OBRAZAC 1

Elektronski potpis projektanta	Elektronski potpis revidenta	Elektronski potpis nadležnog organa za izdavanje građevinske dozvole
MIHAILO VOROTOVIĆ (Potpis) 2025.12.12 13:01:16 +01'00' CIVIL ENGINEER	Slobodan Medenica Digitally signed by Slobodan Medenica Date: 2025.12.15 10:37:01 +01'00'	

INVESTITOR[1]	**GLAVNI GRAD PODGORICA**
OBJEKAT[2]	Izgradnja kružnog toka na raskrsnici Bulevara Pera Ćetkovića i Bulevara Veljka Vlahovica
LOKACIJA[3]	Zahvat DUP- a "Konik - Stari Aerodorm - faza III, dio", Podgorica
DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE[4]	**PROJEKAT ELEKTRO-ENERGETSKIH INSTALACIJA**
AUTOR PROJEKTA[5]	Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.
PROJEKTANT[6]	**CIVIL ENGINEER D.O.O.**
ODGOVORNO LICE[7]	Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.
VODEĆI PROJEKTANT[8]	Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.
ODGOVORNI PROJEKTANT[9]	Mihailo Vorotović, dipl. inž. el.
SARADNICI NA PROJEKTU[10]	

1. Naziv/ime investitora;
2. Naziv objekta koji se gradi;
3. Mjesto gradnje, planski dokument, urbanistička parcela, katastarska opština, katastarska parcela;
4. Idejno rješenje, idejni projekat, glavni projekat, projekat izvedenog stanja, projekat održavanja;
5. Ime i prezime autora projekta
6. Naziv privrednog društva, pravnog lica odnosno preduzetnika koji je izradio tehničku dokumentaciju, adresa;
7. Ime i prezime odgovornog lica u privrednom društvu ili pravnom licu ili ime i prezime preduzetnika;
8. Ime i prezime vodećeg projektanta;
9. Ime i prezime odgovornog projektanta;
10. Ime i prezime saradnika na izradi dijela tehničke dokumentacije

„CIVIL ENGINEER“ d.o.o.
Ul. 4 jula, br. 105/17;
Crna Gora, 81000 Podgorica;
PIB 02809010, PDV 30/31-09891-1

Telefon +382 20 611 440
e-mail contact@civilengineer.me
web www.civilengineer.me

SADRŽAJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE (SPISAK FOLDERA):

Folder 1 (opšta dokumentacija i projektni zadatak)
Folder 2 (djelovi tehničke dokumentacije)
Folder 3 (ostali projekti i elaborati)

SADRŽAJ POJEDINIH DJELOVA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE (FOLDERI KOJI ČINE TEHNIČKU DOKUMENTACIJU):

Folder 1:

0. Opšta dokumentacija
   Projektni zadatak

Folder 2:

1. Projekat saobraćajne infrastrukture
2. Projekat hidrotehničke infrastrukture
3. Projekat elektro-energetskih instalacija
4. Projekat elektronskih komunikacionih mreža

Folder 3:

5. Saobraćajna signalizacija

Sadržaj:

A TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA JO 3
I DIO. OPŠTI DIO 3
1. Uvodni dio 3
2. Popis primijenjenih tehničkih propisa i standarda 3
3. Prikaz tehničkih rešenja za primjenu mjera zaštite na radu 5
4. Prikaz tehničkih rešenja za primjenu mjera zaštite od požara 7
5. Tehnički uslovi za realizaciju projekta 8
6. Program kontrole i osiguranja kvaliteta 9
7. Zbirna Rekapitulacija 10
II. DIO: INSTALACIJA JAVNOG OSVJETLJENJA 11
1. Tehnički izvještaj 12
1.1 Opšti podaci 12
1.2 Tehnički podaci 12
1.3 Ekonomski podaci 13
2. Tehnički opis 13
2.1. Uvodne napomene 13
2.2. Izbor svjetlotehničke klase 14
2.3. Izbor svjetlosnih izvora 15
2.4. Izbor svetiljki saobraćajnice 15
2.5 Izbora nosača svetiljki 16
2.6 Izbor napojnih vodova instalacije osvetljenja 18
2.7 Sistem napajanja i sistem osvetljenja 21
2.8 Zaštita 21
III DIO SREDNJENAPONSKA KABLOVSKA MREŽA 23
1.1 Uvodne napomene 24
1.2 Tehnički izvještaj 24
1.3 Tehničke karakteristike kabla NA2XS(F)2Y 24
1.4. Kablovske spojnice 29
IV DIO NISKONAPONSKA KABLOVSKA MREŽA 30
1. Tehnički opis NN kablovskog voda 31
1.1 Opšti dio 31
1.2 Tehnički izvještaj 31
1.3 Energetski kablovi tipa PP00-A - 0,6/1kV 31
1.4. Kablovske spojnice 33
B. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA 34
1. Tehnički proračuni 34
2. Potrebe u električnoj snazi i energiji 43
3. Fotometrijski proračun 43
4 Specifikacija materijala 59
5. Predmjer radova i materijala instalacija spoljnjeg osvjetjenja i izmještanja SN i NN kablova 62
C. GRAFIČKI DIO DOKUMENTACIJE JAVNOG OSVJETLJENJA 71

A Tekstualna dokumentacija JO

I dio. Opšti dio

1. Uvodni dio

Predmet ove investiciono tehničke dokumentacije je Glavni projekat javnog osvjetljenja izgradnje kružnog toka na raskrsnici Bulevara Pera Ćetkovića i Bulevara Veljka Vlahovica čiji je investitor AGENCIJA ZA IZGRADNJU I RAZVOJ PODGORICE D.O.O..

Glavni projekat je urađen u skladu sa izdatim UTU broj. 08-332/20-1084 izdatim od strane Sekretarijata za planiranje prostora i održivi razvoj, dana 21.10.2020 god.

Građevinski dio projekta je uradila firma A "Civil Engineer" d.o.o. Podgorica u svojstvu glavnog inženjera Aleksandra Lakovića dipl.inž.građ.

Napajanje novoprojektovanog javnog osvjetljenja se predviđa sa postojeće stubne svjetiljke koja se nalazi u zoni zahvata kako je to prikazano na situacionom planu.

Na ostrvu bulevata predviđene su svetiljke koje se montiraju na lirama dok se reflektri na kružnom toku montiraju na jednom stubu sa kružnim nosačem.

Napomena: Na osnovu dobijenog katastra podzemnih instalacija od strane Cedis-a uočeno je da postoje nelogičnosti u broju 10kV i 0,4kV kablova . Takođe katastrom nijesu dati podaci o tipu i presjeku kabla. Na osnovu dobijenog katastra projektant ne može jasno definisati ali će pretpostaviti o kolikom broju kablova je riječ kao i tipu i presjeku kabla.

Ovom tehničkom dokumentacijom se obuhvata izmiještanje postojećih SN i NN kablova kako je to dato na situacionom planu.

2. Popis primijenjenih tehničkih propisa i standarda

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

Z A K O N I:

- 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 izgradnji objekata ("Sl. list CG", br. 19/2025)
- Zakon o uređenju prostora ("Sl. list CG", br. 19/2025)
- 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)

P R A V I L N I C I:

- 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 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)

S T A N D A R D I:

- 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: Guidlines on selection of lighting clases (Technical report)
-EN 13201-2, 2015: Road lighting – Part2 : Performance reqirements
-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: - 2011Niskonaponske 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 djelova
MEST EN 61187: 2010 - Električna i elektronska mjerna oprema - Dokumentacija
MEST EN 50525-2-31:2011 - Električni kablovi – Niskonaponski energetski 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 - Stepeni zaštite obezbijeđeni 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 odredjenim 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, predvidjene sledeće mjere zaštite:

1.Cjelokupna mreža, zaštićena je od kratkih spojeva i preopterećenja odgovarajućim osiguračIma.
Napomena: U toku izvodjenja instalacije obavezno ugraditi projektom predvidjene 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 frekfencija pješaka omogućiti prelaz rova drvenim " mostovima "

Po završetku radova sve regulisane površine dovesti u prvobitno stanje.

c. Posebne mjere zaštite na radu za spoljnje 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 rješiti 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 osvetljenja saobraćajnog prilaza i projekta objekta sa pratećim sadržajima, posebno sa aspekta položaja stubnih mjesta, kao i trase napojnog voda osvetljenja 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 osvetljenja i obezbjediti pozitivne stručne nalaze od strane ovlašćene 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 svjetiljki 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) rješena 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 osvetljenja, kao i sa uzemljenjem samog objekta.
- Zaštita napojnog kabla od preopterećenja (odnosno od nedozvoljenog pregrijavanja usled pojave kratkog spoja), rješena 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 fizioloških 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/m^2.
- 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

Predvidjeni 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 atmosverskih 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 obezbedjuju pogonsku sigurnost objekta i svode na minimum opasnoti od mogućih havarija odnosno požara.

5. Tehnički uslovi za realizaciju projekta

Projektovani objekat se mora izvesti u skladu sa odredbama - Zakon o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Sl. list CG", br. 64/2017, 44/2018, 63/2018, 11/2019 i 82/2020) 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 projektne 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 svetiljke 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 izvođać 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	**=**	**12170.75**
Ukupno elektromontažni radovi	**=**	**46411.09**
pdv 21%		**12302.19**
Ukupno javna rasvjeta	**=**	**70884.03**

II. dio: Instalacija javnog osvjetljenja

1. Tehnički izvještaj

1.1 Opšti podaci

- Investitor: Agencija za izgradnju i razvoj Podgorice
- Namjena objekta: Izgradnja kružnog toka na raskrsnici Bulevara Pera Ćetkovića i Bulevara Veljka Vlahovica
- Mjesto izgradnje: Zahvat DUP- a "Konik - Stari Aerodorm - faza III, dio", Podgorica

- Faza izgradnje: Glavni elektrotehnički projekat
- Urbanističko tehnički uslovi: UTU broj. 08-332/20-1084 izdatim od strane Sekretarijata za planiranje prostora i održivi razvoj, dana 21.10.2020 god.

1.2 Tehnički podaci

- Mjerenje utrošene energije: Novoprojektovano osvjetljenje se napaja sa postojeće stubne svjetiljke za koju već postoji mjerenje, tako da je mjerenje novoprojektovanih instalacija sa već postojećeg brojila javnog osvjetljenja
- Svetlosni izvori: **S1 - Isaro Pro 96644656 AFP L 144L70-740 A6 BPS CL1 GY**
  S2 - Isaro Pro 96276042 IP 36L85-740 NR BS 3550 CL2 M60 ANT

- Stub saobraćajnice: Cilindrično-konusni stub i izrađeni od vruće pocinkovanog čelika elektrostatički ofarban visine 8 m. Na kružnom toku je predvidjen stub visine 10m.
  Na bulevaru se postavljaju dvostrane lire dužine po 0,8m na užim razdjelnim pojasevima i 1,5m na širim, tipa LK II proizvođača Amiga.
  Na kružnom toku stub visine 10m VES(8)-A za montažu 7 svjetiljiki. Na stubu se montira nosač tipa 4R-K proizvođača Amiga.

- Broj svetiljki po stubu: Dvije / sedam (zavisno od pozicije)
- Broj stubnih mjesta: 5
- Ukupna instalisana snaga: 2,831 kW (javno osvjetljenje)
- Napojni kabal: PP00 4x25 mm2, 0,6/1 kV,
- Sistem osvetljenja: Polunoćni i cjelonoćni sistem osvetljenja
- Komandovanje: Ručno i automatski
- Napajanje : sa postojeće stubne svjetiljke.
- Sistem napajanja: Trofazni (strujni krugovi spoljnjeg osvjetljenja)
- Sistem uzemljenja: Traka Fe Zn 25x4 mm (povezana sa svim stubovima i uzemljenjem napojne trafostanice)
- Zaštita: Postojećim NN osiguračima na izvodu u napojnoj TS, NN osiguračima u OJR, i NN osiguračima u priključnim ormarima u stubovima.

Napomena: Projektant je predvidio napajanje sa postojeće stubne svjetiljke koja se nalazi u zoni zahvata kako je to dato na situacionom planu.

1.3 Ekonomski podaci

- Imovinsko-pravni odnosi:	Rješeni 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 96644656 AFP L 144L70-740 A6 BPS CL1 GY
	S2 - Isaro Pro 96276042 IP 36L85-740 NR BS 3550 CL2 M60 ANT
c/ Stubovi - nosači svetiljki:	Amiga Kraljevo
d/ Kablovi i provodnici:	"Fabrika kablova" - Jagodina.

2. Tehnički opis

2.1. Uvodne napomene

Projektno rješenje instalacija javnog osvjetljenja 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 objektim i međusobnom odnosu objekta i saobraćajnih tokova u njegovoj blizini (zbog opasnosti od zaslepljivanja vozača);

- ograničavanju blještanja svetiljki i

-uštedi električne energije

-što jednostavnijem i jeftinijem održavanju u eksplatacionom 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
- UTU broj. 08-332/20-1084 izdatim od strane Sekretarijata za planiranje prostora i održivi razvoj, dana 21.10.2020 god.
- DUP Podgorica (do 2025 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: PetitJean – Francuska, "Amiga" – Kraljevo; "Dalekovod" – Zagreb, ZingoMetal - Grčka.
d/ Za priključne ploče u stubovima instalacije osvetljenja: "Amiga" – Kraljevo.
e/ Za kablove: Fabrika kablova – Zaječar.
i/ Za ovjesnu opremu Feman 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 – Recommandations 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 ≥ 100km/h		
	Visoka	70 < V < 100km/h		
	Umjerena	40 < V < 70km/h		**-1**
	Niska	V≤40km/h		
Gustina saobraćaja		Autoputevi, putevi sa više saobraćajnih	Dvosmjerni putevi	
	Visoka	> 65% maksimalnog	> 45% maksimalnog	**1**
	Umjerena	35% - 65% maksimalnog	15% - 45% maksimalnog	
	Niska	< 35% maksimalnog	< 15% maksimalnog	
Tip saobraćaja	Mješoviti sa velikom procentom ne-motorizovanog			
	Mješoviti			**1**
	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		**1**
	Umjerena	normalna situacija		
	Niska			
Zadatak navigacije	Veoma težak			
	Težak			**1**
	Lak			

Shodno gore navedenoj tabeli projektant je izračunao da je za predmetnu saobraćajnicu svjetlotehnička klasa M1.

Kako projektnim zadatkom, niti UTU nije tačno definisana svjetlotehnička klasa, a izbor svjetlotehničke klase je rađen bez važećih ulaznih podataka, te činjenicom da je južni dio jugozapadne zaobilaznice je kategorisan klasom M1, Projektant se odlučio da usvoji klasu M1.

Usvaja se za saobraćajnicu svjetlotehnička klasa sa sledećim zahtjevima:

Svjetlotehnička klasa	**M1**
Lsr u cd/m2	2,0
Uo	0,40
Ui	0,7
Ti (%)	10
Sr	0,5

Za svjetlosnu klasu saobraćajnice M1 na rizičnim područjima u ovom slučaju kružni tok odgovara klasi C0
Zahtjevi za klasu C0 su definisani kroz kriterijum srednje pogonske osvijetljenosti i ravnomjernosti osvjetljenosti datim u tabeli

KLASA JAVNE RASVJETE	E_{SR} (lx) na cijeloj korišćenoj površini Pogonski minimum	$U_0(E)$ Ravnomjernost osvijetljenosti Minimum
C0	50	0,40

2.3. Izbor svjetlosnih izvora

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

S1 - Isaro Pro 96644656 AFP L 144L70-740 A6 BPS CL1 GY

S2 - Isaro Pro 96276042 IP 36L85-740 NR BS 3550 CL2 M60 ANT

Led svetiljke su ulazne snage 297W i 94 W boje 4 000 K.

Radi se o svijetiljci koja odaje, prema katalozima proizvođača, :

S1- fluks od 43654 lm, efikasnosti 147 lm/W

S2- fluks od 13305 lm, efikasnosti 142 lm/W

Vijek trajanja predmetne svetiljke je 100000 sati (L90).

2.4. Izbor svetiljki saobraćajnice

Za osvjetljenje saobraćajnice predvidjeno je postavljanje svetiljki unutar razdijelnog ostrva izmedju saobraćajnih traka, a prema grafičkim prilozima. Potrebno je zadovoljiti sve zahtjeve svjetlostehničke klase M1 i nagib svjetiljke 0° (ULOR=0). Isporučilac je dužan osigurati garanciju proizvođača na svjetiljku (100 000 radnih sati).

Radi se o "Thorn"-ovim svetiljkama, koja se koristi za javno osvetljenje gradskih saobraćajnica, kao i magistralnih i regionalnih puteva. Osnovna prednost svetijke je vrlo visoki stepen zaptivenosti cijele svetiljke, IP 66, kao I energetska efikasnost.

Svetiljke se montira na vrhu stuba (fi 60 mm) uz pričvršćenje sa dva vijka, na lirama dužine 1,5m, i na lirana dužine 0,8m. U kružnom toku, svjetiljke tipa S1, se montiraju na kružni nosač na visini od 10m.

Svetiljka u svom random vijeku ne zahtjeva održavanje.

S1 - Isaro Pro 96644656 AFP L 144L70-740 A6 BPS CL1 GY

Ulične LED svjetiljke sa 144 LED modula koji se napajaju sa 700mA, sa asimetričnom 60° optikom, temperature boje izvora svijetla 4000K, izlaznog svjetlosnog fluksa svjetiljke 43654lm, ulazna snaga svjetiljke 297W, efikasnosti 147lm/W, MacAdam 5, elektronski predspojni uredjaj, klasa električne izolacije I, stepena zaštite IP66, mehaničke zastite IK08, 100000 radnih sati prije opadanja svjetlosnog fluksa 90% inicijalne vrijednosti pri temperaturi od 25°C, opremljena sa sklopom za redukciju potrosnje elektricne energije efektivno 3 sata prije i 5 sati nakon proracunate ponoci, opcija redukcije potrosnje moze biti deaktivirana na jednostavan nacin pri montazi svetiljke, tijelo svetiljke izradjeno od livenog aluminijuma, svijetlo sive boje, sa protektorom u formi kaljenog ravnog stakla, svjetiljka posjeduje CE i ENEC sertifikat, planirana da se montira na visini od 10m, dimenzija 658x490x139mm, tezine 18,52kg, slicna tipu AFP L 144L70-740 A6 BPS CL1 GY proizvodjaca Thorn . Svjetiljka se isporucuje u kompletu sa izvorom svetla i potrebnom opremom za rad.

S2 - Isaro Pro 96276042 IP 36L85-740 NR BS 3550 CL2 M60 ANT

Ulične LED svjetiljke sa 36 LED modula koji se napajaju sa 850mA, sa Narrow Road optikom, temperature boje izvora svijetla 4000K, izlaznog svjetlosnog fluksa svjetiljke 13305lm, ulazna snaga svjetiljke 94W, efikasnosti 142lm/W, MacAdam 5, elektronski predspojni uredjaj, klasa elektricne izolacije II, stepena zastite IP66, klasa mehanicke zastite IK09, 100000 radnih sati prije opadanja svjetlosnog fluksa 85% 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 prednapona: jednopulsni zajednički način rada u mreži 10kV i višepulsni zajednički način rada u mreži 8kV i višepulsni diferencijalni naćin 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, predvidjena za montazu na vrhu stuba Ø60 i za bocnu montazu (na liri) Ø60, sa mogucnoscu korekcije nagiba od 0°/5°/10°/15°/20° u slucaju montaze na vrhu stuba i -15°/-10°/-5°/0°/5/10°/15° u slucaju bocne montaze (na liri), opremljena sa sklopom za redukciju potrosnje elektricne energije efektivno 3 sata prije i 5 sati nakon proracunate ponoci, opcija redukcije potrosnje moze biti deaktivirana na jednostavan nacin pri montazi svetiljke, svjetiljka posjeduje ENEC i CE sertifikate, planirana da se montira na visini od 8m, dimenzija 571x224x114mm, tezine 5.9 kg, slicna tipu IP 36L85-740 NR BS 3550 CL2 M60 ANT proizvodjaca Thorn. Svjetiljka se isporucuje u kompletu sa izvorom svetla i potrebnom opremom za rad.

2.5 Izbora nosača svetiljki

Za svjetiljke tipa S2:

Za nošenje svetiljki tipa S2 predviđeni su čeličnih konusnih stubovi (visine 8m), čelika prema JUS.C.BO. 500/1988, klasa Č 0361 ili boljeg, debljine min 3mm, okruglog poprečnog presjeka, zaštićen toplo pocinkovanog spolja i iznutra nanosom cinka, u skladu sa JUS EN ISO 1461, sa završnom-dekorativnom bojom AKZO black 200 sanded, elektrostatički nanesenom a zatim pečenom prema JUS EN 40-4/1993. Stub je predviđen za montažu na pripremljenom betonskom temelju, preko zavarene temeljne ploče (na dnu stuba), koja može biti ispupčena ili ravna ali mora da omogući efikasno odvođenje vode. i ankera (sa maticama), ugrađenih u temelj pri njegovoj izradi.

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 16).

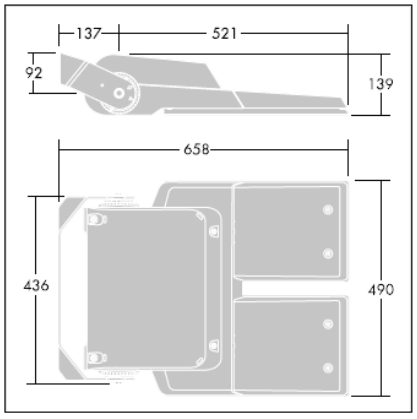
Stubovi su predvidjeni i za direktnu montažu svjetiljki na vrhi stuba i za montažu dva tipa lira, a shodno pozicijama datim u grafičkom prilogu.

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 njihovin priključnim pločama, račva napojni vod, po tri) juvidur cijevi ∅ 70 mm, l = 0,6 - 0,9 m, radi omogućavanja prolaza kabla u stub i iz stuba. Juvidur cijevi se postavljaju pod uglom, od nivoa kabla u rovu do ulaza u stub, a po pravcu trase kabla. 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. Stub tipa: KRS-A-8/60

Za svjetiljke tipa S1:

Za nošenje svjetiljki reflektora tipa S1 predvidjeni su stubovi iz familije VRS(8)-A-10/5R, iz proizvodnog programa "AMIGA" d.o.o. spada u grupu stubova za javno osvetljenje i projektovan je kao samonoseći stub visine H=10m, sa kružnim nosačem prečnika nosača 1000mm, za 7 reflektora, za projektom zadatu brzinu vjetra.



Stub je namijenjen za nošenje projektom predviđenog broja svetiljki - 7 reflektora težine 18.52 kg/kom, dimenzija datih na slici, na koti +10,00m, u skladu sa statičkim proračunom stuba. Izrada statičkog proračuna stuba predstavlja obavezu proizvođača stuba.

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.

Stub je u osnovi osmougaonog poprečnog preseka, i izrađen je od jedne konusne osmougaone šavne cevi dobijene procesom hladnog deformisanja na specijalnoj mašini, iz jednog komada lima. Zavarivanje cijevi stuba ostvaruje se na specijalnoj automatizovanoj mašini za zavarivanje, čime se obezbeđuje kontinuitet zavarenog spoja.

Gabaritne dimenzije stuba menjaju se duž promene visine tako da se stub sužava idući odozdo prema gore, dimenzija baze i vrha stuba – prema statičkom proračunu proizvođača stuba. Debljina lima od koga se izrađuje cev stuba je 4mm.

Na stubu je na koti +0,8m predviđen revizioni otvor dimenzija 100x400mm u koji se smeštaju 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 400x400x20mm sa izbušenim otvorima za anker vijke.

Ankerisanje stuba vrši se u betonski temelj pomoću ubetoniranih ankera raspoređenih u kvadrat, dimenzije ankera 4 x M27. Navoj na ankerima se izrađuje tehnologijom valjanja, a materijal ankera je S355 (Č.0563).

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 Naručioca.

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

Materijal za izradu temelja je beton marke MB25.

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 instalacije osvetljenja

Kao napojni vodovi instalacije osvetljenja biće korišćeni kablovi PP 00 4x250,6/1 kV. Kabal se povezuje na mjerno razvodni ormar postavljen uz napojnu trafostanicu kako je to dato u prilogu.
Signalna žica je projektovana kao privremeno rešenje, prije puštanja u rad daljinskog upravaljanja.

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. Polažu 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	
mm²	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 kabla).

Dimenzije rova za slobodno polaganje kabla su: prosječna širina 0,40 m, dubina 0,80 m. 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 ^{O}C.

Na mjestima prolaza kabla ispod kolovoza izvesti kablovsku kanalizaciju, koju će činiti po dvije ili četiri kablovice, ukoliko Elektrodistribucija nema zahtjeva za većim brojem rezervnih kablovica. Kablovsku kanalizaciju izvesti od PVC cijevi, ∅ 110 mm, l = 4,0 m i l = 6,0 m, sa pratećim priborom (odstojni držači, koji se postavljaju na svaki 1,5 m kablovske kanalizacije; gumeni prstenovi za dihtovanje pri nastavljanju PVC cijevi; gumeni čepovi za zatvaranje rezervnih kablovica).

Rov za predviđenu kablovsku kanalizaciju treba da je dimenzija: prosječna širina 0,6 m, dubina 1,1 m. Prvo se, na dnu ravnog rova, razastre sloj pijeska, debljine 10 cm, pa zatim polažu kablovice, uz korišćenje navedenog pomoćnog pribora. Preko izvedenih kablovica nasipa se drugi sloj pijeska, cijelom širinom rova, koji treba da prekriva kablovice 10 cm. Dalje zatrpavanje rova vršiti 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.

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.

Zatrpavanje rova kod slobodno položenih kablova se vrši prvo novim slojem pijeska debljine 10 cm, a zatim iskopom 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 prvi sloj iskopa, a zatim se polaže pocinkovana čelična traka, Fe/Zn 25 x 4 mm, kao uzemljivač instalacije osvjetljenja (voditi računa da su predviđeni stubovi svetiljki u funkcii osvetljenja u sklopu uređenja terena poliesterski i ne uzemljavaju se, pa u rovovima njihovih napojnih kablova traka Fe/Zn se ne polaže, kao ni u rovu napojnog voda u instalaciji osvetljenja stepeništa). Ta traka se povezuje sa djelovima iste trake, provučenim kroz temelje stubova, pri njihovoj izradi, pomoću ukrsnih komada "traka - traka" (JUS N.B2.936). Traka se polaže nasatice, na dubini od oko 40 cm. Nakon novog sloja iskopa, na oko 20 cm ispod gornje površine rova, polaže se traka za upozorenje da se ispod nalazi elektroenergetski niskonaponski kabl. Traka treba da je plastična, crvene boje i sa odgovarajućim natpisom. 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.

Plan polaganja napojnih kablova dat je na grafičkim prilozima 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) juvidur cijevi za prolaz kablova. U principu, trase napojnih vodova prate liniju stubova - nosača svetiljki U ovoj instalaciji osvetljenja, 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.

2.6.2 Ukrštanje i približavanje sa drugim instalacijama

Na osnovu dobijenog katastra podzemnih instalacija od strane Cedis-a uočeno je da postoje nelogičnosti u broju 10kV i 0,4kV kablova . Takođe katastrom nijesu dati podaci o tipu i presjeku kabla. Na osnovu dobijenog katastra projektant ne može jasno definisati ali će pretpostaviti o kolikom broju kablova je riječ kao i tipu i presjeku kabla.

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 das 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 i li 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 telekomunikacioog 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

2.6.3 Obilježavanje kabla i trase kabla

-Olovne obujmice

Kablovi se obilježavaju olovnim obujmicama na kojima je utisnut tip, presjek, napon, godina polaganja, a eventualno i broj kablovskog voda.

Obujmice se postavljaju na kabla na svakih 40 m u pravoj liniji i prilikom skretanja kabla na 5 m u oba pravca skretanja.

Iste obujmice se postavljaju i na:

- ulazu i izlazu iz kablovske kanalizacije
- na mjestima gdje se kablovski vod ukršta sa drugim podzemnim istalacijama
- na svim ostalim mjestima gdje nadzorni organ smatra da je potrebno

-Kablovske tablice

Na početku kablovskog voda kod kablovskih ideja u BTS postavlja se kablovska tablica sa naznakom tipa, presjeka i napona kabla i sa imenom objekta na kome se nalazi drugi kraj kabla.

2.7 Sistem napajanja i sistem osvetljenja

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

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

2.8 Zaštita

Zaštita od električnog udara u projektovanoj instalaciji javnog osvjetljenja 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 osvjetljenja i elemenata razvoda (priključnog ormara sa osiguračima) u stubovima javnog osvjetljenja (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). Svjetiljke su sa visokom stepenom zaštite.

Zaštita od indirektnog dodira je predviđena automatskim isključenjem napajanja. U napojnoj mreži, kao i u instalaciji u strubovima, predviđen je TN sistem zaštite, sa razdvajanjem N i PE provodnika na priključnm 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 postojećeg stuba.

Zaštita napojne mreže od preopterećenja i struja kratkog spoja predviđena je niskonaponskim osiguračima na priključnim pločama u stubovima javnog osvjetljenja. Pri tome je ostvarena koordinacija vodova i njihovih osigurača.

Položeni zajednički uzemljivač stubova predstavlja dovoljnu zaštitu od atmosferskih pražnjenja.

Mehanička zaštita kablovske mreže javnog osvjetljenja projektovana je u skladu sa tehničkim propisima, standardima i preporukama za predmetnu vrstu objekata. Ugradnja stubova javnog osvjetljenja je uslovljena njihovim podnošenjem pritiska vjetra od najmanje 90 daN/m^2 .

Uređaj prenaponske zaštite – shodno preporuka i iskustvu javno osvjetljenje potpada pod nivo 10 kV/10 kV prenaponske zaštite.
Svjetiljke standardno ne dolaze sa ovim nivoom zaštite, tako da je neophodno to nagovjestiti prilikom porudžbine istih.

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

III dio Srednjenaponska kablovska mreža

1.1 Uvodne napomene

Ovim dijelom dokumentacije daje se tehničko rješenje izmiještanja SN kablovske mreže. Nedostatkom podataka o tipovima i presjecima kabla projektant je primoran da pretpostavi o kojim kablovima je riječ kao i presjeku kabla. Predviđeno je da se na mjestima kako je to označeno na situaciji ugrade SN spojnice tipa POLJ 24/1x120-240, proizvodnje Raychem ili ekvivalentno za spajanje jednožilnih kablova od PVC mase tipa (3x(NA2XS(F)2Y 1x240/25mm2, 12/20kV)).
Kako projjektant nije dobio tačne podatke o tipovima i presjeku kabla, predviđene spojnice podliježu izmjeni ukoliko se uoči drugi tip kabla. Pri kopanju treba se sa krajnjom pažnjom pristupiti da se ne bi povrijedili postojeći kablovi. Prije naručivanja kablova i spojnica izvođač je dužan da prvo vidi koji su postojeći kablovi pa zatim pristupi naručivanju adekvatne elektro opreme (kablova, spojnica i ostalog sitnog materijala).

Na predviđenoj lokaciji spojnica potrebno je prekinuti postojeće kablovske vodove, i uz pomoć prelaznih spojnica tipa POLJ 24/1x120-240 ga povezati sa novim kablovima tipa 1x(3x(NA2XS(F)2Y 1x240/25mm2, 12/20kV)).

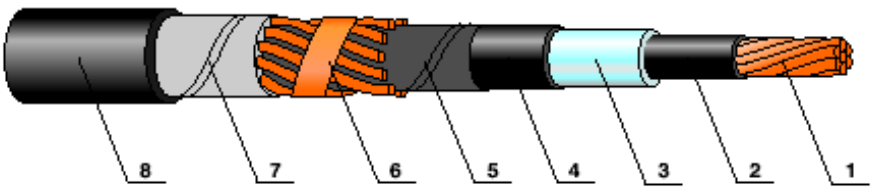
Planirano je polaganje novih kablovskih vodova trasom koja prolazi ispod zemlje budućih trotoara i budućih saobraćajnica.
Prilikom izvođenja radova voditi računa da udaljenost između SN i NN kablova prilikom ukrštanja bude minimalno 20 cm.

Trasa kablovskog priključka je prikazana na situacionom planu u prilogu projekta.
Opisi polaganja kablova u kablovskim rovovima kao i mjere prilikom ukrštanja su obrađena kroz dio tehničke dokumentacije javnog osvjetljenja.

1.2 Tehnički izvještaj

Naziv objekta:	Izgradnja kružnog toka na raskrsnici Bulevara Pera Ćetkovića i Bulevara Veljka Vlahovica		
Nazivni napon:	10kV (12/20kV)		
Tip kabla:	3x(NA2XS(F)2Y 1x240/25 mm^2)		
Trasa Kabla		Data na situacionom planu u prilogu projekta	
Dužina trase kabla:	L_{trase}	Kabl	425 m
Dužina kabla:	N$x3xL_{trase}$+ulaz/izlaz	N – broj kablovskih vodova	1275 m
Kablovski pribor:			
	- Kablovske spojnice:	POLJ 24/1x120-240, proizvodnje Raychem ili ekvivalentno	set: 8

1.3 Tehničke karakteristike kabla NA2XS(F)2Y



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: polietilen

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 obezbjeđuje 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 primeniti 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 JUS N.C5.230. 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 bez aluminijumske folije izraduje se od bakarnog ili aluminijumskog kompaktiranog užeta kao provodnika, sa poluprovodnim slojevima (ekranima) preko provodnika i izolacije, poluprovodnom bubrećom trakom ispod električne zaštite (od bakarnih žica i trake) i izolacionom bubrećom trakom 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 izolacionoa materiiala		
	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 za50Hz, 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 ohm/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

1.3.1 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
mm2	mm	mm2	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. provodnika na 20°C (DC)		Elektr. otporn. provodnika na 90°C (AC)		Kapacitivnost	Struja punjenja (po fazi)	trougao induktivnosti	u ravni	
	Cu Ohm/km	Al Ohm/km	Cu Ohm/km	Al Ohm/km				zemlja	vazduh
mm^2					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

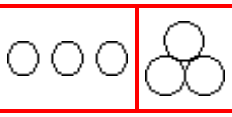
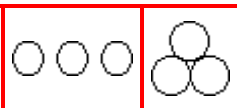
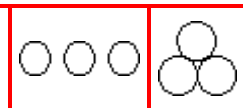
1.3.2 Dozvoljeno strujno opterećenje kablova

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 o unutrašnjem toplotnom otporu između provodnika i vanjske površine kabla i toplotnom otporu okoline. Unutrašnji toplotni otpor je određen konstrukcijom kabla i svojstvom ugrađenog materijala i praktično je nepromjenjiv za određeni tip kabla.

Proračun strujnog opterećenja izvršen je u skladu s IEC 60287 za 100%-tno opterećenje kablova, a na osnovi slijedećih podataka:

- dubina polaganja u zemlju: 70 cm, odnosno 100 cm za 35 kv kablove
- 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
- temperatura zemlje: 20°C
- temperatura 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 proračunavanje:

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
10	1.10	1.07
15	1.05	1.04
20	1.00	1.00
25	0.95	0.96
30	0.89	0.93
35	0.84	0.89
40	0.77	0.85
45	0.71	0.80
50	0.63	0.76

Presjek kabla	Specifični toplotni otpor tla / K m/W						
mm2	0.70	1.00	1.20	1.50	2.00	2.50	3.00
Od 120 do 240	1.15	1.00	0.92	0.85	0.75	0.68	0.63
300	1.15	1.00	0.92	0.85	0.75	0.68	0.63

razmak izmedju 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

1.3.3 Isporuka transport i lagerovanje

Kablovi se isporučuju na drvenim ili čeličnim kalemovima prema standardu JUS N.C0.505.

Rastojanje od poslednjeg sloja kablova do ivice kalema treba da iznosi (1.5-2) D (D-spoljni prečnik kablova), ali ne smije da bude manji od 50 mm.

Krajevi kablova moraju biti zatvoreni na odgovarajući način, kako bi se spriječilo prodiranje vlage ili vode u kabal. Ovo naročito važi za kabove koji stoje napolju, na slobodnom prostoru. Zaptivke treba odstraniti tek pri montaži kablova. Generalno bi trebalo izbegavati lagerovanje na otvorenom prostoru naročito u dužem periodu. Kablovi su tako izloženi dejstvu atmosferilija, direktnom sunčevom zračenju, koje kod kablova koji nisu predviđeni za takve uslove rada, može da izazove prevrijemeno starenje plašta što u eksplataciji ili pri polaganju može dovesti do njegovog oštećenja i time ugrožavanja životnog vijeka naročito srednjenaponskih kablova. Kod dužeg lagerovanja treba kalem sa kablom postaviti na čvrstu podlogu, da ne bi došlo do slijeganja i upadanja kalema i njegovog trulenja. Preporučuje se kod dužeg lagerovanja povrijemeno, bar jednom u par mjeseci, okrenuti kalem za 180^0 tako da donji slojevi kabla budu tada okrenuti nagore vodeći računa o dozvoljenom smjeru kotrljanja. Time se sprečava opuštanje i konstantan pritisak na donje slojeve kabla ali i kalema.

Kabal se transportuje odgovarajućim prevoznim sredstvima, pri čemu osa kalema mora ležati vodoravno. Kalemi se ne smiju pomjerati u toku vožnje. Utovar i istovar kalema se mora izvesti tako da ne dođe do oštećenja kabla ili kalema i može se obaviti pomoću kranova, dizalica, viljuškara ili pomoćnih rampi. U nedostatku takvih sredstava mogu se koristiti i odgovarajući nosači ili debele drvene daske, pri čemu nagib istih ne sme biti veći od 1:4. Izbor dasaka odnosno nosača se vrši prema veličini opterećenja.

Transport kalema do mesta polaganja najbolje je obaviti pomoću kabloske prikolice, jer omogućuju utovar kalema iz bilo kojeg položaja u odnosu na prikolicu i polaganje kabla u rov direktno sa prikolice.

Kalemi sa kabalom smiju se na kratkim relacijama kotrljati pod uslovom da je tlo po kome se kalem kotrlja čvrsto i ravno. Pri tome treba obratiti pažnju na dozvoljeni smjer kotrljanja označen strelicom na stranicama kalema i na učvršćenje krajeva kabla. Trebalo bi izbjegavati kotrljanje na dionicama dužim od 50 m.

1.3.4 Uslovi polaganja

1.3.4.1 Temperature polaganja

Minimalna temperatura polaganja je :

+5 °C za kablove sa PVC izolacijom i plaštom
+5 °C za kablove sa XPE izolacijom i PVC plaštom
-15 °C za kablove sa XPE izolacijom i PE plaštom

Ako su kablovi bili najviše tri sata pre polaganja na nešto nižoj temperaturi, ali ne nižoj od -2°C za kablove sa PVC plaštom, odnosno -25 °C za kablove sa PE plaštom, mogu se polagati bez dodatnog grijanja. U suprotnom kabal treba da se prije polaganja zagrije držanjem u toploj prostoriji ili grijanjem odgovarajućim grijnim tijelima postavljenim na odgovarajućem rastojanju od kabla. Kalem pri tome treba povrijemeno okretati i voditi računa o tome da i najniži slojevi kabla na kalemu budu dovoljno zagrijani. Kabal se može grijati i električnom strujom gustine oko 1A/mm^2 uz kontrolu temperature na plaštu kabla. Razlika temperature plašta i spoljnjeg ambijenta ne bi trebala da bude više od 30°C. Prilikom transporta zagrijanog kabla do mesta polaganja, isti treba zaštiti šatorskim krilom ili sl., a samo polaganje izvesti brižljivo i što je moguće brže kako ne bi došlo do ponovnog rashlađenja kabla.

1.3.4.2 Dozvoljene vučne sile

Za polaganje kabla vučenjem za vodič pomoću *zatezne stezaljke* dozvoljene su sledeće vučne sile, definisane tako da izduženje materijala vodiča ne pređe 0,2 %:

- za Cu vodiče 50 N/mm^2 presjeka vodiča
- za Al vodiče 30 N/mm^2 presjeka vodiča
- za čeličnu armaturu 100 N/mm^2 presjeka armature

pri čemu se uračunava presjek električne zaštite za jednožilne kablove.

Kod vučenja *zateznom čarapicom* dozvoljene su dole navedene vučne sile izražene u N:

- za kablove armirane čeličnim žicama 12 D^2
- za kablove armirane čeličnim trakama 3 D^2
- za sve ostale kablove uključujući i signalno- komandne 5 D^2

gde je D - prečnik kabla u mm.

Kod vučenja cijelog snopa, odnosno sistema kablova istovrijemeno, mora se pri prenošenju sile sa vučnog užeta na kabal voditi računa o tome da se vučna sila podjednako rasporedi na pojedinačne vučne čarapice odnosne vodiče kablova.

Preporučuje se polaganje kabla vučnom čarapicom, s tim da se dio kabla koji je bio obujmljen njome naknadno obavezno odsiječe.

1.3.4.3 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.

1.3.5 Ispitivanje kablova poslije polaganja

1.3.5.1 Ispitivanje nakon montaže

Posle montaže kablovske trase, a prije njenog zatrpavanja, treba izvršiti ispitivanje dielektrične čvrstoće kablovskog voda. Ispitivanje se može obaviti naizmeničnim naponom. Visine ispitnog napona za oba slučaja date su u tabeli 1.

Nazivni napon kablova	Ispitni napon Ui (kV)			
U_0/U	naizmenični, 50 Hz			
	Ui=2,5 Uo	trajanje	Ui= Uo	trajanje
KV/kV	KV		KV	
12/20	30	5 minuta	12	24 h

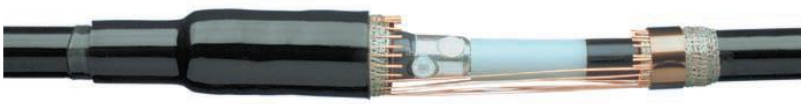
Napon se priključuje između provodnika i električne zaštite kablova. Moguće je paralelno ispitivanje sve tri faze kablovskog voda.

1.3.5.2 Ispitivanje spoljnjeg plašta

Posle polaganja kablova preporučuje se i ispitivanje spoljneg plašta, naročito u područjima sa visokim izokerauničkim nivoom.
Svrha ovog ispitivanja je da se proveri ispravnost plašta, jer njegovo oštećenje može da izazove prodor vode u kabal i izazove oksidaciju električne zaštite, samim tim i povećanje redukcionog faktora kablova, a isto tako i degradaciju slabovodljivog sloja koja može dovesti do pojave površinskih pražnjenja i erozije izolacije, što vodi proboju kablova.
U područjima visokog izokerauničkog nivoa ovo ispitivanje ima za cilj da proveri i izolaciona svojstva plašta.Preporučuje se ispitivanje plašta jednosmjernim naponom visine 5 kV u trajanju od 5 min.
Pri ispitivanju moraju biti otkačena sva uzemljenja električne zaštite i armature kablova (ako postoji).
Jedan od pokazatelja ispravnosti plašta je i preskok koji se javlja kada se neposredno posle odvajanja ispitnog uređaja, električne zaštite kratko spoje sa klemama za uzemljenje. Ukoliko do ovog preskoka ne dođe, sigurno je da dolazi do pražnjenja preko mesta kvara na spoljnjem plaštu.
Struja odvoda kroz plašt ne sme biti veća od 0,8 mA km.

1.4. Kablovske spojnice

Na kablovskim vodovima XHE 49-A projektovane su kablovske spojnice, POLJ 24/1x120-240, proizvodnje Raychem.



Spojnica se montira tako što se na kraj ekrana nanese mastika za popunu a kraj kabla se pokrije sa toploskupljajućom cevi za kontrolu električnog polja. Provodnici se spajaju sa čaurama sa zavrtnjima koji se isporučuju zajedno sa spojnicom. Područje spoja se pokrije krpom za kontrolu električnog polja. Toploskupljajuća cev sa trostrukim zidom od elstomera obezbedjuje potrebnu debljinu izolacije i ekrana preko izolacije. Bakarna mrežica koja se obavije oko područja spoja obnavlja metalni ekran. Za kablove sa ekranom od žice u kompletu se isporučuje i sistem za bezlemno spajanje uzemljenja. Spoljno zaptivanje i zaštita se postiže toploskupljajućom, debelozidnom cijevi oslojenom lijepkom sa unutrašnje strane

IV dio Niskonaponska kablovska mreža

1. Tehnički opis NN kablovskog voda

1.1 Opšti dio

U ovom dijelu projekta daje se prikaz izmiještanja NN kablova, na kojoj će se formirati dvije nove spojnice, u svemu prema grafičkim prilozima u sklopu ovog projekta.

1.2 Tehnički izvještaj

Naziv objekta:	Niskonaponski kablovski vod		
Nazivni napon:	1 kV		
Tip kabla:	PP00-A 4x240 mm2, 0,6/1kV		
Trasa kabla:	data na situaciji u prilogu		
Dužina kabla	PP00-A 4x240 mm2, 0,6/1kV	m	83
Kablovski pribor:	Kablovske spojnice POLJ-01/4x150-240-T	kom	2

1.3 Energetski kablovi tipa PP00-A - 0,6/1kV

Opis i konstrukcija kabla JUS N.C5.220 : Nazivni napon: 0,6/1 kV 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 i industrijskim postrojenjima. Polažu se u zemlju, kablovske kanale, zatvorene ili otvorene prostore.

Broj žila x presek	Debljina izolacije	Debljina plašta	Spoljni prečnik	Neto težina		Ukupna težina		Doboš
				Cu (PP00)	Al (PP00-A)	PP00	PP00-A	
mm²	mm	mm	mm	kg/km		kg/km		No
S-4x240	2,2	3,0	59,5	8.978	2.724	10.905	4.650	20

b) Dozvoljeno strujno opterećenje kablova :

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

	Cu provodnik						Al provodnik					
Presek	jednožilni (trofazni sistem)				višežilni		jednožilni (trofazni sistem)				višežilni	
mm2	u ravni		u trouglu				u ravni		u trouglu			
	PVC	UPE	PVC	UPE	PVC	UPE	PVC	UPE	PVC	UPE	PVC	UPE
240	561	610	481	521	464	511	432	476	373	408	357	401

Naprijed navedene vrijednosti važe za pojedinačno postavljene kablove ili sisteme i pod uslovima stalnosti i ravnomjernosti okolnih uslova, kao i za termičku provodnost tla od 2,5 mK/W,

odnosno pjeskovito tle u skoro suvom stanju. Kako se kablovi polažu u terenu sa krečnjakom odnosno u uslovima druge termičke provodnosti tla, i kako su kablovi položeni paralelno, kroz isti kablovski rov i u uslovima temeperature tla od 20 stepeni, to se primijenjuju korekcioni faktori, dati takođe navedenim standardom.

Faktori za proračunavanje:

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
10	1.10	1.07
15	1.05	1.04
20	1.00	1.00
25	0.95	0.96
30	0.89	0.93
35	0.84	0.89
40	0.77	0.85
45	0.71	0.80
50	0.63	0.76

Presjek kabla	Specifični toplotni otpor tla / K m/W						
mm2	0.70	1.00	1.20	1.50	2.00	2.50	3.00
do 25 mm2	1,13	1	0,93	0,86	0,76	0,7	0,64
Od 35 do 95	1,14	1	0,93	0,85	0,76	0,69	0,63
Od 120 do 240	1,15	1	0,92	0,85	0,75	0,68	0,63

razmak izmedju 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

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
S-4x240	12	59,5	714

1.4. Kablovske spojnice

Na kablovskim vodovima projektovane su kablovske spojnice:



spojnice nn 150 -240 Raychem ili ekvivalentno

Provodnici se spajaju sa čaurama sa zavrtnjima koji se isporučuju zajedno sa spojnicom. Toploskupljajuća cev sa trostrukim zidom od elstomera obezbedjuje potrebnu debljinu izolacije i ekrana preko izolacije. Spoljno zaptivanje i zaštita se postiže toploskupljajućom, debelozidnom cijevi oslojenom lijepkom sa unutrašnje strane

B. Numerička dokumentacija

1. Tehnički proračuni

Proračuni postojećih NN i SN kablova nijsu dio ove tehničke dokumentacije jer isti se izmiještaju kraćom dionicom ili približnom od postojeće trase polaganja kablova.

1.1 Provjera napojnih kablova na trajno dozvoljene struje

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

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

Navedene vrijednosti trajno dozvoljenih struja kabla znatno su veće od očekivanih strujnih opterećenja u projektovanim vodovima. Medjutim, provjera je data u tabeli br.1.

1.2 Provjera kabla 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 optećenjem i naponom 400 V, 50 Hy, 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, cosϕ < 1

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

- Za monofazne potrošače gde je napon 230 V, 50 Hz, cosϕ < 1

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

Pri čemu su upotrebljene sledeće oznake

ρ -specifični otpor provodnika (Ωmm²/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 (mm²)

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

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 mjesta provjere preko impedanse kola, otpora iz krivih sa aktivnim i induktivnim dijelom za transformatore i vodove.
Impedansa provjeravanog kola se sračunava po obrascu:

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

Maksimalna dozvoljena struja greške strujne petlje Ig 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 ($Rn = r \times 2 \times l$), r (Ω/km) podužna omska otpornost
ΣR_{n-1} -suma prethodnih omskih otpora
ΣX -ukupni induktivni otpor petlje
X_n -induktivni otpor posmatranog provodnika ($Xn = x \times 2 \times l$), 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.
Ig>Ii
Struje isključenja zaštitnih uređaja, date u u tabelama su uzete iz karakteristika osigurača.
Rezultati proračuna su dati tabelarno (tabela br. 3)

1.4 Proračun kratkog spoja

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:

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

gde je:
U - linijski napon
S_{nt} - snaga transformatora (MVA)

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

gde je:
P_{cu} - gubici u bakru (kW)
u_k - napon kratkog spoja (%)
Za transformatore nekih karakteristični snaga imamo sledeće vrijednosti:

Snt (kVA)	uk (%)	ur (%)	ux (%)	Rt (Ω/fazi)	Xt (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 raektivni otpori kablova sračunavaju se po opštim obrascima:

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

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 ormana

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

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

Udarna struja kratkog spoja računa se po obrascu:

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

gde je:

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

tabela br.1

Tabelarni proračun i izbor trajno dopuštene struje i presjeka kabla , prema JUS N.B2. 752 , sa provjerom zaštite od preopterećenja u skladu sa JUS N.B2. 743

Relacija	Procijenjena instalisana snaga	faktor jednovremenosti	Struja za koju je kolo strujno projektovano	Tip i presjek kabla	Tip razvoda	Trajno dozvoljena struja	Korekcioni faktor vrste tla	Korekcioni faktor broja str.krugova	Korekcioni faktor temper. okoline	Trajno podnosiva struja prema N.E5.206	Višekratnik nazivne struje	Usvojeni osigurač	1,45xIz/K	Komentar: Kako je: Ib=<In<=Iz i In<=1,45xIz/K to kabal
	Pins	kj	Ib			Id	k1	k2	k3	Iz	K	In		
	(kW)		(A)	(mm2)		(A)				(A)		(A)	(A)	
Postojeća svjetiljka - S1	2.831	1.00	4.30	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)	%	%	%	
Postojeća svjetiljka - S1	2.831	1.000	260	PP00	4x25	0.000	0.383	0.383	Zadovoljava

tabela br.3

Provjera sistema zaštite

γ Cu=53.3 (S/mm2)

γ Al=33.0 (S/mm2)

Dionica	Podaci o kablu							PETLJA		Dozvoljeno vrijeme djelovanja zaštite	OSIGURAČ		Komentar
								Impedansa	Struja kvara Ik=220/Z		vrijeme djelovanja		
			R	X	duzina	R	X	Z	Ik	t(d)		t(d)	
	mm2		(om/km)	(om/km)	(m)	(om)	(om)	(om)	(A)	(sec)	(A)	(sec)	
Mreza	250000					7E-05	0.0007						
Transformator	1000					0.0015	0.0085						
Postojeća svjetiljka - S1	PP00	4x25	0.750	0.086	28	0.021	0.002	0.047	4708.2	5	16	< .004	Zadovoljava

tabela 4.

Provjera prekidne struje osiguraca

γ Cu=53.3 (S/mm2)
γ Al=33.0 (S/mm2)

Dionica	Podaci o kablu							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	
			R	X	duzina	R	X			Z1	Ik1	Z3	Ik3	
		mm2	(om/km)	(om/km)	(m)	(om)	(om)		(kA)	(om)	(kA)	(om)	(kA)	
Mreža 10 kV	250000					0.00007	0.0007							
Transformator	630					0.00236	0.0089							
Postojeća svjetiljka - S1	PP00	4x25	0.750	0.086	22	0.017	0.002	S1	15	0.038	6.39	0.022	10.92	Zadovoljava

2. Potrebe u električnoj snazi i energiji

Ukupna instalisana snaga novoprojektovane instalacije osvetljenja, koja istovremeno predstavlja i njeno vršno opterećenje, iznosi 2,831 kW

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 novoprojektovanog javnog osvjetljenja od 11366.47 kWh/god

3. Fotometrijski proračun

Shodno zahtjevima revidenta I investitora, fotometrijski proračun je rađen sa svjetlotehničkom klasom **M1**.

Za ovaj tip saobraćajnica, prema navedenim preporukama, podeljne su sledeće minimalne (trajna srednja sjajnost, ravnomjernosti sjajnosti, koeficijent okruženja), odnosno maksimalne (fiziološko blještanje, iskazano preko TI) vrijednosti:

- Minimalna trajna srednja sjajnost suvog kolovoza: Lsr = 2 cd/m2.
- Minimalna vrijednost opšte ravnomjernost sjajnosti: Lmin/Lsr = 0,4.
- Minimalna podužna ravnomjernost sjajnosti: Ul=0,7
- Maksimalno dozvoljena vrijednost relativnog porasta praga: TI = 10%.
- Koeficijenat okruženja: SR=0,5

Fotometrijski proračun je rađen korišćenjem "Relux"-ovog računarskog programa

Zahtjevi za klasu C0 su definisani kroz kriterijum srednje pogonske osvijetljenosti i ravnomjernosti osvjetljenosti datim u tabeli

KLASA JAVNE RASVJETE	E_{SR} (lx) na cijeloj korišćenoj površini Pogonski minimum	U_0(E) Ravnomjernost osvijetljenosti Minimum
C0	50	0,40

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.

ZUMTOBEL Group

Kruzni tok

Installation : LED

Project number :
Customer :
Processed by : Ljubomir Grgurović
Date : 06.06.2021

The following values are based on precise calculations performed on calibrated lamps and luminaires, and their configurations, whereby gradual, unavoidable deviations can occur in practice. All guarantee claims are excluded for the specified data.

This exclusion of liability applies irrespective of the legal grounds for both damages and consequential damages suffered by users and third parties.

Object : Kruzni tok
Installation : LED
Project number :
Date : 06.06.2021

ZUMTOBEL Group

Table of contents

First Page 1
Table of contents 2
1 Luminaire data
1.1 Thorn, IP 36L85-740 NR BS 3550 CL2 M60... (96276042)
1.1.1 Data sheet 3
1.2 Thorn, AFP L 144L70-740 A6 BPS CL1 GY ... (96644656)
1.2.1 Data sheet 4
2 Kruzni tok
2.1 Description, Kruzni tok
2.1.1 Floor plan 5
2.2 Summary, Kruzni tok
2.2.1 Result overview, C0 6
2.2.2 Result overview, Evaluation area 1 7
2.2.3 Exterior summary, Kruzni tok 8
2.3 Calculation results, Kruzni tok
2.3.1 Table, Reference plane 1.1 (E) 9
2.3.2 Table, C0 (E) 10

Object : Kruzni tok
Installation : LED
Project number :
Date : 06.06.2021

ZUMTOBEL Group

1 Luminaire data

1.1 Thorn, IP 36L85-740 NR BS 3550 CL2 M60... (96276042)

1.1.1 Data sheet

Manufacturer: Thorn

96276042 Post top lateral or lateral IP 36L85-740 NR BS 3550 CL2 M60 ANT [STD]
A state of the art LED road lighting lantern (small) with 36 LEDs driven at 850mA 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), powder coated textured anthracite (close to RAL7043). Enclosure: 5mm thick glass. Fixings: stainless 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). Equipped with 5 0% power reduction circuit, effective 3 hours before and 5 hours after a calculated midnight. It can be deactivated at installation with an easily accessible internal switch. 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: 94 W
Luminaire luminous flux: 13305 lm
Luminaire efficacy: 142 lm/W
Weight: 5.9 kg
Scx: 0.054 m²

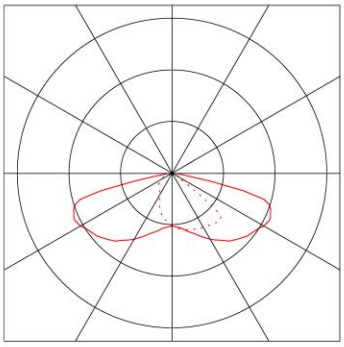
Luminaire data

Absolute Photometry		
Luminaire efficacy	:	141.54 lm/W
Classification	:	A30 ↓100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes	:	37 76 98 100 100
Glare	:	G*3 / D5
Power	:	94 W
Luminous flux	:	13305 lm

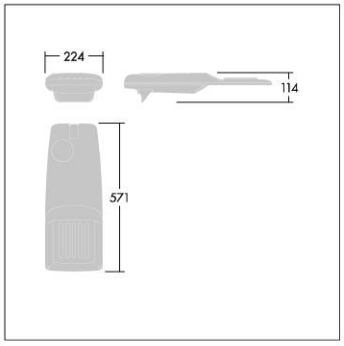
Dimensions : 571 mm x 224 mm x 114 mm

Equipped with

Quantity	:	1
Designation	:	IP36L85-740NR
Colour	:	4000
Colour reproduction	:	70







Object : Kruzni tok
Installation : LED
Project number :
Date : 06.06.2021

ZUMTOBEL Group

1 Luminaire data

1.2 Thorn, AFP L 144L70-740 A6 BPS CL1 GY ... (96644656)

1.2.1 Data sheet

Manufacturer: Thorn

96644656 Bracket mounted AFP L 144L70-740 A6 BPS CL1 GY [STD]
A compact, lightweight, general purpose LED area floodlight. With large body. LED converter configured for power reduction, effective 3 hours before and 5 hours after a calculated midnight, driving 144 LEDs at 700mA with asymmetrical 60° light distribution. IP66, IK0 8, Class I electrical. Body: die-cast aluminium (EN AC-44300), Light grey 150 sanded textured (close to RAL9006).. Enclosure: 4mm thick toughened glass. Reversable mounting stirrup supplied, optional spigot adaptors available separately for post top mounting. Complete with 4000K LED.

Not compatible with UrbaSens systems.

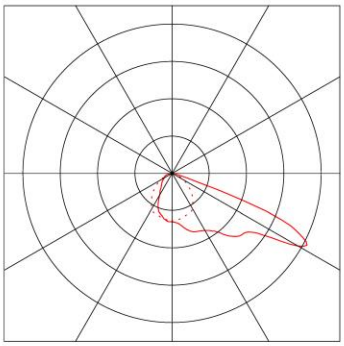
Dimensions: 658 x 490 x 139 mm
Luminaire input power: 297 W
Luminaire luminous flux: 43654 lm
Luminaire efficacy: 147 lm/W
weight: 18.52 kg
Scx: 0.073 m²

Luminaire data

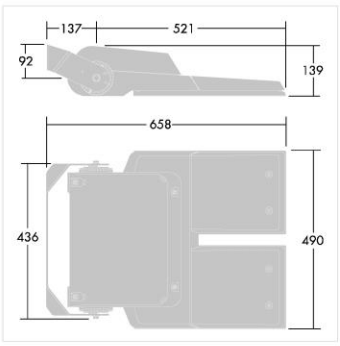
Absolute Photometry		
Luminaire efficacy	:	146.98 lm/W
Classification	:	A30 ↓100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes	:	38 73 98 100 100
UGR 4H 8H	:	39.9 / 30.5
Power	:	297 W
Luminous flux	:	43654 lm
Dimensions	:	658 mm x 490 mm x 139 mm

Equipped with

Quantity	:	1
Designation	:	AFP144L70-740AS6
Colour	:	4000
Colour reproduction	:	70







Calculations are based on information provided to us at the time of design
ZumtobelGroup

Relux1

Page 4/15

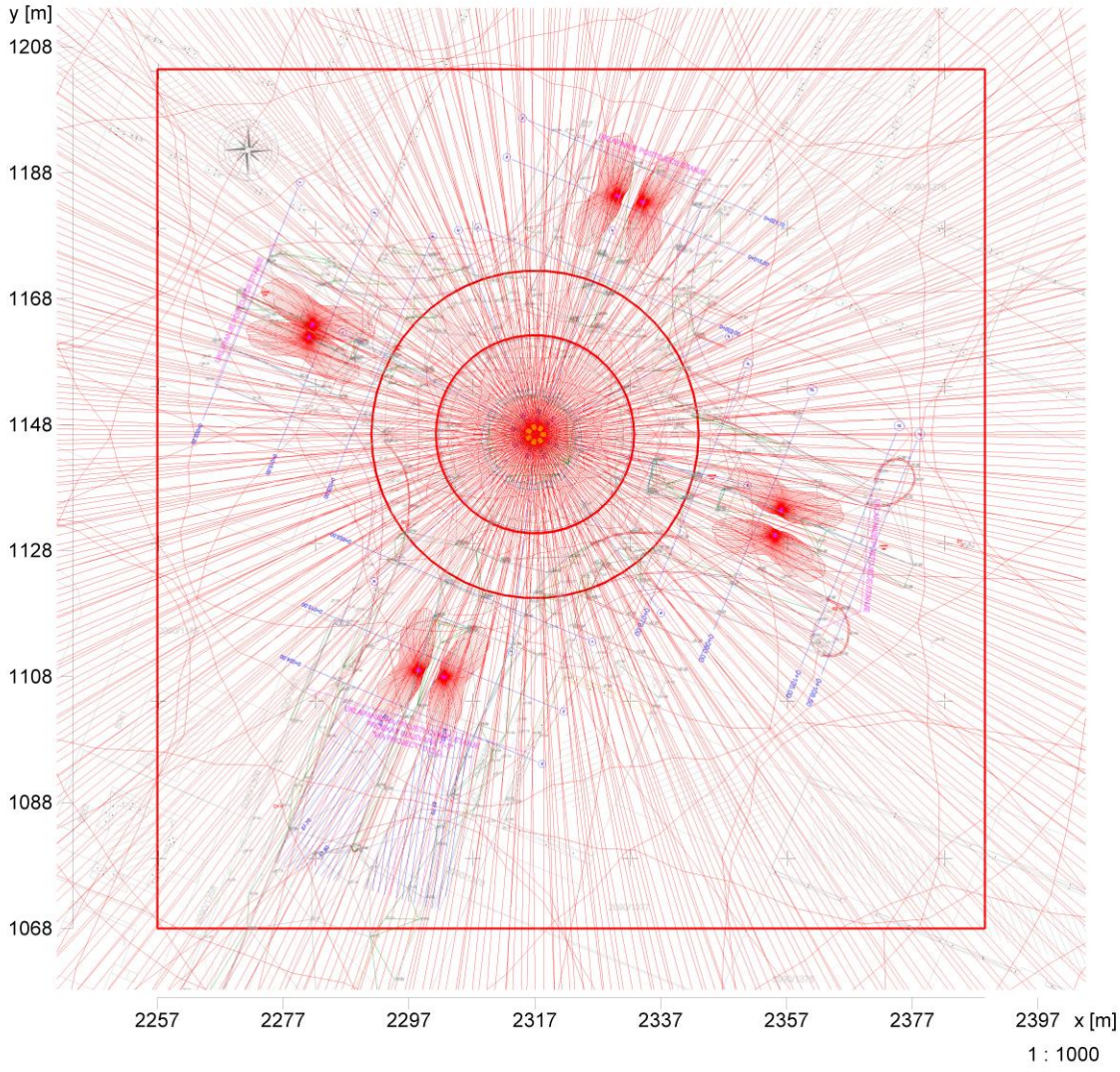
Object : Kruzni tok
Installation : LED
Project number :
Date : 06.06.2021

ZUMTOBEL Group

2 Kruzni tok

2.1 Description, Kruzni tok

2.1.1 Floor plan



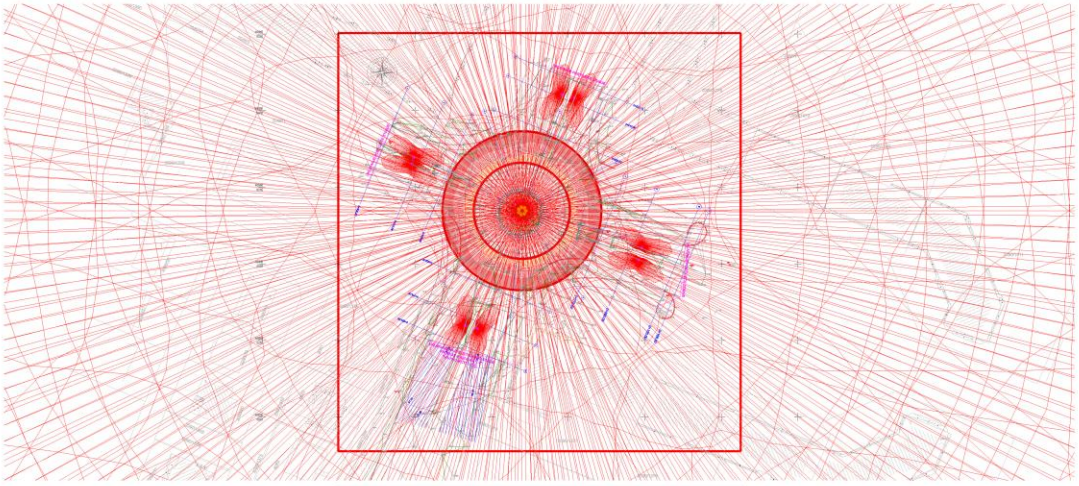
Object : Kruzni tok
Installation : LED
Project number :
Date : 06.06.2021

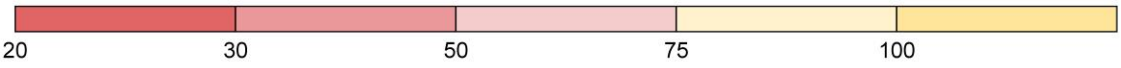
ZUMTOBEL Group

2 Kruzni tok

2.2 Summary, Kruzni tok

2.2.1 Result overview, C0





Illuminance [lx]

General

Calculation algorithm used	Average indirect fraction
Height of evaluation surface	0.00 m
Maintenance factor	0.85
Total luminous flux of all lamps	412018 lm
Total power	2831 W
Total power per area (17949.75 m²)	0.16 W/m²

Illuminance

Average illuminance	Em	54 lx
Minimum illuminance	Emin	22 lx
Maximum illuminance	Emax	105 lx
Uniformity Uo	Emin/Em	1:2.49 (0.4)
Diversity Ud	Emin/Emax	1:4.89 (0.2)

Type No.\Make

Thorn

1 8
Order No. : 96276042
Luminaire name : IP 36L85-740 NR BS 3550 CL2 M60 ANT [STD]
Equipment : 1 x IP36L85-740NR 94 W / 13305 lm

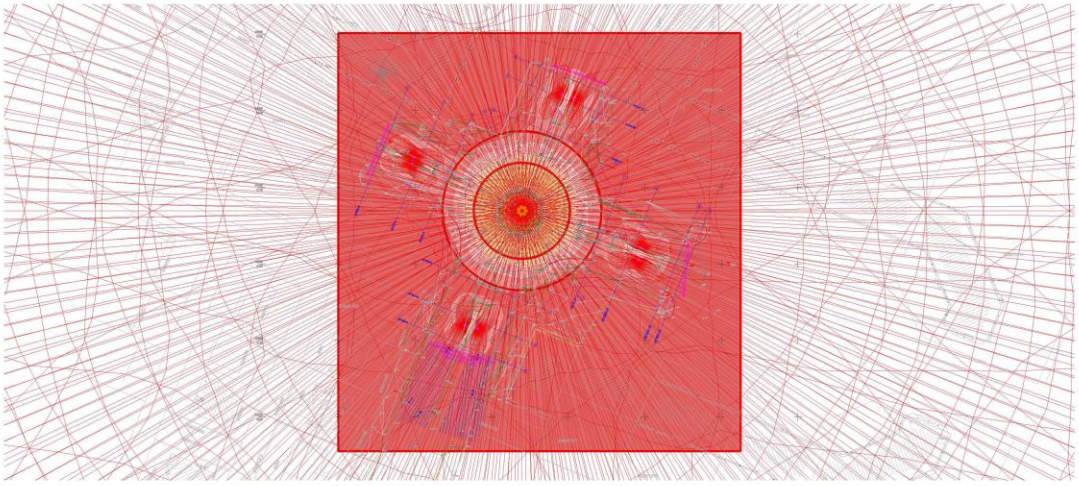
2 7
Order No. : 96644656
Luminaire name : AFP L 144L70-740 A6 BPS CL1 GY [STD]
Equipment : 1 x AFP144L70-740AS6 297 W / 43654 lm

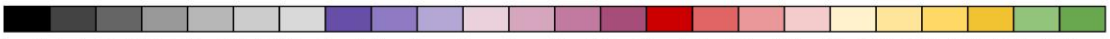
Object : Kruzni tok
Installation : LED
Project number :
Date : 06.06.2021

ZUMTOBEL Group

2.2 Summary, Kruzni tok

2.2.2 Result overview, Evaluation area 1





Illuminance [lx]

General

Calculation algorithm used	Average indirect fraction
Maintenance factor	0.85
Total luminous flux of all lamps	412018.00 lm
Total power	2831.0 W
Total power per area (17949.75 m²)	0.16 W/m² (0.81 W/m²/100lx)

Evaluation area 1	**Reference plane 1.1**
	Horizontal
Em	19.4 lx
Emin	0 lx
Emin/Em (Uo)	0.00
Emin/Emax (Ud)	0.00
Position	0.00 m

Type No.\Make

Thorn

1 8
Order No. : 96276042
Luminaire name : IP 36L85-740 NR BS 3550 CL2 M60 ANT [STD]
Equipment : 1 x IP36L85-740NR 94 W / 13305 lm

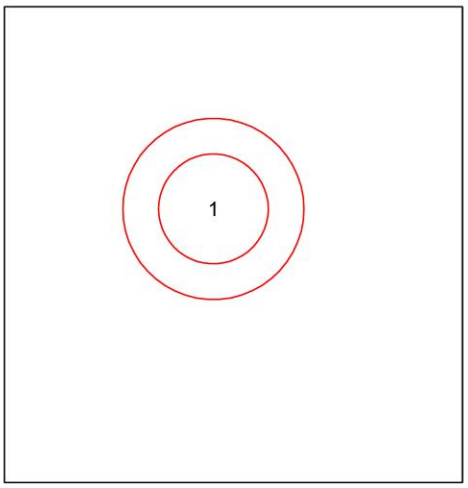
2 7
Order No. : 96644656
Luminaire name : AFP L 144L70-740 A6 BPS CL1 GY [STD]
Equipment : 1 x AFP144L70-740AS6 297 W / 43654 lm

Object : Kruzni tok
Installation : LED
Project number :
Date : 06.06.2021

ZUMTOBEL Group

2.2 Summary, Kruzni tok

2.2.3 Exterior summary, Kruzni tok



General

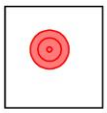
Calculation algorithm used	Average indirect fraction
Maintenance factor	0.85

Measuring areas

1 C0

Illuminance — Calculation field: 52m x 51.9m (76 x 76 pts), Height = 0.00m

	Ēm	Emin	Uo	Ud
	54 lx	22 lx	0.40	0.20
C0	>= 50 lx		>= 0.40	



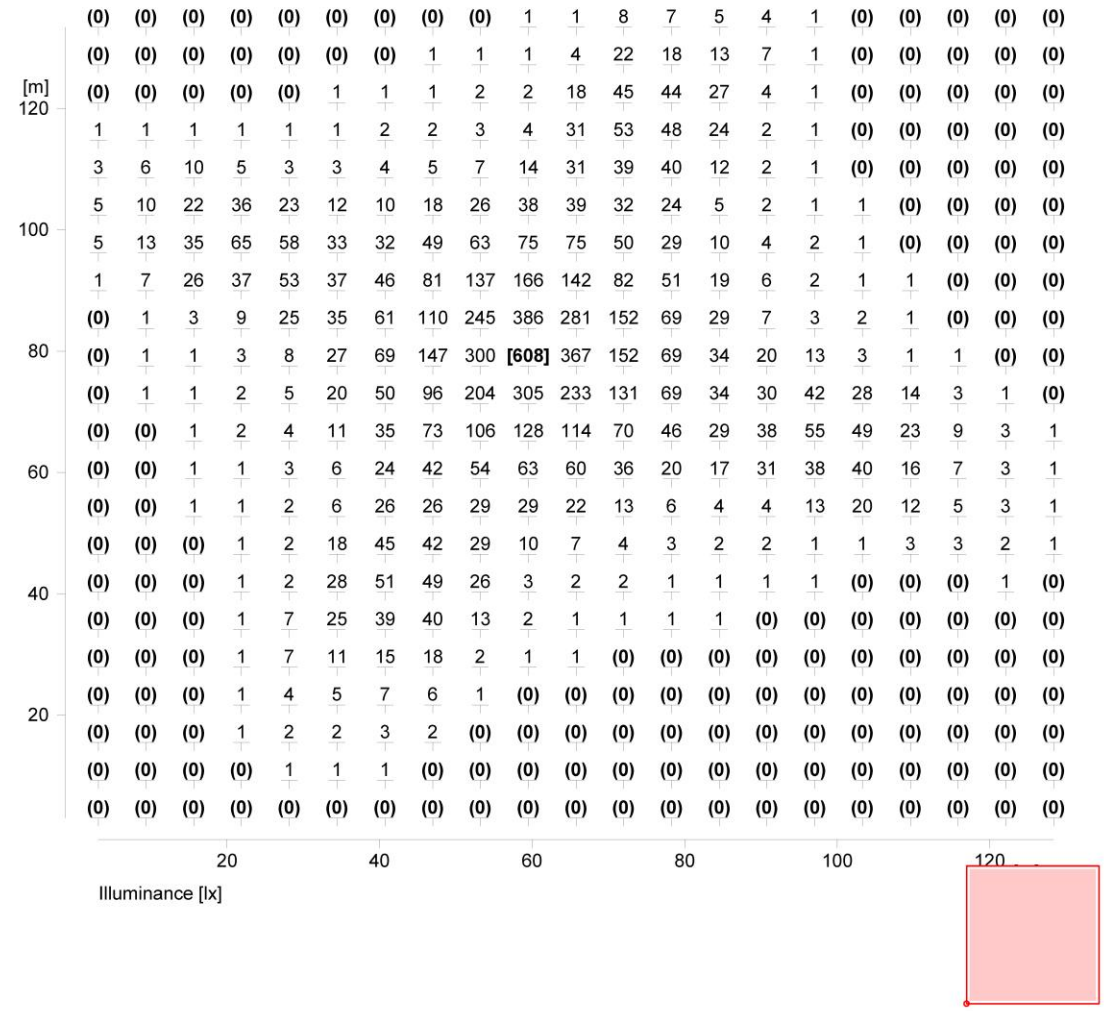
Object : Kruzni tok
Installation : LED
Project number :
Date : 06.06.2021

ZUMTOBEL Group

2 Kruzni tok

2.3 Calculation results, Kruzni tok

2.3.1 Table, Reference plane 1.1 (E)



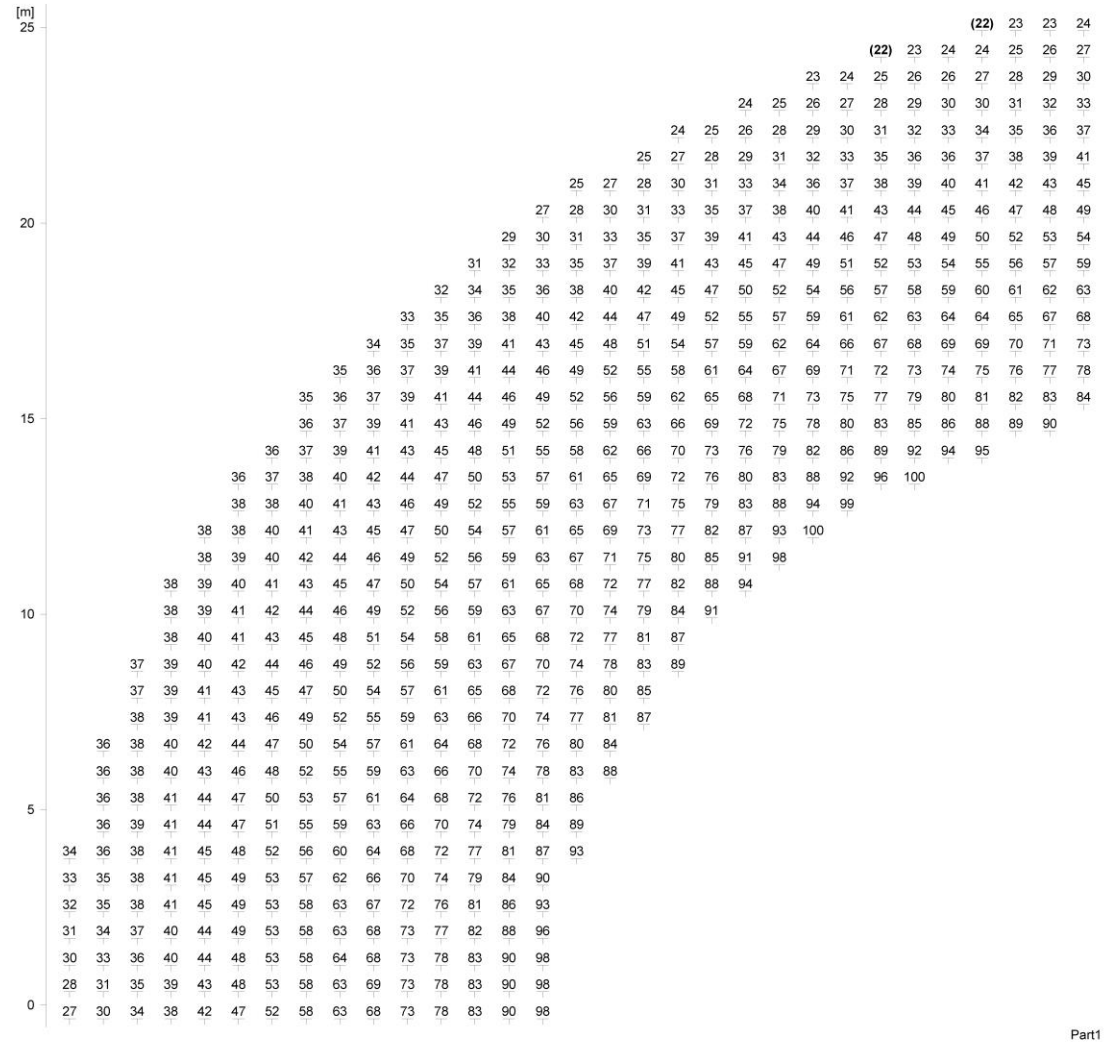
Height reference plane		: 0.00 m
Average illuminance	Em	: 19 lx
Minimum illuminance	Emin	: 0 lx
Maximum illuminance	Emax	: 608 lx
Uniformity Uo	Emin/Em	: 1 : 1457.81 (0.00)
Diversity Ud	Emin/Emax	: 1 : 45632.98 (0.00)

Object : Kruzni tok
Installation : LED
Project number :
Date : 06.06.2021

ZUMTOBEL Group

2.3 Calculation results, Kruzni tok

2.3.2 Table, C0 (E)



Height reference plane		: 0.00 m
Average illuminance	Em	: 54 lx
Minimum illuminance	Emin	: 22 lx
Maximum illuminance	Emax	: 105 lx
Uniformity Uo	Emin/Em	: 1 : 2.49 (0.40)
Diversity Ud	Emin/Emax	: 1 : 4.89 (0.20)



Object : Kruzni tok
Installation : LED
Project number :
Date : 06.06.2021

ZUMTOBEL Group

2.3 Calculation results, Kruzni tok

2.3.2 Table, C0 (E)

	23	25	26	28	29	30	31	32	33	34	34	34																		
25	26	28	29	31	32	33	34	35	36	36	36	36	36	36	35	35	35													
28	29	31	32	34	35	36	37	38	38	39	39	39	38	38	37	37	36	36	35	35										
31	33	34	35	37	38	39	40	41	42	42	42	42	41	41	40	39	39	38	37	36	35	34								
35	36	37	39	40	42	43	44	45	45	45	45	45	44	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34						
38	39	41	42	44	45	47	48	49	49	49	49	49	48	47	46	45	44	43	42	41	39	38	36	35	34	33				
42	43	45	46	48	49	51	52	53	54	54	54	53	52	51	50	49	48	46	45	43	42	40	38	37	36	34	33			
46	47	49	51	52	54	55	56	57	58	58	58	58	57	56	55	53	52	50	48	46	44	42	41	39	37	36	34	33	32	
51	52	54	55	56	58	59	61	62	63	63	63	63	62	61	59	58	56	54	52	49	47	45	43	41	39	37	36	34	33	31
55	57	58	59	61	62	64	65	66	68	68	68	68	67	66	64	62	60	58	55	53	50	48	45	43	41	39	37	36	34	32
60	61	62	64	65	66	68	70	71	72	73	73	72	71	70	68	67	64	62	59	56	53	51	48	46	43	41	39	37	36	34
64	66	67	68	69	71	73	74	76	77	77	77	77	76	74	73	71	68	65	62	59	56	54	51	48	46	43	41	39	37	35
69	70	71	73	74	76	78	79	81	82	82	82	81	80	79	77	74	72	69	66	63	60	57	54	51	49	46	44	41	39	37
73	74	76	78	79	81	83	85	87	88	89	88	87	86	84	81	79	75	72	69	66	63	60	57	55	52	49	46	44	41	39
78	79	81	83	85	88	90	92	94	96	96	96	95	93	90	87	83	79	76	72	69	66	63	61	58	55	52	49	47	44	41
85	85											104	101	97	92	88	84	80	76	72	69	67	64	61	59	56	53	50	47	44
															99	94	89	84	80	76	73	70	67	65	62	59	56	53	50	47
																	94	89	84	80	77	73	71	68	65	62	59	56	53	50
																			89	84	80	76	74	71	68	65	63	60	57	54
																					84	80	78	75	72	69	66	63	60	57
																						85	82	79	76	73	70	67	64	61
																							88	84	81	77	74	71	68	64
																								90	86	82	78	75	71	68
																									92	87	83	79	75	71
																										93	88	83	78	74
																										100	93	87	82	77
																											99	92	85	80
																											104	96	89	82
																												100	91	84
																												102	94	86
																													95	87
																													95	87
																													95	87
																													87	80
																													86	80
																													86	80
																													85	79
																													84	78
																													84	78

Part2



Object : Kruzni tok
Installation : LED
Project number :
Date : 06.06.2021

ZUMTOBEL Group

2.3 Calculation results, Kruzni tok

2.3.2 Table, C0 (E)

29											
30	28										
32	29	27									
34	31	28	25								
36	33	30	27	24							
38	35	32	29	26							
41	37	34	31	28	25						
43	40	36	33	30	27	24					
46	42	39	35	32	29	26					
49	45	41	37	34	30	27	24				
52	48	43	39	35	32	29	26				
55	51	46	41	37	34	30	27	24			
58	53	48	44	39	35	32	29	26			
61	56	51	46	41	37	33	30	27			
63	58	53	48	43	39	35	31	28	25		
66	60	55	50	45	41	36	33	29	26		
67	62	57	52	47	42	38	34	30	27		
68	64	59	53	48	44	39	35	31	28	25	
69	64	59	54	49	45	40	36	32	29	26	
70	65	60	55	50	45	41	37	33	30	27	
70	65	60	55	51	46	42	38	34	31	28	
70	65	60	56	51	46	42	38	35	32	29	26
69	65	60	56	51	47	43	39	36	32	29	27
69	65	60	56	51	47	43	39	36	33	30	27
69	65	61	56	52	47	43	40	36	34	31	28
69	65	61	56	52	47	43	40	37	34	32	29
69	65	61	56	52	48	44	40	37	35	32	30
70	65	61	57	52	48	44	41	38	35	33	30



Part3

Calculations are based on information provided to us at the time of design
ZumtobelGroup

Relux1

Page 12/15

Object : Kruzni tok
Installation : LED
Project number :
Date : 06.06.2021

ZUMTOBEL Group

2.3 Calculation results, Kruzni tok

2.3.2 Table, C0 (E)

	-25	-20	-15	-10	-5
-5	23 26 30 33 37 41 46 51 55 60 65 69 74 79 84 91	25 29 32 36 40 45 50 56 61 66 71 76 81 87 95	25 28 31 35 39 44 49 54 59 64 69 74 79 85 91	24 27 31 34 38 43 48 53 58 62 67 72 76 82 88	26 29 33 37 41 46 51 57 62 67 72 77 82 89 97
-10	23 25 29 32 36 40 44 49 53 58 62 66 71 76 81 87	23 25 28 31 35 38 42 47 51 55 60 64 68 73 78 83	23 26 29 32 35 39 43 47 51 55 59 64 68 73 77 82	23 26 30 33 37 41 45 49 53 57 61 66 70 75 80 86	25 29 32 36 40 44 49 53 58 62 66 71 76 81 87
-15	24 26 29 32 35 39 42 47 51 55 60 64 68 72 77 83	24 26 28 31 34 37 41 45 49 53 57 62 66 70 74 79 84	(22) 25 28 31 34 37 41 45 49 53 58 62 66 71 75 81 87	24 26 29 32 35 39 43 47 51 56 60 64 69 74 79 85	24 27 30 33 36 40 44 48 52 56 61 65 69 72 76 79 83 86 89 92 95 96
-20	(22) 24 27 30 33 36 39 43 48 52 57 61 65 70 75 80 86 93	(22) 24 27 30 33 36 40 44 49 53 57 62 67 71 76 81 86 92 99	23 26 28 31 34 38 42 46 50 55 59 63 68 73 78 84 90 97	23 25 28 31 34 37 41 45 49 54 58 63 67 72 77 82 89	24 26 29 33 36 39 43 48 52 57 61 65 70 75 80 86 93
-25	23 26 29 32 35 38 42 47 51 56 60 64 68 73 78 83 88 93 99	23 26 29 32 35 39 43 47 51 56 60 65 69 74 78 83 88 92 96 100	(22) 24 27 30 33 36 40 44 49 53 57 62 67 71 76 81 86 89 92 95 96	(22) 24 27 30 33 36 39 43 48 52 57 61 65 70 75 80 86 93	25 28 31 35 38 42 45 50 54 58 62 66 69 72 75 78 81 83 86 87 88 90 91
	-25	-20	-15	-10	-5

Illuminance [lx]

Part4



Object : Kruzni tok
Installation : LED
Project number :
Date : 06.06.2021

ZUMTOBEL Group

2.3 Calculation results, Kruzni tok

2.3.2 Table, C0 (E)

																														85	79	74
																														86	80	75
																														87	80	75
																														87	81	75
																													95	88	81	76
																													96	88	82	76
																													96	88	82	76
																												103	94	87	81	76
																												101	92	85	80	75
																											[105]	97	90	83	78	74
																											100	93	86	81	77	73
																										100	94	88	83	79	75	71
																										94	89	84	80	76	72	68
																									92	88	84	80	77	73	70	66
																								90	86	82	79	76	73	70	67	63
																							88	84	81	77	75	72	69	66	63	60
																						85	82	79	76	73	70	68	65	62	60	56
																					83	79	77	74	72	69	66	64	61	59	56	53
																			88	83	78	75	72	70	68	65	62	60	57	55	52	50
																	93	88	83	79	75	72	69	66	64	61	59	56	54	51	49	46
															98	92	87	82	78	75	71	68	65	63	60	57	55	52	50	48	45	43
85	85											103	99	96	91	86	82	78	74	70	67	64	62	59	56	54	51	48	46	44	42	40
79	80	81	83	85	88	90	92	94	95	96	95	94	91	88	85	81	77	73	70	66	63	61	58	55	52	50	47	44	42	40	39	37
74	75	76	78	80	81	83	85	86	88	88	87	86	84	82	79	76	73	69	66	63	60	57	54	51	48	46	43	41	39	37	35	34
70	71	72	73	75	76	77	79	80	81	81	81	80	78	76	74	72	69	65	62	59	56	53	50	47	45	42	40	38	36	34	32	31
66	67	68	69	70	71	72	74	75	76	76	75	74	73	72	70	67	65	61	58	55	52	49	46	44	41	38	36	34	33	31	29	28
62	63	64	65	65	66	68	69	70	71	71	70	70	69	67	65	63	60	57	54	51	49	46	43	40	38	35	33	32	30	28	27	25
58	59	60	60	61	62	63	64	65	66	66	66	65	64	62	60	58	56	53	50	48	45	42	39	37	35	33	31	29	27	26	24	
53	54	55	56	57	58	59	60	60	61	61	60	60	58	57	55	53	51	49	46	44	41	39	36	34	32	30	28	26	25	23		
49	50	51	52	53	54	55	55	56	56	56	55	54	53	51	50	48	46	44	42	40	38	35	33	31	29	27	26	24	(22)			
45	46	47	48	49	50	50	51	51	51	51	50	49	48	46	45	43	42	40	38	36	34	32	30	29	27	25	23					
42	43	43	44	45	46	46	46	46	46	46	45	44	43	41	40	39	37	36	34	33	31	29	28	26	24	23						
39	40	40	41	41	42	42	42	42	42	41	40	39	38	37	36	35	33	32	31	29	28	26	25	23								
37	37	38	38	38	38	39	38	38	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	26	25	24										
35	35	35	35	35	35	35	35	34	34	33	32	31	30	29	29	28	27	26	25	23												
32	33	33	33	33	33	32	32	31	30	30	29	28	27	26	25	25	24															
	31	30	30	30	30	29	29	28	27	26	25	25																				

0 5 10 15

Part5

Object : Kruzni tok
Installation : LED
Project number :
Date : 06.06.2021

ZUMTOBEL Group

2.3 Calculation results, Kruzni tok

2.3.2 Table, C0 (E)

70	65	61	57	52	48	44	41	38	35	33	31
70	65	61	57	52	48	44	41	38	36	33	31
70	65	61	57	53	48	45	41	38	36	34	31
70	66	61	57	53	49	45	42	39	36	34	32
71	66	62	57	53	49	45	42	39	36	34	32
71	67	62	57	53	49	45	42	39	36	34	
71	67	62	57	53	49	45	42	39	36	34	
71	67	62	57	53	49	45	41	38	36	34	
71	66	61	57	52	48	44	41	38	36	33	
70	65	60	56	51	47	43	40	38	35		
68	64	59	54	50	46	43	40	37	35		
66	62	57	53	48	45	41	39	36	34		
64	60	55	51	47	43	40	38	35			
62	57	53	49	45	42	39	37	34			
59	55	51	47	44	40	38	36	34			
56	52	49	45	42	39	37	35				
53	50	46	43	40	38	36	34				
50	47	44	41	39	37	35					
47	44	42	39	37	35	33					
44	42	39	37	35	34						
41	39	37	35	33							
38	36	35	33	32							
35	34	32	31								
32	31	30									
30	28										
27											





Part6

Calculations are based on information provided to us at the time of design
ZumtobelGroup

Relux1

Page 15/15

4 Specifikacija materijala

1	Betonski temelji za stubove instalacije osvetljenja. 4x0,8x0,8x1+1x0,9x0,9x1	m3	3.37
2	Posteljica kabla od sitnog pijeska ili sitnozrnaste zemlje, granulacije do 4mm. 8x0,4x0,3+18x0,5x0,3+6x0,6x0,3+6x0,7x0,3+65x0,4x0,3+92x0,5x0, 3+56x0,6x0,3+39x0,7x0,3+58x0,6x0,34+x0,6x150,348	m3	79.46
3	Šljunak na mjestima predviđenih za sobraćajnice, lokacijama kablovskih kanalizacija 65x0,4x0,5+92x0,5x0,5+56x0,6x0,5+39x0,7x0,5+58x0,6x0,45+15x0, 6x0,45	m3	86.16
4	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: 58x0,6x0,15+15x0,6x0,15	m3	6.57
5	Oznaka trase kabla na mesinganoj pločici.	kom	12.00
6	Isto kao pod 6., samo oznaka za ukrštanje kablova sa drugim podzemnim objektima i instalacijama	kom	6.00
7	Opeka	kom	369.00
8	Napojni kabl javnog osvjetljenja PP00 4x25 mm2, 0,6/1kV	m	408.00
9	Napojni kablovi izmještene NN mreže PP00-A 4x240	m	83.00
10	Jednožilni energetski SN kabl sa izolacijom i plaštom od PVC mase 12/20 (24) kV NA2XS(F)2Y (XHE 49-A) 1x240RM/25 mm2	m	1275.00
11	Gal - štitnik ili slična mehanička zaštita slobodno položenog kabla u rovu.	kom	724.90
12	Plastična traka za upozorenje da se ispod nalazi elektroenergetski kabl.	m	805.00
13	Pocinkovana čelična traka, Fe/ Zn 25x4 mm u kablovski rov.	kg	274.00
14	Čelični konusni stubovi, čelika prema JUS.C.BO. 500/1988, klasa Č 0361 ili da bude bolji od njega, debljine min 3mm, okruglog poprečnog presjeka, zaštićen toplo pocinkovanog spolja i iznutra nanosom cinka ekvivalent tipu VRS(8)-A-10/89 proizvođača Amiga Kraljevo	kom	1.00
15	Čelični konusni stubovi, čelika prema JUS.C.BO. 500/1988, klasa Č 0361 ili da bude bolji od njega, debljine min 3mm, okruglog poprečnog presjeka, zaštićen toplo pocinkovanog spolja i iznutra nanosom cinka ekvivalent tipu KRS-A-8/60 proizvođača Amiga Kraljevo	kom	4.00

16	Priključni ormarić na nosaču u stubu ekvivalent tipa EKM-1281, proizvod Raychem, ili boljeg ili sličnog kvaliteta.	kom	5.00
17	Provodnik za vezu svetiljke sa priključnim ormarićem PP00-Y 3x2,5 mm2, 0,6/1kV	m	74
18	Lira predviđena za montažu dvije svjetiljke izabranog tipa dužine po 1,5m izrađenih od cijevi fi 60. Lira se postavlja na stubu na pozicijama datim na situacionom planu. Lira je ekvivalent tipu LK-II proizvođača Amiga, Kraljevo	kom	3.00
19	Lira predviđena za montažu dvije svjetiljke izabranog tipa dužine po 0,8m izrađenih od cijevi fi 60. Lira se postavlja na stubu na pozicijama datim na situacionom planu. Lira je ekvivalent tipu LK-II proizvođača Amiga, Kraljevo	kom	1.00
20	Nosač predviđen za montažu sedam reflektora izabranog tipa 4R-K. Nosač se postavlja na stubu na poziciji datoj na situacionom planu. Nosač je ekvivalent tipu 4R-K proizvođača Amiga, Kraljevo	kom	1.00
21	**S1** Ulične LED svjetiljke sa 144 LED modula koji se napajaju sa 700mA, sa asimetricnom 60° optikom, temperature boje izvora svijetla 4000K, izlaznog svjetlosnog fluksa svjetiljke 43654lm, ulazna snaga svjetiljke 297W, efikasnosti 147lm/W, MacAdam 5, elektronski predspojni uredjaj, klasa elektricne izolacije I, stepena zastite IP66, mehanicke zastite IK08, 100000 radnih sati prije opadanja svjetlosnog fluksa 90% inicijalne vrijednosti pri temperaturi od 25°C, opremljena sa sklopom za redukciju potrosnje elektricne energije efektivno 3 sata prije i 5 sati nakon proracunate ponoci, opcija redukcije potrosnje moze biti deaktivirana na jednostavan nacin pri montazi svetiljke, tijelo svetiljke izradjeno od livenog aluminijuma, svijetlo sive boje, sa protektorom u formi kaljenog ravnog stakla, svjetiljka posjeduje CE i ENEC sertifikat, planirana da se montira na visini od 10m, dimenzija 658x490x139mm, tezine 18,52kg, slicna tipu AFP L 144L70-740 A6 BPS CL1 GY proizvodjaca Thorn . Svjetiljka se isporucuje u kompletu sa izvorom svetla i potrebnom opremom za rad. Ukupno za materijal i rad:	kom	7.00
22	**S2** Ulicne LED svjetiljke sa 36 LED modula koji se napajaju sa 850mA, sa Narrow Road optikom, temperature boje izvora svijetla 4000K, izlaznog svjetlosnog fluksa svjetiljke 13305lm, ulazna snaga svjetiljke 94W, efikasnosti 142lm/W, MacAdam 5, elektronski predspojni uredjaj, klasa elektricne izolacije II, stepena zastite IP66, klasa mehanicke zastite IK09, 100000 radnih sati prije opadanja svjetlosnog fluksa 85% 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 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, zahvaljujuci najboljoj leguri u klasi otpornost na koroziju kategorije C5 u skladu sa ISO 9223, predvidjena za montazu na vrhu stuba Ø60 i za bocnu montazu (na liri) Ø60, sa mogucnoscu korekcije nagiba od 0°/5°/10°/15°/20° u slucaju montaze na vrhu stuba i -15°/-10°/-5°/0°/5/10°/15°		

	u slucaju bocne montaze (na liri), opremljena sa sklopom za redukciju potrosnje elektricne energije efektivno 3 sata prije i 5 sati nakon proracunate ponoci, opcija redukcije potrosnje moze biti deaktivirana na jednostavan nacin pri montazi svetiljke, svjetiljka posjeduje ENEC i CE sertifikate, planirana da se montira na visini od 8m, dimenzija 571x224x114mm, tezine 5.9 kg, slicna tipu IP 36L85-740 NR BS 3550 CL2 M60 ANT proizvodjaca Thorn. Svjetiljka se isporucuje u kompletu sa izvorom svetla i potrebnom opremom za rad. Ukupno za materijal i rad:	kom	8.00
23	Rebraste dvoslojne HDPE cijevi, crvene boje, SRPS-EN50086-2-4 (DIN16961, NFC68-171) odnosno po SRPS-EN13476, sa pratećim priborom odstojni držači, gumeni pstenovi za zaptivanje pri nastavljanju cijevi, gumenim čepovima za zatvaranje rezervnih kablovica, računato po ugrađenoj fleksibilnoj cijevi (l = 6,0 m) tipa: HDPE/LDPE, Ø160, 138/160mm	kom	68.00
24	Toploskupljajuće kablovske spojnice 12/20 kV, za jednožilne kablove izolovane plastičnom masom sa električnom zaštitom od žica. Presjek provodnika 120-240mm2. Spojnice sa čaurama sa zavrtnjima. POLJ 24/1x120-240, proizvodnje Raychem ili ekvivalentno	set	8.00
25	Toploskupljajuće kablovske spojnice 0.6/1 kV, za četvorožilne kablove izolovane plastičnom masom. Presjek provodnika 150-240mm2. Spojnice sa čaurama sa zavrtnjima. POLJ-01/4x150-240-T proizvodnje Raychem ili ekvivalentno	kom	2.00
26	Plastične obujmice za povezivanje VN jednožilnih kablova u snop. Obujmice se postavljaju na svaki duzni metar kabla. U nedostatku obujmica može se snop formirati i plastičnom trakom.	kom	425.00
27	Olovne ili plastične obujmice sa oznakom tipa, presjeka, naponskog nivoa i godine polaganja kabla na svakih 20 m trase kabla u pravoj liniji, na ulazu i izlazu iz kablovske kanalizacije.... a u svemu prema tehničkim preporukama.	kom	25.00

5. Predmjer radova i materijala instalacija spoljnjeg osvjetjenja i izmještanja SN i NN kablova

Napomena:
Na osnovu dobijenog katastra podzemnih instalacija od strane Cedis-a uočeno je da postoje nelogičnosti u broju 10kV i 0,4kV kablova . Takođe katastrom nijesu dati podaci o tipu i presjeku kabla.
Na osnovu dobijenog katastra projektant ne može jasno definisati ali će pretpostaviti o kolikom broju kablova je riječ kao i tipu i presjeku kabla.
Prije naručivanja kablova i spojnica izvođač je dužan da prvo vidi koji su postojeći kablovi pa zatim pristupi naručivanju adekvatne elektro opreme (kablova, spojnica i ostalog sitnog materijala)

a) Građevinski radovi

1	Pripremno-završni paušalno					=	600.00
2	Obilježavanje trasa kablovskog voda radi iskopa rova. Ukupno za rad, računato za kompletnu trasu voda, dužine	m	373.00	a'	0.30	=	111.90
3	Probni iskopi za utvrđivanje stvarne trase kablovskog voda i dubine njegovog ukopavanja, kao i postojanja podzemnih instalacija. Probne otkope vršiti ručno, uz maksimalne mjere opreznosti, kako ne bi došlo do oštećenja podzemnih instalacija. Ukupno za rad, računato po m1 izvršenog probnog iskopa:	m	30.00	a'	25.00	=	750.00
4	Mašinski iskop rova za polaganje kablova i iskop rupa za temelje stubova, bez obzira na kategoriju tla. Dubina iskopa u svemu prema nacrtu, tehničkom opisu i tehničkim uslovima. Stranice rova zasijecati vertikalno. Iskopani materijal odbaciti min. 1,0m od ivice rova s jedne strane. Kameniti materijal odvojiti od zemljanog. Na mjestima gdje nema dovoljno prostora za odbacivanje materijala iskopani materijal odmah odvesti na privremenu deponiju radi nesmetanog odvijanja saobraćaja i radova, što je uračunato u jediničnu cijenu stavke. Prilikom iskopa posebnu pažnju obratiti na postojeće podzemne i nadzemne instalacije, a iskop na tim mjestima izvesti prema uslovima iz suglasnost vlasnika instalacija. Obračun po 1m3 iskopanog materijala u sraslom stanju, prema idealnom presjeku; 4x0,8x0,8x1+1x0,9x0,9x1+8x0,8x0,4x0,9+18x0,8x0,5x0,9+6x0,8x0,6x0,9+6x0,8x0,7x0,9+65x0,8x0,4x0,9+92x0,8x0,5x0,9+56x0,8x0,6x0,9+39x0,8x0,7x0,9+58x1x0,6x0,8+15x1x0,6x0,8	m3	148.50	a'	9.00	=	1336.48

5	Ručni iskop, proširenje i produbljenje rova(ručno). Ručni iskop izvesti na mjestima ukrštanja sa postojećim instalacijama i na pojedinim nepristupačnim dionicama trase. Dionice za ručni iskop odrediće projektant, odnosno nadzorni inţenjer. Na pojedinim mjestima i na saobraćajnim površinama, gdje prema procjeni nadzornog inženjera nema dovoljno prostora za odbacivanje materijala, iskopani materijal odmah odvesti na privremenu deponiju radi nesmetanog odvijanja saobraćaja i radova što je uračunato u jediničnu cijenu stavke. Ukupno za rad i transport, računato po 1m3 iskopanog materijala u sraslom stanju, prema idealnom presjeku, u svim kategorijama zemljišta: 8x0,8x0,4x0,1+18x0,8x0,5x0,1+6x0,8x0,6x0,1+6x0,8x0,7x0,1+65x0,8x0,4x0,1+92x0,8x0,5x0,1+56x0,8x0,6x0,1+39x0,8x0,7x0,1+58x1x0,6x0,2+15x1x0,6x0,2	m3	20.99	a'	25.00	=	524.80
6	Isporuka materijala i izrada betonskih temelja za stubove instalacije osvetljenja. Temelji su dimenzija 0,6x0,6x0,9 m i izrađuju se od betona MB 20. Pri izradi temelja, ugraditi u temelje po dvije ili tri juvidur cijevi, f 70 mm, l = 0,8 m, za prolaz kabla u stub i iz stuba (stavka obuhvata i nabavku juvidur cijevi). Cijevi se postavljaju pod uglom, od nivoa kabla u rovu do centra temelja, odnosno do centralnog otvora temeljne ploče stuba, a po pravcu napojnog voda. Pri izradi temelja, kroz temelj provući pocinkovanu čeličnu traku, Fe/Zn 25 x 4 mm (l = 2,0 m), za vezu stuba sa uzemljenjem. Pri izradi temelja, ugraditi ankere stuba, pomoću šablona za njihovo centrisanje, dobijenog od proizvođača stuba. Gornja kota ploče temelja stuba treba da je 5 cm ispod kote trotoara. Pod stavkom se podrazumijeva po izradi trotoara premezivanje ploče i anker šarafa bitumenskom masom i ravnanje betonom do kote trotoara Ukupno za nabavku materijala, transport i rad, računato po m3 ugrađenog betona: 4x0,8x0,8x1+1x0,9x0,9x1	m3	3.37	a'	140.00	=	471.80
7	Nabavka transport i izrada posteljice kabla od sitnog pijeska ili sitnozrnaste zemlje, granulacije do 4mm. Pri slobodnom polaganju kablova, prvo se razastire sloj sitnog pijeska debljine 10 cm, a nakon polaganja kablova i drugi sloj pijeska debljine takođe 10 cm. Nabijanje posteljice se izvodi isključivo ručno. Ukupno za nabavku, transport i rad, računato po m3 posteljice: 8x0,4x0,3+18x0,5x0,3+6x0,6x0,3+6x0,7x0,3+65x0,4x0,3+92x0,5x0,3+56x0,6x0,3+39x0,7x0,3+58x0,6x0,34+x0,6x150,348	m3	79.46	a'	15.00	=	1191.93
8	Zatrpavanje rovova šljunkom na mjestima predviđenih za sobraćajnice na lokacijama kablovskih kanalizacija granulacije 0-31,5mm. Zatrpavanje se vrši u slojevima uz nabijanje. Postići zbijenost do modula stišljivosti						

	Ms=40,0MN/m2 i stepena zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak Sz≥98% . Zbijanje izvršiti pomoću srednjeg vibracionog uređaja za nabijanje, maksimalne radne težine 0,6kN, ili vibracione ploče maksimalne radne težine 5,0kN. Ukupno za rad, sa pribavljanjem atesta zbijenosti tamponske podloge, računato po 1m3 iskopa : 65x0,4x0,5+92x0,5x0,5+56x0,6x0,5+39x0,7x0,5+58x 0,6x0,45+15x0,6x0,45	m3	86.16	a'	18.00	=	1550.88
9	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: 58x0,6x0,15+15x0,6x0,15	m3	6.57	a'	140.00	=	919.80
10	Uredjenje zemljišta sa odvozom viška materijala do deponije. Ukupno za rad i transport, računato sa udaljenošću deponije do 5 km a plaća se po m3 viška iskopa 1.25x(65x0,4x0,8+92x0,5x0,8+56x0,6x0,8+39x0,7x0, 8+58x0,6x1,1+15x0,6x1,1)	m3	193.13	a'	16.00	=	3090.00
11	Uredjenje zemljišta nakon obrade rovova planiranjem viška materijala. Ukupno za rad a plaća se po m3 planiranog iskopa 1.25x(8x0,4x0,3+18x0,5x0,3+6x0,6x0,3+6x0,7x0,3)	m3	7.50	a'	4.00	=	30.00
12	Isporuka i ugradnja oznaka trase kabla. Obilježava se napon i položaj kabla u rovu, promjena pravca trase, početak i kraj kablovica, eventualna mjesta približavanja, paralelnog vođenja ili ukrštanja kabla sa drugim kablovima i ostalim podzemnim instalacijama, kao i na svim onim mjestima gde nadzorni organ smatra da je potrebno (predmjer je rađen na osnovu predpostavljenog broja oznaka i podliježe izmjeni). Oznaka se nalazi na mesinganoj pločici, ugrađenoj na betonskoj kocki. Ukupno za nabavku, transport i rad, računato po ugrađenoj oznaci:	kom	12.00	a'	12.00	=	144.00
13	Isto kao pod 12., samo oznaka za ukrštanje kablova sa drugim podzemnim objektima i instalacijama (10 kV vod, vodovod, kanalizacija, PTT itd.), paušalno	kom	6.00	a'	12.00	=	72.00
14	Isporuka i ugradnja pune opeke za međusobno razdvajanje kablova. Opeku postaviti na svako 1m, polaganje opeke je predviđeno na kant. Opeka je dimenzija 25 x 12 x 6,5 cm. Računato po komadu položene opeke.	kom	369.00	a'	0.40	=	147.60

14	Demontaža kompletne elektro infrastrukture (kablovi, postojeći stubovi i slična oprema) . Cijena je data paušalno i podliježe izmjeni jer projektant nije mogao sa sigurnošću da zaključi o kojoj količini kablova je riječ kao i tipu i presjeku kabla	pauš		a'		=	500.00
15	Ostali sitan građevinski materijal	pauš	1.00		150.00		150.00
16	Nepredviđeni radovi (5% investicione vrijednosti građevinskih radova. Stavka se podrazumijeva samo u slučaju ugovaranja po sistemu " Ključ u ruke "	pauš					579.56
	Ukupno građevinski radovi					**=**	**12170.75**
	b) Elektromontažni radovi						
1	Isporuka i polaganje napojnog kabla javnog osvjetljenja u pripremljeni kablovski rov, kroz položene kablovice i temelje stubova. Stavka obuhvata, razvlačenje kabla, izradom toploskupljajućih kablovskih završnica sa povezivanjem na polje javne rasvjete u napojnoj trafostanici i povezivanje na priključnim pločama stubova. Prilikom prikopčavanja kablova na priključne ploče potrebno voditi računa o ravnomjernom opterećenja na sve tri faze. Ukupno za nabavku, transport i rad, računato po položenom dužnom metru kabla (prije nabavke kabla provjeriti dužinu nakon obilježavanja trase kabla i stubnih mjesta instalacije javnog osvjetljenja) a plaća se po dužnom metru položenog kabla tipa: PP00 4x25 mm2, 0,6/1kV	m	408.00	a'	15.36	=	6265.61
2	Isto kao pod 1. samo izmještenih napojnih kablova koji su prolazili kroz kružni tok PP00-A 4x240	m	83.00	a'	15.94	=	1322.81
3	Nabavka, transport i polaganje jednožilnog energetskog SN kabla sa izolacijom i plaštom PVC mase u rovu trasom definsianom crtežom u prilogu (prije nabavke još jednom provjeriti tip i dužinu kabala) Ukupno za nabavku, transport i rad, računato po m položenog kabla tipa 12/20 (24) kV NA2XS(F)2Y (XHE 49-A) 1x240RM/25 mm2	m	1275.00	a'	14.03	=	17882.08
4	Snimanje tačnog položaja napojnog kabla i stubnih mjesta i izrada katastarske situacije:	m	373.00	a'	0.70	=	261.10

5	Isporuka i polaganje "gal"- štitnika ili slične mehaničke zaštite slobodno položenog kabla u rovu. Štitnici se polažu tako da se, po dužini, međusobno preklapaju za po desetak santimetara, potpuno prekrivajući položeni kabal a polažu se nakon razastiranja drugog sloja pijeska u rovu. Ukupno za nabavku, transport i rad, računato po položenom štitniku (l = 1,0 m):	kom	724.90	a'	1.50	=	1087.35
6	Isporuka i polaganje plastične trake za upozorenje da se ispod nalazi elektroenergetski kabl. Traka treba da je crvene boje od mekanog polivinilhlora i sa odgovarajućim natpisom. Polaže se cijelom dužinom kablovskog rova, pri njegovom zatrpavanju, na dubini od dvadesetak santimetara (prije nanošenja poslednjeg sloja iskopa). Ukoliko se u istom rovu polaže više od jednog kabla iznad svakog kabla je potrebno postaviti pojedinačno pozor traku.Ukupno za nabavku, transport i rad, računato po metru dužnom položene trake:	m	805.00	a'	0.15	=	120.75
7	Isporuka i polaganje pocinkovane čelične trake, Fe/ Zn 25x4 mm u kablovski rov. Traka se polaže pri zatrpavanju rova, nakon nanošenja prvog sloja iskopa. Stavka obuhvata i razvlačenje trake, nabavku ukrsnih komada "traka-traka" (JUS N.B4.936) i izradu međusobnih veza traka. Traka se u rovu polaže nasatice. U rovove se polaže jedna traka, zajednička za komplet instalaciju. Ukoliko se prilikom iskopa naidje na uzemljenje neke druge instalacije obavezno je potrebno izvršiti njihovo povezivanje na propisan način uz prethodnu obradu kontaktne površine. Ukupno za nabavku, transport i rad, računato po kg položene Fe/Zn trake (sa potrebnim brojem ukrsnih komada i ostalog sitnog materijala) .	kg	274.00	a'	2.50	=	685.00
8	Povezivanje trake uzemljivača sa združenim uzemljenjem objekta duž trase kablovskog rova. Spajanje trake izvesti ukrsnim komadima traka-traka JUS N.B4.936	pauš		a'	100.00	=	100.00
9	Izrada zaštitnih mjera prilikom ukrštanja kablova sa drugim podzemnim objektima i instalacijama prema crtežu u prilogu i tehničkom opisu, paušalno	pauš		a'	350.00	=	350.00
10	Nabavka trasnport i ugradnja čeličnih konusnih stubova, čelika prema JUS.C.BO. 500/1988, klasa Č 0361 ili da bude bolji od njega, debljine min 3mm, okruglog poprečnog presjeka, zaštićen toplo pocinkovanog spolja i iznutra nanosom cinka, u skladu sa JUS EN ISO 1461, sa završnom-dekorativnom bojom RAL 7035, elektrostatički nanesenom a zatim pečenom prema JUS EN 40-4/1993. Stub treba da je predviđen za montažu na pripremljenom betonskom temelju, preko zavarene temeljne ploče (na dnu stuba), koja						

	može biti ispupčena ili ravna ali mora da omogući efikasno odvođenje vode i ankera (sa maticama), ugrađenih u temelj pri njegovoj izradi. U donjem segmentu stuba treba da se nalazi otvor sa poklopcem i antivandal bravom, najmanjeg stepena zaštite IP 44, unutar kojeg treba da je ugrađen nosač za priključnu ploču kao i sa zavrtanj sa maticom za vezu stuba sa uzemljenjem. 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. Ukupno računato po ugradjenom stubu visine 10m. Ekvivalent tipu VRS(8)-A-10/89 proizvođača Amiga Kraljevo	kom	1.00	a'	520.00	=	520.00
11	Nabavka trasnport i ugradnja čeličnih konusnih stubova, čelika prema JUS.C.BO. 500/1988, klasa Č 0361 ili da bude bolji od njega, debljine min 3mm, okruglog poprečnog presjeka, zaštićen toplo pocinkovanog spolja i iznutra nanosom cinka, u skladu sa JUS EN ISO 1461, sa završnom-dekorativnom bojom RAL 7035, elektrostatički nanesenom a zatim pečenom prema JUS EN 40-4/1993. Stub treba da je predviđen za montažu na pripremljenom betonskom temelju, preko zavarene temeljne ploče (na dnu stuba), koja može biti ispupčena ili ravna ali mora da omogući efikasno odvođenje vode i ankera (sa maticama), ugrađenih u temelj pri njegovoj izradi. U donjem segmentu stuba treba da se nalazi otvor sa poklopcem i antivandal bravom, najmanjeg stepena zaštite IP 44, unutar kojeg treba da je ugrađen nosač za priključnu ploču kao i sa zavrtanj sa maticom za vezu stuba sa uzemljenjem. 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. Ukupno računato po ugradjenom stubu visine 8m. Ekvivalent tipu KRS-A-8/60 proizvođača Amiga Kraljevo	kom	4.00	a'	400.00	=	1600.00
12	Isporuka i ugradnja lire predviđenu za montažu dvije svjetiljke izabranog tipa dužine po 1,5m izrađenih od cijevi fi 60. Lira se postavlja na stubu na pozicijama datim na situacionom planu. Lira je ekvivalent tipu LK-II proizvođača Amiga, Kraljevo	kom	3.00	a'	150.00	=	450.00
13	Isporuka i ugradnja lire predviđenu za montažu dvije svjetiljke izabranog tipa dužine po 0,8m izrađenih od cijevi fi 60. Lira se postavlja na stubu na pozicijama datim na situacionom planu. Lira je ekvivalent tipu LK-II proizvođača Amiga, Kraljevo	kom	1.00	a'	120.00	=	120.00

14	Isporuka i ugradnja nosača predviđenog za montažu sedam reflektora izabranog tipa 4R-K. Nosač se postavlja na stubu na poziciji datoj na situacionom planu. Nosač je ekvivalent tipu 4R-K proizvođača Amiga, Kraljevo	kom	1.00	a'	180.00	=	180.00
15	Isporuka i ugradnja priključnog ormarića na nosaču u stubu. Priključni ormarić je urađen u skladu sa IEC 60439-1, a sadrži izolovane stezaljke za direktno priključenje (bez papučica, omči i sl.) do tri provodnika presjeka do 35 mm² sa donje strane i jednog provodnika presjeka 1.5-10 mm² sa gornje strane. Stezaljke su u bojama koje obilježavaju fazne, nulte i zaštitne provodnike. Za zaštitu svetiljke u ploči ugrađena je kombinacija minijaturnih nosača osigurača sa cilindričnim topljivim uloškom DII 1 (E27) do 25A. Ukupno za nabavku i ugradnju računato po ugrađenoj priključnom ormariću sličnom tipu EKM- 1281, proizvod Raychem, ili boljeg ili sličnog kvaliteta:	kom	5.00	a'	25.00	=	125.00
16	Isporuka i ugradnja provodnika za vezu svetiljke i priključne ploče sa izradom strujnih veza, a plaća se po m1 ugrađenog provodnika tipa: PP00-Y 3x2,5 mm2, 0,6/1kV	m	74	a'	3.40	=	251.60
17	izrada kablovske kanalizacije za prolaz kabla ispod kolovoza, sa Isporukom rebrastih dvoslojnih savitljivih 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 nastavljanju cijevi, gumenim čepovima za zatvaranje rezervnih kablovica. Ukupno za nabavku, transport i rad, računato po ugrađenoj fleksibilnoj cijevi (l = 6,0 m) tipa: HDPE/LDPE, Ø160, 138/160mm	kom	68.00	a'	18.00	=	1224.00
18	**S1** Nabavka, isporuka i ugradnja ulične LED svjetiljke sa 144 LED modula koji se napajaju sa 700mA, sa asimetricnom 60° optikom, temperature boje izvora svijetla 4000K, izlaznog svjetlosnog fluksa svjetiljke 43654lm, ulazna snaga svjetiljke 297W, efikasnosti 147lm/W, MacAdam 5, elektronski predspojni uredjaj, klasa elektricne izolacije I, stepena zastite IP66, mehanicke zastite IK08, 100000 radnih sati prije opadanja svjetlosnog fluksa 90% inicijalne vrijednosti pri temperaturi od 25°C, opremljena sa sklopom za redukciju potrosnje elektricne energije efektivno 3 sata prije i 5 sati nakon proracunate ponoci, opcija redukcije potrosnje moze biti deaktivirana na jednostavan nacin pri montazi svetiljke, tijelo svetiljke izradjeno od livenog aluminijuma, svijetlo sive boje, sa protektorom u formi kaljenog ravnog stakla, svjetiljka posjeduje CE i ENEC sertifikat, planirana da se montira na visini od 10m, dimenzija						

	658x490x139mm, tezine 18,52kg, slicna tipu AFP L 144L70-740 A6 BPS CL1 GY proizvodjaca Thorn . Svjetiljka se isporucuje u kompletu sa izvorom svetla i potrebnom opremom za rad. Ukupno za materijal i rad:	kom	7.00	a'	785.00	=	5495.00
19	**S2** Nabavka, isporuka i ugradnja ulicne LED svjetiljke sa 36 LED modula koji se napajaju sa 850mA, sa Narrow Road optikom, temperature boje izvora svijetla 4000K, izlaznog svjetlosnog fluksa svjetiljke 13305lm, ulazna snaga svjetiljke 94W, efikasnosti 142lm/W, MacAdam 5, elektronski predspojni uredjaj, klasa elektricne izolacije II, stepena zastite IP66, klasa mehanicke zastite IK09, 100000 radnih sati prije opadanja svjetlosnog fluksa 85% inicijalne vrijednosti pri temperaturi od 25^{o}C, tijelo svetiljke izradjeno 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, zahvaljujuci najboljoj leguri u klasi otpornost na koroziju kategorije C5 u skladu sa ISO 9223, predvidjena za montazu na vrhu stuba Ø60 i za bocnu montazu (na liri) Ø60, sa mogucnoscu korekcije nagiba od 0^{o}/5^{o}/10^{o}/15^{o}/20^{o} u slucaju montaze na vrhu stuba i -15^{o}/-10^{o}/-5^{o}/0^{o}/5/10^{o}/15^{o} u slucaju bocne montaze (na liri), opremljena sa sklopom za redukciju potrosnje elektricne energije efektivno 3 sata prije i 5 sati nakon proracunate ponoci, opcija redukcije potrosnje moze biti deaktivirana na jednostavan nacin pri montazi svetiljke, svjetiljka posjeduje ENEC i CE sertifikate, planirana da se montira na visini od 8m, dimenzija 571x224x114mm, tezine 5.9 kg, slicna tipu IP 36L85-740 NR BS 3550 CL2 M60 ANT proizvodjaca Thorn. Svjetiljka se isporucuje u kompletu sa izvorom svetla i potrebnom opremom za rad. Ukupno za materijal i rad:	kom	8.00	a'	280.00	=	2240.00
20	Nabavka i montaža toploskupljajućih kablovskih spojnica 12/20 kV, za jednožilne kablove izolovane plastičnom masom sa električnom zaštitom od žica. Presjek provodnika 120-240mm2. Spojnice sa čaurama sa zavrtnjima. Pod stavkom se podrazumijeva komplet rad i montaža kablovskih spojnica sličnih tipu POLJ 24/1x120-240, proizvodnje Raychem ili ekvivalentno	set	8.00	a'	276.56	=	2212.48

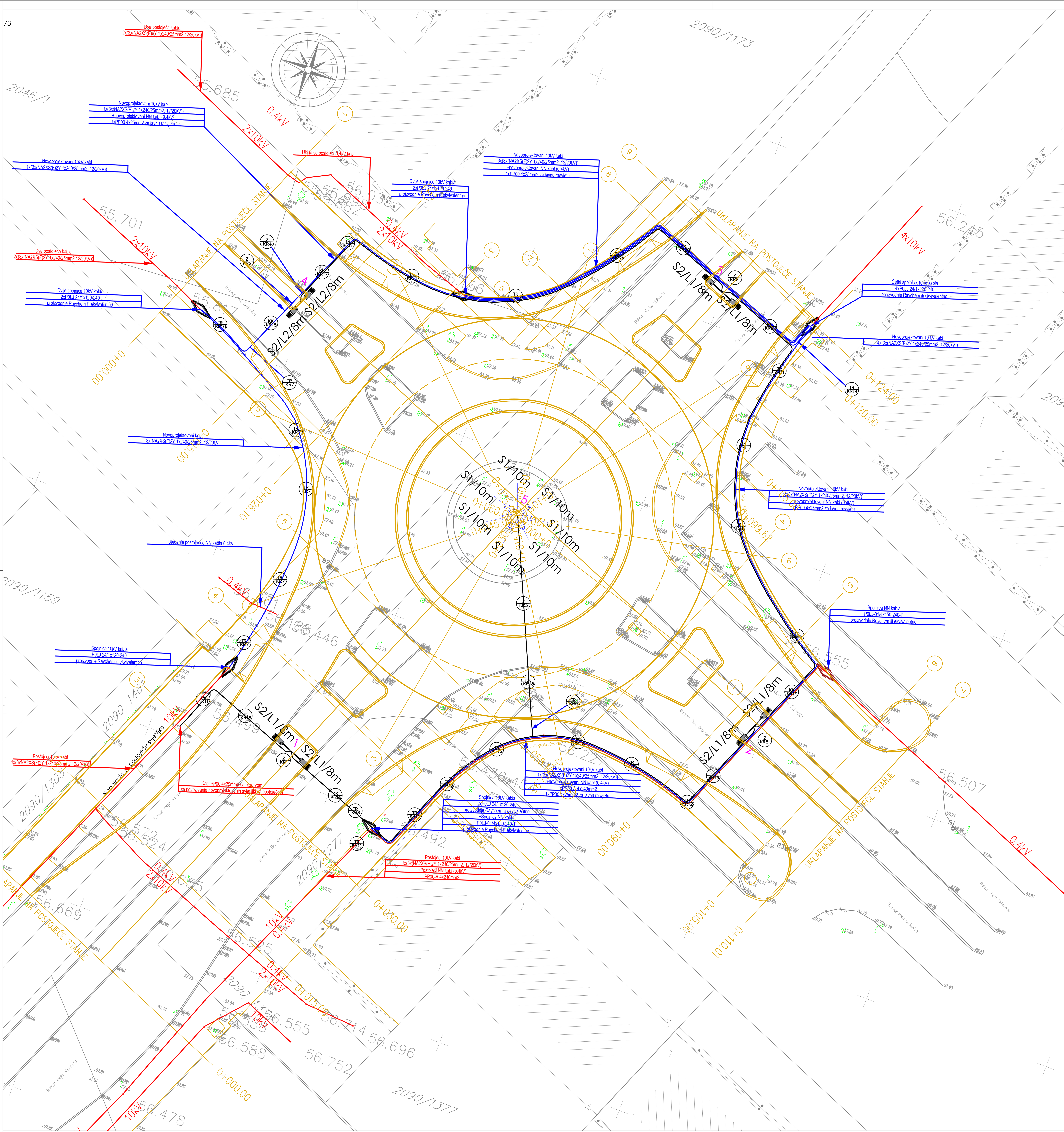
21	Nabavka i montaža toploskupljajućih kablovskih spojnica 0.6/1 kV, za četvorožilne kablove izolovane plastičnom masom. Presjek provodnika 150-240mm2. Spojnice sa čaurama sa zavrtnjima. Pod stavkom se podrazumijeva komplet rad i montaža kablovskih spojnica sličnih tipu POLJ-01/4x150-240-T proizvodnje Raychem ili ekvivalentno	kom	2.00	a'	197.88	=	395.76
22	Nabavka i ugradnja plastičnih obujmica za povezivanje VN jednožilnih kablova u snop. Obujmice se postavljaju na svaki duzni metar kabla. U nedostatku obujmica može se snop formirati i plastičnom trakom. Ukupno za nabavku i rad, računato po obujmici.	kom	1275.00	a'	0.50	=	637.50
18	Nabavka i ugradnja olovnih obujmica sa oznakom tipa, presjeka, naponskog nivoa i godine polaganja kabla na svakih 20 m trase kabla u pravoj liniji, na ulazu i izlazu iz kablovske kanalizacije.... a u svemu prema tehničkim preporukama.Ukupno za nabavku i rad, računato po obujmici	kom	25.00	a'	3.00	=	75.00
21	Ispitivanje izvedenih elektromontažnih radova, obezbeđivanje certifikata o efikasnosti sistema zaštite od opasnog napona dodira. mjerenje otpora uzemljenja, itd	pauš	1.00		250.00	=	250.00
22	Ostali sitan instalacioni i montažni materijal	pauš	1.00		350.00	=	350.00
23	Nepredviđeni radovi (5% investicione vrijednosti). Stavka se podrazumijeva samo u slučaju ugovaranja po sistemu " Ključ u ruke "	pauš				=	2210.05
	Ukupno elektromontažni radovi					**=**	**46411.09**
	Rekapitualacija						
	Ukupno građevinski radovi					**=**	**12170.75**
	Ukupno elektromontažni radovi					**=**	**46411.09**
	pdv 21%						**12302.19**
	Ukupno javna rasvjeta+izmiještanje NN i SN kablova					**=**	**70884.03**

C. Grafički dio dokumentacije JAVNOG OSVJETLJENJA

S1 Situacioni plan javno osvjetljenje + SN i NN kablovska mreža

P1 Jedan NN kabal u kablovskom rovu u zemljanim površinama
P2 Jedan SN kabal u kablovskom rovu u zemljanim površinama
P3 Dva NN kabla u kablovskom rovu u zemljanim površinama
P4 Dva kabla (1SN i 1NN) u kablovskom rovu u zemljanim površinama
P5 Tri kabla (1SN i 2NN) u kablovskom rovu u zemljanim površinama
P6 Četiri kabla (3SN i 1NN) u kablovskom rovu u zemljanim površinama
P7 Jedan SN kabal u kablovskom rovu u budućim trotoarskim površinama
P8 Jedan NN kabal u kablovskom rovu u budućim trotoarskim površinama
P9 Dva NN kabla u kablovskom rovu u budućim trotoarskim površinama
P10 Dva SN kabla u kablovskom rovu u budućim trotoarskim površinama
P11 Dva kabla (1NN i 1SN) u kablovskom rovu u budućim trotoarskim površinama
P12 Tri kabla (2NN i 1SN) u kablovskom rovu u budućim trotoarskim površinama
P13 Četiri kabla (1NN i 3SN) u kablovskom rovu u budućim trotoarskim površinama
P14 Četiri SN kabla u kablovskom rovu u budućim trotoarskim površinama
P15 Kablovska kanalizacija 1SN kabl u budućoj saobraćajnici
P16 Kablovska kanalizacija 1NN kabl u budućoj saobraćajnici
P17 Kablovska kanalizacija 1NN i 1SN kabl u budućoj saobraćajnici
P18 Kablovska kanalizacija 2NN kabla u budućoj saobraćajnici
P19 Kablovska kanalizacija 2NN i 1SN kabl u budućoj saobraćajnici
P20 Kablovska kanalizacija 1NN i 3SN kabla u budućoj saobraćajnici
P21 Priblizavanje I ukrštanje en.kablova sa drzugim podzemnim objektima I inastalacijama
P22 Ukrštanje NN kabla sa postojećim SN(NN) energetskim kablom
P23 Skica betonskog stubića sa mesinganom pločom-oznaka za regulisani teren
P24 Oznake za obilježavanje trase kabla I ukrštanje sa drugim objektima
P25 Montažni drveni mostić za prelaz preko rova I zaštitu rova

Tehnički list svetiljkli
Tehnički list stubova



LEGENDA

S1/L1/ 8m

- **visina montaže svetiljke**
- **Tip lire ((L1-1,5m), (L2 - 0,8m))**
- **Tip svjetiljke**

S1: **96644656 AFP L 144L70-740 A6 BPS CL1 GY**
Svetiljka na stubu visine 10m

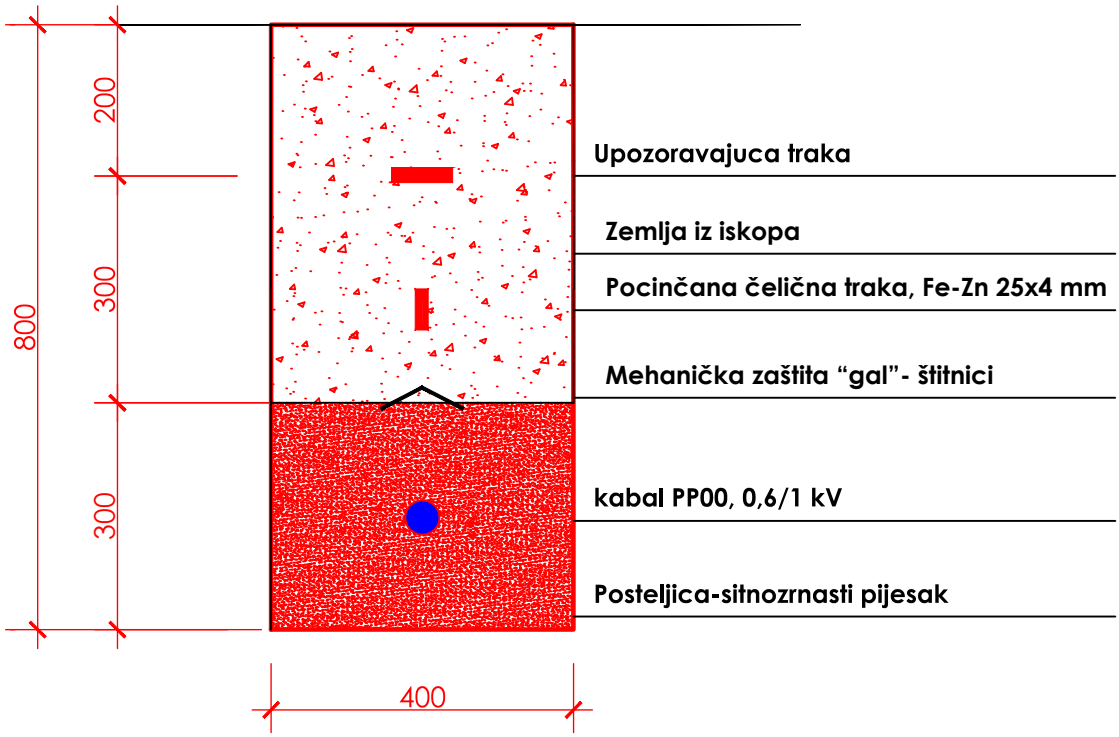
S2: **96276042 IP 36L85-740 NR BS 3550 CL2 M60 ANT**
Svetiljka na konusnom stubu visine 8m

Koordinate stubova

1 6605968.57 4699528.65
2 6606023.74 4699552.97
3 6605999.82 4699604.47
4 6605949.04 4699583.74
5 6605985.09 4699567.87

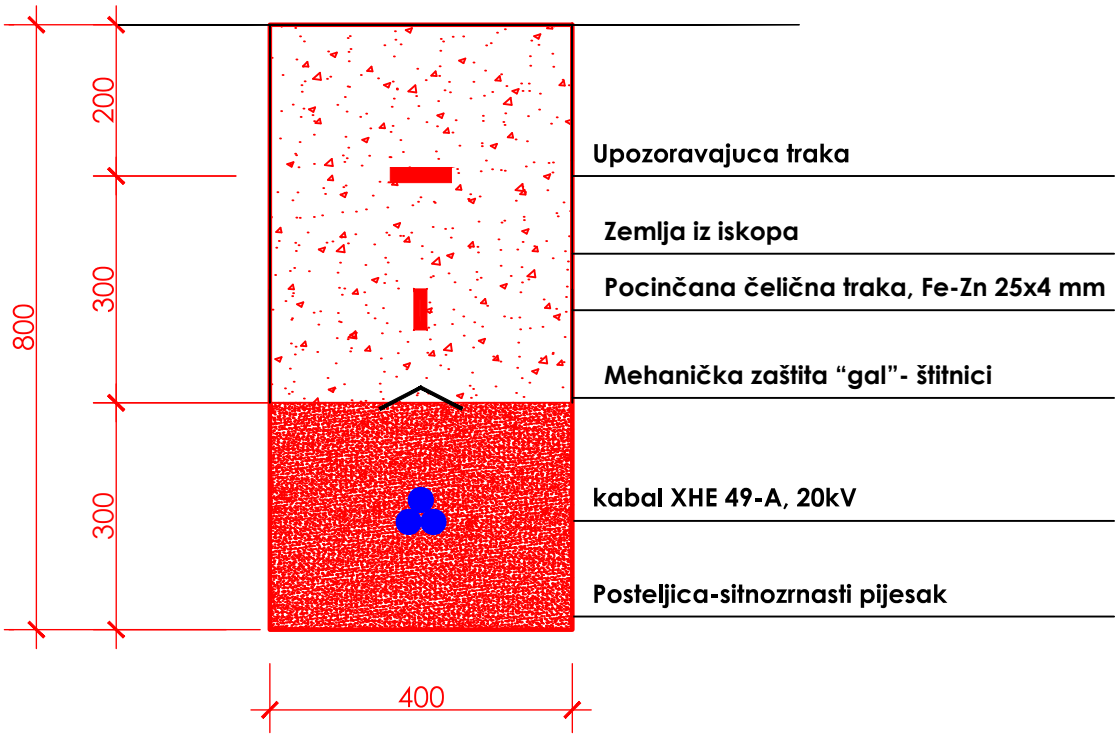
- **Novoprojektovano javno osvetljenje**
- **Postojeći SN i NN kablovi**
- **Novoprojektovani SN 10kV kablovi**
- **Novoprojektovani NN 0.4kV kablovi**

PROJEKTANT: "Civil Engineer" d.o.o. Podgorica CIVIL ENGINEER	INVESTITOR: **GLAVNI GRAD PODGORICA**
OBJEKAT: Izgradnja kružnog toka na raskrsnici Bulevara Pera Ćetkovića i Bulevara Veljka Vlahovića	LOKACIJA: Zahvat DUP- a "Konik - Stari Aerodrom- Faza III, dio", Podgorica
AUTOR PROJEKTA: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.	
VODEĆI PROJEKTANT: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.	VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: GLAVNI PROJEKAT
ODGOVORNI PROJEKTANT: Mihailo Vorotović, dipl. inž. el.	DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: PROJEKAT ELEKTRO-ENERGETSKIH INSTALACIJA — RAZMJERA: 1:250
SARADNIK/CI:	PRILOG: SITUACIONI PLAN JAVNO OSVJETLJENJE + SN i NN kablovska mreža — BR. PRILOGA: S-1 — BR. STRANE: 73
Datum izrade i M.P. Oktobar, 2025. godine	**Datum revizije i M.P.**



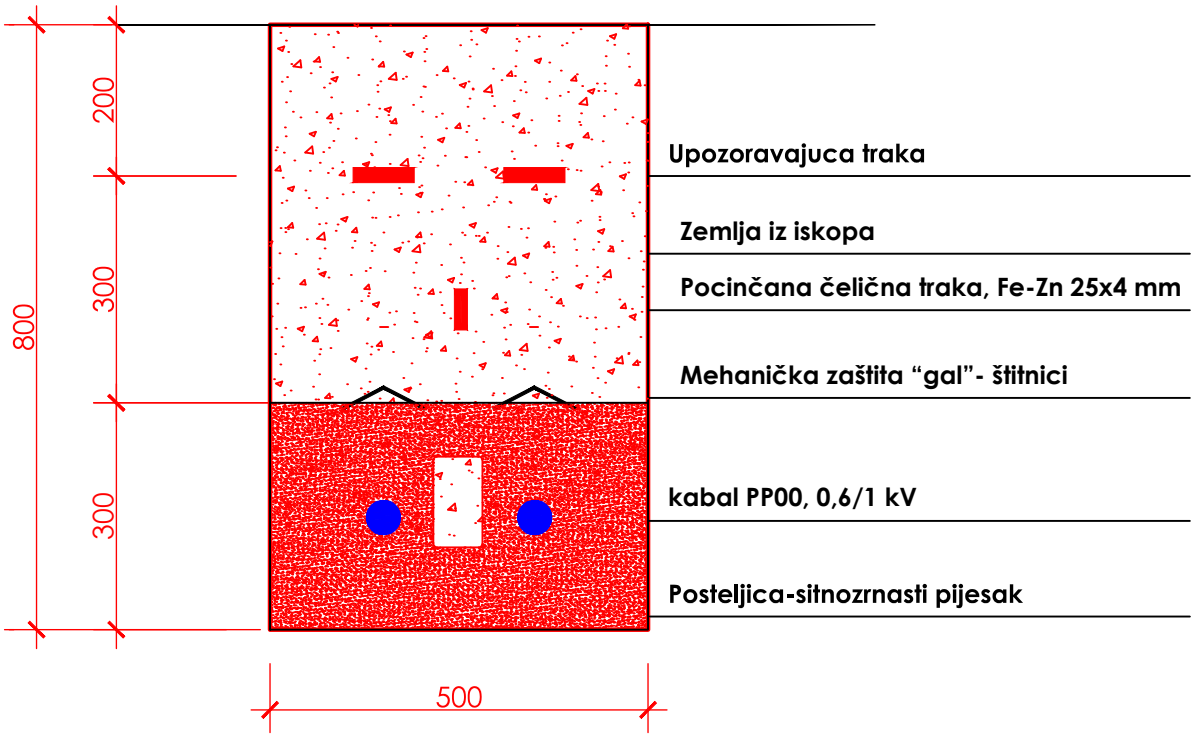
Z
KR1

PROJEKTANT: "Civil Engineer" d.o.o. Podgorica	Investitor: GLAVNI GRAD PODGORICA		
Objekat: Izgradnja kružnog toka na raskrsnici Bulevara Pera Ćetkovića i Bulevara Veljka Vlahovica	Lokacija: Zahvat DUP- a "Konik - Stari Aerodorm - faza III, dio", Podgorica		
Autor projekta: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.			
Vodeći projektant: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat		Razmjera:
Odgovorni projektant: Mihailo Vorotović, spec.sci.el.	Dio tehničke dokumentacije: Projekat elektro-energetskih instalacija		
Saradnik:	Prilog: *Jedan NN kabal u kablovskom rovu u zemljanim površinama*	Br. priloga: P-1	Br. strane: 74
Datum izrade i M.P. X 2025	Datum revizije i M.P.		



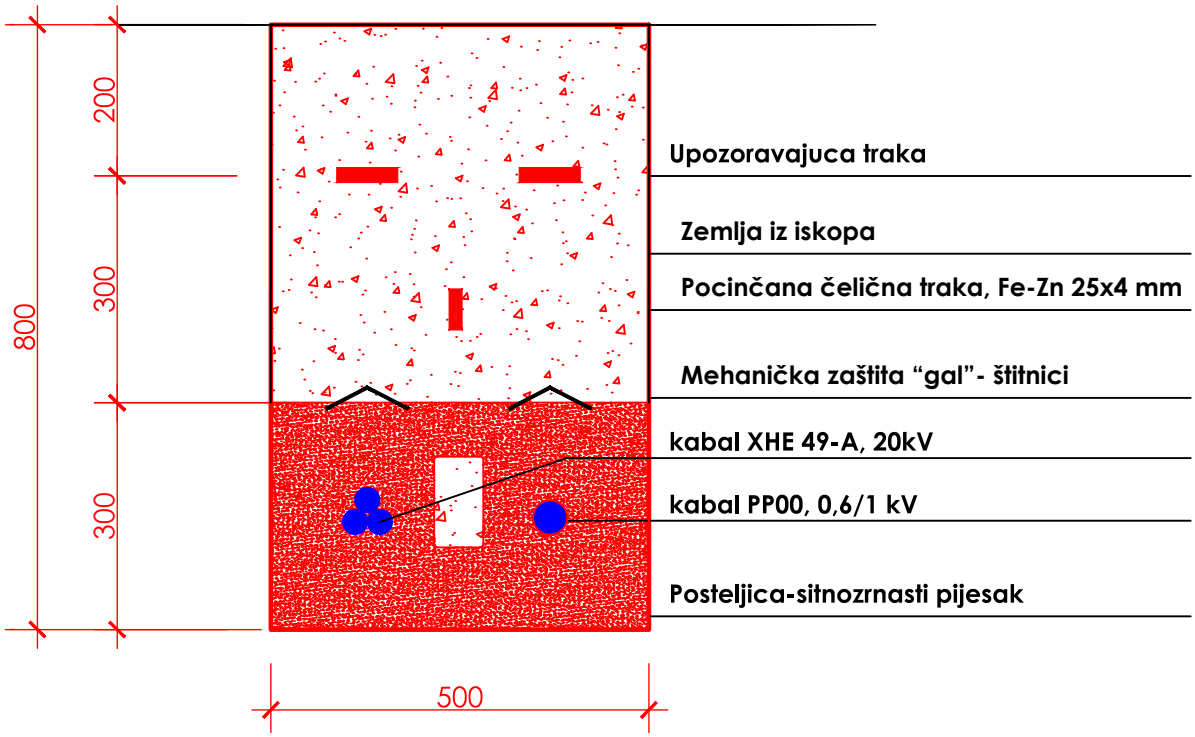
Z
KR2

PROJEKTANT: "Civil Engineer" d.o.o. Podgorica	Investitor: GLAVNI GRAD PODGORICA		
Objekat: Izgradnja kružnog toka na raskrsnici Bulevara Pera Ćetkovića i Bulevara Veljka Vlahovica	Lokacija: Zahvat DUP- a "Konik - Stari Aerodorm - faza III, dio", Podgorica		
Autor projekta: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.			
Vodeći projektant: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat		Razmjera:
Odgovorni projektant: Mihailo Vorotović, spec.sci.el.	Dio tehničke dokumentacijeProjekat elektro-energetskih instalacija		
Saradnik:	Prilog: *Jedan SN kabal u kablovskom rovu u zemljanim površinama*	Br. priloga: P-2	Br. strane: 75
Datum izrade i M.P. X 2025	Datum revizije i M.P.		



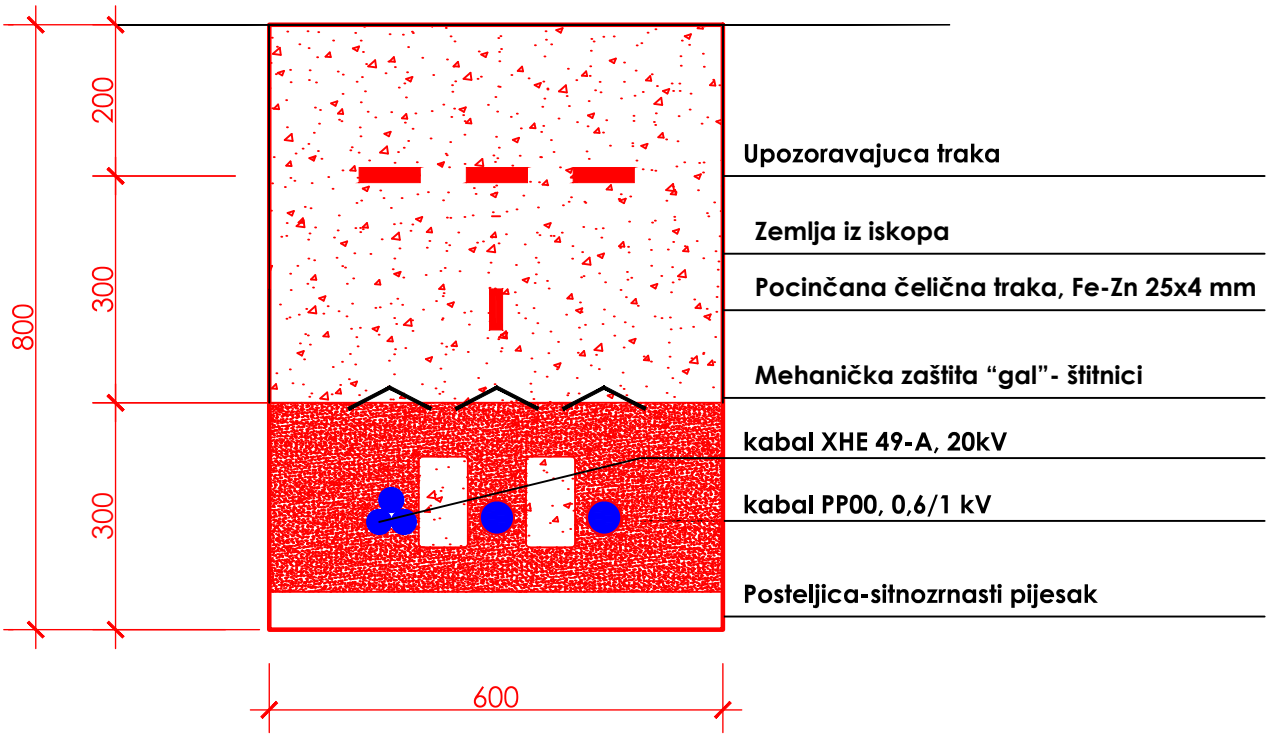
Z
KR3

PROJEKTANT: "Civil Engineer" d.o.o. Podgorica	Investitor: GLAVNI GRAD PODGORICA		
Objekat: Izgradnja kružnog toka na raskrsnici Bulevara Pera Ćetkovića i Bulevara Veljka Vlahovica	Lokacija: Zahvat DUP- a "Konik - Stari Aerodorm - faza III, dio", Podgorica		
Autor projekta: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.			
Vodeći projektant: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat		Razmjera:
Odgovorni projektant: Mihailo Vorotović, spec.sci.el.	Dio tehničke dokumentacije Projekat elektro-energetskih instalacija		
Saradnik:	Prilog: *Dva NN kabla u kablovskom rovu u zemljanim površinama*	Br. priloga: P-3	Br. strane: 76
Datum izrade i M.P. X 2025	Datum revizije i M.P.		



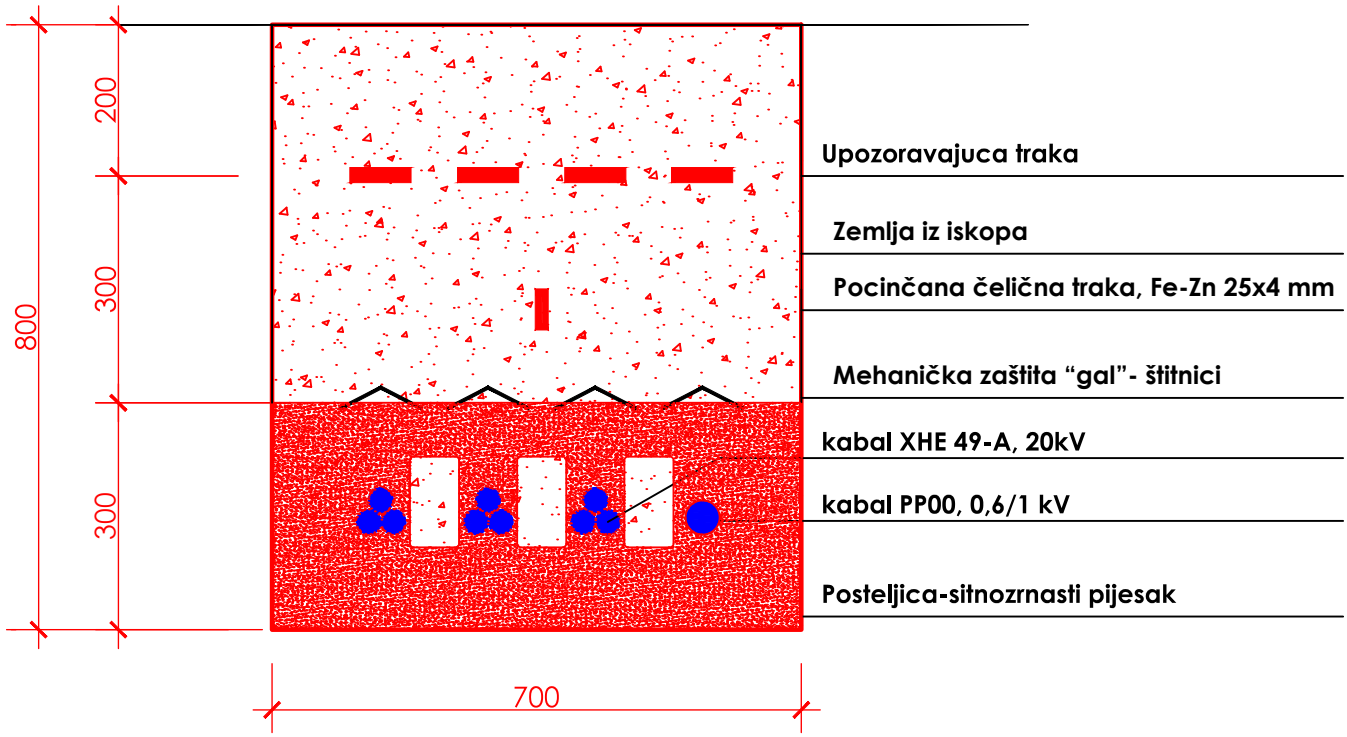
Z
KR4

PROJEKTANT: "Civil Engineer" d.o.o. Podgorica	Investitor: GLAVNI GRAD PODGORICA	
Objekat: Izgradnja kružnog toka na raskrsnici Bulevara Pera Ćetkovića i Bulevara Veljka Vlahovica	Lokacija: Zahvat DUP- a "Konik - Stari Aerodorm - faza III, dio", Podgorica	
Autor projekta: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.		
Vodeći projektant: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Razmjera:
Odgovorni projektant: Mihailo Vorotović, spec.sci.el.	Dio tehničke dokumentacije Projekat elektro-energetskih instalacija	
Saradnik:	Prilog: *Dva kabla (1SN i 1NN) u kablovskom rovu u zemljanim površinama*	Br. priloga: P-4 / Br. strane: 77
Datum izrade i M.P. X 2025	Datum revizije i M.P.	



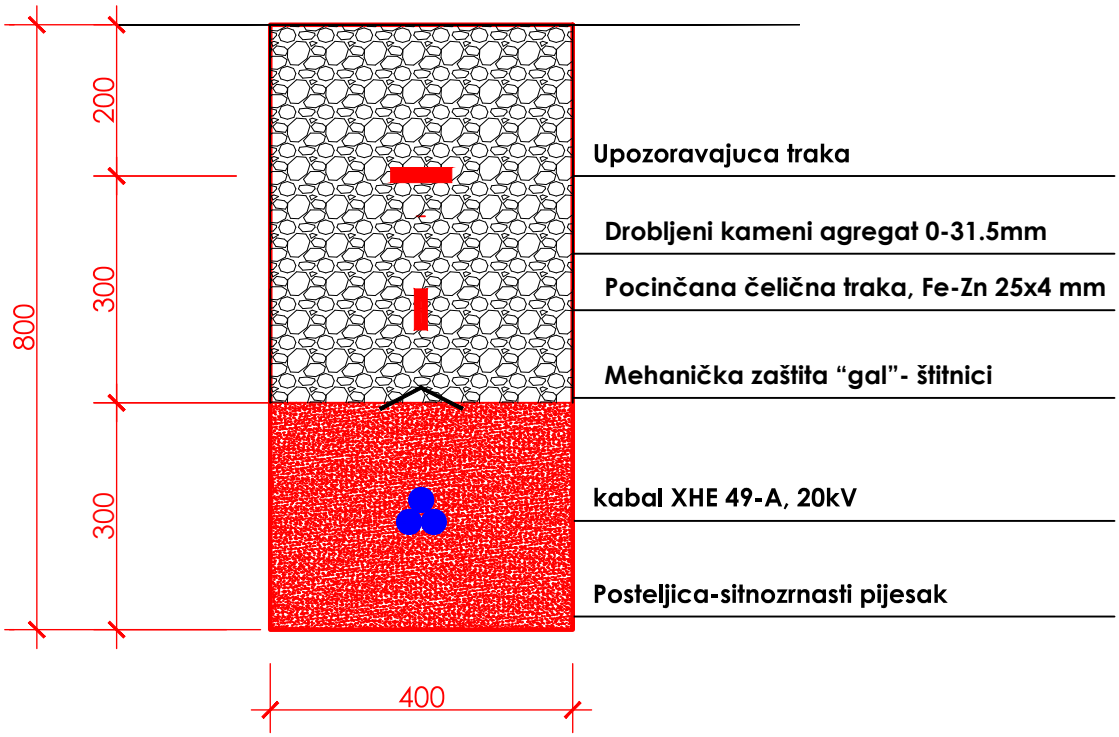
Z
KR5

PROJEKTANT: "Civil Engineer" d.o.o. Podgorica	Investitor: GLAVNI GRAD PODGORICA	
Objekat: Izgradnja kružnog toka na raskrsnici Bulevara Pera Ćetkovića i Bulevara Veljka Vlahovica	Lokacija: Zahvat DUP- a "Konik - Stari Aerodorm - faza III, dio", Podgorica	
Autor projekta: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.		
Vodeći projektant: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Razmjera:
Odgovorni projektant: Mihailo Vorotović, spec.sci.el.	Dio tehničke dokumentacije: Projekat elektro-energetskih instalacija	
Saradnik:	Prilog: *Tri kabla (1SN i 2NN) u kablovskom rovu u zemljanim površinama*	Br. priloga: P-5 / Br. strane: 78
Datum izrade i M.P. X 2025	Datum revizije i M.P.	



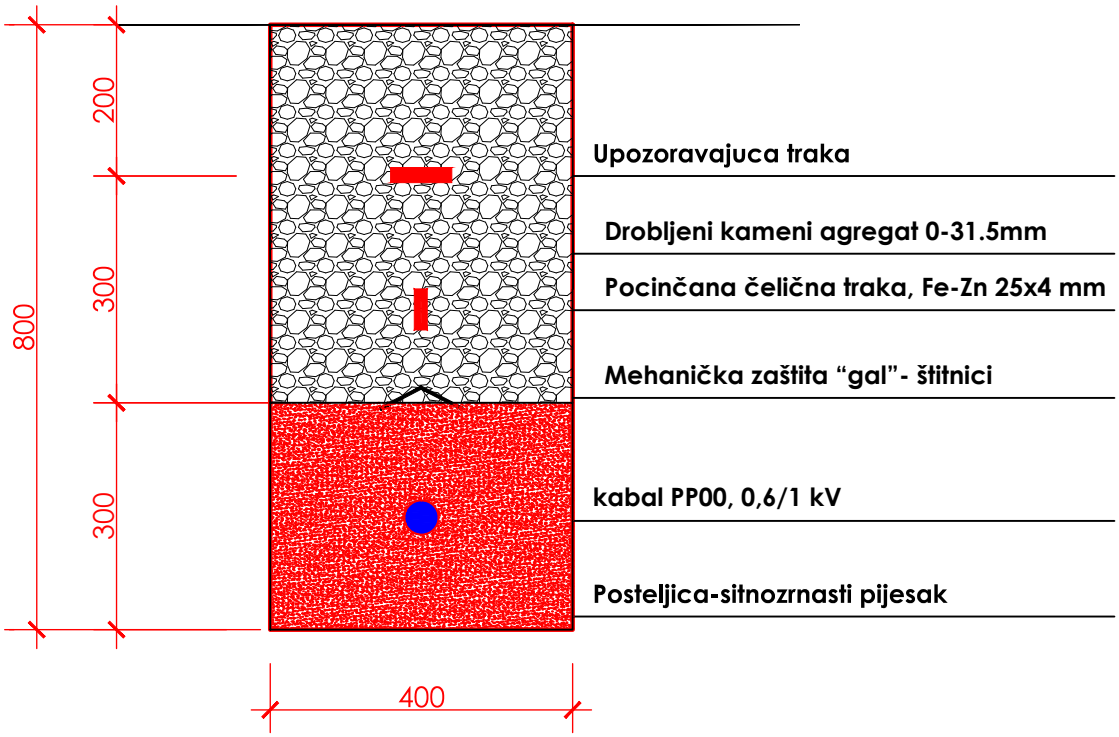
Z
KR6

PROJEKTANT: "Civil Engineer" d.o.o. Podgorica	Investitor: GLAVNI GRAD PODGORICA	
Objekat: Izgradnja kružnog toka na raskrsnici Bulevara Pera Ćetkovića i Bulevara Veljka Vlahovica	Lokacija: Zahvat DUP- a "Konik - Stari Aerodorm - faza III, dio", Podgorica	
Autor projekta: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.		
Vodeći projektant: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Razmjera:
Odgovorni projektant: Mihailo Vorotović, spec.sci.el.	Dio tehničke dokumentacije: Projekat elektro-energetskih instalacija	
Saradnik:	Prilog: *Četiri kabla (3SN i 1NN) u kablovskom rovu u zemljanim površinama*	Br. priloga: P-6 / Br. strane: 79
Datum izrade i M.P. X 2025	Datum revizije i M.P.	



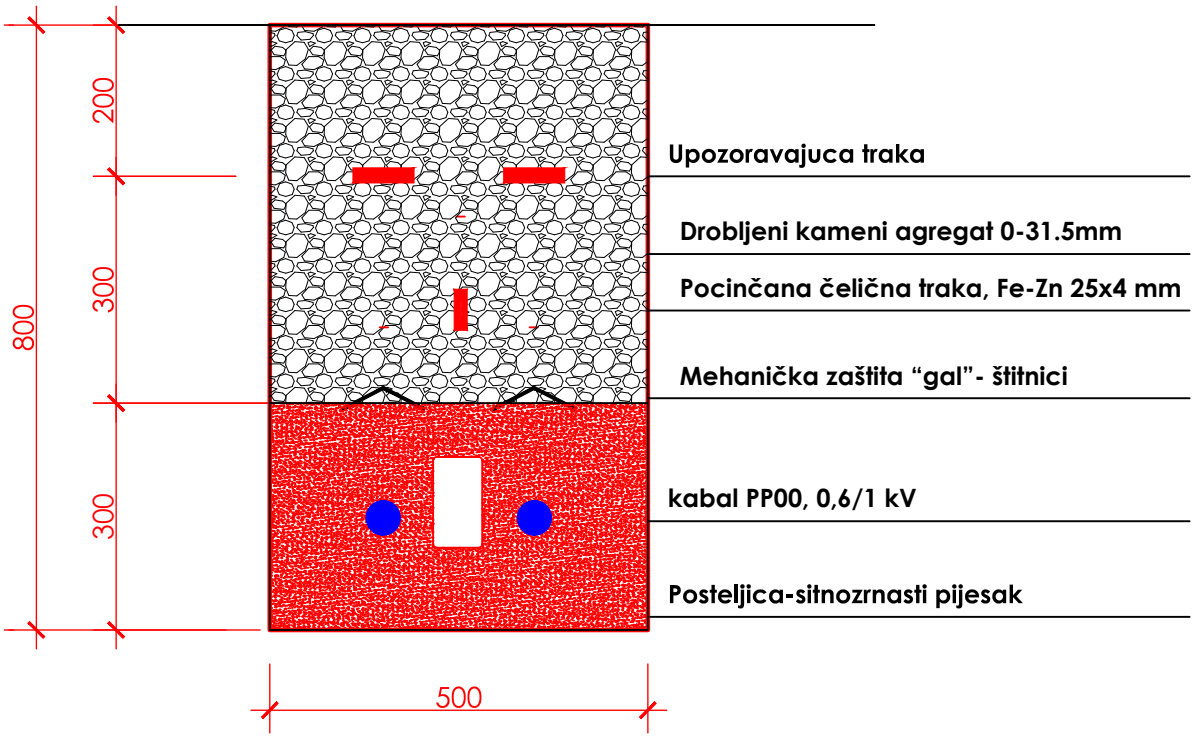
TR
KR7

PROJEKTANT: "Civil Engineer" d.o.o. Podgorica	Investitor: GLAVNI GRAD PODGORICA		
Objekat: Izgradnja kružnog toka na raskrsnici Bulevara Pera Ćetkovića i Bulevara Veljka Vlahovica	Lokacija: Zahvat DUP- a "Konik - Stari Aerodorm - faza III, dio", Podgorica		
Autor projekta: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.			
Vodeći projektant: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat		Razmjera:
Odgovorni projektant: Mihailo Vorotović, spec.sci.el.	Dio tehničke dokumentacije: Projekat elektro-energetskih instalacija		
Saradnik:	Prilog: *Jedan SN kabal u kablovskom rovu u budućim trotoarskim površinama*	Br. priloga: P-7	Br. strane: 80
Datum izrade i M.P. X 2025	Datum revizije i M.P.		



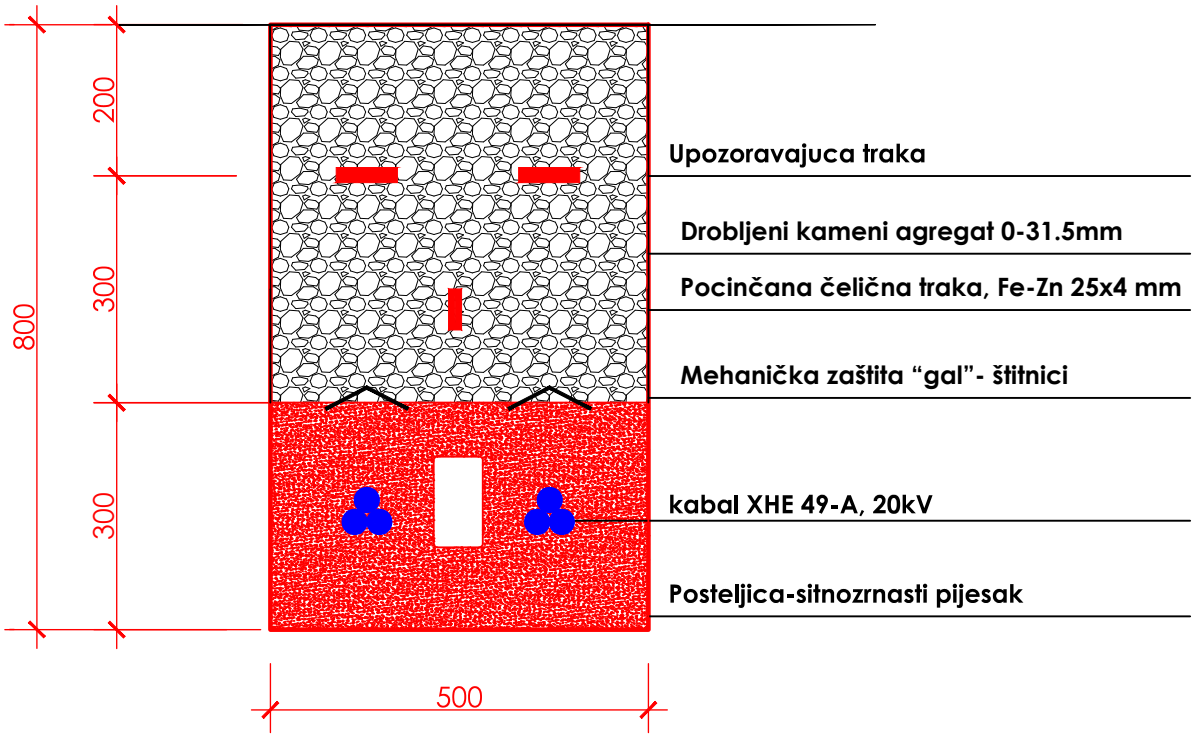
TR
KR8

PROJEKTANT: "Civil Engineer" d.o.o. Podgorica	Investitor: GLAVNI GRAD PODGORICA		
Objekat: Izgradnja kružnog toka na raskrsnici Bulevara Pera Ćetkovića i Bulevara Veljka Vlahovica	Lokacija: Zahvat DUP- a "Konik - Stari Aerodorm - faza III, dio", Podgorica		
Autor projekta: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.			
Vodeći projektant: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat		Razmjera:
Odgovorni projektant: Mihailo Vorotović, spec.sci.el.	Dio tehničke dokumentacije: Projekat elektro-energetskih instalacija		
Saradnik:	Prilog: *Jedan NN kabal u kablovskom rovu u budućim trotoarskim površinama*	Br. priloga: P-8	Br. strane: 81
Datum izrade i M.P. X 2025	Datum revizije i M.P.		



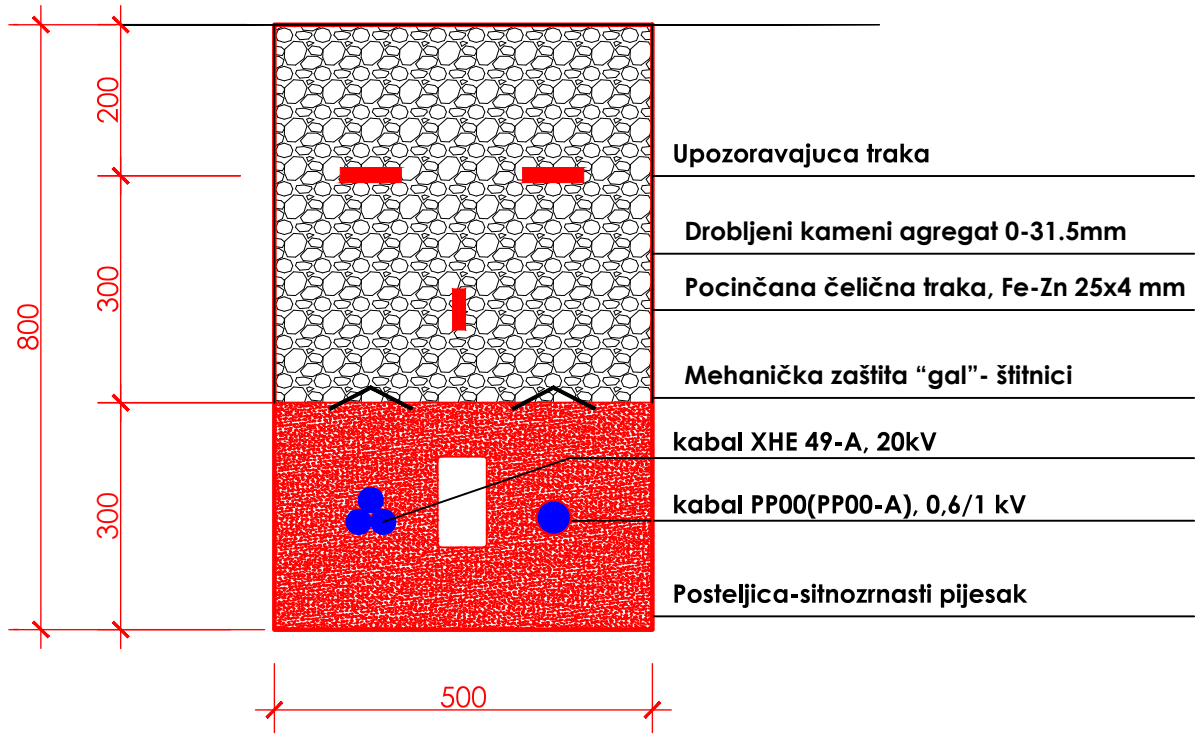
TR
KR9

PROJEKTANT: "Civil Engineer" d.o.o. Podgorica	Investitor: GLAVNI GRAD PODGORICA		
Objekat: Izgradnja kružnog toka na raskrsnici Bulevara Pera Ćetkovića i Bulevara Veljka Vlahovica	Lokacija: Zahvat DUP- a "Konik - Stari Aerodorm - faza III, dio", Podgorica		
Autor projekta: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.			
Vodeći projektant: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat		Razmjera:
Odgovorni projektant: Mihailo Vorotović, spec.sci.el.	Dio tehničke dokumentacije: Projekat elektro-energetskih instalacija		
Saradnik:	Prilog: *Dva NN kabla u kablovskom rovu u budućim trotoarskim površinama*	Br. priloga: P-9	Br. strane: 82
Datum izrade i M.P. X 2025	Datum revizije i M.P.		



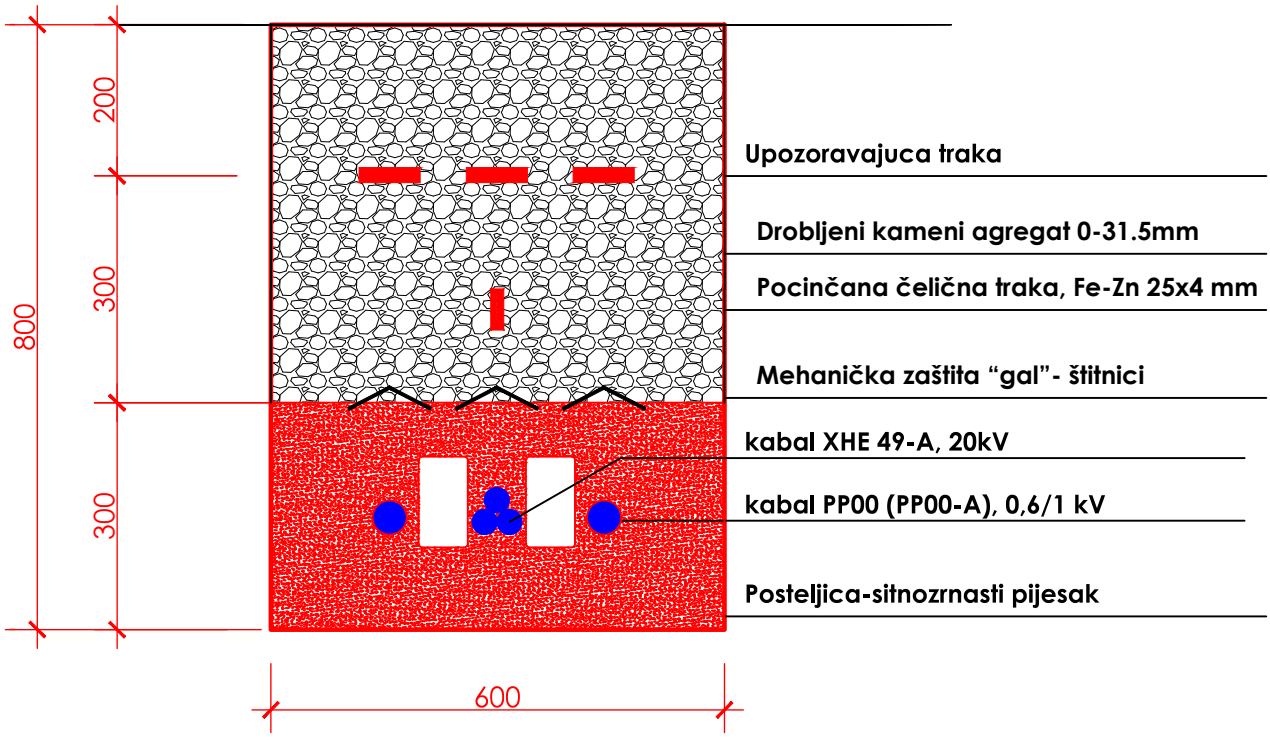
TR
KR10

PROJEKTANT: "Civil Engineer" d.o.o. Podgorica	Investitor: GLAVNI GRAD PODGORICA		
Objekat: Izgradnja kružnog toka na raskrsnici Bulevara Pera Ćetkovića i Bulevara Veljka Vlahovica	Lokacija: Zahvat DUP- a "Konik - Stari Aerodorm - faza III, dio", Podgorica		
Autor projekta: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.			
Vodeći projektant: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat		Razmjera:
Odgovorni projektant: Mihailo Vorotović, spec.sci.el.	Dio tehničke dokumentacije: Projekat elektro-energetskih instalacija		
Saradnik:	Prilog: *Dva SN kabla u kablovskom rovu u budućim trotoarskim površinama*	Br. priloga: P-10	Br. strane: 83
Datum izrade i M.P. X 2025	Datum revizije i M.P.		



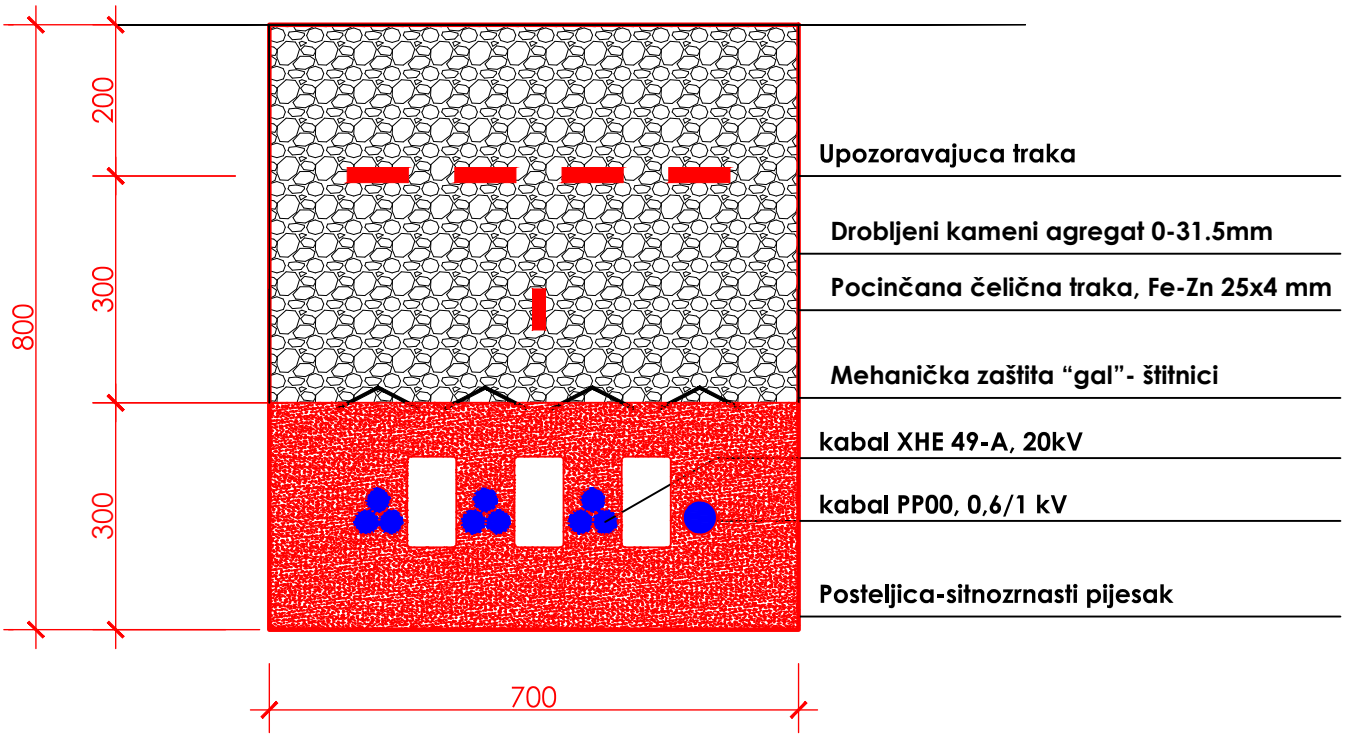
TR
KR11

PROJEKTANT: "Civil Engineer" d.o.o. Podgorica	Investitor: GLAVNI GRAD PODGORICA		
Objekat: Izgradnja kružnog toka na raskrsnici Bulevara Pera Ćetkovića i Bulevara Veljka Vlahovica	Lokacija: Zahvat DUP- a "Konik - Stari Aerodorm - faza III, dio", Podgorica		
Autor projekta: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.			
Vodeći projektant: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat		Razmjera:
Odgovorni projektant: Mihailo Vorotović, spec.sci.el.	Dio tehničke dokumentacije: Projekat elektro-energetskih instalacija		
Saradnik:	Prilog: *Dva kabla (1NN i 1SN) u kablovskom rovu u budućim trotoarskim površinama*	Br. priloga: P-11	Br. strane: 84
Datum izrade i M.P. X 2025	Datum revizije i M.P.		



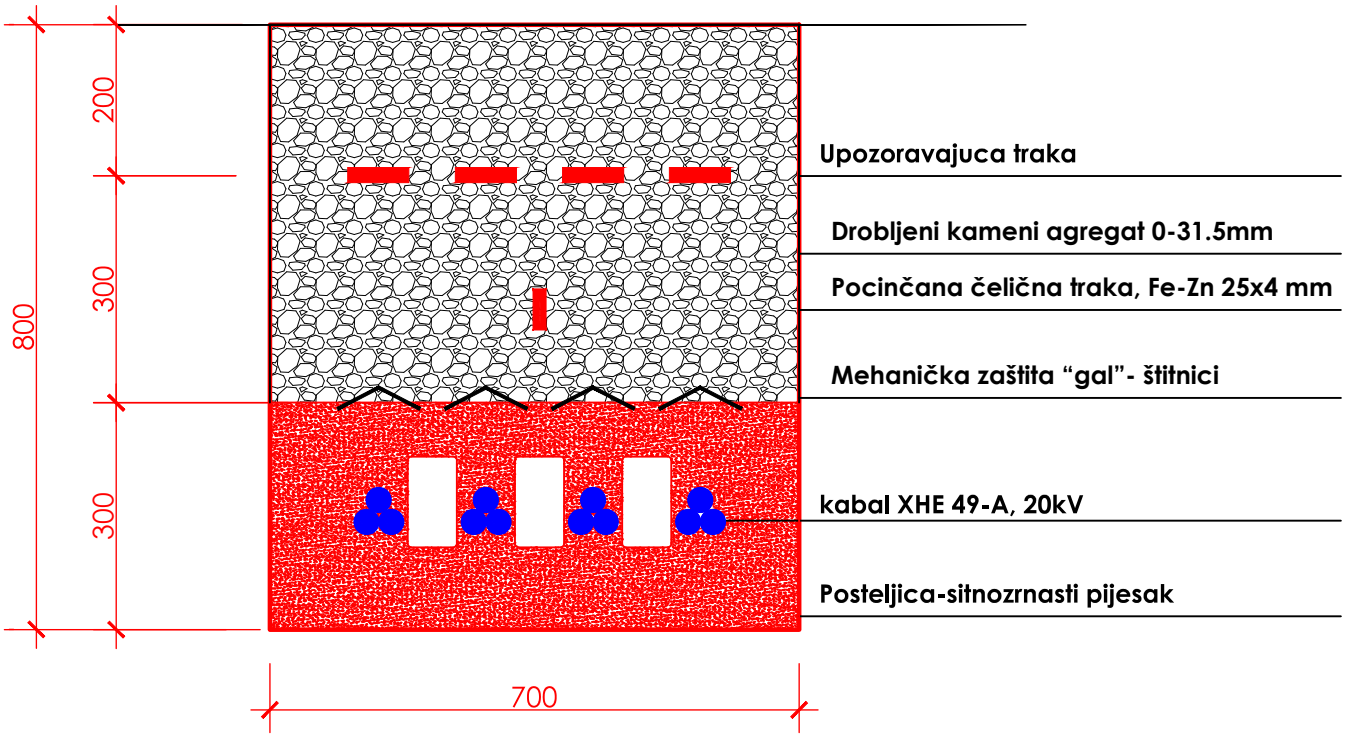
TR
KR12

PROJEKTANT: "Civil Engineer" d.o.o. Podgorica	Investitor: GLAVNI GRAD PODGORICA		
Objekat: Izgradnja kružnog toka na raskrsnici Bulevara Pera Ćetkovića i Bulevara Veljka Vlahovica	Lokacija: Zahvat DUP- a "Konik - Stari Aerodorm - faza III, dio", Podgorica		
Autor projekta: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.			
Vodeći projektant: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat		Razmjera:
Odgovorni projektant: Mihailo Vorotović, spec.sci.el.	Dio tehničke dokumentacije: Projekat elektro-energetskih instalacija		
Saradnik:	Prilog: *Tri kabla (2NN i 1SN) u kablovskom rovu u budućim trotoarskim površinama*	Br. priloga: P-12	Br. strane: 85
Datum izrade i M.P. X 2025	Datum revizije i M.P.		



TR
KR13

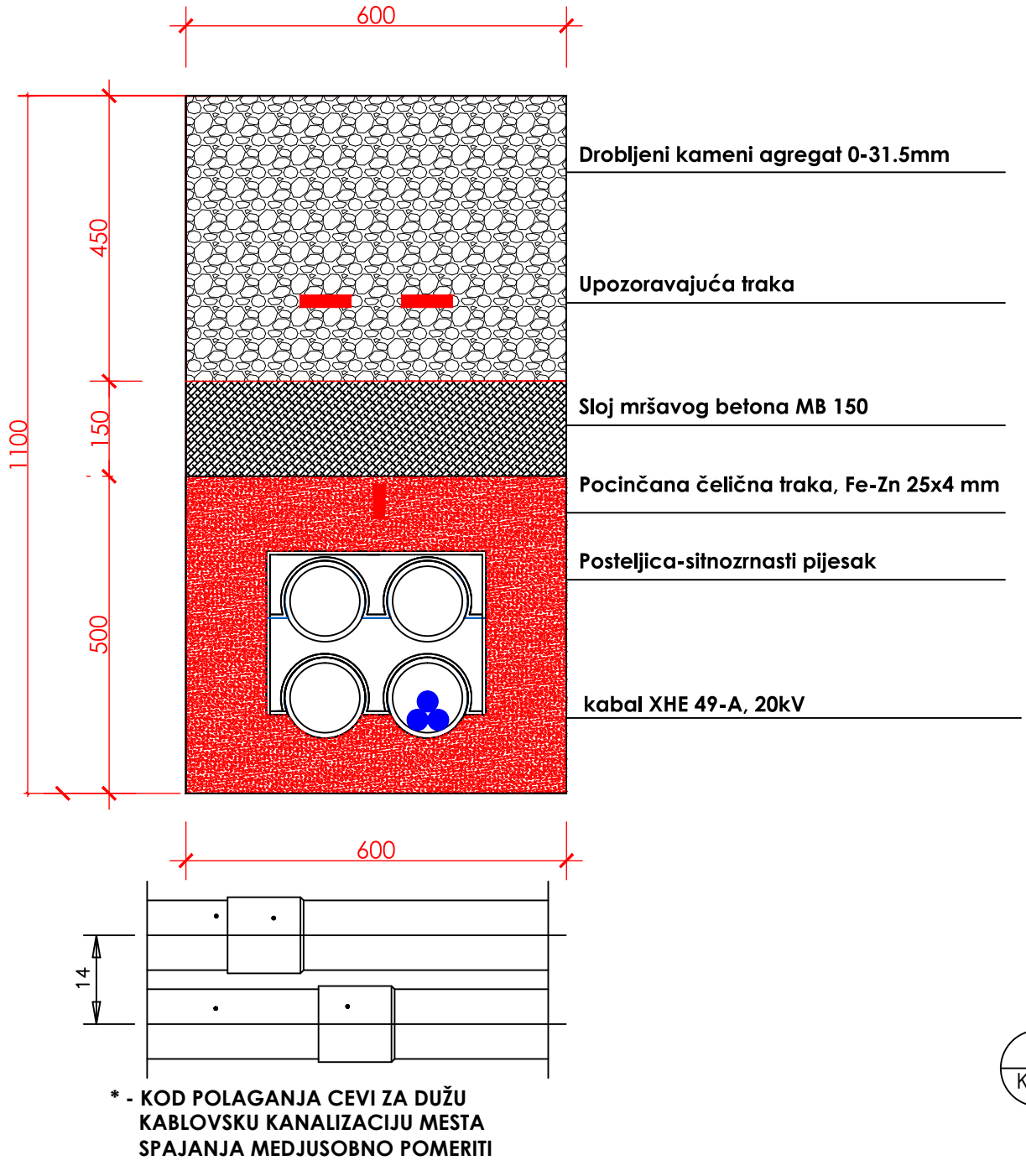
PROJEKTANT: "Civil Engineer" d.o.o. Podgorica	Investitor: GLAVNI GRAD PODGORICA		
Objekat: Izgradnja kružnog toka na raskrsnici Bulevara Pera Ćetkovića i Bulevara Veljka Vlahovica	Lokacija: Zahvat DUP- a "Konik - Stari Aerodorm - faza III, dio", Podgorica		
Autor projekta: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.			
Vodeći projektant: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat		Razmjera:
Odgovorni projektant: Mihailo Vorotović, spec.sci.el.	Dio tehničke dokumentacije:Projekat elektro-energetskih instalacija		
Saradnik:	Prilog: *Četiri kabla (1NN i 3SN) u kablovskom rovu u budućim trotoarskim površinama*	Br. priloga: P-13	Br. strane: 86
Datum izrade i M.P. X 2025	Datum revizije i M.P.		



TR
KR14

PROJEKTANT: "Civil Engineer" d.o.o. Podgorica	Investitor: GLAVNI GRAD PODGORICA		
Objekat: Izgradnja kružnog toka na raskrsnici Bulevara Pera Ćetkovića i Bulevara Veljka Vlahovica	Lokacija: Zahvat DUP- a "Konik - Stari Aerodorm - faza III, dio", Podgorica		
Autor projekta: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.			
Vodeći projektant: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat		Razmjera:
Odgovorni projektant: Mihailo Vorotović, spec.sci.el.	Dio tehničke dokumentacije:Projekat elektro-energetskih instalacija		
Saradnik:	Prilog: *Četiri SN kabla u kablovskom rovu u budućim trotoarskim površinama*	Br. priloga: P-14	Br. strane: 87
Datum izrade i M.P. X 2025	Datum revizije i M.P.		

BUDUĆA saobraćajnica

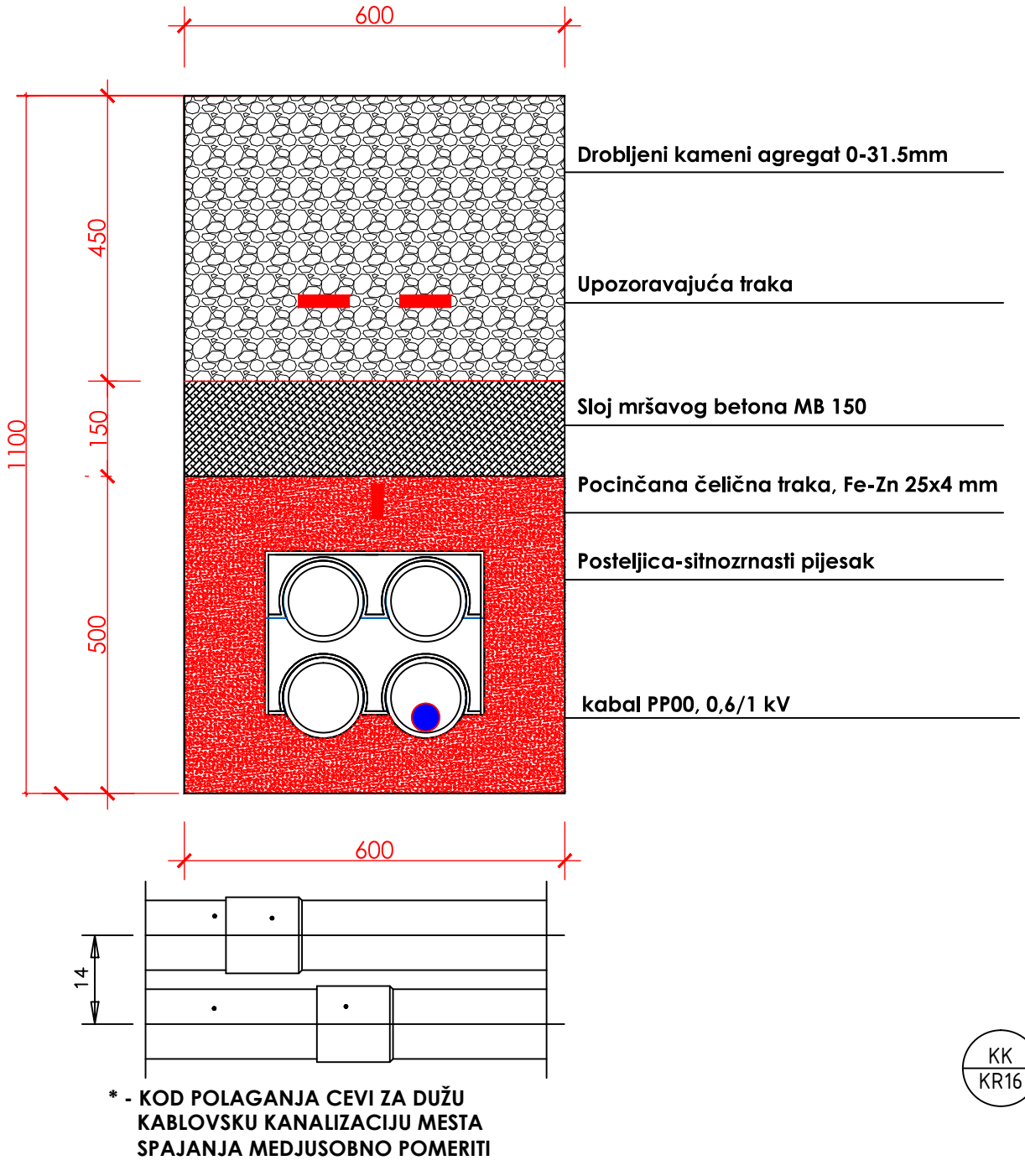


*** - KOD POLAGANJA CEVI ZA DUŽU KABLOVSKU KANALIZACIJU MESTA SPAJANJA MEDJUSOBNO POMERITI**

KK
KR15

PROJEKTANT: "Civil Engineer" d.o.o. Podgorica	Investitor: GLAVNI GRAD PODGORICA		
Objekat: Izgradnja kružnog toka na raskrsnici Bulevara Pera Ćetkovića i Bulevara Veljka Vlahovica	Lokacija: Zahvat DUP- a "Konik - Stari Aerodorm - faza III, dio", Podgorica		
Autor projekta: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.			
Vodeći projektant: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat		Razmjera:
Odgovorni projektant: Mihailo Vorotović, spec.sci.el.	Dio tehničke dokumentacije: Projekat elektro-energetskih instalacija		
Saradnik:	Prilog: Kablovska kanalizacija 1SN kabl u budućoj saobraćajnici	Br. priloga: P-15	Br. strane: 88
Datum izrade i M.P. X 2025	Datum revizije i M.P.		

BUDUĆA saobraćajnica

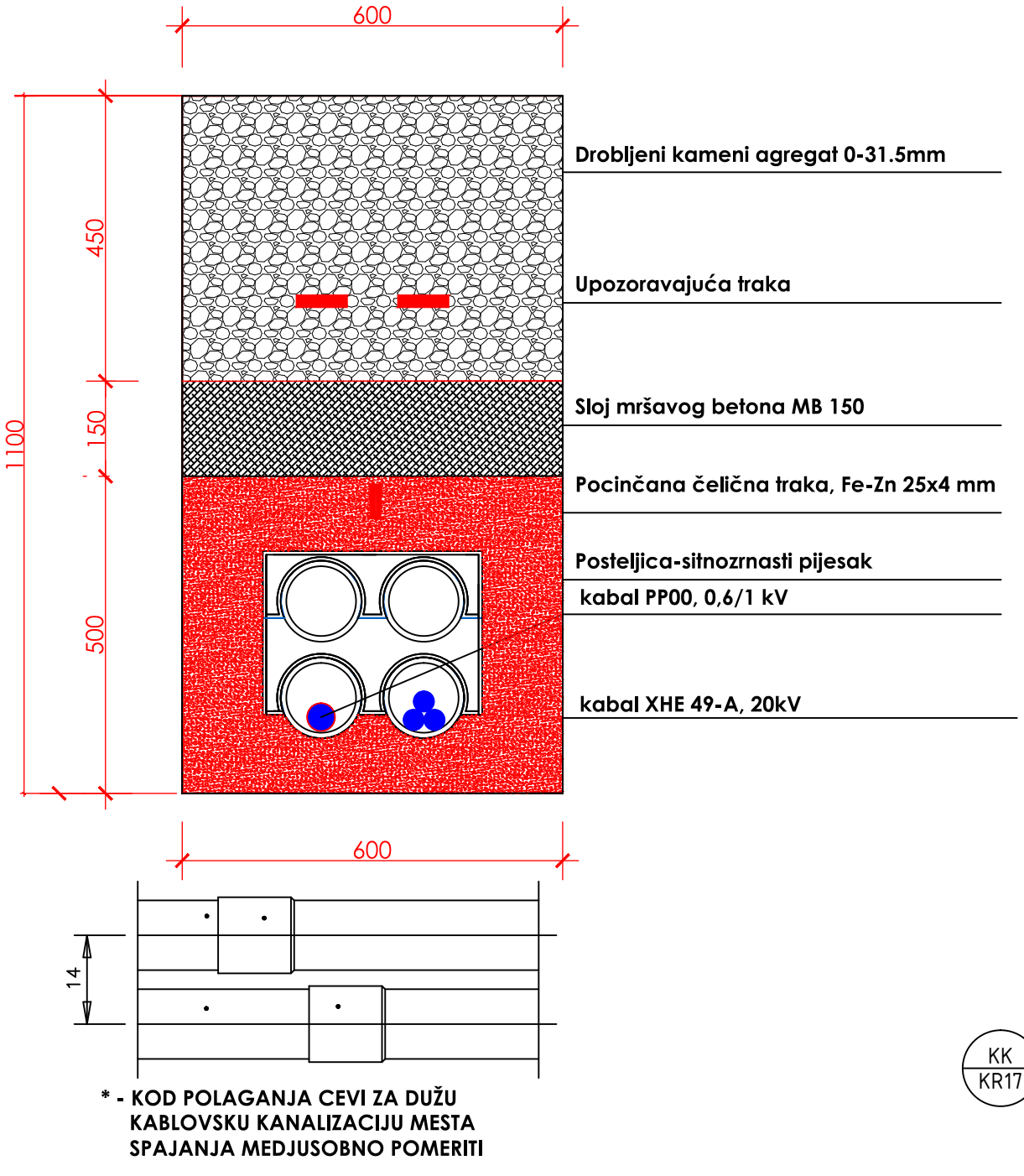


KK
KR16

*** - KOD POLAGANJA CEVI ZA DUŽU KABLOVSKU KANALIZACIJU MESTA SPAJANJA MEDJUSOBNO POMERITI**

PROJEKTANT: "Civil Engineer" d.o.o. Podgorica	Investitor: GLAVNI GRAD PODGORICA		
Objekat: Izgradnja kružnog toka na raskrsnici Bulevara Pera Ćetkovića i Bulevara Veljka Vlahovica	Lokacija: Zahvat DUP- a "Konik - Stari Aerodorm - faza III, dio", Podgorica		
Autor projekta: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.			
Vodeći projektant: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat		Razmjera:
Odgovorni projektant: Mihailo Vorotović, spec.sci.el.	Dio tehničke dokumentacijeProjekat elektro-energetskih instalacija		
Saradnik:	Prilog: Kablovska kanalizacija 1NN kabl u budućoj saobraćajnici	Br. priloga: P-16	Br. strane: 89
Datum izrade i M.P. X 2025	Datum revizije i M.P.		

BUDUĆA saobraćajnica

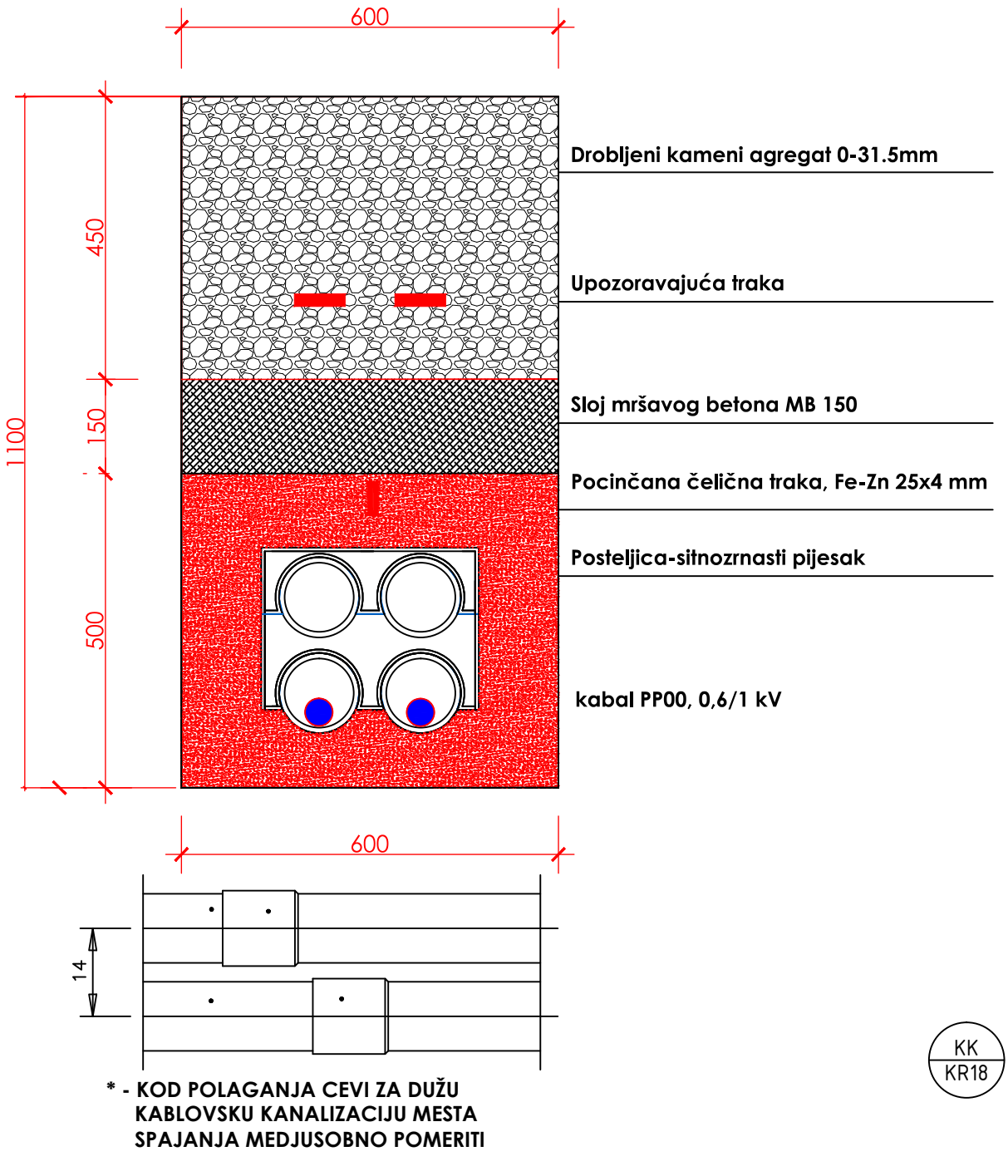


*** - KOD POLAGANJA CEVI ZA DUŽU KABLOVSKU KANALIZACIJU MESTA SPAJANJA MEDJUSOBNO POMERITI**

KK
KR17

PROJEKTANT: "Civil Engineer" d.o.o. Podgorica	Investitor: GLAVNI GRAD PODGORICA		
Objekat: Izgradnja kružnog toka na raskrsnici Bulevara Pera Ćetkovića i Bulevara Veljka Vlahovica	Lokacija: Zahvat DUP- a "Konik - Stari Aerodorm - faza III, dio", Podgorica		
Autor projekta: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.			
Vodeći projektant: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat		Razmjera:
Odgovorni projektant: Mihailo Vorotović, spec.sci.el.	Dio tehničke dokumentacije: Projekat elektro-energetskih instalacija		
Saradnik:	Prilog: Kablovska kanalizacija 1NN i 1SN kabl u budućoj saobraćajnici	Br. priloga: P-17	Br. strane: 90
Datum izrade i M.P. X 2025	Datum revizije i M.P.		

BUDUĆA saobraćajnica

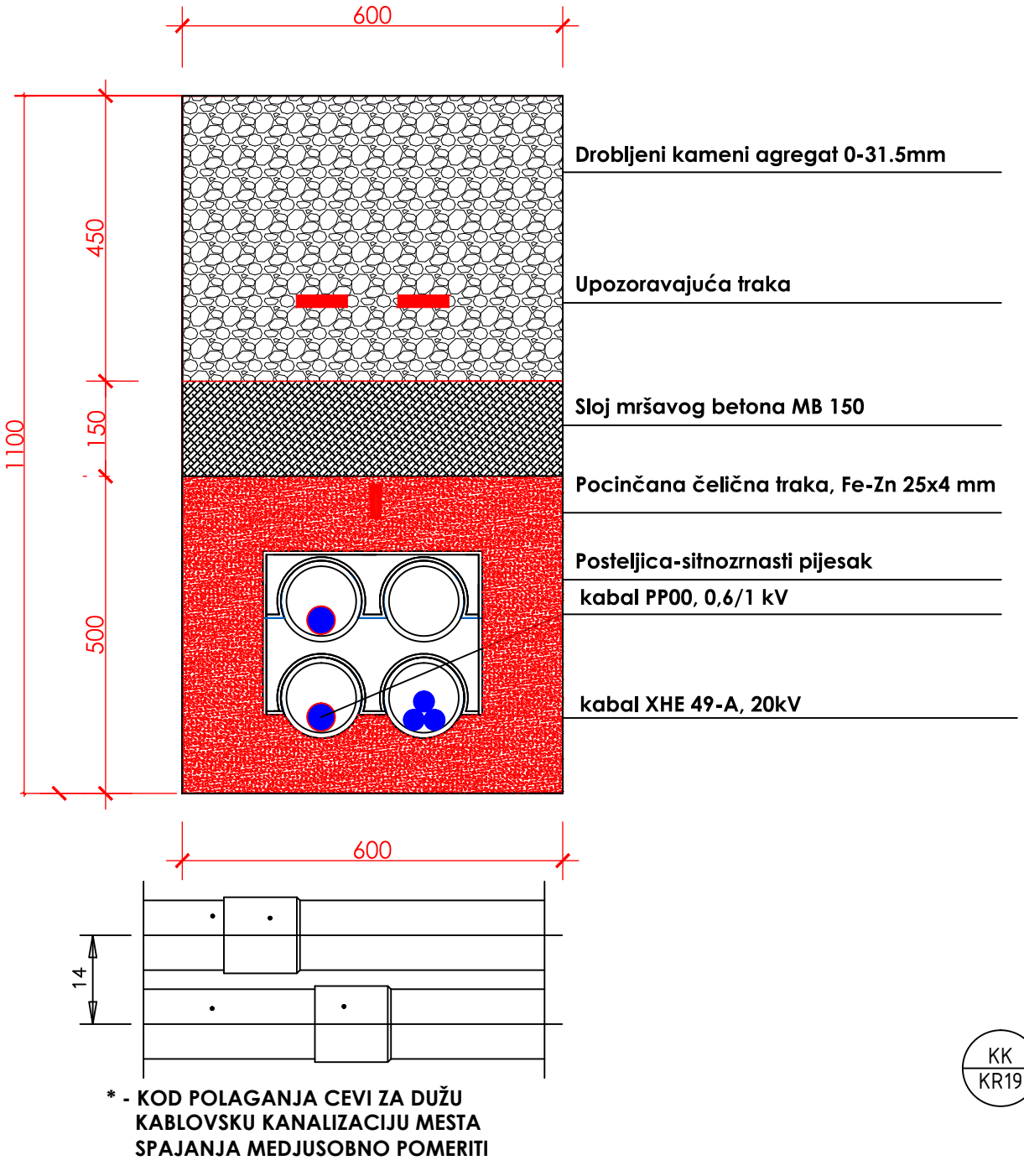


KK
KR18

*** - KOD POLAGANJA CEVI ZA DUŽU KABLOVSKU KANALIZACIJU MESTA SPAJANJA MEDJUSOBNO POMERITI**

PROJEKTANT: "Civil Engineer" d.o.o. Podgorica	Investitor: GLAVNI GRAD PODGORICA		
Objekat: Izgradnja kružnog toka na raskrsnici Bulevara Pera Ćetkovića i Bulevara Veljka Vlahovica	Lokacija: Zahvat DUP- a "Konik - Stari Aerodorm - faza III, dio", Podgorica		
Autor projekta: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.			
Vodeći projektant: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat		Razmjera:
Odgovorni projektant: Mihailo Vorotović, spec.sci.el.	Dio tehničke dokumentacije: Projekat elektro-energetskih instalacija		
Saradnik:	Prilog: Kablovska kanalizacija 2NN kabla u budućoj saobraćajnici	Br. priloga: P-18	Br. strane: 91
Datum izrade i M.P. X 2025	Datum revizije i M.P.		

BUDUĆA saobraćajnica

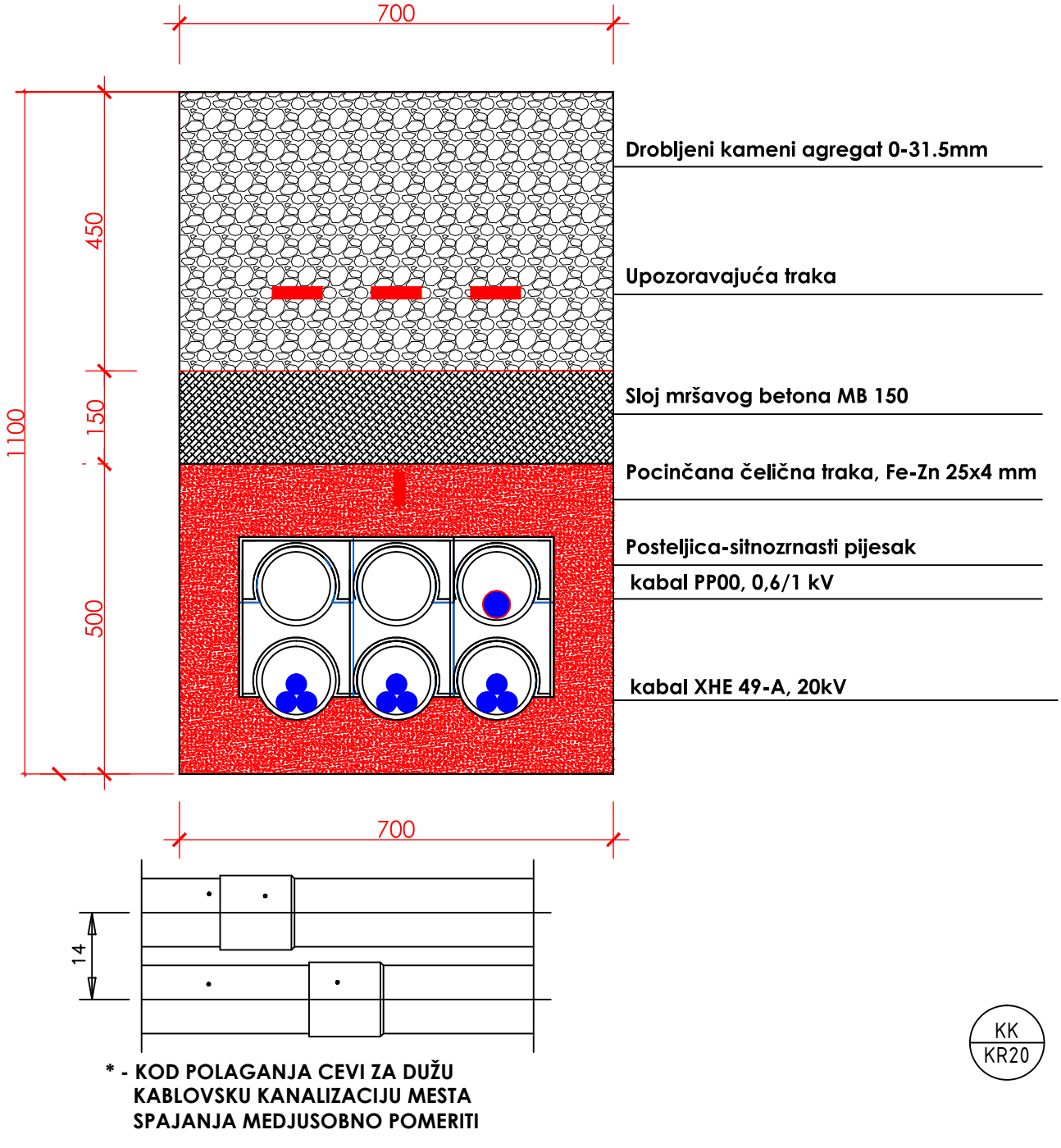


KK
KR19

*** - KOD POLAGANJA CEVI ZA DUŽU KABLOVSKU KANALIZACIJU MESTA SPAJANJA MEDJUSOBNO POMERITI**

PROJEKTANT: "Civil Engineer" d.o.o. Podgorica	Investitor: GLAVNI GRAD PODGORICA		
Objekat: Izgradnja kružnog toka na raskrsnici Bulevara Pera Ćetkovića i Bulevara Veljka Vlahovica	Lokacija: Zahvat DUP- a "Konik - Stari Aerodorm - faza III, dio", Podgorica		
Autor projekta: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.			
Vodeći projektant: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat		Razmjera:
Odgovorni projektant: Mihailo Vorotović, spec.sci.el.	Dio tehničke dokumentacije: Projekat elektro-energetskih instalacija		
Saradnik:	Prilog: Kablovska kanalizacija 2NN i 1SN kabl u budućoj saobraćajnici	Br. priloga: P-19	Br. strane: 92
Datum izrade i M.P. X 2025	Datum revizije i M.P.		

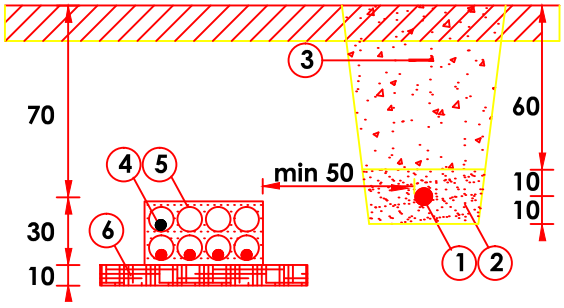
BUDUĆA saobraćajnica



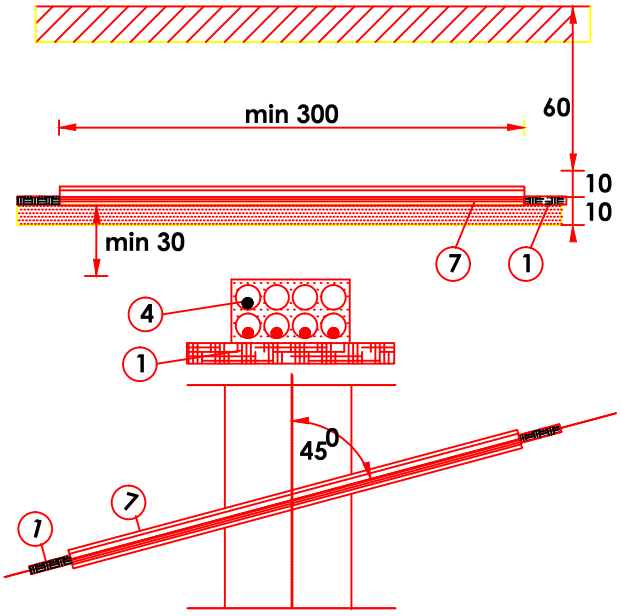
*** - KOD POLAGANJA CEVI ZA DUŽU KABLOVSKU KANALIZACIJU MESTA SPAJANJA MEDJUSOBNO POMERITI**

KK
KR20

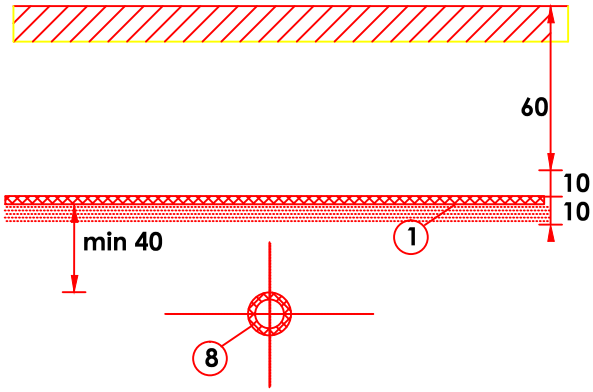
PROJEKTANT: "Civil Engineer" d.o.o. Podgorica	Investitor: GLAVNI GRAD PODGORICA		
Objekat: Izgradnja kružnog toka na raskrsnici Bulevara Pera Ćetkovića i Bulevara Veljka Vlahovica	Lokacija: Zahvat DUP- a "Konik - Stari Aerodorm - faza III, dio", Podgorica		
Autor projekta: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.			
Vodeći projektant: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat		Razmjera:
Odgovorni projektant: Mihailo Vorotović, spec.sci.el.	Dio tehničke dokumentacije: Projekat elektro-energetskih instalacija		
Saradnik:	Prilog: Kablovska kanalizacija 1NN i 3SN kabla u budućoj saobraćajnici	Br. priloga: P-20	Br. strane: 93
Datum izrade i M.P. X 2025	Datum revizije i M.P.		



paralelno vodjene
energetskih i PTT kablova



ukrstanje energetskih i PTT kablova



Ukrstanje sa vodovodom ili kanalizacijom

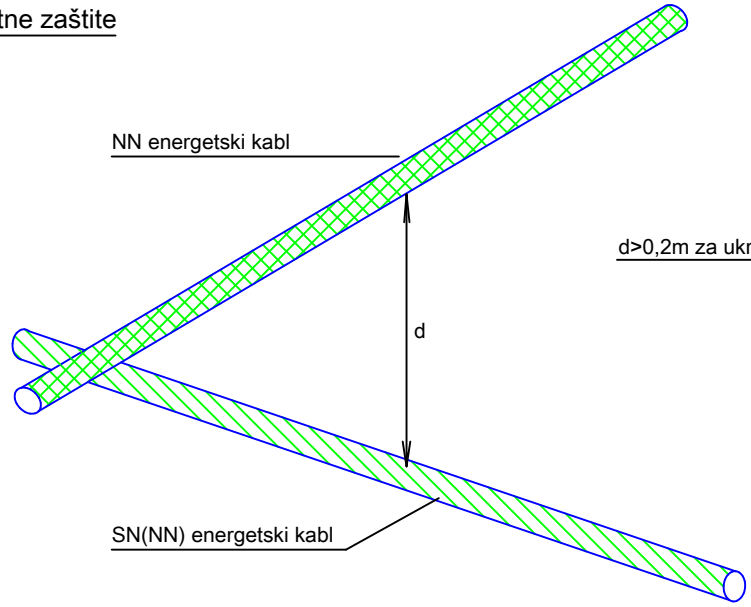
Napomena:

Energetski kabal moze biti ispod ili iznad vodovoda
Nije dozvoljeno paralelno vodjenje kabla
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

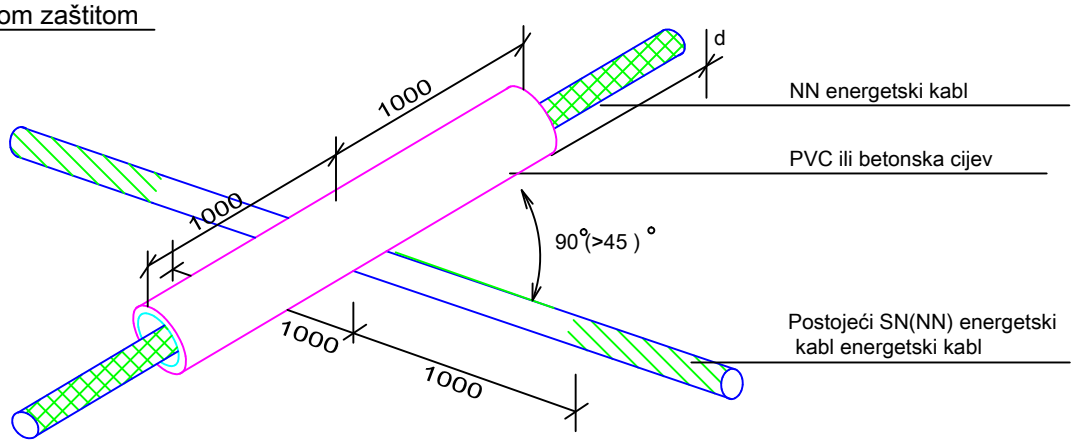
PROJEKTANT: "Civil Engineer" d.o.o. Podgorica	Investitor: GLAVNI GRAD PODGORICA		
Objekat: Izgradnja kružnog toka na raskrsnici Bulevara Pera Ćetkovića i Bulevara Veljka Vlahovica	Lokacija: Zahvat DUP- a "Konik - Stari Aerodorm - faza III, dio", Podgorica		
Autor projekta: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.			
Vodeći projektant: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat		Razmjera:
Odgovorni projektant: Mihailo Vorotović, spec.sci.el.	Dio tehničke dokumentacije Projekat elektro-energetskih instalacija		
Saradnik:	Prilog: *Približavanje i ukrštanje en. kablova sa drugim podzemnim objektima i instalacijama*	Br. priloga: P-21	Br. strane: 94
Datum izrade i M.P. X 2025	Datum revizije i M.P.		

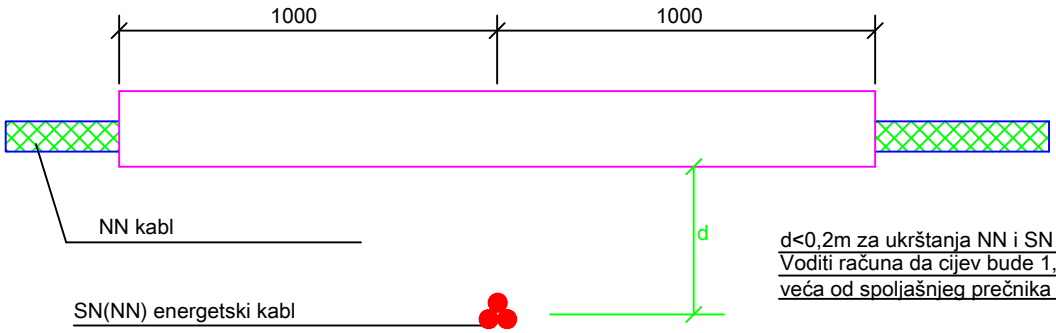
Bez dodatne zaštite



d>0,2m za ukrštanja NN i SN kabla

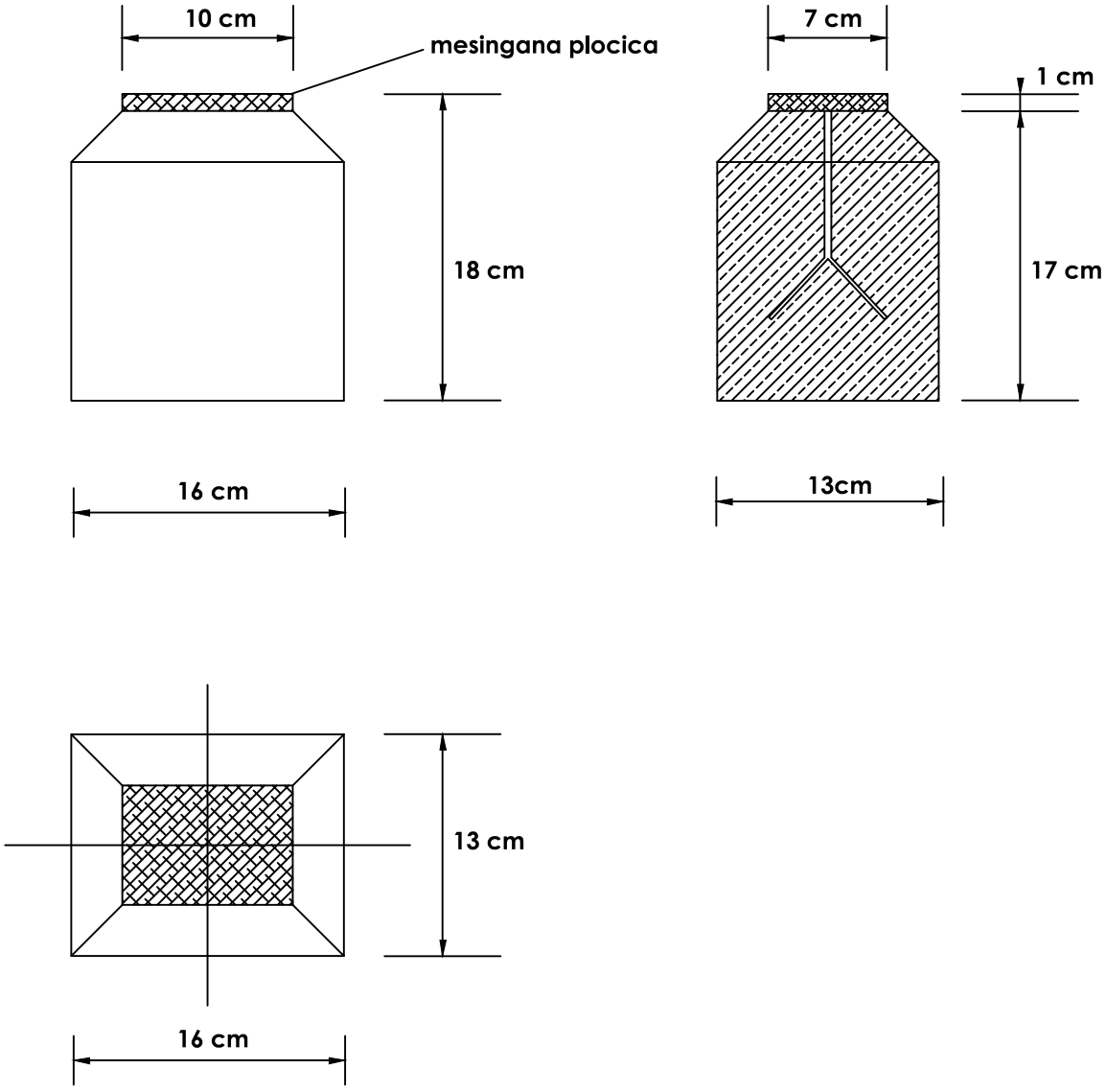
Sa dodatnom zaštitom



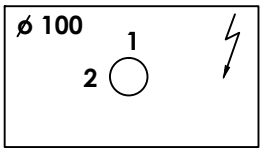


d<0,2m za ukrštanja NN i SN kabla
Voditi računa da cijev bude 1,5 puta
veća od spoljašnjeg prečnika kabla

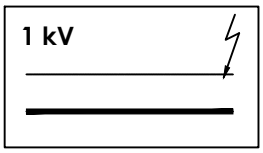
PROJEKTANT: "Civil Engineer" d.o.o. Podgorica	Investitor: GLAVNI GRAD PODGORICA		
Objekat: Izgradnja kružnog toka na raskrsnici Bulevara Pera Ćetkovića i Bulevara Veljka Vlahovica	Lokacija: Zahvat DUP- a "Konik - Stari Aerodorm - faza III, dio", Podgorica		
Autor projekta: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.			
Vodeći projektant: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat		Razmjera:
Odgovorni projektant: Mihailo Vorotović, spec.sci.el.	Dio tehničke dokumentacijeProjekat elektro-energetskih instalacija		
Saradnik:	Prilog: Ukrštanje NN kabla sa postojećim SN(NN) energetskim kablom	Br. priloga: P-22	Br. strane: 95
Datum izrade i M.P. X 2025	Datum revizije i M.P.		



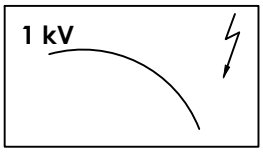
PROJEKTANT: "Civil Engineer" d.o.o. Podgorica	Investitor: GLAVNI GRAD PODGORICA		
Objekat: Izgradnja kružnog toka na raskrsnici Bulevara Pera Ćetkovića i Bulevara Veljka Vlahovica	Lokacija: Zahvat DUP- a "Konik - Stari Aerodorm - faza III, dio", Podgorica		
Autor projekta: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.			
Vodeći projektant: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat		Razmjera:
Odgovorni projektant: Mihailo Vorotović, spec.sci.el.	Dio tehničke dokumentacije: Projekat elektro-energetskih instalacija		
Saradnik:	Prilog: *Skica betonskog stubića sa mesinganom pločicom - oznaka za regulisani teren*	Br. priloga: P-23	Br. strane: 96
Datum izrade i M.P. X 2025	Datum revizije i M.P.		



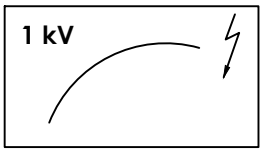
Oznaka kraja kablovske kanalizacije
1 - broj redova kabl. kanalizacije
2 - broj otvora u jednom redu



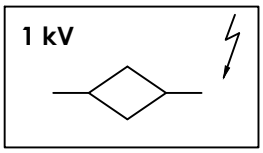
Kablovska oznaka za kabal u rovu



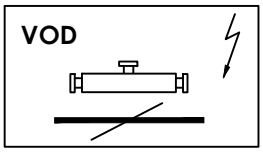
Oznaka skretanja kabla (lijevo)



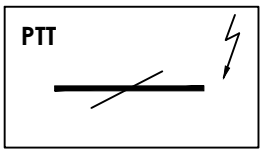
Oznaka skretanja kabla (desno)



Oznaka kablovske spojnice

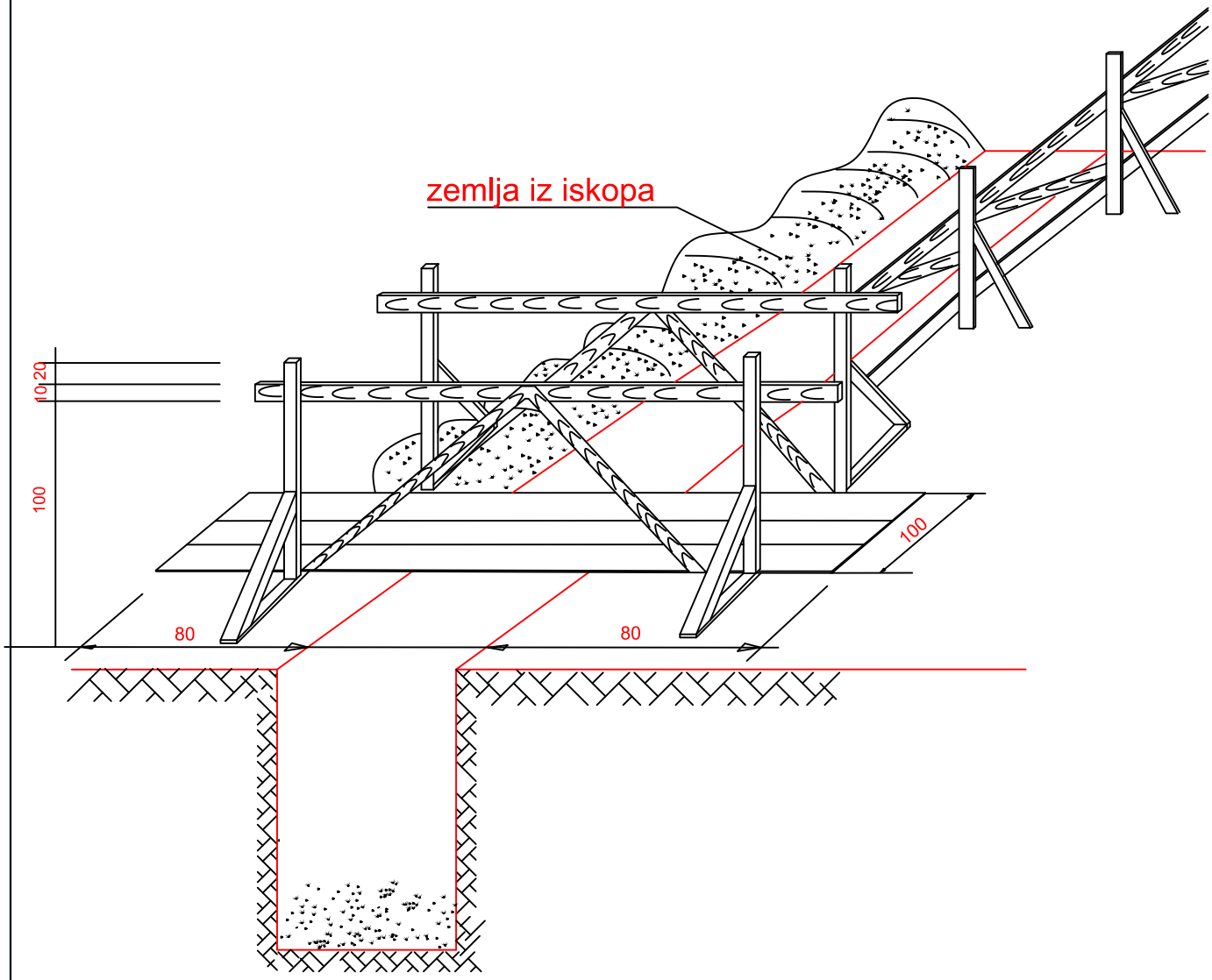


Oznaka ukrstanja sa instalacijom vodovoda



Oznaka ukrstanja sa telekomunikacionim kablom

PROJEKTANT: "Civil Engineer" d.o.o. Podgorica	Investitor: GLAVNI GRAD PODGORICA		
Objekat: Izgradnja kružnog toka na raskrsnici Bulevara Pera Ćetkovića i Bulevara Veljka Vlahovica	Lokacija: Zahvat DUP- a "Konik - Stari Aerodorm - faza III, dio", Podgorica		
Autor projekta: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.			
Vodeći projektant: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat		Razmjera:
Odgovorni projektant: Mihailo Vorotović, spec.sci.el.	Dio tehničke dokumentacijeProjekat elektro-energetskih instalacija		
Saradnik:	Prilog: *Oznake za obilježavanje traske kabla i ukrštanja sa drugim objektima*	Br. priloga: P-24	Br. strane: 97
Datum izrade i M.P. X 2025	Datum revizije i M.P.		



PROJEKTANT: "Civil Engineer" d.o.o. Podgorica	Investitor: GLAVNI GRAD PODGORICA		
Objekat: Izgradnja kružnog toka na raskrsnici Bulevara Pera Ćetkovića i Bulevara Veljka Vlahovica	Lokacija: Zahvat DUP- a "Konik - Stari Aerodorm - faza III, dio", Podgorica		
Autor projekta: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.			
Vodeći projektant: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat		Razmjera:
Odgovorni projektant: Mihailo Vorotović, spec.sci.el.	Dio tehničke dokumentacije: Projekat elektro-energetskih instalacija		
Saradnik:	Prilog: *Montažni drveni mostić za prelaz preko rova i zaštitu rova*	Br. priloga: P-25	Br. strane: 98
Datum izrade i M.P. X 2025	Datum revizije i M.P.		

Areaflood Pro

96644656 AFP L 144L70-740 A6 BPS CL1 GY

LED 297W AFP144L70-740AS6	CB	ISO 9223 C5		IP66		IK08		CE		Ta -25 +35	

Areaflood Pro

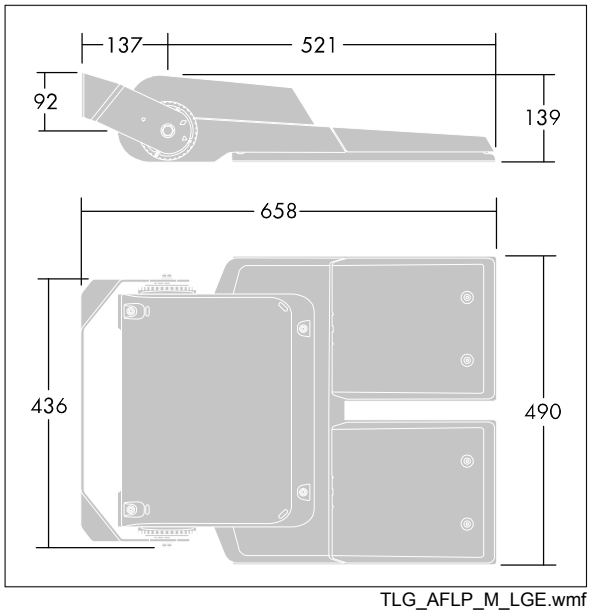
A compact, lightweight, general purpose LED area floodlight. With large body. LED converter configured for power reduction, effective 3 hours before and 5 hours after a calculated midnight, driving 144 LEDs at 700mA with asymmetrical 60° light distribution. IP66, IK08, Class I electrical. Body: die-cast aluminium (EN AC-44300), Light grey 150 sanded textured (close to RAL9006).. Enclosure: 4mm thick toughened glass. Reversable mounting stirrup supplied, optional spigot adaptors available separately for post top mounting. Complete with 4000K LED.

Not compatible with UrbaSens systems.

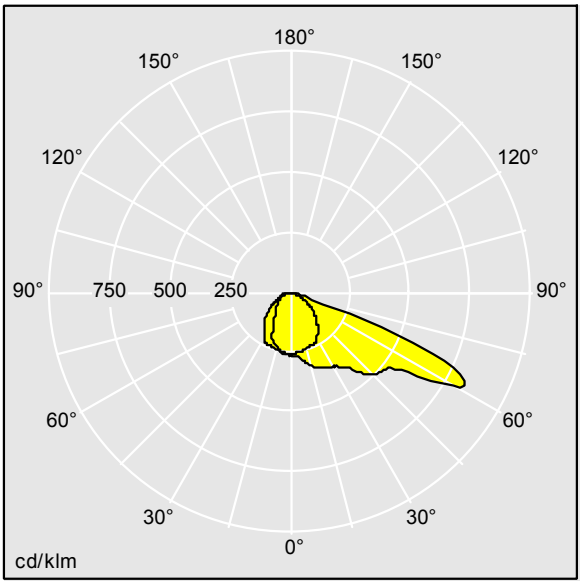
Dimensions: 658 x 490 x 139 mm
Luminaire input power: 297 W
Luminaire luminous flux: 43654 lm
Luminaire efficacy: 147 lm/W
weight: 18.52 kg
Scx: 0.073 m²



TLG_AFLP_F_LARGEPDB.jpg



TLG_AFLP_M_LGE.wmf



TL_AFL144L70A6740.ldt

Lamp position: STD - standard
Light Source: LED
Luminaire luminous flux*: 43654 lm
Luminaire efficacy*: 147 lm/W
Lamp efficacy: 146 lm/W
Colour Rendering Index min.: 70
LOR: 1,00 ULOR: 0,00 DLOR: 1,00

Ballast: 2 x 87500658 DRV TR LCA 160W 1.05A 320V D
Correlated colour temperature: 4000 Kelvin
Chromaticity tolerance (initial MacAdam): 5
Rated useful life (B10)*:
L90 100000h at 25°C
Luminaire input power*: 297 W Power factor = 0.95
Dimming: SETBP

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 ±10%. Unless stated otherwise, the values apply to an ambient temperature of 25°C.
In most products the failure of one LED point causes no functional impairment to the lighting performance of the luminaire and is therefore no reason for complaint. Unless otherwise stated all Thorn LED products are suitable for unrestricted use (rated RG0 or RG1) with regard photobiological blue light safety (IEC/EN60598-1).

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

Isaro Pro

96276042 IP 36L85-740 NR BS 3550 CL2 M60 ANT

LED 94W IP36L85-740NR	ISO 9223 C5		IP66	IK09		CE		T_a35

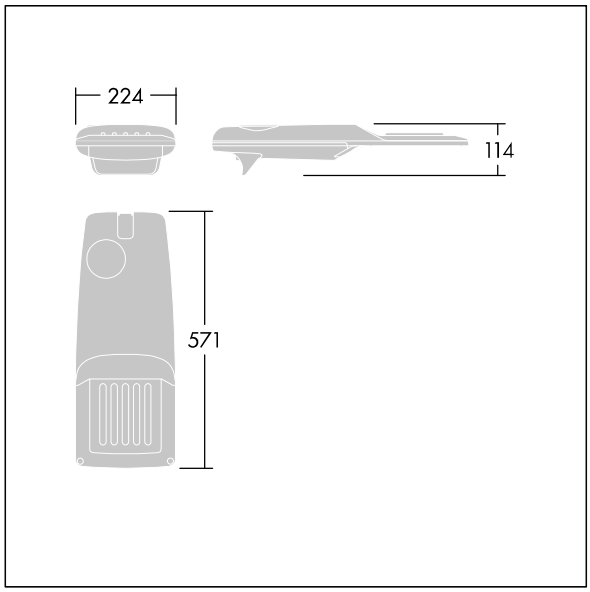
Isaro Pro

A state of the art LED road lighting lantern (small) with 36 LEDs driven at 850mA 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), powder coated textured anthracite (close to RAL7043). Enclosure: 5mm thick glass. Fixings: stainless 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). Equipped with 50% power reduction circuit, effective 3 hours before and 5 hours after a calculated midnight. It can be deactivated at installation with an easily accessible internal switch. 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.

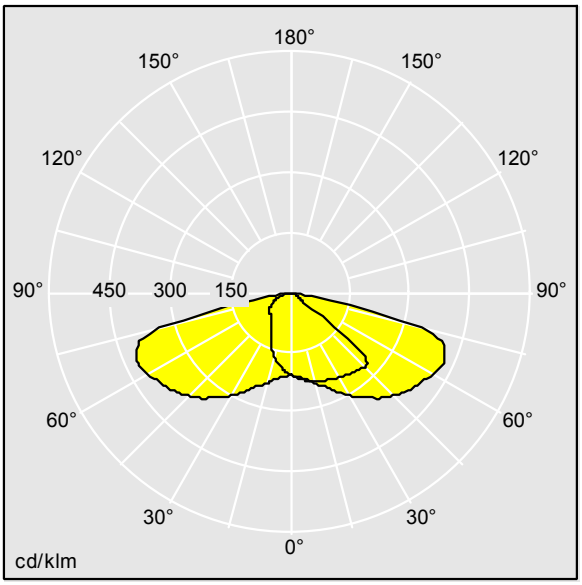


TLG_ISRP_F_PDB_ANT.jpg

Dimensions: 571 x 224 x 114 mm
Luminaire input power: 94 W
Luminaire luminous flux: 13305 lm
Luminaire efficacy: 142 lm/W
Weight: 5.9 kg
Scx: 0.054 m²



TLG_ISRP_M_LD1.wmf



TL_IP36L85NR740.ldt

Lamp position: STD - standard
Light Source: LED
Luminaire luminous flux*: 13305 lm
Luminaire efficacy*: 142 lm/W
Lamp efficacy: 141 lm/W
Colour Rendering Index min.: 70
LOR: 1,00 ULOR: 0,00 DLOR: 1,00

Ballast: 1 x 87500657 DRV TR LCA 120W 1.05A 230V D
Correlated colour temperature: 4000 Kelvin
Chromaticity tolerance (initial MacAdam): 5
Rated useful life (B10)*:
L85 100000h at 25°C
Luminaire input power*: 94 W Power factor = 0.94
Dimming: PROG

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 ±10%.
Unless stated otherwise, the values apply to an ambient temperature of 25°C.
In most products the failure of one LED point causes no functional impairment to the lighting performance of the luminaire and is therefore no reason for complaint.
Unless otherwise stated all Thorn LED products are suitable for unrestricted use (rated RG0 or RG1) with regard photobiological blue light safety (IEC/EN60598-1).

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

AMIGA doo Kraljevo, Tike Kolarevića 66, 36000 Kraljevo
tel/fax: +381 (0)36/399-099, 399-199, 399-299

www.amiga.rs
prodaja@amiga.rs
office@amiga.rs

STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

Katalog sa tehničkim podacima

PUBLIC LIGHTING POLES

Technical guidelines

KRALJEVO
2008 god.

AMIGA doo Kraljevo, Tike Kolarevića 66, 36000 Kraljevo
tel/fax: +381 (0)36/399-099, 399-199, 399-299

www.amiga.rs
prodaja@amiga.rs
office@amiga.rs

STUBOVI TIPA
KRS-A
OSNOVNI PODACI

POLES
KRS-A type
GENERAL DATA

AMIGA doo Kraljevo, Tike Kolarevića 66, 36000 Kraljevo
tel/fax: +381 (0)36/399-099, 399-199, 399-299

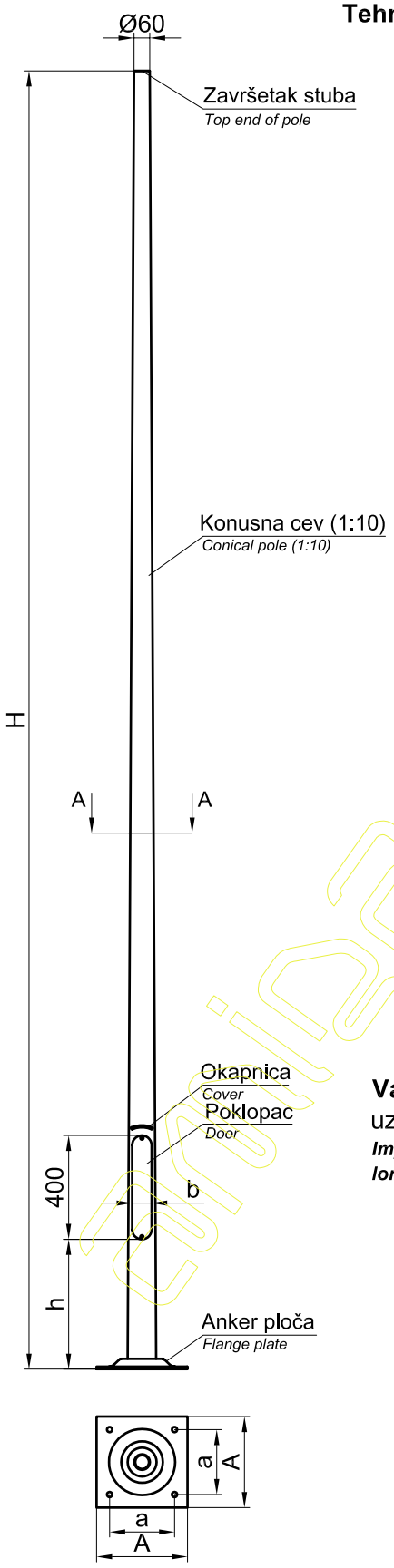
www.amiga.rs
prodaja@amiga.rs
office@amiga.rs

STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Tehnički podaci **Technical data**

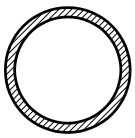


Kataloška oznaka stuba *Catalogue pole code*	Dimenzije *Dimensions* H m	h mm	b mm	a mm	A mm
KRS-A-3/60	3,0	400	70	250	350
KRS-A-3,5/60	3,5	400	70	250	350
KRS-A-4/60	4,0	500	75	250	350
KRS-A-4,5/60	4,5	500	75	250	350
KRS-A-5/60	5,0	500	75	250	350
KRS-A-5,5/60	5,5	500	75	250	350
KRS-A-6/60	6,0	500	85	300	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!

AMIGA doo Kraljevo, Tike Kolarevića 66, 36000 Kraljevo
tel/fax: +381 (0)36/399-099, 399-199, 399-299

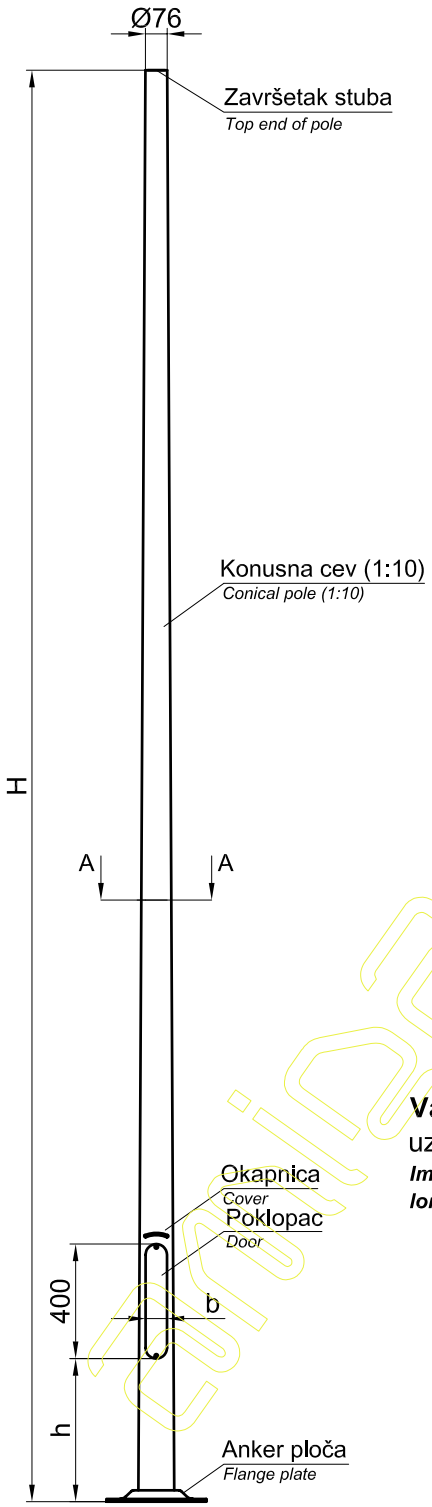
www.amiga.rs
prodaja@amiga.rs
office@amiga.rs

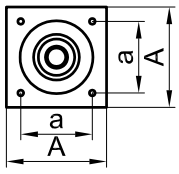
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Tehnički podaci **Technical data**



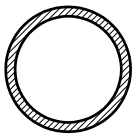


Kataloška oznaka stuba *Catalogue pole code*	Dimenzije *Dimensions* H m	h mm	b mm	a mm	A mm
KRS-A-3/76	3,0	400	70	250	350
KRS-A-3,5/76	3,5	400	70	250	350
KRS-A-4/76	4,0	500	75	250	350
KRS-A-4,5/76	4,5	500	75	250	350
KRS-A-5/76	5,0	500	75	250	350
KRS-A-5,5/76	5,5	500	75	250	350
KRS-A-6/76	6,0	500	85	300	400
KRS-A-6,5/76	6,5	500	85	300	400
KRS-A-7/76	7,0	500	100	300	400
KRS-A-7,5/76	7,5	500	100	300	400
KRS-A-8/76	8,0	500	100	300	400
KRS-A-8,5/76	8,5	500	100	300	400
KRS-A-9/76	9,0	500	100	300	400
KRS-A-9,5/76	9,5	500	100	300	400
KRS-A-10/76	10,0	800	100	300	400
KRS-A-10,5/76	10,5	800	100	300	400
KRS-A-11/76	11,0	800	100	300	400
KRS-A-11,5/76	11,5	800	100	300	400
KRS-A-12/76	12,0	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!

AMIGA doo Kraljevo, Tike Kolarevića 66, 36000 Kraljevo
tel/fax: +381 (0)36/399-099, 399-199, 399-299

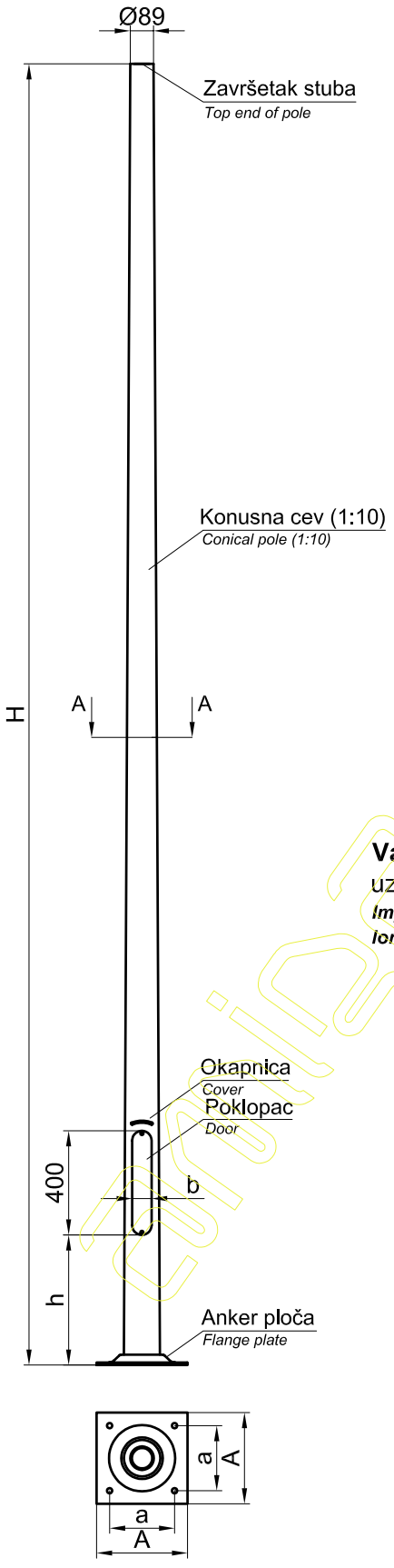
www.amiga.rs
prodaja@amiga.rs
office@amiga.rs

STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Tehnički podaci **Technical data**

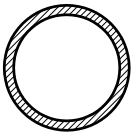


Kataloška oznaka stuba *Catalogue pole code*	Dimenzije *Dimensions* H m	h mm	b mm	a mm	A mm
KRS-A-3/89	3,0	400	85	250	350
KRS-A-3,5/89	3,5	400	85	250	350
KRS-A-4/89	4,0	500	90	250	350
KRS-A-4,5/89	4,5	500	90	250	350
KRS-A-5/89	5,0	500	100	250	350
KRS-A-5,5/89	5,5	500	100	250	350
KRS-A-6/89	6,0	500	100	300	400
KRS-A-6,5/89	6,5	500	100	300	400
KRS-A-7/89	7,0	500	100	300	400
KRS-A-7,5/89	7,5	500	100	300	400
KRS-A-8/89	8,0	500	100	300	400
KRS-A-8,5/89	8,5	500	100	300	400
KRS-A-9/89	9,0	500	100	300	400
KRS-A-9,5/89	9,5	500	100	300	400
KRS-A-10/89	10,0	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!

AMIGA doo Kraljevo, Tike Kolarevića 66, 36000 Kraljevo
tel/fax: +381 (0)36/399-099, 399-199, 399-299

www.amiga.rs
prodaja@amiga.rs
office@amiga.rs

STUBOVI TIPA
KRS-A
DODATNI PODACI

POLES
KRS-A type
ADDITIONAL DATA

AMIGA doo Kraljevo, Tike Kolarevića 66, 36000 Kraljevo
tel/fax: +381 (0)36/399-099, 399-199, 399-299

www.amiga.rs
prodaja@amiga.rs
office@amiga.rs

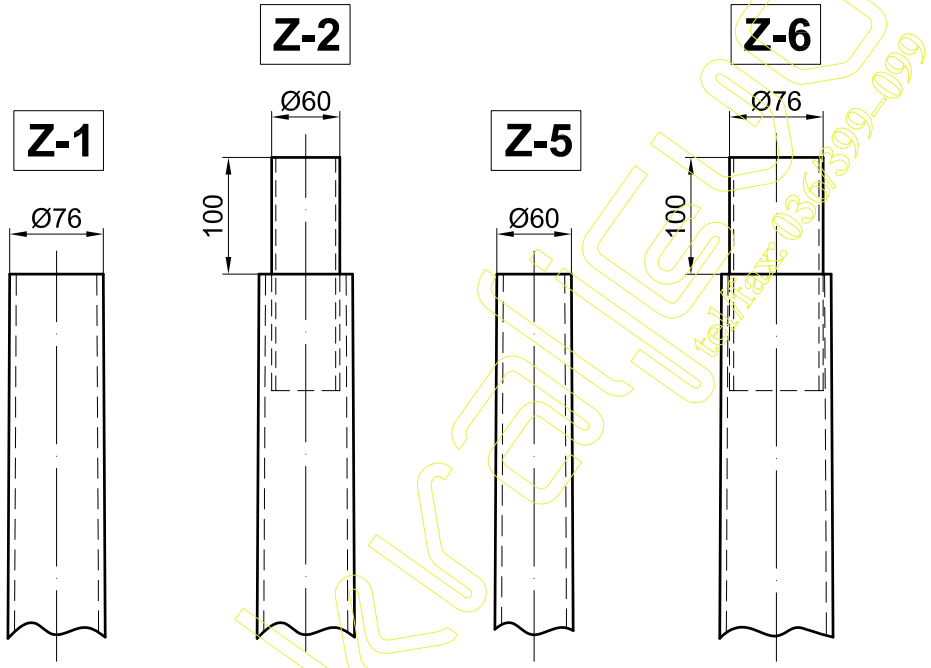
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

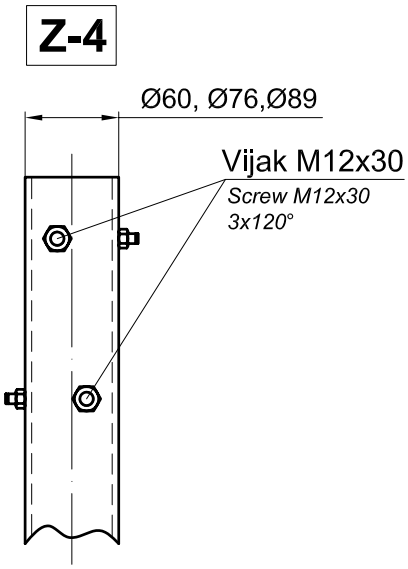
Završetak stuba

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 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!

AMIGA doo Kraljevo, Tike Kolarevića 66, 36000 Kraljevo
tel/fax: +381 (0)36/399-099, 399-199, 399-299

www.amiga.rs
prodaja@amiga.rs
office@amiga.rs

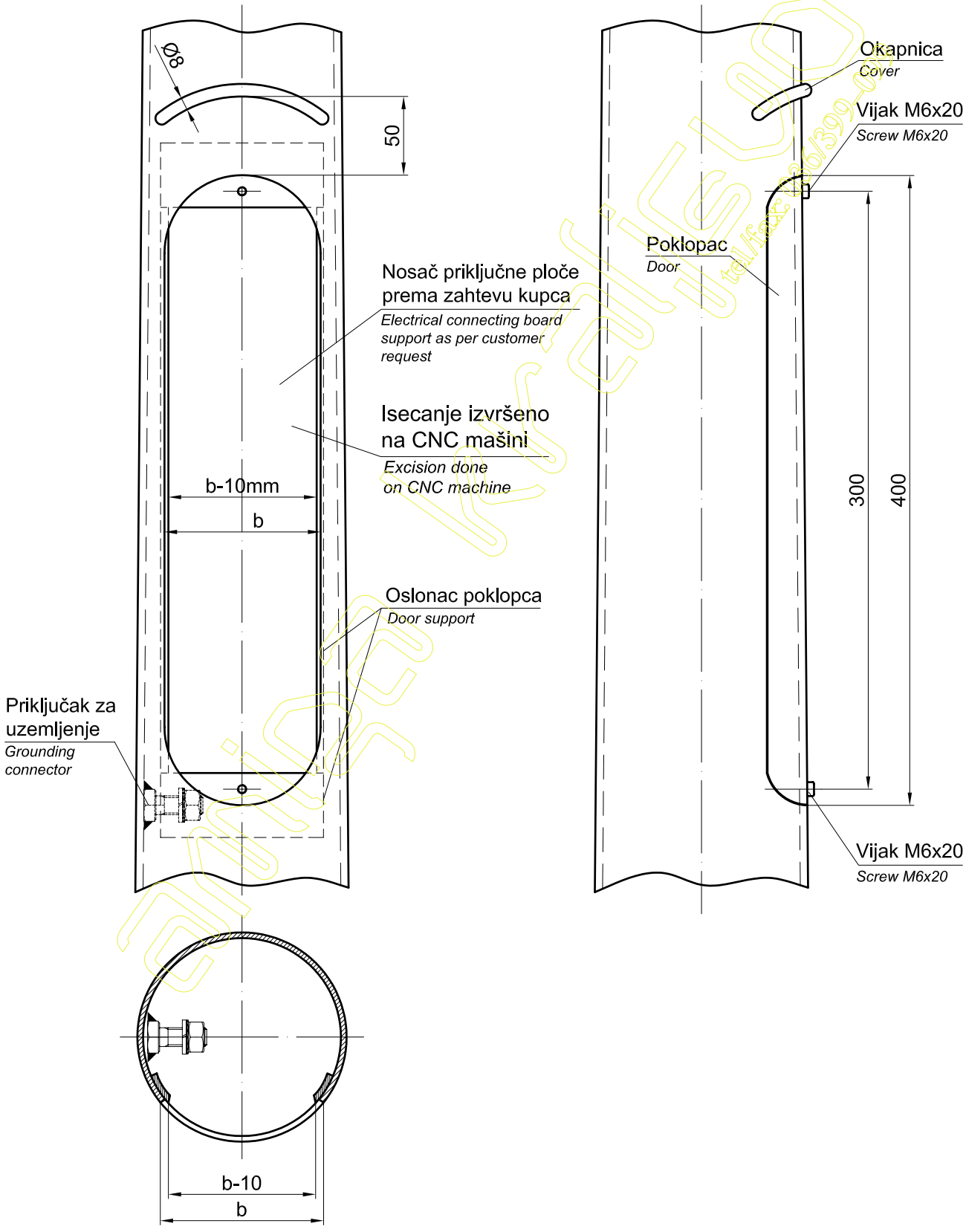
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Otvor na stubu
Nosač priključne ploče

Aperture on pole
Electrical connecting board support



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!

AMIGA doo Kraljevo, Tike Kolarevića 66, 36000 Kraljevo
tel/fax: +381 (0)36/399-099, 399-199, 399-299

www.amiga.rs
prodaja@amiga.rs
office@amiga.rs

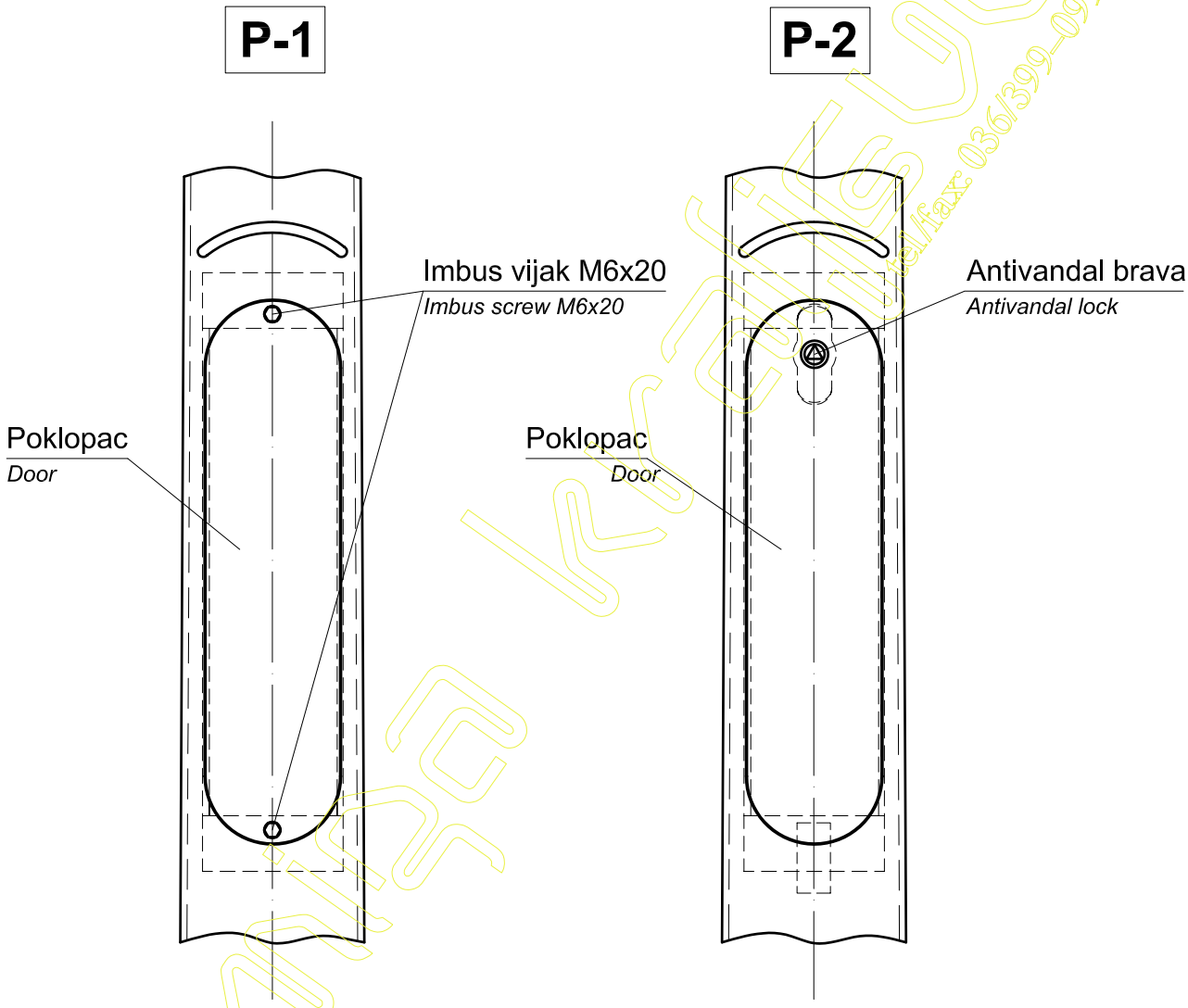
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Zatvaranje poklopca

Locking up the door



Poklopac sa imbus vijcima
Door with imbus screws

Poklopac sa antivandal bravom
Door with antivandal lock

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!

AMIGA doo Kraljevo, Tike Kolarevića 66, 36000 Kraljevo
tel/fax: +381 (0)36/399-099, 399-199, 399-299

www.amiga.rs
prodaja@amiga.rs
office@amiga.rs

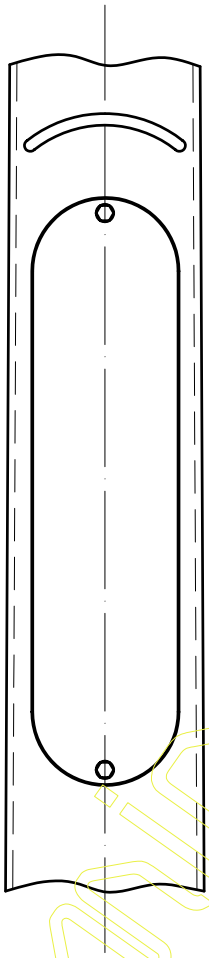
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

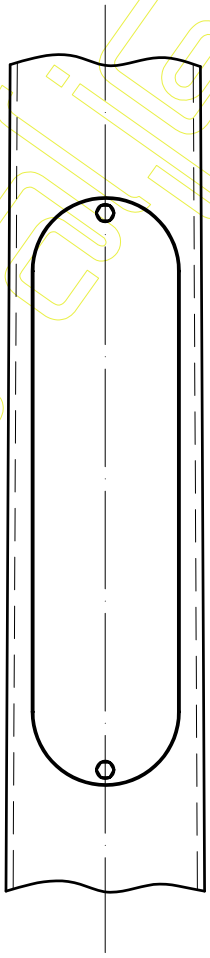
Okapnica **Cover**

O-1



Sa okapnicom
With cover

O-2



Bez okapnice
Without cover

amiga kraljevo tel/fax: 036/399-099

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!

AMIGA doo Kraljevo, Tike Kolarevića 66, 36000 Kraljevo
tel/fax: +381 (0)36/399-099, 399-199, 399-299

www.amiga.rs
prodaja@amiga.rs
office@amiga.rs

STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

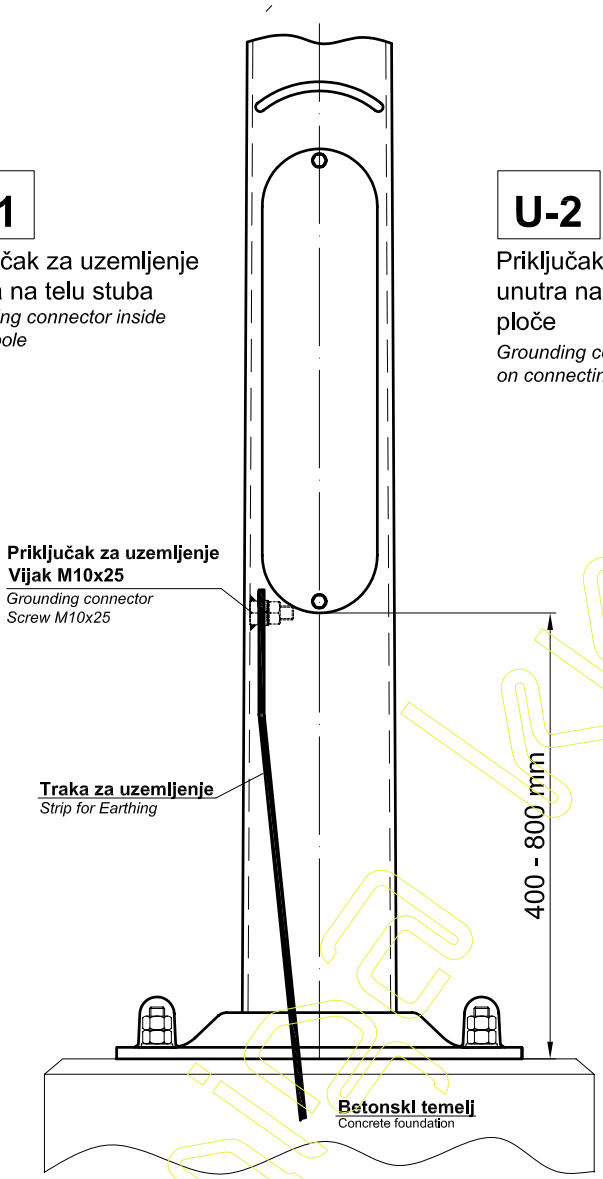
PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Uzemljenje **Grounding**

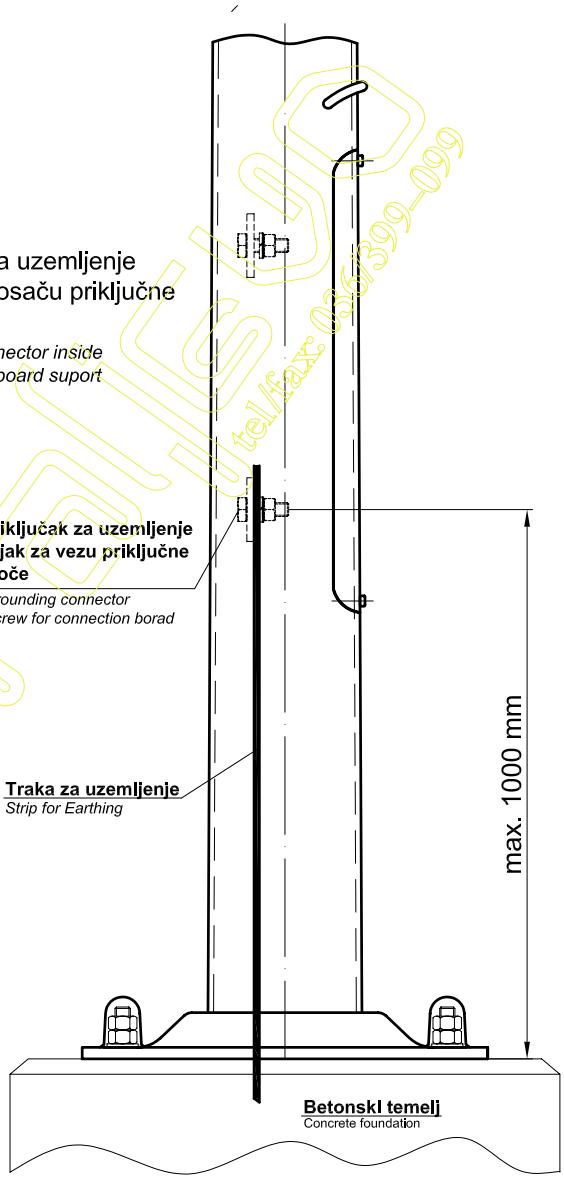
U-1

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



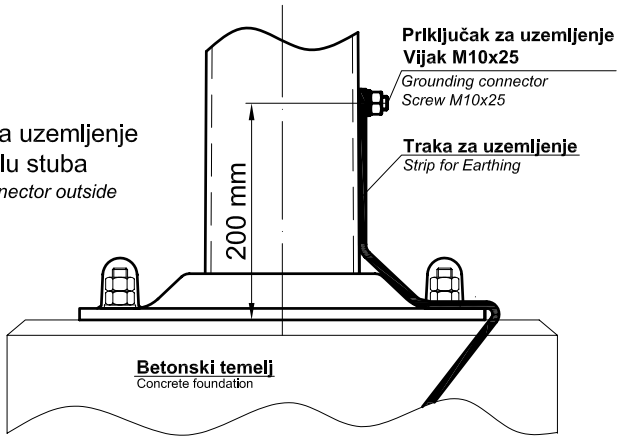
U-2

Priključak za uzemljenje unutra na nosaču priključne ploče
Grounding connector inside on connecting board suport



U-3

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



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!

AMIGA doo Kraljevo, Tike Kolarevića 66, 36000 Kraljevo
tel/fax: +381 (0)36/399-099, 399-199, 399-299

www.amiga.rs
prodaja@amiga.rs
office@amiga.rs

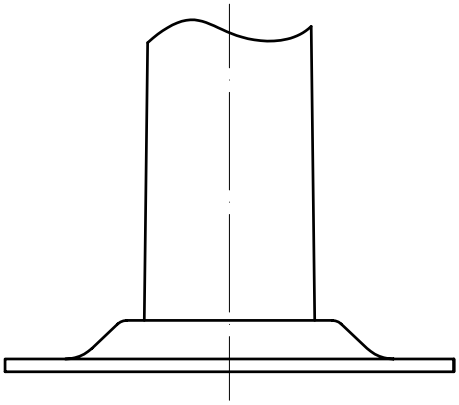
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

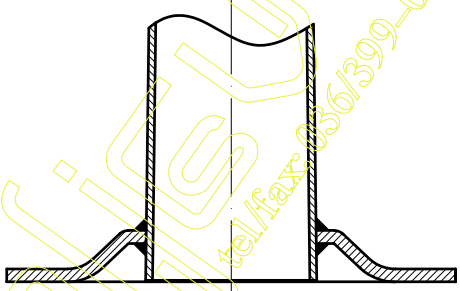
KRS-A

Anker ploča **Flange plate**

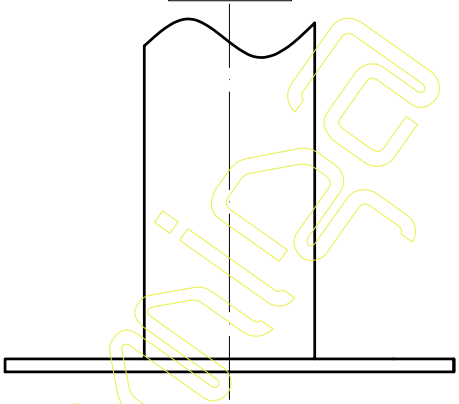
AP-1



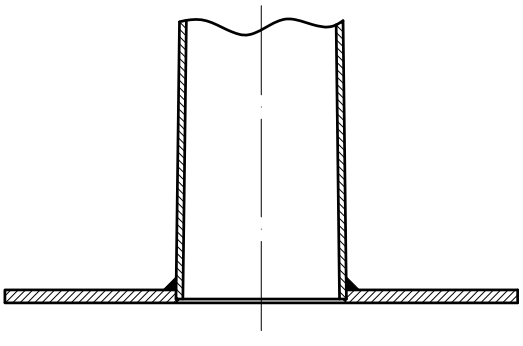
Detalj spoja
Detail of joining



AP-2



Detalj spoja
Detail of joining



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!

AMIGA doo Kraljevo, Tike Kolarevića 66, 36000 Kraljevo
tel/fax: +381 (0)36/399-099, 399-199, 399-299

www.amiga.rs
prodaja@amiga.rs
office@amiga.rs

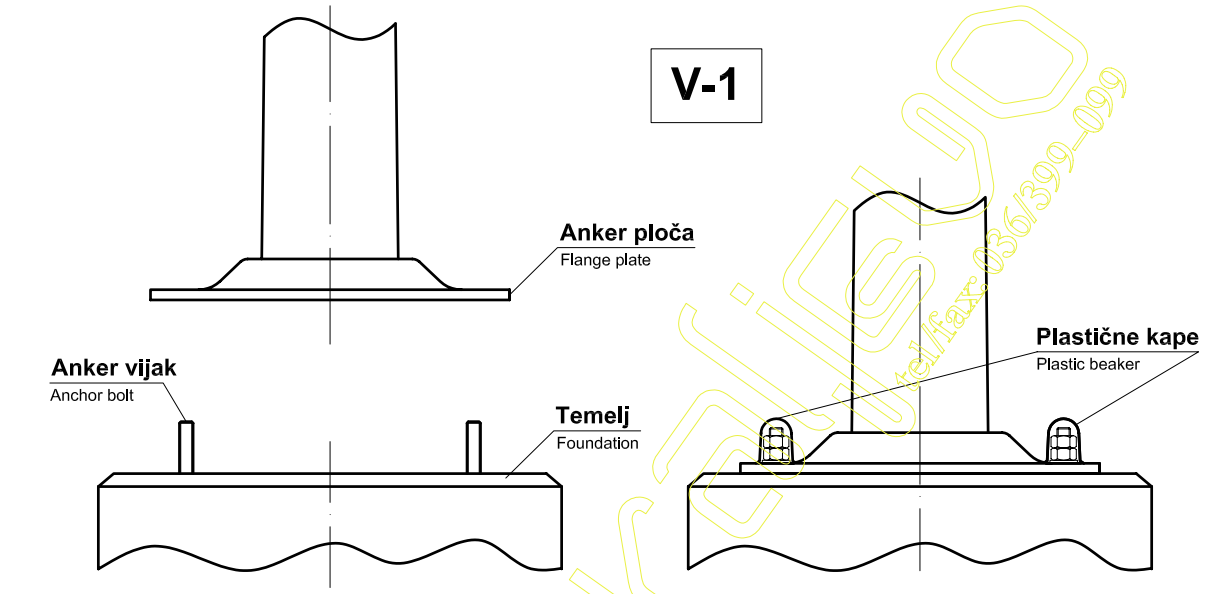
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

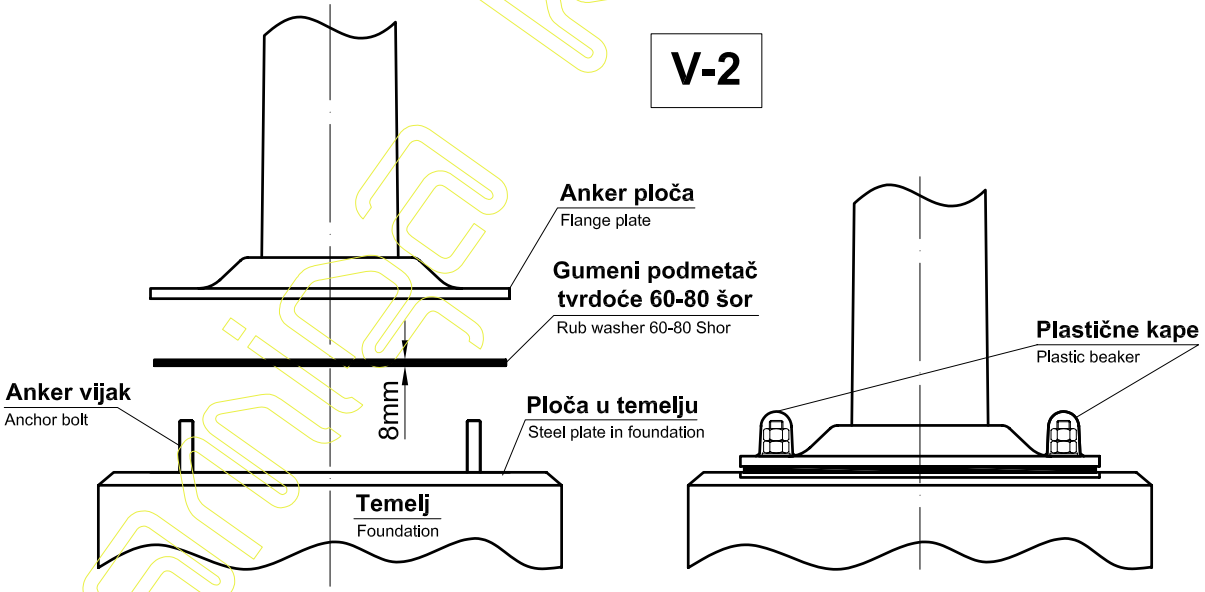
PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Veza stuba i temelja

Connection point between pole and foundation





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!

AMIGA doo Kraljevo, Tike Kolarevića 66, 36000 Kraljevo
tel/fax: +381 (0)36/399-099, 399-199, 399-299

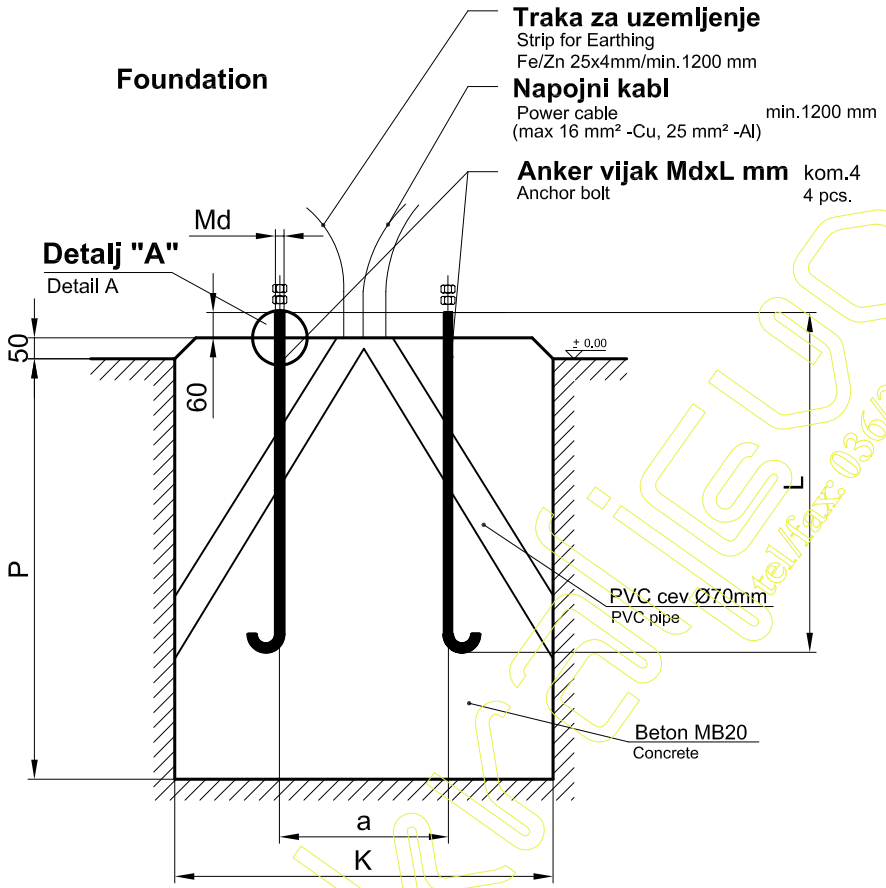
www.amiga.rs
prodaja@amiga.rs
office@amiga.rs

STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

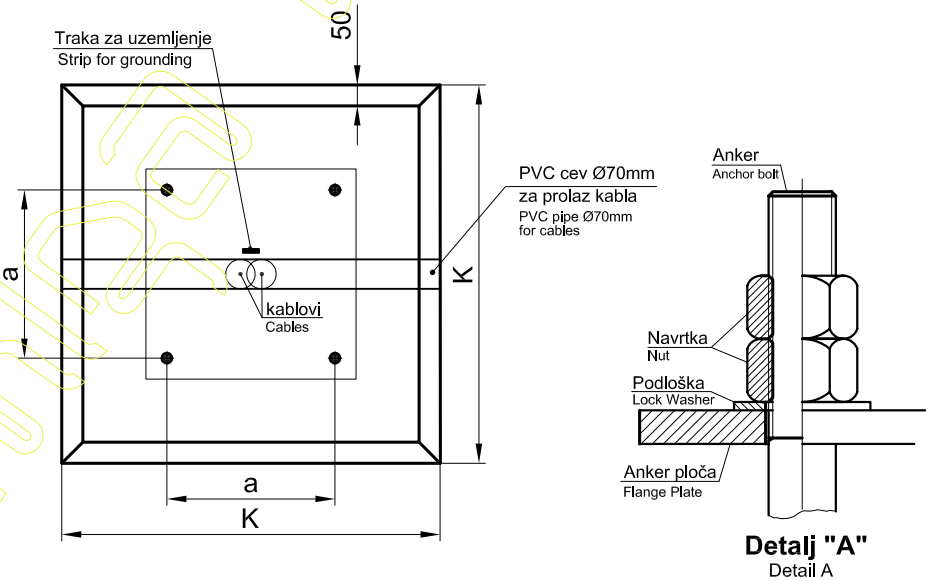
KRS-A

Temelji **Foundation**



RASPORED ANKERA

ANCHOR BOLT ARRANGEMENT



Detalj "A"
Detail A

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 proizvodjač 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 instaled (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 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!

AMIGA doo Kraljevo, Tike Kolarevića 66, 36000 Kraljevo
tel/fax: +381 (0)36/399-099, 399-199, 399-299

www.amiga.rs
prodaja@amiga.rs
office@amiga.rs

STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Temelji **Foundation**

Kataloška oznaka temelja *Catalogue foundation code*	Kataloška oznaka stuba *Catalogue pole code*	Dimenzije *Dimensions* 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 proizvodjač 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 instaled (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 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!

AMIGA doo Kraljevo, Tike Kolarevića 66, 36000 Kraljevo
tel/fax: +381 (0)36/399-099, 399-199, 399-299

www.amiga.rs
prodaja@amiga.rs
office@amiga.rs

STUBOVI TIPA
VRS(8)-A
OSNOVNI PODACI

POLES
VRS(8)-A type
GENERAL DATA

AMIGA doo Kraljevo, Tike Kolarevića 66, 36000 Kraljevo
tel/fax: +381 (0)36/399-099, 399-199, 399-299

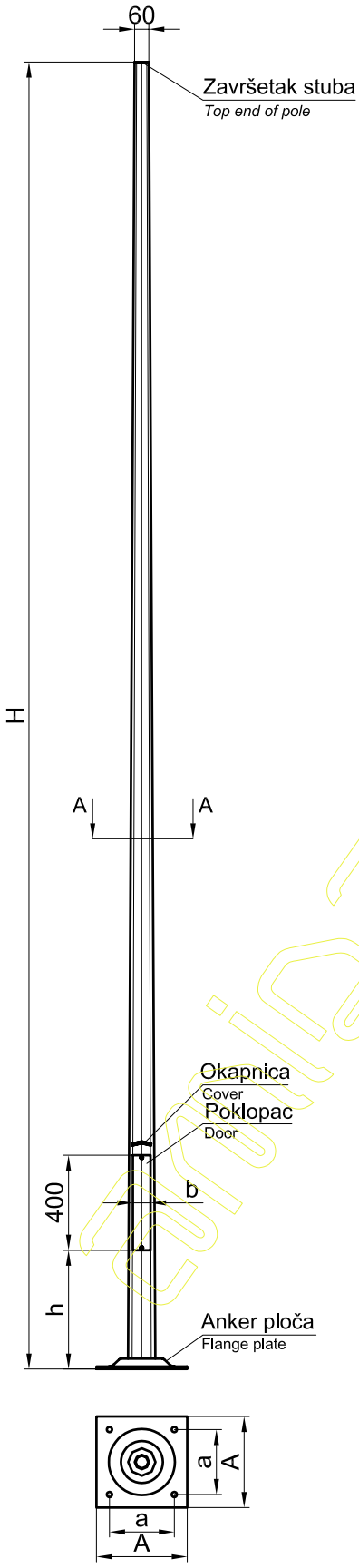
www.amiga.rs
prodaja@amiga.rs
office@amiga.rs

STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

VRS(8)-A

Tehnički podaci | **Technical data**

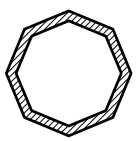


Kataloška oznaka stuba *Catalogue pole code*	Dimenzije *Dimensions* H m	h mm	b mm	a mm	A mm
VRS(8)-A-3/60	3,0	400	70	250	350
VRS(8)-A-3,5/60	3,5	400	70	250	350
VRS(8)-A-4/60	4,0	500	70	250	350
VRS(8)-A-4,5/60	4,5	500	75	250	350
VRS(8)-A-5/60	5,0	500	75	250	350
VRS(8)-A-5,5/60	5,5	500	75	250	350
VRS(8)-A-6/60	6,0	500	80	300	400
VRS(8)-A-6,5/60	6,5	500	80	300	400
VRS(8)-A-7/60	7,0	500	80	300	400
VRS(8)-A-7,5/60	7,5	500	80	300	400
VRS(8)-A-8/60	8,0	500	95	300	400
VRS(8)-A-8,5/60	8,5	500	95	300	400
VRS(8)-A-9/60	9,0	500	100	300	400
VRS(8)-A-9,5/60	9,5	500	100	300	400
VRS(8)-A-10/60	10,0	800	100	300	400
VRS(8)-A-10,5/60	10,5	800	100	300	400
VRS(8)-A-11/60	11,0	800	100	300	400
VRS(8)-A-11,5/60	11,5	800	100	300	400
VRS(8)-A-12/60	12,0	800	100	300	400
VRS(8)-A-12,5/60	12,5	800	100	300	400
VRS(8)-A-13/60	13,0	800	100	300	400

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

Important note: Octagonal 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!

AMIGA doo Kraljevo, Tike Kolarevića 66, 36000 Kraljevo
tel/fax: +381 (0)36/399-099, 399-199, 399-299

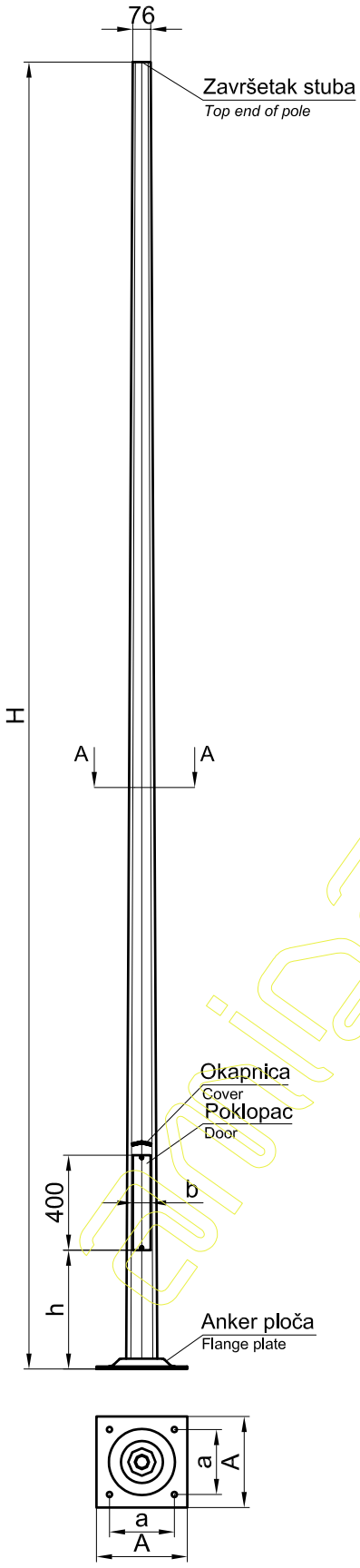
www.amiga.rs
prodaja@amiga.rs
office@amiga.rs

STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

VRS(8)-A

Tehnički podaci | **Technical data**

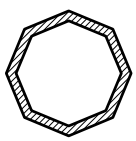


Kataloška oznaka stuba *Catalogue pole code*	Dimenzije *Dimensions* H m	h mm	b mm	a mm	A mm
VRS(8)-A-3/76	3,0	400	70	250	350
VRS(8)-A-3,5/76	3,5	400	70	250	350
VRS(8)-A-4/76	4,0	500	70	250	350
VRS(8)-A-4,5/76	4,5	500	75	250	350
VRS(8)-A-5/76	5,0	500	80	250	350
VRS(8)-A-5,5/76	5,5	500	80	250	350
VRS(8)-A-6/76	6,0	500	80	300	400
VRS(8)-A-6,5/76	6,5	500	85	300	400
VRS(8)-A-7/76	7,0	500	85	300	400
VRS(8)-A-7,5/76	7,5	500	95	300	400
VRS(8)-A-8/76	8,0	500	100	300	400
VRS(8)-A-8,5/76	8,5	500	100	300	400
VRS(8)-A-9/76	9,0	500	100	300	400
VRS(8)-A-9,5/76	9,5	500	100	300	400
VRS(8)-A-10/76	10,0	800	100	300	400
VRS(8)-A-10,5/76	10,5	800	100	300	400
VRS(8)-A-11/76	11,0	800	100	300	400
VRS(8)-A-11,5/76	11,5	800	100	300	400
VRS(8)-A-12/76	12,0	800	100	300	400
VRS(8)-A-12,5/76	12,5	800	100	300	400
VRS(8)-A-13/76	13,0	800	100	300	400

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

Important note: Octagonal 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!

AMIGA doo Kraljevo, Tike Kolarevića 66, 36000 Kraljevo
tel/fax: +381 (0)36/399-099, 399-199, 399-299

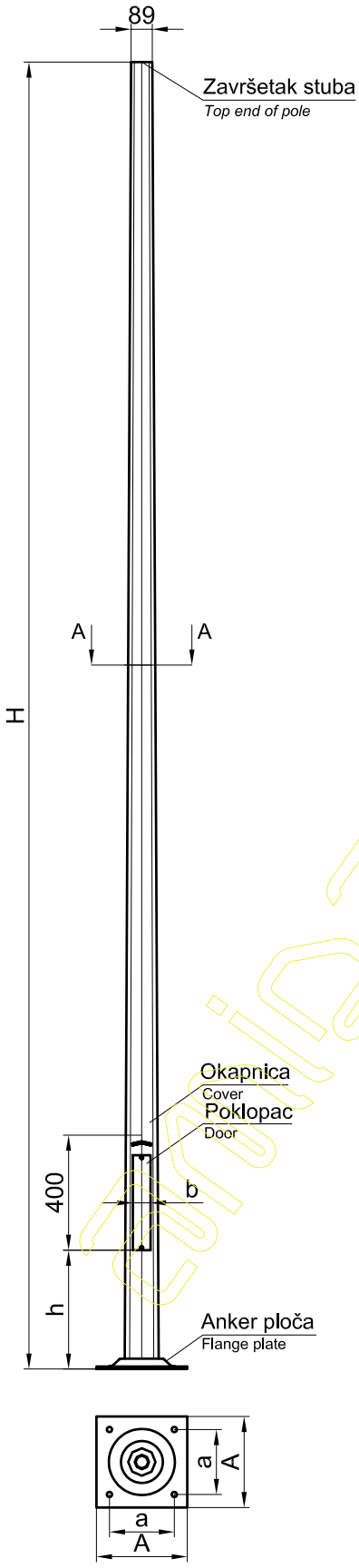
www.amiga.rs
prodaja@amiga.rs
office@amiga.rs

STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

VRS(8)-A

Tehnički podaci | **Technical data**

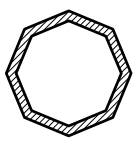


Kataloška oznaka stuba *Catalogue pole code*	Dimenzije *Dimensions* H m	h mm	b mm	a mm	A mm
VRS(8)-A-3/89	3,0	400	75	250	350
VRS(8)-A-3,5/89	3,5	400	75	250	350
VRS(8)-A-4/89	4,0	500	75	250	350
VRS(8)-A-4,5/89	4,5	500	80	250	350
VRS(8)-A-5/89	5,0	500	80	250	350
VRS(8)-A-5,5/89	5,5	500	80	250	350
VRS(8)-A-6/89	6,0	500	95	300	400
VRS(8)-A-6,5/89	6,5	500	100	300	400
VRS(8)-A-7/89	7,0	500	100	300	400
VRS(8)-A-7,5/89	7,5	500	100	300	400
VRS(8)-A-8/89	8,0	500	100	300	400
VRS(8)-A-8,5/89	8,5	500	100	300	400
VRS(8)-A-9/89	9,0	500	100	300	400
VRS(8)-A-9,5/89	9,5	500	100	300	400
VRS(8)-A-10/89	10,0	800	100	300	400
VRS(8)-A-10,5/89	10,5	800	100	300	400
VRS(8)-A-11/89	11,0	800	100	300	400
VRS(8)-A-11,5/89	11,5	800	100	300	400
VRS(8)-A-12/89	12,0	800	100	300	400
VRS(8)-A-12,5/89	12,5	800	100	300	400
VRS(8)-A-13/89	13,0	800	100	300	400

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

Important note: Octagonal 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!

AMIGA doo Kraljevo, Tike Kolarevića 66, 36000 Kraljevo
tel/fax: +381 (0)36/399-099, 399-199, 399-299

www.amiga.rs
prodaja@amiga.rs
office@amiga.rs

STUBOVI TIPA
VRS(8)-A
DODATNI PODACI

POLES
VRS(8)-A type
ADDITIONAL DATA

AMIGA doo Kraljevo, Tike Kolarevića 66, 36000 Kraljevo
tel/fax: +381 (0)36/399-099, 399-199, 399-299

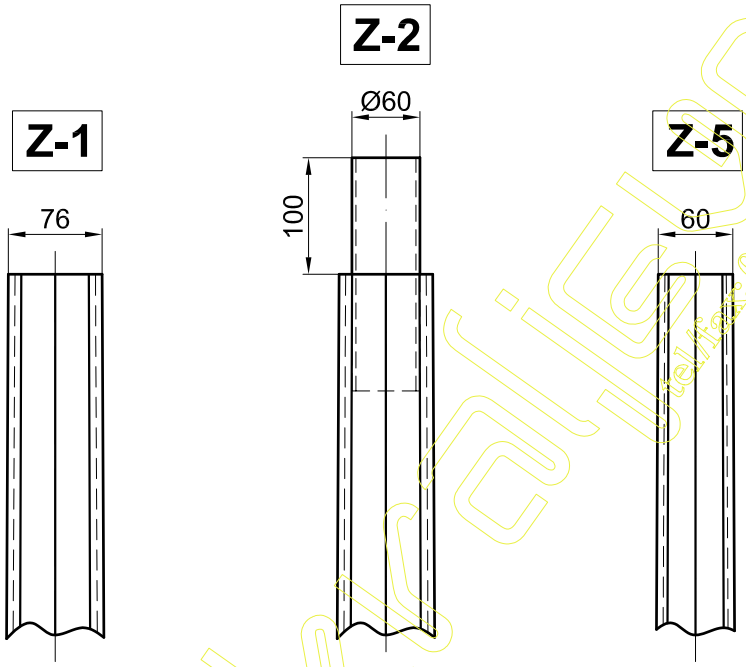
www.amiga.rs
prodaja@amiga.rs
office@amiga.rs

STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

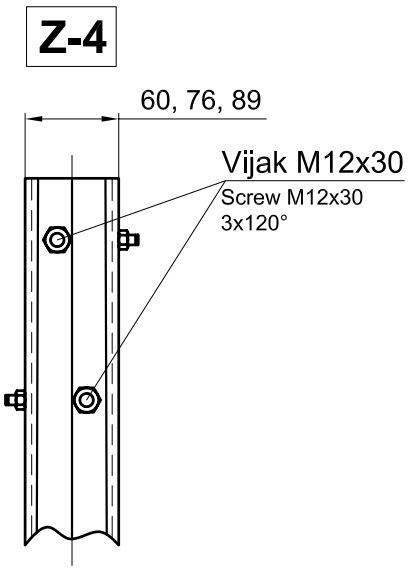
VRS(8)-A

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 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!

AMIGA doo Kraljevo, Tike Kolarevića 66, 36000 Kraljevo
tel/fax: +381 (0)36/399-099, 399-199, 399-299

www.amiga.rs
prodaja@amiga.rs
office@amiga.rs

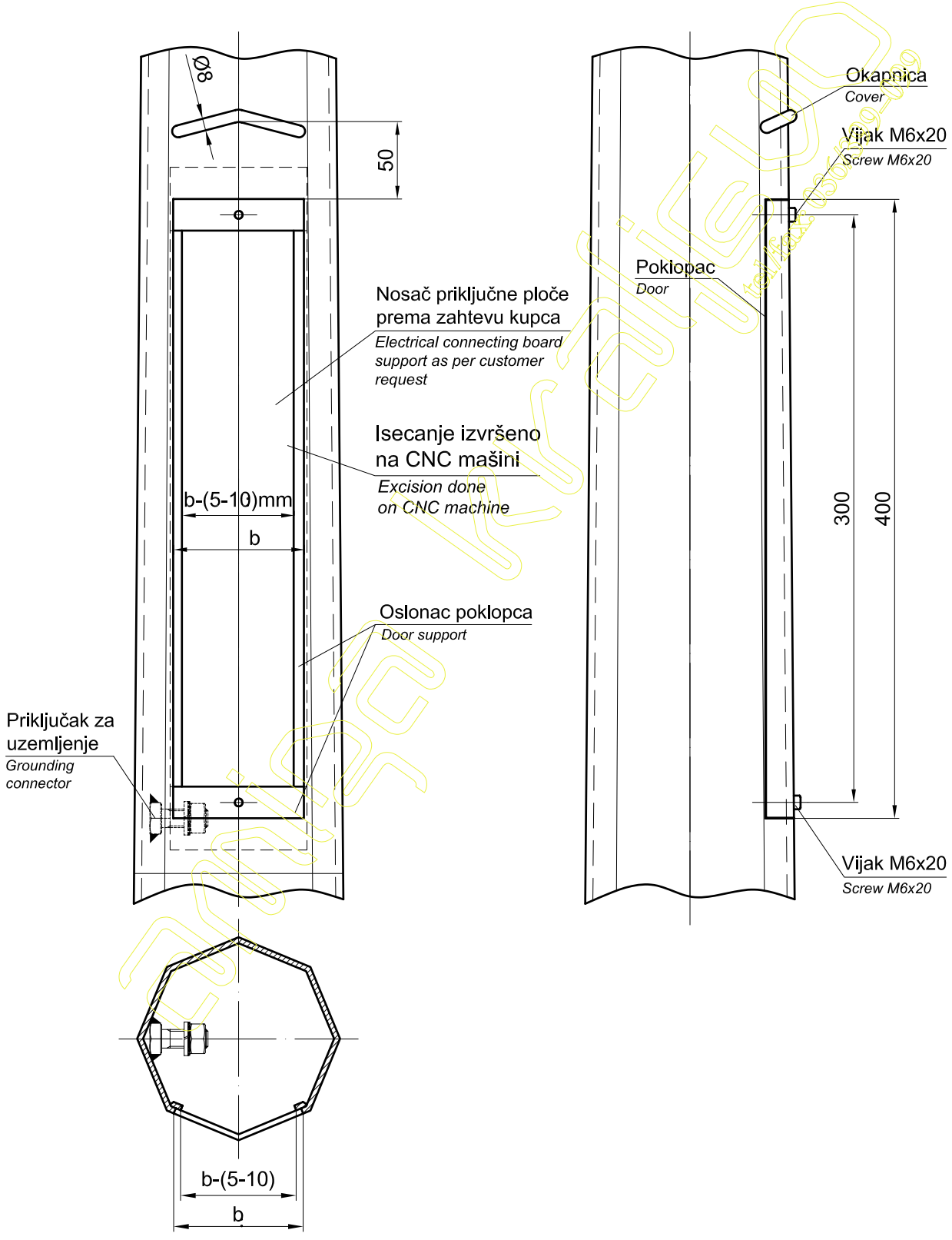
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

VRS(8)-A

Otvor na stubu
Nosač priključne ploče

Aperture on pole
Electrical connecting board support



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!

AMIGA doo Kraljevo, Tike Kolarevića 66, 36000 Kraljevo
tel/fax: +381 (0)36/399-099, 399-199, 399-299

www.amiga.rs
prodaja@amiga.rs
office@amiga.rs

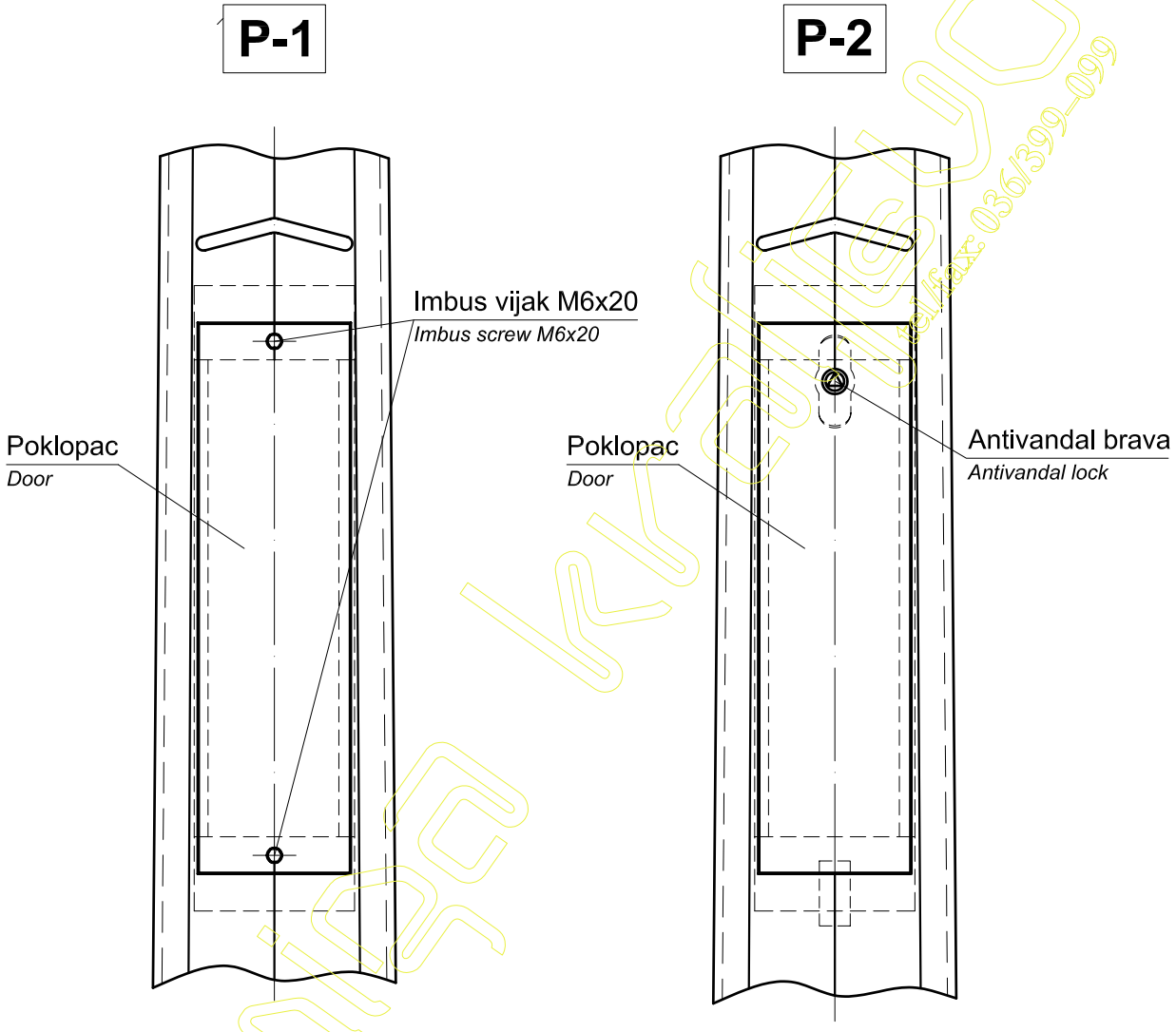
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

VRS(8)-A

Zatvaranje poklopca

Locking up the door



Poklopac sa imbus vijcima
Door with imbus screws

Poklopac sa antivandal bravom
Door with antivandal lock

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!

AMIGA doo Kraljevo, Tike Kolarevića 66, 36000 Kraljevo
tel/fax: +381 (0)36/399-099, 399-199, 399-299

www.amiga.rs
prodaja@amiga.rs
office@amiga.rs

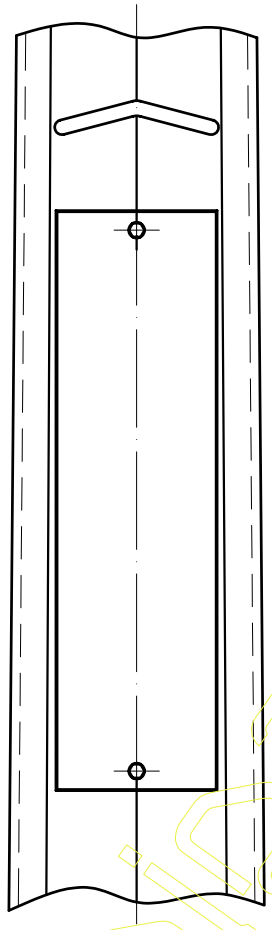
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

VRS(8)-A

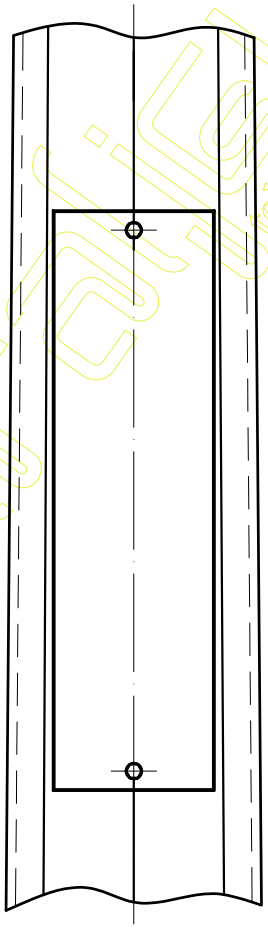
Okapnica **Cover**

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!

AMIGA doo Kraljevo, Tike Kolarevića 66, 36000 Kraljevo
tel/fax: +381 (0)36/399-099, 399-199, 399-299

www.amiga.rs
prodaja@amiga.rs
office@amiga.rs

STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

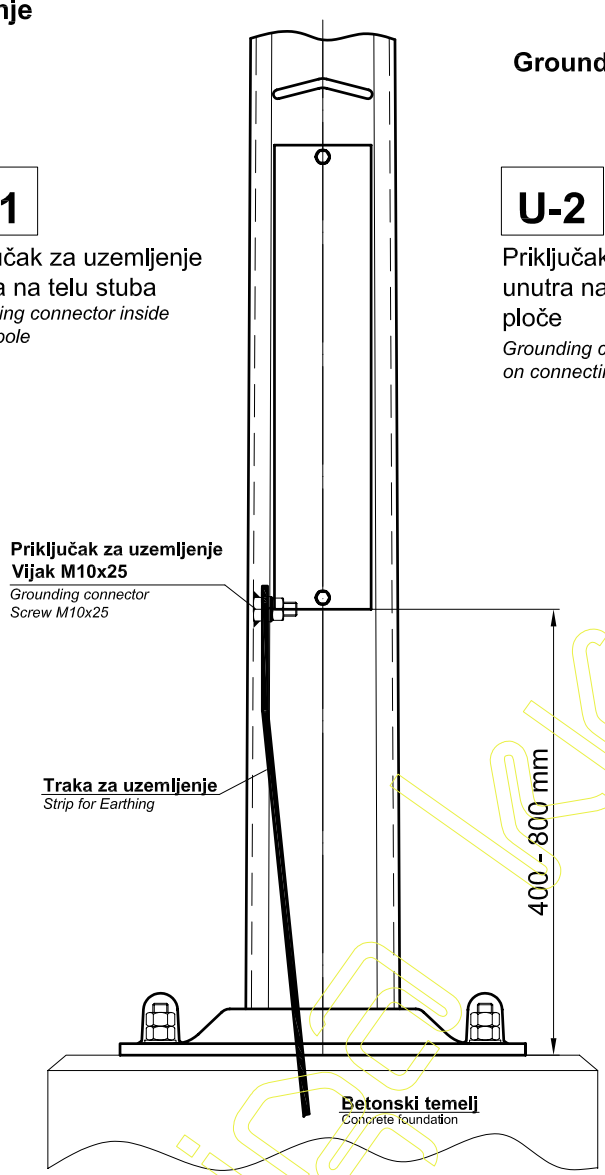
VRS(8)-A

Uzemljenje

Grounding

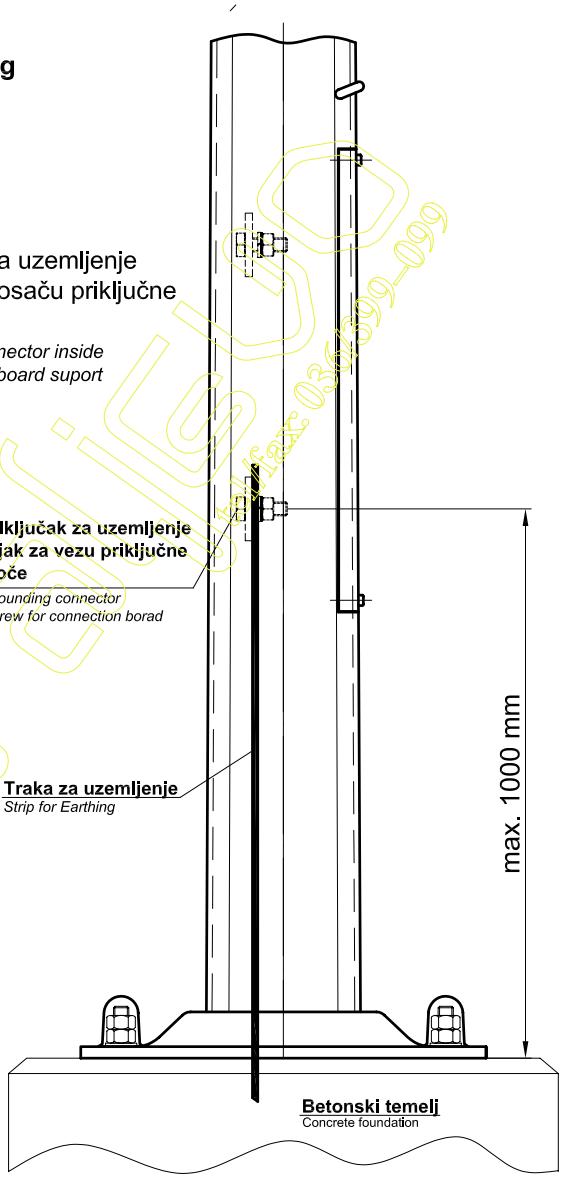
U-1

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



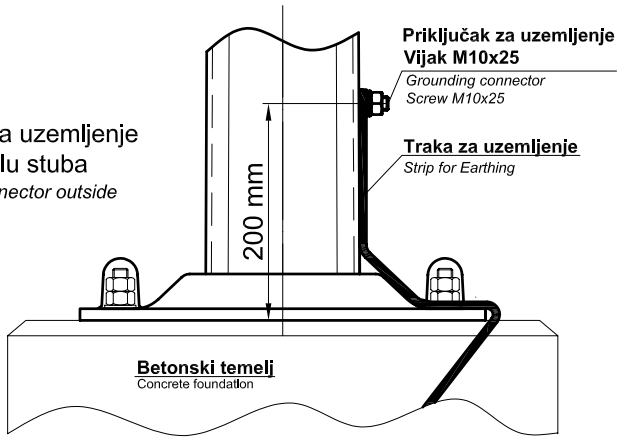
U-2

Priključak za uzemljenje unutra na nosaču priključne ploče
Grounding connector inside on connecting board suport



U-3

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



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!

AMIGA doo Kraljevo, Tike Kolarevića 66, 36000 Kraljevo
tel/fax: +381 (0)36/399-099, 399-199, 399-299

www.amiga.rs
prodaja@amiga.rs
office@amiga.rs

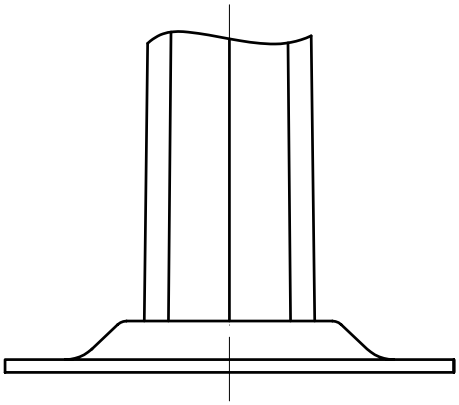
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

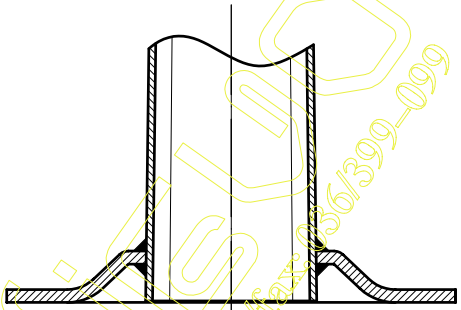
VRS(8)-A

Anker ploča ***Flange plate***

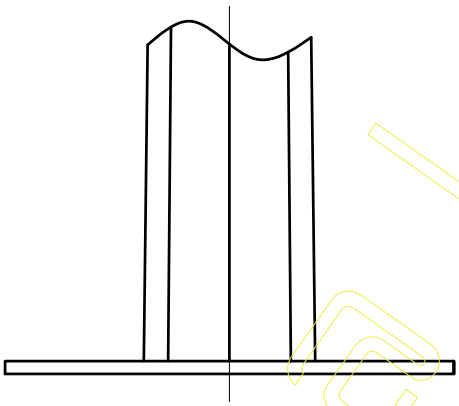
AP-1



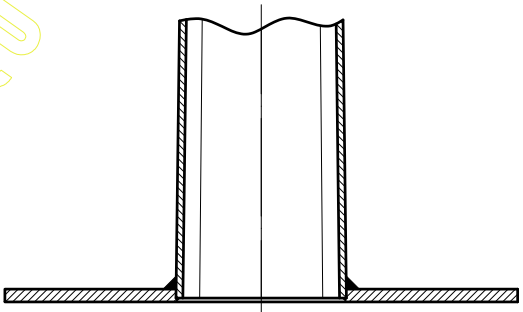
Detalj spoja
Detail of joining



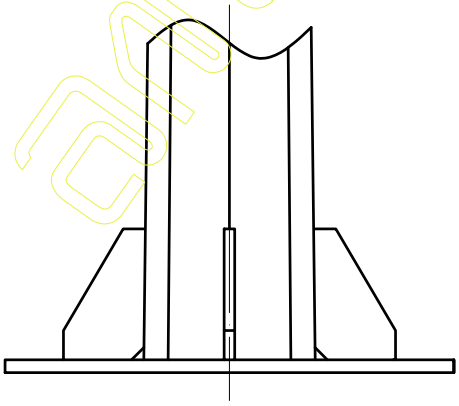
AP-2



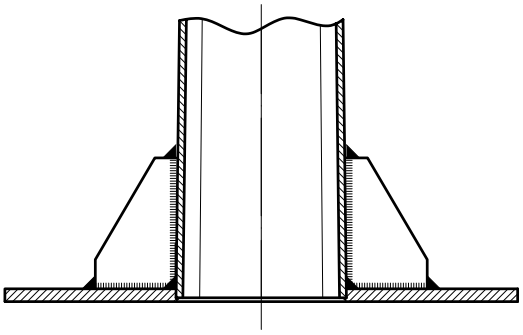
Detalj spoja
Detail of joining



AP-3



Detalj spoja
Detail of joining



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!

AMIGA doo Kraljevo, Tike Kolarevića 66, 36000 Kraljevo
tel/fax: +381 (0)36/399-099, 399-199, 399-299

www.amiga.rs
prodaja@amiga.rs
office@amiga.rs

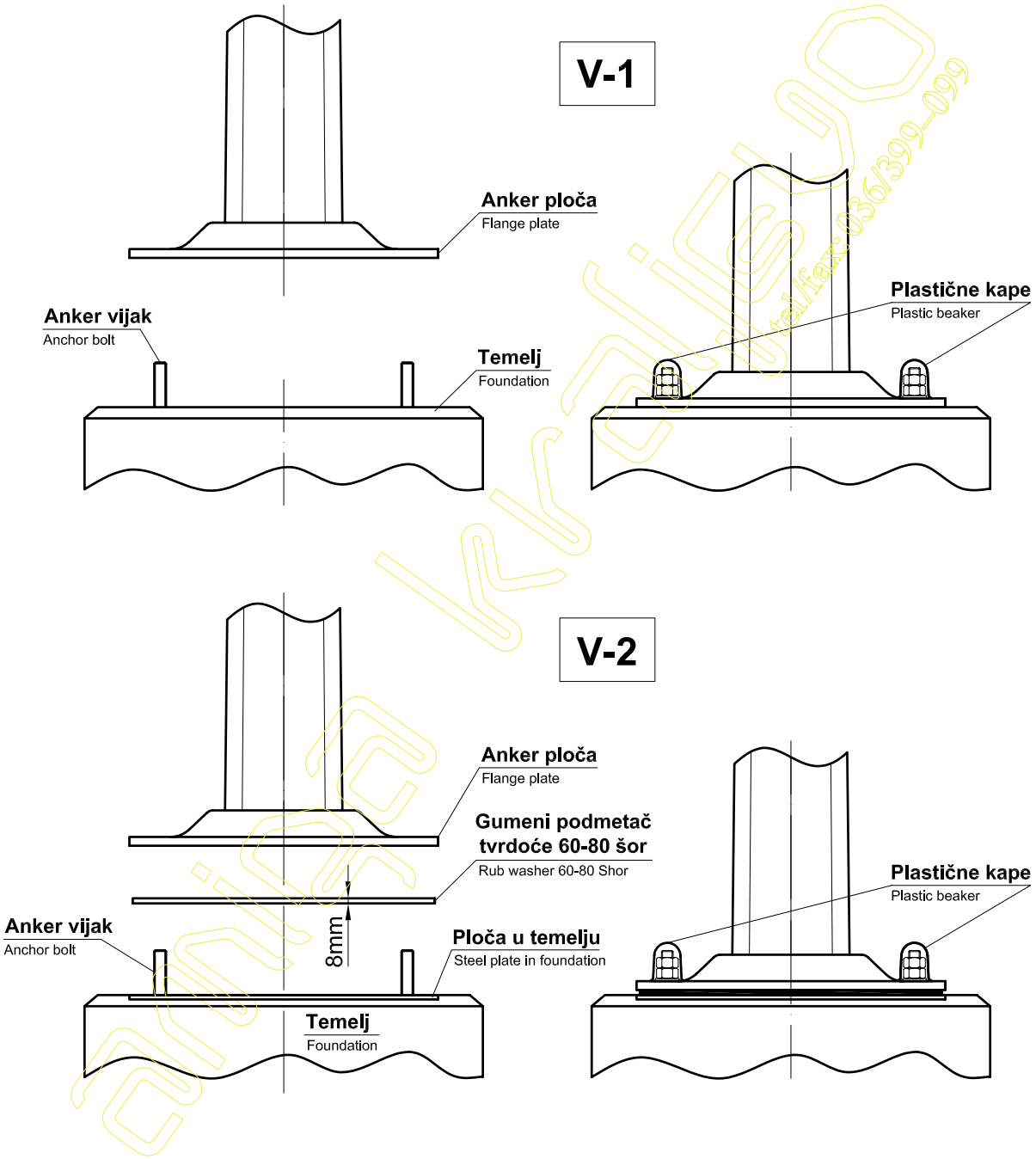
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

VRS(8)-A

Veza stuba i temelja

Pole and foundation contact



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!

AMIGA doo Kraljevo, Tike Kolarevića 66, 36000 Kraljevo
tel/fax: +381 (0)36/399-099, 399-199, 399-299

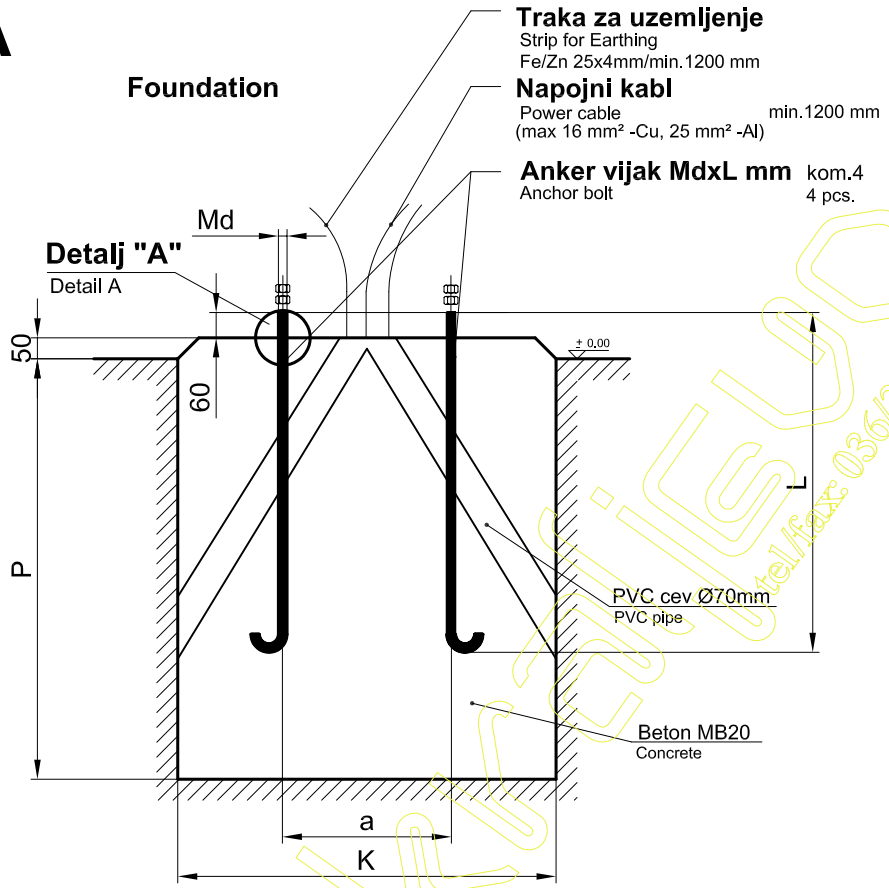
www.amiga.rs
prodaja@amiga.rs
office@amiga.rs

STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

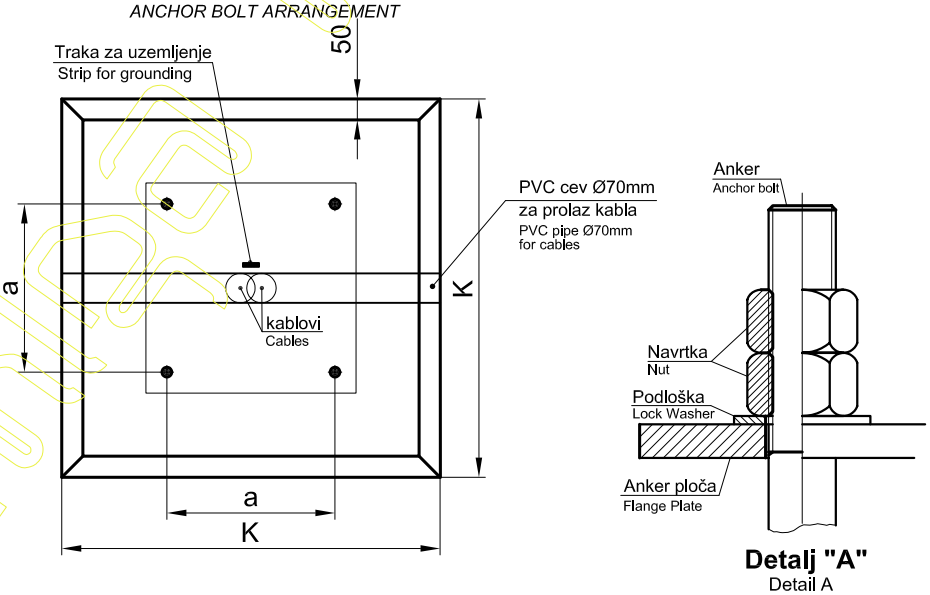
VRS(8)-A

Temelji **Foundation**



RASPORED ANKERA

ANCHOR BOLT ARRANGEMENT



NAPOMENA:

- Temelji su pretpostavljeni za kataloške stubove tipa VRS(8)-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 proizvodjač 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 VRS(8)-A type on which the standard catalogue equipment is instaled (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 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!

AMIGA doo Kraljevo, Tike Kolarevića 66, 36000 Kraljevo
tel/fax: +381 (0)36/399-099, 399-199, 399-299

www.amiga.rs
prodaja@amiga.rs
office@amiga.rs

STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

VRS(8)-A

Temelji **Foundation**

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

NAPOMENA:

- Temelji su pretpostavljeni za kataloške stubove tipa VRS-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 proizvodjač 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 VRS-A type on which the standard catalogue equipment is instaled (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 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!

AMIGA doo Kraljevo, Tike Kolarevića 66, 36000 Kraljevo
tel/fax: +381 (0)36/399-099, 399-199, 399-299

www.amiga.rs
prodaja@amiga.rs
office@amiga.rs

LIRE

OSNOVNI PODACI

BRACKETS

GENERAL DATA

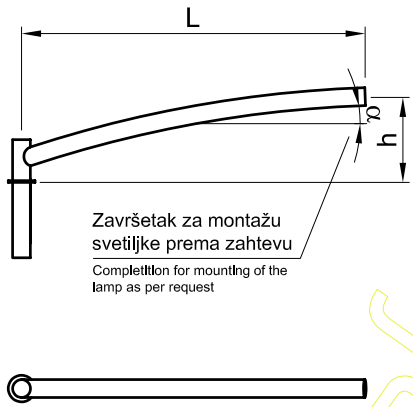
AMIGA doo Kraljevo, Tike Kolarevića 66, 36000 Kraljevo
tel/fax: +381 (0)36/399-099, 399-199, 399-299

www.amiga.rs
prodaja@amiga.rs
office@amiga.rs

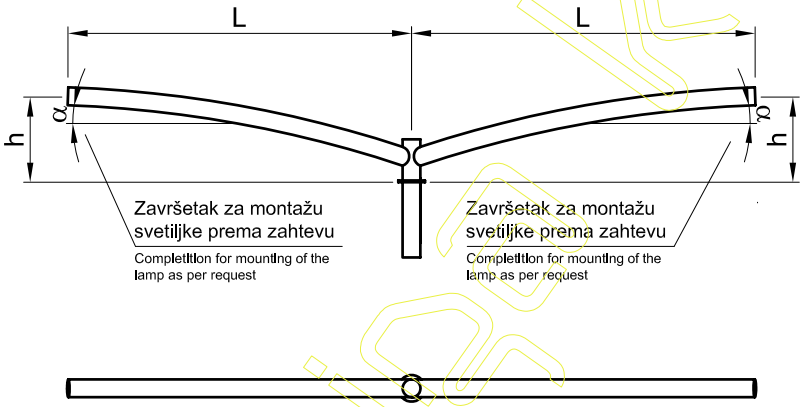
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

Lire tipa LK
Bracket - type LK



Kataloška oznaka lire *Catalogue bracket code*	Dimenzije *Dimensions* h m	L m	α °
LK-I	0,2	0,5	5
	0,5	0,8	10
		1,0	15
		1,2	
		1,5	
		1,8	
		2,0	
		2,2	
		2,2	
		2,5	



Kataloška oznaka lire *Catalogue bracket code*	Dimenzije *Dimensions* h m	L m	α °
LK-II	0,2	0,5	5
	0,5	0,8	10
		1,0	15
		1,2	
		1,5	
		1,8	
		2,0	
		2,2	
		2,2	
		2,5	

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!

AMIGA doo Kraljevo, Tike Kolarevića 66, 36000 Kraljevo
tel/fax: +381 (0)36/399-099, 399-199, 399-299

www.amiga.rs
prodaja@amiga.rs
office@amiga.rs

NOSAČI REFLEKTORA

OSNOVNI PODACI

FLOOD LIGHT SUPPORT

GENERAL DATA

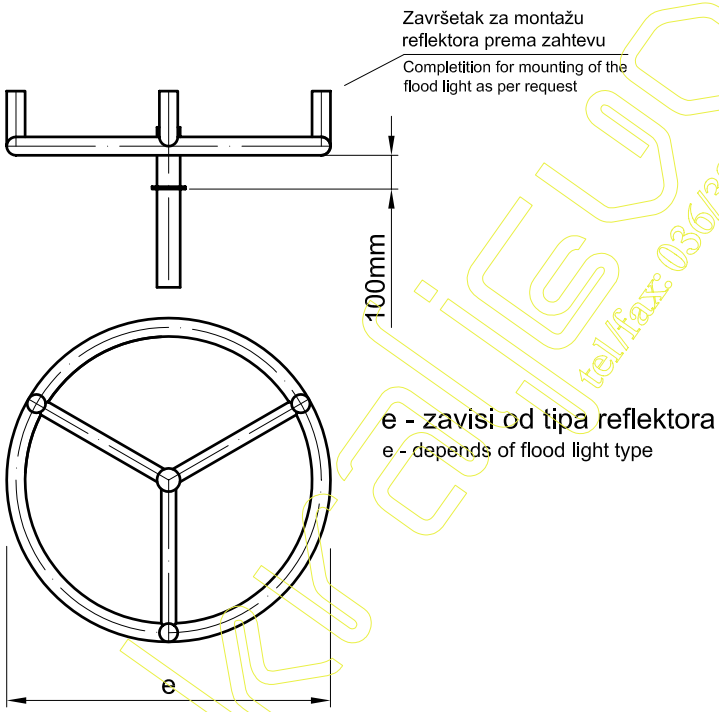
AMIGA doo Kraljevo, Tike Kolarevića 66, 36000 Kraljevo
tel/fax: +381 (0)36/399-099, 399-199, 399-299

www.amiga.rs
prodaja@amiga.rs
office@amiga.rs

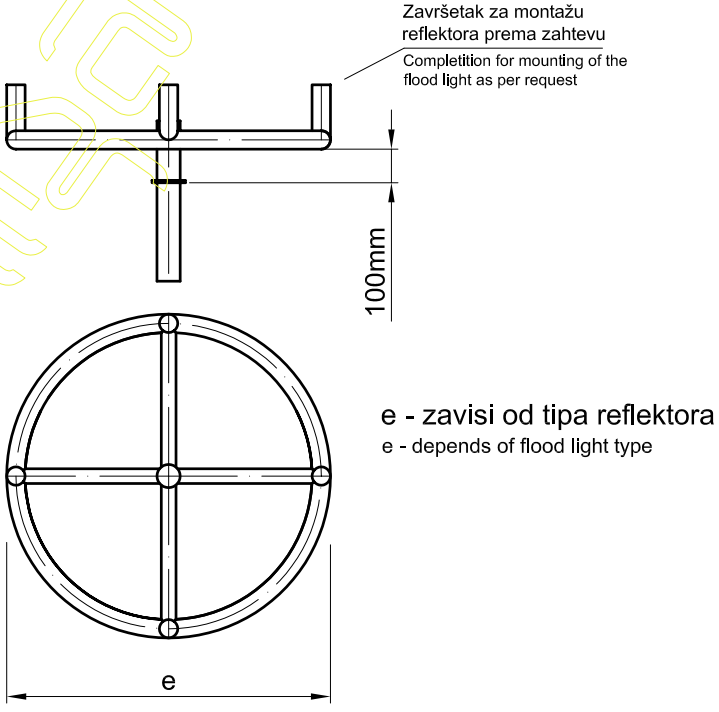
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

Nosač tipa 3R-K
Support - type 3R-K



Nosač tipa 4R-K
Support - type 4R-K



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!