

--	--

INVESTITOR **Opština Šavnik**

OBJEKAT **Pejzažno uređenje površine na novoformiranim urbanističkim parcelama, obaloutvrde, nasipa i šetališta uz rijeke Bukovica i Bijela**

LOKACIJA **UP-1-4, UP-1-5, u zahvatu PUP-a Opštine Šavnik i DUP-a "Šavnik-jug" u okviru katastarske parcele broj 143/ 1 i 143/ 2 KO Šavnik**

DIO TEHNIČKE
DOKUMENTACIJE **GLAVNI PROJEKAT**

PROJEKTANT **"CIVIL ENGINEER" D.O.O. PODGORICA**

ODGOVORNO LICE **ALEKSANDAR LAKOVIĆ, DIPL.ING.GRAĐ.**

GLAVNI INŽENJER **ALEKSANDAR LAKOVIĆ, DIPL.ING.GRAĐ.**

--	--

INVESTITOR

Opština Šavnik

OBJEKAT

Pejzažno uređenje površine na novoformiranim urbanističkim parcelama, obaloutvrde, nasipa i šetališta uz rijeke Bukovica i Bijela

LOKACIJA

UP-1-4, UP-1-5, u zahvatu PUP-a Opštine Šavnik i DUP-a "Šavnik-jug" u okviru katastarske parcele broj 143/ 1 i 143/ 2 KO Šavnik

DIO TEHNIČKE
DOKUMENTACIJE

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKAT -JAKA STRUJA

PROJEKTANT

"CIVIL ENGINEER" D.O.O. PODGORICA

ODGOVORNO LICE

ALEKSANDAR LAKOVIĆ, DIPL.ING.GRAĐ.

ODGOVORNI INŽENJER

MIHAILO VOROTOVIĆ SPEC. SCI. EL.

SARADNICI NA PROJEKTU

Sadržaj:

A TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA.....	4
I DIO. OPŠTI DIO	4
1. Uvodni dio	4
2. Popis primijenjenih tehničkih propisa i standarda	4
3. Prikaz tehničkih rešenja za primjenu mjera zaštite na radu	6
4. Prikaz tehničkih rešenja za primjenu mjera zaštite od požara	8
5. Tehnički uslovi za realizaciju projekta	9
6. Program kontrole i osiguranja kvaliteta	10
7. Zbirna Rekapitulacija	11
II. DIO: INSTALACIJA JAVNOG OSVJETLJENJA	12
1. Tehnički izvještaj	13
1.1 Opšti podaci	13
1.2 Tehnički podaci.....	13
1.3 Ekonomski podaci	14
2. Tehnički opis	14
2.1. Uvodne napomene.....	14
2.2. Izbor svjetlosnih izvora	15
2.3. Izbor svetiljki saobraćajnice	15
2.4 Izbor nosača svetiljki	16
2.5 Izbor napojnih vodova	17
2.5.1 Opis i konstrukcija energetskih kablova tipa PP00 0,6/1kV	17
2.5.2 Polaganje kablova u rov	19
2.5.3 Ukrštanje i približavanje sa drugim instalacijama	20
2.5.4 Obilježavanje kablova i trase kablova	20
2.6 Sistem napajanja i sistem osvetljenja	21
2.7 Zaštita	21
2.8 Ormar JR	22
2.8.1. Oprema koju treba da sadrži ormar JR	23
B NUMERIČKA DOKUMENTACIJA	24
1. Tehnički proračuni.....	24
1.1 Provjera napojnih kablova na trajno dozvoljene struje	24
1.2 Provjera NN kabla na pad napona	24
1.3 Provjera efikasnosti zaštite od električnog udara NN kabla.....	25
1.4 Proračun kratkog spoja NN kabla	26
2. Potrebe u električnoj snazi i energiji	33
3. Fotometrijski proračun	33
4 Specifikacija materijala	93
5 Predmjer radova i materijala instalacija javnog osvetljenja	98
C GRAFIČKI DIO DOKUMENTACIJE JAVNOG OSVJETLJENJA.....	108

A Tekstualna dokumentacija

I dio. Opšti dio

1. Uvodni dio

Predmet ove investiciono tehničke dokumentacije je Glavni projekat šetališta uz rijeke Bukovicu i Bijelu na UP-1-4, UP-1-5, u zahvatu Prostornog urbanističkog plana Opštine Šavnik i Detaljnog urbanističkog plana "Šavnik - jug" u okviru katastarske parcele broj 143/1 i 143/2 KO Šavnik čiji je investitor Opština Šavnik.

Glavni projekat je urađen u skladu sa izdatim UTU broj. 08-01-332/23-UP1-20/4 izdatim od strane Sekretarijata za uređenje prostora, komunalno-stambene poslove, imovinu i privredu dana 19.09.2023. god.

2. Popis primijenjenih tehničkih propisa i standarda

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

ZAKONI:

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

PRAVILNICI:

- Pravilnik o načinu izrade i sadržini tehničke dokumentacije za građenje objekta ("Službeni list Crne Gore", br. 44/18 i 43/2019)
- Pravilnik o načinu vršenja revizije Glavnog projekta ("Službeni list CG", broj 18/18)
- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona ("Sl. list SFRJ", br. 53/88 i 54/88 - ispr. i "Sl. list SRJ", br. 28/95)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadajućih transformatorskih stanica ("SL. list SFRJ" br. 13/78 i i dopuna pravilnika ("Sl. list SRJ br.37/95).
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja ("Sl. list SFRJ" br. 11/96),

- Pravilnik o sadržini i načinu vođenja građevinskog dnevnika ("Službeni list Crne Gore", br. 068/18 od 19.10.2018)
- Opšti uslovi za isporuku električne energije ("Sl. list CG", br. 70/2016 od 9.11.2016)

STANDARDI:

- **EN 12464-1** Lighting of outdoor workplaces
- **CIE 115,2010:** Lighting of roads for motor and pedestrian traffic
- **CIE 140, 2000:** Road lighting calculations
- **CEN/TR 13201-1, 2014:** Road lighting – Part 1: Guidelines on selection of lighting classes (Technical report)
- **EN 13201-2, 2015: Road lighting – Part2 :** Performance requirements
- **EN 13201-3, 2015: Road lighting – Part3 :** Calculation of performance
- **EN 13201-4, 2015: Road lighting – Part4 :** Method of measuring lighting performance
- **EN 13201 – European Standard, Road Lighting, Last Draft 2004**
- **MEST HD 60364-1:2011** - Niskonaponske električne instalacije – Dio 1: Fundamentalni principi, ocjena opštih karakteristika, definicije
- **MEST HD 60364-4-41:2011** - Niskonaponske električne instalacije – Dio 4-41: Bezbjednosna zaštita - Zaštita od električnog udara
- **MEST HD 60364-4-42: 2011** - Niskonaponske električne instalacije – Dio 4-42: Bezbjednosna zaštita - Zaštita od električnog udara
- **MEST HD 60364-4-43: - 2011** Niskonaponske električne instalacije - Dio 4-43: Bezbjednosna zaštita -Prekostrujna zaštita
- **MEST HD 60364-4-44:2011** - Niskonaponske električne instalacije – Dio 4-44: Bezbjednosna zaštita - Zaštita od naponskih i elektromagnetnih smetnji
- **MEST HD 60364-5-534:2011** - Niskonaponske električne instalacije – Dio 5-534: Selekcija i postavljanje električne opreme - Izolacija, prekidanje i upravljanje - Klauzula 534: Uređaji za zaštitu od prenapona
- **MEST HD 60364-5-56:2011** - Niskonaponske električne instalacije - Dio 5-56: Selekcija i podizanje električne opreme – Bezbjednosne usluge
- **MEST HD 60364-7-704:2011** - Niskonaponske električne instalacije - Dio 7- 704: Zahtjevi za specijalne instalacije ili lokacije – Konstrukcija i uklanjanje gradilišnih instalacija
- **MEST HD 60364-7-706:2011** – Niskonaponske električne instalacije - Dio 7-706: Zahtjevi za specijalne instalacije ili lokacije - Lokacije za polaganje provodnika sa ograničenim pomjeranjem
- **MEST EN 50274: 2010** - Niskonaponske rasklopne aparature - Zaštita od električnog udara - Zaštita od slučajnog direktnog dodira opasnih aktivnih dijelova
- **MEST EN 61187: 2010** - Električna i elektronska mjerna oprema - Dokumentacija
- **MEST EN 50525-2-31:2011** - Električni kablovi – Niskonaponski energetske kablovi nominalnih napona do i uključujući 450/750 V (U0/U) - Dio 2-31: Kablovi za opšte namjene - Neoklopljeni kablovi sa jednim jezgrom sa termoplastičnom PVC izolacijom
- **MEST EN 61140: 2010** - Zaštita od električnog udara - Zajednički aspekti za instalaciju i opremu
- **MEST EN 60529:2010** - Stepene zaštite obezbijedjeni kućištima (IP kod)
- **MEST EN 50368:2008** - Učvršćivači kablova za električne instalacije
- **MEST EN 60269-1:2010** - Niskonaponski osigurači - Dio 1: Opšti zahtjevi
- **MEST EN 60269-1:2010/A1:2010** - Niskonaponski osigurači - Dio 1: Opšti zahtjevi
- **MEST EN 60898-1:2010** - Električni pribori - Prekidači strujnog kola za zaštitu od prekomjerne struje za domaćinstvo i slične instalacije - Dio 1: Prekidači strujnog kola za naizmjeničnu struju (a.c)

Preporuke

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

3. Prikaz tehničkih rešenja za primjenu mjera zaštite na radu

a). Opasnosti od električne struje

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

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

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

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

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

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

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

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

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

b. Posebne mjere zaštite pri izvođenju objekata

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

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

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

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

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

Po završetku radova sve regulisane površine dovesti u prvobitno stanje.

c. Posebne mjere zaštite na radu za spoljne osvetljenje

Prije izvođenja radova, investitor je dužan staviti izvođaču na uvid podatke o ostalim podzemnim instalacijama duž trase napojnog kablovskog voda projektovanog osvetljenja, prema izvedenom ili projektovanom stanju. Upoređivanjem dobijenih podataka i projekta, izvođač i nadzorni organ će konstatovati eventualna približavanja, paralelna vođenja ili ukrštanja projektovanog voda sa drugim kablovima i ostalim podzemnim instalacijama i iste riješiti u skladu sa tehničkim propisima i preporukama, čiji su pojedini principi dati i u ovom projektu. Takođe je potrebno, prije izvođenja radova, pribaviti od nadležnih institucija podatke da li na lokaciji ima ranije izvedenih podzemnih instalacija, pa postupiti na isti način. Takođe je neophodno izvršiti upoređenje projekta 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 obezbijediti pozitivne stručne nalaze od strane ovlašćene organizacije.

Ukoliko izvedena instalacija osvetljenja, 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 osvetljenja je dužan uraditi pravila za održavanje instalacije osvetljenja 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 osvetljenja, 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 izbegnuta zaštitnim izolovanjem (kablovska mreža, izolovani provodnik), kao i zaštitom smještaja u kućištima (elementi polja javnog osvetljenja u objektu, na razvodnoj tabli; elementi svetiljki u kućištima svetiljki visokog stepena zaštite (IP 66, odnosno IP 44), elementi razvoda (priključni ormar) u stubovima ispod poklopca najmanjeg stepena zaštite IP 4x), a sve u skladu sa odredbama JUS N.B2.741.

- Zaštita od indirektnog dodira (dodira ljudi ili životinja sa provodnim djelovima (stubovima) koji su došli pod napon usled kvara) 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 fiziološkog bljeska svetlećih tijela. Projektovana instalacija osvetljenja u tom pogledu zadovoljava međunarodne preporuke (TI < 10%).
- Isporučilac stubova mora garantovati da stubovi izdržavaju pritisak vjetra od 90 daN/m².
- Pri projektovanju je vođeno računa o mjestu izgradnje predmetne instalacije osvetljenja, pa su, u odnosu na dobijeni situacioni plan poštovane odredbe odgovarajućih pravilnika ("Pravilnika o izgradnji postrojenja za zapaljive tečnosti i o uskladištenju i pretakanju zapaljivih tečnosti" ("Službeni list SFRJ", br. 20/71. i 23/71.) i "Pravilnika o električnim postrojenjima na nadzemnim mjestima ugroženim od eksplozivnih smješa" ("Službeni list SFRJ", br. 18/67. i 28/70.), sa naglaskom na njegov odjeljak 13. (tačka 13.9.8.)).

4. Prikaz tehničkih rešenja za primjenu mjera zaštite od požara

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

1. Sva oprema je tipska, izradjenja od materijala otpornog na vatru, tj. od nezapaljivog materijala, čime se preventivno sprečava pojava požara.
2. Trasa kablovskog voda je odabrana na licu mjesta, pri čemu je vodjeno računa da što manje ugrožava postojeće objekte, kako je dato opisom u projektu.
3. Magistralna mreža, ogranci, koji se napajaju preko ove mreže će biti zaštićeni od kratkih spojeva i preopterećenja niskonaponskim visokoučinskim osiguračima.
4. Zaštita od atmosferskih prenapona će biti postignuta, do zadovoljavajućeg stepena, izborom tipa mreže kao i ugradnjom odvodnika prenapona odgovarajućih karakteristika.

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

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

5. Tehnički uslovi za realizaciju projekta

Projektovani objekat se mora izvesti u skladu sa odredbama Zakon o uređenju prostora i izgradnji objekata ("Sl. list CG", br. 64/2017, 44/2018, 63/2018, 11/2019 - ispr. 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 ovlaštene 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 izvođač samo montira, a ne proizvodi, ima garantni rok prema garantnom listu proizvođača.

Izvođač je dužan izvršiti ispitivanje i puštanje u rad izvedene instalacije osvetljenja. U tu svrhu je dužan obezbjeđiti 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

Ukupno elektromontažni radovi

pdv 21%

Ukupno javna rasvjeta

II. dio: Instalacija javnog osvjetljenja

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

1. Tehnički izvještaj

1.1 Opšti podaci

- Investitor: Opština Šavnik
- Namjena objekta: Šetalište uz rijeke Bukovicu i Bijelu
- Mjesto izgradnje: UP-1-4, UP-1-5, u zahvatu Prostornog urbanističkog plana Opštine Šavnik i Detaljnog urbanističkog plana "Šavnik - jug" u okviru katastarske parcele broj 143/1 i 143/2 KO Šavnik
- Faza izgradnje: Glavni elektrotehnički projekat
- Urbanističko tehnički uslovi: UTU broj. 08-01-332/23-UP1-20/4 izdatim od strane Sekretarijata za uređenje prostora, komunalno-stambene poslove, imovinu i privredu, dana 19.09.2023. god

Dužina šetališta cca 450 m obuhvaćena projektom

1.2 Tehnički podaci

- Mjerenje utrošene energije: U ormaru javne rasvjete OJR
- Svetlosni izvori: **S1- Thorn, CT S 24L50 830 NR BP 1555 CL2 WS6 T60F ANT**
S2- Thorn, AFP2 S 48L50 830 A6 BP 1555 CL2 WS6 ANT
- Stub saobraćajnice Čelični konusni okrugli stubovi ukupne visine 6m
- Broj svetiljki po stubu: 1 i 2 (prikazano na situacionom planu)
- Broj stubnih mjesta: 29
- Ukupna instalisana snaga: OJR – izvod 1 0.793kW
- izvod 2 0.511kW
- Napojni kabal: PP00 4x25 mm², 0,6/1 kV,
- Sistem osvetljenja: Polunoćni i cjelonoćni sistem osvetljenja
- Komandovanje: Ručno i automatski
- Napajanje : OJR se napaja shodno uslovima nadležnog CEDIS-a. Za ormar je predviđeno nezavisno brojilo električne potrošnje.
- Sistem napajanja: Trofazni (strujni krugovi spoljnog osvetljenja)
- Sistem uzemljenja: Traka Fe Zn 25x4 mm (povezana sa svim stubovima i uzemljenjem napojne trafostanice)
- Zaštita: NN osiguračima na izvodu u napojnoj TS, NN osiguračima u OJR, i NN osiguračima u priključnim ormarima u stubovima.

Napomena: Projektant je predvidio ormar (OJR) lociran na lokaciji prema situacionom planu. Za ormar je urađen proračun padova napona za najudaljeniji stub javnog osvetljenja.

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- Thorn, CT S 24L50 830 NR BP 1555 CL2 WS6 T60F ANT S2- Thorn, AFP2 S 48L50 830 A6 BP 1555 CL2 WS6 ANT
c/ Stubovi - nosači svjetiljki:	Amiga Kraljevo
d/ Kablovi i provodnici:	"Fabrika kablova" - Jagodina.

2. Tehnički opis

2.1. Uvodne napomene

Projektant je predvidio jedan ormar javne rasvjete (OJR), mjesto priključenja ormara javne rasvjete će biti definisano prema uslovima nadležnog Cedis-a. Mjerenje električnom energijom je predviđeno u ormaru kao direktno brojilo.

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

Od planske i ostale dokumentacije za izradu projekta korišćeni su:

- Projektni zadatak,
- Preporuke za projektovanje, izvođenje i održavanje Javne rasvjete – mart 2016
- UTU broj. 08-01-332/23-UPI-20/4 izdatim od strane Sekretarijata za uređenje prostora, komunalno-stambene poslove, imovinu i privredu, dana 19.09.2023. god
- PUP-u
- Katalozi proizvođača opreme, provjeravane projektom za korišćenje i to:
 - a/ Za svjetiljke: Thorn - Engleska;
 - b/ Za svjetlosne izvore: Thorn - Engleska;
 - c/ Za stubove – nosače svjetiljki: "Amiga" – Kraljevo.
 - d/ Za priključne ploče u stubovima instalacije osvetljenja: "Amiga" – Kraljevo.
 - e/ Za kablove: Fabrika kablova – Zaječar.

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

2.2. Izbor svjetlosnih izvora

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

S1- Thorn, CT S 24L50 830 NR BP 1555 CL2 WS6 T60F ANT

S2- Thorn, AFP2 S 48L50 830 A6 BP 1555 CL2 WS6 ANT

Led svjetiljke su ulazne snage za S1-36.5W i S2-71W boje 3 000 K.

2.3. Izbor svjetiljki saobraćajnice

Za osvjetljenje saobraćajnice predviđeno je postavljanje svjetiljki na šetalištu, a prema grafičkim priložima. Isporučilac je dužan osigurati 6-godišnju garanciju proizvođača na svjetiljku (100 000 radnih sati).

Radi se o "Thorn"-ovim svjetilkama, koja se koristi za javno osvetljenje šetališta i pješačkih zona. Osnovna prednost svjetiljke je vrlo visoki stepen zaptivenosti cijele svjetiljke, IP 66, kao i energetska efikasnost.

Svjetiljke se montiraju na vrhu stuba (fi 60 mm) uz pričvršćenje sa dva vijka ili na nosačima ukoliko se radi o reflektorima. Svjetiljka se montira na stubu visine 6 m.

Svjetiljka u svom random vijeku ne zahtjeva održavanje.

S1- Thorn, CT S 24L50 830 NR BP 1555 CL2 WS6 T60F ANT

LED svjetiljke sa 24 LED modula koji se napajaju sa 500mA, programabilni driver, sa Narrow road optikom, temperature boje izvora svijetla 3000K, izlaznog svjetlosnog fluksa svjetiljke 5197lm, ulazna snaga svjetiljke 36,5W, efikasnosti 142lm/W, MacAdam 5, CRI 80, elektronski predspojni uređaj, klasa električne izolacije II, stepena zaštite IP66, klasa mehanicke zaštite IK08, 100.000 radnih sati prije opadanja svjetlosnog fluksa 90% inicijalne vrijednosti pri temperaturi od 25°C, svjetiljka je predviđena da se dimuje 1h prije ponoci na 55% i 5h posle ponoci, ULOR 0%, R-PEC optika, tijelo svjetiljke izradjeno od livenog aluminijuma (EN AC-44300), anthracite boje (približno RAL7043), sa protektorom u formi kaljenog ravnog stakla, zaštita od prenapona: jednopulsni zajednički način rada u mreži 10kV i višepulsni zajednički način rada u mreži 8kV i višepulsni diferencijalni način rada u mreži 6kV, ukoliko je instalacija zasnovana na DALI protokolu, primijeniti višepulsni zajednički i diferencijalni način rada u mreži 6kV, svjetiljka dolazi sa prefabrikovanim kablom dužine 6 metra, zahvaljujuci najboljoj leguri u klasi otpornost na koroziju kategorije C5 u skladu sa ISO 9223, predviđena za montazu na vrhu stuba Ø60, opremljena sa sklopom za redukciju potrošnje električne energije efektivno 1 sat prije i 5 sati nakon proračunate ponoci, redukcija 55%, opcija redukcije potrošnje može biti deaktivirana na jednostavan način pri montazi svjetiljke, svjetiljka posjeduje CE/UKCA, ENEC, ENEC+, RCM i IDA Dark Sky sertifikat, dimenzija Ø435x81mm, težine 6,6kg, slicna tipu CT S 24L50 830 NR BP 1555 CL2 WS6 T60F ANT proizvođača Thorn. Garancija svjetiljke je 6 godina. Svjetiljka se isporučuje u kompletu sa izvorom svetla i potrebnom opremom za rad.

S2- Thorn, AFP2 S 48L50 830 A6 BP 1555 CL2 WS6 ANT

LED svjetiljke sa 48 LED modula koji se napajaju sa 500mA, sa asimetričnom optikom A6, temperature boje izvora svijetla 4000K, CRI>80, izlaznog svjetlosnog fluksa svjetiljke 9978lm, ulazna snaga svjetiljke 71W, efikasnosti 141lm/W, MacAdam 5, elektronski predspojni uređaj, klasa električne izolacije II, stepena zaštite IP66, klasa mehanicke zaštite IK08, 100.000 radnih sati prije opadanja svjetlosnog fluksa 95% inicijalne vrijednosti pri temperaturi od 25°C, DALI dimabilna, tijelo svjetiljke izradjeno od livenog

aluminijuma (EN AC-44300), antracit boje, standardna zaštita od prenapona 6kV, svjetiljka dolazi sa prefabrikovanim kablom dužine 6 metra, sa protektorom u formi kaljenog ravnog stakla debljine 4mm, ballproof svjetiljka, zahvaljujući najboljoj leguri u klasi otpornost na koroziju kategorije C5 u skladu sa ISO 9223, power factor 0.95 opremljena sa sklopom za redukciju potrošnje električne energije efektivno 1 sat prije i 5 sati nakon proracunate ponoci, redukcija 55%, opcija redukcije potrošnje može biti deaktivirana na jednostavan način pri montazi svjetiljke, dimenzija 429x349x99 mm, težine 7.38 kg, svjetiljka posjeduje CE/UKCA, CB i ENEC sertifikat, slična tipu AFP2 S 48L50 830 A6 1550 CL2 WS6 ANT proizvođača Thorn. Svjetiljka se isporučuje u kompletu sa izvorom svjetla i potrebnom opremom za rad. Potrebno predvidjeti moguće dodatne bravarske radove.

2.4 Izbor nosača svjetiljki

Za nošenje svjetiljki tipa S1 predviđeni su čelični konusnih stubovi visine 6m. Stub je izradjen od okrugle konusne cijevi iz jednog komada uzdužnim zavarivanjem i čeličnog lima debljine 4mm od čelika S 235JR, sa limenim poklopcem za otvor priključne ploče sa antivandal vijkom i okapnicom, otvori na anker ploči su elipsasti (4 otvora), sa mogućnošću podešavanja na temelju +10mm. Materijal: S235JR (tijelo stuba: konusna okrugla cijev izrađena iz jednog komada uzdužnim zavarivanjem), proizvođač Amiga Kraljevo ili ekvivalent.

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

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

Za fundiranje predviđenih stubova koristiti temelje izvedene od betona MB 20. U temelje stubova se, pri njegovoj izradi, ugrađuju pocinčani ankeri za montažu stuba, kao i po dvije (na stubnim mjestima kod kojih se, na njihovim priključnim pločama, račva napojni vod, po tri) juvidur cijevi fi 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. Stubovi su tipa KRS-A-6/60.

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

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

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

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

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

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

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

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

Materijal za izradu temelja je beton marke MB20.

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

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

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

Proizvođač treba da poseduje sertifikate:

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

2.5 Izbor napojnih vodova

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

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

JUS N.C5.220

Nazivni napon: 0,6/1kV

Opseg temperature:

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



Konstrukcija:

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

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

Pakovanje: po 500 i 1.000 m na drvene doboše.

Broj žila x presek	Debljina izolacije	Debljina plašta	Spoljni prečnik	Neto težina		Ukupna težina		Doboš
				Cu (PP00)	Al (PP00-A)	PP00	PP00-A	
mm ²	mm	mm	mm	kg/km		kg/km		N

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

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

Dozvoljeno strujno opterećenje kablova :

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

Presek	Cu provodnik						Al provodnik					
	jednožilni (trofazni sistem)				višežilni		jednožilni (trofazni sistem)				višežilni	
mm ²	u ravni		u trouglu				u ravni		u trouglu			
	PVC	UPE	PVC	UPE	PVC	UPE	PVC	UPE	PVC	UPE	PVC	UPE
25	163	179	137	149	128	143					99	111

Minimalni poluprečnici savijanja:

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

			12 D
4x25	12	28,5	342

Faktori za preračunavanje

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

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

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

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

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

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

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

Minimalni poluprečnici savijanja

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

2.5.2 Polaganje kablova u rov

Dimenzije slobodnog polaganja kablova su: širina 0,40 i 0,5 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 temperaturnih uticaja. Prije polaganja kabla potrebno je izvesti i temelje stubova javnog osvjtljenja, pa kabl provući i kroz juvidur cijevi, ugrađene u temeljima, ostavljajući dovoljnu dužinu kabla za povezivanje na priključnoj ploči stuba po sistemu "ulaz - izlaz". Pri savijanjima kabla voditi računa o minimalnom dozvoljenom radijusu savijanja.

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

Zatrpavanje rova 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 pocinkovana čelična traka, Fe/Zn 25 x 4 mm, kao uzemljivač instalacije osvjtljenja. Ta traka se povezuje sa djelovima iste trake, provučenim kroz temelje stubova, pri njihovoj izradi, pomoću ukrasnih 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 osvjtljenja, 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. Pri polaganju kabla u budućim pješačkim površinama nakon posteljice se postavlja 50cm drobljeni kameni agregat 0-31.5mm.

Plan polaganja napojnih kablova dat je na grafičkim prilogima projekta. Račvanje napojne kablovske mreže se vrši na priključnim pločama naznačenih stubnih mjesta, kod kojih se, pri izradi temelja, ugrađuju po tri (a ne dvije) juvudur cijevi za prolaz kablova. U principu, trase napojnih vodova prate liniju stubova - nosača svjetiljki. 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.

Nakon polaganja kablova izvršiti snimanje njihovog tačnog položaja, kao i položaja stubnih mjesta javnog osvetljenja, 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, 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 osvetljenja. Nakon završenog snimanja može se pristupiti zatrpavanju kablovskih rovova.

2.5.3 Ukrštanje i približavanje sa drugim instalacijama

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

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

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

2.5.4 Obilježavanje kabla i trase kabla

Olovne obujmice

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

Obujmice se postavljaju oko kabla na:

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

Oznake na površini zemlje

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

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

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

2.6 Sistem napajanja i sistem osvetljenja

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

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

2.7 Zaštita

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

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

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

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

Položeni zajednički uzemljivač stubova predstavlja dovoljnu zaštitu od atmosferskih pražnjenja.

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

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

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

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

2.8 Ormar JR

Za napajanje instalacija JR je planiran ormar javne rasvjete OJR.

Ormar JR napajanje energijom dobijaju iz distributivne mreže 1 kV.

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

OJR su po pravilu urađeni od materijala sledećih karakteristika:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Sistem mora imati mogućnost neprekidnog i daljinskog upravljanja.

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

2.8.1. Oprema koju treba da sadrži ormar JR

Sekcija 1 (dovod)

Kompaktni trolpolni prekidač prema standardu IEC 60947-2:

Nazivna struja 80 A

Nazivni napon AC 50Hz, 690V

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

Izolaciona montažna ploča

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

Sekcija 2 . (mjerjenje)

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

Izolaciona montažna ploča

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

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

Sekcija 3. (upravljanje i razvod)

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

Izolaciona montažna ploča

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

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

Automatski prekidač, kriva B nazivne struje 6 A.

Automatski prekidač, kriva B nazivne struje 16 A.

Monofazna šuko utičnica za montažu na DIN šinama.

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

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

Oklopljeni osigurač – rastavljač (IEC60269-2-1) nazivne struje 100A, nazivni napon AC 50 Hz, 690 V sa vijekom trajanja u ciklusima (kategorija A i CO ciklus 2000)

Međusobno povezivanje osigurač – rastavljač vrši se izolovanom igličastom sabirnicom.

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

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

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

Redne klemne 2.5 mm².

Zajednička neutralna sabirnica.

Sabirnica za uzemljenje.

B Numerička dokumentacija

1. Tehnički proračuni

1.1 Provjera napojnih kablova na trajno dozvoljene struje

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

- PP 00 4x25 mm², 0,6/1 kV (trofazno napajanje): 86 A
- PP00 -Y 3x2,5mm², 0,6/1 kV (monofazno napajanje svjetiljki u stubu): 29 A

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

1.2 Provjera NN kablova na pad napona

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

- Dozvoljenog termičkog opterećenja
- Dozvoljenog procentualnog pada napona

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$u(\%) = \frac{200 \times I \times P_j}{E^2} \times (r_l + x_l \times \operatorname{tg} \varphi)$$

Pri čemu su upotrebljene sledeće oznake

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

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

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

Rezultati proračuna dati su tabelarno (tabela br.2)

1.3 Provjera efikasnosti zaštite od električnog udara NN kabla

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

Provjera je usaglašena sa:

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

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

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

Impedansa provjeravanog kola se sračunava po obrascu:

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

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

$$I_g = 230 / Z$$

Oznake imaju sledeće značenje:

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

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

Mjera zaštite će biti efikasna ako je zadovoljen uslov.

$$I_g > I_i$$

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

Rezultati proračuna su dati tabelarno (tabela br. 3)

1.4 Proračun kratkog spoja NN kablova

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

Ovde ih provjeravamo na naprezanja pri kratkom spoju.

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

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

gde je :

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

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

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

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

gde je:

R_m - aktivni otpor VN mreže (uticajmreže 10kV)

X_m - reaktivni otpor VN mreže (uticajmreže 10kV)

R_t - aktivni otpor faznog namotaja transformatora na strani niskog napona

X_t - reaktivni otpor faznog namotaja transformatora na strani niskog napona

R_n - aktivni otpor pojedinih deonica vodova

X_n - reaktivni otpor pojedinih deonica vodova

OTPORI VN MREŽE

Reaktivni otpor VN mreže računamo prema obrascu:

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

S_k - snaga kratkog spoja na strani 10kV

Aktivni otpor mreže 10kV računamo prema obrascu:

$$R_m = 0.1 \cdot X_m$$

- OTPORI TRANSFORMATORA

Aktivni i reaktivni otpori transformatora sračunavaju se iz obrasca:

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

gde je:

U - linijski napon

S_{nt} - snaga transformatora (MVA)

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

gde je:

P_{cu} - gubici u bakru (kW)

u_k - napon kratkog spoja (%)

Za transformatore nekih karakteristični snaga imamo sledeće vrijednosti:

S_{nt} (kVA)	u_k (%)	u_r (%)	u_x (%)	R_t (Ω /fazi)	X_t (Ω /fazi)
250	4	1.30	3.78	0.00832	0.00241
400	4	1.15	3.83	0.00460	0.0153
630	4	1.03	3.87	0.00261	0.0098
1000	6	1.35	5.85	0.00216	0.00936

- OTPORI KABLOVA

Aktivni i reaktivni otpori kablova sračunavaju se po opštim obrascima:

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

gde je

l - dužina kabla

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

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

n - broj paralelno položenih kablova za napajanje jednog niskonaponskog ormana

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

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

Udarna struja kratkog spoja računa se po obrascu:

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

gde je:

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

tabela br.1

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 strujno kolo projektovano	Tip i presjek kabla	Tip razvoda	Trajno dozvoljena struja	Korekcion faktor vrste fila	Korekcion faktor broja str.krugova	Korekcion faktor temper. okoline	Trajno podnosiva struja prema N.E5.206	Višekratnik nazivne struje	Usvojeni osigurač	1,45xIz/K	Komentar: Kako je: $I_b \leq I_n \leq I_z$ i $I_n \leq 1,45 \times I_z / K$ to kabal
	Pins (kW)	kj	Ib (A)	(mm2)		Id (A)	k1	k2	k3	Iz (A)	K	In (A)	(A)	
OJR - IZVOD 1	0.793	1.00	1.20	PP00 4x25	D	86	1.55	0.80	1.00	106.64	1.60	25	96.64	Zadovoljava
OJR - IZVOD 2	0.511	1.00	0.78	PP00 4x25	D	86	1.55	0.80	1.00	106.64	1.60	25	96.64	Zadovoljava

tabela br.3

2. Provjera sistema zaštite

 γ Cu=53.3 (S/mm²)

 γ Al=33.0 (S/mm²)

Dionica	Podaci o kablju							PETLJA		Dovoljeno vrijeme djelovanja zaštite	OSIGURAČ		Komentar
								Impedansa	Struja kvara Ik=220/Z				
		R	X	duzina	R	X	Z	Ik	t(d)		t(d)		
	mm ²	(om/km)	(om/km)	(m)	(om)	(om)	(om)	(A)	(sec)	(A)	(sec)		
Mreza Transformator	250000				7E-05	0.0007							
	1000				0.0015	0.0085							
OJR - IZVOD 1	PP00	4x25	0.750	0.086	417	0.313	0.036	0.634	347.2	5	25	0.073	Zadovoljava
OJR - IZVOD 2	PP00	4x25	0.750	0.086	400	0.300	0.034	1.238	177.7	5	25	0.620	Zadovoljava

tabela br.2

3. 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)		(mm ²)	%	%	%	
OJR - IZVOD 1	0.793	1.000	417	PP00	4x25	0.000	0.172	0.172	Zadovoljava
OJR - IZVOD 2	0.511	1.000	400	PP00	4x25	0.000	0.106	0.106	Zadovoljava

tabela 4.

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 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 Transformator	250000					0.00007	0.0007							
	630					0.00236	0.0089							
OJR - svjetiljka br 13	PP00	4x25	0.750	0.086	5	0.004	0.000	Svjetiljka br 13	50	0.014	16.78	0.012	20.54	Zadovoljava

2. Potrebe u električnoj snazi i energiji

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

za OJR – izvod 1 0.793 kW

– izvod 2 0.511 kW

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

Kako se godišnje vrijeme trajanja ovog opterećenja, kod predloženog cjelonoćnog sistema osvetljenja, procjenjuje na 4 015 časova (prosječno 11 časova u 24 časa) očekuje se godišnja potrošnja električne energije od 5235.56 kWh/god za novoprojektovani ormar.

3. Fotometrijski proračun

Kako se radi o glavnom gradskom šetalištu definisana je klasa osvetljenja P-1.

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

KLASE JAVNE RASVJE TE	HORIZONTALNA OSVIJETLJENOST (lx)			
	E_{SR} (lx) Pogonski minimum	E_{min} (lx) Pogonski minimum	E_v (lx) minimalna vertiklana	E_{sc} (lx) minimalna polucirlindrična
P1	20	7,5	5	3

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



Setaliste Savnik

Installation : LED

Project number :

Customer :

Processed by :

Date : 27.05.2024

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.

-please put your own address here-

Relux1

Page 1/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024



Table of contents

First Page	1
Table of contents	2
1 Luminaire data	
1.1 Thorn, AFP2 S 48L50 830 A6 BP 1555 CL2 W... ()	
1.1.1 Data sheet	3
1.2 Thorn, CT S 24L50 830 NR BP 1555 CL2 WS6... ()	
1.2.1 Data sheet	4
2 Spoljno uređenje	
2.1 Description, Spoljno uređenje	
2.1.1 Floor plan	5
2.2 Summary, Spoljno uređenje	
2.2.1 Result overview, Measuring area 1	6
2.2.2 Result overview, Measuring area 3	7
2.2.3 Result overview, Measuring area 4	8
2.2.4 Result overview, Evaluation area 1	9
2.2.5 Exterior summary, Spoljno uređenje	10
2.3 Calculation results, Spoljno uređenje	
2.3.1 Table, Reference plane 1.1 (E)	11
2.3.2 Table, Measuring area 1 (E)	12
2.3.3 Table, Measuring area 3 (E)	27
2.3.4 Table, Measuring area 4 (E)	59

-please put your own address here-

Relux1

Page 2/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

1 Luminaire data

1.1 Thorn, AFP2 S 48L50 830 A6 BP 1555 CL2 W... ()

1.1.1 Data sheet

Manufacturer: Thorn

floodlight AFP2 S 48L50 830 A6 BP 1555 CL2 WS6 ANT

A compact, lightweight, general purpose LED area floodlight. With small body. LED converter BPxyz: Autonomous bi-power reduction (x: hours before midnight, y: hours after midnight, zz: reduction (%)) driving 48 LEDs at 500mA with Asymmetrical 60° light distribution. IP66, IK08, Class II electrical. Body: die-cast aluminium (EN AC-44300), Anthracite texturized.. Enclosure: 4mm thick toughened glass. Reversible mounting stirrup supplied, optional spigot adaptors available separately for post top mounting. Pre-wired with 6m, 1.5mm² H07RN-F cable. Complete with 3000K LED.

Integrated 6kV surge protection included as standard, with higher 10kV protection when selected (designated by 'SP' in the description).

Dimensions: 429 x 349 x 99 mm

Luminaire input power: 71 W

Luminaire luminous flux: 9978 lm

Luminaire efficacy: 141 lm/W

weight: 7.38 kg

Scx: 0.052 m²CL2: CL2: Double insulated

Luminaire data

Absolute Photometry

Luminaire efficacy : 140.52 lm/W

Classification : A30 ↓100.0% ↑0.0%

CIE Flux Codes : 37 73 98 100 100

UGR 4H 8H : 37.7 / 28.8

Power : 71 W

Luminous flux : 9977 lm

Equipped with

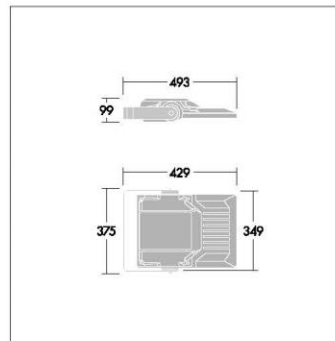
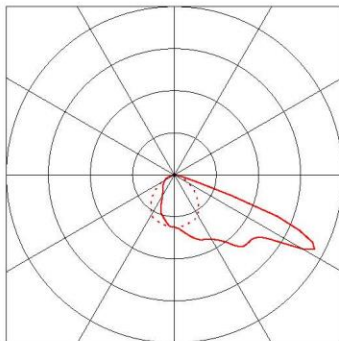
Quantity : 1

Designation : AFP48L50-740A4_N

Colour : 80

Colour reproduction : 70

Dimensions : 429 mm x 349 mm x 99 mm



-please put your own address here-

Relux1

Page 3/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

1 Luminaire data

1.2 Thorn, CT S 24L50 830 NR BP 1555 CL2 WS6... ()

1.2.1 Data sheet

Manufacturer: Thorn

post top lateral CT S 24L50 830 NR BP 1555 CL2 WS6 T60F ANT

An elegant urban lantern with durable performance. Programmable LED driver, BPxyz: Autonomous bi-power reduction (x: hours before midnight, y: hours after midnight, zz: reduction (%)), driving Class II electrical LEDs at 500mA. Body: small size, die-cast aluminium (EN AC-44300), powder coated textured anthracite (close to RAL7043). Shaft: anthracite (close to RAL7043). Cover: glass. Fixings: stainless steel with anti-galvanic treatment. Narrow Road optic, with Colour Rendering Index min.: 80 Correlated colour temperature*: 3000 Kelvin LEDs supplied. Class II electrical, Impact strength: IK08, IP66, Ta max.: 35°C. Post Top 60mm, 5° tilt Pre-wired with 6m, 1.5mm² H07RN-F cable.

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: Ø435 x 81 mm

Luminaire input power: 36.5 W

Luminaire luminous flux: 5197 lm

Luminaire efficacy: 142 lm/W

Weight: 6.6 kg

Scx: 0.04 m²ANT: Anthracite (textured)

Luminaire data

Absolute Photometry

Luminaire efficacy : 142.36 lm/W

Classification : A30 ↓100.0% ↑0.0%

CIE Flux Codes : 38 76 98 100 100

Glare : G*3 / D6

Power : 36.5 W

Luminous flux : 5196 lm

Equipped with

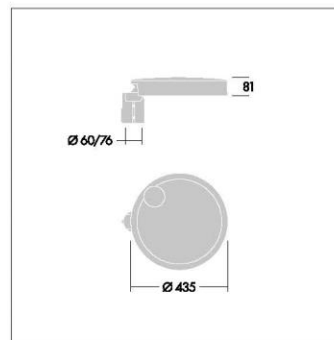
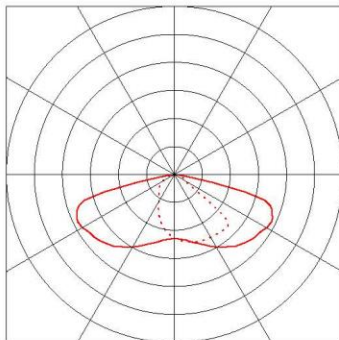
Quantity : 1

Designation : CTS24L50-730NR

Colour : 80

Colour reproduction : 70

Dimensions : Ø435 mm x 81 mm



-please put your own address here-

Relux1

Page 4/59

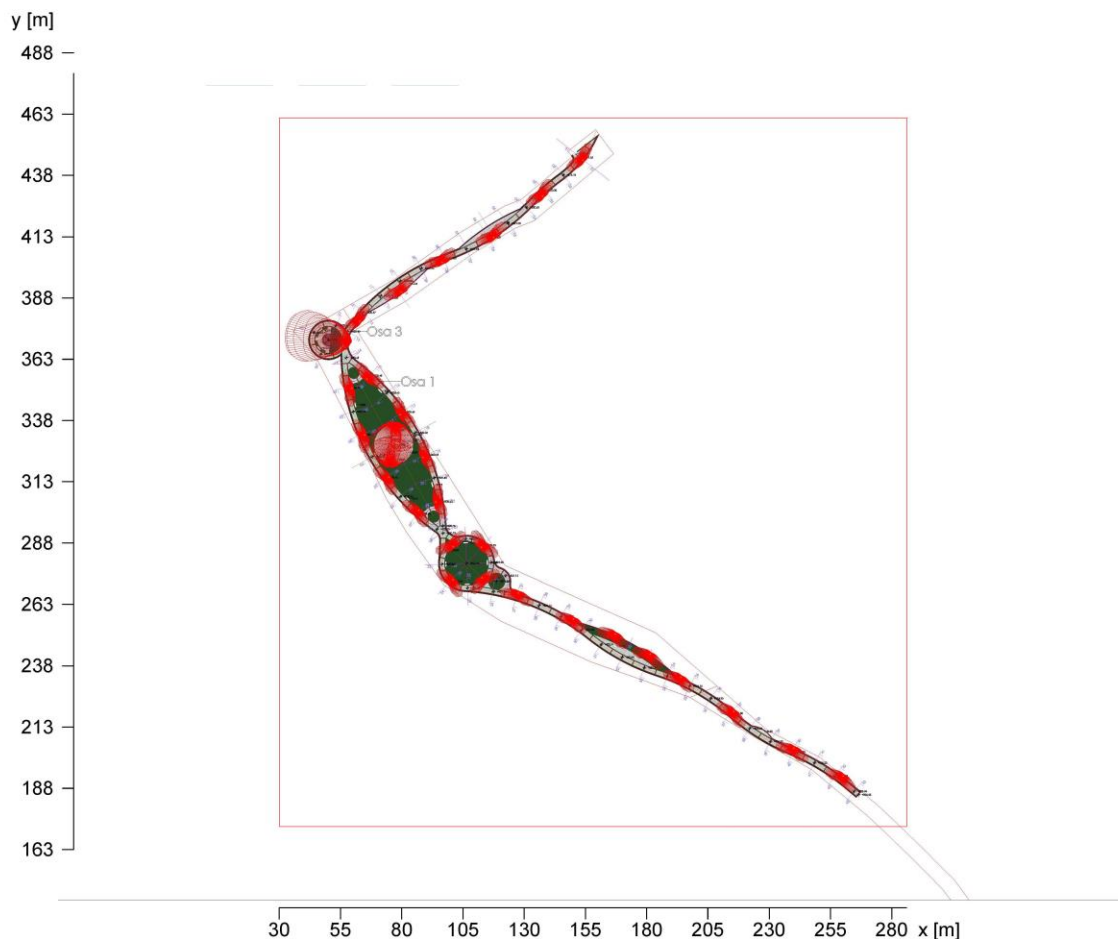
Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

2 Spoljno uređenje

2.1 Description, Spoljno uređenje

2.1.1 Floor plan



-please put your own address here-

Relux1

Page 5/59

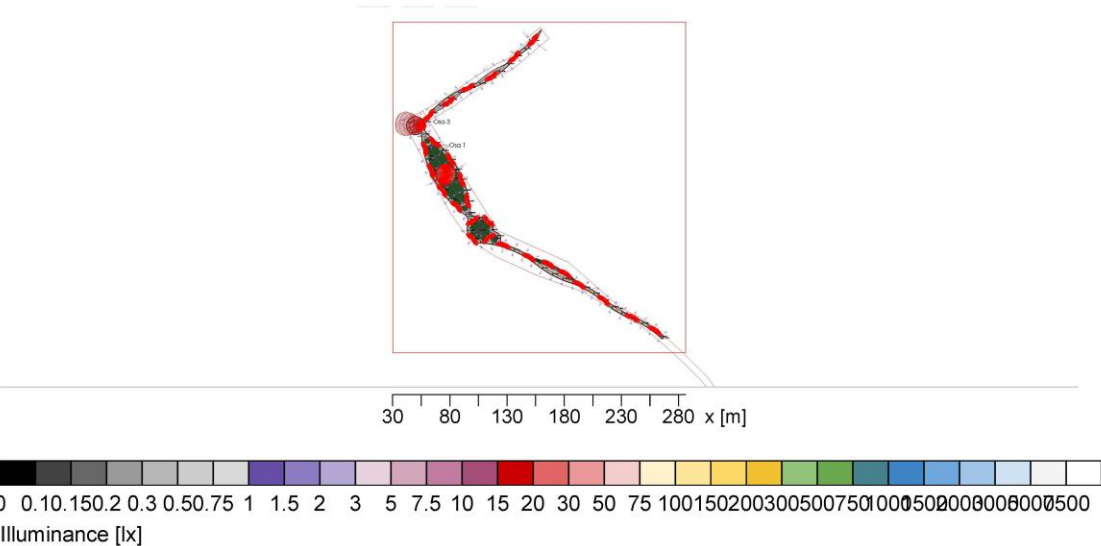
Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024



2 Spoljno uređenje

2.2 Summary, Spoljno uređenje



2.2.1 Result overview, Measuring area 1



General	
Calculation algorithm used	Average indirect fraction
Height of evaluation surface	0.00 m
Height (phot. centre) [m]:	5.96 m
Maintenance factor	0.80
Total luminous flux	184981 lm
Total power	1304 W
Total power per area (73984.00 m²)	0.02 W/m²

Illuminance	
Average illuminance	Em 19.3 lx
Minimum illuminance	Emin 6.8 lx
Maximum illuminance	Emax 36.1 lx
Uniformity Uo	Emin/Em 1:2.83 (0.35)
Diversity Ud	Emin/Emax 1:5.29 (0.19)

Type No. Make

Thorn	
1 5 x	Order No. :
	Luminaire name : AFP2 S 48L50 830 A6 BP 1555 CL2 WS6 ANT
	Equipment : 1 x AFP48L50-740A4_N 70.8 W / 9977 lm
CT	
2 26 x	Order No. :
	Luminaire name : CT S 24L50 830 NR BP 1555 CL2 WS6 T60F ANT
	Equipment : 1 x CTS24L50-730NR 36.6 W / 5196 lm

-please put your own address here-

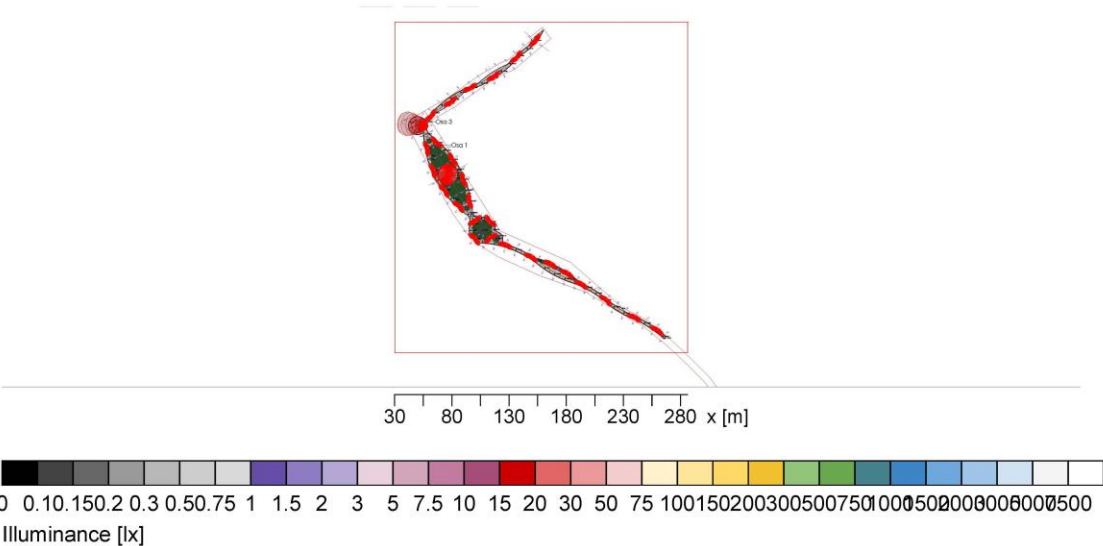
Relux1

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024



2.2 Summary, Spoljno uređenje



2.2.2 Result overview, Measuring area 3



General	
Calculation algorithm used	Average indirect fraction
Height of evaluation surface	0.00 m
Height (phot. centre) [m]:	5.96 m
Maintenance factor	0.80
Total luminous flux	184981 lm
Total power	1304 W
Total power per area (73984.00 m²)	0.02 W/m²

Illuminance	
Average illuminance	Em 17.8 lx
Minimum illuminance	Emin 4.1 lx
Maximum illuminance	Emax 31.4 lx
Uniformity Uo	Emin/Em 1:4.32 (0.23)
Diversity Ud	Emin/Emax 1:7.62 (0.13)

Type No. Make

1 5 x		Thorn
	Order No.	:
	Luminaire name	: AFP2 S 48L50 830 A6 BP 1555 CL2 WS6 ANT
	Equipment	: 1 x AFP48L50-740A4_N 70.8 W / 9977 lm
2 26 x		CT
	Order No.	:
	Luminaire name	: CT S 24L50 830 NR BP 1555 CL2 WS6 T60F ANT
	Equipment	: 1 x CTS24L50-730NR 36.6 W / 5196 lm

-please put your own address here-

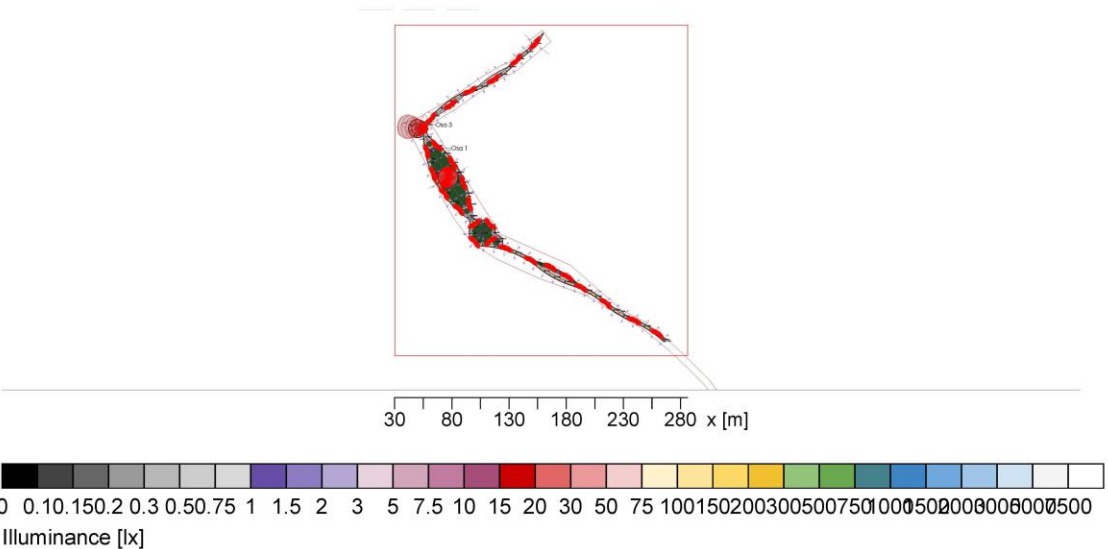
Relux1

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024



2.2 Summary, Spoljno uređenje



2.2.3 Result overview, Measuring area 4



General	
Calculation algorithm used	Average indirect fraction
Height of evaluation surface	0.00 m
Height (phot. centre) [m]:	5.96 m
Maintenance factor	0.80
Total luminous flux	184981 lm
Total power	1304 W
Total power per area (73984.00 m²)	0.02 W/m²

Illuminance	
Average illuminance	Em 84 lx
Minimum illuminance	Emin 45 lx
Maximum illuminance	Emax 131 lx
Uniformity Uo	Emin/Em 1:1.88 (0.53)
Diversity Ud	Emin/Emax 1:2.93 (0.34)

Type No. Make

Thorn	
1 5 x	Order No. :
	Luminaire name : AFP2 S 48L50 830 A6 BP 1555 CL2 WS6 ANT
	Equipment : 1 x AFP48L50-740A4_N 70.8 W / 9977 lm
CT	
2 26 x	Order No. :
	Luminaire name : CT S 24L50 830 NR BP 1555 CL2 WS6 T60F ANT
	Equipment : 1 x CTS24L50-730NR 36.6 W / 5196 lm

-please put your own address here-

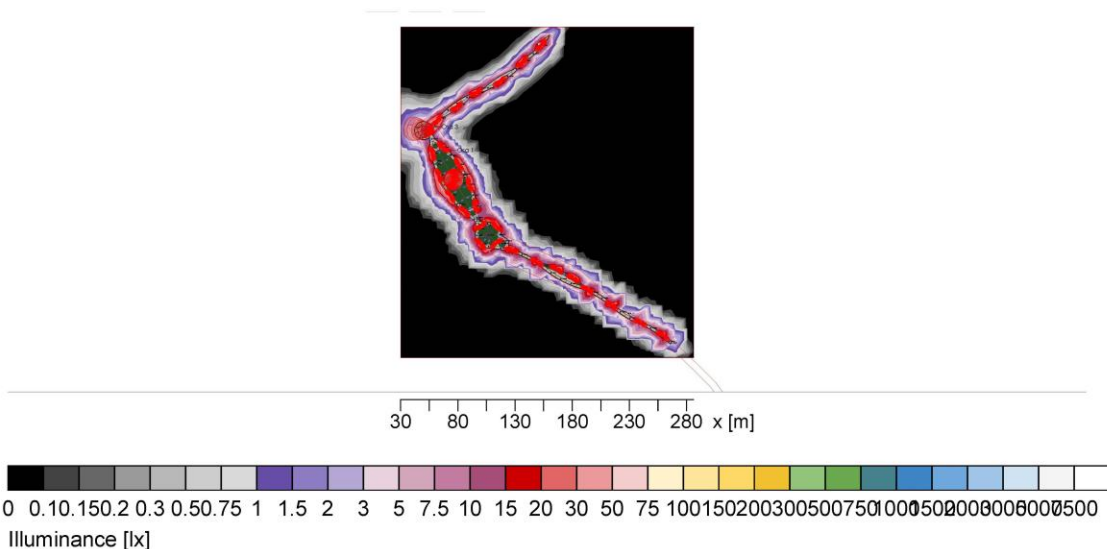
Relux1

Object : Setaliste Savnik
 Installation : LED
 Project number :
 Date : 27.05.2024

RELUX®

2.2 Summary, Spoljno uređenje

2.2.4 Result overview, Evaluation area 1



General

Calculation algorithm used
 Height (phot. centre)
 Maintenance factor

Average indirect fraction
 5.96 m
 0.80

Total luminous flux
 Total power
 Total power per area (73984.00 m²)

184981.00 lm
 1304.0 W
 0.02 W/m² (0.88 W/m²/100lx)

Evaluation area 1

Reference plane 1.1

Horizontal
 Emin
 Emin
 Emin/Em (Uo)
 Emin/Emax (Ud)
 Position

2.01 lx
 0 lx

 0.00 m

Type No. Make

1 5 x Thorn



Order No. :
 Luminaire name : AFP2 S 48L50 830 A6 BP 1555 CL2 WS6 ANT
 Equipment : 1 x AFP48L50-740A4_N 70.8 W / 9977 lm

2 26 x



Order No. :
 Luminaire name : CT S 24L50 830 NR BP 1555 CL2 WS6 T60F ANT
 Equipment : 1 x CTS24L50-730NR 36.6 W / 5196 lm

-please put your own address here-

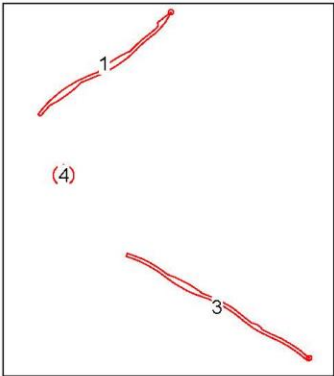
Relux1

Page 9/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024



2.2 Summary, Spoljno uređenje
2.2.5 Exterior summary, Spoljno uređenje



General

Calculation algorithm used
Maintenance factor

Average indirect fraction
0.80

Measuring areas
M 1

Illuminance	
\bar{E}_m	E_{min}
19.3 lx	6.82 lx
P1	≥ 15.0 lx
	≥ 3.00 lx

Calculation field: 118.93m x 53.32m (143 x 64 pts), Height = 0.00m
Uo 0.35 Ud 0.19



M 3

Illuminance	
\bar{E}_m	E_{min}
17.8 lx	4.11 lx
P1	≥ 15.0 lx
	≥ 3.00 lx

Calculation field: 160.37m x 30.32m (264 x 50 pts), Height = 0.00m
Uo 0.23 Ud 0.13



M 4

Illuminance	
\bar{E}_m	E_{min}
84 lx	45 lx

Calculation field: 16m x 16m (12 x 12 pts), Height = 0.00m
Uo 0.53 Ud 0.34



-please put your own address here-

Relux1

Page 10/59

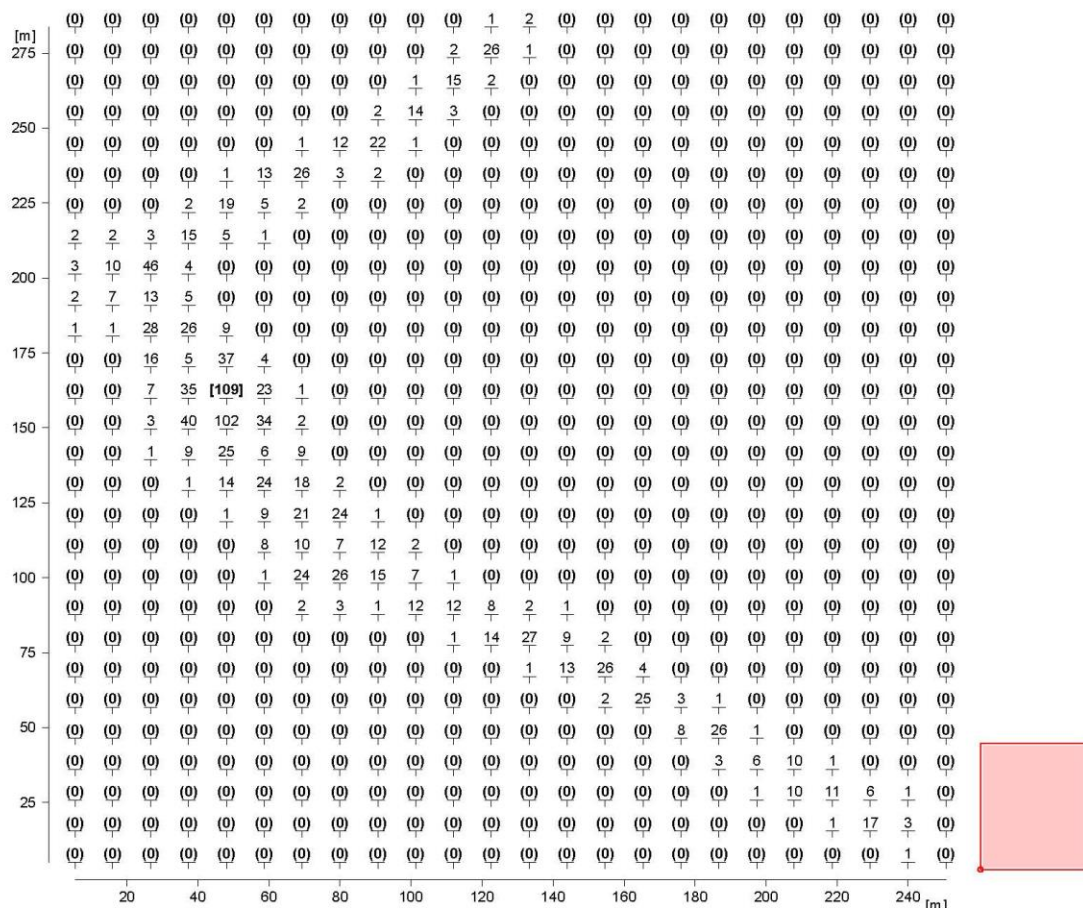
Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

2 Spoljno uređenje

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.1 Table, Reference plane 1.1 (E)



Height reference plane : 0.00 m
Average illuminance Em : 2 lx
Minimum illuminance Emin : 0 lx
Maximum illuminance Emax : 109 lx
Uniformity Uo : ---
Diversity Ud : ---

-please put your own address here-

Relux1

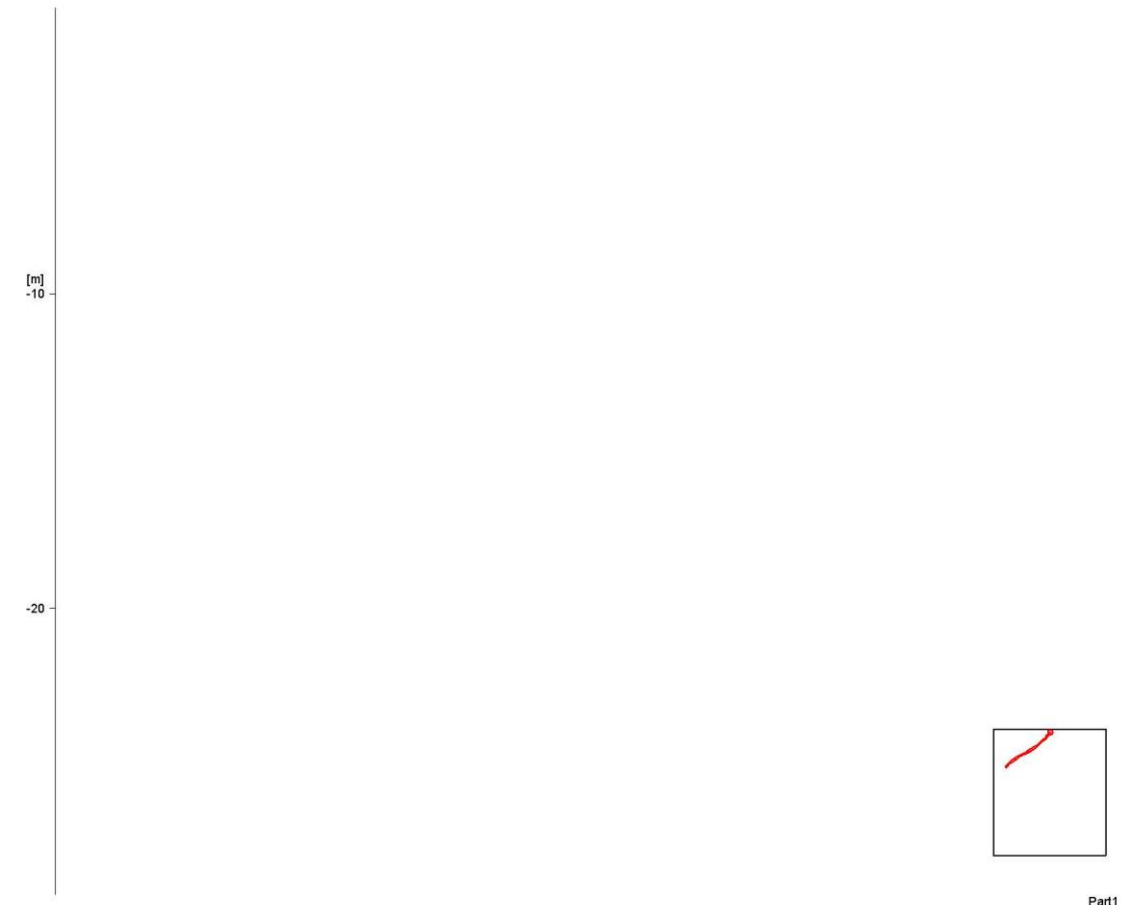
Page 11/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.2 Table, Measuring area 1 (E)



Height reference plane	Em	: 0.00 m
Average illuminance	Em	: 19.3 lx
Minimum illuminance	Emin	: 6.8 lx
Maximum illuminance	Emax	: 36.1 lx
Uniformity Uo	Emin/Em	: 1 : 2.83 (0.35)
Diversity Ud	Emin/Emax	: 1 : 5.29 (0.19)

-please put your own address here-

Relux1

Page 12/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.2 Table, Measuring area 1 (E)



Part2

-please put your own address here-

Relux1

Page 13/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.2 Table, Measuring area 1 (E)

19.5
17.4
15.3
15.5
13.4
Part3



-please put your own address here-

Relux1

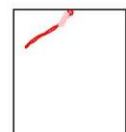
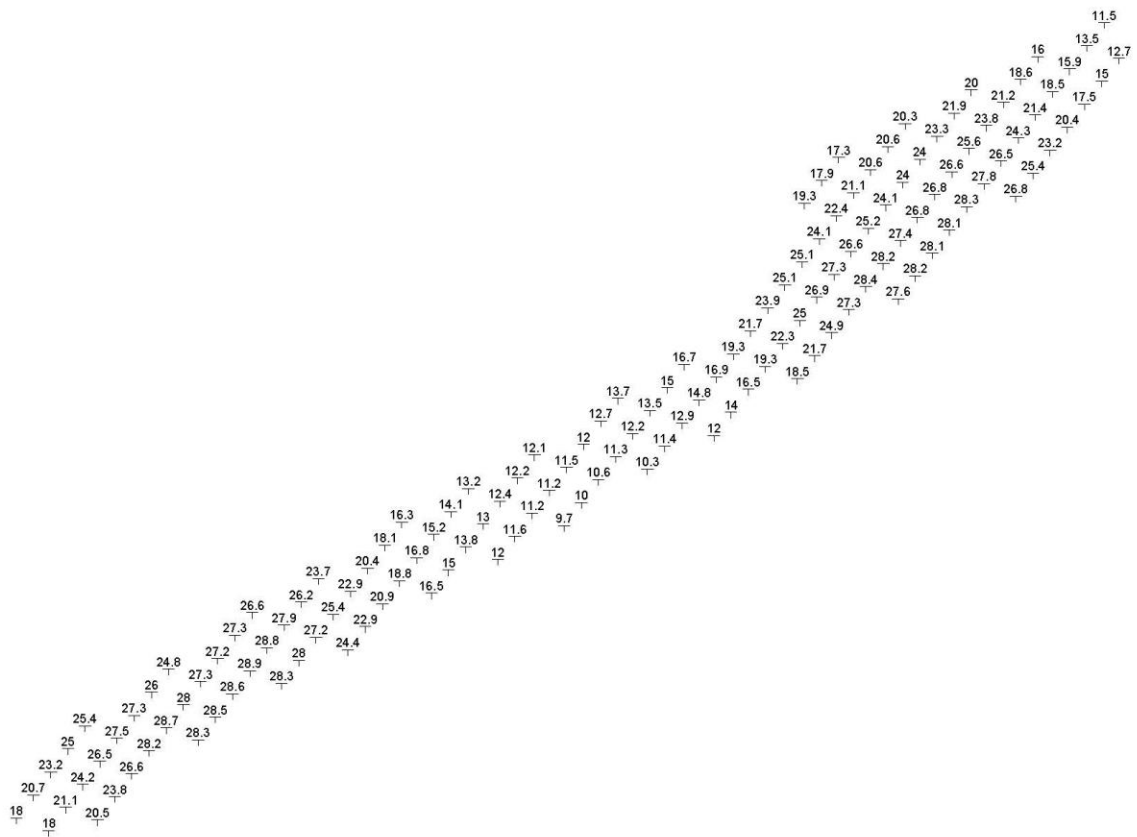
Page 14/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.2 Table, Measuring area 1 (E)



-please put your own address here-

Relux1

Page 15/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.2 Table, Measuring area 1 (E)

(6,8)
7,9
9,8
9,2
10,8
12,7



Part5

-please put your own address here-

Relux1

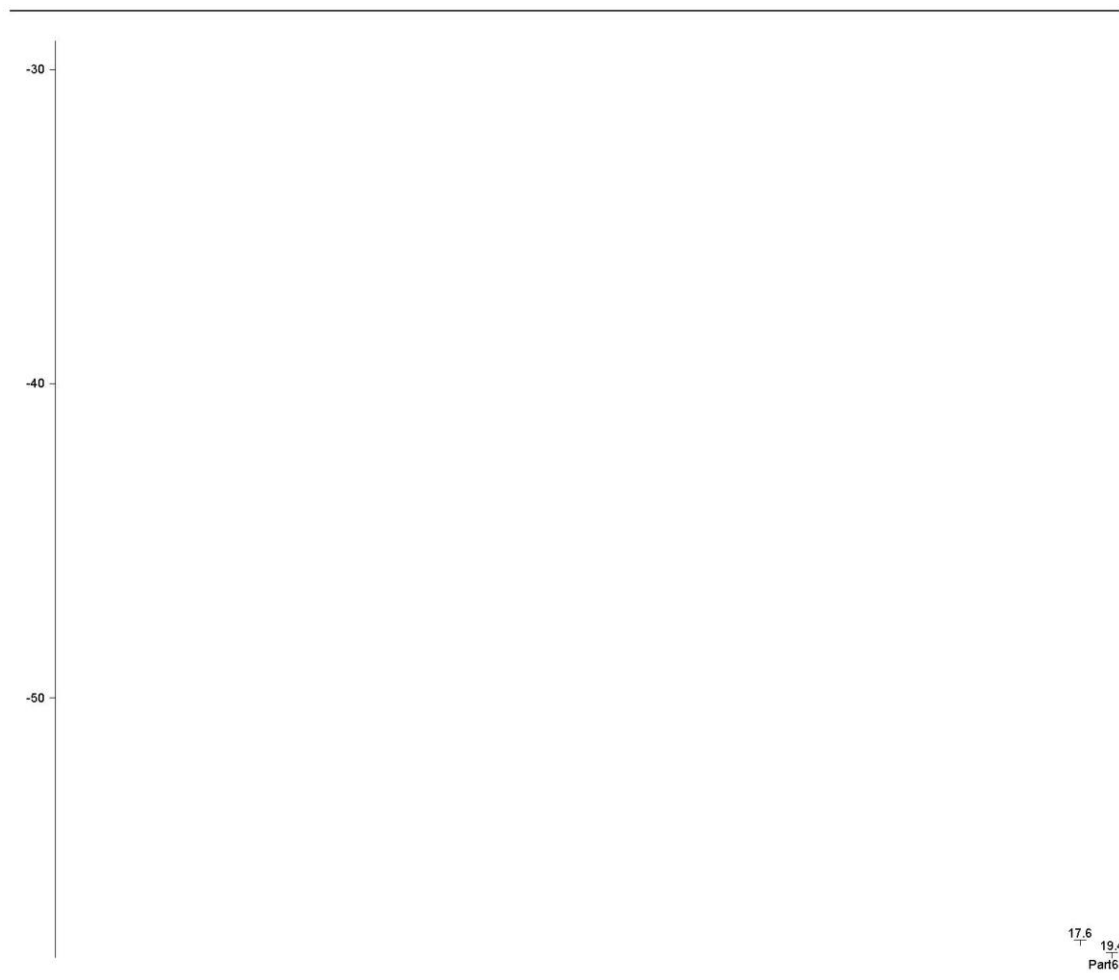
Page 16/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.2 Table, Measuring area 1 (E)



-please put your own address here-

Relux1

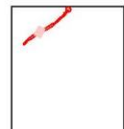
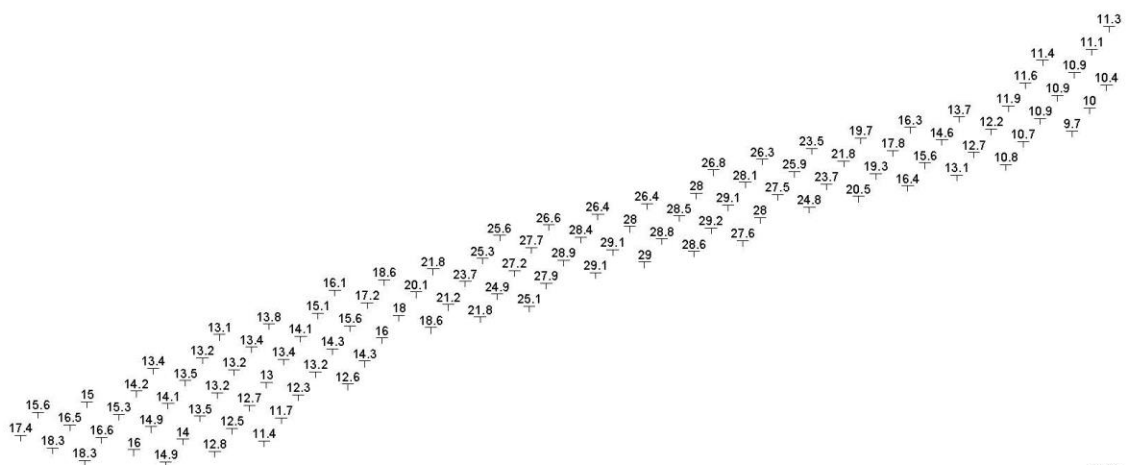
Page 17/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.2 Table, Measuring area 1 (E)



-please put your own address here-

Relux1

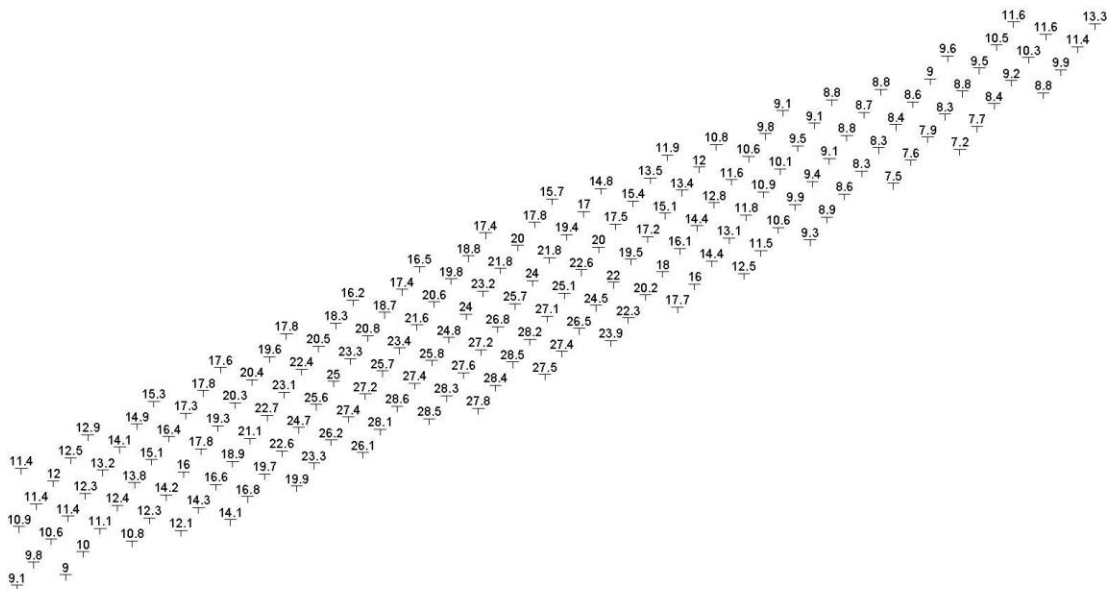
Page 18/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024



2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.2 Table, Measuring area 1 (E)



Part8

-please put your own address here-

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.2 Table, Measuring area 1 (E)

15.2
12.8



Part9

-please put your own address here-

Relux1

Page 20/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.2 Table, Measuring area 1 (E)



Part10

-please put your own address here-

Relux1

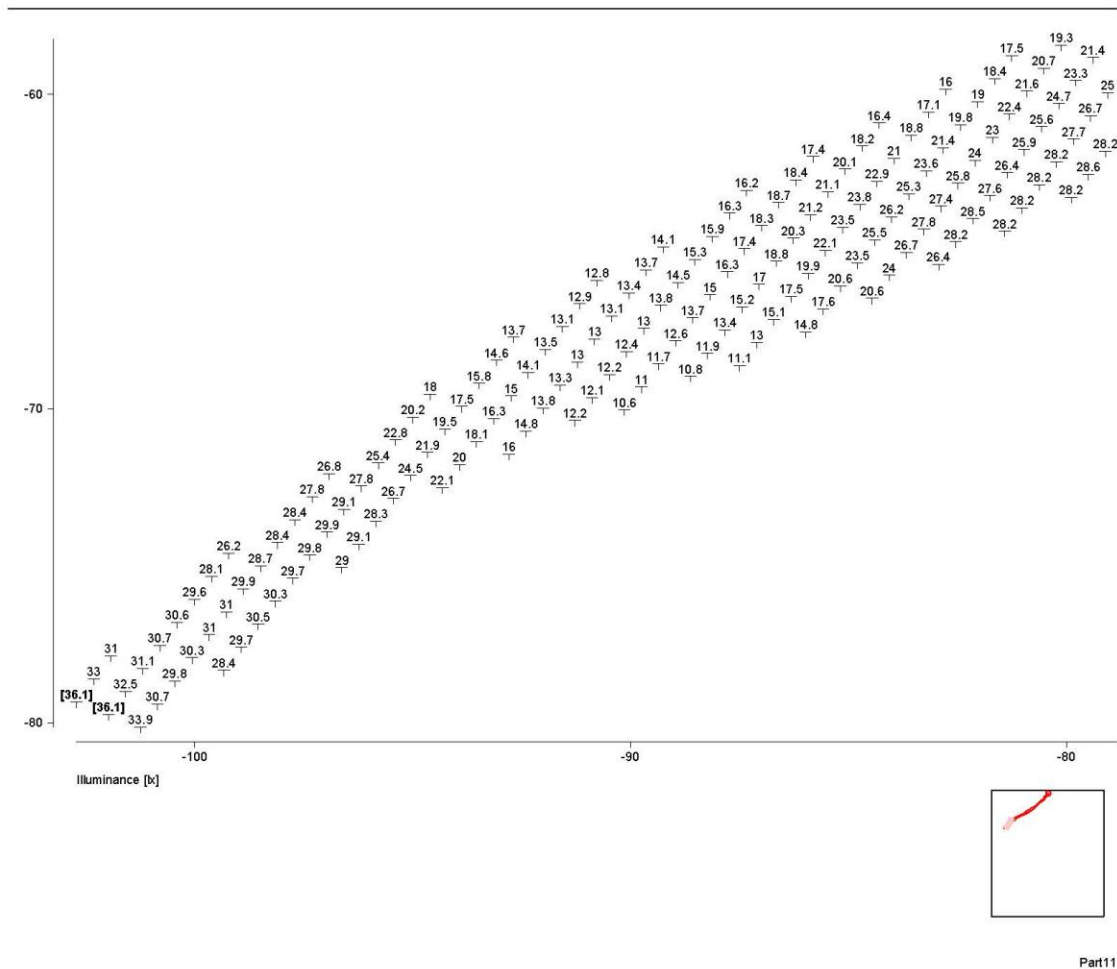
Page 21/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.2 Table, Measuring area 1 (E)



-please put your own address here-

Relux1

Page 22/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

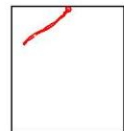
2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.2 Table, Measuring area 1 (E)

20.4 17.5 13.2
22.7 20.4 19.4 16
22.7 21.5 17.5 14
25.2 23.8 19.2
27.2 25.6
26.6

-70

-60



Part12

-please put your own address here-

Relux1

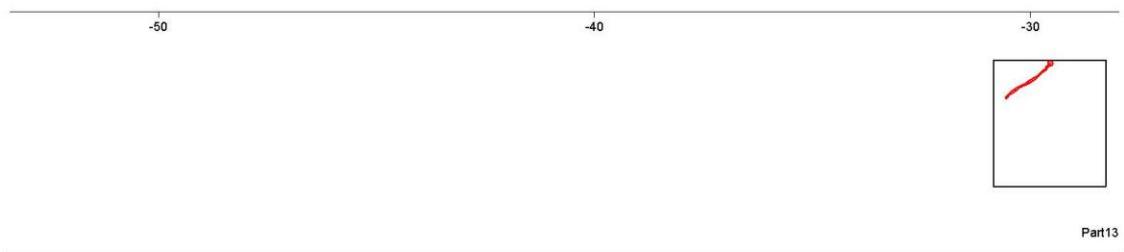
Page 23/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.2 Table, Measuring area 1 (E)



Relux1

-please put your own address here-

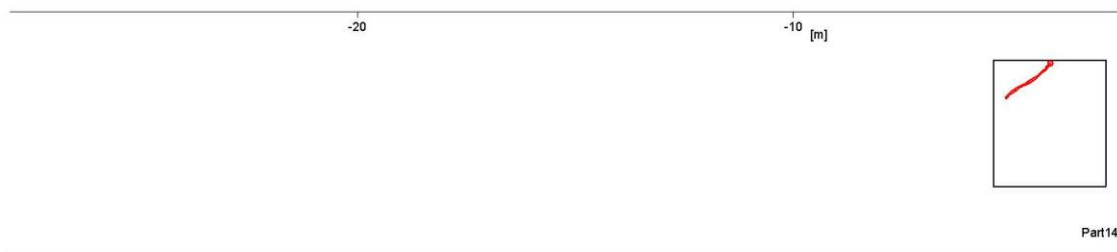
Page 24/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.2 Table, Measuring area 1 (E)



Relux1

-please put your own address here-

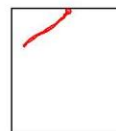
Page 25/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.2 Table, Measuring area 1 (E)



Part15

-please put your own address here-

Relux1

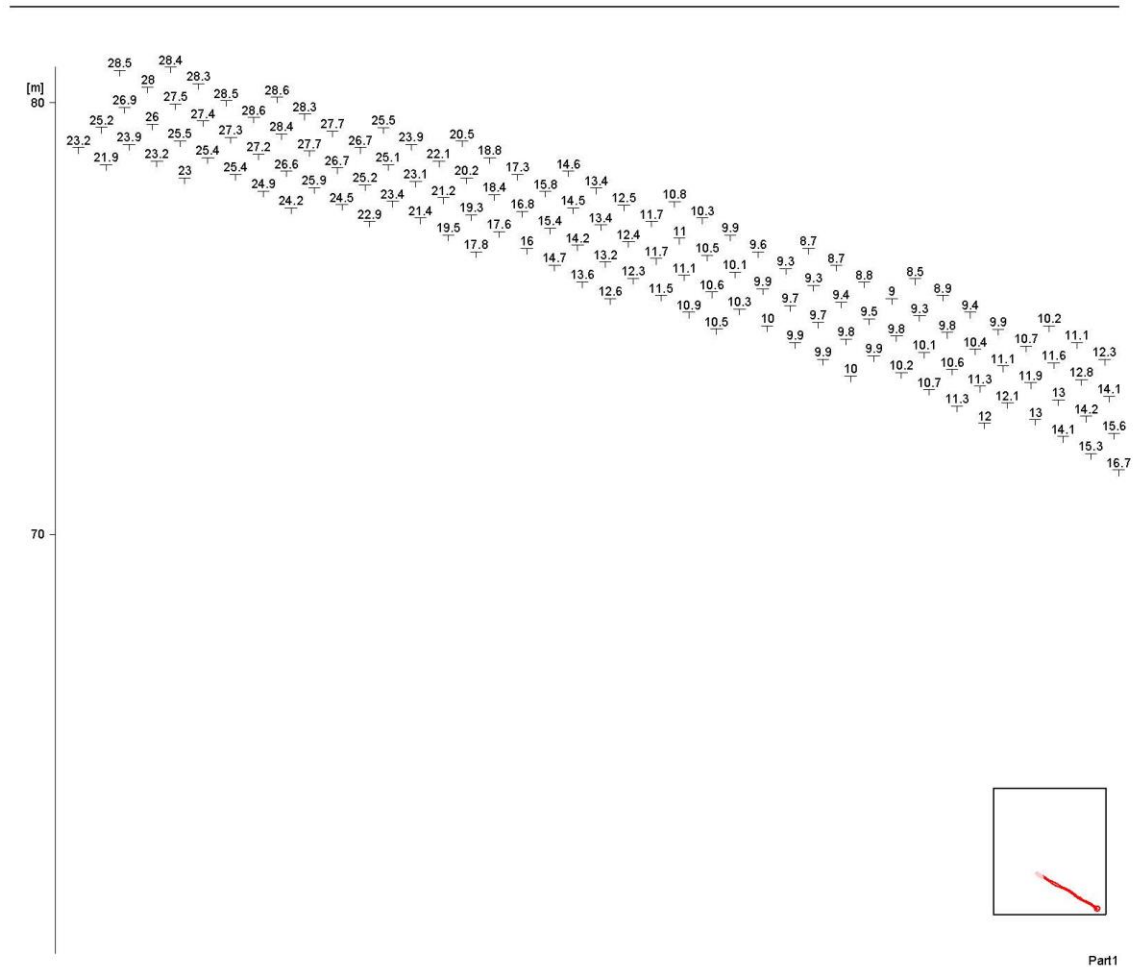
Page 26/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.3 Table, Measuring area 3 (E)



Height reference plane	: 0.00 m
Average illuminance	Em : 17.8 lx
Minimum illuminance	Emin : 4.1 lx
Maximum illuminance	Emax : 31.4 lx
Uniformity Uo	Emin/Em : 1 : 4.32 (0.23)
Diversity Ud	Emin/Emax : 1 : 7.62 (0.13)

-please put your own address here-

Relux1

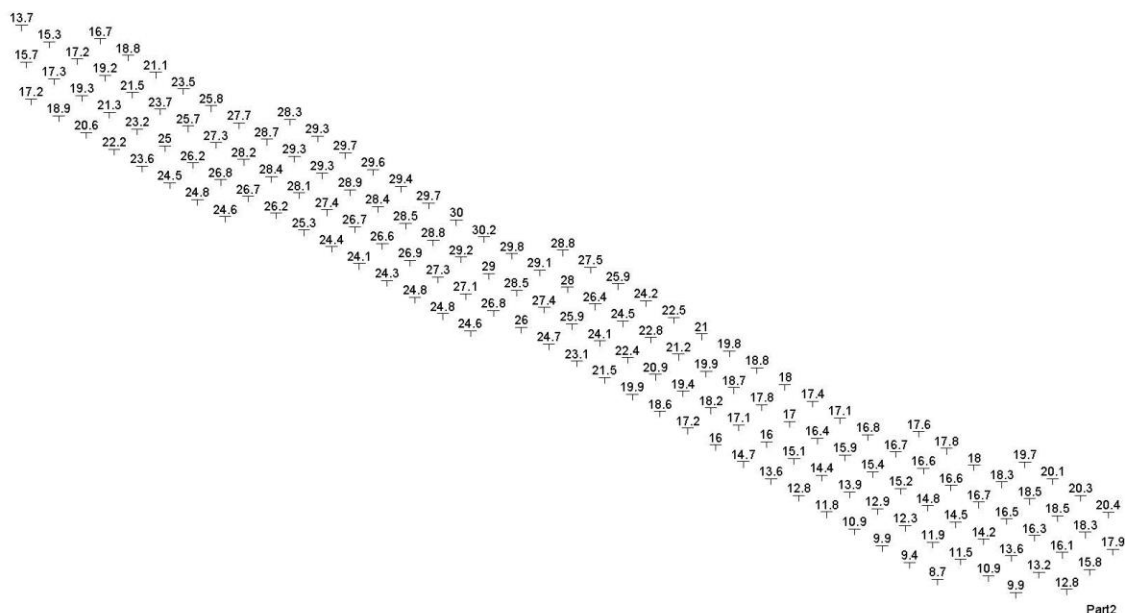
Page 27/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.3 Table, Measuring area 3 (E)



-please put your own address here-

Relux1

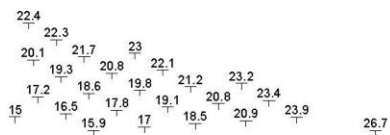
Page 28/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.3 Table, Measuring area 3 (E)



Part3

-please put your own address here-

Relux1

Page 29/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.3 Table, Measuring area 3 (E)



Part4

-please put your own address here-

Relux1

Page 30/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.3 Table, Measuring area 3 (E)



Part5

-please put your own address here-

Relux1

Page 31/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.3 Table, Measuring area 3 (E)



Part6

-please put your own address here-

Relux1

Page 32/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.3 Table, Measuring area 3 (E)



Part7

-please put your own address here-

Relux1

Page 33/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.3 Table, Measuring area 3 (E)



Part8

-please put your own address here-

Relux1

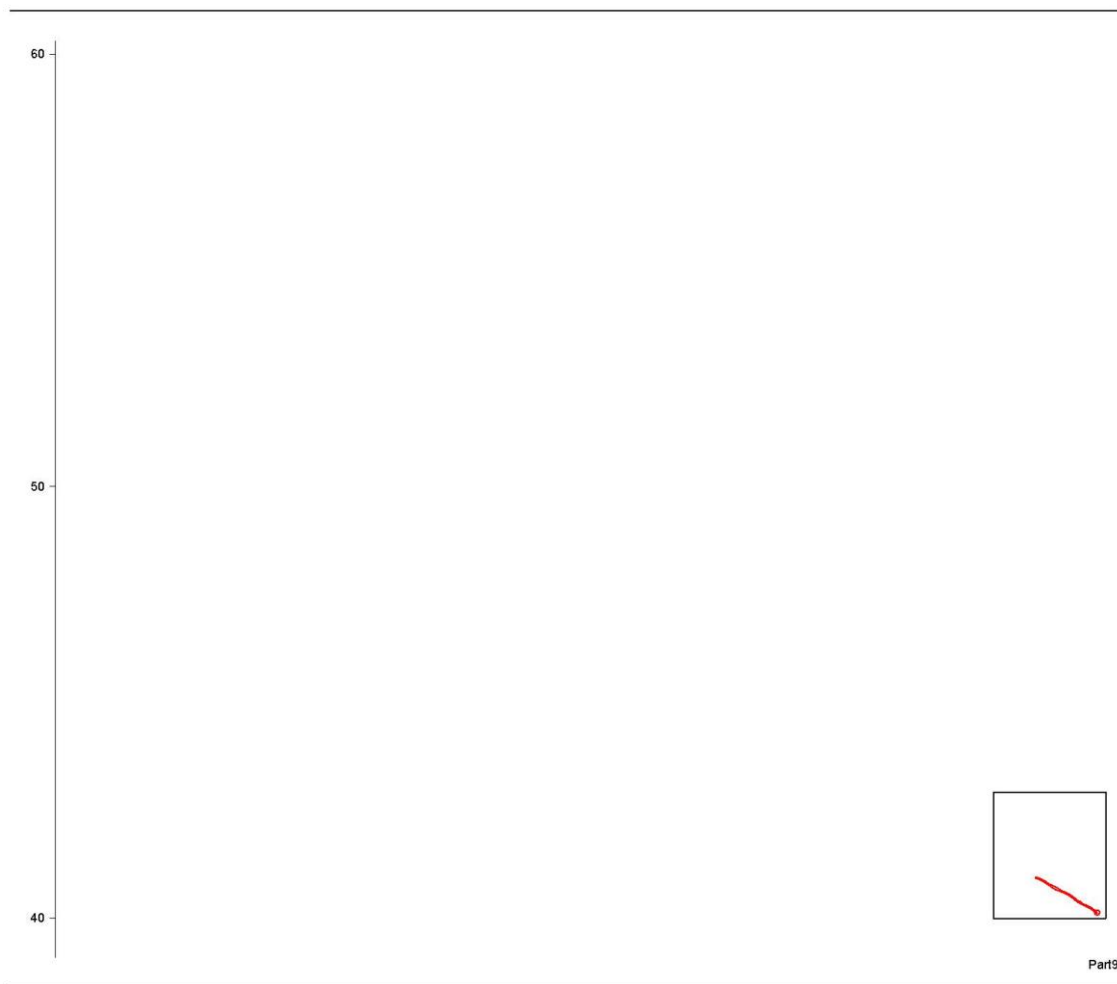
Page 34/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.3 Table, Measuring area 3 (E)



Relux1

-please put your own address here-

Page 35/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.3 Table, Measuring area 3 (E)

9.3 12.4
8.8
8.2



Part10

-please put your own address here-

Relux1

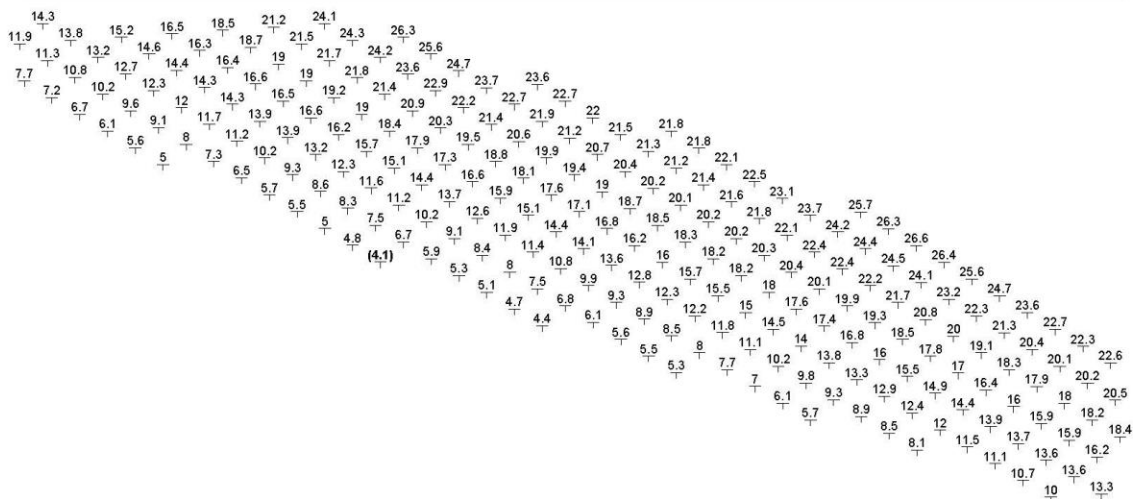
Page 36/59

Object : Setaliste Savnik
 Installation : LED
 Project number :
 Date : 27.05.2024

RELUX®

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.3 Table, Measuring area 3 (E)



Part11

-please put your own address here-

Relux1

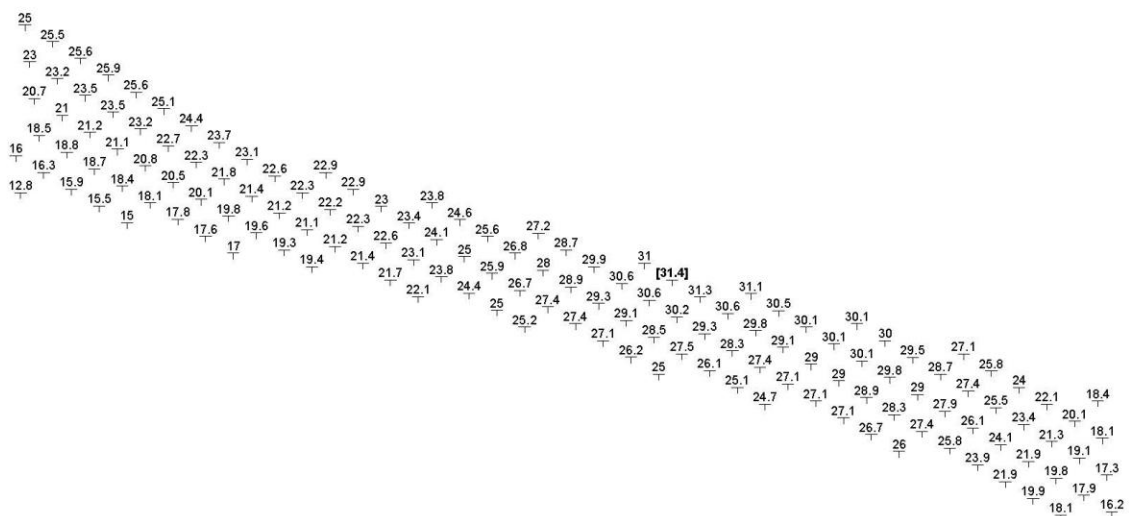
Page 37/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.3 Table, Measuring area 3 (E)



Part12



-please put your own address here-

Relux1

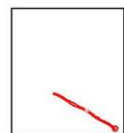
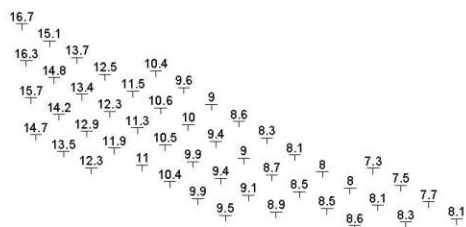
Page 38/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.3 Table, Measuring area 3 (E)



Part13

-please put your own address here-

Relux1

Page 39/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.3 Table, Measuring area 3 (E)



Part14

-please put your own address here-

Relux1

Page 40/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.3 Table, Measuring area 3 (E)



Part15

-please put your own address here-

Relux1

Page 41/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.3 Table, Measuring area 3 (E)



Part16

-please put your own address here-

Relux1

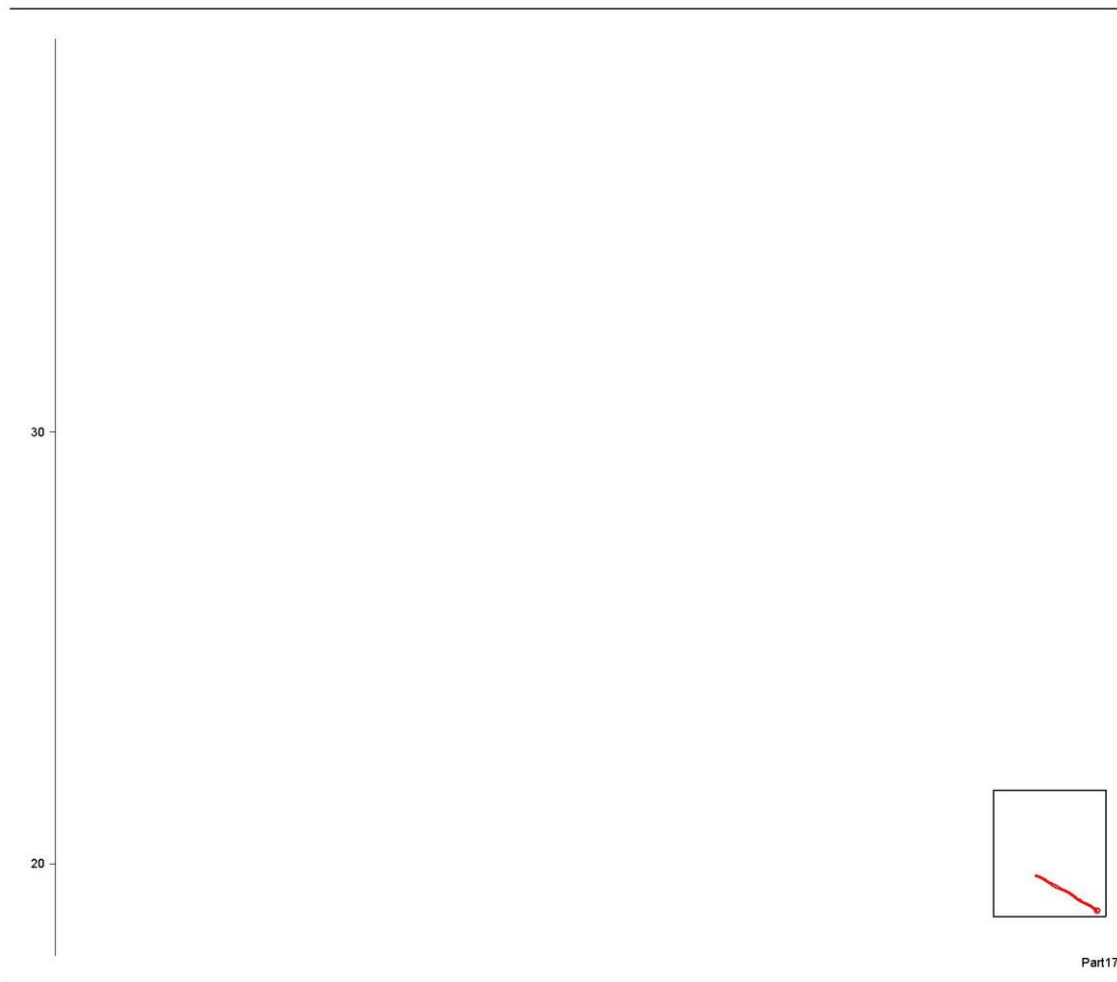
Page 42/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.3 Table, Measuring area 3 (E)



-please put your own address here-

Relux1

Page 43/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.3 Table, Measuring area 3 (E)



Part18

-please put your own address here-

Relux1

Page 44/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.3 Table, Measuring area 3 (E)



Part19

-please put your own address here-

Relux1

Page 45/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.3 Table, Measuring area 3 (E)



Part20

-please put your own address here-

Relux1

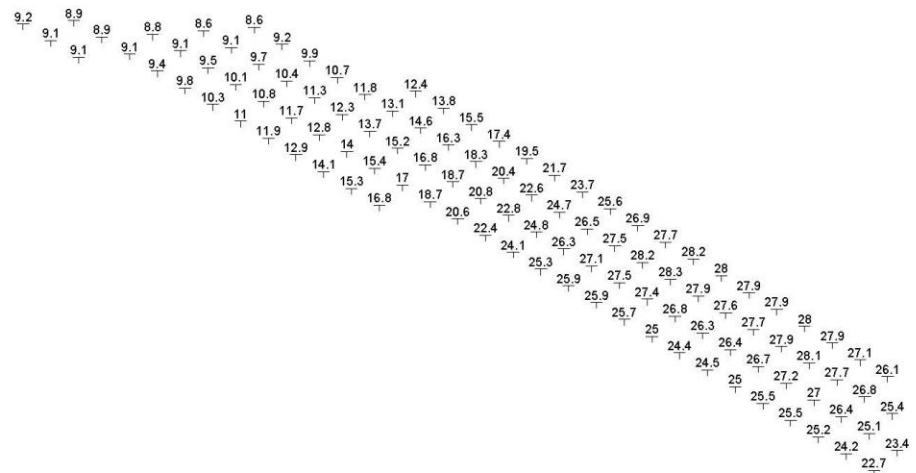
Page 46/59

Object : Setaliste Savnik
 Installation : LED
 Project number :
 Date : 27.05.2024

RELUX®

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.3 Table, Measuring area 3 (E)



Part21

-please put your own address here-

Relux1

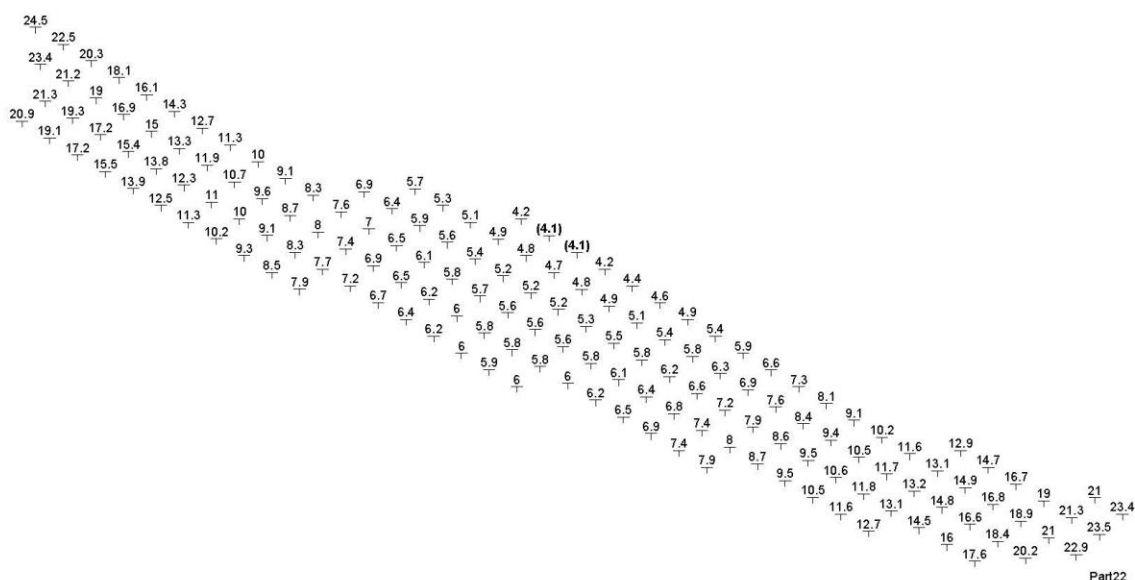
Page 47/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.3 Table, Measuring area 3 (E)



-please put your own address here-

Relux1

Page 48/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.3 Table, Measuring area 3 (E)

25.5
25.4 27.1 27.6
26.6 27.9 28.3



Part23

-please put your own address here-

Relux1

Page 49/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.3 Table, Measuring area 3 (E)



Part24

-please put your own address here-

Relux1

Page 50/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.3 Table, Measuring area 3 (E)



-please put your own address here-

Relux1

Page 51/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.3 Table, Measuring area 3 (E)



Relux1

-please put your own address here-

Page 52/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.3 Table, Measuring area 3 (E)



Relux1

-please put your own address here-

Page 53/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.3 Table, Measuring area 3 (E)



Relux1

-please put your own address here-

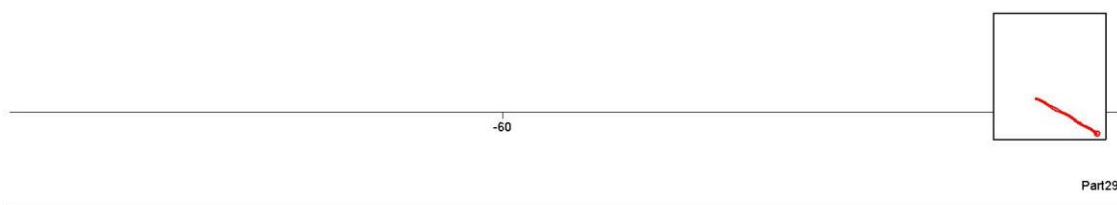
Page 54/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.3 Table, Measuring area 3 (E)



Relux1

-please put your own address here-

Page 55/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.3 Table, Measuring area 3 (E)

19 21.7 24.5
23 23.7

-40



Part30

-please put your own address here-

Relux1

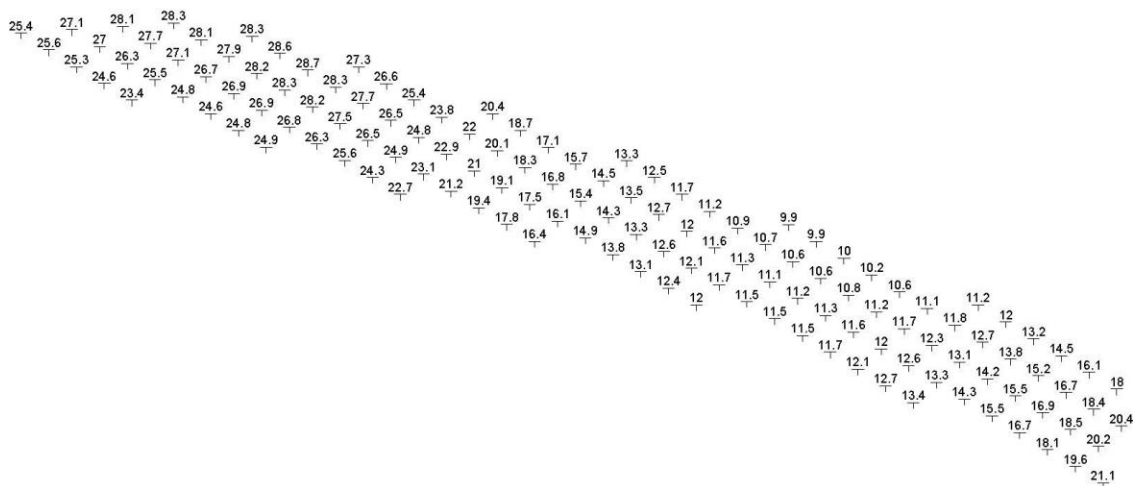
Page 56/59

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.3 Table, Measuring area 3 (E)



-20 [m]



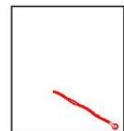
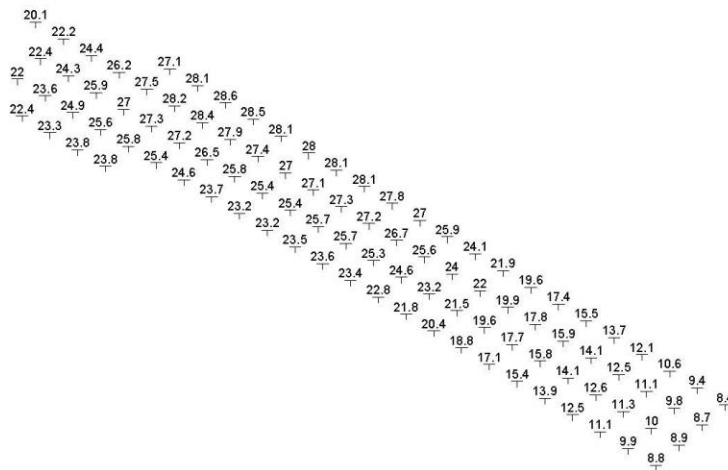
Part31

-please put your own address here-

Relux1

Page 57/59

2.3.3 Table, Measuring area 3 (E)



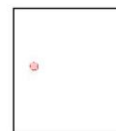
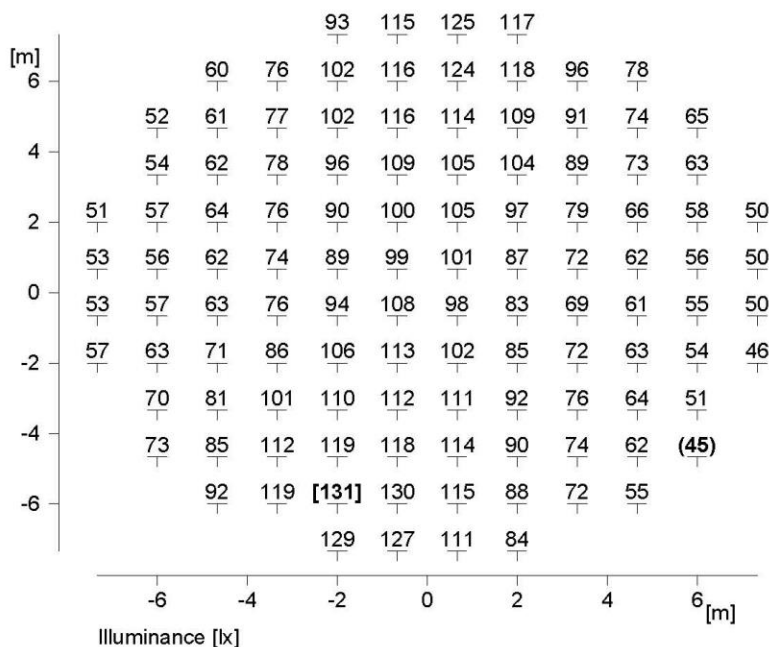
-please put your own address here-

Object : Setaliste Savnik
Installation : LED
Project number :
Date : 27.05.2024

RELUX®

2.3 Calculation results, Spoljno uređenje

2.3.4 Table, Measuring area 4 (E)



Height reference plane	: 0.00 m
Average illuminance	Em : 84 lx
Minimum illuminance	Emin : 45 lx
Maximum illuminance	Emax : 131 lx
Uniformity Uo	Emin/Em : 1 : 1.88 (0.53)
Diversity Ud	Emin/Emax : 1 : 2.93 (0.34)

-please put your own address here-

Relux1

Page 59/59

C Grafički dio dokumentacije JAVNOG OSVJETLJENJA

S-1 Situacioni plan od pp 1 do pp 17

S-2 Situacioni plan od pp 15 do pp 43

P-1 Ormar javne rasvjete OJR

P-2 NN kabal u kablovskom rovu u zemljanim površinama

P-3 Dva NN kabla u kablovskom rovu u zemljanim površinama

P-4 NN kabal u kablovskom rovu u budućim pješačkim površinama

P-5 Dva NN kabla u kablovskom rovu u budućim pješačkim površinama

P-6 Približavanje i ukrštanje en. kablova sa drugim podzemnim objektima i instalacijama

P-7 Ukrštanje NN kabla sa postojećim SN(NN) energetskim kablom

P-8 Skica betonskog stubića sa mesinganom pločicom - oznaka za regulisani teren

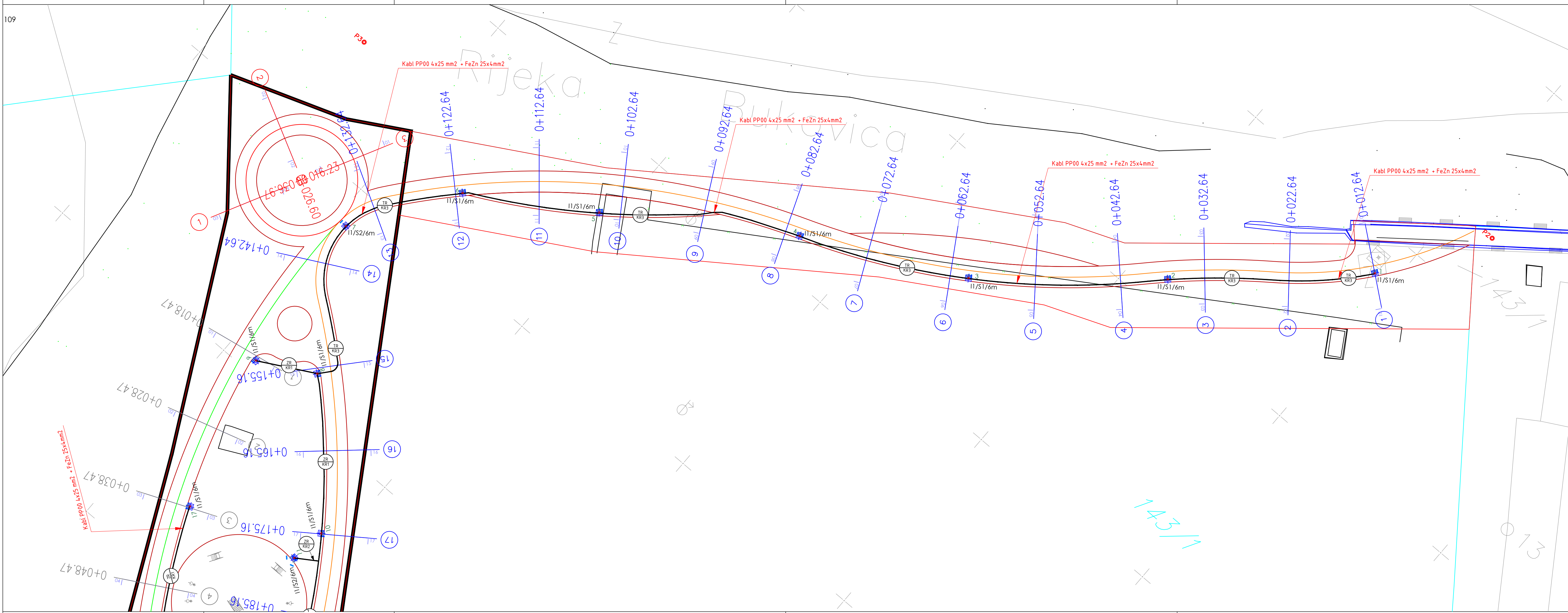
P-9 Oznake za obilježavanje traske kabla i ukrštanja sa drugim objektima

P-10 Montažni drveni mostić za prelaz preko rova i zaštitu rova

Tehnički list svetiljki

Tehnički list stubova

Tehnički list nosača i adaptera



Legenda

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

S1: Thorn Lighting CT S 24L50 830 NR BP 1555 CL2 WS6 T60F ANT
Svetiljka na konusnom stubu visine 6m

S2: Thorn Lighting AFP2 S 48L50 830 A6 BP 1555 CL2 WS6 ANT
Svetiljka na konusnom stubu visine 6m

LED730

LED830

Temelj stuba od 6m - 0.7x0.7x0.7m

Koordinate novoprojektovanih stubova

1 6589722.66 4757495.11	15 6589643.65 4757365.98
2 6589704.48 4757478.70	16 6589644.12 4757370.32
3 6589686.48 4757463.55	17 6589633.94 4757383.38
4 6589668.05 4757454.41	18 6589670.07 4757336.58
5 6589648.24 4757441.17	19 6589681.92 4757335.43
6 6589634.44 4757432.45	20 6589669.47 4757324.19
7 6589626.48 4757420.53	21 6589681.35 4757324.15
8 6589635.21 4757405.08	22 6589696.44 4757317.12
9 6589628.70 4757401.55	23 6589717.59 4757307.43
10 6589647.81 4757390.99	24 6589735.30 4757300.59
11 6589647.26 4757386.72	25 6589749.10 4757293.01
12 6589657.46 4757373.67	26 6589763.76 4757282.45
13 6589662.70 4757356.22	27 6589789.25 4757265.27
14 6589655.70 4757352.32	28 6589807.98 4757254.47
	29 6589827.37 4757243.53

I1/S1/6m

Visina stuba
Tip svjetiljke
Redni broj izvoda iz ormara
OJR



ZR KR1 NN kabal u kablovskom rovu u zemljanim površinama

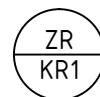
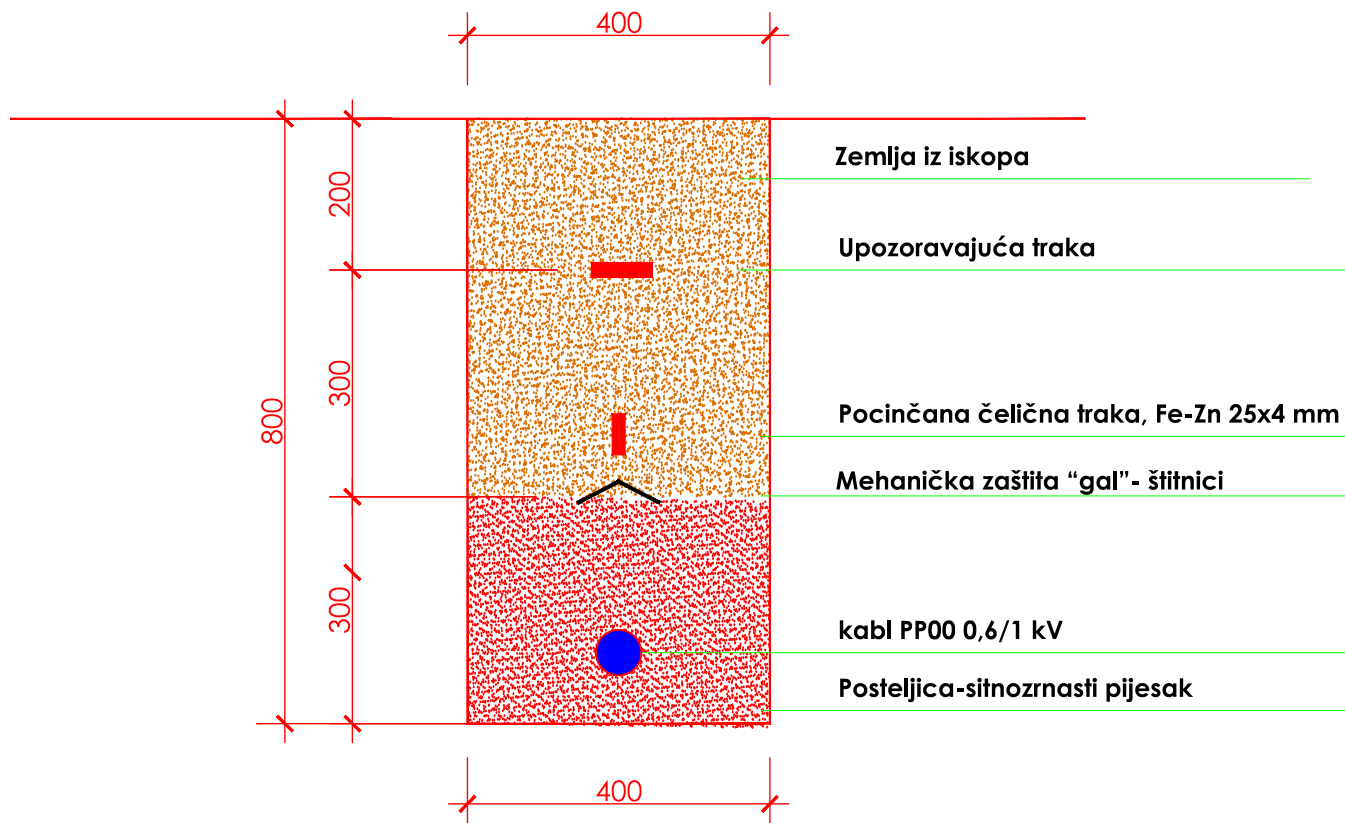
ZR KR2 Dva NN kabla u kablovskom rovu u zemljanim površinama

TR KR1 NN kabal u kablovskom rovu u budućim pješačkim površinama

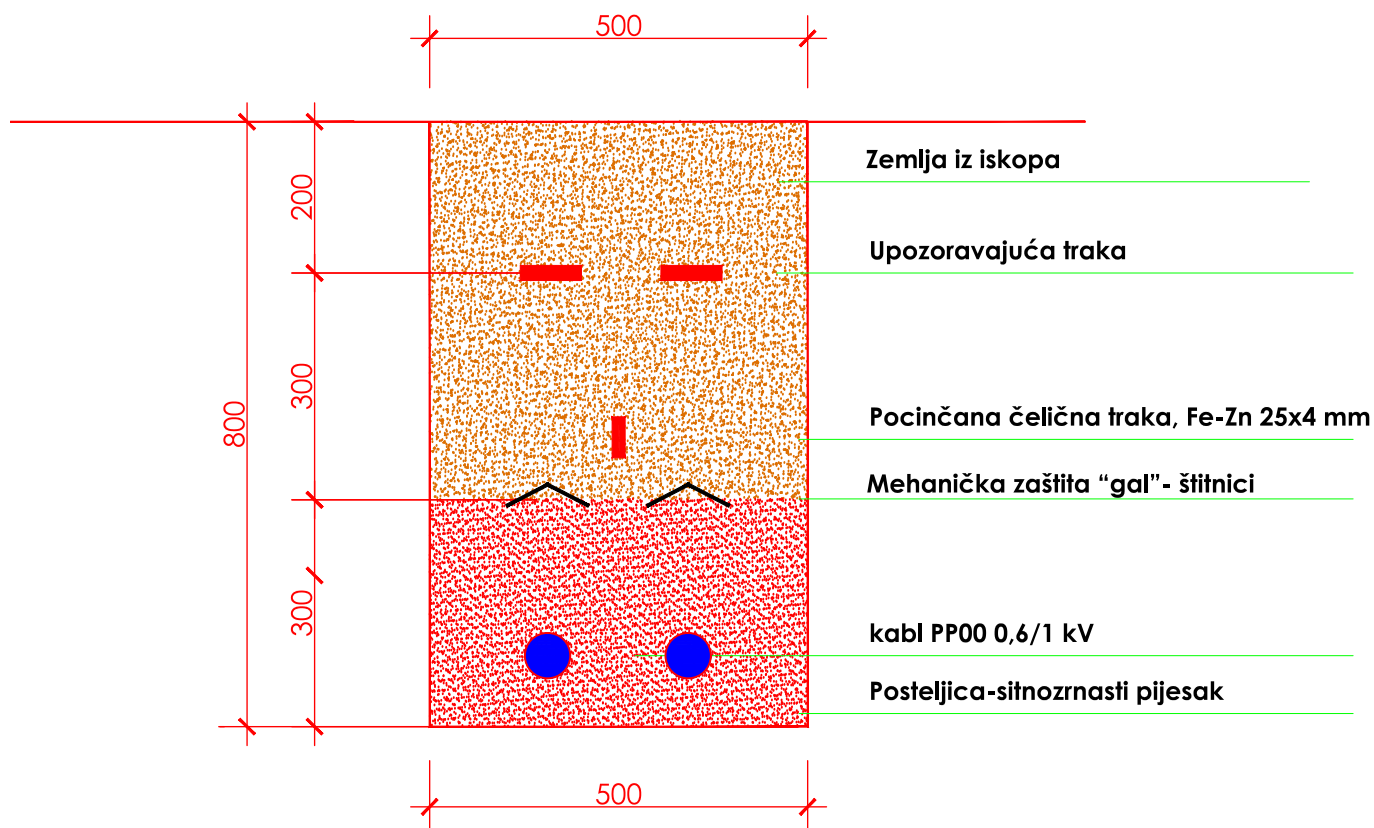
TR KR2 Dva NN kabla u kablovskom rovu u budućim pješačkim površinama


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

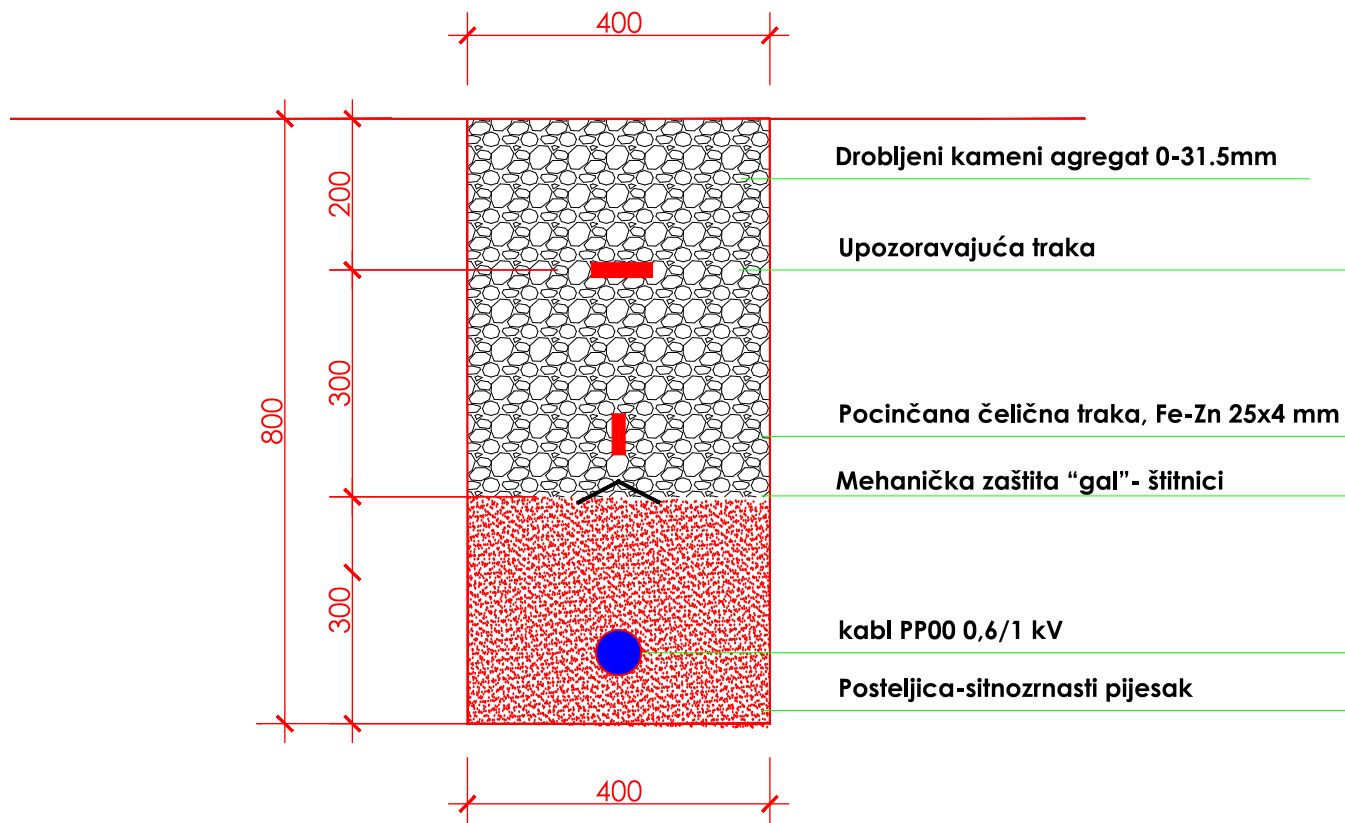
PROJEKTANT: "Civil Engineer" d.o.o. Podgorica		INVESTITOR:	
 <small>UL 4 Jula 100/17 Cra Gera, 81000 Podgorica PIB 02809010, PDV 30/31-09891-1</small>		 <small>Kontakt telefon +382 20 411 440 email - contact@civilengineer.me web - www.civilengineer.me</small>	
OBJEKT:	Pejzažno uređenje površine na novoformiranim urbanističkim parcelama, obaloutvrde, nasipa i šetališta uz rijeke Bukovica i Bijela	LOKACIJA:	UP-1-4, UP-1-5, u zahvatu PUP-a Opštine Šavnik i DUP-a "Šavnik-jug" u okviru katastarske parcele broj 143/ 1 i 143/ 2 KO Šavnik
GLAVNI INŽENJER:	Aleksandar Laković, dipl. inž. grad.	VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:	GLAVNI PROJEKT
ODGOVORNI INŽENJER:	Mihailo Vorotović, spec.sci.el.	DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:	ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE JAKE STRUJE
SARADNIK/CI:		PRIOLOG:	Situacioni plan od pp 1 do pp 17
Datum izrade i M.P. Maj, 2024. godine		Datum revizije i M.P.	



PROJEKTANT: "Civil engineer " d. o. o. Podgorica		Investitor: Opština Šavnik	
Objekat: Pejzažno uređenje površine na novoformiranim urbanističkim parcelama, obaloutvrde, nasipa i šetališta uz rijeke Bukovica i Bijela		Lokacija: UP-1-4, UP-1-5, u zahvatu PUP-a Opštine Šavnik i DUP-a "Šavnik-jug" u okviru katastarske parcele broj 143/ 1 i 143/ 2 KO Šavnik	
Glavni inženjer: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Razmjera:	
Odgovorni inženjer: Mihailo Vorotović, spec.sci.el.			
Saradnik:	Prilog: NN kabal u kablovskom rovu u zemljanim površinama	Br. priloga:	Br. strane:
	Datum izrade i M.P. V 2024	P-2	112
Datum revizije i M.P.			

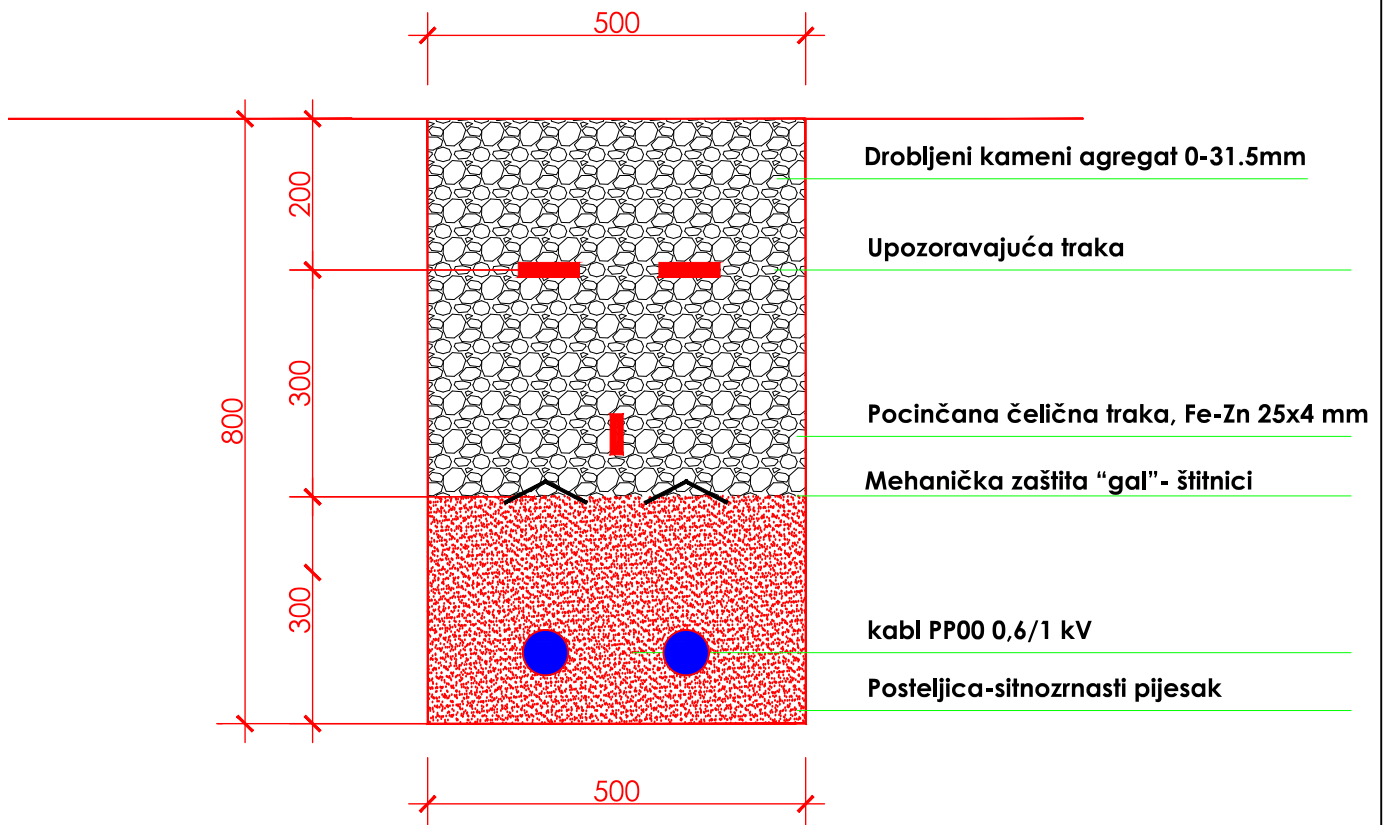


PROJEKTANT: "Civil engineer " d. o. o. Podgorica		Investitor: Opština Šavnik	
Objekat: Pejzažno uređenje površine na novoformiranim urbanističkim parcelama, obaloutvrde, nasipa i šetališta uz rijeke Bukovica i Bijela		Lokacija: UP-1-4, UP-1-5, u zahvatu PUP-a Opštine Šavnik i DUP-a "Šavnik-jug" u okviru katastarske parcele broj 143/ 1 i 143/ 2 KO Šavnik	
Glavni inženjer: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Razmjera:
Odgovorni inženjer: Mihailo Vorotović, spec.sci.el. 		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - jaka struja	
Saradnik:		Prilog: Dva NN kabl u kablovskom rovu u zemljanim površinama	Br. priloga: Br. strane:
Datum izrade i M.P. V 2024		Datum revizije i M.P.	P-3 113



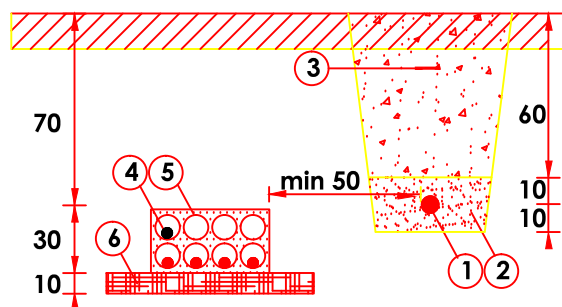
TR
KR3

PROJEKTANT: "Civil engineer " d. o. o. Podgorica		Investitor: Opština Šavnik	
Objekat: Pejzažno uređenje površine na novoformiranim urbanističkim parcelama, obaloutvrde, nasipa i šetališta uz rijeke Bukovica i Bijela		Lokacija: UP-1-4, UP-1-5, u zahvatu PUP-a Opštine Šavnik i DUP-a "Šavnik-jug" u okviru katastarske parcele broj 143/ 1 i 143/ 2 KO Šavnik	
Glavni inženjer: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Razmjera:
Odgovorni inženjer: Mihailo Vorotović, spec.sci.el.		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - jaka struja	
Saradnik:		Prilog: NN kabal u kablovskom rovu u budućim pješačkim površinama	Br. priloga:
Datum izrade i M.P. V 2024		Datum revizije i M.P.	Br. strane:
			114

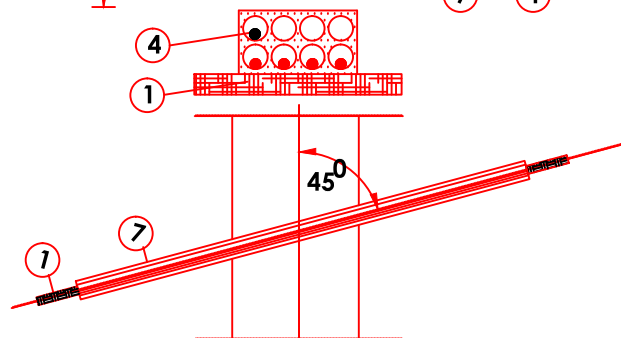
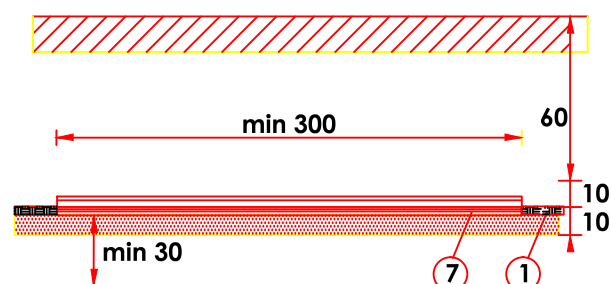


TR
KR4

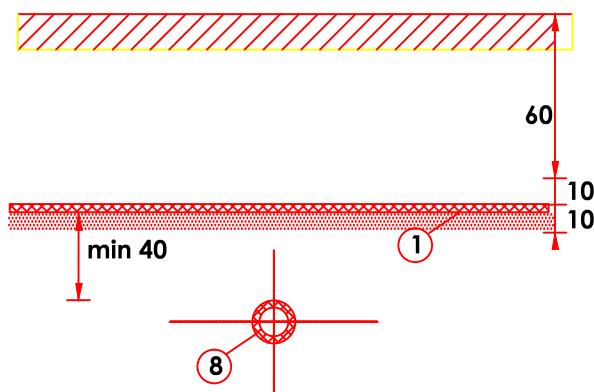
PROJEKTANT: "Civil engineer " d. o. o. Podgorica		Investitor: Opština Šavnik	
Objekat: Pejzažno uređenje površine na novoformiranim urbanističkim parcelama, obaloutvrde, nasipa i šetališta uz rijeke Bukovica i Bijela		Lokacija: UP-1-4, UP-1-5, u zahvatu PUP-a Opštine Šavnik i DUP-a "Šavnik-jug" u okviru katastarske parcele broj 143/ 1 i 143/ 2 KO Šavnik	
Glavni inženjer: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Razmjera:
Odgovorni inženjer: Mihailo Vorotović, spec.sci.el.		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - jaka struja	
Saradnik:		Prilog: <i>Dva NN kabla u kablovskom rovu u budućim pješačkim površinama</i>	Br. priloga:
Datum izrade i M.P. V 2024		Datum revizije i M.P.	
		P-5	115



paralelno vodjene
energetskih i PTT kablova



ukrstanje energetskih i PTT kablova



Ukrstanje sa vodovodom ili kanalizacijom

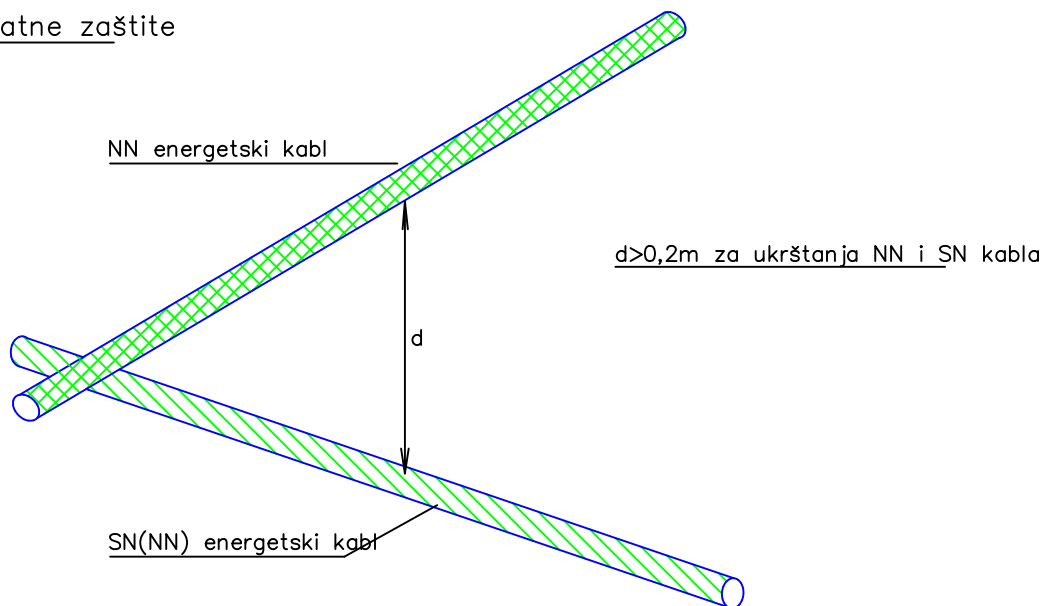
Napomena:

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

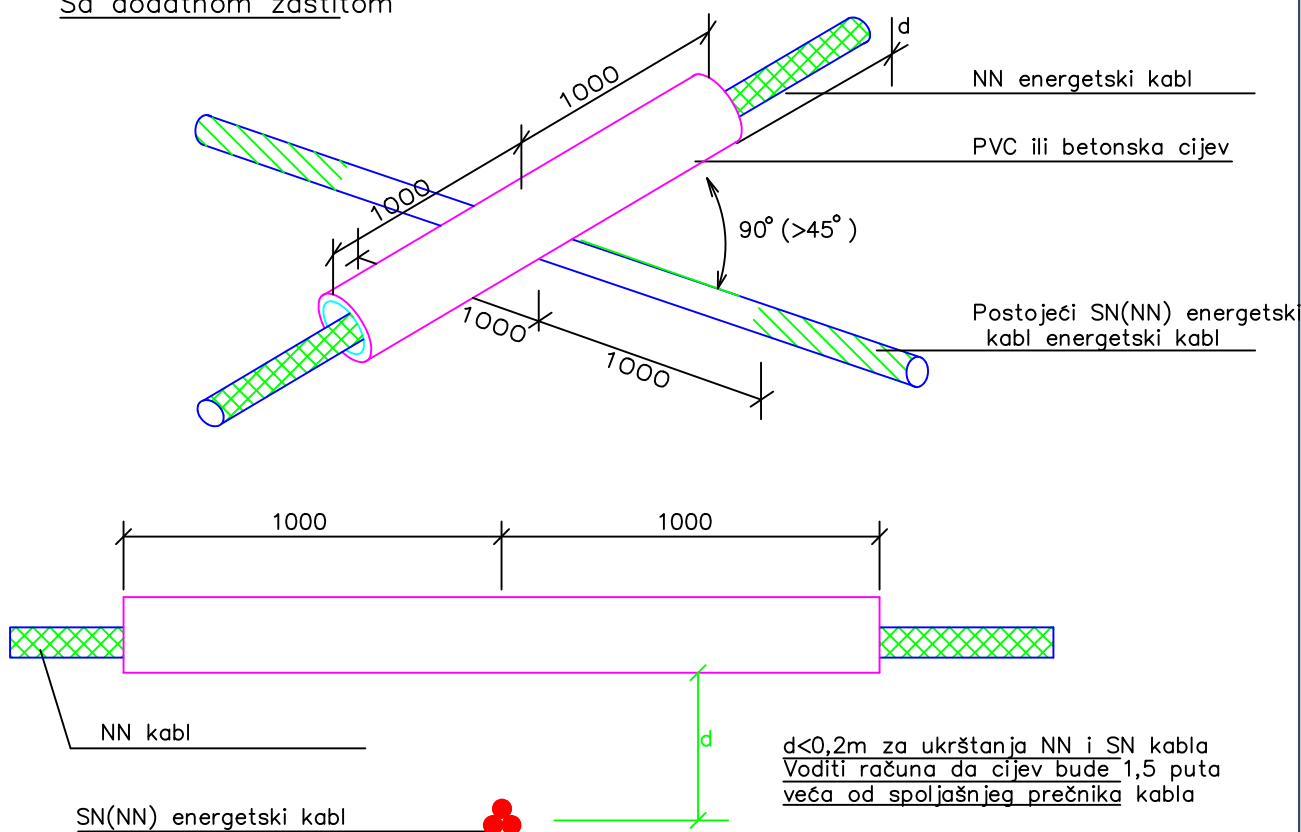
- 1 - Energetski kabal
- 2 - Sitnozrnasta zemlja
- 3 - Traka za upozorenje T-E/80
- 4 - Telekomunikacioni kabal
- 5 - Kablovska kanalizacija
- 6 - Betonska podloga
- 7 - Celicna cijev
- 8 - Vodovodna ili kanalizaciona cijev


PROJEKTANT: "Civil engineer " d. o. o. Podgorica	Investitor: Opština Šavnik		
Objekat: Pejzažno uređenje površine na novoformiranim urbanističkim parcelama, obaloutvrde, nasipa i šetališta uz rijeke Bukovica i Bijela	Lokacija: UP-1-4, UP-1-5, u zahvatu PUP-a Opštine Šavnik i DUP-a "Šavnik-jug" u okviru katastarske parcele broj 143/ 1 i 143/ 2 KO Šavnik		
Glavni inženjer: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Razmjera:	
Odgovorni inženjer: Mihailo Vorotović, spec.sci.el.	Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - jaka struja		
Saradnik:	Prilog: Približavanje i ukrstanje en. kablova sa drugim podzemnim objektima i instalacijama	Br. priloga:	Br. strane:
Datum izrade i M.P. V 2024	Datum revizije i M.P.	P-6	116

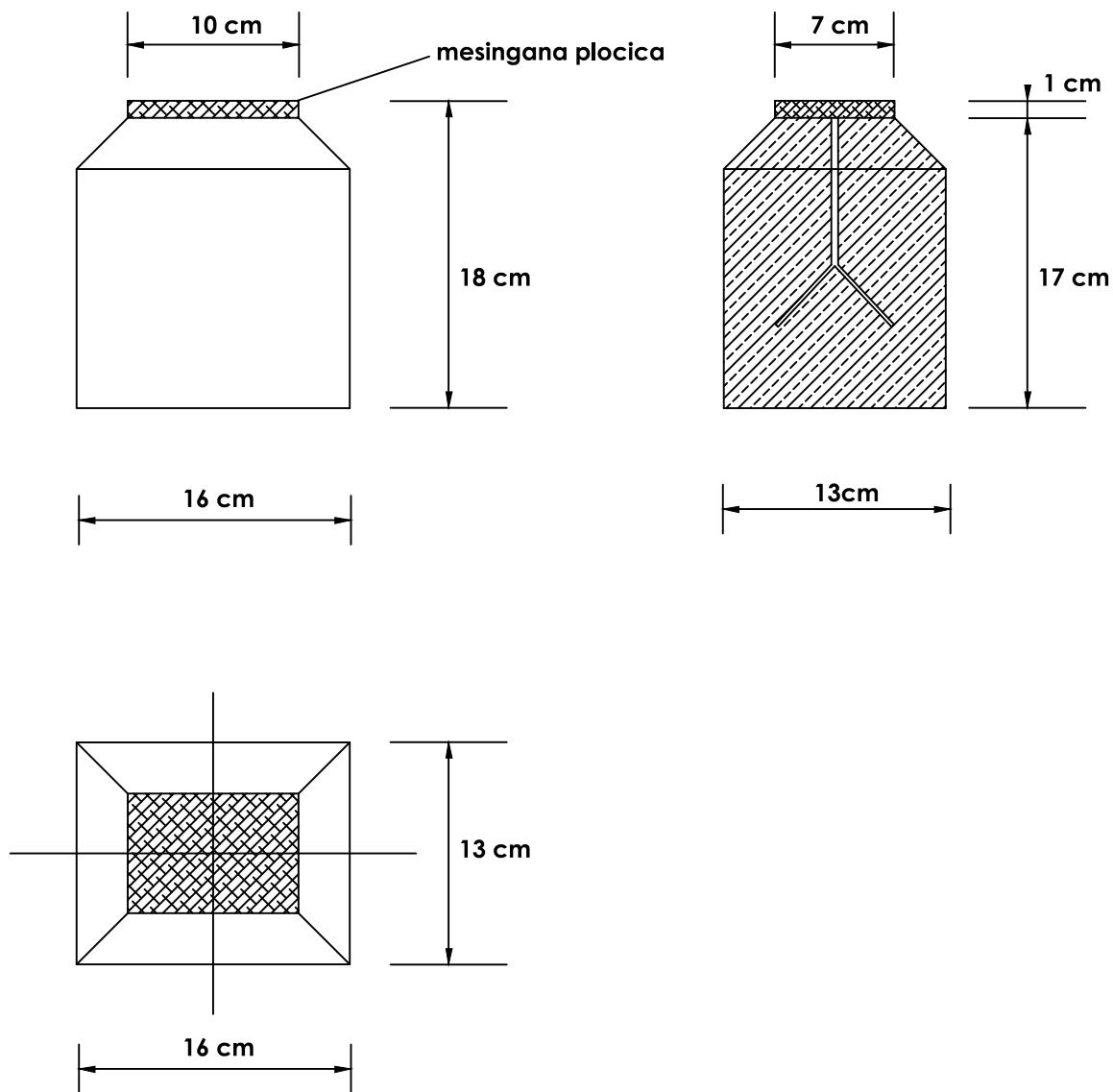
Bez dodatne zaštite




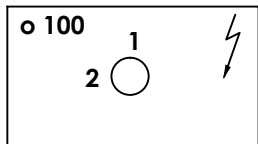
Sa dodatnom zaštitom



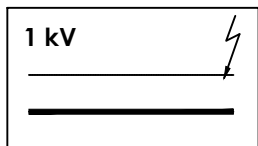
PROJEKTANT: "Civil engineer " d. o. o. Podgorica		Investitor: Opština Šavnik			
Objekat: Pejzažno uređenje površine na novoformiranim urbanističkim parcelama, obaloutvrde, nasipa i šetališta uz rijeke Bukovica i Bijela		Lokacija: UP-1-4, UP-1-5, u zahvatu PUP-a Opštine Šavnik i DUP-a "Šavnik-jug" u okviru katastarske parcele broj 143/ 1 i 143/ 2 KO Šavnik			
Glavni inženjer: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat		Razmjera:	
Odgovorni inženjer: Mihailo Vorotović, spec.sci.el. 		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - jaka struja			
Saradnik:		Prilog: Ukrštanje NN kabla sa postojećim SN(NN) energetskim kablom		Br. priloga:	Br. strane: 117
Datum izrade i M.P. V 2024		Datum revizije i M.P.		P-7	



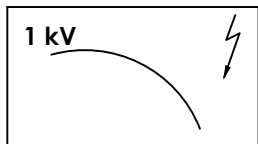
PROJEKTANT: "Civil engineer " d. o. o. Podgorica		Investitor: Opština Šavnik	
Objekat: Pejzažno uređenje površine na novoformiranim urbanističkim parcelama, obaloutvrde, nasipa i šetališta uz rijeke Bukovica i Bijela		Lokacija: UP-1-4, UP-1-5, u zahvatu PUP-a Opštine Šavnik i DUP-a "Šavnik-jug" u okviru katastarske parcele broj 143/ 1 i 143/ 2 KO Šavnik	
Glavni inženjer: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Razmjera:
Odgovorni inženjer: Mihailo Vorotović, spec.sci.el. 		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - jaka struja	
Saradnik:		Prilog: Skica betonskog stubića sa mesinganom pločicom - oznaka za regulisani teren	Br. priloga: Br. strane:
Datum izrade i M.P. V 2024		Datum revizije i M.P.	P-8 118



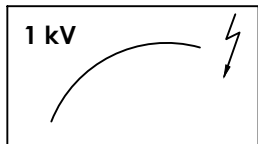
Oznaka kraja kablovske kanalizacije
1 - broj redova kabl. kanalizacije
2 - broj otvora u jednom redu



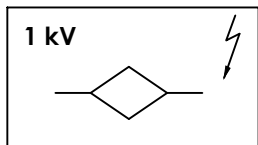
Kablovska oznaka za kabal u rovu



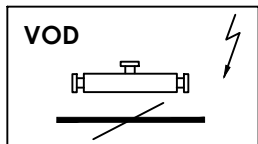
Oznaka skretanja kabla (lijevo)



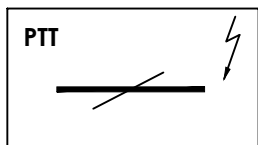
Oznaka skretanja kabla (desno)




Oznaka kablovske spojnice

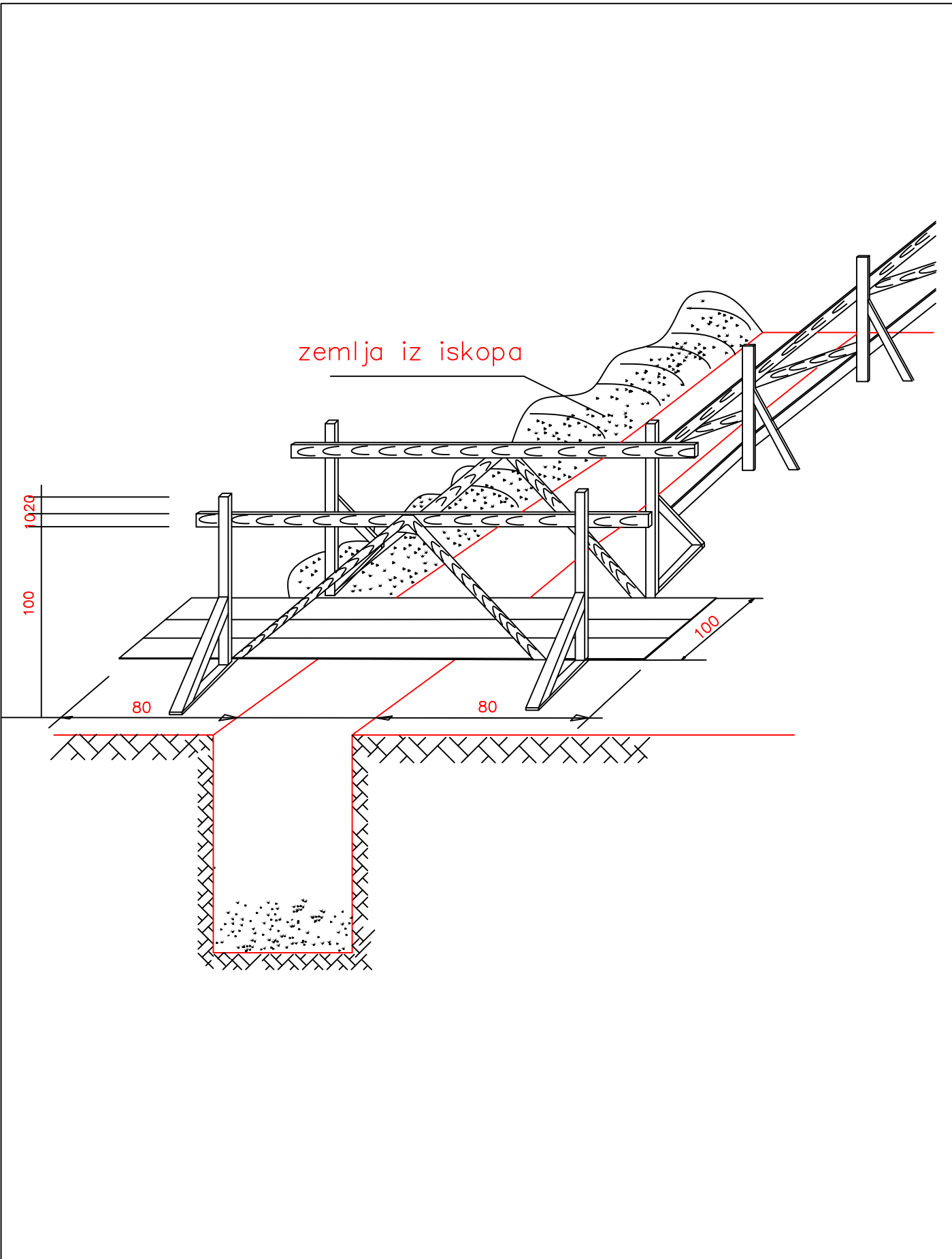



Oznaka ukrštanja sa instalacijom vodovoda



Oznaka ukrštanja sa telekomunikacionim kablom

PROJEKTANT: "Civil engineer " d. o. o. Podgorica		Investitor: Opština Šavnik	
Objekat: Pejzažno uređenje površine na novoformiranim urbanističkim parcelama, obaloutvrde, nasipa i šetališta uz rijeke Bukovica i Bijela		Lokacija: UP-1-4, UP-1-5, u zahvatu PUP-a Opštine Šavnik i DUP-a "Šavnik-jug" u okviru katastarske parcele broj 143/ 1 i 143/ 2 KO Šavnik	
Glavni inženjer: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Razmjera:
Odgovorni inženjer: Mihailo Vorotović, spec.sci.el. 		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - jaka struja	
Saradnik:		Prilog: Oznake za obilježavanje trase kabla i ukrštanja sa drugim objektima	Br. priloga: Br. strane:
Datum izrade i M.P. V 2024		Datum revizije i M.P.	P-9 119



PROJEKTANT: "Civil engineer " d. o. o. Podgorica		Investitor: Opština Šavnik	
Objekat: Pejzažno uređenje površine na novoformiranim urbanističkim parcelama, obaloutvrde, nasipa i šetališta uz rijeke Bukovica i Bijela		Lokacija: UP-1-4, UP-1-5, u zahvatu PUP-a Opštine Šavnik i DUP-a "Šavnik-jug" u okviru katastarske parcele broj 143/ 1 i 143/ 2 KO Šavnik	
Glavni inženjer: Aleksandar Laković, dipl. inž. građ.		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Razmjera:
Odgovorni inženjer: Mihailo Vorotović, spec.sci.el.		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - jaka struja	
Saradnik:		Prilog: Montažni drveni mostić za prelaz preko rova i zaštitu rova	Br. priloga: Br. strane:
Datum izrade i M.P. V 2024	Datum revizije i M.P.		P-10 120

CT S 24L50 830 NR BP 1555 CL2 WS6 T60F ANT



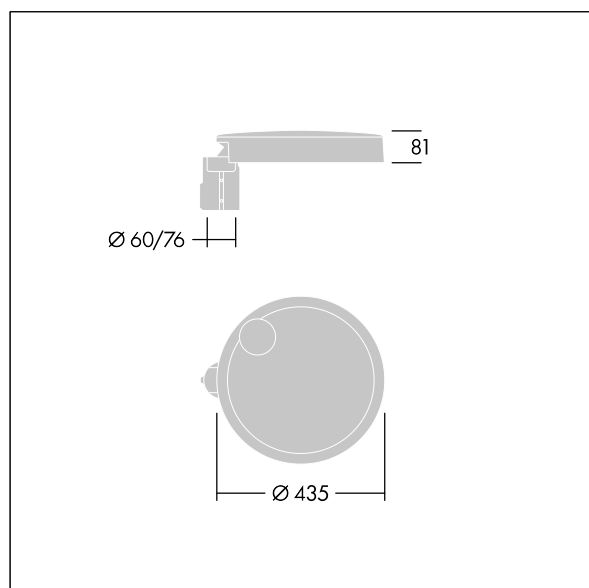
Carat

An elegant urban lantern with durable performance. Programmable LED driver, BPxyz: Autonomous bi-power reduction (x: hours before midnight, y: hours after midnight, zz: reduction (%)), driving Class II electrical LEDs at 500mA. Body: small size, die-cast aluminium (EN AC-44300), powder coated textured anthracite (close to RAL7043). Shaft: anthracite (close to RAL7043). Cover: glass. Fixings: stainless steel with anti-galvanic treatment. Narrow Road optic, with Colour Rendering Index min.: 80 Correlated colour temperature*: 3000 Kelvin LEDs supplied. Class II electrical, Impact strength: IK08, IP66, T_a max.: 35°C. Post Top 60mm, 5° tilt Pre-wired with 6m, 1.5mm² H07RN-F cable.

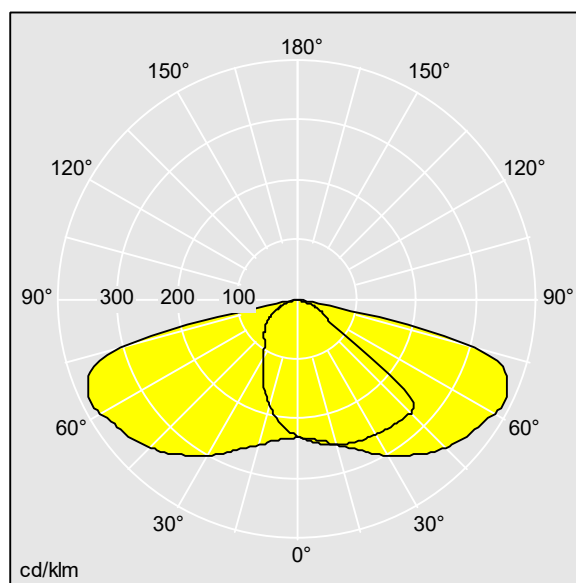
Surge protection: 10kV single pulse common mode and 8kV multipulse common mode and 6kV multipulse differential mode. If permanent DALI system is connected, 6kV multipulse common and differential mode. Dimensions: Ø435 x 81 mm Luminaire input power: 36.5 W Luminaire luminous flux: 5197 lm Luminaire efficacy: 142 lm/W Weight: 6.6 kg Scx: 0.04 m²ANT: Anthracite (textured)



TLG_CARA_F_S_PostTop.jpg



TLG_CARA_M_SMTF.wmf



Light Source: LED
Luminaire luminous flux*: 5197 lm
Luminaire efficacy*: 142 lm/W
Colour Rendering Index min.: 80
Ballast: 1 x 87500877 LCO 40/200-1050/64 NF C ADV3

Correlated colour temperature*: 3000 Kelvin
Chromaticity tolerance (initial MacAdam): 5
Rated useful life (B10)*: L90 100000 h at 25 °C
Luminaire input power*: 36.5 W Power factor = 0.97
Dimming: PROG
LOR: 1,00 ULOR: 0,00 DLOR: 1,00

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

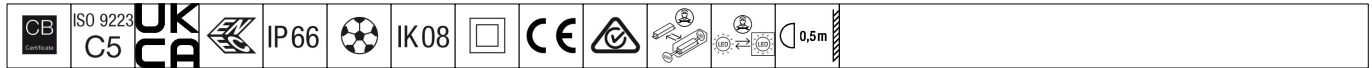
All values marked with an * are rated values. Thorn uses tried and tested components from leading suppliers, however there may be isolated instances of technology-related failures of individual LEDs during the rated product lifetime. International standards set the tolerance in initial flux and connected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

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

Areaflood Pro 2

THORN

AFP2 S 48L50 830 A6 BP 1555 CL2 WS6 ANT



Areaflood Pro 2

A compact, lightweight, general purpose LED area floodlight. With small body. LED converter BPxyz: Autonomous bi-power reduction (x: hours before midnight, y: hours after midnight, zz: reduction (%)) driving 48 LEDs at 500mA with Asymmetrical 60° light distribution. IP66, IK08, Class II electrical. Body: die-cast aluminium (EN AC-44300), Anthracite texturized.. Enclosure: 4mm thick toughened glass. Reversible mounting stirrup supplied, optional spigot adaptors available separately for post top mounting. Pre-wired with 6m, 1.5mm² H07RN-F cable. Complete with 3000K LED.

Integrated 6kV surge protection included as standard, with higher 10kV protection when selected (designated by 'SP' in the description).

Dimensions: 429 x 349 x 99 mm

Luminaire input power: 71 W

Luminaire luminous flux: 9978 lm

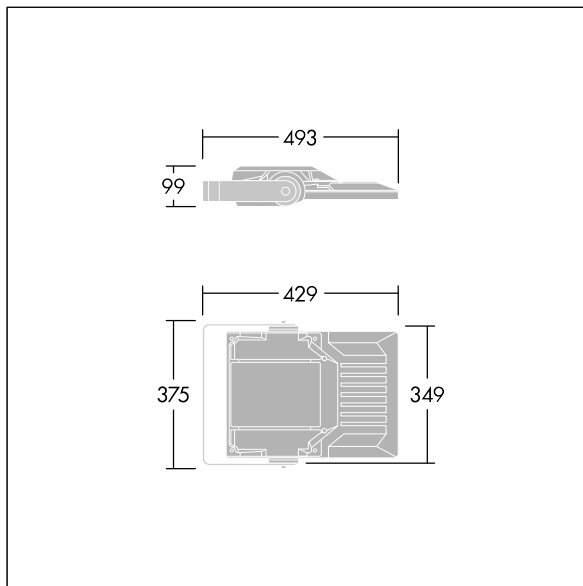
Luminaire efficacy: 141 lm/W

weight: 7.38 kg

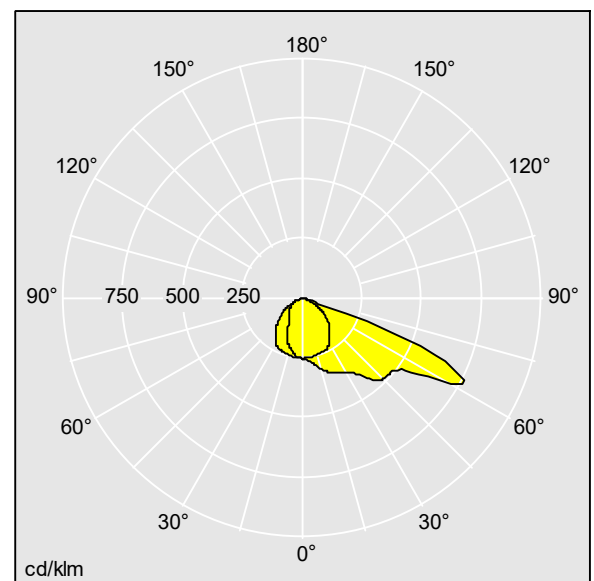
Scx: 0.052 m²CL2: CL2: Double insulated



TLG_AFP2_F_S_1.jpg



TLG_AFP2_M_S.wmf



Light Source: LED

Luminaire luminous flux*: 9978 lm

Luminaire efficacy*: 141 lm/W

Colour Rendering Index min.: 80

LOR: 1,00 ULOR: 0,00 DLOR: 1,00

Ballast: 1 x 87500825 LCO 90/200-1050/165 NF C ADV3

Correlated colour temperature*: 3000 Kelvin

Chromaticity tolerance (initial MacAdam): 5

Rated median useful life*: L95 100000 h at 25 °C

Luminaire input power*: 71 W Power factor = 0.95

This product contains light sources of energy efficiency classes D, E.

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

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

STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

STUBOVI TIP A KRS-A OSNOVNI PODACI

POLES KRS-A type GENERAL DATA

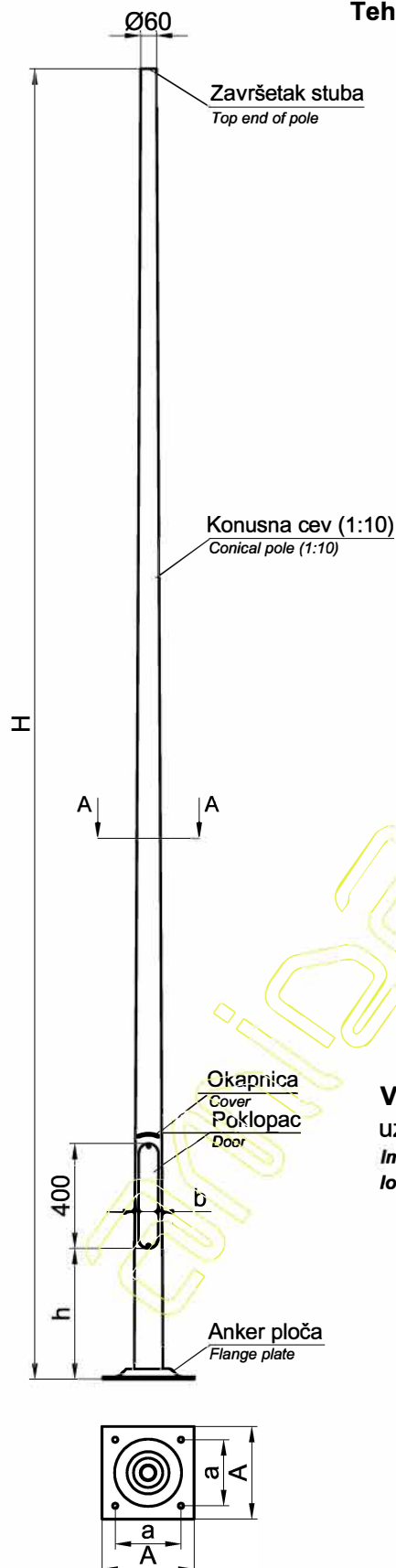
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Tehnički podaci

Technical data

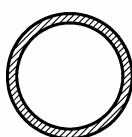


Kataloška oznaka stuba Catalogue pole code	Dimenzije Dimensions				
	H m	h mm	b mm	a mm	A mm
KRS-A-3/60	3,0	400	70	250	350
KRS-A-3,5/60	3,5	400	70	250	350
KRS-A-4/60	4,0	500	75	250	350
KRS-A-4,5/60	4,5	500	75	250	350
KRS-A-5/60	5,0	500	75	250	350
KRS-A-5,5/60	5,5	500	75	250	350
KRS-A-6/60	6,0	500	85	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 proizvodi AMIGA Kraljevo je zaštićen kod Zavoda za intelektualnu svojinu pod brojem A-334/04, svaka neovlašćena zloupotreba kažnjiva je u skladu sa zakonom!
PUBLIC LIGHTING pole design, manufactured by AMIGA Kraljevo has been protected at the Institute for intellectual property under the number A-334/04. Any unauthorized use is subject to punishment in accordance with the law!

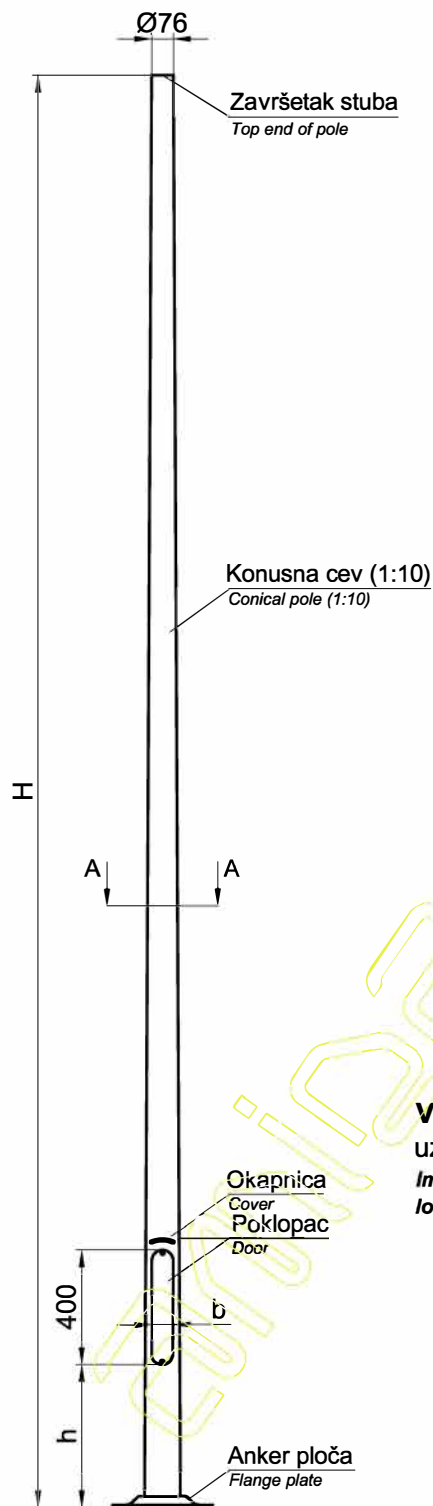
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Tehnički podaci

Technical data

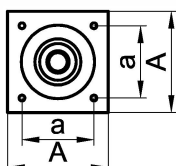
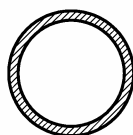


Kataloška oznaka stuba Catalogue pole code	Dimenzije Dimensions				
	H m	h mm	b mm	a mm	A mm
KRS-A-3/76	3,0	400	70	250	350
KRS-A-3,5/76	3,5	400	70	250	350
KRS-A-4/76	4,0	500	75	250	350
KRS-A-4,5/76	4,5	500	75	250	350
KRS-A-5/76	5,0	500	75	250	350
KRS-A-5,5/76	5,5	500	75	250	350
KRS-A-6/76	6,0	500	85	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 proizvodi AMIGA Kraljevo je zaštićen kod Zavoda za intelektualnu svojinu pod brojem A-334/04, svaka neovlašćena zloupotreba kažnjiva je u skladu sa zakonom!
PUBLIC LIGHTING pole design, manufactured by AMIGA Kraljevo has been protected at the Institute for intellectual property under the number A-334/04. Any unauthorized use is subject to punishment in accordance with the law!

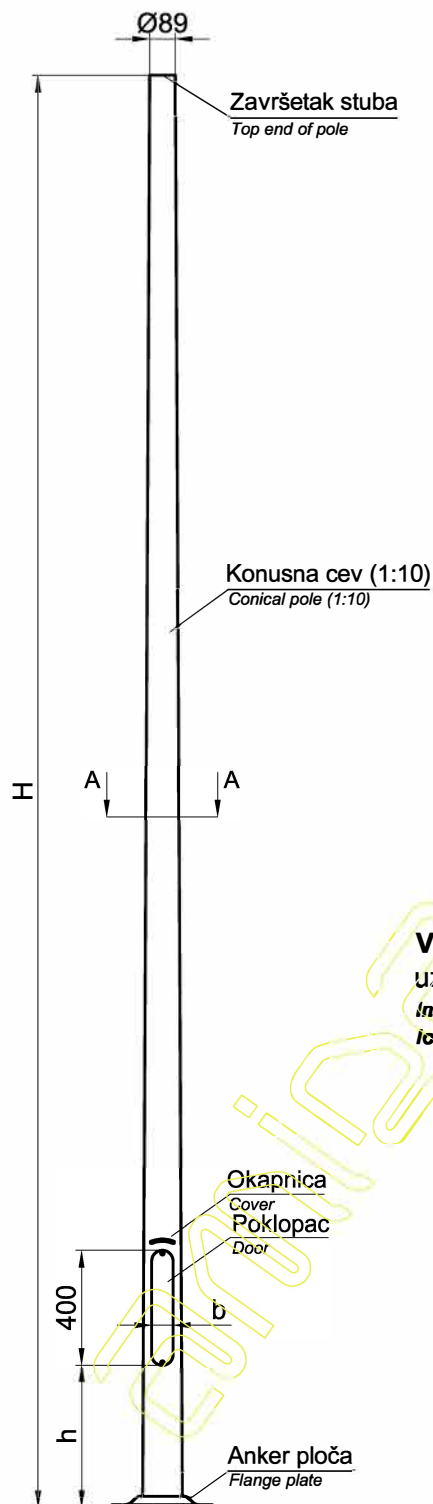
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Tehnički podaci

Technical data

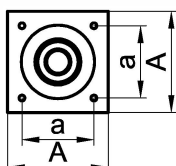
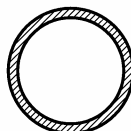


Kataloška oznaka stuba Catalogue pole code	Dimenzije Dimensions				
	H m	h mm	b mm	a mm	A mm
KRS-A-3/89	3,0	400	85	250	350
KRS-A-3,5/89	3,5	400	85	250	350
KRS-A-4/89	4,0	500	90	250	350
KRS-A-4,5/89	4,5	500	90	250	350
KRS-A-5/89	5,0	500	100	250	350
KRS-A-5,5/89	5,5	500	100	250	350
KRS-A-6/89	6,0	500	100	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 proizvođače AMIGA Kraljevo je zaštićen kod Zavoda za intelektualnu svojinu pod brojem A-334/04, svaka neovlašćena zloupotreba kažnjiva je u skladu sa zakonom!
PUBLIC LIGHTING pole design, manufactured by AMIGA Kraljevo has been protected at the Institute for intellectual property under the number A-334/04. Any unauthorized use is subject to punishment in accordance with the law!

STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

STUBOVI TIP A KRS-A DODATNI PODACI

POLES KRS-A type ADDITIONAL DATA

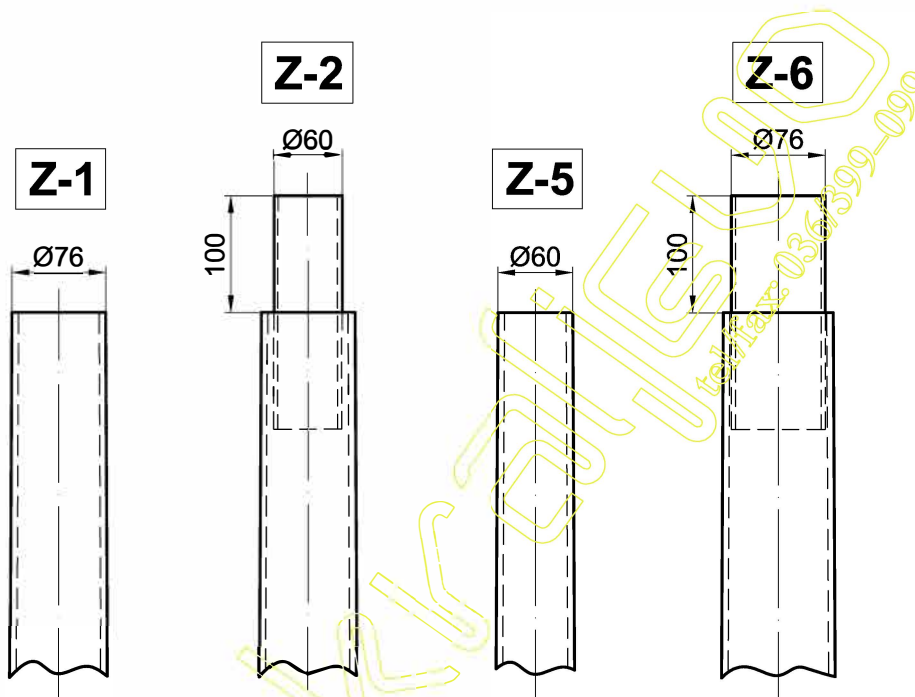
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

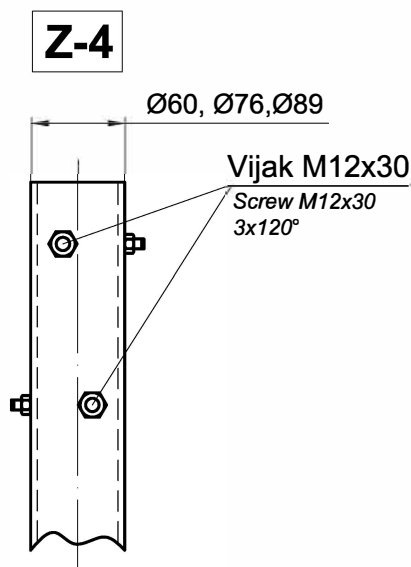
KRS-A

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

STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

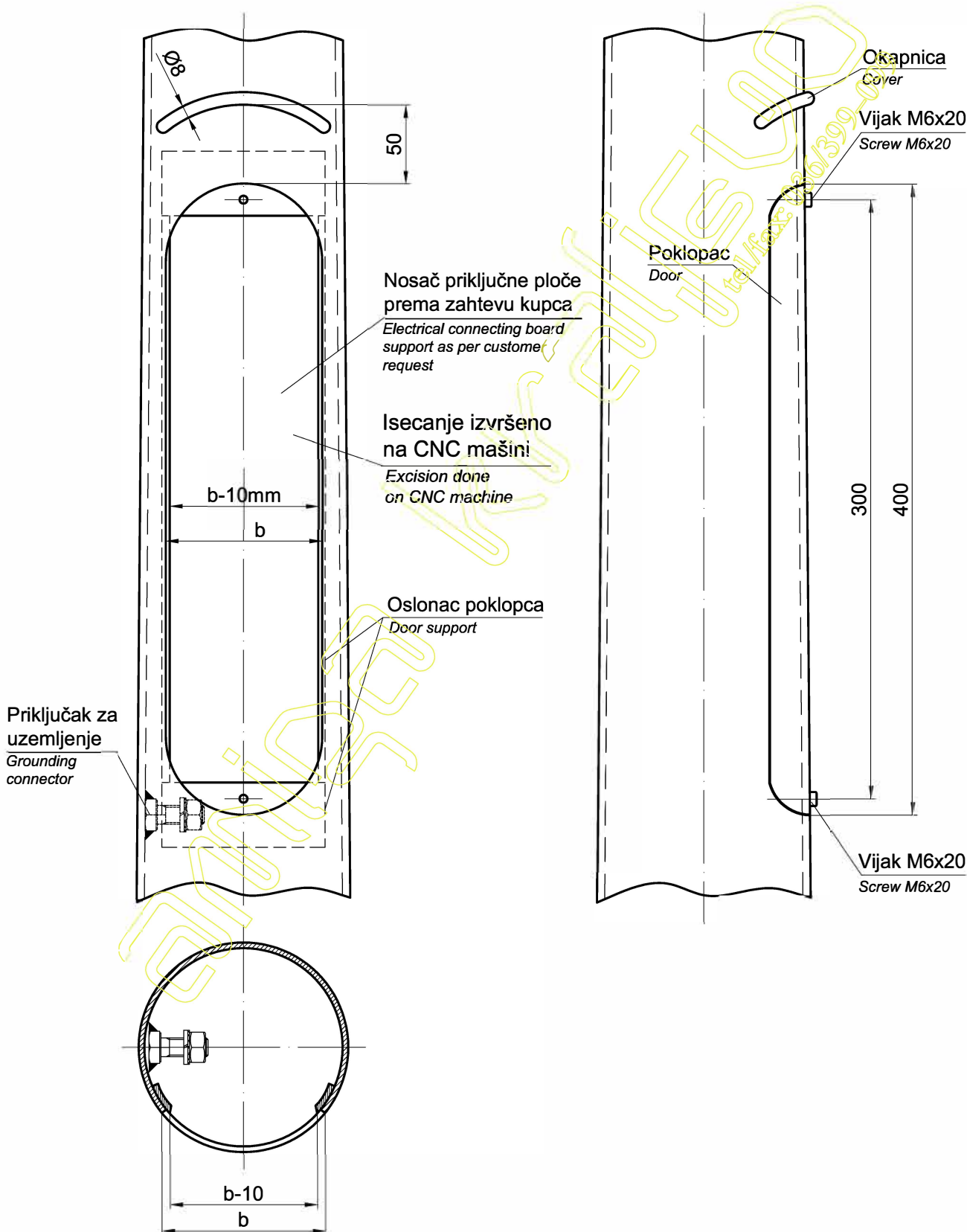
KRS-A

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!

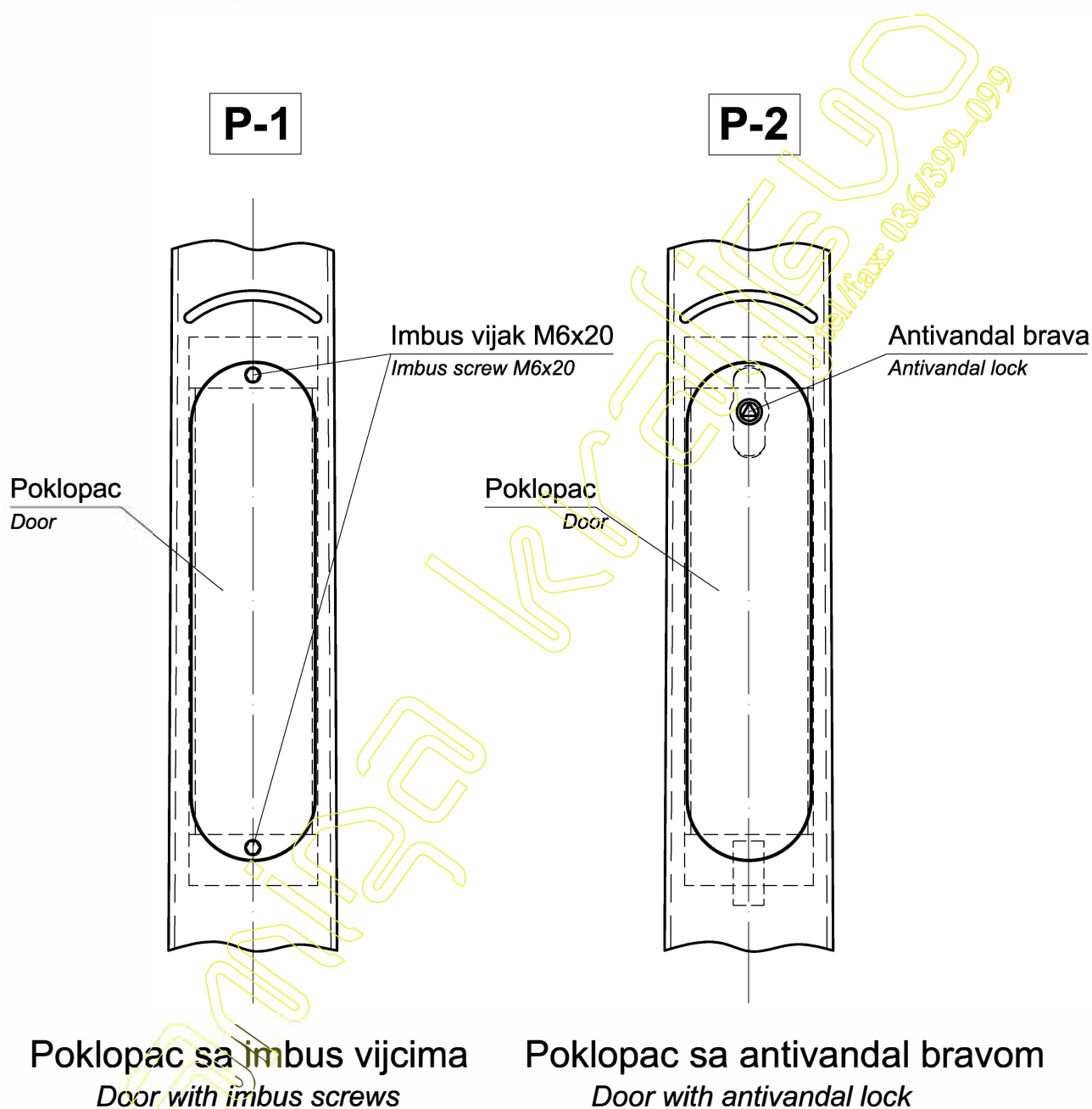
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Zatvaranje poklopca

Locking up the door



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

STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

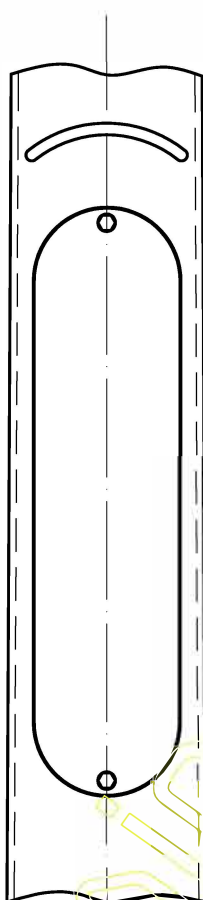
PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Okapnica

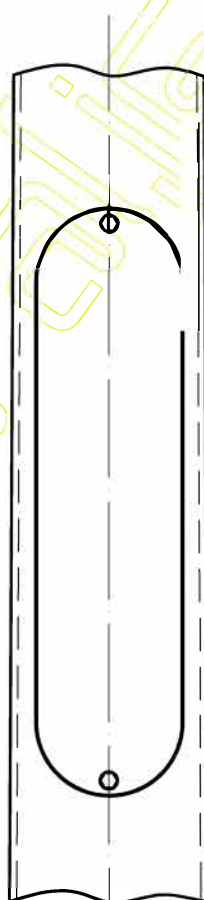
Cover

O-1



Sa okapnicom
With cover

O-2



Bez okapnice
Without cover

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

STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Uzemljenje

Grounding

U-1

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

Priključak za uzemljenje
Vijak M10x25
*Grounding connector
Screw M10x25*

Traka za uzemljenje
Strip for Earthing

U-2

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

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

Traka za uzemljenje
Strip for Earthing

400 - 800 mm

max. 1000 mm

Betonski temelji
Concrete foundation

Betonski temelji
Concrete foundation

U-3

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

Priključak za uzemljenje
Vijak M10x25
*Grounding connector
Screw M10x25*

Traka za uzemljenje
Strip for Earthing

200 mm

Betonski temelji
Concrete 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!

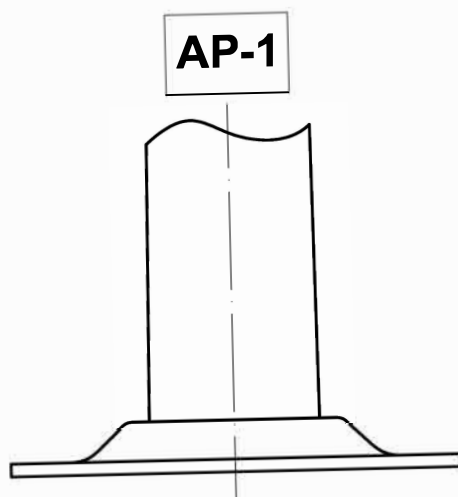
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

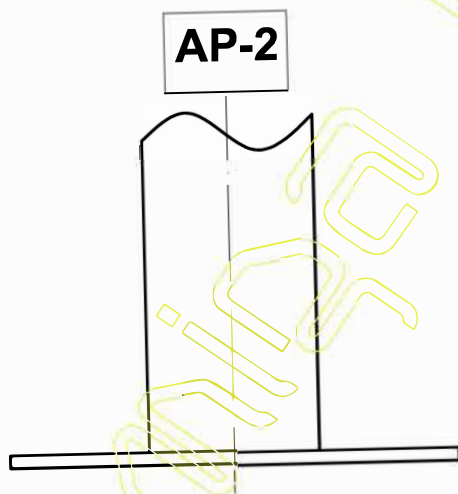
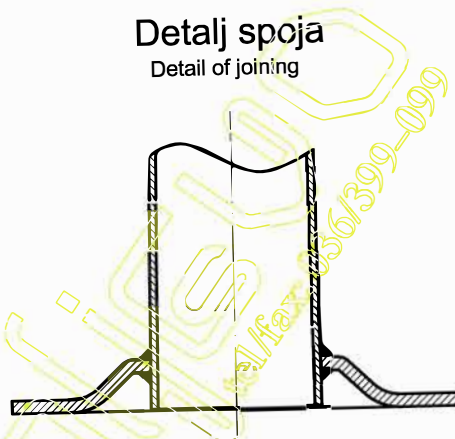
KRS-A

Anker ploča

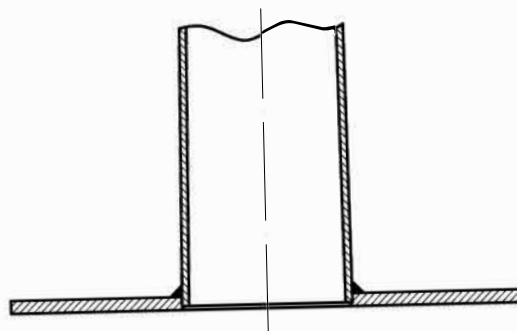
Flange plate



Detalj spoja
Detail of joining



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!

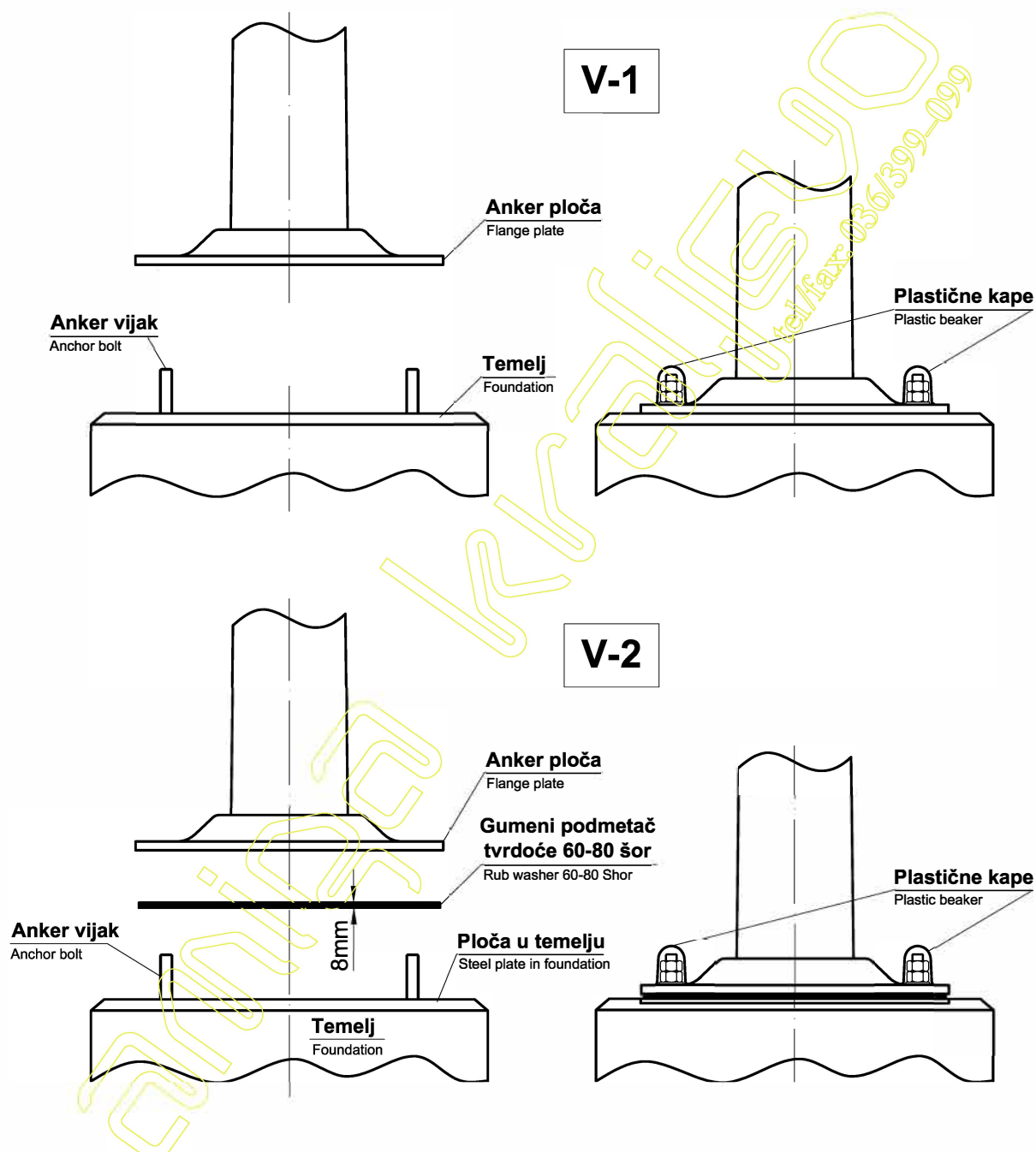
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

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!

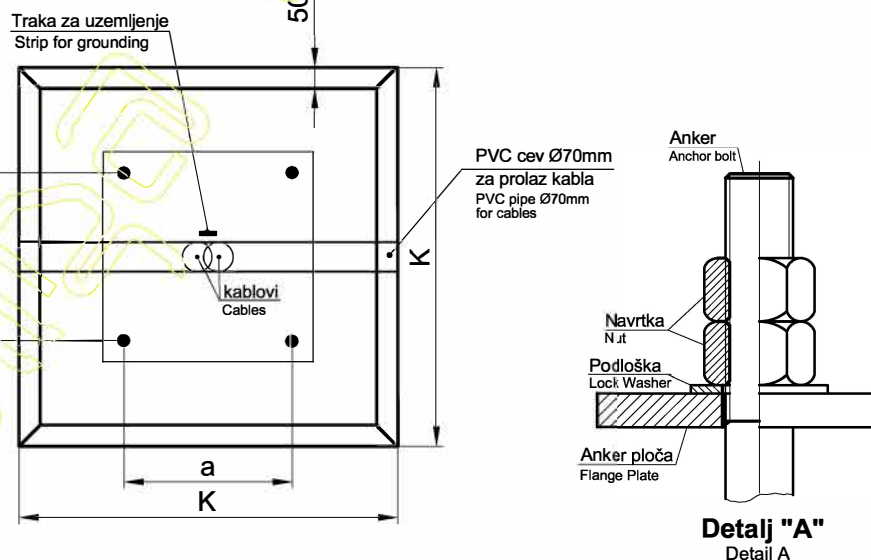
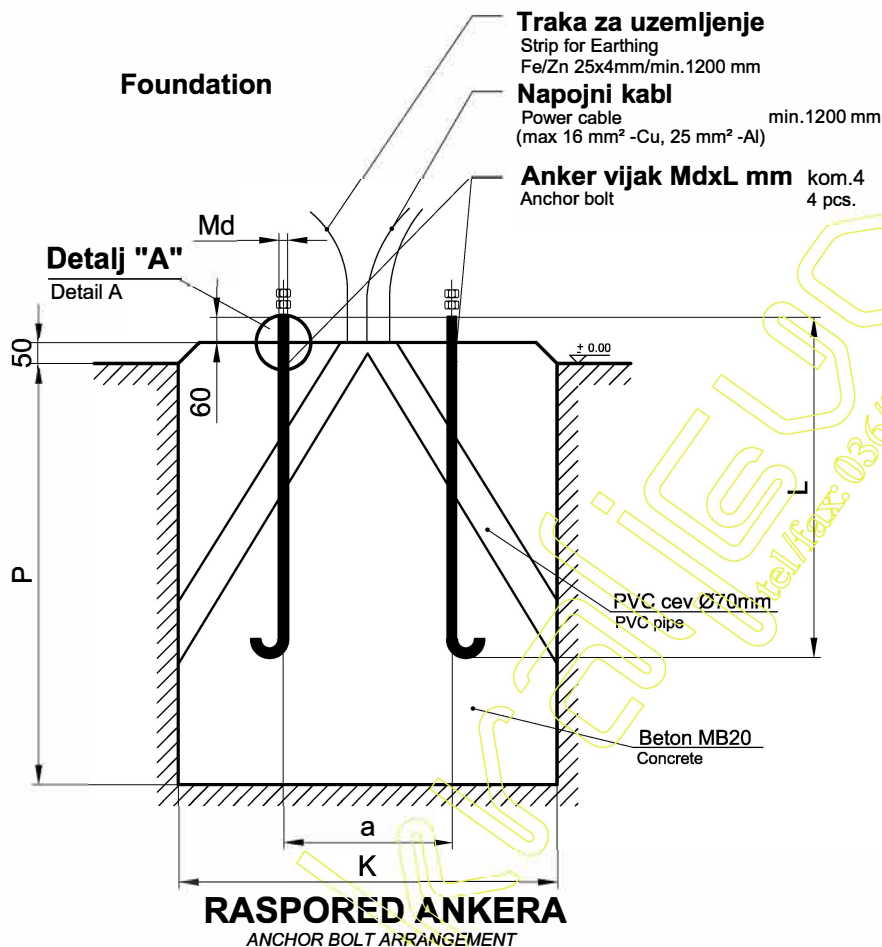
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Temelji

Foundation



NAPOMENA:

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

NOTE:

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

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

STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Temelji

Foundation

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

NAPOMENA:

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

NOTE:

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

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

**STUBOVI ZA JAVNO
OSVETLJENJE**

**PUBLIC LIGHTING
POLES**

NOSAČI REFLEKTORA
OSNOVNI PODACI

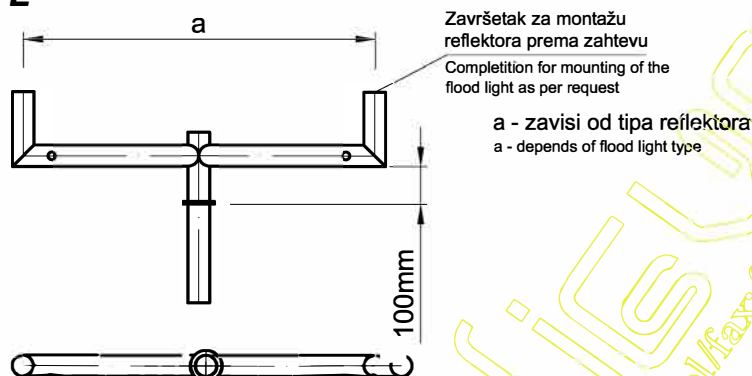
FLOOD LIGHT SUPPORT
GENERAL DATA

STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

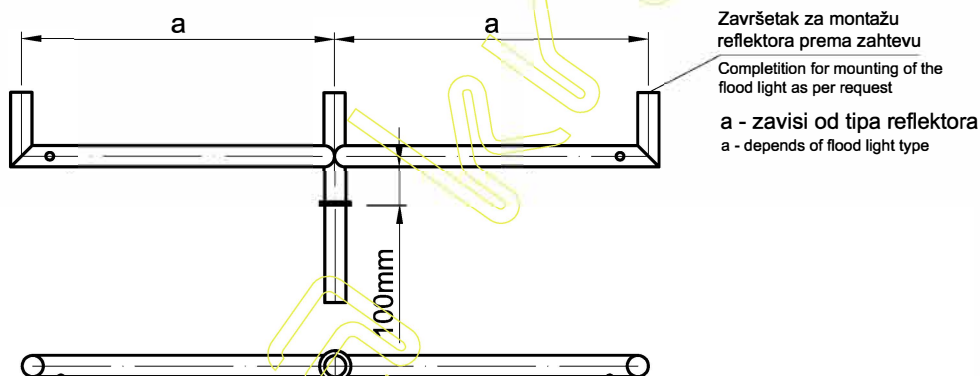
Nosač tipa 2R-L

Support - type 2R-L



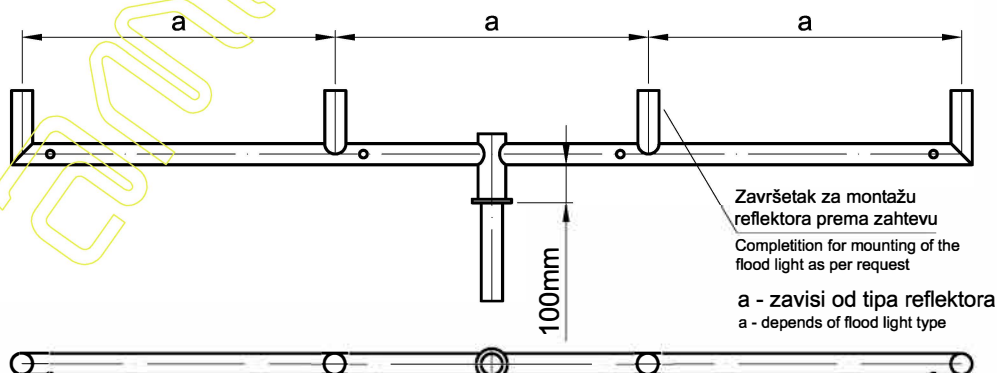
Nosač tipa 3R-L

Support - type 3R-L



Nosač tipa 4R-L

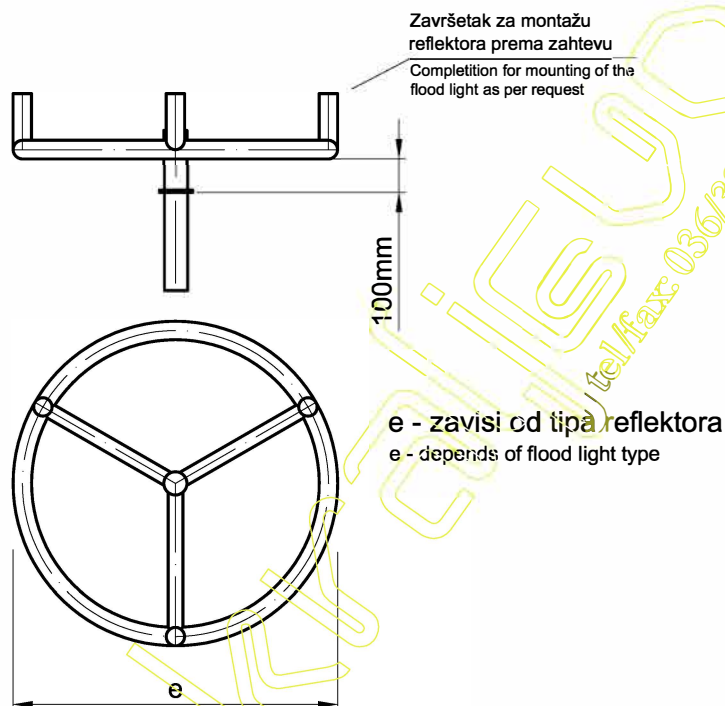
Support - type 4R-L



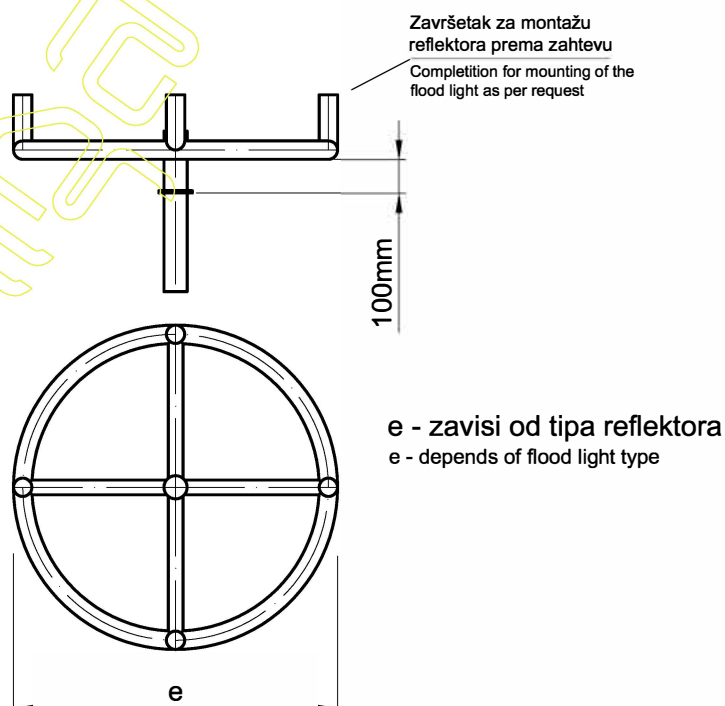
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

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!

Areaflood Pro

96274660 AFP MTP 60MM R9006

THORN

Areaflood Pro

Post top mounting adaptor to fit luminaire to Ø60 mm column. RAL 9006 (other RAL colours available on request).



TLG_AFLP_F_MTP.jpg