).

Obezbijediti pješake od upada u iskopani rov, a na mjestima gdje se očekuje veća frekvencija pješaka omogućiti prelaz rova drvenim " mostovima "

Po završetku radova sve regulisane površine dovesti u prvobitno stanje.

c. Posebne mjere zaštite na radu za spoljne osvjetljenje

Prije izvođenja radova, investitor je dužan staviti izvođaču na uvid podatke o ostalim podzemnim instalacijama duž trase napojnog kablovskog voda projektovanog osvjetljenja, prema izvedenom ili projektovanom stanju. Upoređivanjem dobijenih podataka i projekta, izvođač i nadzorni organ će konstatovati eventualna približavanja, paralelna vođenja ili ukrštanja projektovanog voda sa drugim kablovima i ostalim podzemnim instalacijama i iste riješiti u skladu sa tehničkim propisima i preporukama, čiji su pojedini principi dati i u ovom projektu. Takođe je potrebno, prije izvođenja radova, pribaviti od nadležnih institucija podatke da li na lokaciji ima ranije izvedenih podzemnih instalacija, pa postupiti na isti način. Takođe je neophodno izvršiti upoređenje projekta osvjetljenja saobraćajnog prilaza i projekta objekta sa pratećim sadržajima, posebno sa aspekta položaja stubnih mjesta, kao i trase napojnog voda osvjetljenja u odnosu na ostale sadržaje kompletnog kompleksa. Projektant stoji na raspolaganju za sve, usled toga nužne, izmjene projektovanog stanja.

Pri izvođenju radova, izvođač je dužan organizovati sve mjere zaštite, kako radnika na izvođenju radova, tako i pješaka i vozila. Stručne radove može izvoditi samo kvalifikovana i za to obučena ekipa.

Nakon izvođenja radova treba izvršiti ispitivanje izvedene instalacije osvjetljenja i obezbijediti pozitivne stručne nalaze od strane ovlaštene organizacije.

Ukoliko izvedena instalacija osvjetljenja, nakon tehničkog prijema, bude predana na održavanje nadležnom javnom preduzeću, za rad na održavanju važe interna pravila tog preduzeća. U suprotnom, investitor kao vlasnik instalacije osvjetljenja je dužan uraditi pravila za održavanje instalacije osvjetljenja u skladu sa elektrotehničkim propisima i propisima o zaštiti na radu i zaštiti od požara, vodeći računa i o mjestu njene izgradnje.

Radi zaštite izvedene instalacije osvjetljenja, kao i građana, od opasnosti koje se mogu javiti pri eksploataciji, ovim projektom su predviđene sledeće mjere zaštite:

- Opasnost od direktnih dodira djelova pod naponom je izbjegnuta zaštitnim izolovanjem (kablovska mreža, izolovani provodnik), kao i zaštitom smještaja u kućištima (elementi polja javnog osvjetljenja u objektu, na razvodnoj tabli; elementi svetiljki u kućištima svetiljki visokog stepena zaštite (IP 66, odnosno IP 44), elementi razvoda (priključni ormar) u stubovima ispod poklopca najmanjeg stepena zaštite IP 4x), a sve u skladu sa odredbama JUS N.B2.741.
- Zaštita od indirektnog dodira (dodira ljudi ili životinja sa provodnim djelovima (stubovima) koji su došli pod napon usled kvara) riješena je automatskim isključenjem napajanja, primjenom TN sistema zaštite. U tom cilju je obavezno zaštitni provodnik (traka Fe/Zn 25 x 4 mm) povezati (bez prekida) sa svim stubovima projektovanog osvjetljenja, kao i sa uzemljenjem samog objekta.
- Zaštita napojnog kabla od preopterećenja (odnosno od nedozvoljenog pregrijavanja usled pojave kratkog spoja), riješena je koordinacijom vrijednosti očekivane i trajno dozvoljene struje napojnog voda i nazivne struje njegovih osigurača (JUS N.B2.743. i JUS N.B2.752).

- Zaštita od nedozvoljenog pada napona obezbjeđena je dimenzionisanjem napojnog kabla, pa je očekivani pad napona u dozvoljenim granicama, preporučenim od strane proizvođača svetlosnog izvora.

- Predviđena električna oprema, usled načina svoje ugradnje, ne predstavlja opasnost od požara za okolinu (JUS N.B2.742). Pravilnim izvođenjem, kao i pravilnim održavanjem u toku eksploatacije, postiže se da projektovana instalacija osvetljenja ne može biti uzročnik požara.

- Zaštita od atmosferskih pražnjenja je obezbjeđena uzemljivanjem stubova instalacije osvetljenja.

- Zaštita od ugrožavanja čovjekove okoline obezbjeđena je kroz kontrolu fiziološkog bljeska svetlećih tijela. Projektovana instalacija osvetljenja u tom pogledu zadovoljava međunarodne preporuke (TI < 10%).

- Isporučilac stubova mora garantovati da stubovi izdržavaju pritisak vjetra od 90 daN/m².

- Pri projektovanju je vođeno računa o mjestu izgradnje predmetne instalacije osvetljenja, pa su, u odnosu na dobijeni situacioni plan poštovane odredbe odgovarajućih pravilnika ("Pravilnika o izgradnji postrojenja za zapaljive tečnosti i o uskladištenju i pretakanju zapaljivih tečnosti" ("Službeni list SFRJ", br. 20/71. i 23/71.) i "Pravilnika o električnim postrojenjima na nadzemnim mjestima ugroženim od eksplozivnih smješa" ("Službeni list SFRJ", br. 18/67. i 28/70.), sa naglaskom na njegov odjeljak 13. (tačka 13.9.8.)).

4. Prikaz tehničkih rešenja za primjenu mjera zaštite od požara

Predviđeni objekat je projektovan u duhu navedenih važećih propisa kao i drugih propisa, tehničkih preporuka i standarda kojima su obuhvaćene mjere za sigurnost objekta.

Za mjere navedene zaštite se navodi :

1. Sva oprema je tipska, izradjenja od materijala otpornog na vatru, tj. od nezapaljivog materijala, čime se preventivno sprečava pojava požara.

2. Trasa kablovskog voda je odabrana na licu mjesta, pri čemu je vodjeno računa da što manje ugrožava postojeće objekte, kako je dato opisom u projektu.

3. Magistralna mreža, ogranci, koji se napajaju preko ove mreže će biti zaštićeni od kratkih spojeva i preopterećenja niskonaponskim visokoučinskim osiguračima.

4. Zaštita od atmosferskih prenapona će biti postignuta, do zadovoljavajućeg stepena, izborom tipa mreže kao i ugradnjom odvodnika prenapona odgovarajućih karakteristika.

5. Obaveza održavanja objekta u ispravnom pogonskom stanju bitno smanjuje rizik od havarija ili požara, a što se postiže redovnim godišnjim pregledom objekta i njegovim planiranim remontom a što je u nadležnosti budućeg vlasnika objekta.

Sve naprijed navedene mjere obezbeđuju pogonsku sigurnost objekta i svode na minimum opasnosti od mogućih havarija odnosno požara.

5. Tehnički uslovi za realizaciju projekta

Projektovani objekat se mora izvesti u skladu sa odredbama Zakon o uređenju prostora i izgradnji objekata ("Sl. list CG", br. 51/2008, 40/2010 - dr. zakon, 34/2011, 47/2011 - ispr., 40/2011 - dr. zakon, 35/2013, 39/2013 - ispr. i 33/2014) kao i u duhu tehničkih propisa, standarda i preporuka, prema kojima je i rađen projekat.

Investitor je dužan, po prijemu projekta, organizovati tehničku kontrolu (reviziju) projekta i to preko stručne komisije, ili organizacije koja ispunjava uslove za djelatnost revizije predmetne projektno dokumentacije.

Investitor je dužan, prije početka izvođenja radova, obezbjediti katastre postojećih i projektovanih podzemnih instalacija duž trase napojnog voda, da bi izvođač bio upoznat sa eventualnim približavanjima, paralelnim vođenjima, ili ukrštanjima projektovanog napojnog voda sa nekom od postojećih ili projektovanih podzemnih instalacija. Izvođač i nadzorni organ (po potrebi i projektant) treba da, u takvom slučaju, provjere mogućnost rješenja u skladu sa principijelnim rješenjima iz projekta. Investitor takođe mora obezbjediti potrebne saglasnosti, kao i odobrenje za izvođenje radova.

Investitor je dužan organizovati stručni nadzor nad izvođenjem radova, imenovanjem nadzornog organa, odnosno angažovanjem ovlašćene organizacije. Sve izmjene i dopune projektnog rješenja moraju biti prethodno odobrene od nadzornog organa, kao predstavnika investitora.

Izvođač je dužan, prije početka radova, provjeriti projekat i ako nađe da su potrebne ili nužne izvjesne izmjene ili odstupanja, kako u pogledu samog rješenja, tako i u pogledu predviđene opreme i materijala, mora o tome obavjestiti investitora i pribaviti njegovu pismenu saglasnost. Jedina promjena koja se ne može izvesti, bez izrade praktično novog projekta, predstavlja izbor svjetiljke i svetlosnog izvora, kao i geometrije instalacije, jer njihov izbor predstavlja osnov rješenja ukupne instalacije osvetljenja. Projektovani napojni vod mora biti izveden bez korišćenja kablovskih spojnica.

Ugrađivanje pojedinih elemenata izvesti prema "Tehničkom opisu" i "Predmjeru radova", priloženim crtežima, kao i upustvima proizvođača. Sva oprema i materijal koji se ugrađuju moraju odgovarati standardima (JUS) za odnosnu vrstu opreme, odnosno materijala.

Pri izvođenju radova izvođač je dužan voditi računa da ne izazove oštećenja drugih podzemnih instalacija i ostalih objekata. Izvođač je dužan uskladiti svoje radove sa ostalim radovima na izgradnji predmetnog prilaza pumpi, kako bi se izbjegli nepotrebni troškovi.

Za ispravnost radova izvođač garantuje najmanje dvije godine od dana predaje objekta investitoru. Sva oštećenja koja bi se pojavila u tom periodu, zbog nesolidne izrade ili lošeg materijala, izvođač je dužan otkloniti bez naknade. Oprema koju izvođač samo montira, a ne proizvodi, ima garantni rok prema garantnom listu proizvođača.

Izvođač je dužan izvršiti ispitivanje i puštanje u rad izvedene instalacije osvetljenja. U tu svrhu je dužan obezbjediti potrebnu radnu snagu i alat.

Po završenoj izgradnji objekta, što podrazumijeva i dobijanje pozitivnih stručnih nalaza, investitor traži od nadležnog organa uprave organizovanje tehničkog pregleda, radi dobijanja upotrebne dozvole. Bez upotrebne dozvole, objekat se ne može staviti u funkciju, osim prilikom ispitivanja i tehničkog pregleda.

Investitor, odnosno organizacija na koju se prenosi održavanje izvedenog objekta, dužni su trajno čuvati po jedan kompletan primjerak projekta. U slučaju da pri izvođenju radova dođe do bilo kakvih odstupanja od projektnih rješenja, investitor je dužan da preko izvođača obezbjedi projekat izvedenog stanja. Ukoliko pri izvođenju objekta ne dođe do odstupanja od projektnog rešenja, investitor i izvođač moraju to ovjeriti na samom projektu.

Tehnički uslovi za realizaciju projekta su sastavni dio projekta i usvajanjem projekta postaju obavezni i za investitora i za izvođača.

6. Program kontrole i osiguranja kvaliteta

1. Opšte napomene o pregledu i ispitivanjima sredstava za rad i uslova radne sredine

Sav instalacioni materijal i oprema, koji se koriste za izvođenje ove vrste instalacija moraju odgovarati standardima. Materijali koji ne odgovaraju JUS standardima ne smiju se koristiti. Pri donošenju materijala na gradilište, a prije montaže, potrebno je izvršiti pregled materijala od strane stručnog nadzora i napraviti zapisnik. Sve radove treba izvesti kvalitetno i sa stručnom radnom snagom.

Periodični pregledi i ispitivanja elektro instalacija vrše se radi utvrđivanja da li je primijenjenim mjerama osiguran bezbjedan rad, a naročito da li su električne instalacije izvedene u skladu sa propisima, a naročito u pogledu obezbjeđenja efikasnosti zaštite od opasnog napona dodira (ispravnost priključenja, mjerenje odstojanja provodnika, izbor i podešenost uređaja za kontrolu, izbor opreme i mjere zaštite prema spoljašnjim uticajima i sl.).

2. Pregledi i ispitivanja električnih instalacija

Periodični pregledi i ispitivanja elektro instalacija vrše se :

- prije puštanja u rad,
- nakon rekonstrukcije ili adaptacije,
- nakon prestanka korišćenja u trajanju duže od šest mjeseci i
- u roku od 36 mjeseci od prethodnog pregleda i ispitivanja.

Pregledi i ispitivanja elektro instalacija vrše se u cilju dokazivanja da je instalacija izrađena po projektu u skladu sa propisima iz zaštite na radu, standardima i drugim propisima.

Pregledom se provjerava elektroinstalacija i to u beznaponskom stanju, a naročito:

- da li je elektroinstalacija urađena u skladu sa projektom odnosno sa jednopolnom šemom,
- da li je izbor opreme i zaštita izveden prema spoljašnjim uticajima i standardu JUS. NB2.730,
- da li je obezbijeđeno raspoznavanje neutralnog i zaštitnog provodnika,
- da li je obezbijeđeno prisustvo šema i tablica za upozoravanje i druge slične informacije,
- da li su provodnici i uređaji postavljeni na propisani način, obezbijeđeno raspoznavanje strujnih kola osigurača, stezaljki i sl.,
- način spajanja provodnika i
- pristupačnost za rad i održavanje.

Kod instalacija uzemljenja posebna pažnja se mora obratiti na zajedničke prednapone između napojnih instalacija niskog napona i komunikacionih vodova koji napajaju uređaje.

Ispitivanjem elektroinstalacija provjerava se, naročito:

- otpor izolacije (niskonaponskih i visokonaponskih instalacija i otpora izolacije elektroenergetskih transformatora),
- otpor petlje zaštićenih strujnih krugova (JUS. NB2. 730) i
- otpor uzemljivača.

7. Zbirna Rekapitulacija

Ukupno građevinski radovi	= 113780.74
Ukupno elektromontažni radovi	= 183586.64
pdv 21%	62447.15
Ukupno javna rasvjeta	= 359814.53

II. dio: Instalacija javnog osvjetljenja

Tehnički izvještaj
Tehnički opis
Proračuni
Specifikacija opreme i materijala
Predmjer i predračun radova

1. Tehnički izvještaj

1.1 Opšti podaci

- Investitor: OPŠTINA BERANE
- Namjena objekta: Osvjetljenje saobraćajnice
- Mjesto izgradnje: k.p. broj 774/1 KO Berane, k.p broj 741 KO Donje Luge i dio k.p. broj 1770 KO Donja Ržanica, zahvat PUP-a "Berane"
- Faza izgradnje: Glavni elektrotehnički projekat
- Odluka o lokaciji: UT uslovi br. 07-332/22-385/6 , izdatim od strane Sekreterijata za planiranje i uređenje prostora, Opština Berane, dana 26.01.2023. god.

Dužina saobraćajnice cca 3 km
obuhvaćena projektom:

1.2 Tehnički podaci

- Mjerenje utrošene energije: U ormaru javne rasvjete OJR_1 i OJR_2
- Svetlosni izvori: **S1 – Isaro Pro, IP 24L70 840 NR BP 3550 CL2 M60 ANT**
- Stub saobraćajnice Čelični konusni okrugli stubovi ukupne visine 8m
- Broj stubnih mjesta: 104
- Ukupna instalisana snaga: za OJR_1 = izvod 1 1.278 kW
izvod 2 1.431 Kw
za OJR_2 = izvod 1 1.227 kW
izvod 2 1.380 kW
- Napojni kabal: PP00 4x25 mm², 0,6/1 kV,
- Sistem osvetljenja: Polunoćni i cjelonoćni sistem osvetljenja
- Komandovanje: Ručno i automatski
- Napajanje : OJR se napaja shodno uslovima nadležnog CEDIS-a.
- Sistem napajanja: Trofazni (strujni krugovi spoljnog osvetljenja)
- Sistem uzemljenja: Traka Fe Zn 25x4 mm (povezana sa svim stubovima i uzemljenjem napojne trafostanice)
- Zaštita: NN osiguračima na izvodu u napojnoj TS, NN osiguračima u OJR, i NN osiguračima u priključnim ormarima u stubovima.

Napomena: Projektant je predvidio dva ormara (OJR) locirane na lokaciji prema situacionom planu. Za ormare su urađeni proračuni padova napona za najudaljeniji stub javnog osvetljenja.

1.3 Ekonomski podaci

- Imovinsko-pravni odnosi:	Riješeni u sklopu rješavanja imovinsko-pravnih odnosa lokacije
- Nabavka opreme i materijala:	Predviđena i moguća na domaćem tržištu.
- Osnovni proizvođači opreme:	
a/ Svetiljke:	Zumtobel - Thorn
b/ Svetlosni izvori:	S1 - Isaro Pro, IP 24L70 840 NR BP 3550 CL2 M60 ANT
c/ Stubovi - nosači svetiljki:	Amiga Kraljevo
d/ Kablovi i provodnici:	"Fabrika kablova" - Jagodina.

2. Tehnički opis

2.1. Uvodne napomene

Projektant je predvidio dva ormara javne rasvjete OJR_1 i OJR_2, mjesto priključenja ormara javne rasvjete će biti definisano prema uslovima nadležnog Cedis-a. Mjerenje električnom energijom je predviđeno u ormar kao direktno brojilo.

Projektno rješenje instalacija javnog osvetljenja radi se kao sastavni dio glavnog građevinskog projekta te saobraćajnice, iz kojeg je i preuzeto građevinsko - saobraćajno rješenje, koje je uradila firma " CIVIL ENGINEER " d.o.o. Podgorica.

Pri osvjetljavanju puta moralo se voditi računa o:

- postojećem stanju,
- okolnim objektima i međusobnom odnosu objekata i saobraćajnih tokova u njegovoj blizini (zbog opasnosti od zaslepljivanja vozača);
- ograničavanju blještanja svetiljki i
- uštedi električne energije
- što jednostavnijem i jeftinijem održavanju u eksploatacionom periodu
- izgledu instalacije osvetljenja i danju, kada je ista van funkcije (visina stuba javne rasvjete u poređenju sa okolnim objektima i drvećem,lokacija stubova javne rasvjete, vezano za izgled područja, izgled nosećih elemenata, raspored stubova i svjetiljki, izgled svjetiljki.)

Od planske i ostale dokumentacije za izradu projekta korišćeni su:

- Projektni zadatak,
- Preporuke za projektovanje, izvođenje i održavanje Javne rasvjete – mart 2016
- UT uslovi br. 07-332/22-385/6 , izdatim od strane Sekreterijata za planiranje i uređenje prostora, Opština Berane, dana 26.01.2023. god.
- Katalozi proizvođača opreme, provjeravane projektom za korišćenje i to:
 - a/ Za svetiljke: Thorn - Engleska;
 - b/ Za svjetlosne izvore: Thorn - Engleska;
 - c/ Za stubove – nosače svetiljki: Amiga Kraljevo
 - d/ Za priključne ploče u stubovima instalacije osvetljenja: Raychem
 - e/ Za kablove: Fabrika kablova – Jagodina.

Urbanistička i ostala dokumentacija, vezana za objekat izgradnje, ovim projektom je ispoštovana.

2.2. Izbor svjetlotehničke klase

Prema preporukama za osvjetljenje saobraćajnica

CIE N°115 – Lighting of roads for motor and pedestrian traffic, 2010

CIE N°115 – Recommendations for the lighting of roads for motor and pedestrian traffic, 1995

EN13201 – European Standard, Road Lighting, Last Draft 2004

I uslovima projektovane saobraćajnice

Parametar	Opcija	Opis		Težinska vrijednost Vw
Brzina vožnje ili ograničenje brzine	Veoma visoka	$V \geq 100\text{km/h}$		
	Visoka	$70 < V < 100\text{km/h}$		
	Umjerena	$40 < V < 70\text{km/h}$		-1
	Niska	$V \leq 40\text{km/h}$		
Gustina saobraćaja		Autoputevi, putevi sa više saobraćajnih traka	Dvosmjerni putevi	
	Visoka	> 65% maksimalnog kapaciteta	> 45% maksimalnog kapaciteta	1
	Umjerena	35% - 65% maksimalnog kapaciteta	15% - 45% maksimalnog kapaciteta	
	Niska	< 35% maksimalnog	< 15% maksimalnog	
Tip saobraćaja	Mješoviti sa velikom procentom ne-Mješoviti			2
	Samo motorni			
Odvojeni kolovozi	Ne			1
	Da			
Gustina raskrsnica		Petlje, rastojanja između mostova, km	Raskrsnica/km	
	Visoka	> 3	> 3	1
	Umjerena	≤ 3	≤ 3	
Parkirana vozila	Prisutna			
	Nisu prisutna			0
Luminancija okruženja	Visoka	izlozi prodavnica, reklame, sportski tereni, stanice, oblasti magacina		
	Umjerena	normalna situacija		
	Niska			-1

Zadatak navigacije	Veoma težak			
	Težak			
	Lak			0

Shodno gore navedenoj tabeli projektant je izračunao da je za predmetnu saobraćajnicu svjetlotehnička klasa M3.

Usvaja se za saobraćajnicu svjetlotehnička klasa sa sledećim zahtjevima:

Svjetlotehnička klasa	M3
Lsr u cd/m ²	1,0
U _o	0,4
U _i	0,6
Ti (%)	15
Sr	0,3

2.3. Izbor svjetlosnih izvora

U cilju ostvarivanja što kvalitetnijeg rješenja, vodeći računa o preporukama za osvetljenje saobraćajnica projektom je predviđeno korišćenje jednog tipa svjetiljki.

S1 - Isaro Pro, IP 24L70 840 NR BP 3550 CL2 M60 ANT

Led svjetiljke označene kao S1 su ulazne snage 51.1W.

2.4. Izbor svetiljki saobraćajnice

Za osvetljenje saobraćajnice predviđeno je postavljanje svetiljki na trotoaru, a prema grafičkim priložima. Potrebno je zadovoljiti sve zahtjeve svjetlostehničke klase M3. Isporučilac je dužan osigurati 5-godišnju garanciju proizvođača na svjetiljku (100 000 radnih sati).

Radi se o "Thorn"-ovim svetilkama, koje se koriste za javno osvetljenje gradskih saobraćajnica, kao i magistralnih i regionalnih puteva. Osnovna prednost svetiljki je vrlo visoki stepen zaptivenosti cijele svetiljke, IP 66, kao i energetska efikasnost.

Svetiljke se montiraju na vrhu stuba (fi 60 mm) uz pričvršćenje sa dva vijka. Svetiljke se montiraju na stubovima visine 8 m.

Svetiljke u svom random vijeku ne zahtijevaju održavanje.

S1 - Isaro Pro, IP 24L70 840 NR BP 3550 CL2 M60 ANT

Ulicne LED svjetiljke sa 24 LED modula koji se napajaju sa 700mA, sa Narrow Road optikom, temperature boje izvora svijetla 4000K, izlaznog svjetlosnog fluksa svjetiljke 7023lm, ulazna snaga svjetiljke 51.1W, efikasnosti 137lm/W, MacAdam 5, elektronski predspojni uređaj, klasa električne izolacije II, stepena zaštite IP66, klasa mehanicke zaštite IK09, 100.000 radnih sati prije opadanja svjetlosnog fluksa 95% inicijalne vrijednosti pri temperaturi od 25°C, tijelo svetiljke izradjeno od livenog aluminijuma (EN AC-44300), tamno sive boje (približno RAL7043), sa protektorom u formi kaljenog ravnog stakla, zaštita od prenapona: jednopulsni zajednički način rada u mreži 10kV i višepulsni zajednički način rada u mreži 8kV i višepulsni diferencijalni način rada u mreži 6kV, ukoliko je instalacija zasnovana na DALI protokolu, primijeniti višepulsni zajednički i diferencijalni način rada u mreži 6kV, zahvaljujuci najboljoj leguri u klasi otpornost na koroziju kategorije C5 u skladu sa ISO 9223, predviđena za montazu na vrhu stuba Ø60 i za bocnu montazu (na liri) Ø60, sa mogućnošću korekcije nagiba od

0°/5°/10°/15°/20° u slučaju montaze na vrhu stuba i -15°/-10°/-5°/0°/5°/10°/15° u slučaju bočne montaze (na liri), opremljena sa sklopom za redukciju potrošnje električne energije efektivno 3 sata prije i 5 sati nakon proračunate ponoci, opcija redukcije potrošnje može biti deaktivirana na jednostavan način pri montazi svjetiljke, svjetiljka posjeduje CE i ENEC sertifikate, planirana da se montira na visini od 8m, dimenzija 571x224x114mm, težine 5.26 kg, slična tipu IP 24L70 840 NR BP 3550 CL2 M60 ANT proizvođača Thorn ili ekvivalent. Svjetiljka se isporučuje u kompletu sa izvorom svjetla i potrebnom opremom za rad.

2.5 Izbor nosača svjetiljki

Za nošenje svjetiljki tipa S1 predviđeni su čelični konusni toplocinkovani stubovi visine 8m sa završetkom pri vrhu ϕ 60mm. Stub je izrađen od okrugle konusne cijevi iz jednog komada uzdužnim zavarivanjem i čeličnog lima debljine 4mm od čelika S 235JR, sa limenim poklopcem za otvor priključne ploče sa antivandal vijkom i okapnicom, otvori na anker ploči su elipsasti (4 otvora), sa mogućnošću podešavanja na temelju +10mm. Materijal: S235JR (tijelo stuba: konusna okrugla cijev izrađena iz jednog komada uzdužnim zavarivanjem), proizvođač Amiga Kraljevo ili ekvivalent.

U donjem segmentu stuba treba da se nalazi otvor sa poklopcem sa antivandal bravom a za smještaj priključnog ormara, kao i zavrtnja za vezu stuba sa uzemljenjem, najmanjeg stepena zaštite IP 44. Uz stubove, proizvođač treba da isporuči i šablone za centrisanje ankera pri izradi temelja. Stub treba da je atestiran za pritisak vjetra od 90 daN/m². Prilikom montaže stuba potrebno je provjeriti vertikalnost stuba iz dva upravna pravca. Izgled predloženih stubova dat je u prilogu projekta. Predloženi stubovi predviđeni su za ugradnju preko ankera (sa maticama M 24).

Stubovi su predviđeni i za direktnu montažu svjetiljki na vrh stuba a shodno pozicijama datim u grafičkom prilogu.

Za fundiranje predviđenih stubova koristiti temelje izvedene od betona MB 20. U temelje stubova se, pri njegovoj izradi, ugrađuju pocinčani ankeri za montažu stuba, kao i po dvije (na stubnim mjestima kod kojih se, na njihovim priključnim pločama, račva napojni vod, po tri) juvidur cijevi ϕ 70 mm, l = 0,6 - 0,9 m, radi omogućavanja prolaza kablova u stub i iz stuba. Juvidur cijevi se postavljaju pod uglom, od nivoa kablova u rovu do ulaza u stub, a po pravcu trase kablova. Pri izradi temelja, kroz temelj treba položiti i pocinkovanu čeličnu traku, Fe/Zn 25 x 4 mm, dužine oko 2 m, koja će predstavljati vezu stuba sa uzemljivačem (takođe traka Fe/Zn 25 x 4 mm, položena u kablovskom rovu).

Pri montaži, vertikalnost stubova kontrolisati geodetskim instrumentom iz dva, međusobno upravna pravca, o čemu treba sačiniti zapisnik. Stubovi su tipa KRS-A-8/60.

Kod ovakve vrste konstrukcija osnovni uslovi pri projektovanju su da se ispoštuju kriterijumi dozvoljenih naponskih i deformacijskih stanja u karakterističnim presecima i elementima konstrukcije, čime se obezbeđuje sigurnost konstrukcije u eksploataciji.

Na stubu je na koti +0,8m predviđen revizioni otvor dimenzija 100x400mm u koji se smještaju priključna ploča za električne instalacije, kao i vijak za uzemljenje. Otvor se zatvara poklopcem sa imbus vijkom M8x20 ili „antivandal“ bravom.

Za fiksiranje stuba na ankere temelja na stubu se zavaruje ankerna ploča dimenzija 400x400x12mm sa izbušenim otvorima za anker vijke.

Ankerisanje stuba vrši se u betonski temelj pomoću ubetoniranih ankera raspoređenih u kvadrat, dimenzije ankera 4 M24 x 750. Navoj na ankerima se izrađuje tehnologijom valjanja.

Kao osnovni materijal za sve elemente konstrukcije stuba koristi se čelik S235 (Č.0361), prema EN10025.

Zavarivanje svih elemenata stuba izvodi se prema propisima za ovakvu vrstu konstrukcija.

Antikorozivna zaštita stuba vrši se postupkom toplog cinkovanja prema EN ISO 1461, pri čemu je minimalna debljina sloja cinka je 0,9 mm. Stub se po potrebi može završno ofarbati u RAL tonu, prema izboru Naručioća.

Temelj stuba je jedinstven, u osnovi je kvadratnog poprečnog preseka dimenzija prema statičkom proračunu proizvođača stuba.

Materijal za izradu temelja je beton marke MB20.

Primijena sistema zaštite od napona dodira, obezbeđena je vijkom M10x25 zavarenim unutar cevi stuba, na koji treba povezati temeljni uzemljivač i ostvariti vezu sa zaštitnim provodnikom u stubu. Prilikom izrade temelja potrebno je postaviti odgovarajuće PVC cevi za ulaz kablova u stub, kao i traku za uzemljenje.

Dinamička analiza i proračun uticaja u konstrukciji sprovedeni su primijenom prostornog proračunskog modela. Analizirana su sva opterećenja i njihove kombinacije koje su predviđene važećim domaćim propisima (stalno opterećenje, vetar paralelno i dijagonalno, korisno opterećenje).

Pored kontrole napona i stabilnosti elemenata (štapova) konstrukcije sprovedena je i kontrola deformacija, odnosno ugiba vrha stuba kao celine. Ugib vrha stuba je manji od dozvoljenog, koji prema preporukama iznosi 0,4% od visine stuba.

Proizvođač treba da poseduje sertifikate:

- CE znak u skladu sa standardima grupe EN 40-5:2002 i EN 40-6:2002
- EN ISO 3834-2-Ispunjenje kvalitetnih tehnički zahteva za spajanje materijala zavarivanjem
- EN-1090-2 (EXC3)-Projektovanje, izrada, antikorozivna zaštita, montaža čeličnih konstrukcija

2.6 Izbor napojnih vodova

Kao napojni vodovi instalacije osvetljenja biće korišćeni kablovi PP00 4x25, 0,6/1 kV. Kabel se povezuje na mjerno razvodni ormar kako je to dato u prilogu.

2.6.1 Opis i konstrukcija energetskih kablova tipa PP00 0,6/1kV

JUS N.C5.220

Nazivni napon: 0,6/1kV

Opseg temperature:

- 40°C do +70°C (radne)
- +5°C do +70°C (pri polaganju)



Konstrukcija:

provodnik bakarno/aluminijumsko uže,
izolacija od PVC-mase,
ispuna od nevulkanizirane gume,
plašt od PVC-mase.

Upotreba: Za razvod energije u gradskim mrežama, industrijskim postrojenjima, termo i hidro centralama. Polazu se u kablovske kanale, zatvorene prostorije i u zemlju uz primenu dodatne zaštite.

Pakovanje: po 500 i 1.000 m na drvene doboše.

Broj žila x presek	Debljina izolacije	Debljina plašta	Spoljni prečnik	Neto težina		Ukupna težina		Doboš
				Cu (PP00)	Al (PP00-A)	PP00	PP00-A	
mm ²	mm	Mm	mm	kg/km		kg/km		N
4x25	1,2	2,0	28,5	932	283	1.615	965	16

Navedeni podaci su preuzeti iz kataloga domaćih proizvođača (Fabrika kablova - Jagodina), osim podataka o trajno dozvoljenim strujama koji su preuzeti iz standarda JUS N.B2.752 (za električni razvod tipa "D" i dvofazno korišćenje kablova).

Dozvoljeno strujno opterećenje kablova :

- Trajno dopuštena struja I_d (A) kablova tipa PP00 -0,6/1kV za tip razvoda " D " iznosi

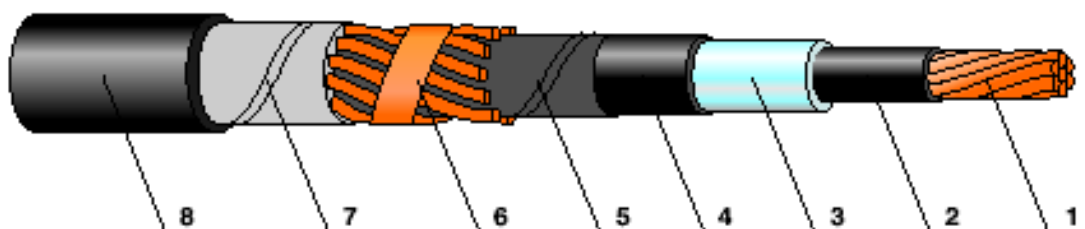
Presek mm ²	Cu provodnik						Al provodnik					
	jednožilni (trofazni sistem)				višežilni		jednožilni (trofazni sistem)				višežilni	
	u ravni		u trouglu				u ravni		u trouglu			
	PVC	UPE	PVC	UPE	PVC	UPE	PVC	UPE	PVC	UPE	PVC	UPE
25	163	179	137	149	128	143						

Minimalni poluprečnici savijanja:

Kod polaganja kablova mora se strogo voditi računa o tome da poluprečnici savijanja ne budu manji od 15xD (D-prečnik kablova).

			12 D
4x25	12	28,5	342

2.6.2 Tehničke karakteristike kabla NA2XS(F)2Y (XHE 49-A) 1x240/25mm²,12/20kV



- | | |
|------------------------------|--|
| 1. Provodnik | Uže od mekog odžarenog aluminijuma |
| 2. Ekran provodnika: | Poluvodljivi sloj na provodniku |
| 3. Izolacija: | XLPE, izolacija od umreženog polietilena |
| 4. Ekran izolacije: | Poluvodljivi sloj oko izolacije |
| 5. Separator: | lako bubreća provodna traka |
| 6. Električna zaštita/ekran: | električna zaštita od bakarnih žica |
| 7. Separator: | lako bubreća provodna traka |
| 8. Vanjski plašt: | od PVC mase trake |

Umreženi polietilen (UPET) je jedan od najboljih izolacionih materijala za energetske kablove. Njegove glavne osobine su dobre električne, mehaničke i toplotne karakteristike. Umreženi polietilen se dobija hemijskim umrežavanjem (vulkanizacijom) visokomolekularnog polietilena uz dodatak peroksida. Umrežavanjem se formira posebna molekularna struktura koja obezbeđuje ovom polietilenu visoku termičku klasu.

Dozvoljena radna temperatura energetskih kablova sa izolacijom od umreženog polietilena je 90°C, a pri kratkim preopterećenjima i do 130°C za vrijeme trajanja od 100h godišnje, bez uticaja na vijek trajanja kabla. Maksimalna dozvoljena temperatura u kratkom spoju iznosi 250°C. Dielektrične osobine umreženog polietilena daju mogućnost da se ova vrsta izolacionog materijala može primijeniti za visoke napone. Njegova dielektrična čvrstoća dostiže 22 kV/mm na radnoj temperaturi. Faktor

dielektričnih gubitaka je mali i sa promjenom temperature skoro stalan. Relativna dielektrična konstanta je mala.

Zahvaljujući umrežavanju molekula, umreženi polietilen ima veliku otpornost prema hemijskim agensima u odnosu na druge termoplastične mase. Otpornost na niskim temperaturama kreće se do -70°C, a upijanje vode je neznatno.

OPIS

Energetski kabl NA2XS(F)2Y izrađuje se prema IEC 60502-2. Ovaj kabl pored visokokvalitetnih materijala koji su u njega ugrađeni sadrži i dodatna osiguranja, spoljni plašt od polietilena i aluminijumsku foliju koji sprečavaju prodor vode i bubreće trake koje sprečavaju širenje vode duž kabla. Na ovaj način povećana je pouzdanost i dugotrajnost kabla.

Kabl NA2XS(F)2Y sa aluminijumskom folijom izrađuje se od bakarnog ili aluminijumskog kompaktiranog užeta kao provodnika, sa poluprovodnim slojevima (ekranima) preko provodnika i izolacije, poluprovodnom bubrećom trakom ispod i preko električne zaštite (od bakarnih žica i bakarne trake) i aluminijumskom kopolimer folijom ispod spoljnog plašta od polietilena.

PRIMJENA

Oblast primene ovog tipa kabla je u elektroenergetskim, distributivnim i industrijskim mrežama, razvodnim postrojenjima srednjeg i visokog napona, hidro i termoelektranama posebno kada su kablovi izloženi uticaju vlažnih i agresivnih sredina.

Uporedni pregled karakterističnih vrednosti izolacionih materijala srednjih napona:

	Vrsta izolacionog materijala		
	UPET	PET	PVC
Maksimalno dozvoljena temperatura u trajnom režimu rada °C	90	70	65
Maksimalno dozvoljena temperatura provodnika pri kratkom spoju °C	250	150	160
Faktor dielektričnih gubitaka za 50Hz, 20°C	4×10^{-4}	2×10^{-4}	10^{-2}
Relativna dielektrična konstanta za 50Hz, 20°C	2.3	2.3	4-8
Specifični zapreminski otpor na 20°C Ω/cm	10^{17}	10^{17}	10^{14}
Specifični toplotni otpor °Km/W	3.5	3.5	6.0
Zatezna čvrstoća kg/cm ²	200	150	250
Prekidno izduženje %	350	550	250

2.6.2.1 Karakteristike kabla NA2XS(F)2Y, 12/20 kV

Nazivni presjek provodnika 12/20 kV	Prečnik provodnika	Nazivni presjek el. zaštite	Debljina izolacije	Debljina plašta	Spoljni prečnik aproks.	Težina kabla sa Cu provodnikom	Težina kabla sa Al provodnikom
mm ²	mm	mm ²	mm	mm	mm	kg/km	kg/km
240	18.2	25	5.5	2.2	39	3310	1790

Nazivni presjek provodnika 12/20kV	Elektr. otporn. na 20°C (DC)		Elektr. otporn. na 90°C (AC)		Kapacitivnost	Struja punjenja (po fazi)	Troughao induktivnosti	u ravni	
	Cu	Al	Cu	Al				zemlja	vazduh
mm ²	Ohm/km	Ohm/km	Ohm/km	Ohm/km	mF/km	A/km	mH/km	mH/km	mH/km
240	0.0754	0.1250	0.0988	0.1620	0.280	1.05	0.348	0.553	0.486

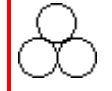
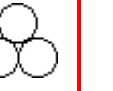
2.6.2.2 Dozvoljeno strujno opterećenje kabla NA2XS(F)2Y, 12/20 kV

Strujno opterećenje kablova je potrebno tako ograničiti, da se sva količina toplote razvijena u provodnicima kabla može slobodno prenijeti u okolni prostor. Odvođenje toplote zavisi od unutrašnjeg toplotnog otpora između provodnika i vanjske površine kabla i toplotnog otpora okoline. Unutrašnji toplotni otpor je određen konstrukcijom kabla i svojstvom ugrađenog materijala i praktično je nepromjenjiv za određeni tip kabla.

Pračun strujnog opterećenja izvršen je u skladu sa IEC 60287 za 100%-tno opterećenje kablova, a na osnovu sljedećih podataka:

- dubina polaganja u zemlju: 70 cm
- specifični toplotni otpor zemlje: 1°K m/W
- specifični toplotni otpor PVC izolacije i plašta: 6°K m/W
- specifični toplotni otpor XLPE izolacije: 3,5°K m/W
- temperature zemlje: 20°C
- temperature okoline: 30°C

U narednoj tabeli tabelarno su prikazana dozvoljena strujna opterećenja upotrijebljenih tipova kablova:

STRUJNO OPTEREĆENJE KABLOVA 12/20 (A)									
Nazivni presjek provodnika	BAKARNI PROVODNIK					ALUMINIJUMSKI PROVODNIK			
									
mm ²	u zemlji		U vazduhu			u zemlji		U vazduhu	
240	555	560	642	714		436	450	503	565

Faktori za preračunavanje

Ukoliko kabal radi pri drugačijim uslovima od prethodno navedenih, vrijednosti strujnih opterećenja iz tablice potrebno je pomnožiti s faktorima korekcije datim u tablicama:

Temperatura okoline °C	PVC	XHP
25	0.95	0.96
30	0.89	0.93
35	0.84	0.89

Presjek kabla mm ²	Specifični toplotni otpor tla °K m/W						
120-240	0.70	1.00	1.20	1.50	2.00	2.50	3.00
	1.15	1.00	0.92	0.85	0.75	0.68	0.63

Razmak između kablova	Broj paralelno položenih kablova						
	2	3	4	5	6	8	10
dodir	0.79	0.69	0.63	0.58	0.55	0.50	0.46
7	0.85	0.75	0.68	0.64	0.60	0.56	0.53
15	0.86	0.77	0.72	0.68	0.64	0.61	0.58
25	0.87	0.78	0.74	0.71	0.67	0.64	0.62

Kablovi moraju biti ispitani u fabrici (rutinska ispitivanja, tipska ispitivanja, ispitivanja podužne vodonepropusnosti), posebno u pogledu dielektričnih naprezanja (naponska ispitivanja) uključujući parcijalna pražnjenja i o tome moraju postojati odgovarajući ispitni protokoli proizvođača kablova.

Nakon polaganja, kablove treba ispitati prema IEC preporukama. Isto tako, prije puštanja u pogon treba ispitati redosljed faza (obratno polje) u odnosu na dio mreže na koju se priključuje.

Paralelno s polaganjem novih kablova, položiće se i traka za uzemljenje FeZn 25x4mm. Traka se polaže u rov nezategnuta, uspravno postavljena (na kant).

Minimalni poluprečnici savijanja

Kod polaganja kablova mora se strogo voditi računa o tome da poluprečnici savijanja ne budu manji od 15xD (D-prečnik kablova).

Preporučuje se, ipak, da, gde god je to moguće ostvariti, poluprečnici savijanja za jednožilne srednjenaponske kablove ne budu manji od 20xD.

Kod jednokratnog savijanja, napr. ispred kablova glave, izuzetno se mogu dozvoliti radijusi savijanja 10xD, ako se izvrši prethodna obrada (zagrevanje kablova na 30 °C) a savijanje izvodi preko šablona.

2.6.3 Polaganje kablova u rov

Dimenzije rova za slobodno polaganje kabla su: širina 0.4 ,0.5m i 0.6m i dubina 0.8 i 1.0m a sve prema grafičkim prilogima. Dno rova treba da bude ravno. Pri slobodnom polaganju kablova, prvo se na dnu rova razastre sloj pijeska, debljine 10 cm, pa zatim polaže kabl. Kabl se polaže vijugavo, sa blagim krivinama (amplitude oko 10 cm), radi kompenzacije manjih slijeganja podloge i temperaturskih uticaja. Prije polaganja kabla potrebno je izvesti i temelje stubova javnog osvjetljenja, pa kabl provući i kroz juvidur cijevi, ugrađene u temeljima, ostavljajući dovoljnu dužinu kabla za povezivanje na priključnoj ploči stuba po sistemu "ulaz - izlaz". Pri savijanjima kabla voditi računa o minimalnom dozvoljenom radijusu savijanja.

Kablove ne treba polagati, bez posebne pripreme (zagrijavanje kabla strujom, ili držanjem u prostoriji sa većom temperaturom), na temperaturi nižoj od + 5 °C.

Na mjestima prolaza kabla ispod kolovoza izvesti kablovsku kanalizaciju, koju će činiti po dvije ili četiri kablovice, sve prema grafičkim priložima P-6 i P-7, ukoliko Cedis nema zahtjeva za većim brojem rezervnih kablovica. Kablovsku kanalizaciju izvesti od PVC cijevi, Ø 110 mm i Ø 160 mm, l = 6,0 m, sa pratećim priborom (odstojni držači, koji se postavljaju na svaki 1,5 m kablovske kanalizacije; gumeni prstenovi za dihtovanje pri nastavljaju PVC cijevi; gumeni čepovi za zatvaranje rezervnih kablovica). Za prelaz kablova ispod trotoara u dijelu gdje su predviđeni potporni zidovi potrebno je kabl postavljati u PVC cijevi Ø 63 mm.

Rov za predviđenu kablovsku kanalizaciju treba da je dimenzija: prosječna širina 0,50 i 0,6 m, dubina 1,0 i 1,2 m. Prvo se, na dnu ravnog rova, razastre sloj pijeska, debljine 10 cm, pa zatim polažu kablovice, uz korišćenje pomoćnog pribora. Preko izvedenih kablovica nasipa se drugi sloj pijeska, cijelom širinom rova, koji treba da prekriva kablovice 10 cm. Dalje zatrpavanje rova vrši šljunkom, uz nabijanje i na kraju kolovoznu podlogu dovesti u prvobitno stanje. Zbog malih dužina kablovica, provlačenje kabla kroz kablovsku kanalizaciju može se vršiti ručno.

Zatrpavanje rova kod slobodno položenih kablova se vrši prvo novim slojem pijeska debljine 10 cm, a zatim kameni agregat 0-31.5mm, i to u slojevima od po dvadesetak santimetara, uz ručno nabijanje (JUS traži zbijenost od preko 92%). Pri zatrpavanju rova, odmah iznad drugog sloja pijeska, polaže se mehanička zaštita kabla, koju čine "gal" - štitnici, l = 1,0 m, ili sl. Štitnike postavljati tako da se, po dužini, međusobno preklapaju za po desetak santimetara, prekrivajući kabl u potpunosti. Preko štitnika se nasipa agregat ili zemlja iz iskopa, sve prema grafičkim priložima datim u nastavku projekta, a zatim se polaže pocinkovana čelična traka, Fe/Zn 25 x 4 mm, kao uzemljivač instalacije osvjetljenja. Ta traka se povezuje sa djelovima iste trake, provučeni kroz temelje stubova, pri njihovoj izradi, pomoću ukrasnih komada "traka - traka" (JUS N.B2.936). Traka se polaže nasatice. Nakon novog sloja pijeska, na oko 20 cm ispod gornje površine rova ili na 30cm ukoliko se kabl postavlja u zoni budućih trotoara, polaže se traka za upozorenje da se ispod nalazi elektroenergetski niskonaponski kabl. Traka treba da je plastična, crvene boje i sa odgovarajućim natpisom. Nakon toga postavlja se sloj drobljenog agregata granulacije do 31.5mm. Nakon zatrpavanja rova i uklanjanja viška iskopa, postaviti oznake trase kabla. Oznake se postavljaju na mjestima promjene pravca trase, na početku i kraju kablovske kanalizacije, na mjestima približavanja, paralelnog vođenja ili ukrštanja napojnog kabla sa drugim kablovima i ostalim podzemnim instalacijama, kao i na svim onim mjestima gdje to nadzorni organ nađe da je potrebno. Kada trasa kabla striktno slijedi liniju stubova uličnog osvjetljenja, odnosno ivičnjak kolovoza, nije potrebno postavljati oznake kabla. Oznaka trase kabla treba da je na mesinganoj pločici, ugrađenoj na nepravilnoj betonskoj kocki, ugrađenoj u podlogu terena.

Nakon polaganja kablova izvršiti snimanje njihovog tačnog položaja, kao i položaja stubnih mjesta javnog osvjetljenja, radi izrade katastarske situacije. Na katastarskoj situaciji navesti sve značajnije podatke, kao što su: tip, presjek i naponski nivo kabla, namjena kabla, dužina trase i dužina samog kabla, mjesta izrade kablovske kanalizacije (sa brojem kablovica), mjesta eventualnih približavanja, paralelnih vođenja i ukrštanja napojnih kablova sa drugim kablovima i ostalim podzemnim instalacijama, godinu polaganja kabla itd. Urađena katastarska situacija se predaje investitoru i organizaciji koja će održavati izvedenu instalaciju osvjetljenja. Nakon završenog snimanja može se pristupiti zatrpavanju kablovskih rovova.

Plan polaganja napojnih kablova dat je na grafičkim priložima projekta. Račvanje napojne kablovske mreže se vrši na priključnim pločama naznačenih stubnih mjesta, kod kojih se, pri izradi temelja, ugrađuju po tri (a ne dvije) juvudur cijevi za prolaz kablova. U principu, trase napojnih vodova prate liniju stubova - nosača svetiljki U ovoj instalaciji osvjetljenja, na ulazu kabla u stub, kao i nakon njegovog izlaza iz stuba, treba ostaviti (u rovu) rezervu kabla od po 1,5 m, za eventualna manja prilagođavanja lokacije stuba nakon realizacije uređenja terena.

2.6.4 Ukrštanje i približavanje sa drugim instalacijama

Kako projektant posjeduje katastar podzemnih instalacija uočeno je da se na predmetnoj trasi planira polaganje 10kV (12/20 (24) kV NA2XS(F)2Y (XHE 49-A) 1x240RM/25 mm²) kabla, a čiji je projekat uradila firma "Liming Project" d. o. o. Podgorica. Projektant predviđa izmjenjnu trase kabla u trotoaru saobraćajnice sa rezervom kabla za povezivanje u trafostanici i postavljanje jednog seta spojnice koje su sastavni dio predmjera i predračuna ovog projekta. Cijene spojnice i energetskog kabla su obuhvaćene predmjerom i predračunom.

Pri polaganju kablova voditi računa da sva eventualna ukrštanja, približavanja ili paralelna vođenja kablova sa drugim podzemnim instalacijama budu izvedena u skladu sa propisima i preporukama :

- Međusobni razmak energetskih kablova niskoga napona ne smije biti manji od 0,07m, pri paralelnom vođenju, odnosno 0,20 m pri međusobnom ukrštanju.
- U slučaju da dođe do paralelnog polaganja nekog od projektovanih kablova sa 10 kV kablom, jedan od drugog odvojiti opekama,
- Nije dozvoljeno paralelno vođenje kabla ispod ili iznad vodovodne ili kanalizacione cijevi (osim pri ukrštanju) Horizontalni razmak između kabla i vodovodne ili kanalizacione cijevi treba da iznosi najmanje 0,40m.
- Kabal pri ukrštanju može biti položen ispod ili iznad vodovodne ili kanalizacione cijevi, uz rastojanje od 0,3m
- Pri paralelnom vođenju kablova sa telekomunikacionim kablom najmanji dozvoljeni horizontalni iznosi 0,5m
- Ukrštanje energetskog i telekomunikacionog kabla izvesti uz međusobni razmak od 0,50 m, s tim što se energetski kabal polaže ispod telekomunikacionog kabla. Ugao ukrštanja treba da bude bliži 90 °, ali ne manje od 45 °.

Na svim mjestima paralelnog vođenja ili ukrštanja kablova sa ostalim podzemnim instalacijama, rov se kopa ručno, bez upotrebe mehanizacije.

2.6.5 Obilježavanje kabla i trase kabla

Olovne obujmice

Kabl se u rovu obilježava olovnim obujmicama na kojima je utisnut tip, presjek, napon, godina polaganja, a eventualno i broj kablovskog voda u rovu.

Obujmice se postavljaju oko kabla na:

- svakih 20 m u pravoj liniji
- prilikom skretanja trase kabla na 5 m u oba pravca skretanja
- ulazu i izlazu iz kablovske kanalizacije
- na mjestima gdje se kablovski vod ukršta sa drugim podzemnim istalacijama
- na mjestu ugradnje kablovske spojnice, stavljajući i godinu montaže spojnice
- na svim ostalim mjestima gdje nadzorni organ smatra da je potrebno.

Kablovske tablice

Na kraju kablovskog voda kod kablovskih završnica ormaru javne rasvjete postaviti kablovske tablice sa naznakom tipa, presjeka i napona kabla sa imenom objekta na kome se nalazi drugi kraj kabla.

Oznake na površini zemlje

Trasa kabla će biti obilježena oznakama za regulisani teren - betonskim kockama sa utisnutom mesinganom pločicom. Mesingane pločice su različite za pojedine naponske nivoe kablova, za označavanje trase kabla, mjesta ukrštanja za svaku vrstu podzemnih objekata, mjesta postavljanja kablovskih spojnica i drugih bitnih elemenata na trasi kabla.

Betonske kocke se postavljaju u osi trase kabla na rastojanju od 50 m u pravoj liniji, na mjestima skretanja kabla na 5 m u oba pravca skretanja i na navedenim mjestima.

Skice betonske kocke i mesinganih pločica sa raznim oznakama date su u prilogu projekta.

2.7 Sistem napajanja i sistem osvetljenja

Projektom je predviđen trofazni sistem napajanja projektovanog osvetljenja (svaka treća svetiljka). Pri ovom sistemu svetiljke se ravnomjerno i naizmjenično raspoređuju na sve tri faze.

U instalaciji osvetljenja potrošači su monofazni, pa se trofazni sistem napajanja ostvaruje naizmjeničnim povezivanjem monofaznih potrošača (svetiljki) po fazama napojnog voda, pri čemu treba voditi računa o pravilnoj raspodjeli opterećenja, a predviđena je primjena cjelonožnog sistema osvetljenja.

2.8 Zaštita

Zaštita od električnog udara u projektovanoj instalaciji javnog osvetljenja je riješena kroz zaštitu od direktnog i indirektnog dodira (shodno JUS N.B2.741).

Zaštita od direktnog dodira je rešena kablovskim izvođenjem napojnih vodova i korišćenjem izolovanog provodnika u stubnoj instalaciji (zaštita izolovanjem), kao i smještajem elemenata polja javnog osvetljenja i elemenata razvoda (priključnog ormara sa osiguračima) u stubovima javnog osvetljenja (zaštita kućištem). Poklopac otvora u donjem segmentu stuba, gdje se smješta priključni ormar, treba da omogućava stepen zaštite od najmanje IP 4x, kao najniži stepen zaštite od direktnog dodira (zaštita od čvrstih tijela većih od 1,0 mm). Svetiljke su sa visokom stepenom zaštite.

Zaštita od indirektnog dodira je predviđena automatskim isključenjem napajanja. U napojnoj mreži, kao i u instalaciji u stubovima, predviđen je TN sistem zaštite, sa razdvajanjem N i PE provodnika na priključnom ormaru u stubu, tako da je primjenjen TN-C-S sistem zaštite. Projektom je predviđeno i povezivanje svih željeznih stubova na zajednički uzemljivač (pocinkovana čelična traka Fe/Zn 25 x 4 mm), povezan i sa uzemljenjem napojne trafostanice.

Zaštita napojne mreže od preopterećenja i struja kratkog spoja predviđena je niskonaponskim osiguračima, ugrađenim u ormaru javne rasvjete, odnosno na priključnim pločama u stubovima javnog osvetljenja. Pri tome je ostvarena koordinacija vodova i njihovih osigurača.

Položeni zajednički uzemljivač stubova predstavlja dovoljnu zaštitu od atmosferskih pražnjenja.

Mehanička zaštita kablovske mreže javnog osvetljenja projektovana je u skladu sa tehničkim propisima, standardima i preporukama za predmetnu vrstu objekata. Ugradnja stubova javnog osvetljenja je uslovljena njihovim podnošenjem pritiska vjetra od najmanje 90 daN/m².

Uređaj prenaponske zaštite – shodno preporuka i iskustvu javno osvetljenje potpada pod nivo 10 kV/10 kV prenaponske zaštite.

Svetiljke standardno ne dolaze sa ovim nivoom zaštite, tako da je neophodno to nagovjestiti prilikom porudžbine istih.

Projektom se zahtjeva ispitivanje izvedene instalacije osvetljenja i pribavljanje pozitivnih stručnih nalaza i certifikata, bez čega izvedena instalacija osvetljenja ne smije biti stavljena u funkciju.

2.9 Ormar JR

Za napajanje instalacija JR su planirana dva ormara javne rasvjete OJR_1 i OJR_2.

Ormar JR napajanje energijom dobijaju iz distributivne mreže 1 kV.

Ormar i grupa su tipizirani, usvojenih dimenzija kako je to dato na priložima i vidno obilježeni simbolom JR.

OJR su po pravilu urađeni od materijala sledećih karakteristika:

- nazapaljiv,
- nehigroskopen,
- otporan na mehanička oštećenja IK 10,
- otporan na hemijska dejstva atmosferskih agenasa.
- stepen zaštite IP 65
- montažna ploča je od izolacionog materijala

Preporučljivo je da ormar bude izrađen od ojačanog poliestera, sa ugradnim elementima za nošenje opreme. Takođe potrebno je da postoji staklo na dijelu ormara gdje je planirano postavljanje brojila radi lakšeg očitavanja stanja. Ugradnja stakla na ormaru ne smije narušiti zaštitu IK 10.

Temelj, način ankerisanja i uvodi/izvodi kablova u ormaru JR moraju biti tipizirani, radi mogućnosti primjene i zamjene ormara JR raznih proizvođača.

Osnovni zahtjevi koje ugrađena električna oprema u ormaru ili grupi za JR mora da ispuni su sljedeći:

Efikasna i pouzdana zaštita od: preopterećenja, kratkog spoja, previsokog napona dodira, atmosferskih i sklopnih prenapona.

Mjerenje utrošene električne energije u skladu sa tarifnim pravilnikom koji se odnosi na kategoriju potrošnje 0,4kV drugi stepen. U pravilu se koristi trosistemsko trofazno brojilo aktivne energije 3 x 380V nazivne struje 60A, sa inegrisanim uklopnim satom za promjenu tarife.

Preporučuje se, ukoliko isporučilac električne energije može to da omogući, primjena brojila uključena u sistem daljinskog mjerenja i nadzora.

Obavezna primjena odgovarajućeg sistema za smanjenje potrošnje električne energije, mogućnost izbora rada u režimima cjelonoćno i polunoćno. Izbor sistema se vrši na osnovu tehničkih i ekonomskih parametara u zavisnosti od toga da li je u pitanju projektovanje nove rasvjete ili rekonstrukcija postojeće, koja nema ugrađene signalne (pilot) kablove.

Sistem za smanjenje potrošnje električne energije mora da omogući uštedu od najmanje 30%. Sistemi koji obezbjeđuju veću uštedu imaju prednost. Projektovan je sistem daljinske kontrole javne rasvjete.

Sistem mora da ima mogućnost selektivnog upravljanja (rasvjeta na pješačkim prelazim, autobuskim stajalištima, mostovima, kao i uz neke objekte od posebnog značaja, mora u periodu smanjene potrošnje ostati u nominalnom režimu rada sa posebnim intezitetom osvijetljenja. Poželjno je i jednostavno upravljanje rasvjetom u određenim vremenskim intervalima za određene prilike (Novogodišnji praznici, skupovi, manifestacije i sl.).

Sistem mora imati mogućnost neprekidnog i daljinskog upravljanja.

Efikasna zaštita od prenapona primjenom metal oksidnih odvodnika, odgovarajućeg tipa – klase. Povezivanje i spajanje se mora izvesti u skladu sa preporukom proizvođača za sistem zaštite TNS. Odvodnici moraju obezbijediti funkciju odvajanja u slučaju otkaza kao i njegovu signalizaciju.

2.9.1. Oprema koju treba da sadrži ormar JR

Sekcija 1(dovod)

Kompaktni tropolni prekidač prema standardu IEC 60947-2:

Nazivna struja 80 A

Nazivni napon AC 50Hz, 690V

Elektronska zaštita od preopterećenja sa vremenskim zatezanjem, od kratkog spoja s trenutnim djelovanjem, modulom za diferencijalnu zaštitu (IEC 60255-4 i IEC60801-2 do 5), neosetljiva na smetnje koje bi mogle uzrokovati neželjeno okidanje (npr. usled atmosferskih ili pogonskih prenapona), sa mogućnošću podešavanja osetljivosti vremena odlaganja .

Izolaciona montažna ploča

Prenaponska zaštita - metal-oksidnih odvodnika In (20 kA), i maksimalno 65 kA za val 8/20 odgovarajućeg tipa – klase . Povezivanje i spajanje se mora izvesti u skladu sa preporukom proizvođača za sistem zaštite TNS. Odvonici moraju obezbijediti funkciju odvajanja u slučaju otkaza kao i njegovu signalizaciju.

Sekcija 2 . (mjerenje)

Trosistemsko, trofazno brojilo aktivne energije 3 x 380V nazivne struje 60A, sa integrisanim uklopnim satom za promjenu tarife.

Izolaciona montažna ploča

Automatski prekidač, kriva B nazivne struje 6 A. Digitalni voltmetar 0-600 V.

Automatski prekidač, kriva B nazivne struje 6A. Brojač radnih sati.

Sekcija 3. (upravljanje i razvod)

Kompaktni vremenski prekidač sa programom za astronomsko vrijeme. Uređaj je jednokanalni ili dvokanalni u zavisnosti od primijenjenog sistema smanjenja potrošnje električne energije. Sama konstrukcija i veličina ormara mora da omogući perspektivnu zamjenu ovih prekidača (uklopnih časovnika) uređajima za daljinski nadzor i upravljanje.

Izolaciona montažna ploča

Tropolni kontaktori 500 V, 80A, upravljački napon od 230 V, 50 HZ, sa dva para pomoćnih kontakata.

Jednopolna sklopka sa nultim položajem –1-0-2 za montažu na DIN šinu kom 2.

Automatski prekidač, kriva B nazivne struje 6 A.

Automatski prekidač, kriva B nazivne struje 16 A.

Monofazna šuko utičnica za montažu na DIN šinama.

Kompaktna fluorescentna svjetiljka, koja se aktivira preko prekidača koji se montira na vratima u unutrašnjem dijelu ormara.

Oklopljeni osigurač – rastavljač (IEC60269-2-1) nazivne struje 63A, nazivni napon AC 50 Hz, 690 V sa vijekom trajanja u ciklusima (kategorija A i CO ciklus 2000) – 6 kom.

Oklopljeni osigurač – rastavljač (IEC60269-2-1) nazivne struje 25A, nazivni napon AC 50 Hz, 690 V sa vijekom trajanja u ciklusima (kategorija A i CO ciklus 2000) – 9 kom.

Međusobno povezivanje osigurač – rastavljač vrši se izolovanom igličastom sabirnicom.

Brava sa univerzalnim ključem, i to za odjeljak sa brojiлом sa ključem ED Podgorica.

Šema izvedenog stanja sa označenim pravcima izvoda, u posebnom džepu sa unutrašnje strane vrata.

Oznake za obilježavanje ormara i opreme (tip ormara, naziv ormara u mreži ED Podgorica, ime proizvođača, način zaštite od indirektnog dodira). Sve oznake moraju biti ugravirane na pločicama od trajnog materijala, pričvršćene zavrtnjima - ne smiju se lijepiti.

Redne kleme 2.5 mm².

Zajednička neutralna sabirnica.

Sabirnica za uzemljenje.

B Numerička dokumentacija

1. Tehnički proračuni

1.1 Provjera napojnih kablova na trajno dozvoljene struje

Trajno dozvoljeno opterećenje predviđenih napojnih vodova, pri standardnim uslovima polaganja (JUS N.B2.752) iznosi:

- | | |
|---|------|
| - PP 00 4x25 mm ² , 0,6/1 kV (trofazno napajanje): | 86 A |
| - PP00 -Y 3x2,5mm ² , 0,6/1 kV (monofazno napajanje svjetiljki u stubu): | 23 A |

Navedene vrijednosti trajno dozvoljenih struja kablova znatno su veće od očekivanih strujnih opterećenja u projektovanim vodovima. Međutim, provjera za NN kablove je data u tabeli br.1.

1.2 Provjera NN kablova na pad napona

Dimenzionisanje provodnika spoljašnjeg kućnog priključka vrši se na osnovu sledećih kriterijuma:

- Dozvoljenog termičkog opterećenja
- Dozvoljenog procentualnog pada napona

Dozvoljeni pad napona u električnim instalacijama niskog napona je određen je Pravilnikom o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (Sl.list SFRJ, 53/58 i 54/88).

Cilj proračuna je da se provjeri pad napona odabranih provodnika i kablova.

Dozvoljeni pad napona između tačke napajanja električne instalacije i bilo koje druge tačke ne sme biti veći od sledećih vrijednosti prema nazivnom električne instalacije i to:

- Za strujno kolo osvetljenja 5%, jer se električna instalacija napaja neposredno iz trafostanice koja je priključena na visoki napon
- Za električne instalacije čija je dužina veća od 100m dozvoljeni pad napona povećava se za 0,005% po dužnom metru preko 100m, ali ne više od 0,5%.

Za proračun pada napona u kablovima niskonaponskih kola koriste se sledeći obrasci:

- Za trofazna kola sa simetričnim optečenjem i naponom 400 V, 50 Hz, $\cos\phi \leq 1$

$$u(\%) = \frac{100 \times \rho \times l \times P_j}{S \times U^2}$$

- Za monofazne potrošače gde je napon 230 V, 50 Hz, $\cos\phi = 1$

$$u(\%) = \frac{100 \times \rho \times l \times P_j}{S \times E^2}$$

- Za trofazne potrošače gde je napon 400 V, 50 Hz, $\cos\phi < 1$

$$u(\%) = \frac{100 \times l \times P_j}{U^2} \times (r_1 + x_1 \times \tan\phi)$$

- Za monofazne potrošače gde je napon 230 V, 50 Hz, $\cos\phi < 1$

$$u(\%) = \frac{200 \times l \times P_j}{E^2} \times (r_1 + x_1 \times \operatorname{tg} \varphi)$$

Pri čemu su upotrebljene sledeće oznake

ρ	-specifični otpor provodnika ($\Omega\text{mm}^2/\text{m}$)
P_j	-maksimalno jednovremeno opterećenje pojedinačnih deonica (W)
U	-međufazni napon (V)
E	-fazni napon (V)
l	-orijentaciona dužina voda pojedinih deonica (m)
S	-presek provodnika (mm^2)
r_1	-omski otpor provodnika (Ω/km)
x_1	-induktivni otpor provodnika (Ω/km)

Pri proračunu su omski otpori uzeti pri temperaturi provodnika od 20° C.

Ukupan pad napona do poslednjeg potošača u nizu dobija se sabiranjem parcijalnih padova napona u pojedinim prethodnim deonicama i on mora da se nalazi u dozvoljenim granicama, prema važećim propisima.

Rezultati proračuna dati su tabelarno (tabela br.2)

1.3 Provjera efikasnosti zaštite od električnog udara NN kabla

Kod usvojenog sistema TN-S neutralna i zaštitna funkcija razdvojene su u od glavne razvodne table.

Provjera je usaglašena sa:

1. Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (Sl. List SFRJ, 53/88) član 127.
2. JUS N.B2.741 Električne instalacije u zgradama
Zahtevi za bezbednost, zaštita od električnog udara
3. JUS N.B2.741 Električne instalacije u zgradama
Opšte karakteristike i klasifikacija
4. JUS N.C0.010 Obeležavanje žila kablova i izolovanih provodnika za nazivne napone do 1kV

Prema JUS-u, najduže dozvoljeno vrijeme trajanja napona dodira za naizmenični napon 230V iznosi 0,4 s (tačka 5.1.3.4) ili do 5 s (tačka 5.1.3.6., JUS N.B2.741).

Struju greške I_g (struju kratkog spoja petlje) izračunavamo za dio strujnog kola izvora snage do mesta provjere preko impedanse kola, otpora iz krivih sa aktivnim i induktivnim dijelom za transformatore i vodove.

Impedansa provjeravanog kola se sračunava po obrascu:

$$Z = \sqrt{(\sum R)^2 + (\sum X)^2}$$

Maksimalna dozvoljena struja greške strujne petlje I_g računa se na osnovu impedanse provjeravanog kola prema obrascu:

$$I_g = 230/Z$$

Oznake imaju sledeće značenje:

ΣR	-ukupni otpor petlje
R_n	-omski otpor posmatranog provodnika ($R_n = r \times 2 \times l$), r (Ω/km) podužna omska otpornost
ΣR_{n-1}	-suma prethodnih omskih otpora
ΣX	-ukupni induktivni otpor petlje
X_n	-induktivni otpor posmatranog provodnika ($X_n = x \times 2 \times l$), x (Ω/km) podužna induktivna otpornost
ΣX_{n-1}	-suma prethodnih induktivnih otpora
l	-dužina provodnika

Obrasci važe kada su nulti (zaštitni) i fazni provodnici istog preseka (ako su različitog preseka onda je $2 \times r_o = r_f + r_n$)

Mjera zaštite će biti efikasna ako je zadovoljen uslov.

$$I_g > I_i$$

Struje isključenja zaštitnih uređaja, date u tabelama su uzete iz karakteristika osigurača.

Rezultati proračuna su dati tabelarno (tabela br. 3)

1.4 Proračun kratkog spoja NN kablova

Preseci napojnih vodova odabrani su na osnovu termičkog opterećenja pri normalnom opterećenju i na osnovu provjere na dozvoljeni pad napona.

Ovde ih provjeravamo na naprezanja pri kratkom spoju.

Osnovu za proračun kratkog spoja predstavlja tzv. otpor petlje kratkog spoja (impedansa kvara) koji se dobija prema obrascu (kritično mesto kvara je neposredno iza sabirnica):

$$Z_{pk} = \sqrt{R_{pk}^2 + X_{pk}^2}$$

gde je :

Z_{pk} - impedansa petlje kvara kratkog spoja (Ω)

R_{pk} - aktivni otpor petlje kvara kratkog spoja (Ω)

X_{pk} - reaktivni otpor petlje kvara kratkog spoja (Ω)

$$R_{pk} = R_m + R_t + \sum_{n=1}^n R_n \quad X_{pk} = X_m + X_t + \sum_{n=1}^n X_n$$

gde je:

R_m - aktivni otpor VN mreže (uticajmreže 10kV)

X_m - reaktivni otpor VN mreže (uticajmreže 10kV)

R_t - aktivni otpor faznog namotaja transformatora na strani niskog napona

X_t - reaktivni otpor faznog namotaja transformatora na strani niskog napona

R_n - aktivni otpor pojedinih deonica vodova

X_n - reaktivni otpor pojedinih deonica vodova

OTPORI VN MREŽE

Reaktivni otpor VN mreže računamo prema obrascu:

$$X_m = \frac{1.1 \cdot U^2}{S_k}$$

S_k - snaga kratkog spoja na strani 10kV

Aktivni otpor mreže 10kV računamo prema obrascu:

$$R_m = 0.1 \cdot X_m$$

- OTPORI TRANSFORMATORA

Aktivni i reaktivni otpori transformatora sračunavaju se iz obrasca:

$$R_t = \frac{u_r \cdot U^2}{100 \cdot S_{nt}} \quad (\Omega, \%, kV, MVA) \quad X_t = \frac{u_x \cdot U^2}{100 \cdot S_{nt}} \quad (\Omega, \%, kV, MVA)$$

gde je:

U - linijski napon

S_{nt} - snaga transformatora (MVA)

$$u_r = \frac{100 \cdot P_{Cu}}{S_{nt}} \quad (\%) \quad u_x = \sqrt{u_k^2 - u_r^2} \quad (\%)$$

gde je:

P_{Cu} - gubici u bakru (kW)

u_k - napon kratkog spoja (%)

Za transformatore nekih karakteristični snaga imamo sledeće vrijednosti:

S _{nt} (kVA)	u _k (%)	u _r (%)	u _x (%)	R _t (Ω/fazi)	X _t (Ω/fazi)
250	4	1.30	3.78	0.00832	0.00241
400	4	1.15	3.83	0.00460	0.0153
630	4	1.03	3.87	0.00261	0.0098
1000	6	1.35	5.85	0.00216	0.00936

- OTPORI KABLOVA

Aktivni i reaktivni otpori kablova sračunavaju se po opštim obrascima:

$$(\Omega) \quad X = \frac{l \cdot x_f}{n} \quad (\Omega)$$

gde je

l - dužina kabla

r_f - aktivni otpor fazne žile kabla (Ω/km)

x_f - reaktivni otpor fazne žile kabla (Ω/km)

n - broj paralelno položenih kablova za napajanje jednog niskonaponskog ormara

Na osnovu izračunate vrijednosti impedanse kratkog spoja računamo struju trofaznog kratkog spoja prema obrascu:

$$I_{k3pol} = \frac{U}{\sqrt{3} \cdot Z_{pk}} \quad (kA)$$

Udarana struja kratkog spoja računa se po obrascu:

$$I_u = \chi \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k3pol} \quad (kA)$$

gde je:

χ - faktor koji zavisi od odnosa R_{pk}/X_{pk}

														tabela br.1
Tabelarni proračun i izbor trajno dopuštene struje i presjeka kablova, prema JUS N.B2. 752 ,														
sa provjerom zaštite od preopterećenja u skladu sa JUS N.B2. 743														
Relacija	Procijenjena instalirana snaga	faktor jednovremenosti	Struja za koju je strujno kolo projektovano	Tip i presjek kablova	Tip razvoda	Trajno dozvoljena struja	Korekcionni faktor vrste tla	Korekcionni faktor broja str.krugova	Korekcionni faktor temper. okoline	Trajno podnosiva struja prema N.E5.206	Višekratnik nazivne struje	Usvojeni osigurač	1,45xIz/K	Komentar: Kako je: $I_b \leq I_n \leq I_z$ i $I_n \leq 1,45 \times I_z / K$ to kabal
	Pins	kj	Ib			Id	k1	k2	k3	Iz	K	In		
	(kW)		(A)	(mm2)		(A)				(A)		(A)	(A)	
OJR_1 - IZVOD 1	1.278	1.00	1.94	PP00 4x25	D	86	1.55	1.00	1.00	133.30	1.60	25	120.80	Zadovoljava
OJR_1 - IZVOD 2	1.431	1.00	2.17	PP00 4x25	D	86	1.55	1.00	1.00	133.30	1.60	25	120.80	Zadovoljava
OJR_2 - IZVOD 1	1.227	1.00	1.86	PP00 4x25	D	86	1.55	1.00	1.00	133.30	1.60	25	120.80	Zadovoljava
OJR_2 - IZVOD 2	1.38	1.00	2.10	PP00 4x25	D	86	1.55	1.00	1.00	133.30	1.60	25	120.80	Zadovoljava

									tabela br.2
Provjera presjeka provodnika na dozvoljeni pad napona									
									γ Cu=53.3 (S/mm2)
									γ Al=33.0 (S/mm2)
Relacija	Instalisana snaga	Faktor jednovremenosti	Dužina	Tip i presjek kabla		Pad napona do relacije	Pad napona u relaciji	Ukupan pad napona	Komentar dozvoljeni pad napona prema čl.20 Pravilnika
	(kW)		(m)		(mm2)	%	%	%	
OJR_1 - IZVOD 1	1.278	1.000	1290	PP00	4x25	0.000	0.857	0.857	Zadovoljava
OJR_1 - IZVOD 2	1.431	1.000	911	PP00	4x25	0.000	0.677	0.677	Zadovoljava
OJR_2 - IZVOD 1	1.227	1.000	920	PP00	4x25	0.000	0.586	0.586	Zadovoljava
OJR_2 - IZVOD 2	1.380	1.000	1014	PP00	4x25	0.000	0.727	0.727	Zadovoljava

Provjera sistema zaštite													tabela br.3
										γ	Cu=53.3 (S/mm ²)		
										γ	Al=33.0 (S/mm ²)		
Dionica	Podaci o kablu							PETLJA		Dovoljeno vrijeme djelovanja zaštite	OSIGURAČ		Komentar
								Impedansa	Struja kvara Ik=220/Z			vrijeme djelovanja	
		mm ²	R (om/km)	X (om/km)	duzina (m)	R (om)	X (om)	Z (om)	Ik (A)	t(d) (sec)		t(d) (sec)	
Mreza	250000					7E-05	0.0007						
Transformator	1000					0.0015	0.0085						
OJR_1 - IZVOD 1	PP00	4x25	0.750	0.086	910.8	0.684	0.078	1.380	159.5	5	25	0.896	Zadovoljava
OJR_1 - IZVOD 2	PP00	4x25	0.750	0.086	1041	0.781	0.089	1.576	139.6	5	25	1.443	Zadovoljava
OJR_2 - IZVOD 1	PP00	4x25	0.750	0.086	920	0.690	0.079	1.393	158.0	5	25	0.922	Zadovoljava
OJR_2 - IZVOD 2	PP00	4x25	0.750	0.086	1014	0.761	0.087	1.536	143.3	5	25	1.317	Zadovoljava

tabela 4.														
Provjera prekidne struje osiguraca														
											γ	Cu=53.3 (S/mm2)		
											γ	Al=33.0 (S/mm2)		
Dionica	Podaci o kablju							Mjesto kratkog spoja neposredno iza osigurača u	Isklopna moć osigurača	Jednopolni kratki spoj		Tropolni kratki spoj		Komentar
										Impedansa Z1	Struja jedn. k.s. Ik1=1,1 x 220/Z1	Impedansa Z3	Struja trop. k.s. Ik3=1,1 x 220/Z3	
		mm2	R (om/km)	X (om/km)	duzina (m)	R (om)	X (om)		(kA)	(om)	(kA)	(om)	(kA)	
Mreža 10 kV	250000					0.00007	0.0007							
Transformator	630					0.00236	0.0089							
OJR_1 - svjetiljka br.26	PP00	4x25	0.750	0.086	17	0.013	0.001	IZVOD 2	50	0.031	7.90	0.019	12.88	Zadovoljava
OJR_2 - svjetiljka br.77	PP00	4x25	0.750	0.086	11	0.008	0.001	IZVOD 1	50	0.022	10.92	0.015	16.12	Zadovoljava

2. Potrebe u električnoj snazi i energiji

Ukupna instalisana snaga novoprojektovane instalacije osvetljenja, koja istovremeno predstavlja i njeno vršno opterećenje, iznosi:

za OJR_1 = izvod 1 1.278 kW

izvod 2 1.431 Kw

za OJR_2 = izvod 1 1.227 kW

izvod 2 1.380 kW

Ukupno na nivou OJR_1 : 2.709 W

Ukupno na nivou OJR_2 : 2.607 W

Faktor snage predviđenih svjetiljki, zbog izvršene kompenzacije u njima, iznosi $\cos \varphi = 0,95$ pa posebnu kompenzaciju u napojnoj TS nije potrebno vršiti.

Kako se godišnje vrijeme trajanja ovog opterećenja, kod predloženog cjelonoćnog sistema osvetljenja, procjenjuje na 4 015 časova (prosječno 11 časova u 24 časa) očekuje se godišnja potrošnja električne energije od:

za OJR_1= 10876.635 kWh/god

za OJR_2= 10467.10597 kWh/god

3. Fotometrijski proračun

Fotometrijski proračun je rađen sa svjetlotehničkom klasom **M3**.

Kompletan proračun saobraćajnica je dat na sledećim stranama. Vidi se da dobijeni rezultati u potpunosti zadovoljavaju kriterijume međunarodnih preporuka za osvetljavanje saobraćajnica sa motornim saobraćajem ove svjetlotehničke klase.

Saobraćajnica Berane

Partner for Contact:
Order No.:
Company:
Customer No.:

Date: 24.11.2023
Operator:

Saobraćajnica Berane



THORN

24.11.2023

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Table of contents

Saobraćajnica Berane	
Project Cover	1
Table of contents	2
Luminaire parts list	3
THORN Lighting IP 24L70-840 NR ISARO PRO S - 24 x Neutral White 400...	
Luminaire Data Sheet	4
Street 1	
Planning data	5
Luminaire parts list	6
Photometric Results	7
3D Rendering	9
False Color Rendering	10
Valuation Fields	
Valuation Field Roadway 1	
Value Chart (E)	11
Observer	
Observer 1	
Value Chart (L)	12
Observer 2	
Value Chart (L)	13
Valuation Field Sidewalk 1	
Value Chart (E)	14
Valuation Field Sidewalk 2	
Value Chart (E)	15

Saobraćajnica Berane



THORN

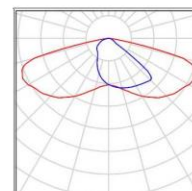
24.11.2023

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Saobraćajnica Berane / Luminaire parts list

6 Pieces THORN Lighting IP 24L70-840 NR ISARO PRO S - 24 x Neutral White 4000K LED CRI80 700mA - NR Optic - CL1
Article No.: IP 24L70-840 NR
Luminous flux (Luminaire): 7023 lm
Luminous flux (Lamps): 7023 lm
Luminaire Wattage: 51.1 W
Luminaire classification according to CIE: 100
CIE flux code: 37 76 97 100 100
Fitting: 1 x LEDs (Correction Factor 1.000).

See our luminaire
catalog for an image of
the luminaire.



Saobraćajnica Berane



THORN

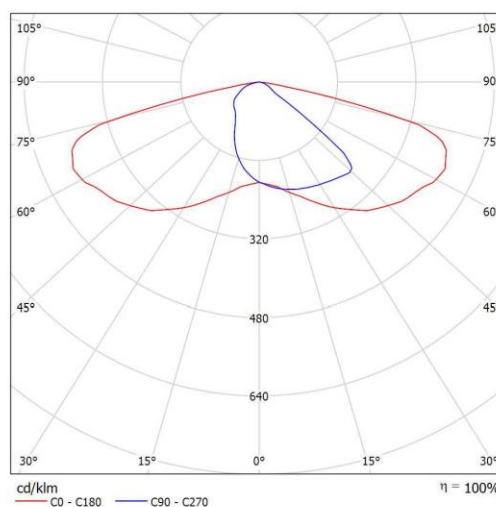
24.11.2023

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

**THORN Lighting IP 24L70-840 NR ISARO PRO S - 24 x Neutral White 4000K LED
CRI80 700mA - NR Optic - CL1 / Luminaire Data Sheet**

Luminous emittance 1:

See our luminaire catalog for an image of the luminaire.



Luminaire classification according to CIE: 100
CIE flux code: 37 76 97 100 100

Due to missing symmetry properties, no UGR table
can be displayed for this luminaire.

Saobraćajnica Berane

THORN

24.11.2023

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

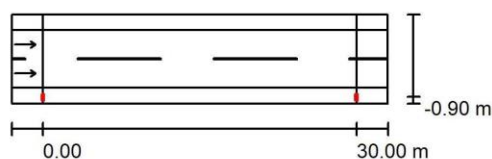
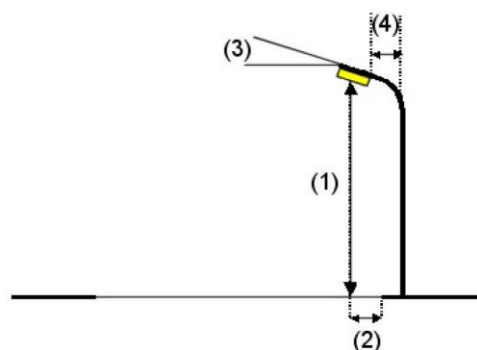
Street 1 / Planning data

Street Profile

Sidewalk 2 (Width: 1.500 m)
Roadway 1 (Width: 5.500 m, Number of lanes: 2, tarmac: R3, q0: 0.070)
Sidewalk 1 (Width: 1.500 m)

Light loss factor: 0.90

Luminaire Arrangements



Luminaire:	THORN Lighting IP 24L70-840 NR ISARO PRO S - 24 x Neutral White 4000K LED CRI80 700mA - NR Optic - CL1	
Luminous flux (Luminaire):	7023 lm	Maximum luminous intensities
Luminous flux (Lamps):	7023 lm	at 70°: 560 cd/klm
Luminaire Wattage:	51.1 W	at 80°: 86 cd/klm
Arrangement:	Single row, bottom	at 90°: 0.00 cd/klm
Pole Distance:	30.000 m	Any direction forming the specified angle from the downward vertical, with the luminaire installed for use.
Mounting Height (1):	8.250 m	No luminous intensities above 90°.
Height:	8.136 m	Arrangement complies with luminous intensity class G3.
Overhang (2):	-0.900 m	Arrangement complies with glare index class D.5.
Boom Angle (3):	0.0 °	
Boom Length (4):	0.000 m	

Saobraćajnica Berane



THORN

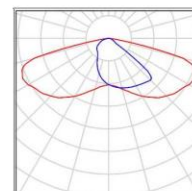
24.11.2023

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Street 1 / Luminaire parts list

THORN Lighting IP 24L70-840 NR ISARO
PRO S - 24 x Neutral White 4000K LED CRI80
700mA - NR Optic - CL1
Article No.: IP 24L70-840 NR
Luminous flux (Luminaire): 7023 lm
Luminous flux (Lamps): 7023 lm
Luminaire Wattage: 51.1 W
Luminaire classification according to CIE: 100
CIE flux code: 37 76 97 100 100
Fitting: 1 x LEDs (Correction Factor 1.000).

See our luminaire
PRO S - 24 x Neutral White 4000K LED CRI80 catalog for an image of
the luminaire.



Saobraćajnica Berane

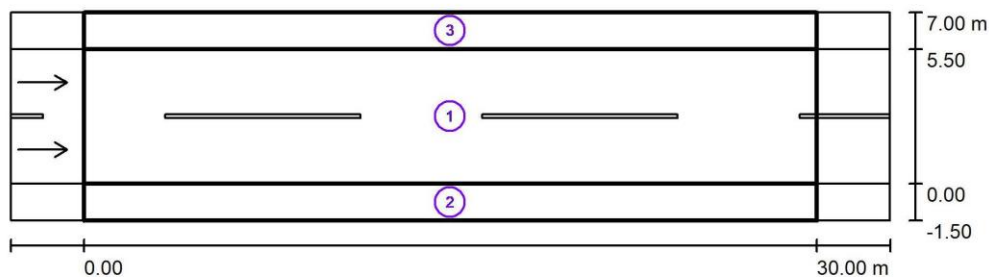


THORN

24.11.2023

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Street 1 / Photometric Results



Light loss factor: 0.90

Scale 1:258

Calculation Field List

- 1 Valuation Field Roadway 1
Length: 30.000 m, Width: 5.500 m
Grid: 10 x 6 Points
Accompanying Street Elements: Roadway 1.
tarmac: R3, q0: 0.070
Selected Lighting Class: ME3a

(All lighting performance requirements are met.)

	L_{av} [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
Calculated values:	1.01	0.51	0.72	11	0.78
Required values according to class:	≥ 1.00	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 15	≥ 0.50
Fulfilled/Not fulfilled:	✓	✓	✓	✓	✓

Saobraćajnica Berane



THORN

24.11.2023

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Street 1 / Photometric Results

Calculation Field List

- 2 Valuation Field Sidewalk 1
Length: 30.000 m, Width: 1.500 m
Grid: 10 x 3 Points
Accompanying Street Elements: Sidewalk 1.
Selected Lighting Class: S2 (All lighting performance requirements are met.)

	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]
Calculated values:	14.87	8.24
Required values according to class:	≥ 10.00	≥ 3.00
Fulfilled/Not fulfilled:	✓	✓

- 3 Valuation Field Sidewalk 2
Length: 30.000 m, Width: 1.500 m
Grid: 10 x 3 Points
Accompanying Street Elements: Sidewalk 2.
Selected Lighting Class: S2 (All lighting performance requirements are met.)

	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]
Calculated values:	11.39	8.81
Required values according to class:	≥ 10.00	≥ 3.00
Fulfilled/Not fulfilled:	✓	✓

Saobraćajnica Berane

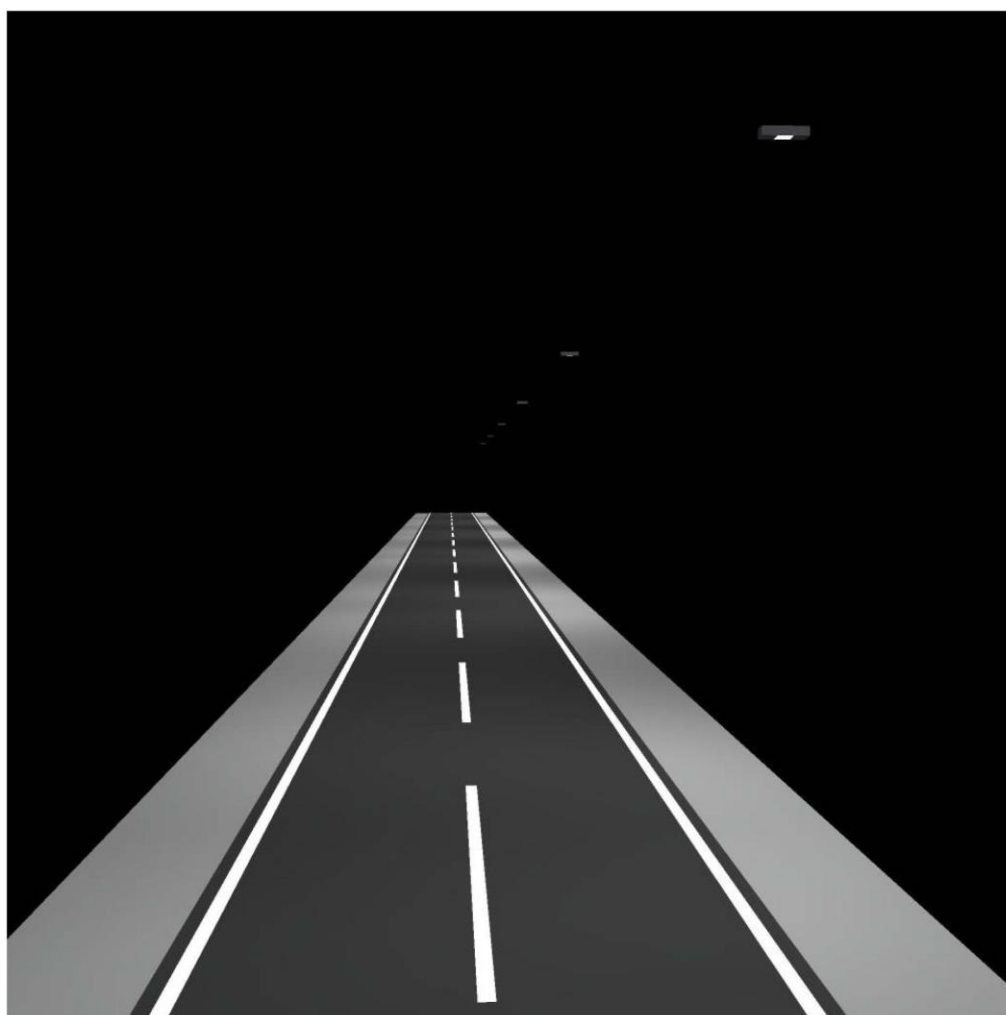


THORN

24.11.2023

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Street 1 / 3D Rendering



Saobraćajnica Berane

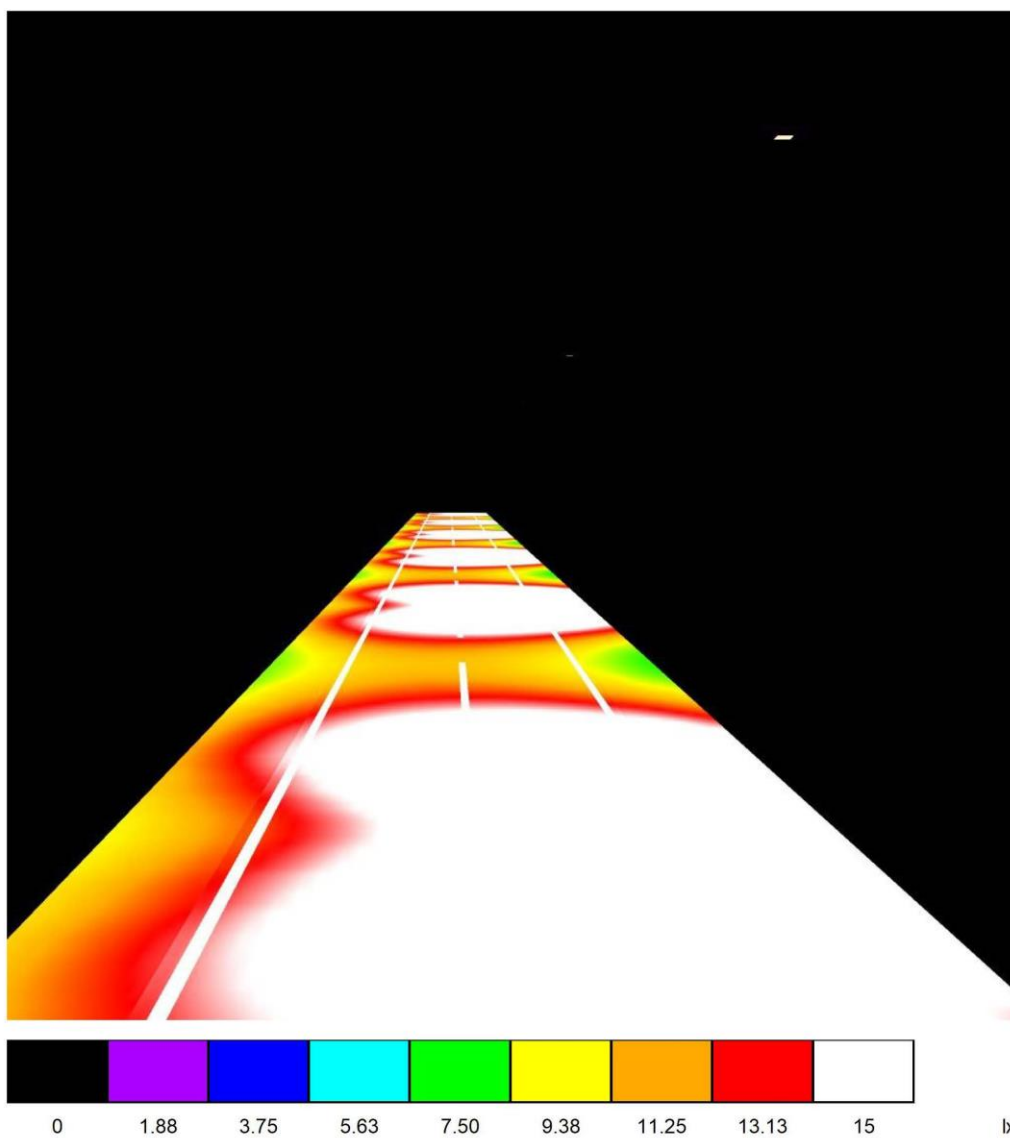


THORN

24.11.2023

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Street 1 / False Color Rendering



Saobraćajnica Berane

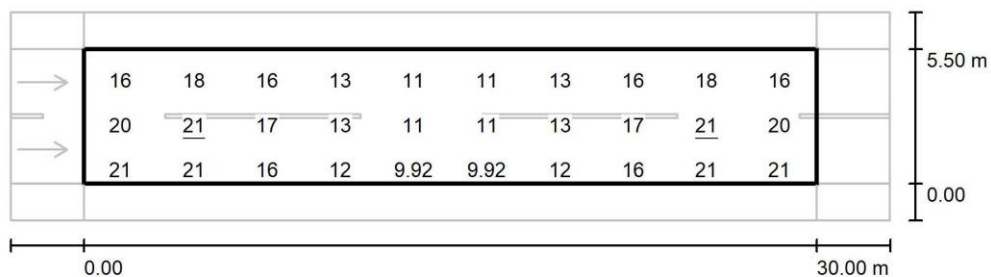


THORN

24.11.2023

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Street 1 / Valuation Field Roadway 1 / Value Chart (E)



Values in Lux, Scale 1 : 258

Not all calculated values could be displayed.

Grid: 10 x 6 Points

E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	$u0$	E_{min} / E_{max}
15	9.92	21	0.646	0.462

Saobraćajnica Berane

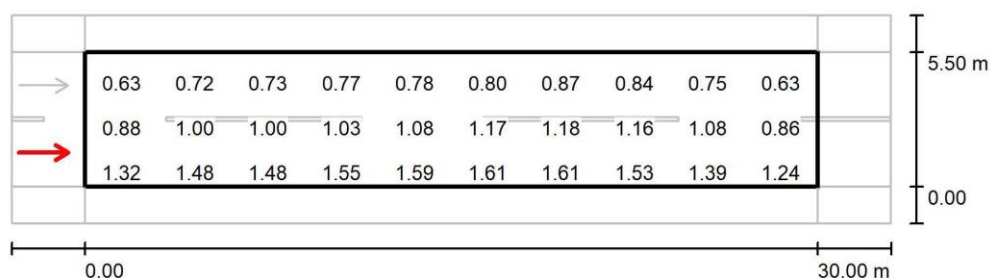


THORN

24.11.2023

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Street 1 / Valuation Field Roadway 1 / Observer 1 / Value Chart (L)



Values in Candela/m², Scale 1 : 258

Not all calculated values could be displayed.

Grid: 10 x 6 Points
Observer Position: (-60.000 m, 1.375 m, 1.500 m)
tarmac: R3, q0: 0.070

	L_{av} [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Calculated values:	1.01	0.53	0.74	11
Required values according to class ME3a:	≥ 1.00	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 15
Fulfilled/Not fulfilled:	✓	✓	✓	✓

Saobraćajnica Berane

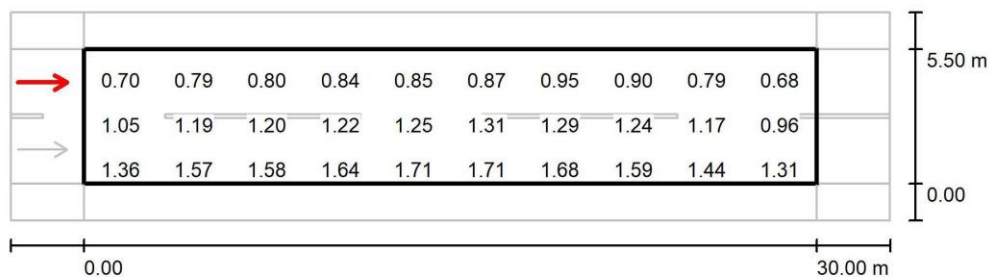


THORN

24.11.2023

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Street 1 / Valuation Field Roadway 1 / Observer 2 / Value Chart (L)



Values in Candela/m², Scale 1 : 258

Not all calculated values could be displayed.

Grid: 10 x 6 Points
Observer Position: (-60.000 m, 4.125 m, 1.500 m)
tarmac: R3, q0: 0.070

	L_{av} [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
Calculated values:	1.11	0.51	0.72	7
Required values according to class ME3a:	≥ 1.00	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 15
Fulfilled/Not fulfilled:	✓	✓	✓	✓

Saobraćajnica Berane

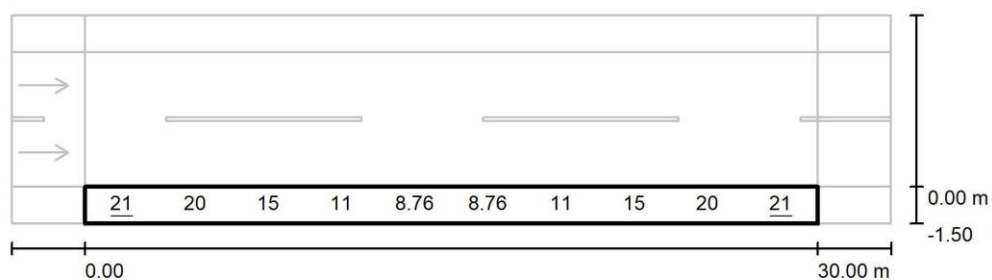


THORN

24.11.2023

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Street 1 / Valuation Field Sidewalk 1 / Value Chart (E)



Values in Lux, Scale 1 : 258

Not all calculated values could be displayed.

Grid: 10 x 3 Points

E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	$u0$	E_{min} / E_{max}
15	8.24	21	0.554	0.387

Saobraćajnica Berane

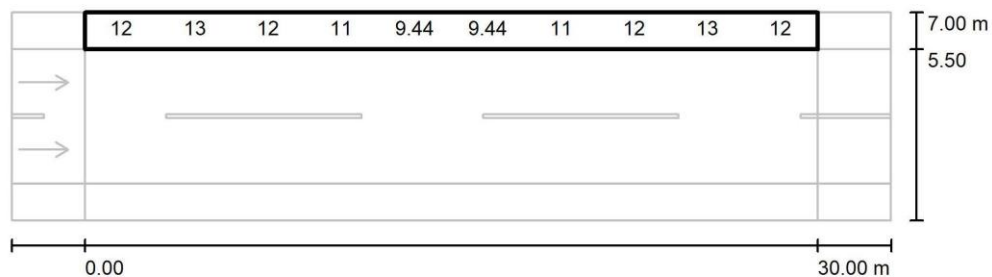


THORN

24.11.2023

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Street 1 / Valuation Field Sidewalk 2 / Value Chart (E)



Values in Lux, Scale 1 : 258

Not all calculated values could be displayed.

Grid: 10 x 3 Points

E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	$u0$	E_{min} / E_{max}
11	8.81	14	0.774	0.616

4 Specifikacija materijala

1	Temelj slobodnostojećeg razvodnog ormara javne rasvjete (OJR_1 i OJR_2). Dimenzije temelja prilagoditi tipu ormara. Izvode se od betona MB 30, računato po izvedenom temelju:	kom	2.00
2	Betonski temelji za stubove instalacije osvetljenja. 104x0,8x0,8x1	m3	66.56
3	Posteljica kabla od sitnog pijeska ili sitnozrnaste zemlje, granulacije do 4mm. 2796x0,4x0,3+2x0,4x0,3+224x0,5x0,3+111x0,5x0,36+6x0,6x0,36+71x0,4x0,3+3x0,4x0,3+2x.3	m3	399.88
4	Šljunak na mjestima predviđenih za trotoare i prelaz kablova preko asfaltnih površina, a sve prema grafičkim priložima 2796x0,4x0,5+2x0,4x0,45+224x0,5x0,45+111x0,5x0,49+6x0,6x0,59+71x0,4x0,5+3x0,4x0,5+3x0,4x0,45	m3	654.62
5	Ugradnja betona MB 15 na mjestima formiranja kablovske kanalizacije, u sloju i lokaciji kako je to dato na crtežima u prilogu dokumentacije. Ukupno za nabavku, transport i rad, računato po m3 ugrađenog betona: 111x0,5x0,15+6x0,6x0,15+3x0,4x0,07	m3	8.95
6	Pješački drveni ili metalni mostić na prilazima objektima preko otvorenih kanala i lokacijama koje odredi nadzorni organ, dimenzija do 75 cm x 200 cm, s ogradom visine 100 cm.	kom	3.00
7	Oznaka trase kabla na mesinganoj pločici.	kom	30.00
8	Isto kao pod 7., samo oznaka za ukrštanje kablova sa drugim podzemnim objektima i instalacijama	kom	20.00
9	Napojni kabl javnog osvetljenja PP00 4x25 mm ² , 0,6/1kV	m	3868.00
10	Gal - štitnik ili slična mehanička zaštita slobodno položenog kabla u rovu.	kom	3571.00
11	Plastična traka za upozorenje da se ispod nalazi elektroenergetski kabl.	m	3560.00
12	Pocinkovana čelična traka, Fe/ Zn 25x4 mm u kablovski rov.	kg	2432.00
13	Čelični konusni okrugli stub ukupne visine 8m, tip KRS-A-8 „Amiga” ili ekvivalent, izrađen od čelika S 235JR, sa limenim poklopcem za otvor priključne ploče sa		

	antivandal vijkom i okapnicom, otvori na anker ploči su elipsasti (4 otvora), sa mogućnošću podešavanja na temelju +10mm. Materijal: S235JR (telo stuba: konusna okrugla cev izrađena iz jednog komada uzdužnim zavarivanjem). Dimenzije poklopca stuba 400x100mm. Donja tačka poklopca stuba je na +500mm od kote terena. Vrh stuba: fi60x100mm. Vijak M10 za uzemljenje nalazi se sa unutrašnje strane stuba. Uz stub se isporučuju ankeri, matice i plastične kape za zaštitu ankera. Antikorozijska zaštita: postupkom toplog cinkovanja u skladu sa EN ISO 1461 (farbanje u RAL boji po zahtevu Naručioca, po posebnom zahtevu). Bez svetiljke, priključne ploče i kabela.	kom	104.00
14	Priključni ormarić na nosaču u stubu.	kom	104.00
15	Provodnik za vezu svetiljke sa priključnim ormarićem PP00-Y 3x2,5 mm ² , 0,6/1kV	m	832
16	S1 Ulicne LED svjetiljke sa 24 LED modula koji se napajaju sa 700mA, sa Narrow Road optikom, temperature boje izvora svijetla 4000K, izlaznog svjetlosnog fluksa svjetiljke 7023lm, ulazna snaga svjetiljke 51.1W, efikasnosti 137lm/W, MacAdam 5, elektronski predspojni uređaj, klasa električne izolacije II, stepena zaštite IP66, klasa mehanicke zaštite IK09, 100.000 radnih sati prije opadanja svjetlosnog fluksa 95% inicijalne vrijednosti pri temperaturi od 25°C, tijelo svjetiljke izrađeno od livenog aluminijuma (EN AC-44300), tamno sive boje (približno RAL7043), sa protektorom u formi kaljenog ravnog stakla, zaštita od prednapona: jednopulsni zajednički način rada u mreži 10kV i višepulsni zajednički način rada u mreži 8kV i višepulsni diferencijalni način rada u mreži 6kV, ukoliko je instalacija zasnovana na DALI protokolu, primijeniti višepulsni zajednički i diferencijalni način rada u mreži 6kV, zahvaljujući najboljoj leguri u klasi otpornost na koroziju kategorije C5 u skladu sa ISO 9223, predviđena za montazu na vrhu stuba Ø60 i za bocnu montazu (na liri) Ø60, sa mogućnošću korekcije nagiba od 0°/5°/10°/15°/20° u slučaju montaze na vrhu stuba i -15°/-10°/-5°/0°/5°/10°/15° u slučaju bocne montaze (na liri), opremljena sa sklopom za redukciju potrošnje električne energije efektivno 3 sata prije i 5 sati nakon proracunate		

- ponoci, opcija redukcije potrošnje može biti deaktivirana na jednostavan način pri montazi svjetiljke, svjetiljka posjeduje CE i ENEC sertifikate, planirana da se montira na visini od 8m, dimenzija 571x224x114mm, težine 5.26 kg, slična tipu LP 24L70 840 NR BP 3550 CL2 M60 ANT proizvođača Thorn ili ekvivalent. Svjetiljka se isporučuje u kompletu sa izvorom svjetla i potrebnom opremom za rad. Ukupno za materijal i rad:
- | | | |
|--|-----|--------|
| | kom | 104.00 |
|--|-----|--------|
- 17** Rebraste dvoslojne savitljive HDPE cijevi, crvene boje, SRPS-EN50086-2-4 (DIN16961, NFC68-171) odnosno po SRPS-EN13476, (spolja rebrasta, unutarnja strana glatka). Otpornosti na gnječenje minimalno 45 daN s deformacijom prečnika do 5%. sa pratećim priborom odstojni držači, gumeni pstenovi za zaptivanje pri nastavljaju cijevi, gumenim čepovima za zatvaranje rezervnih kablova. Ukupno za nabavku, transport i rad, računato po metru fleksibilne cijevi tipa:
- | | | |
|----------------------------|---|--------|
| HDPE/LDPE, Ø63, 52/63mm | m | 71.00 |
| HDPE/LDPE, Ø110, 92/110mm | m | 222.00 |
| HDPE/LDPE, Ø160, 138/160mm | m | 24.00 |
- 18** Slobodnostojeći niskonaponski kablovski mjerno-razvodni ormar javne rasvjete "OJR", opremljen prema nacrtu u prilogu projekta. Ormar treba da je izrađen od ojačanog poliestera, sa ugradnim elementima za nošenje opreme. Kućište "OJR" treba izvesti od nezapaljivog i nehigroskopskog materijala, otpornog na mehanička oštećenja IK10 i hemijska dejstva atmosferskih agenasa. Montažna ploča je od izolacionog materijala. Step en zaštite "OJR" treba da je IP65. Vrata "OJR" treba da imaju brave sa univerzalnim ključevima za zaključavanje. Takođe je potrebno da postoji staklo na dijelu ormara gdje je planirano postavljanje brojila radi lakšeg očitavanja stanja. Ugradnja stakla na ormaru ne smije narušiti zaštitu IK10. Ormar je dimenzija 100 x 100 x 32 cm (širina x visina x dubina) i vidno obilježen simbolom JR, tipa "PLA" proizvodnje "Schneider electric" ili ekvivalentan. Sastavni djelovi ormara su sledeći: 3-polni kompaktni prekidač snage niskog napona, prekidne moći 25kA po IEC

60947-2, nazivne struje I=100A, sa termomagnetnom zaštitnom jedinicom podesive prekostrujne zaštite u opsegu 0,7 - 1 In, fiksne kratkospojne zaštite, sličan tipu:		
3P3D TM80D NSX100B	kom	1
Dodatni modul za diferencijalnu zaštitu struje osjetljivosti 30mA, tipa Vigi Pact proizvodnje "Schneider electric" ili ekvivalentan	kom	1
Prenaponska zaštita - kompaktni odvodnici prenapona tipa iPF65, 4P, In = 20 kA (val 8/20), I _{max} = 65 kA	kom	1.00
Automatski jednopolni prekidač tipa iC60N-C/50A, kat.br. A9F74150, proizvodnje "Schneider electric" ili ekvivalentan.	kom	3.00
Direktno, niskonaponsko, 3 fazno, 2 tarifno brojilo, +A, s impulsnim i(ili) serijskim dvosmjernim kom.interfejsom; kl. 2, Nazivnog napona : U _n =3x230/400 V, nazivne i maksimalne struje: In=10 A, I _{max} =60 A	kom	1
Digitalni voltmetar 0-600 V, tipa VLT, kat.br. 15201, proizvodnje "Schneider electric" ili ekvivalentan	kom	1.00
Brojač radnih sati, tipa CH, kat.br. 15440, proizvodnje "Schneider electric" ili ekvivalentan	kom	1.00
Kompaktni programabilni vremenski prekidač (jednokanalni) sa programom za astronomsko vrijeme, tipa Acti 9 – IHP+ - 1C, kat.br. CCT15721, proizvodnje „Schneider electric“ ili ekvivalentan. Sama konstrukcija i veličina ormara mora da omogućiti perspektivnu zamjenu ovog prekidača (uklopnog časovnika) uređajima za daljinski nadzor i upravljanje.	kom	1.00
Tropolni kontaktor nazivne struje 80A, 500V, upravljački napon od 230 VAC, 50 HZ, 1N/O + 1N/C, tipa LC1-D80P7 proizvodnje „Schneider electric“ ili ekvivalentan.	kom	1.00
Tropoložajna izborna preklapka sa nultim položajem "1-0-2" za montažu na DIN šinu, 20A, 250V AC, tipa iSSW, 1CO, kat.br. A9E18073, proizvodnje "Schneider electric" ili ekvivalentan.	kom	1.00
Automatski jednopolni prekidač tipa iC60N-B/6A, kat.br. A9F73106, proizvodnje "Schneider electric" ili ekvivalentan.	kom	4.00
Automatski jednopolni prekidač tipa iC60N-B/16A, kat.br. A9F73116, proizvodnje "Schneider electric" ili ekvivalentan.	kom	2.00
Monofazna šuko utičnica 16A (250V)	kom	1.00

<p>2P+E za montažu na DIN šinu tipa PC, kat.br. A9A15310, proizvodnje "Schneider electric" ili ekvivalentan.</p>		
<p>Oklopljeni trolni osigurač – rastavljač (IEC60269-2-1) nazivne struje 100A, nazivni napon 690 VAC, 50 Hz, sa vijekom trajanja u ciklusima (kategorija A i CO ciklus 2000), sa nožastim uloškom DIN (NH), tipa "ISFT 100", kat.br. LV480800, proizvodnje "Schneider electric" ili ekvivalentan.</p>		
	kom	2.00
<p>Patroni niskonaponskih visokoučinskih osigurača NH000 63A</p>		
	kom	6.00
<p>Oklopljeni trolni osigurač – rastavljač (IEC60269-2-1) nazivne struje 63A, nazivni napon 690 VAC, 50 Hz, sa vijekom trajanja u ciklusima (kategorija A i CO ciklus 2000), sa nožastim uloškom DIN (NH), tipa "GS 63", proizvodnje "Schneider electric" ili ekvivalentan.</p>		
	kom	3.00
<p>Patroni niskonaponskih visokoučinskih osigurača NH000 25A</p>		
	kom	9.00
<p>Dovodni priključak (25 do 95 mm²) za ISFT osigurač-rastavljač (komplet od 3), kat.br. 49865, proizvodnje "Schneider electric" ili ekvivalentan.</p>		
	kom	5.00
<p>Igličasta sabirница 1P za iC60 prekidače, kat.br. 14881, proizvodnje "Schneider electric" ili ekvivalentna</p>		
	kom	1.00
<p>Šema izvedenog stanja sa označenim pravcima izvoda, u posebnom džepu sa unutrašnje strane vrata.</p>		
<p>Oznake za obilježavanje ormara i opreme (tip ormara, naziv ormara u mreži CEDIS - Podgorica, ime proizvođača, način zaštite od indirektnog dodira). Sve oznake</p>		
<p>Redne klemne 2,5 mm².</p>		
<p>Zajednička neutralna sabirnica.</p>		
<p>Sabirnica za uzemljenja.</p>		
	kom	1.00
<p>Ukupno ovakvih ormara</p>		
	kom	2.00
19	<p>Olovne obujmice sa oznakom tipa, presjeka, naponskog nivoa i godine polaganja kablova</p>	
	kom	166.00
20	<p>Opeka, dimenzija 25 x 12 x 6,5 cm.</p>	
	kom	224.00
21	<p>Toploskupljajuća kablovska spojница 12/20 kV, Presjek provodnika 120-240mm². Spojnice sa čaurama sa zavrtnjima.</p>	
	<p>POLJ 24/1x120-240, proizvodnje Raychem ili ekvivalentno</p>	
	set	1.00

- 22** Jednožilni energetski kabal sa izolacijom, prema IEC 60502-2, DIN VDE 0276 part 620 tipa: 12/20 (24) kV NA2XS(F)2Y (XHE 49-A) 1x240RM/25 mm² m 756.00
- 23** Betonski stubovi 9/1000 na lokaciji kako je to označeno na situacionom planu. Stavkom je obuhvaćeno eventualni nastavak SKS kablova i ostalog montažnog pribora (obujmice, univerzalni nosači, zatezne stezaljke, FIDOS kleme i ostala oprema). Ukupno za rad i transport po stubnom mjestu: kom 4.00

C Grafički dio dokumentacije JAVNOG OSVJETLJENJA

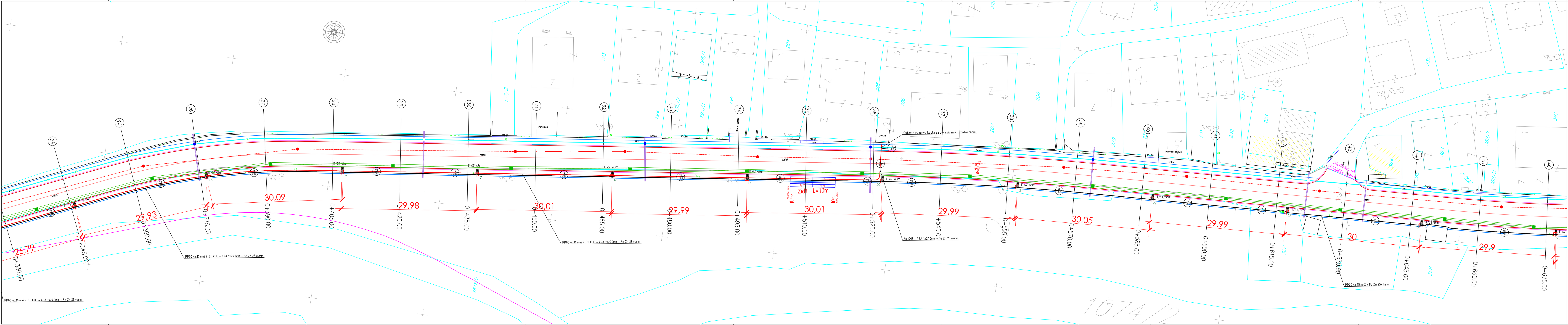
S-1.1 Situacioni plan - od profila 1 do profila 23
S-1.2 Situacioni plan - od profila 24 do profila 46
S-1.3 Situacioni plan - od profila 47 do profila 69
S-1.4 Situacioni plan - od profila 70 do profila 92
S-1.5 Situacioni plan - od profila 93 do profila 116
S-1.6 Situacioni plan - od profila 117 do profila 139
S-1.7 Situacioni plan - od profila 139 do profila 162
S-1.8 Situacioni plan - od profila 162 do profila 184
S-1.9 Situacioni plan - od profila 181 do profila 201

S-2.1 Sinhron plan - od profila 1 do profila 23
S-2.2 Sinhron plan - od profila 24 do profila 46
S-2.3 Sinhron plan - od profila 47 do profila 69
S-2.4 Sinhron plan - od profila 70 do profila 92
S-2.5 Sinhron plan - od profila 93 do profila 116
S-2.6 Sinhron plan - od profila 117 do profila 139
S-2.7 Sinhron plan - od profila 139 do profila 162
S-2.8 Sinhron plan - od profila 162 do profila 184
S-2.9 Sinhron plan - od profila 181 do profila 201

P-1 Ormar javne rasvjete OJR_1
P-1 Ormar javne rasvjete OJR_2
P-3 NN kabal u kablovskom rovu u budućim trotoarskim površinama
P-4 Jedan kabl u kablovskom rovu u budućim trotoarskim površinama (SN)
P-5 Dva kabla u kablovskom rovu (NN i SN) u budućim trotoarskim površinama
P-6 Kablovska kanalizacija sa dvije cijevi u budućoj saobraćajnici (NN kabl)
P-7 Kablovska kanalizacija sa dvije cijevi u budućoj saobraćajnici (SN kabl)
P-8 Jedan NN kabl u potpornim zidovima saobraćajnice
P-9 Dva NN kabla u kablovskom rovu u budućim trotoarskim površinama
P-10 Jedan NN kabl u kablovskom rovu u asfaltnim površinama
P-11 Približavanje i ukrštanje en. kablova sa drugim podzemnim objektima i instalacijama
P-12 Ukrštanje NN kabla sa postojećim SN(NN) energetskim kablom
P-13 Skica betonskog stubića sa mesinganom pločicom - oznaka za regulisani teren
P-14 Oznake za obilježavanje traske kabla i ukrštanja sa drugim objektima
P-15 Montažni drveni mostić za prelaz preko rova i zaštitu rova

UD-1 Usklađenost 110kV dalekovoda sa stubom javne rasvjete
UP-1 Prilog postavljanja stuba u potpornom zidu

Tehnički list svetiljke
Tehnički list stubova



Legenda:

- PP00 4x25mm2, 0,6/1,0 kV +Fe-Zn 25x4 mm
- Izmješteni 10kV kabl tipa 3x XHE - 49A 1x240mm
- Postojeći 10kV kabl

NN kabl u kablovskom rovu u budućim trotoarskim površinama

Jedan kabl u kablovskom rovu u budućim trotoarskim površinama (SN)

Dva kabl u kablovskom rovu (NN i SN) u budućim trotoarskim površinama

Kablovska kanalizacija sa dvije cijevi u budućoj saobraćajnici (NN kabl)

Kablovska kanalizacija sa dvije cijevi u budućoj saobraćajnici (SN kabl)

Kablovska kanalizacija sa dvije cijevi u budućoj saobraćajnici (SN kabl)

Dva NN kabl u kablovskom rovu u budućim trotoarskim površinama

Jedan NN kabl u kablovskom rovu u asfaltnim površinama

S1 - Thorn, THORN Lighting IP 24L70-840 NR ISARO
PRO S - 24 x Neutral White 4000K LED CRI80
Svetiljka na konusnom stubu visine 8m

Temelj stuba

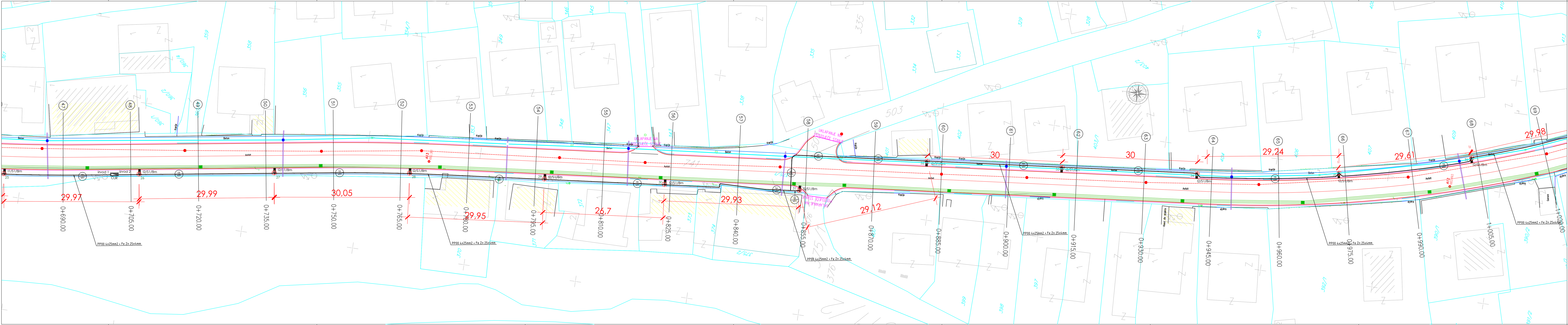
Koordinate novoprojektovanih stubova

14 7408862.21 4745004.87
15 7408873.13 4744977.01
16 7408878.66 4744947.42
17 7408882.59 4744917.72
18 7408886.55 4744887.97
19 7408890.48 4744858.24
20 7408894.42 4744828.49
21 7408897.55 4744798.67
22 7408899.34 4744768.67
23 7408900.90 4744738.72
24 7408902.53 4744708.76
25 7408904.87 4744678.96

Visina montaže svetiljke
Tip svetiljke
Broj izvoda

Napomena: Vodovodne i kanalizacione cijevi je potrebno udaljiti 50 cm od energetskih kablova.

PROJEKTANT: "Civil Engineer" d.o.o. Podgorica		INVESTITOR:	
		OPŠTINA BERANE	
OBJEKT:	Izgradnja lokalne saobraćajnice od Hotela Berane do k.p. 1769 KO Donja Ržanica	LOKACIJA:	K.p. broj 774/1 KO Berane, k.p. broj 741 KO Donje Luge i dio k.p. broj 1770 KO Donja Ržanica, zahvat PUP-a Berane
GLAVNI INŽENJER:	Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.	VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:	GLAVNI PROJEKT
ODGOVORNI INŽENJER:	Mihailo Vorotović, spec.sci.el.	DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:	ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE JAKE STRUJE
SARADNIK/CI:		PRILOG:	SITUACIONI PLAN od profila 24 do profila 46
Datum izrade i M.P. Januar, 2024. godine		Datum revizije i M.P.	



Legenda:

- PP00 4x25mm2, 0,6/1,0 kV +Fe-Zn 25x4 mm
- NN kabl u kablovskom rovu u budućim trotoarskim površinama
- Jedan kabl u kablovskom rovu u budućim trotoarskim površinama (SN)
- Dva kabl u kablovskom rovu (NN i SN) u budućim trotoarskim površinama
- Kablovska kanalizacija sa dvije cijevi u budućoj saobraćajnici (NN kabl)
- Kablovska kanalizacija sa dvije cijevi u budućoj saobraćajnici (SN kabl)
- Kablovska kanalizacija sa dvije cijevi u budućoj saobraćajnici (SN kabl)
- Dva NN kabl u kablovskom rovu u budućim trotoarskim površinama
- Jedan NN kabl u kablovskom rovu u asfaltnim površinama
- S1 - Thorn, THORN Lighting IP 24L70-840 NR ISARO PRO S - 24 x Neutral White 4000K LED CRI80 Svetiljka na konusnom stubu visine 8m
- Temelj stuba

Koordinate novoprojektovanih stubova

26	7408909.21	4744649.31
27	7408913.93	4744619.69
28	7408918.31	4744589.96
29	7408921.48	4744560.18
30	7408924.24	4744533.63
31	7408927.34	4744503.84
32	7408937.90	4744476.71
33	7408941.00	4744446.89
34	7408944.08	4744417.02
35	7408948.87	4744385.91
36	7408956.57	4744357.32

Napomena: Vodovodne i kanalizacione cijevi je potrebno udaljiti 50 cm od energetskih kablova.

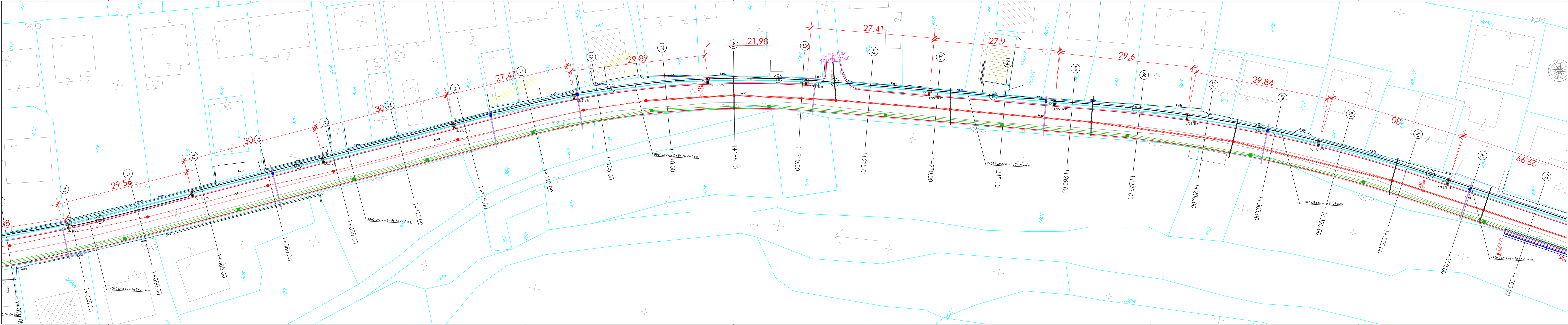
PROJEKANT: "Civil Engineer" d.o.o. Podgorica

INVESTITOR: OPŠTINA BERANE

OBJEKT:	Izgradnja lokalne saobraćajnice od Hotela Berane do k.p. 1769 KO Donja Ržanica	LOKACIJA:	K.p. broj 774/1 KO Berane, k.p broj 741 KO Donje Luge i dio k.p. broj 1770 KO Donja Ržanica, zahvat PUP-a Berane
GLAVNI INŽENJER:	Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.	VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:	GLAVNI PROJEKT
ODGOVORNI INŽENJER:	Mihailo Vorotović, spec.sci.el.	DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:	ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE JAKE STRUJE
SARADNIK/CI:		PRILOG:	SITUACIONI PLAN od profila 47 do profila 69
Datum izrade i M.P.	Januar, 2024. godine	Datum revizije i M.P.	

RAZNAJERA: 1:250

BR. STRANE: S-1.3



Legenda:

- PP00 4x25mm², 0,6/1,0 kV +Fe-Zn 25x4 mm
- NN kabal u kablovskom rovu u budućim trotoarskim površinama
- Jedan kabl u kablovskom rovu u budućim trotoarskim površinama (SN)
- Dva kabla u kablovskom rovu (NN i SN) u budućim trotoarskim površinama
- Kablovska kanalizacija sa dvije cijevi u budućoj saobraćajnici (NN kabl)
- Kablovska kanalizacija sa dvije cijevi u budućoj saobraćajnici (SN kabl)
- Kablovska kanalizacija sa dvije cijevi u budućoj saobraćajnici (SN kabl)
- Dva NN kabla u kablovskom rovu u budućim trotoarskim površinama
- Jedan NN kabl u kablovskom rovu u asfaltnim površinama
- S1 - Thorn, THORN Lighting IP 24L70-840 NR ISARO PRO S - 24 x Neutral White 4000K LED CRI80
- Svetiljka na konusnom stubu visine 8m
- Temelj stuba

Koordinate novoprojektovanih stubova

37	7408967.42	4744329.37
38	7408980.00	4744303.82
39	7408993.46	4744277.01
40	7409006.93	4744250.21
41	7409018.87	4744225.46
42	7409028.44	4744197.15
43	7409032.78	4744175.61
44	7409036.25	4744148.42
45	7409039.75	4744120.75
46	7409042.86	4744091.31
47	7409043.26	4744061.48
48	7409040.83	4744031.58

Napomena: Vodovodne i kanalizacione cijevi je potrebno udaljiti 50 cm od energetskih kablova.

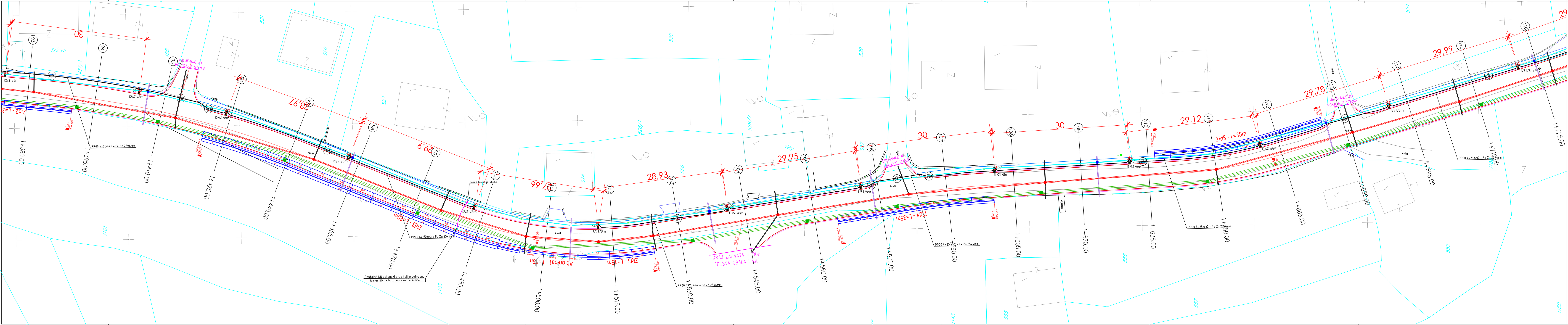
PROJEKTANT: "Civil Engineer" d.o.o. Podgorica

INVESTITOR: OPŠTINA BERANE

OBJEKT:	Izgradnja lokalne saobraćajnice od Hotela Berane do k.p. 1769 KO Donja Ržanica	LOKACIJA:	K.p. broj 774/1 KO Berane, k.p. broj 741 KO Donje Luge i dio k.p. broj 1770 KO Donja Ržanica, zahvat PUP-a Berane	
GLAVNI INŽENJER:	Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.	VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:	GLAVNI PROJEKT	
ODGOVORNI INŽENJER:	Mihailo Vorotović, spec.sci.el.	DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:	ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE JAKE STRUJE	RAZMJERA: 1:250
SARADNIK/I:		PRILOG:	SITUACIONI PLAN od profila 70 do profila 92	BR. PRILOGA: S-1.4

Datum izrade i M.P.
Januar, 2024. godine

Datum revizije i M.P.



Legenda:

- PP00 4x25mm2, 0,6/1,0 kV +Fe-Zn 25x4 mm
- NN kabl u kablovskom rovu u budućim trotoarskim površinama
- Jedan kabl u kablovskom rovu u budućim trotoarskim površinama (SN)
- Dva kabl u kablovskom rovu (NN i SN) u budućim trotoarskim površinama
- Kablovska kanalizacija sa dvije cijevi u budućoj saobraćajnici (NN kabl)
- Kablovska kanalizacija sa dvije cijevi u budućoj saobraćajnici (SN kabl)
- Dva NN kabl u kablovskom rovu u budućim trotoarskim površinama
- Jedan NN kabl u kablovskom rovu u asfaltnim površinama
- S1 - Thorn, THORN Lighting IP 24L70-840 NR ISARO
- PRO S - 24 x Neutral White 4000K LED CRI80
- Svetiljka na konusnom stubu visine 8m
- Temelj stuba

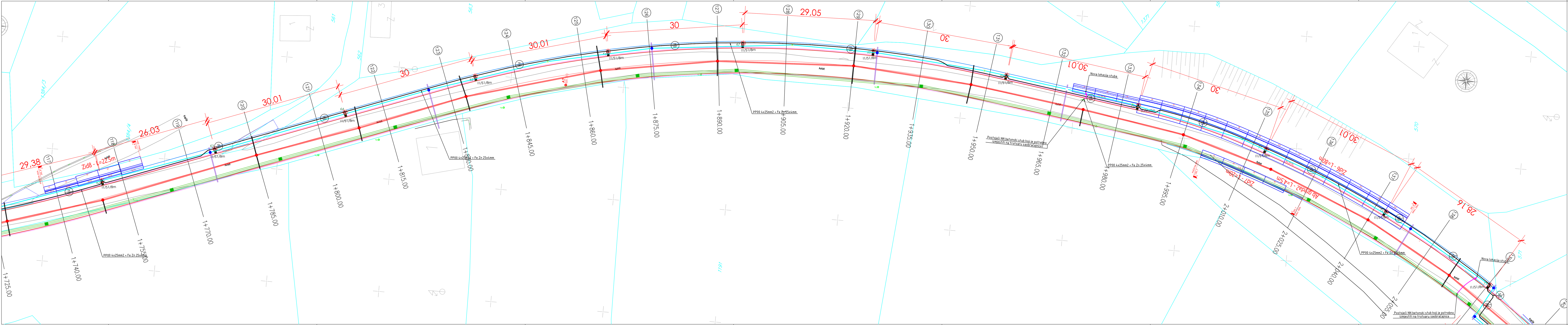
Koordinate novoprojektovanih stubova

49	7409037.57	4744001.77
50	7409033.23	4743972.08
51	7409028.24	4743952.72
52	7409017.98	4743925.62
53	7409006.60	4743897.97
54	7409001.92	4743870.71
55	7409005.53	4743841.98
56	7409009.97	4743812.38
57	7409013.29	4743782.55
58	7409014.75	4743752.59
59	7409018.03	4743723.65
60	7409026.23	4743695.02
61	7409034.55	4743666.21

Napomena: Vodovodne i kanalizacione cijevi je potrebno udaljiti 50 cm od energetskih kablova.

PROJEKTANT: "Civil Engineer" d.o.o. Podgorica		INVESTITOR:	
		OPŠTINA BERANE	
OBJEKT:	Izgradnja lokalne saobraćajnice od Hotela Berane do k.p. 1769 KO Donja Ržanica	LOKACIJA:	K.p. broj 774/1 KO Berane, k.p broj 741 KO Donje Luge i dio k.p. broj 1776 KO Donja Ržanica, zahvat PUP-a Berane
GLAVNI INŽENJER:	Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.	VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:	GLAVNI PROJEKT
ODGOVORNI INŽENJER:	Mihailo Vorotović, spec.sci.el.	DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:	ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE JAKE STRUJE
SARADNIK/CI:		PRILOG:	SITUACIONI PLAN od profila 93 do profila 116
Datum izrade i M.P. Januar, 2024. godine		Datum revizije i M.P.	

RAZMJERA: 1:250
BR. PRILOGA: S-1.5
BR. STRANE:



Legenda:

PP00 4x25mm2, 0,6/1,0 kV +Fe-Zn 25x4 mm

NN kabl u kablovskom rovu u budućim trotoarskim površinama
Jedan kabl u kablovskom rovu u budućim trotoarskim površinama (SN)
Dva kabl u kablovskom rovu (NN i SN) u budućim trotoarskim površinama
Kablovska kanalizacija sa dvije cijevi u budućoj saobraćajnici (NN kabl)
Kablovska kanalizacija sa dvije cijevi u budućoj saobraćajnici (SN kabl)
Kablovska kanalizacija sa dvije cijevi u budućoj saobraćajnici (SN kabl)
Dva NN kabl u kablovskom rovu u budućim trotoarskim površinama
Jedan NN kabl u kablovskom rovu u asfaltnim površinama

S1 - Thorn, THORN Lighting IP 24L70-840 NR ISARO
PRO S - 24 x Neutral White 4000K LED CRI80
Svetiljka na konusnom stubu visine 8m
Temelj stuba

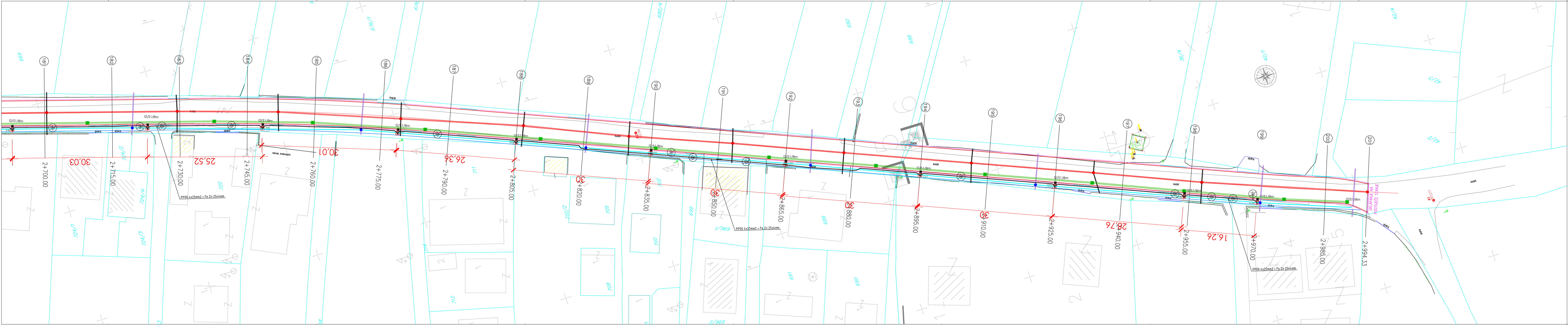
Koordinate novoprojektovanih stubova

62	7409043.96	4743638.38
63	7409053.24	4743614.06
64	7409063.95	4743586.02
65	7409074.54	4743557.95
66	7409082.69	4743529.07
67	7409087.22	4743499.42
68	7409088.10	4743470.38
69	7409085.45	4743440.50
70	7409081.40	4743410.76
71	7409074.33	4743381.60
72	7409062.85	4743353.88
73	7409048.77	4743329.47

Visina montaže svetiljke
Tip svetiljke
Broj izvoda

Napomena: Vodovodne i kanalizacione cijevi je potrebno udaljiti 50 cm od energetskih kablova.

PROJEKTANT: "Civil Engineer" d.o.o. Podgorica		INVESTITOR:	
		OPŠTINA BERANE	
OBJEKT:	Izgradnja lokalne saobraćajnice od Hotela Berane do k.p. 1769 KO Donja Ržanica	LOKACIJA:	K.p. broj 774/1 KO Berane, k.p broj 741 KO Donje Luge i dio k.p. broj 1770 KO Donja Ržanica, zahvat PUP-a Berane
GLAVNI INŽENJER:	Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.	VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:	GLAVNI PROJEKT
ODGOVORNI INŽENJER:	Mihailo Vorotović, spec.sci.el.	DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:	ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE JAKE STRUJE
SARADNIK/CI:		PRILOG:	SITUACIONI PLAN od profila 117 do profila 139
Datum izrade i M.P. Januar, 2024. godine		Datum revizije i M.P.	



Legenda:

- PP00 4x25mm2, 0,6/1,0 kV +Fe-Zn 25x4 mm
- NN kabl u kablovskom rovu u budućim trotoarskim površinama
- Jedan kabl u kablovskom rovu u budućim trotoarskim površinama (SN)
- Dva kabl u kablovskom rovu (NN i SN) u budućim trotoarskim površinama
- Kablovska kanalizacija sa dvije cijevi u budućoj saobraćajnici (NN kabl)
- Kablovska kanalizacija sa dvije cijevi u budućoj saobraćajnici (SN kabl)
- Kablovska kanalizacija sa dvije cijevi u budućoj saobraćajnici (SN kabl)
- Dva NN kabl u kablovskom rovu u budućim trotoarskim površinama
- Jedan NN kabl u kablovskom rovu u asfaltnim površinama
- S1 - Thorn, THORN Lighting IP 24L70-840 NR ISARO PRO S - 24 x Neutral White 4000K LED CRI80 Svetiljka na konusnom stubu visine 8m
- Temelj stuba

Koordinate novoprojektovanih stubova

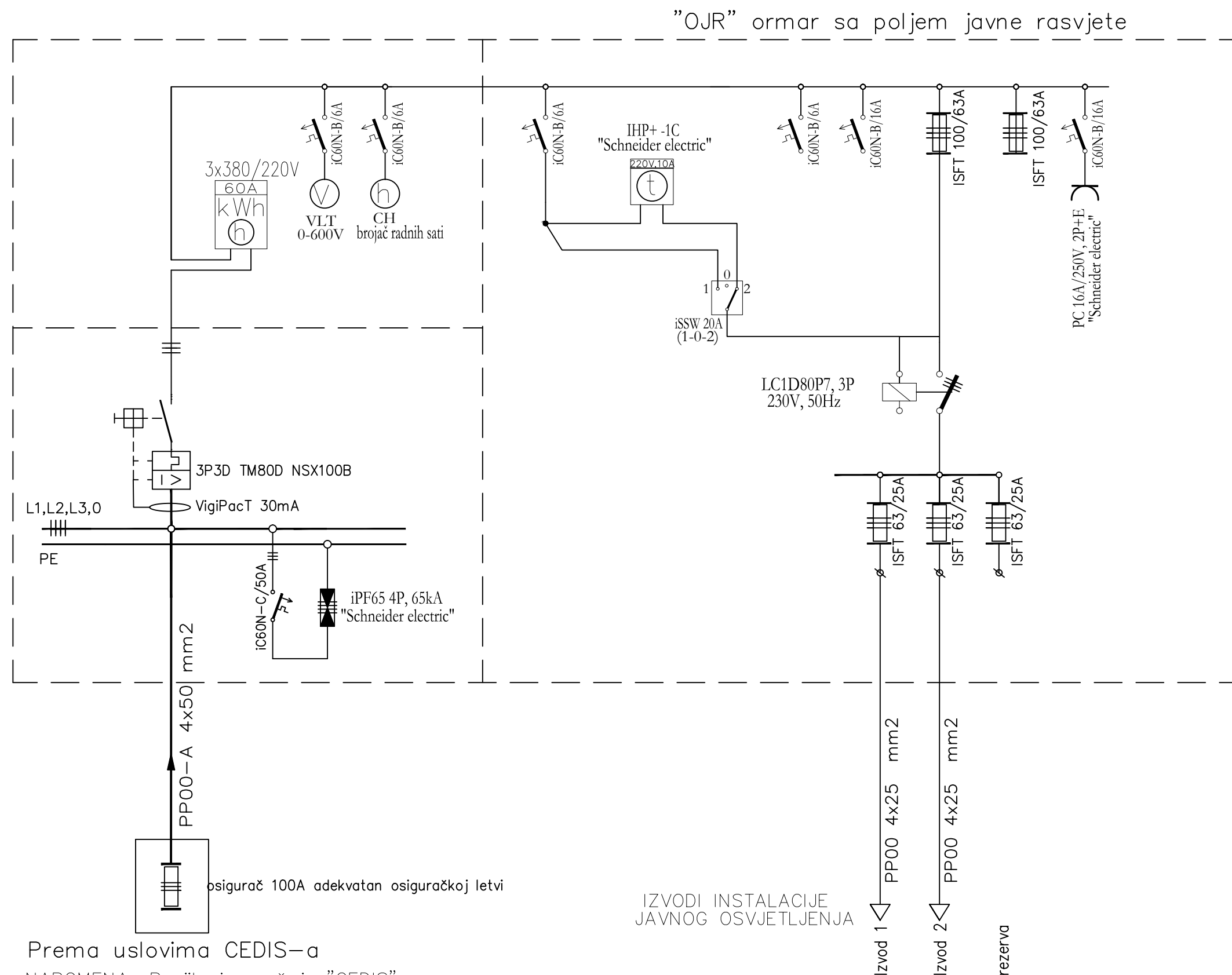
97 7408745.86 4742700.31
98 7408736.29 4742675.74
99 7408725.39 4742647.80
100 7408714.48 4742619.84
101 7408703.60 4742591.89
102 7408692.24 4742563.94
103 7408682.24 4742537.15
104 7408676.34 4742522.00

11/S1/8m
Visina montaže svetiljke
Tip svetiljke
Broj izvoda

Napomena: Vodovodne i kanalizacione cijevi je potrebno udaljiti 50 cm od energetskih kablova.

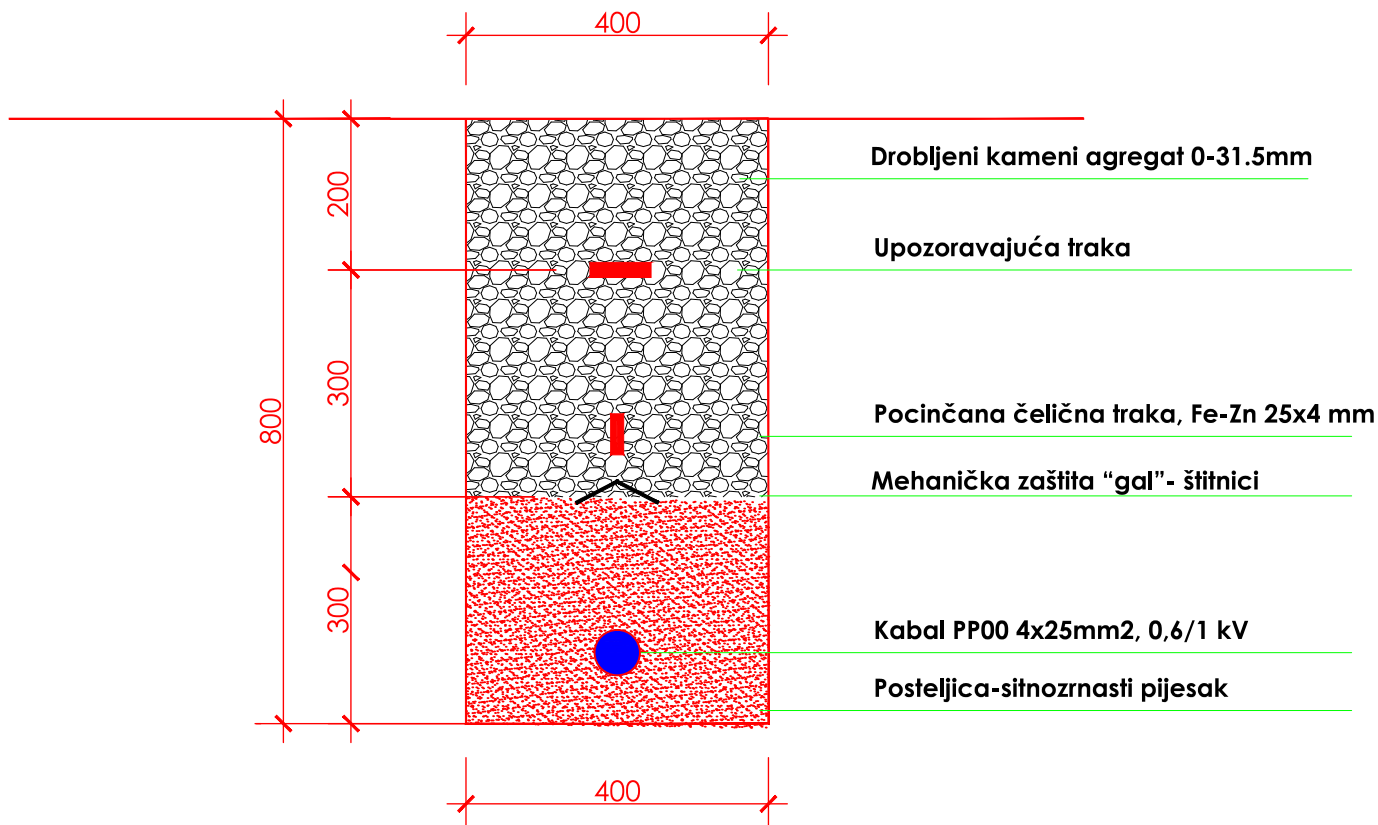
PROJEKTANT: "Civil Engineer" d.o.o. Podgorica		INVESTITOR:	
		OPŠTINA BERANE	
OBJEKT:	Izgradnja lokalne saobraćajnice od Hotela Berane do k.p. 1769 KO Donja Ržanica	LOKACIJA:	K.p. broj 774/1 KO Berane, k.p broj 741 KO Donje Luge i dio k.p. broj 1770 KO Donja Ržanica, zahvat PUP-a Berane
GLAVNI INŽENJER:	Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.	VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:	GLAVNI PROJEKT
ODGOVORNI INŽENJER:	Mihailo Vorotović, spec.sci.el.	DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:	ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE JAKE STRUJE
SARADNIK/CI:		PRILOG:	SITUACIONI PLAN od profila 181 do profila 201
Datum izrade i M.P. Januar, 2024. godine		Datum revizije i M.P.	

RAZMJERA: 1:250	BR. PRILOGA: S-1,9	BR. STRANE:
--------------------	-----------------------	-------------



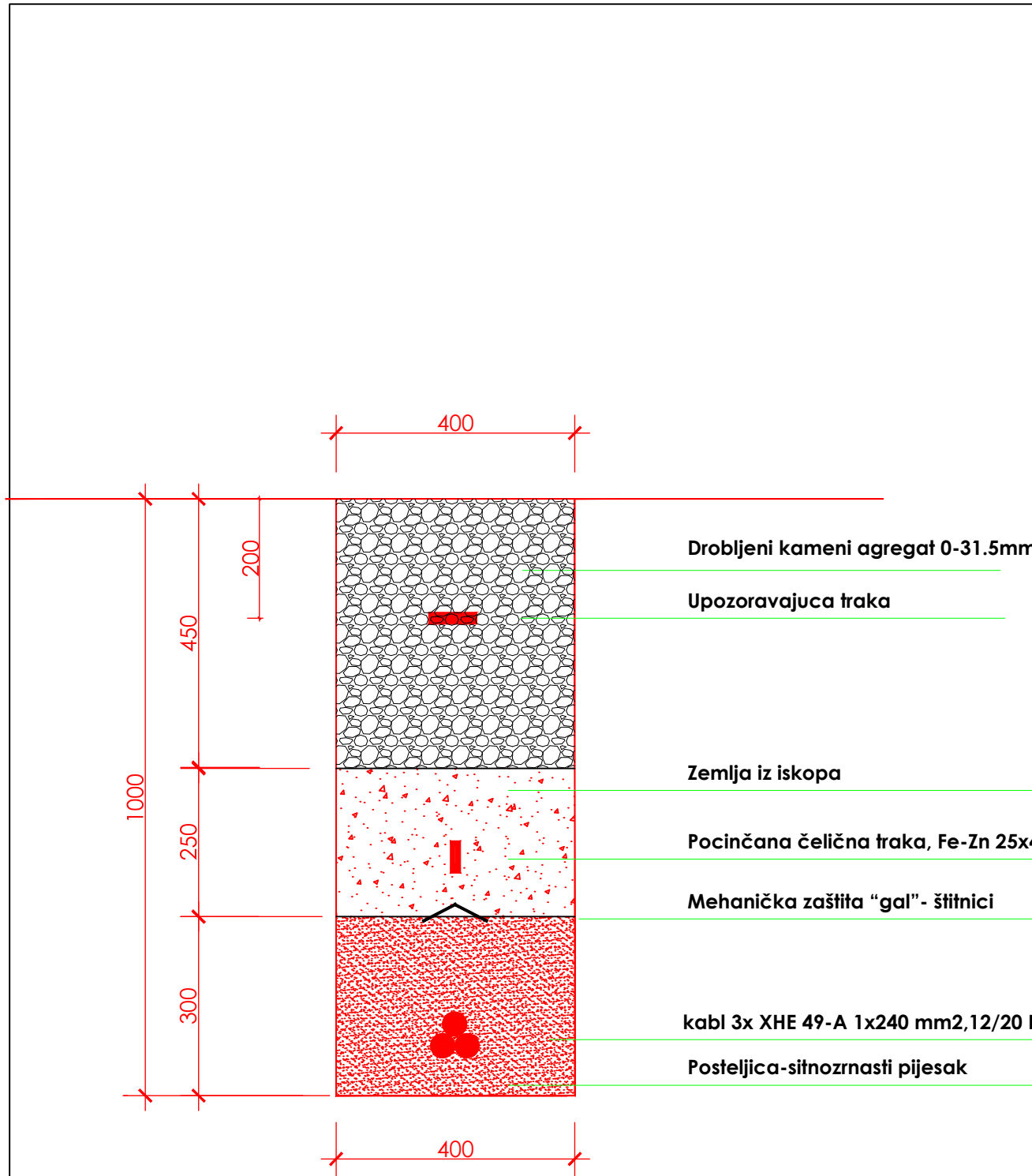
Pi (kW)	1.278	1.431
k	1.0	1.0
Pj (kW)	1.278	1.431

PROJEKTANT: "Civil Engineer" d.o.o. Podgorica		INVESTITOR:			
<div><div><div>Ul. 4. Julija 105/17 Crna Gora, 81000 Podgorica PIB 02809010, PDV 30/31-09891-1</div></div><div><div>Kontakt telefon +382 20 611 440 email - contact@civilengineer.me web - www.civilengineer.me</div></div></div>		OPŠTINA BERANE			
OBJEKAT:	Izgradnja lokalne saobraćajnice od Hotela Berane do k.p. 1769 KO Donja Ržanica	LOKACIJA:	K.p. broj 774/1 KO Berane, k.p broj 741 KO Donje Luge i dio k.p. broj 1770 KO Donja Ržanica, zahvat PUP-a Berane		
GLAVNI INŽENJER:	Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.	VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:	GLAVNI PROJEKAT		
ODGOVORNI INŽENJER:	Mihailo Vorotović, spec.sci.el. 	DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKAT- JAKA STRUJA	RAZMJERA:	
SARADNIK/CI:		PRILOG:	Ormar javne rasvjete	BR. PRILOGA: P-1	BR. STRANE: 89
Datum izrade i M.P. Januar, 2024. godine		Datum revizije i M.P.			



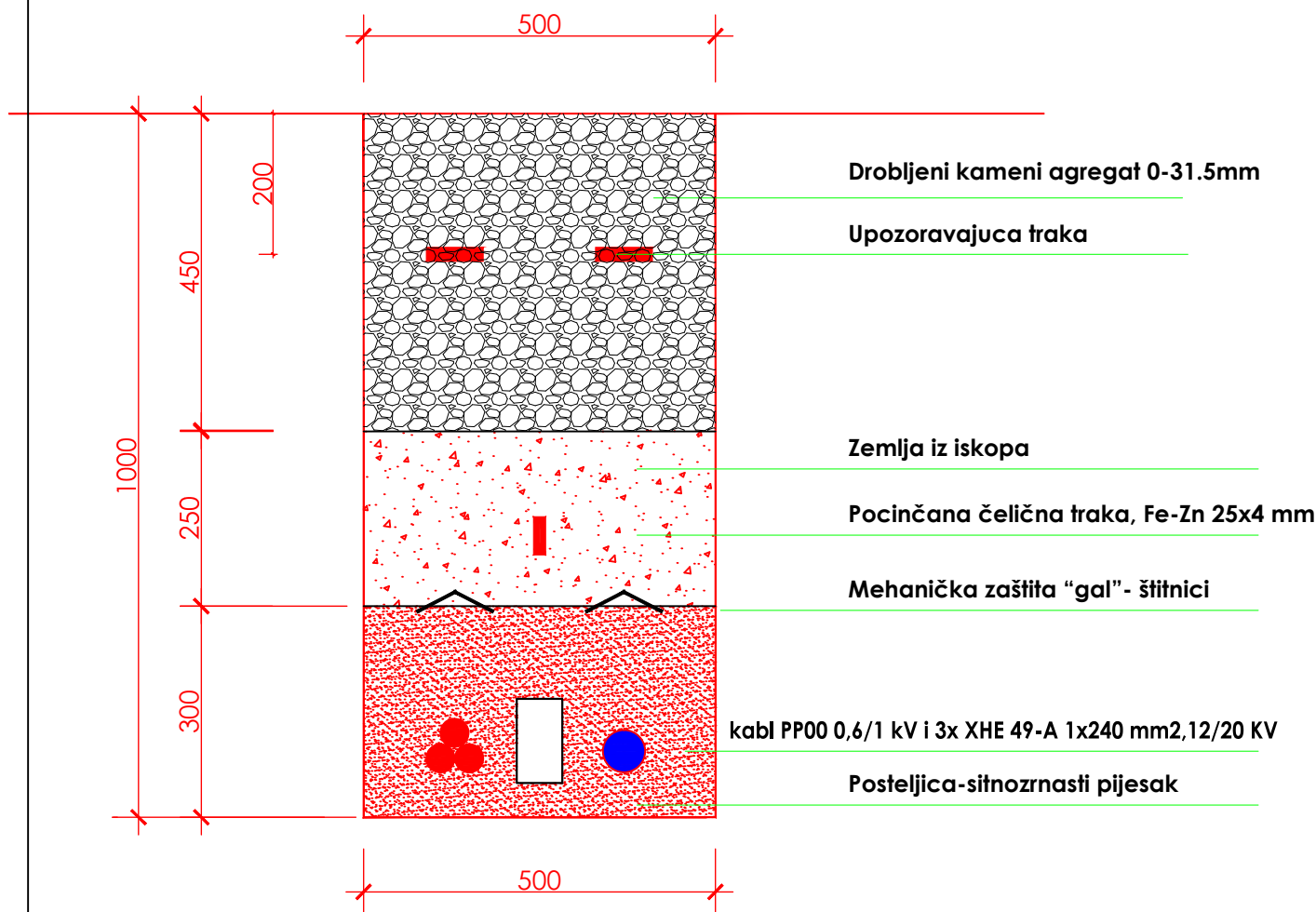
TR
KR1

PROJEKTANT: "Civil engineer " d. o. o. Podgorica		Investitor: OPŠTINA BERANE	
Objekat: Izgradnja lokalne saobraćajnice od Hotela Berane do k.p. 1769 KO Donja Ržanica		Lokacija: K.p. broj 774/1 KO Berane, k.p broj 741 KO Donje Luge i dio k.p. broj 1770 KO Donja Ržanica, zahvat PUP-a Berane	
Glavni inženjer: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Razmjera:
Odgovorni inženjer: Mihailo Vorotović, spec.sci.el.		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - jaka struja	
Saradnik:		Prilog: NN kabal u kablovskom rovu u budućim trotoarskim površinama	Br. priloga: Br. strane:
Datum izrade i M.P. I 2024		Datum revizije i M.P.	P-3 91



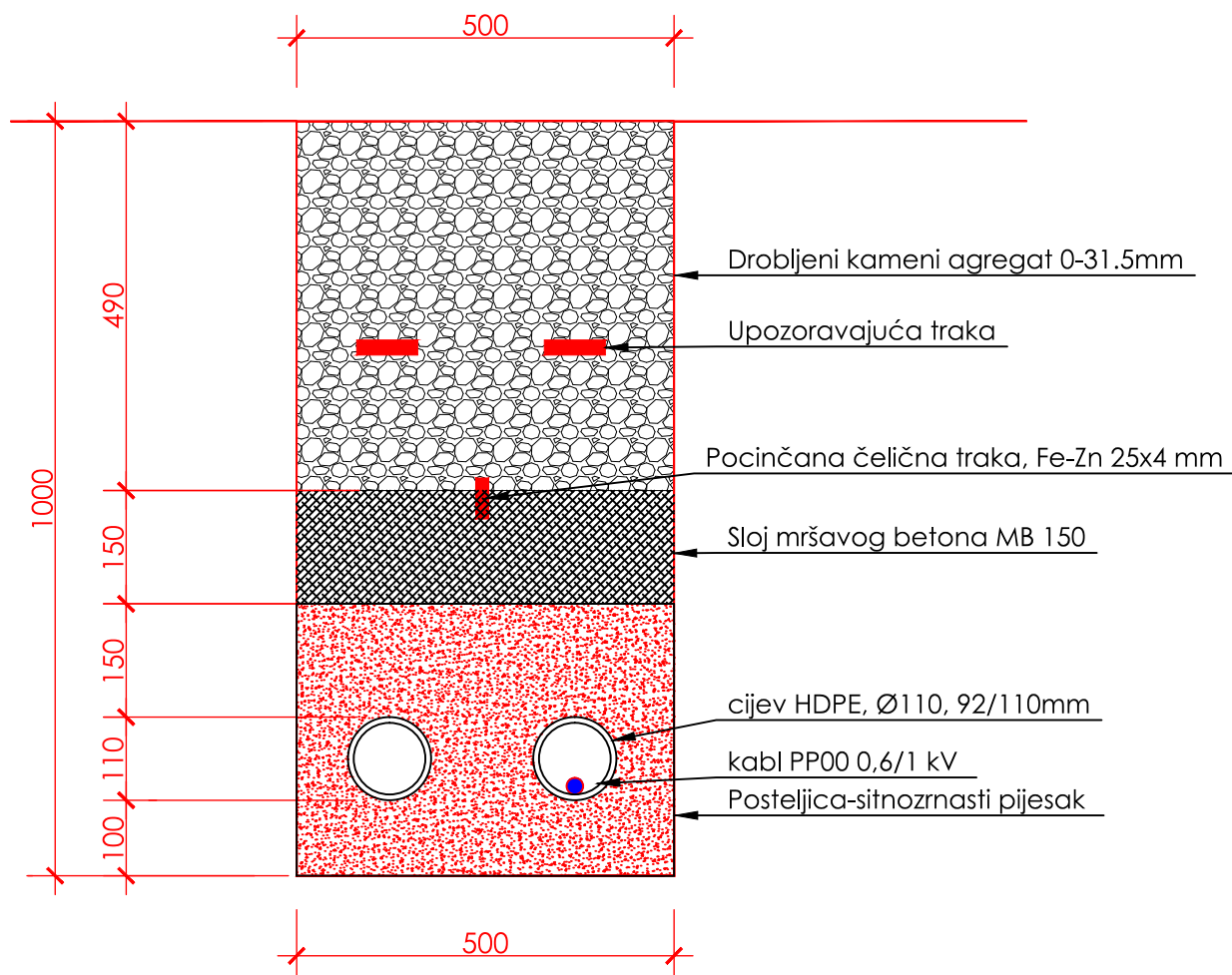
TR
KR2

PROJEKTANT: "Civil engineer " d. o. o. Podgorica		Investitor: OPŠTINA BERANE	
Objekat: Izgradnja lokalne saobraćajnice od Hotela Berane do k.p. 1769 KO Donja Ržanica		Lokacija: K.p. broj 774/1 KO Berane, k.p broj 741 KO Donje Luge i dio k.p. broj 1770 KO Donja Ržanica, zahvat PUP-a Berane	
Glavni inženjer: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Razmjera:
Odgovorni inženjer: Mihailo Vorotović, spec.sci.el.		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - jaka struja	
Saradnik:		Prilog: Jedan kabl u kablovskom rovu u budućim trotoarskim površinama (SN)	Br. priloga: Br. strane:
Datum izrade i M.P. I 2024		Datum revizije i M.P.	P-4 92



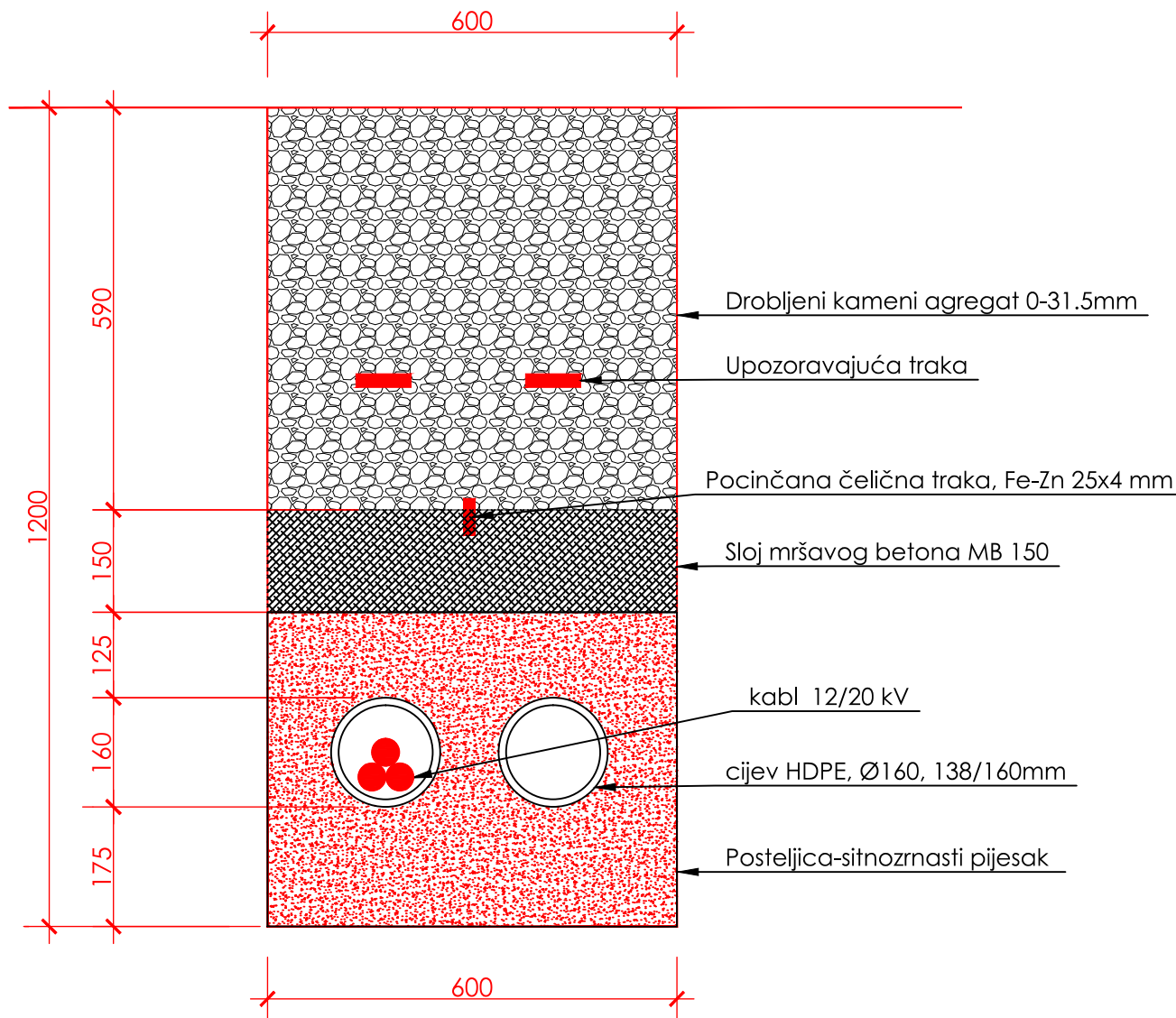
TR
KR3

PROJEKTANT: "Civil engineer " d. o. o. Podgorica	Investitor: OPŠTINA BERANE		
Objekat: Izgradnja lokalne saobraćajnice od Hotela Berane do k.p. 1769 KO Donja Ržanica	Lokacija: K.p. broj 774/1 KO Berane, k.p broj 741 KO Donje Luge i dio k.p. broj 1770 KO Donja Ržanica, zahvat PUP-a Berane		
Glavni inženjer: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Razmjera:	
Odgovorni inženjer: Mihailo Vorotović, spec.sci.el.	Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - jaka struja		
Saradnik:	Prilog: Dva kabl u kablovskom rovu (NN i SN) u budućim trotoarskim površinama	Br. priloga:	Br. strane:
Datum izrade i M.P. I 2024	Datum revizije i M.P.	P-5	93



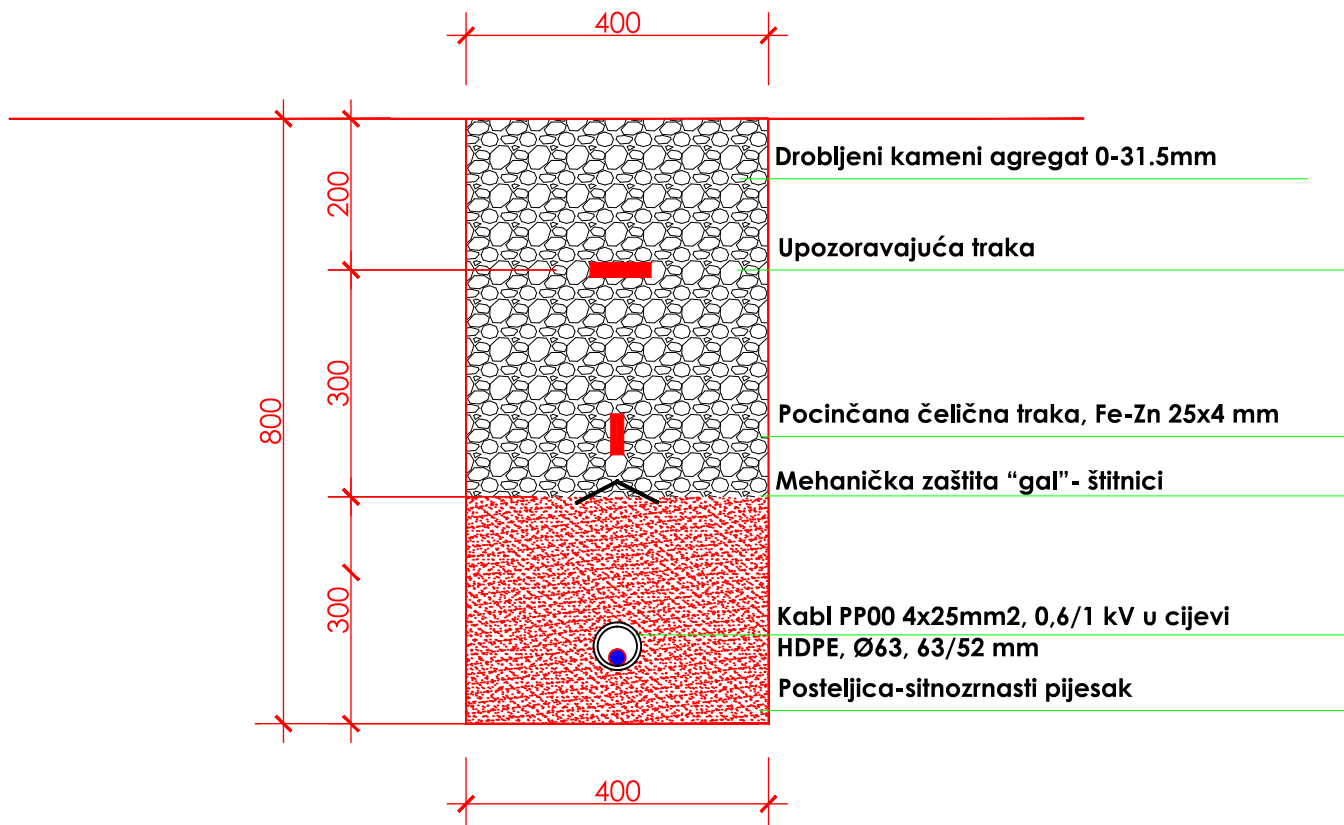
KK
KR4

PROJEKTANT: "Civil engineer " d. o. o. Podgorica	Investitor: OPŠTINA BERANE		
Objekat: Izgradnja lokalne saobraćajnice od Hotela Berane do k.p. 1769 KO Donja Ržanica	Lokacija: K.p. broj 774/1 KO Berane, k.p broj 741 KO Donje Luge i dio k.p. broj 1770 KO Donja Ržanica, zahvat PUP-a Berane		
Glavni inženjer: Aleksandar Laković, dipl. inž. grad.	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Razmjera:	
Odgovorni inženjer: Mihailo Vorotović, spec.sci.el.	Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - jaka struja		
Saradnik:	Prilog: Kablovska kanalizacija sa dvije cijevi u budućoj saobraćajnici (NN kabl)	Br. priloga:	Br. strane:
Datum izrade i M.P. I 2024	Datum revizije i M.P.	P-6	94



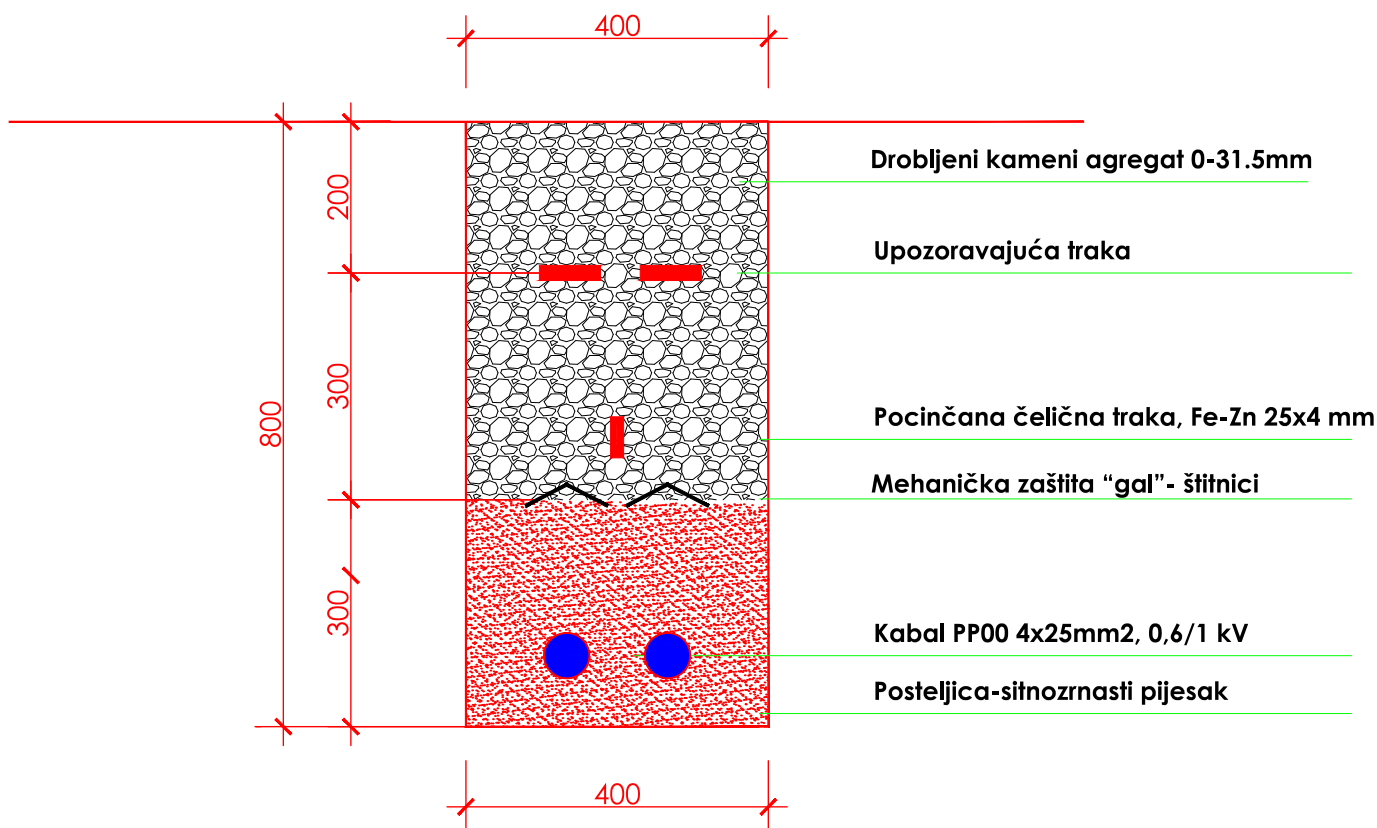
KK
KR5

PROJEKTANT: "Civil engineer " d. o. o. Podgorica	Investitor: OPŠTINA BERANE		
Objekat: Izgradnja lokalne saobraćajnice od Hotela Berane do k.p. 1769 KO Donja Ržanica	Lokacija: K.p. broj 774/1 KO Berane, k.p broj 741 KO Donje Luge i dio k.p. broj 1770 KO Donja Ržanica, zahvat PUP-a Berane		
Glavni inženjer: Aleksandar Laković, dipl. inž. grad.	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Razmjera:	
Odgovorni inženjer: Mihailo Vorotović, spec.sci.el.	Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - jaka struja		
Saradnik:	Prilog: Kablovska kanalizacija sa dvije cijevi u budućoj saobraćajnici (SN kabl)	Br. priloga:	Br. strane:
Datum izrade i M.P. I 2024	Datum revizije i M.P.	P-7	95



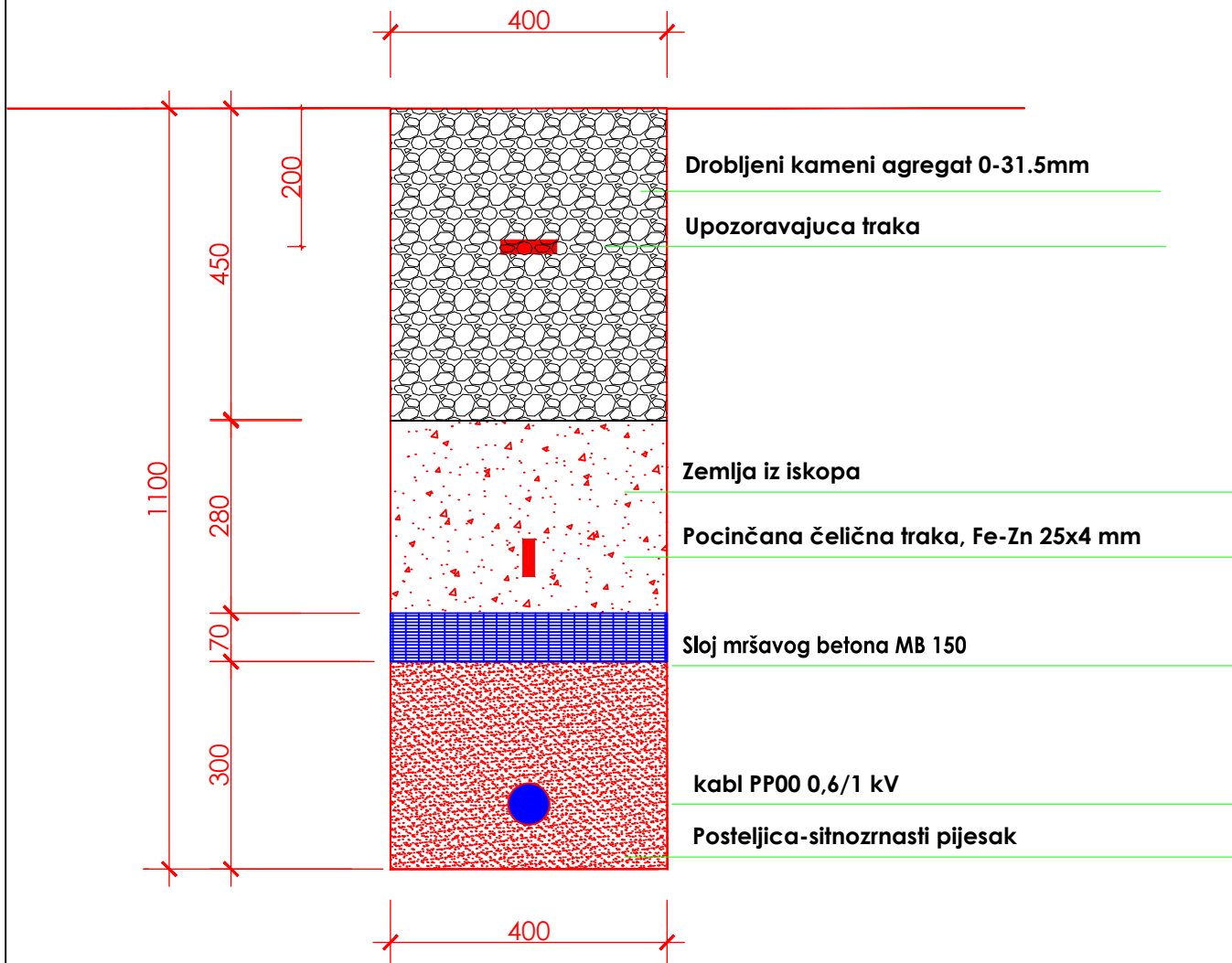
TR
KR6

PROJEKTANT: "Civil engineer " d. o. o. Podgorica		Investitor: OPŠTINA BERANE	
Objekat: Izgradnja lokalne saobraćajnice od Hotela Berane do k.p. 1769 KO Donja Ržanica		Lokacija: K.p. broj 774/1 KO Berane, k.p broj 741 KO Donje Luge i dio k.p. broj 1770 KO Donja Ržanica, zahvat PUP-a Berane	
Glavni inženjer: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Razmjera:
Odgovorni inženjer: Mihailo Vorotović, spec.sci.el.		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - jaka struja	
Saradnik:		Prilog: Jedan NN kabl u potpornim zidovima saobraćajnice	Br. priloga: Br. strane:
Datum izrade i M.P. I 2024		Datum revizije i M.P.	P-8 96



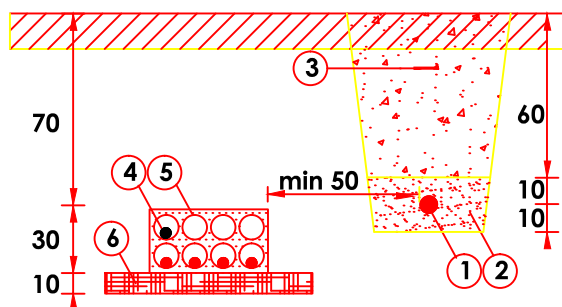
TR
KR7

PROJEKTANT: "Civil engineer " d. o. o. Podgorica		Investitor: OPŠTINA BERANE	
Objekat: Izgradnja lokalne saobraćajnice od Hotela Berane do k.p. 1769 KO Donja Ržanica		Lokacija: K.p. broj 774/1 KO Berane, k.p broj 741 KO Donje Luge i dio k.p. broj 1770 KO Donja Ržanica, zahvat PUP-a Berane	
Glavni inženjer: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Razmjera:
Odgovorni inženjer: Mihailo Vorotović, spec.sci.el.		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - jaka struja	
Saradnik:		Prilog: Dva NN kabla u kablovskom rovu u budućim trotoarskim površinama	Br. priloga: Br. strane:
Datum izrade i M.P. I 2024		Datum revizije i M.P.	P-9 97

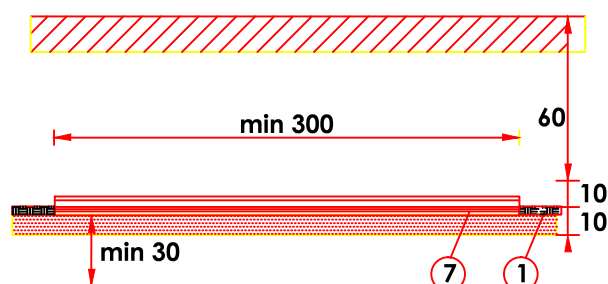
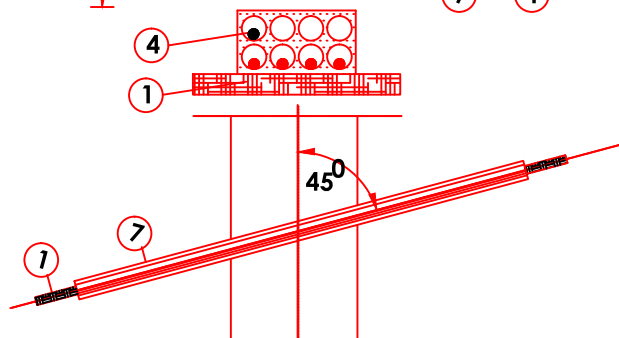


AP
KR8

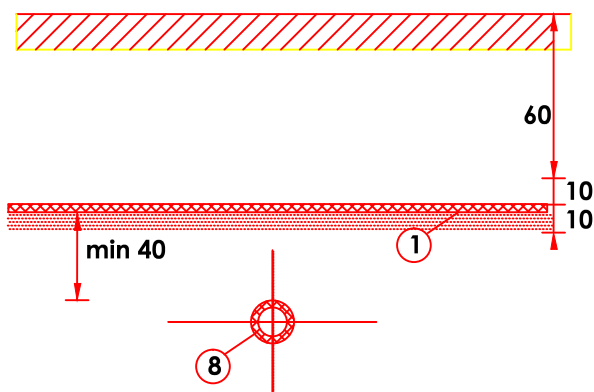
PROJEKTANT: "Civil engineer " d. o. o. Podgorica		Investitor: OPŠTINA BERANE	
Objekat: Izgradnja lokalne saobraćajnice od Hotela Berane do k.p. 1769 KO Donja Ržanica		Lokacija: K.p. broj 774/1 KO Berane, k.p broj 741 KO Donje Luge i dio k.p. broj 1770 KO Donja Ržanica, zahvat PUP-a Berane	
Glavni inženjer: Aleksandar Laković, dipl. inž. grad.		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Razmjera:
Odgovorni inženjer: Mihailo Vorotović, spec.sci.el.		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - jaka struja	
Saradnik:		Prilog: Jedan NN kabl u kablovskom rovu u asfaltnim površinama	Br. priloga: Br. strane:
Datum izrade i M.P. I 2024		Datum revizije i M.P.	P-10 98



paralelno vodjene
energetskih i PTT kablova



ukrstanje energetskih i PTT kablova



Ukrstanje sa vodovodom ili kanalizacijom

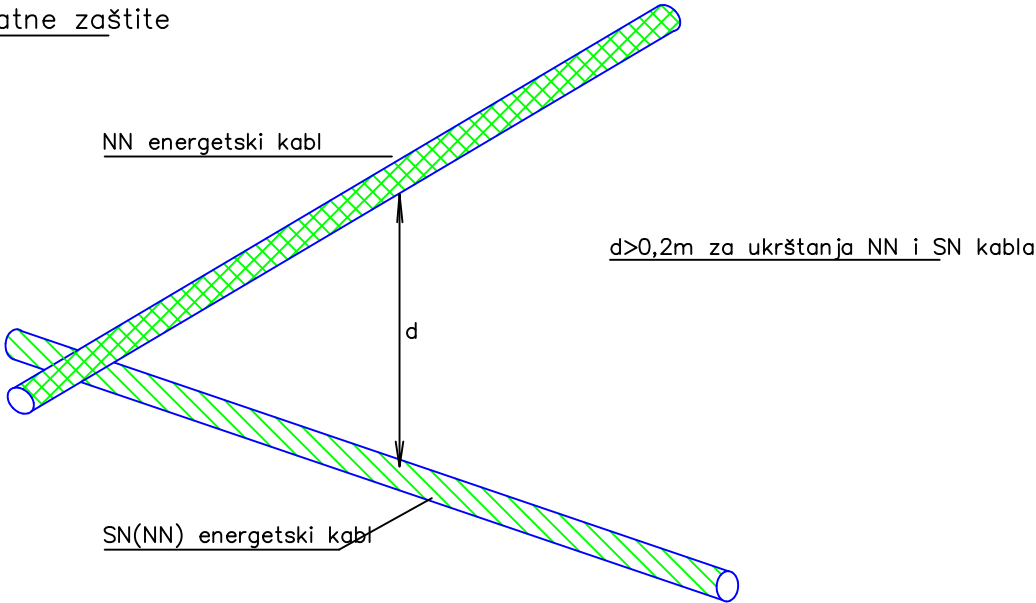
Napomena:

Energetski kabal može biti ispod ili iznad vodovoda
Nije dozvoljeno paralelno vodjenje kablova
ispod ili iznad vodovodne ili kanalizacione cijevi

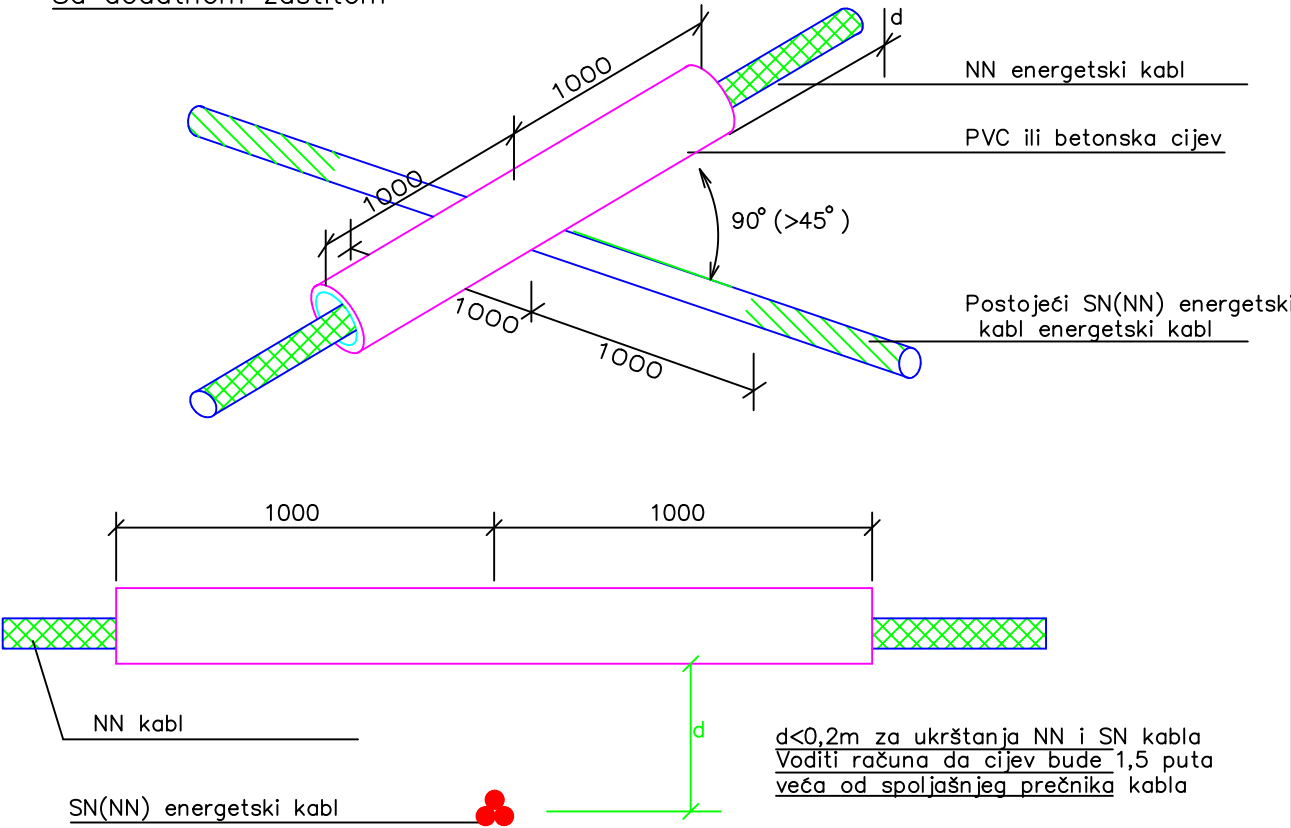
- 1 - Energetski kabal
- 2 - Sitnozrnasta zemlja
- 3 - Traka za upozorenje T-E/80
- 4 - Telekomunikacioni kabal
- 5 - Kablovska kanalizacija
- 6 - Betonska podloga
- 7 - Celicna cijev
- 8 - Vodovodna ili kanalizaciona cijev

PROJEKTANT: "Civil engineer " d. o. o. Podgorica	Investitor: OPŠTINA BERANE		
Objekat: Izgradnja lokalne saobraćajnice od Hotela Berane do k.p. 1769 KO Donja Ržanica	Lokacija: K.p. broj 774/1 KO Berane, k.p broj 741 KO Donje Luge i dio k.p. broj 1770 KO Donja Ržanica, zahvat PUP-a Berane		
Glavni inženjer: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Razmjera:	
Odgovorni inženjer: Mihailo Vorotović, spec.sci.el.	Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - jaka struja		
Saradnik:	Prilog: Približavanje i ukrstanje en. kablova sa drugim podzemnim objektima i instalacijama	Br. priloga:	Br. strane:
Datum izrade i M.P. I 2024	Datum revizije i M.P.	P-11	99

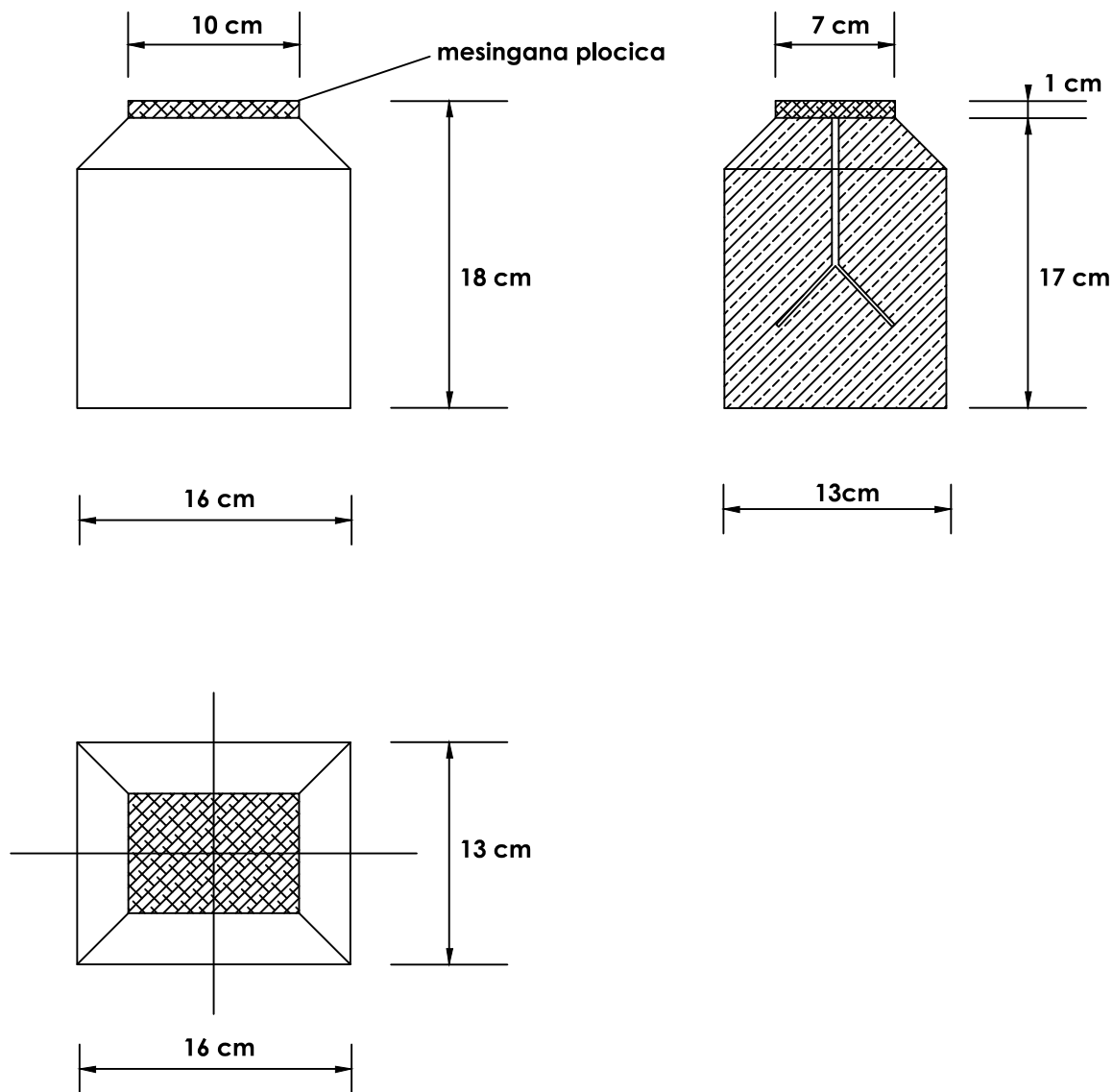
Bez dodatne zaštite



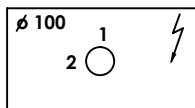
Sa dodatnom zaštitom



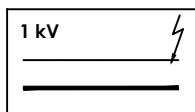
PROJEKTANT: "Civil engineer " d. o. o. Podgorica	Investitor: OPŠTINA BERANE		
Objekat: Izgradnja lokalne saobraćajnice od Hotela Berane do k.p. 1769 KO Donja Ržanica	Lokacija: K.p. broj 774/1 KO Berane, k.p broj 741 KO Donje Luge i dio k.p. broj 1770 KO Donja Ržanica, zahvat PUP-a Berane		
Glavni inženjer: Aleksandar Laković, dipl. inž. grad.	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Razmjera:	
Odgovorni inženjer: Mihailo Vorotović, spec.sci.el.	Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - jaka struja		
Saradnik:	Prilog: Ukrštanje NN kabla sa postojećim SN(NN) energetskim kablom	Br. priloga:	Br. strane:
Datum izrade i M.P. I 2024	Datum revizije i M.P.	P-12	100



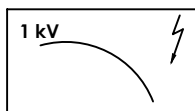
PROJEKTANT: "Civil engineer " d. o. o. Podgorica		Investitor: OPŠTINA BERANE	
Objekat: Izgradnja lokalne saobraćajnice od Hotela Berane do k.p. 1769 KO Donja Ržanica		Lokacija: K.p. broj 774/1 KO Berane, k.p broj 741 KO Donje Luge i dio k.p. broj 1770 KO Donja Ržanica, zahvat PUP-a Berane	
Glavni inženjer: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Razmjera:
Odgovorni inženjer: Mihailo Vorotović, spec.sci.el.		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - jaka struja	
Saradnik:		Prilog: Skica betonskog stubića sa mesinganom pločicom - oznaka za regulisani teren	Br. priloga: Br. strane:
Datum izrade i M.P. I 2024		Datum revizije i M.P.	P-13 101



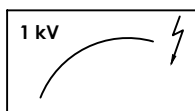
Oznaka kraja kablovske kanalizacije
1 - broj redova kabl. kanalizacije
2 - broj otvora u jednom redu



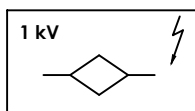
Kablovska oznaka za kabal u rovu



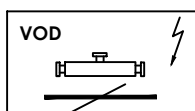
Oznaka skretanja kabla (lijevo)



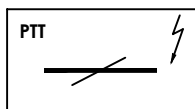
Oznaka skretanja kabla (desno)



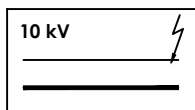
Oznaka kablovske spojnice



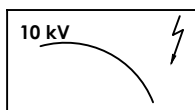
Oznaka ukrstanja sa instalacijom vodovoda



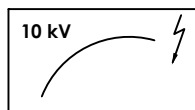
Oznaka ukrstanja sa telekomunikacionim kablom



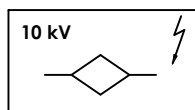
Kablovska oznaka za kabal u rovu



Oznaka skretanja kabla (lijevo)

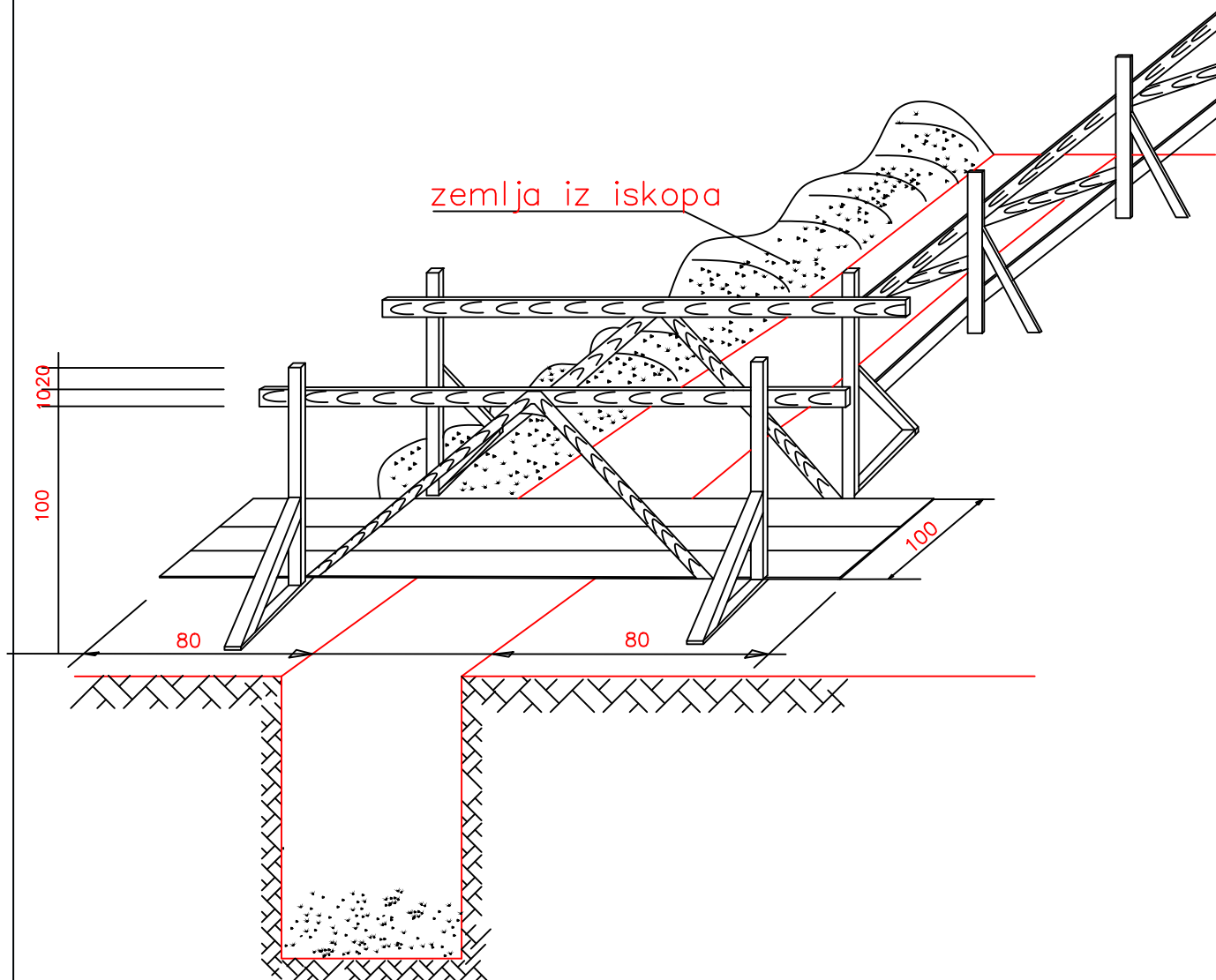


Oznaka skretanja kabla (desno)

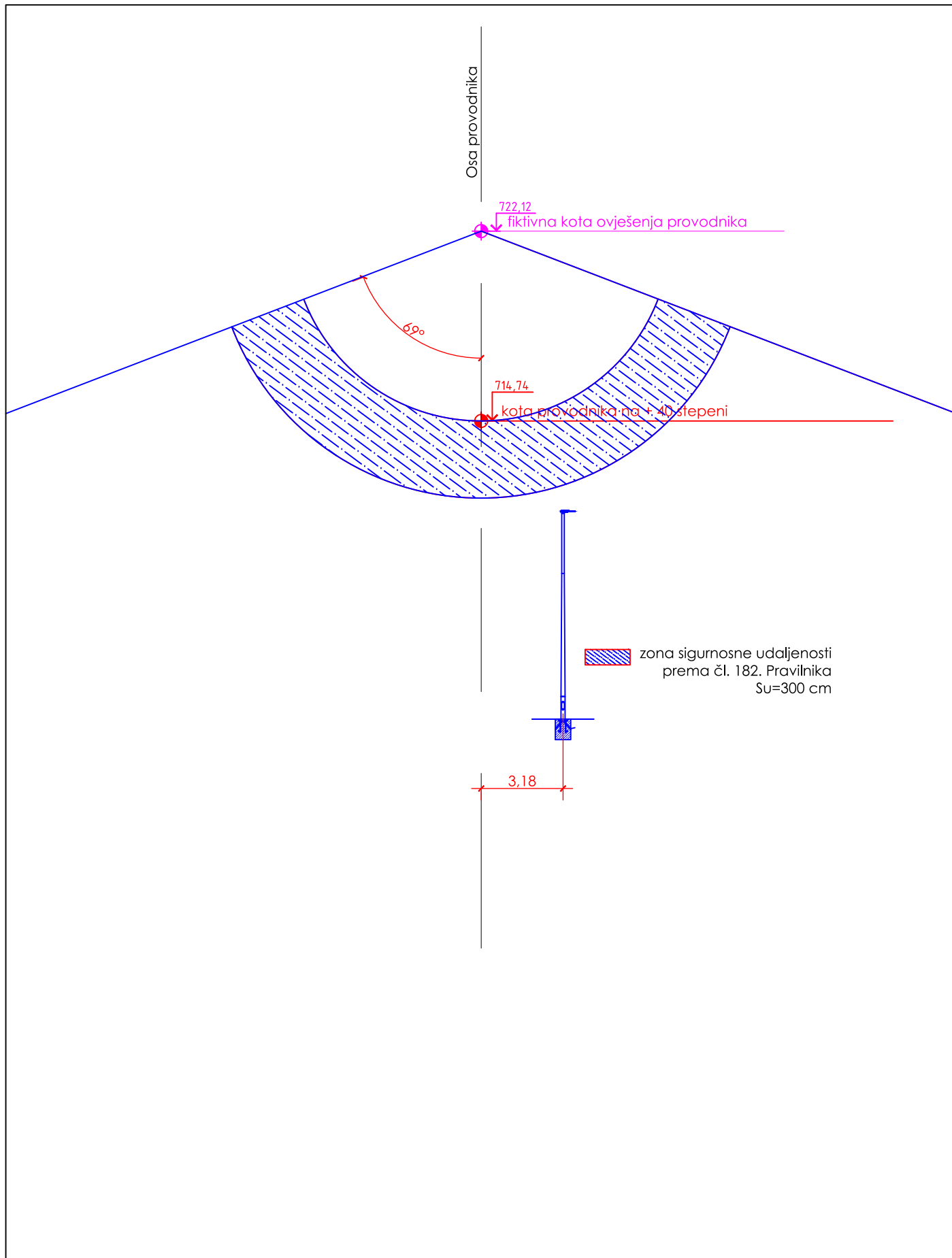


Oznaka kablovske spojnice

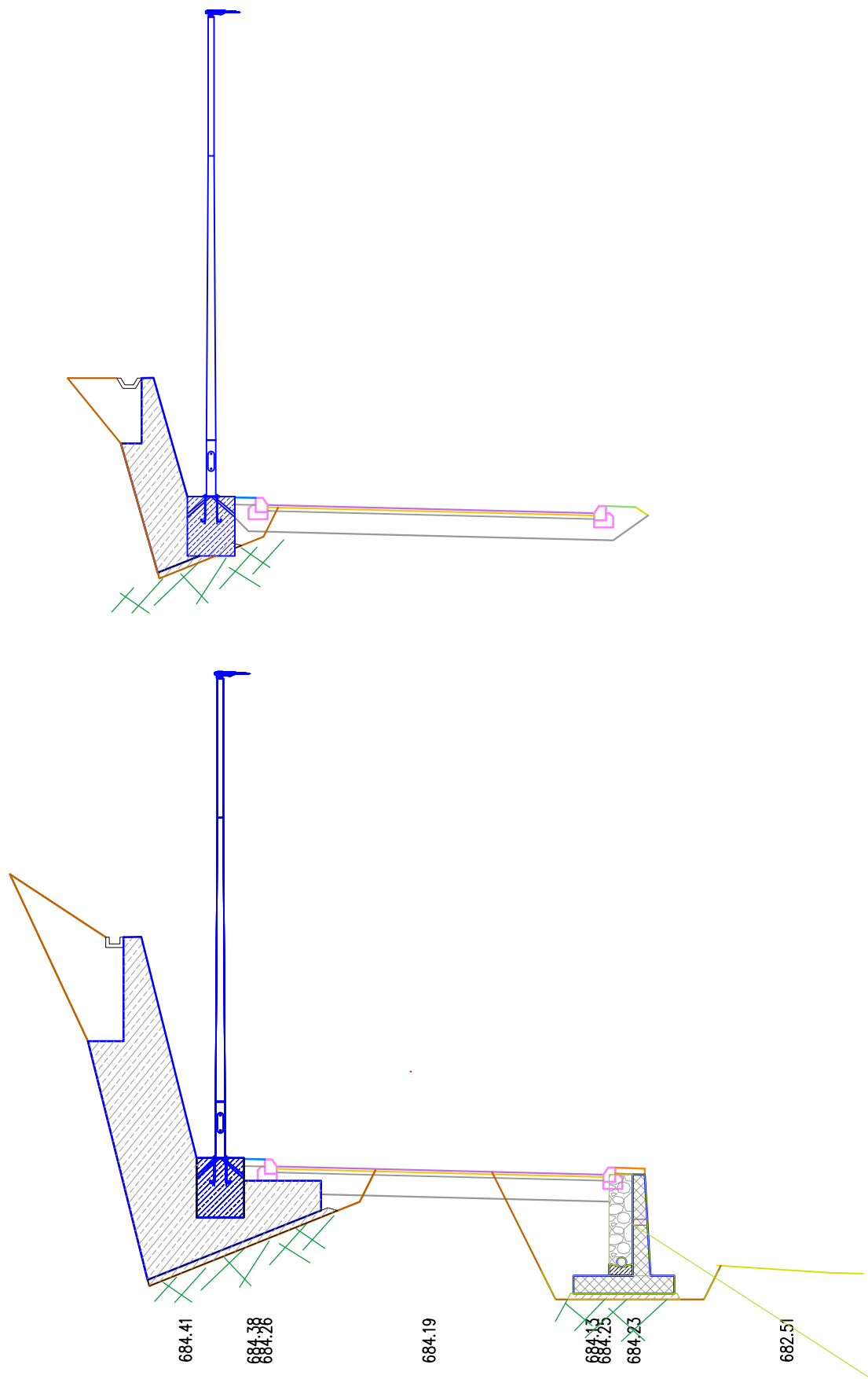
PROJEKTANT: "Civil engineer " d. o. o. Podgorica		Investitor: OPŠTINA BERANE	
Objekat: Izgradnja lokalne saobraćajnice od Hotela Berane do k.p. 1769 KO Donja Ržanica		Lokacija: K.p. broj 774/1 KO Berane, k.p broj 741 KO Donje Luge i dio k.p. broj 1770 KO Donja Ržanica, zahvat PUP-a Berane	
Glavni inženjer: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Razmjera:
Odgovorni inženjer: Mihailo Vorotović, spec.sci.el. 		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - jaka struja	
Saradnik:		Prilog: Oznake za obilježavanje trase kabla i ukrstanja sa drugim objektima	Br. priloga: Br. strane:
Datum izrade i M.P. I 2024		Datum revizije i M.P.	P-14 102



PROJEKTANT: "Civil engineer " d. o. o. Podgorica		Investitor: OPŠTINA BERANE	
Objekat: Izgradnja lokalne saobraćajnice od Hotela Berane do k.p. 1769 KO Donja Ržanica		Lokacija: K.p. broj 774/1 KO Berane, k.p broj 741 KO Donje Luge i dio k.p. broj 1770 KO Donja Ržanica, zahvat PUP-a Berane	
Glavni inženjer: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Razmjera:
Odgovorni inženjer: Mihailo Vorotović, spec.sci.el.		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - jaka struja	
Saradnik:		Prilog: Montažni drveni mostić za prelaz preko rova i zaštitu rova	Br. priloga: Br. strane:
Datum izrade i M.P. I 2024		Datum revizije i M.P.	P-15 103



PROJEKTANT: "Civil engineer " d. o. o. Podgorica	Investitor: OPŠTINA BERANE		
Objekat: Izgradnja lokalne saobraćajnice od Hotela Berane do k.p. 1769 KO Donja Ržanica	Lokacija: K.p. broj 774/1 KO Berane, k.p broj 741 KO Donje Luge i dio k.p. broj 1770 KO Donja Ržanica, zahvat PUP-a Berane		
Glavni inženjer: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Razmjera:	
Odgovorni inženjer: Mihailo Vorotović, spec.sci.el.	Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - jaka struja		
Saradnik:	Prilog: Usklađenost 110KV dalekovoda sa stubom javne rasvjete	Br. priloga:	Br. strane:
Datum izrade i M.P. I 2024	Datum revizije i M.P.	UD-1	104

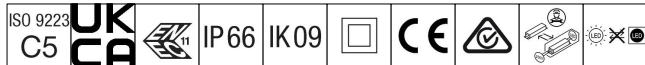


PROJEKTANT: "Civil engineer " d. o. o. Podgorica		Investitor: OPŠTINA BERANE		
Objekat: Izgradnja lokalne saobraćajnice od Hotela Berane do k.p. 1769 KO Donja Ržanica		Lokacija: K.p. broj 774/1 KO Berane, k.p broj 741 KO Donje Luge i dio k.p. broj 1770 KO Donja Ržanica, zahvat PUP-a Berane		
Glavni inženjer: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Razmjera:	
Odgovorni inženjer: Mihailo Vorotović, spec.sci.el. 		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - jaka struja		
Saradnik:		Prilog: Prilog postavljanja stuba u potpornom zidu	Br. priloga:	Br. strane:
Datum izrade i M.P. I 2024		Datum revizije i M.P.	UP-1	105

Isaro Pro

92997826 IP 24L70 840 NR BP 3550 CL2 M60 ANT

THORN



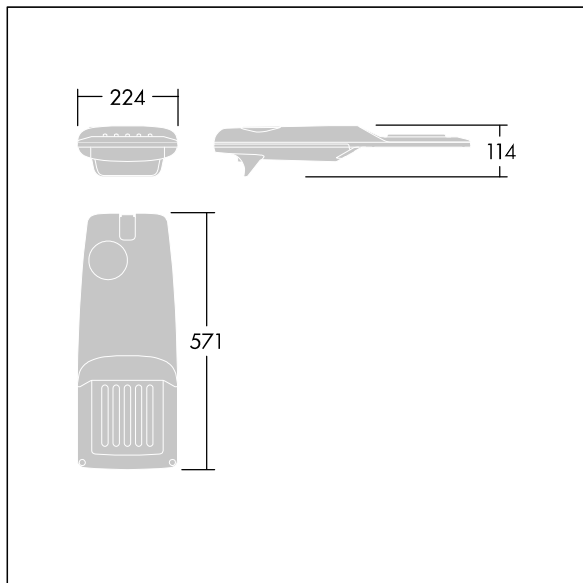
Isaro Pro

A state of the art LED road lighting lantern (small) with 24 LEDs driven at 700mA with Narrow Road optic. Programmable LED driver. Class II electrical, IP66, IK09. Housing: die-cast aluminium (EN AC-44300), powder coated textured anthracite (close to RAL7043). Spigot: die-cast aluminium (EN AC-44300), painted anthracite (close to RAL7043). Enclosure: 5mm thick glass. Fixings: spring steel. Supplied with Ø60mm spigot adaptor which can be fitted for post-top (0°/5°/10°/15°/20° tilt) or side-entry (-15°/-10°/-5°/0°/5°/10°/15° tilt). BPxyzz: Autonomous bi-power reduction (x: hours before midnight, y: hours after midnight, zz: reduction (%)) Complete with 4000K LED. Surge protection: 10kV single pulse common mode and 8kV multipulse common mode and 6kV multipulse differential mode. If permanent DALI system is connected, 6kV multipulse common and differential mode.

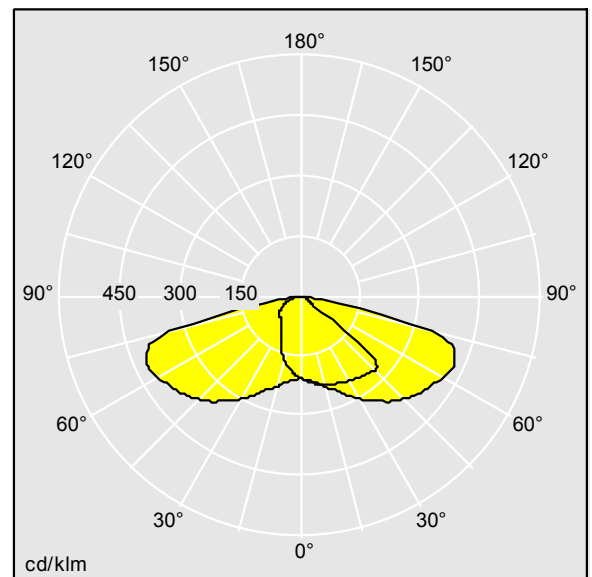
Dimensions: 571 x 224 x 114 mm
Luminaire input power: 51.1 W
Luminaire luminous flux: 7023 lm
Luminaire efficacy: 137 lm/W
Weight: 5.26 kg
Scx: 0.054 m²



TLG_ISRP_F_PDB_ANT.jpg



TLG_ISRP_M_LD1.wmf



Light Source: LED
Luminaire luminous flux*: 7023 lm
Luminaire efficacy*: 137 lm/W
Colour Rendering Index min.: 80
Ballast: 1 x 87500878 LCO 60/200-1050/100 NF C
ADV3

Correlated colour temperature*: 4000 Kelvin
Chromaticity tolerance (initial MacAdam): 5
Rated useful life (B10)*: L95 100000h at 25°C
Luminaire input power*: 51.1 W Power factor = 0.98
Dimming: PROG
LOR: 1,00 ULOR: 0,00 DLOR: 1,00

This product contains a light source of energy efficiency class D.

All values marked with an * are rated values. Thorn uses tried and tested components from leading suppliers, however there may be isolated instances of technology-related failures of individual LEDs during the rated product lifetime. International standards set the tolerance in initial flux and connected load at $\pm 10\%$. Unless stated otherwise, the values apply to an ambient temperature of 25°C.

Thorn Lighting is constantly developing and improving its products. The right is reserved to change specifications without prior notification or public announcement.
© Thorn Lighting

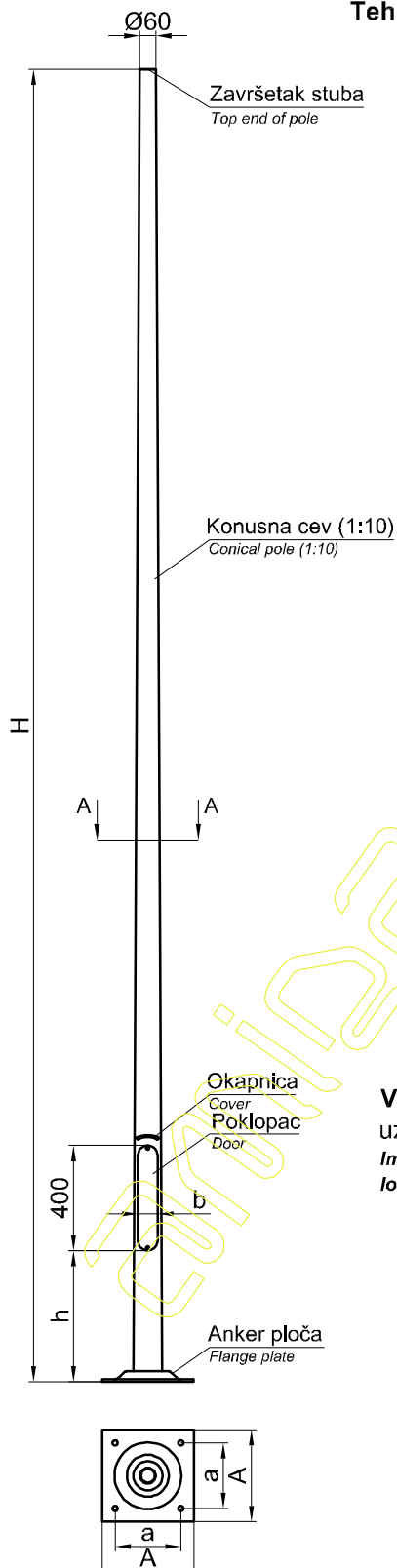
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Tehnički podaci

Technical data

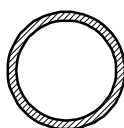


Kataloška oznaka stuba Catalogue pole code	Dimenzije Dimensions				
	H m	h mm	b mm	a mm	A mm
KRS-A-3/60	3,0	400	70	250	350
KRS-A-3,5/60	3,5	400	70	250	350
KRS-A-4/60	4,0	500	75	250	350
KRS-A-4,5/60	4,5	500	75	250	350
KRS-A-5/60	5,0	500	75	250	350
KRS-A-5,5/60	5,5	500	75	250	350
KRS-A-6/60	6,0	500	85	300	400
KRS-A-6,5/60	6,5	500	85	300	400
KRS-A-7/60	7,0	500	100	300	400
KRS-A-7,5/60	7,5	500	100	300	400
KRS-A-8/60	8,0	500	100	300	400
KRS-A-8,5/60	8,5	500	100	300	400
KRS-A-9/60	9,0	500	100	300	400
KRS-A-9,5/60	9,5	500	100	300	400
KRS-A-10/60	10,0	800	100	300	400
KRS-A-10,5/60	10,5	800	100	300	400
KRS-A-11/60	11,0	800	100	300	400
KRS-A-11,5/60	11,5	800	100	300	400
KRS-A-12/60	12,0	800	100	300	400
KRS-A-12,5/60	12,5	800	100	300	400
KRS-A-13/60	13,0	800	100	300	400

Važna napomena: Konusna šavna cev izrađena iz jednog komada uzdužnim zavarivanjem.

Important note: Conical seam pole has been manufactured out of one piece by longitudinal welding.

Presek A-A
Section A-A



Dizajn stubova za JAVNO OSVETLJENJE proizvodnje AMIGA Kraljevo je zaštićen kod Zavoda za Intelektualnu svojinu pod brojem A-334/04, svaka neovlašćena zloupotreba kažnjiva je u skladu sa zakonom!
PUBLIC LIGHTING pole design, manufactured by AMIGA Kraljevo has been protected at the Institute for Intellectual property under the number A-334/04. Any unauthorized use is subject to punishment in accordance with the law!

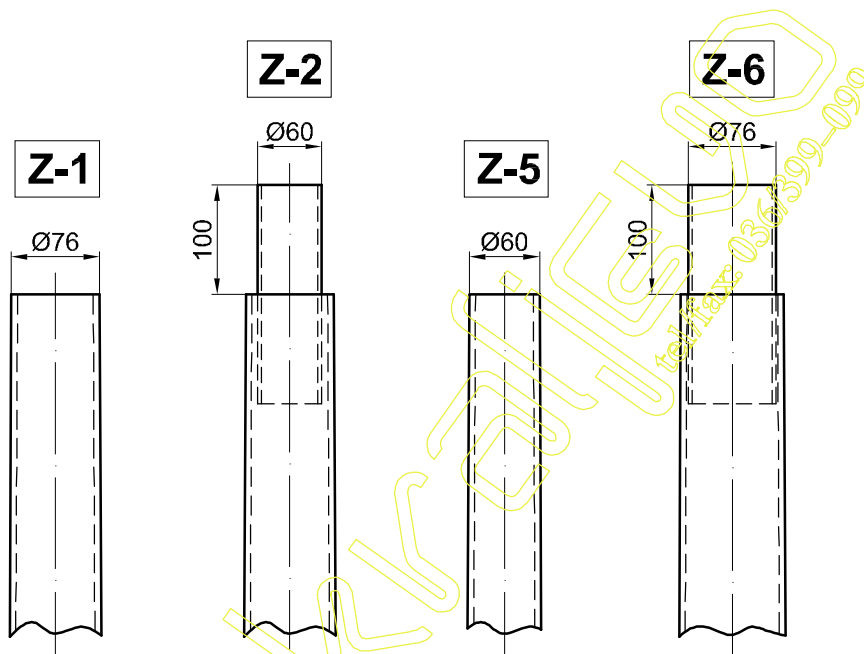
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

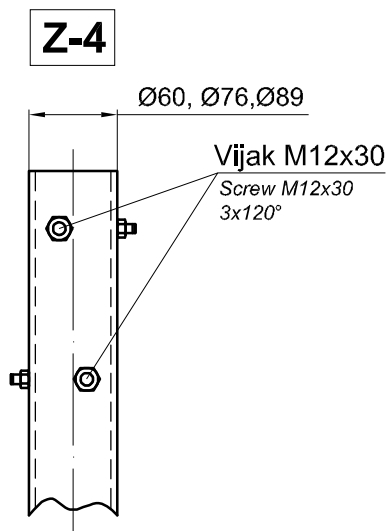
KRS-A

Završetak stuba

Top of pole ending



Za direktnu montažu svetiljke
Used for direct lantern mounting



Za montažu lire ili nosača reflektora
Used for bracket mounting or flood light support

Dizajn stubova za JAVNO OSVETLJENJE proizvođače AMIGA Kraljevo je zaštićen kod Zavoda za Intelektualnu svojinu pod brojem A-334/04, svaka neovlašćena upotreba kažnjiva je u skladu sa zakonom!
PUBLIC LIGHTING pole design, manufactured by AMIGA Kraljevo has been protected at the Institute for Intellectual property under the number A-334/04. Any unauthorized use is subject to punishment in accordance with the law!

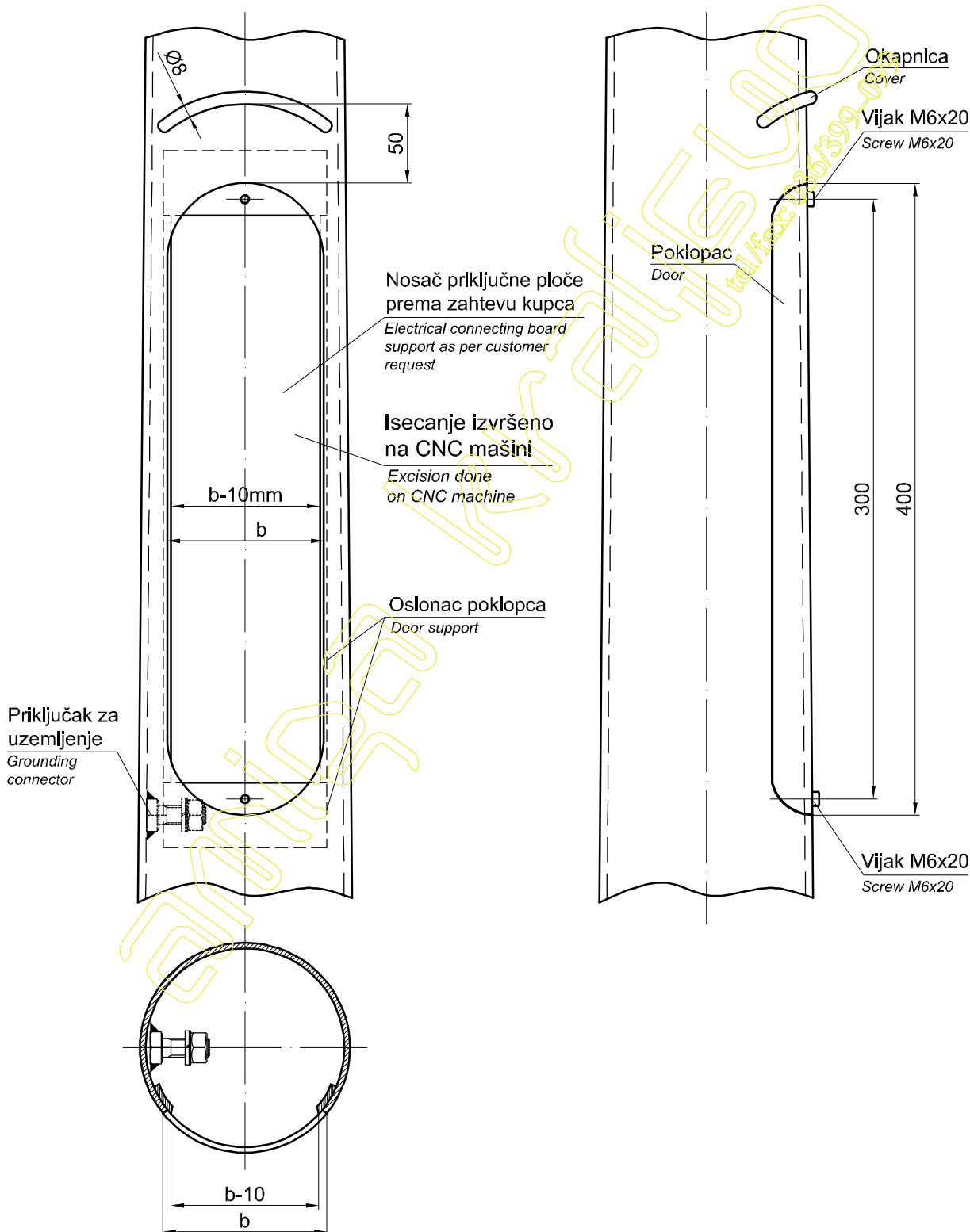
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Otvor na stubu
Nosac prključne ploče

Aperture on pole
Electrical connecting board support



Dizajn stubova za JAVNO OSVETLJENJE proizvođače AMIGA Kraljevo je zaštićen kod Zavoda za Intelektualnu svojinu pod brojem A-334/04, svaka neovlašćena upotreba kažnjiva je u skladu sa zakonom!
PUBLIC LIGHTING pole design, manufactured by AMIGA Kraljevo has been protected at the Institute for Intellectual property under the number A-334/04. Any unauthorized use is subject to punishment in accordance with the law!

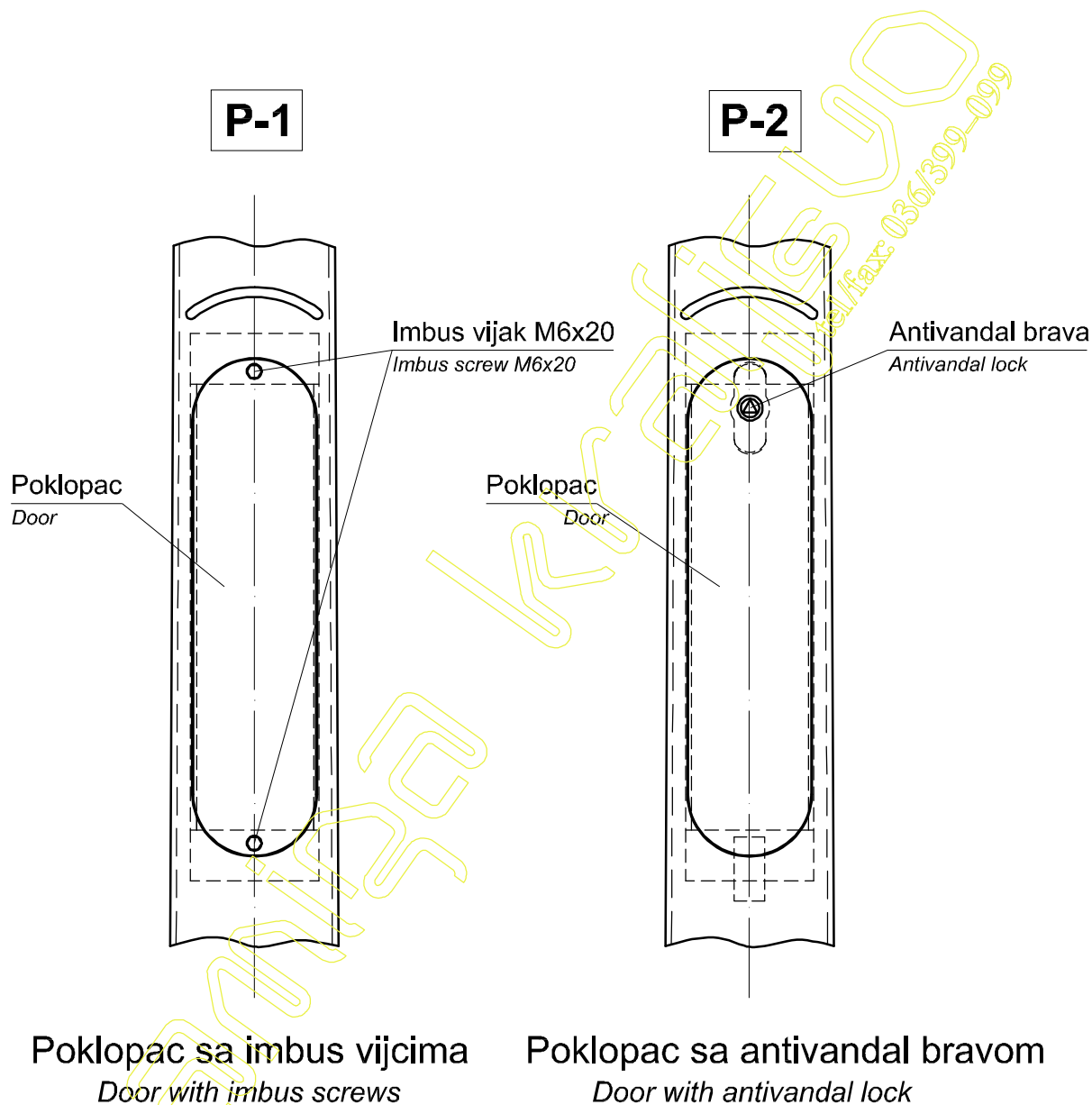
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Zatvaranje poklopca

Locking up the door



Dizajn stubova za JAVNO OSVETLJENJE proizvodi AMIGA Kraljevo je zaštićen kod Zavoda za Intelektualnu svojinu pod brojem A-334/04, svaka neovlašćena upotreba kažnjiva je u skladu sa zakonom!
PUBLIC LIGHTING pole design, manufactured by AMIGA Kraljevo has been protected at the Institute for Intellectual property under the number A-334/04. Any unauthorized use is subject to punishment in accordance with the law!

STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

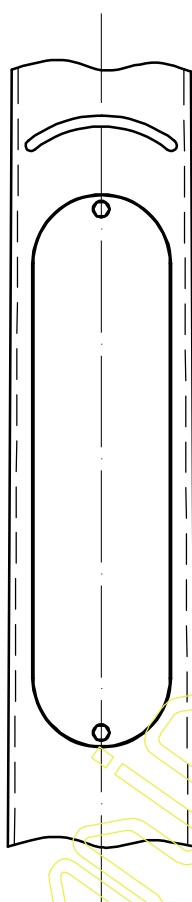
PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Okapnica

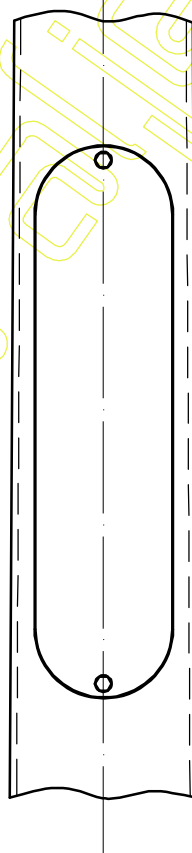
Cover

O-1



Sa okapnicom
With cover

O-2



Bez okapnice
Without cover

Dizajn stubova za JAVNO OSVETLJENJE proizvodnje AMIGA Kraljevo je zaštićen kod Zavoda za Intelektualnu svojinu pod brojem A-334/04, svaka neovlašćena zloupotreba kažnjiva je u skladu sa zakonom!
PUBLIC LIGHTING pole design, manufactured by AMIGA Kraljevo has been protected at the Institute for Intellectual property under the number A-334/04. Any unauthorized use is subject to punishment in accordance with the law!

STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Uzemljenje

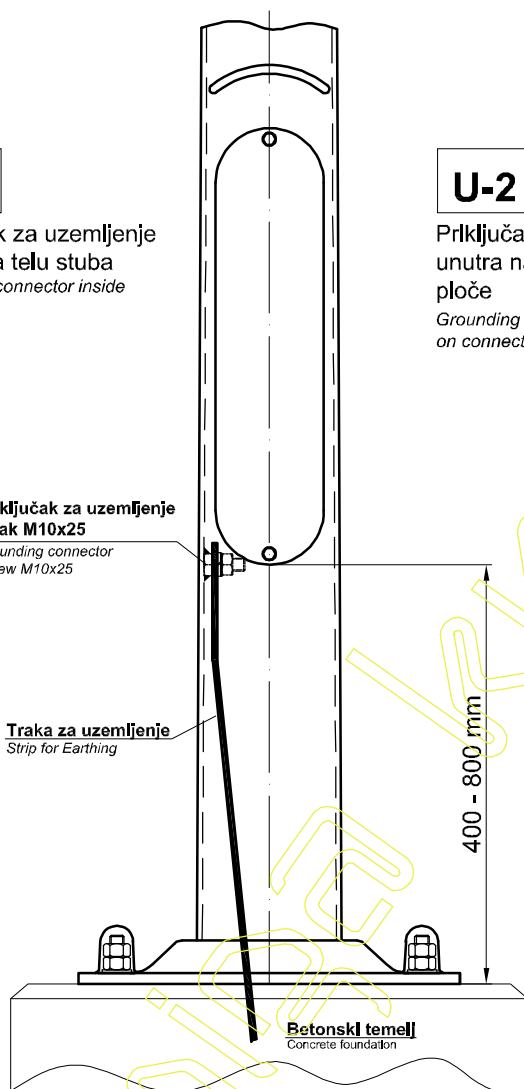
Grounding

U-1

Prključak za uzemljenje
unutra na telu stuba
*Grounding connector inside
on the pole*

Prključak za uzemljenje
Vijak M10x25
*Grounding connector
Screw M10x25*

Traka za uzemljenje
Strip for Earthing

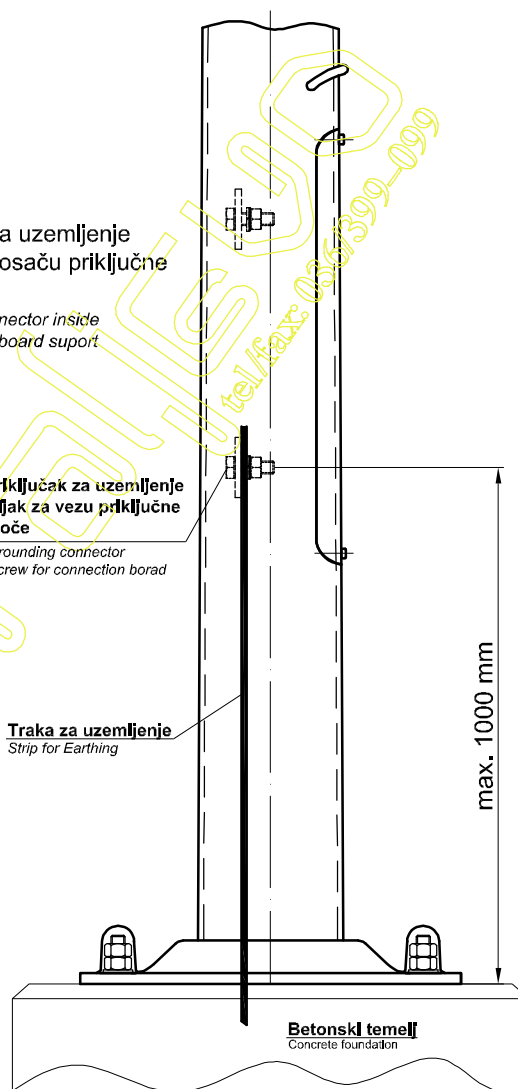


U-2

Prključak za uzemljenje
unutra na nosaču priključne
ploče
*Grounding connector inside
on connecting board support*

Prključak za uzemljenje
Vijak za vezu priključne
ploče
*Grounding connector
Screw for connection board*

Traka za uzemljenje
Strip for Earthing

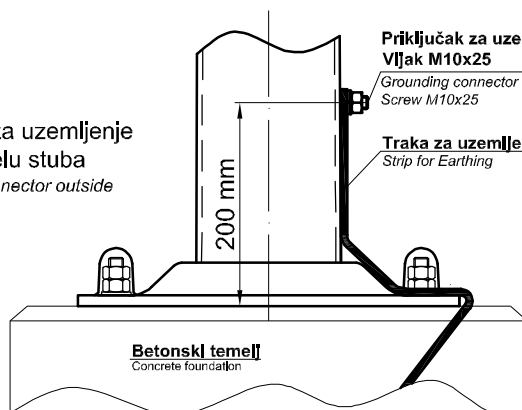


U-3

Prključak za uzemljenje
spolja na telu stuba
*Grounding connector outside
on the pole*

Prključak za uzemljenje
Vijak M10x25
*Grounding connector
Screw M10x25*

Traka za uzemljenje
Strip for Earthing



Dizajn stubova za JAVNO OSVETLJENJE proizvednje AMIGA Kraljevo je zaštićen kod Zavoda za Intelektualnu svojinu pod brojem A-334/04, svaka neovlašćena zloupotreba kažnjiva je u skladu sa zakonom!
PUBLIC LIGHTING pole design, manufactured by AMIGA Kraljevo has been protected at the Institute for Intellectual property under the number A-334/04. Any unauthorized use is subject to punishment in accordance with the law!

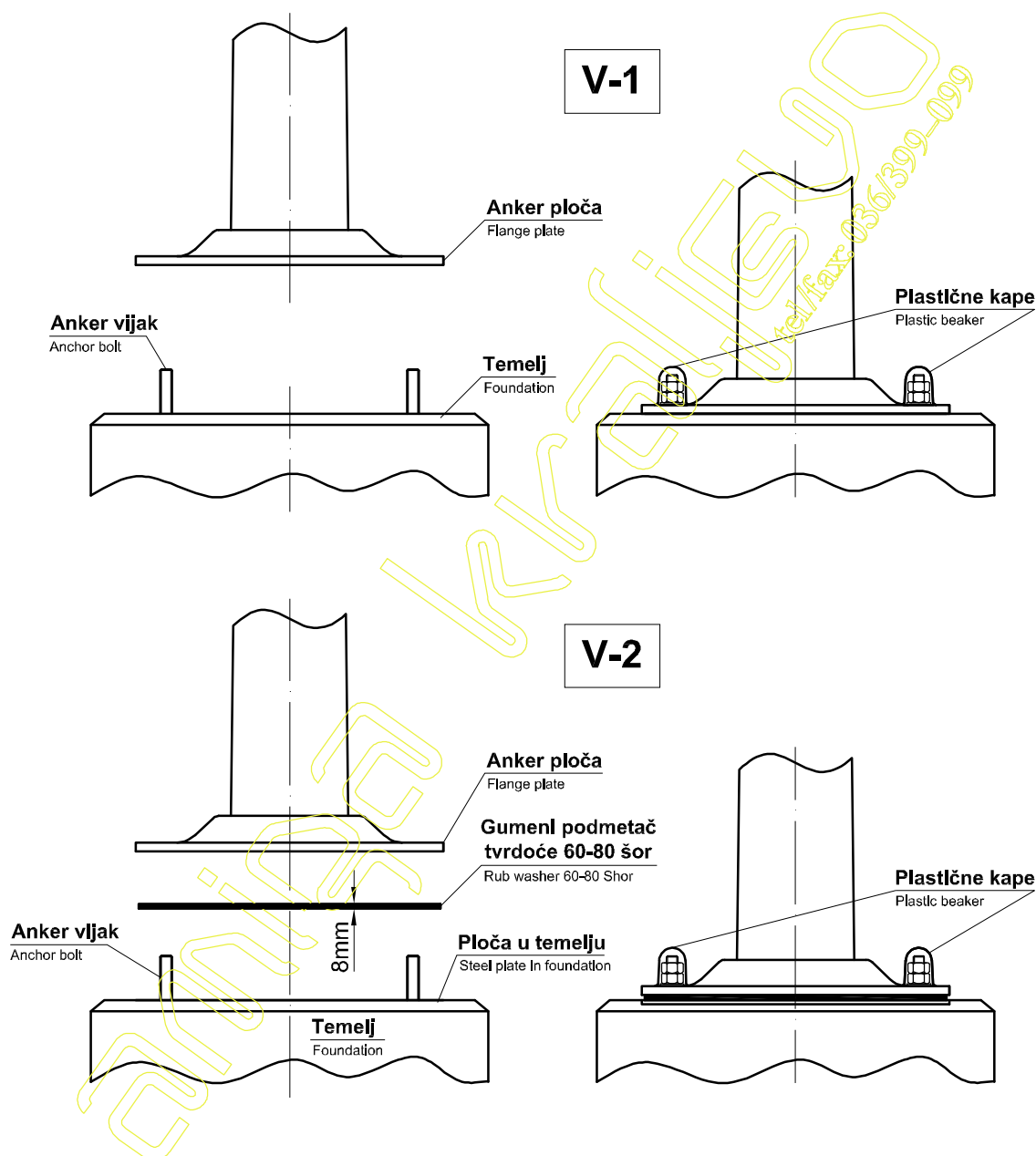
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Veza stuba i temelja

Connection point between pole and foundation



Dizajn stubova za JAVNO OSVETLJENJE proizvođače AMIGA Kraljevo je zaštićen kod Zavoda za intelektualnu svojinu pod brojem A-334/04, svaka neovlašćena upotreba kažnjiva je u skladu sa zakonom!

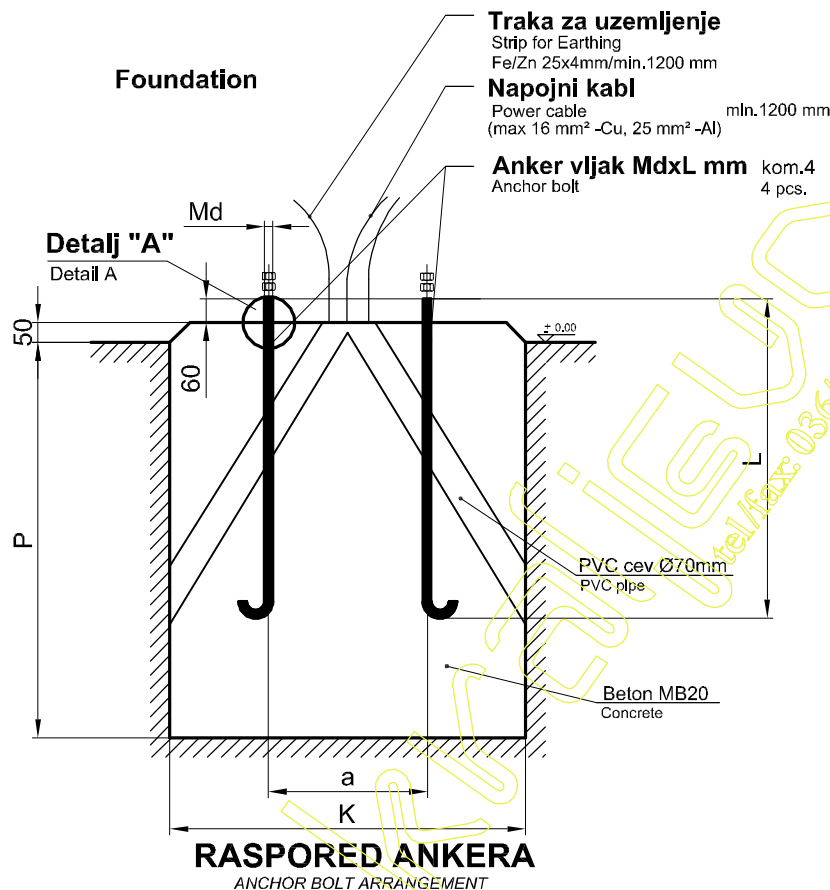
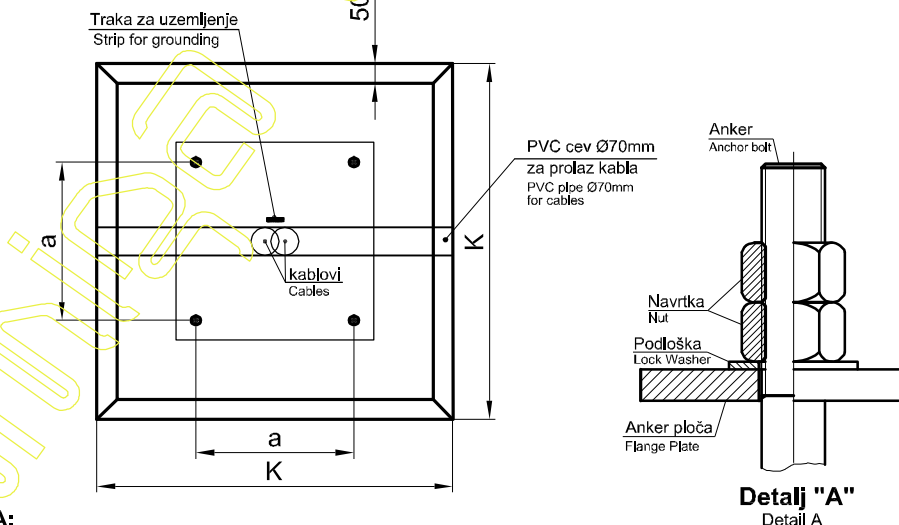
PUBLIC LIGHTING pole design, manufactured by AMIGA Kraljevo has been protected at the Institute for Intellectual property under the number A-334/04. Any unauthorized use is subject to punishment in accordance with the law!

STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Temelji



NAPOMENA:

- Temelji su pretpostavljeni za katalogske stubove tipa KRS-A na koje se ugrađuje standardna katalogska oprema (nosači svetiljki, lire ili nosači reflektora). U slučaju da se na katalogski stub ugrađuje nestandardna oprema potrebno je kontaktirati projektanta radi korekcija dimenzija temelja
- Ankere isporučuje proizvođač opreme. Temelje i ugradnju ankera naručilac izvođi po ovom crtežu
- Temelj je pretpostavljen za nosivost tla 150 kN/m²
- U slučaju da se podaci na terenu razlikuju u odnosu na projektovane obratiti se projektantu radi korekcije temelja

NOTE:

- The foundations have been set up for catalogue poles KRS-A type on which the standard catalogue equipment is installed (light carrier, bracket or flood light carrier). If non-standard equipment is to be installed on the catalogue pole, it is necessary to contact project designer for making corrections of dimensions related to the foundation.
- Anchors are delivered by the equipment producer. Foundations and anchor installment are done by the orderer as per this drawing
- The foundation has been set up for carrying ground capacity of 150 kN/m².
- In case of discrepancies between the data on the site and the projected one, the project designer should be contacted for making corrections regarding the foundation.

Dizajn stubova za JAVNO OSVETLJENJE proizvođače AMIGA Kraljevo je zaštićen kod Zavoda za Intelektualnu svojinu pod brojem A-334/04, svaka neovlašćena zloupotreba kažnjiva je u skladu sa zakonom
PUBLIC LIGHTING pole design, manufactured by AMIGA Kraljevo has been protected at the Institute for Intellectual property under the number A-334/04. Any unauthorized use is subject to punishment in accordance with the law

STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Temelji

Foundation

Kataloška oznaka temelja <i>Catalogue foundation code</i>	Kataloška oznaka stuba <i>Catalogue pole code</i>	Dimenzije <i>Dimensions</i>					
		H m	Md mm	L mm	a mm	K mm	P mm
TE - KRS-A-3	KRS-A-3/(60/76/89)	3,0	16	450	250	500	550
TE - KRS-A-3,5	KRS-A-3,5/(60/76/89)	3,5	16	450	250	550	550
TE - KRS-A-4	KRS-A-4/(60/76/89)	4,0	16	450	250	600	600
TE - KRS-A-4,5	KRS-A-4,5/(60/76/89)	4,5	16	450	250	600	600
TE - KRS-A-5	KRS-A-5/(60/76/89)	5,0	16	450	250	600	600
TE - KRS-A-5,5	KRS-A-5,5/(60/76/89)	5,5	16	450	250	600	700
TE - KRS-A-6	KRS-A-6/(60/76/89)	6,0	18	600	300	700	700
TE - KRS-A-6,5	KRS-A-6,5/(60/76/89)	6,5	18	600	300	700	800
TE - KRS-A-7	KRS-A-7/(60/76/89)	7,0	18	600	300	800	800
TE - KRS-A-7,5	KRS-A-7,5/(60/76/89)	7,5	18	600	300	800	900
TE - KRS-A-8	KRS-A-8/(60/76/89)	8,0	20	600	300	800	1000
TE - KRS-A-8,5	KRS-A-8,5/(60/76/89)	8,5	20	600	300	800	1000
TE - KRS-A-9	KRS-A-9/(60/76/89)	9,0	20	600	300	900	1000
TE - KRS-A-9,5	KRS-A-9,5/(60/76/89)	9,5	20	600	300	900	1000
TE - KRS-A-10	KRS-A-10/(60/76/89)	10,0	20	600	300	900	1000
TE - KRS-A-10,5	KRS-A-10,5/(60/76/89)	10,5	20	600	300	900	1100
TE - KRS-A-11	KRS-A-11/(60/76/89)	11,0	22	800	300	1000	1100
TE - KRS-A-11,5	KRS-A-11,5/(60/76/89)	11,5	22	800	300	1000	1100
TE - KRS-A-12	KRS-A-12/(60/76/89)	12,0	22	800	300	1000	1100
TE - KRS-A-12,5	KRS-A-12,5/(60/76/89)	12,5	22	800	300	1100	1200
TE - KRS-A-13	KRS-A-13/(60/76/89)	13,0	22	800	300	1200	1200

NAPOMENA:

- Temelji su pretpostavljeni za kataloške stubove tipa KRS-A na koje se ugrađuje standardna kataloška oprema (nosači svetiljki, lire ili nosači reflektora). U slučaju da se na kataloški stub ugrađuje nestandardna oprema potrebno je kontaktirati projektanta radi korekcija dimenzija temelja
- Ankere isporučuje proizvođač opreme. Temelje i ugradnju ankera naručilac izvodi po ovom crtežu
- Temelj je pretpostavljen za nosivost tla 150 kN/m²
- U slučaju da se podaci na terenu razlikuju u odnosu na projektovane obratiti se projektantu radi korekcije temelja

NOTE:

- The foundations have been set up for catalogue poles KRS-A type on which the standard catalogue equipment is installed (light carrier, bracket or flood light carrier). If non-standard equipment is to be installed on the catalogue pole, it is necessary to contact project designer for making corrections of dimensions related to the foundation.
- Anchors are delivered by the equipment producer. Foundations and anchor installment are done by the orderer as per this drawing
- The foundation has been set up for carrying ground capacity of 150 kN/m².
- In case of discrepancies between the data on the site and the projected one, the project designer should be contacted for making corrections regarding the foundation.

Dizajn stubova za JAVNO OSVETLJENJE proizvodi AMIGA Kraljevo je zaštićen kod Zavoda za Intelektualnu svojinu pod brojem A-334/04, svaka neovlašćena upotreba kažnjiva je u skladu sa zakonom
PUBLIC LIGHTING pole design, manufactured by AMIGA Kraljevo has been protected at the Institute for Intellectual property under the number A-334/04. Any unauthorized use is subject to punishment in accordance with the law!