ЈП Урбанизам-Крагујевац
34 000 Крагујевац ул. Краља Петра I 23
Телефони: 034/306-600; 034/306-603; факс: 034/335-252
жиро рачун: 160-3914-45; 355-1049604-33; 205-81852-69
www.urbanizam.co.rs ; office@urbanizam.co.rs
матични број 07165862 | ПИБ 101577522

4. PROJEKAT INSTALACIJE JAVNOG OSVETLJENJA

Investitor:	**Gradska uprava za razvoj – Sekretarijat za investicije Nikole Pašića br. 6/2 Kragujevac**
Objekat:	**Druga traka dela ulica Vladimira Rolovića i Belodrimske (od Ulice Grada Karare do Ulice šestog puka), na kp. br. 10847/5, 10847/9, 4189/9, 4250/6, 6448/2, 6413/2, 6291/1, 6290/7 KO Kragujevac IV**
Vrsta tehničke dokumentacije:	**Projekat za izvođenje (PZI)**
Naziv i oznaka dela projekta:	**4. Projekat instalacije javnog osvetljenja**
Za građenje/izvođenje radova:	**Nova gradnja**

Pečat i potpis:

Projektant:

JP Urbanizam - Kragujevac,
Ul. Kralja Petra I br. 23, Kragujevac
Vesna Jovanović Milošević, dipl.inž.arh.

Vesna Jovanović Milošević
Digitally signed by Vesna Jovanović Milošević
Date: 2021.08.03 14:35:13 +02'00'

Pečat i potpis:

Odgovorni projektant:
Nikola Timotijević dipl.ing.el.
350 F932 08

НИКОЛА ТИМОТИЈЕВИЋ 008289360 Auth
Digitally signed by НИКОЛА ТИМОТИЈЕВИЋ 008289360 Auth
Date: 2021.07.09 11:11:37 +02'00'

Broj dela projekta:	**III-3/20/20**
Mesto i datum:	**Kragujevac, Januar 2021.**

4.2. SADRŽAJ PROJEKTA INSTALACIJE JAVNOG OSVETLJENJA

4.1.	Naslovna strana projekta instalacije javnog osvetljenja
4.2.	Sadržaj projekta instalacije javnog osvetljenja
4.3.	Rešenje o određivanju odgovornog projektanta projekta instalacije javnog osvetljenja
4.4.	Izjava odgovornog projektanta projekta instalacije javnog osvetljenja
4.5.	Tekstualna dokumentacija 1. Projektni zadatak 2. Tehnički uslovi 3. Tehnički opis 4. Prilog zaštite na radu
4.6.	Numerička dokumentacija 1. Tehnički proračuni 2. Predmer i predračun radova
4.7.	Grafička dokumentacija 1. Situacija 1 od 4 2. Situacija 2 od 4 3. Situacija 3 od 4 4. Situacija 4 od 4 5. Stub osvetljenja visine 10m 6. Svetiljka "Ampera, Minel-Schreder" 7. Temelj stuba 8. Raspored povezivanja stubova 9. Presek kablovskog rova 10. Kablovske oznake sa temeljem 11. Detalji ukrštanja i paralelnog vođenja 12. Ukrštanje sa putem 13. Temelj RO-JO 14. Šema i raspored opreme u RO-JO
4.8.	Prilog 1: Tabela koordinata stubova sa načinom priključenja Prilog 2: Ladder diagram programabilnog releja

4.3. REŠENjE O ODREĐIVANjU ODGOVORNOG PROJEKTANTA

Na osnovu člana 128. Zakona o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS", br. 72/09, 81/09-ispravka, 64/10 odluka US, 24/11 i 121/12, 42/13–odluka US, 50/2013–odluka US, 98/2013–odluka US, 132/14, 145/14, 83/2018, 31/2019, 37/2019 i 9/2020) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i načinu vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata (“Službeni glasnik RS”, br. 73/2019.) kao:

O D G O V O R N I P R O J E K T A N T

za izradu projekta instalacije javnog osvetljenja koji je deo **Projekta za izvođenje (PZI) za izgradnju druge trake dela Ulice Vladimira Rolovića (od Ulice Grada Karare do Ulice belodrimske) i dela Ulice belodrimske (od Ulice Vladimira Rolovića do Ulice šestog puka), na kp. br. 10847/5, 10847/9, 4189/9, 4250/6, 6448/2, 6413/2, 6291/1, 6290/7 KO Kragujevac IV, u Kragujevcu**

određuje se:

Nikola Timotijević dipl.ing.el. 350 F932 08

Projektant:	**JP Urbanizam Kragujevac,** **Ul. Kralja Petra I br.23, Kragujevac**
Odgovorno lice/zastupnik:	**Vesna Jovanović Milošević, dipl.inž.arh.**
Pečat:	Potpis:





Mesto i datum: **Kragujevac, Januar 2021.**

4.4. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA PROJEKTA INSTALACIJE JAVNOG OSVETLJENJA

Odgovorni projektant projekta instalacije javnog osvetljenja koji je deo Projekta za izvođenje (PZI) za izgradnju druge trake dela Ulice Vladimira Rolovića (od Ulice Grada Karare do Ulice belodrimske) i dela Ulice belodrimske (od Ulice Vladimira Rolovića do Ulice šestog puka), na kp. br. 10847/5, 10847/9, 4189/9, 4250/6, 6448/2, 6413/2, 6291/1, 6290/7 KO Kragujevac IV, u Kragujevcu

Nikola Timotijević dipl.ing.el.

I Z J A V Lj U J E M

1. da je projekat u svemu u skladu sa izdatim lokacijskim uslovima
2. da je projekat izrađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke;
3. da su pri izradi projekta poštovane sve propisane i utvrđene mere i preporuke za ispunjenje osnovnih zahteva za objekat i da je projekat izrađen u skladu sa merama i preporukama kojima se dokazuje ispunjenost osnovnih zahteva.

Odgovorni projektant : **Nikola Timotijević dipl.ing.el.**

Broj licence: **350 F932 08**

Pečat: Potpis:





Mesto i datum: **Kragujevac, Januar 2021.**

4.5. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

4.5.1. PROJEKTNI ZADATAK

Opšti podaci

Investitor: Gradska uprava za investicije grada Kragujevca
Objekat: Druga traka dela ulica Vladimira Rolovića i Belodrimske (od Ulice Grada Karare do Ulice šestog puka)
Projekat: Projekat za izvođenje, Sveska 4. Projekat instalacije javnog osvetljenja
Broj etapa u izgradnji objekta: Dve
Planirani početak izgradnje objekta: 2021.
Planirano puštanje u pogon: 2021.

Tehnički podaci

Potrebno je projektovati instalaciju javnog osvetljenja predmetnih saobraćajnica.

Planirati postavljanje čeličnih, pocinkovanih stubova odgovarajuće visine, svetiljki sa LED izvorima svetlosti, tako da se postignu fotometrijski rezultati za svetlotehničku klasu M2. Trasu kabla postaviti u osi planiranog razdelnog ostrva.

Napajanje će se izvesti iz trafostanice 10/0.4kV broj 180 iz koje će se napojiti slobodnostojeći ormar javnog osvetljenja sa 6 izvoda. Ormar će se montirati u neposrednoj blizini trafostanice.

Za napojni kabl javnog osvetljenja koristiti kabl tipa PP00-A 4x25mm^2. Uz kabl se polaže uzemljivačka traka Fe/Zn 25x4mm.

Kao zaštitu od indirektnog dodira primeniti zaštitu automatskim isključenjem napajanja prema TT razvodnom sistemu.

Projektant treba da, pored tehničke komponente, definiše i osmisli i dekorativnu, tako da se rešenje uklopi u sredinu u kojoj će se implementirati i oplemeni istu.

Investitor





4.5.2. TEHNIČKI USLOVI

Opšti tehnički uslovi

Ovi tehnički uslovi su sastavni deo projekta i kao takvi obavezuju i Investitora i Izvođača pri izgradnji objekta.

Radove po ovom projektu može izvoditi samo preduzeće koje je upisano u odgovarajući registar za izvođenje radova definisanih ovom projektnom dokumentacijom.

Radove izvesti u svemu prema odobrenom projektu (tekstualnoj i grafičkoj dokumentaciji) i važećim propisima i standardima:

1. Zakon o planiranju i izgradnji ("Sl. glasnik RS", br. 72/2009, 81/2009 - ispr., 64/2010 - odluka US, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - odluka US, 50/2013 - odluka US, 98/2013 - odluka US, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019, 9/2020)

2. Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu (Sl. glasnik RS br. 101/2005, 91/2015, 113/2017)

3. Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (Sl. list SFRJ br. 53/88 i 54/88 i izmene i dopune Sl. list SRJ br. 28/95)

4. Preporuke CIE 115, CIE 140, CIE 136

5. JUS standardi koji se odnose na ovu vrstu objekata i instalacija

6. Propisi i preporuke Direkcije za distribuciju EPS-a.

Građenju objekta se može pristupiti tek po obavljanju svih prethodnih aktivnosti i pribavljanju odobrenja u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji.

Investitor je u obavezi da odredi stručno lice koje će vršiti nadzor nad izgradnjom objekta.

Izvođač je dužan da se pre početka radova upozna sa projektom i da ukoliko dođe do izvesnih izmena pri izvođenju, izvrši potrebne korekcije uz pismenu saglasnost nadzornog organa Investitora.

Za sve izmene i odstupanja od projekta Izvođač je u obavezi da dobije saglasnost Investitora i projektanta u pismenoj formi.

Izvođač je u obavezi da se pridržava svih propisanih mera zaštite na radu, zaštite okoline i uputstava nadzornih organa.

Za vreme izvođenja radova, Izvođač je dužan da vodi građevinski dnevnik sa svim podacima koje dnevnik treba da sadrži.

Upotrebljen materijal, mora biti prvoklasnog kvaliteta i da zadovoljava JUS i SRPS standarde.

Izvođač je u obavezi da za sav ugrađeni materijal i opremu obezbedi odgovarajuću dokumentaciju (ateste, ispitne protokole, garancije, tehničku dokumentaciju i uputstva za rukovanje, reviziju, remont i održavanje).

Na gradilištu, Izvođač je dužan da uskladišti opremu do početka montaže po zahtevima isporučioca opreme i obezbedi je od korozije i slučajnih oštećenja.

Nepredviđeni radovi mogu se izvoditi posle utvrđivanja jediničnih cena i dobijene saglasnosti Investitora i Nadzornog organa.

Izvođač radova je u obavezi da se pridržava propisanih rokova kao i svega ostalog predviđenog Zakonom o planiranju i izgradnji objekata
.
Po završenoj izgradnji, pre puštanja u pogon, izvršiti sva potrebna merenja, ispitivanja i probni rad.

Po obavljenim ispitivanjima radi se tehnički prijem izvedenih radova, koga vrši posebna Komisija obrazovana od strane Investitora i koja treba da konstatuje da li su svi radovi izvedeni prema odobrenom projektu, propisima i standardima.

Nakon završetka radova, Izvođač je dužan da okolinu objekta dovede u stanje koje je bilo pre početka izgradnje i ukloni sve otpatke i tragove gradilišta.

Nakon završetka svih radova, Izvođač uz saradnju sa Nadzornim organom i Investitorom dužan je da obezbedi uslove da se uradi Projekat izvedenog objekta.

Tehnički uslovi za izvođenje radova

Sve manipulacije (uključenja i isključenja) u trafostanici vrše isključivo odgovorni radnici operatora distributivnog sistema.

Svi kablovski dovodi i odvodi niskog napona moraju biti označeni olovnom ili drugom postojanom pločicom u vidu obujmice prema nameni, vrsti kabla i nazivnom naponu.

Energetski kablovi javne rasvete se polažu u zemlju, u kablovski rov i u stubove osvetljenja.

Trasa kabla je odabrana tako da ispunjava optimalne tehničke i ekonomske uslove.
Trasa mora da bude usklađena sa trasama drugih podzemnih instalacija: vodovoda, kanalizacije, telefona, toplovoda, gasovoda itd.

Energetski kabl se polaže ručno ili primenom mehanizacije. Vuča kabla vrši se pomoću zatezne čarape ili zatezne stezaljke vezane za provodnike ili za armaturu od čeličnih žica.

Nije dozvoljena vuča kabla motornim vozilom, vuča kabla po zemlji i udaranje kabla.

Pri polaganju moraju da se ispune zahtevi o dozvoljenim poluprečnicima savijanja i o dozvoljenim vučnim silama.

Najniža temperatura okoline pri kojoj je dozvoljeno polaganje energetskog kabla iznosi:
- +5°C za papirne kablove (NPO 13-AS itd.) i kablove sa PVC izolacijom i/ili PVC plaštom (PP00-ASJ, XHP 48 itd.)
- -10°C za kablove sa UPE izolacijom i PE plaštom (XHE 49-A itd.).

Toleriše se pad temperature i ispod datih vrednosti u trajanju od najviše 3 časa (ponoćni mrazevi) tokom 24 časa pre polaganja kabla kada su temperature okoline ispod prethodno navedenih vrednosti, tada kabl pre polaganja treba da se zagreje držanjem u toploj prostoriji ili zagrevanjem odgovarajućim grejnim telima, odnosno propuštanjem električne struje kroz provodnike.
Zagrejan kabl treba što brže da se transportuje i položi.
Pri zagrevanju kabla na kalemu propuštanjem električne struje, mora da se kontroliše temperatura plašta spoljašnjeg reda kabla, koja ne sme da bude iznad 20°C ako je temperatura vazduha ispod minus 10°C, odnosno iznad 30°C ako je temperatura vazduha iznad -10°C.

Posle polaganja kabla, a kod direktnog polaganja u zemlju pre potpunog zatrpavanja kabla, treba da se izvrši naponsko ispitivanje kablovskog voda i da se snimi trasa kablovskog voda.

Krajevi položenog kabla se obeležavaju pomoću pločica na kojima se nalaze osnovni podaci o kablu i oznaka priključka. Nije dozvoljeno postavljanje ove pločice na žilu kabla.

Obavezno je vođenje katastra kablovskih vodova na grafičkom planu, sa posebno označenim instalacijama, spojnim mestima, tačnim dužinama kablova i trasa, sa unetim osnovnim podacima o kablovskoj kanalizaciji (mesto, dužina, broj cevi, broj rezervnih cevi) itd.

Direktno polaganje energetskih kablova u zemlju

Preporučuje se direktno polaganje energetskih kablova u zemlju, u kablovski rov čije dimenzije zavise od naznačenog napona kabla, vrste tla, kao i od broja kablova koji se polažu u isti rov.

Normalna dubina rova u koji se polaže kabl iznosi 0.8m za kablove 1kV, 10kV i 20kV.

Odstupanja su dozvoljena na manjim dužinama pri ukrštanjima sa drugim kablovima i instalacijama, kao i u slučajevima nepovoljnih uslova polaganja (na primer: kamenito tlo). Takođe mora da se uvaži i planirana kota terena.
Ako se zbog raznih prepreka i instalacija kabl polaže na manju dubinu, treba da se predvidi dodatna zaštita kabla od mehaničkih oštećenja primenom zaštitnih cevi, betonskih kablovica, itd.

Kabl se polaže tako da bude u sredini sloja posteljice debljine 0.2m, koja se stavlja na dno kablovskog rova.
Za nabijanje sloja posteljice koriste se isključivo ručni nabijači. Za posteljicu se koristi mešavina peska i šljunka koji imaju dobre karakteristike odvođenja toplote (visok sadržaj kvarca) granulacije do 4mm (na primer: pesak "Moravac").
Za posteljicu može da se koristi i sitnozrnasta zemlja (iz otkopa ili dopremljena), pod uslovom da ne sadrži građevinski šut, kamenje blato ili zemlju zagađenu hemikalijama.
U slučaju teških uslova odvođenja toplote i opasnosti od isušivanja tla (na primer pri polaganju više kablova u isti rov na izlazu TS, pri ukrštanju sa toplovodom itd.), koriste se posteljice od specijalnih mešavina, na primer: mešavina šljunka i peska "Moravca" sa dodatkom do 15% mlevenog krečnjaka, mešavina peska i cementa itd.

Kablovski vod se kopa kao otvoreni rov.
Samo u slučaju ukrštanja kabla sa tramvajskom ili železničkom prugom, kao i sa putem ili ulicom kada ne sme da se ometa saobraćaj, buši se otvor za cev kroz koju se provlači kabl. U urbanim naseljima ovi radovi moraju da se vrše veoma pažljivo zbog mogućnosti oštećenja drugih instalacija.

Kabl se polaže vijugavo, tako da je dužina kabla najviše 2% veća od dužine trase.

Iskopan kablovski rov mora da bude vidljivo obeležen radi sigurnosti pešaka i vozila.

Zatrpavanje kablovskog rova vrši se sa zemljom iz otkopa ili dopremljenom zemljom, u slojevima od po 0.3 m pri čemu za prvi sloj koji se stavlja iznad posteljice treba da se koristi sitnozrnasta zemlja. Slojevi zemlje iznad posteljice pojedinačno se nabijaju mehaničkim nabijačima.
Najmanja zbijenost zemlje u rovu treba da bude 92 % (JUS.U.B1.038).

Pri zatrpavanju kablovskog rova, iznad kabla duž cele trase, treba da se postave plastične upozoravajuće trake.

Preporučuje se sledeći raspored upozoravajućih traka:
- pri polaganju kabla na regulisanim površinama postavlja se jedna upozoravajuća traka na 0.4m iznad kabla
- pri polaganju kabla na neregulisanim površinama postavljaju se dve upozoravajuće trake, od kojih je prva na 0.3m, a druga na oko 0.5m iznad kabla.

Plastična upozoravajuća traka je crvene boje, sa utisnutim upozorenjem da se ispod trake nalazi energetski kabl. Širina trake treba da bude oko 0.1m, a kvalitet materijala traba da garantuje vek trajanja trake od 30 godina.

Posle polaganja, izrade kablovskih spojnica i završnica, naponskog ispitivanja kompletnog kablovskog voda i zatrpavanja, kablovska trasa se dovodi u prvobitno stanje: planira se zemlja, odvozi se suvišna zemlja i materijal, popravljaju se i asfaltiraju saobraćajnice.

Kablovska kanalizacija se koristi na prelazima ispod kolovoza ulica, puteva, tramvajskih koloseka, železničkih pruga, kolskih prolaza, za uvođenje kablova u TS 10(20)/0.4kV, kroz dvorišta zgrada, kada ne mogu da se postignu dozvoljena odstojanja kabla u odnosu na druge podzemne instalacije itd.

Kablovska kanalizacija se izrađuje od plastičnih cevi ali je dozvoljena i primena prefabrikovanih betonskih elemenata (kablovica). Iznad cevi postavljaju se upozoravajuće trake.

Minimalni unutrašnji prečnik cevi mora da bude najmanje 1.5 puta veći od spoljašnjeg prečnika kabla (trožilnog, odnosno snopa tri jednožilna kabla). Unutrašnji zid cevi mora da bude gladak.

Ako se cevi nastavljaju, tada prošireni ("ženski") kraj cevi mora da bude vidljiv, a kabl se obavezno provlači sa tog kraja.

Približavanje i ukrštanje energetskih i telekomunikacionih kablova

Horizontalno rastojanje (pri paralelnom vođenju) između telekomunikacionih i kablovskih vodova i energetskih kablovskih vodova do 1kV mora da iznosi najmanje 50cm.

Ukrštanje energetskog i telekomunikacionog kabla vrši se na razmaku od najmanje 0.5m. Ugao ukrštanja treba da bude:
u naseljenim mestima: najmanje 30°, po mogućnosti što bliže 90°
van naseljenih mesta: najmanje 45°.

Polaganje energetskih kablovskih vodova preko telekomunikacionih kablovskih vodova nije dozvoljeno.

Energetski kabl se, po pravilu, postavlja ispod telekomunikacionog kabla.
Ukoliko ne mogu da se postignu navedeni razmaci, na tim mestima se energetski kabl provlači kroz zaštitnu cev, ali i tada razmak ne sme da bude manji od 0.3m. Navedeni razmaci i uglovi ukrštanja se ne odnose na optičke kablove, ali i tada razmak ne sme da bude manji od 0.3m.

Telekomunikacioni kablovi koji služe isključivo za potrebe elektrodistribucije mogu da se polažu u isti rov sa energetskim kablovima, na najmanjem rastojanju koje se proračunom pokaže zadovoljavajući, ali ne manjem od 0.2m.

Približavanje i ukrštanje energetskih kablova sa cevima vodovoda i kanalizacije

Nije dozvoljeno paralelno vođenje energetskih kablova ispod ili iznad vodovodnih i kanalizacionih cevi.

Pri ukrštanju, energetski kabl može da bude položen ispod ili iznad vodovodne ili kanalizacione cevi na rastojanju od najmanje 0.4m za kablove 35kV, odnosno najmanje 0.3m za ostale kablove.

Ukoliko ne mogu da se postignu navedeni razmaci, na tim mestima energetski kabl se provlači kroz zaštitnu cev.

Na mestima paralelnog vođenja ili ukrštanja energetskog kabla sa vodovodnom ili kanalizacionom cevi, rov se kopa ručno (bez upotrebe mehanizacije).

Približavanje i ukrštanje energetskih kablova sa toplovodom

Nije dozvoljeno paralelno vođenje energetskih kablova ispod ili iznad toplovoda.

Pri ukrštanju, energetski kabl se montira iznad toplovoda, a izuzetno i ispod toplovoda.

Između energetskog kalba i toplovoda se pri ukrštanju postavlja toplotna izolacija od poliuretana, penušavog betona itd.
Horizontalni razmak energetskog kabla od spoljne ivice kanala za toplovod treba da iznosi najmanje a=0.7m za kablove 35kV, odnosno najmanje a=0.6m za ostale kablove.

Ukoliko ne mogu da se postignu navedeni najmanji razmaci primenjuju se dodatne zaštitne mere kojima se obezbeđuje da temperaturni uticaj toplovoda na kabl ne bude veći od 20°C, kao:

- pojačana izolacija između toplovoda i energetskog kabla;
- primena kablova sa izolacijom od umreženog polietilena (XP00-ASJ, XHE 49-A);
- primena metalnih ekrana između kablova i toplovoda
- primena posteljice od specijalnih mešavina za zatrpavanje toplovoda i kabla, na primer: mešavina šljunka i peska "Moravca" sa dodatkom od 15% mlevenog krečnjaka, mešavina peska i cementa itd.

Pri ukrštanju i paralelnom vođenju energetskog kabla za javno osvetljenje i toplovoda treba da se ostvari razmak od najmanje 0.3m.

Približavanje i ukrštanje energetskih kablova sa gasovodom

Nije dozvoljeno paralelno vođenje energetskih kablova ispod ili iznad gasovoda.

Razmak između energetskog kabla i gasovoda pri ukrštanju i paralelnom vođenju treba da bude najmanje:

- 0.8m u naseljenim mestima;
- 1.2m izvan naseljenih mesta.

Razmaci mogu da se smanje do 0.3m ako se kabl položi u zaštitnu cev dužine najmanje 2m sa obe strane mesta ukrštanja ili celom dužinom paralelnog vođenja.

Međusobno približavanje i ukrštanje energetskih kablova

Međusobni razmak energetskih kablova (višežilnih, odnosno kablovskog snopa tri jednožilna kabla) u istom rovu određuje se na osnovu strujnog opterećenja, ali ne sme da bude manji od 0.07m pri paralelnom vođenju, odnosno 0.2m pri ukrštanju.

Da se obezbedi da se u rovu kablovi međusobno ne dodiruju, između kablova može celom dužinom trase da se postavi niz opeka, koje se montiraju nasatice na međusobnom razmaku od 1m.

Kablovski pribor

Kablovski pribor služi za zatvaranje krajeva kabla radi sprečavanja prodora vlage, što se ostvaruje pomoću kablovskih završnica (glava) za unutrašnju i spoljašnju montažu i kablovskih spojnica.
Preporučuje se korišćenje toploskupljajućeg i hladnoskupljajućeg kablovskog pribora.

Proizvođač, odnosno isporučilac energetskog kabla, obavezan je da obezbedi celokupan materijal, alat i pribor za izradu kablovskih spojnica i završnica, kao i da izda detaljna uputstva za njihovu montažu.

Za spajanje provodnika preporučuje se postupak presovanja (JUS N.F4.101), ali je dozvoljeno korišćenje i specijalnih stezaljki sa zavrtnjima.

Stezaljke sa zavrtnjima koriste se u račvastim spojnicama ("T" ili niskog napona na sabirnice razvodne table transformatorske stanice ili kablovske priključne kutije.

Povezivanje odvojenog kabla u račvastoj spojnici izvodi se bez presecanja provodnika glavnog voda.

Za svaki tip prese ili stezaljke sa zavrtnjima, kao i za celokupan materijal za presovanje, mora da se obezbedi atest ovlašćene nezavisne institucije.

Kablovske spojnice i završnice treba da montiraju stručno obučeni radnici koji striktno primenjuju sva uputstva i zahteve proizvođača, posebno u vezi tehnološke čistoće, neprekidnosti električne zaštite, slaboprovodnih slojeva i plašta srednjenaponskih kablova itd.

Ispitivanje energetskih kablova i kablovskog pribora

Ispitivanje energetskog kabla sa izolacijom od polimernih materijala (XP00-ASJ, PP00-AS, XHE 49-A itd.) vrši se prema JUS N.C5.225, JUS N.C5.235 i JUS IEC 60502.

Ispitivanje kabla i kablovskog pribora vrši se kao obavezno (komandno) ispitivanje, ispitivanje tipa, specijalno (posebno) ispitivanje i prijemno ispitivanje.

Kablovi i kablovski pribor moraju da poseduju atest ovlašćene nezavisne institucije.

Prijemno ispitivanje je ispitivanje koje se obavlja u prisustvu korisnika (kupca) i po pravilu obuhvata zahteve obaveznog ispitivanja, a po dogovoru i zahteve specijalnih ispitivanja. Prijemno ispitivanje se izvodi na najmanje 10% dužine kabla ili na sporazumno utvrđenom broju spojnica ili završnica.

Transport i odmotavanje energetskih kablova

Energetski kablovi se transportuju na kalemovima. Izuzetno, kraći komadi kablova mogu da se transportuju u namotanim koturima, pod uslovom da se ne prekorače dozvoljeni poluprečnici savijanja.

Za istovar kabla koristi se dizalica, viljuškar, rampa itd. Kalem kabla mora da se postavi u vertikalan položaj koristeći odgovarajuće podmetače i da se osigura od spontanog pokretanja.

Kotrljanje drvenih kalemova nije dozvoljeno, osim na kraćim deonicama (na primer pri istovaru). Kotrljanje je dozvoljeno samo u pravcu strelice na spoljašnjoj strani kalema.

Za odmotavanje, kalem treba da se podigne na čvrsti stalak. Kabl se odmotava ravnomernim povlačenjem sa gornje strane, tako da je smer odmotavanja suprotan od smera strelice na spoljašnjoj strani kalema.

4.5.3. TEHNIČKI OPIS

Opšte

Ovom projektnom dokumentacijom obrađeno je osvetljenje druge trake dela ulica Vladimira Rolovića i Belodrimske (od Ulice Grada Karare do Ulice šestog puka) u Kragujevcu.

Izvođač radova je u obavezi da u dogovoru sa Investitorom i davaocima uslova/saglasnosti obezbedi prisustvo nadzornih organa tokom izvođenja radova.

Klasifikacija uticaja okoline

Temperatura okoline: AA3, AA4
Nadmorska visina: AC1
Prisustvo vode: AD4
Prisustvo stranih čvrstih tela: AE1
Prisustvo korozivnih ili prljajućih materija: AF1
Mehanička naprezanja – udari: AG2
Mehanička naprezanja – vibracije: AH2
Prisustvo flore ili gljivica: AK1
Prisustvo faune: AL1
Elektromagnetski, elektrostatički uticaji ili uticaj jonizacije: AM1
Sunčevo zračenje: AN1
Seizmički efekti: AP2
Munje: AQ1

Klasifikacija upotrebe

Osposobljenost lica: BA5
Električna otpornost ljudskog tela: BB1
Dodir lica sa potencijalom zemlje: BC3
Mogućnost evakuacije u slučaju hitnosti: BD3
Priroda materijala koji se obrađuje ili je uskladišten: BE1.

NAPOMENA:
Pre početka izvođenja radova obavezno izvršiti obeležavanje postojećih instalacija na terenu uz prisustvo nadzornih organa nadležnih preduzeća. Trasu kablova i položaj stubova javnog osvetljenja moguće je korigovati u manjoj meri, kako bi se izbegla kolizija sa postojećim instalacijama.

Stubovi i svetiljke

Izabrani stubovi su toplo pocinkovani, cevasti, za montažu na ankere, visine 10m. Stubovi se montiraju prema uputstvu proizvođača na betonske temelje tako da osa stuba bude na rastojanju od 1m od ivice kolovoza ili u osi razdelnog ostrva, odnosno na pozicijama označenim na situaciji.
Iskop za temelje se vrši u tlu III i IV kategorije – ručnim putem. Pregrada neće biti potrebna zbog male dubine iskopa.
Pre izrade temelja stuba potrebno je izvesti šljunčani tampon debljine d=0.20 metara. Potrebna dubina fundiranja za temelj je D_f=1+0.2=1.2m. Pre postavljanja tampona izvesti potrebno zbijanje podtla. Zbijanje šljunčanog tampona izvesti priručnim sredstvima dok se ne postigne stepen zbijenosti Ms≥15MPa.
Dimenzije betonskog temelja su 0.9x0.9x1.0m.
Temelji za stubove se izvode od betona marke MB 20 i u njih treba ugraditi četiri temeljna vijka i dve juvidur cevi Ø 60 mm za uvođenje kabla PP00-A 4x25mm^2 i trake Fe/Zn 25x4mm kroz temelj u stub, kao i jednu istu takvu horizontalnu cev da bi se omogućilo kasnije (eventualno) polaganje nekog drugog kabla po istoj trasi.

Na stub se montira lira dužine kraka 0.75m na koju se montira svetiljka ekvivalentna tipu "Ampera Midi 48LED / 5103 / 132W / 900mA / NW – "Minel-Schreder" pod nagibom od 5°. Lira mora biti obojena istom bojom kao stub (AKZO grey sanded), i mora biti ekvivalentna tipu "Flo 0.75m, Minel-Schreder", odnosno "Flo 2x0.75m, Minel-Schreder". Ekvivalencija se zahteva u smislu tehničkih parametara, sertifikata i dizajna, odnosno oblika.
Kućište i poklopac svetiljke moraju biti izrađeni od aluminijumske legure livene pod pritiskom i obojeni elektrostatičkim postupkom bojom u prahu "AKZO grey 900 sanded". Protektor svetiljke mora biti izrađen od ekstraprovidnog, ravnog, kaljenog stakla, otpornog na UV zrake, atmosferske uticaje i temperaturne dilatacije. Filter-odušak na poklopcu mora da omogući izjednačavanje unutrašnjeg pritiska sa spoljašnjim, ventilaciju i spreči kondenzaciju vlage unutar dela sa predspojnim uređajem.
Svetiljka mora da bude opremljena konektorima koji prilikom otvaranja svetiljke radi pristupa predspojnom uređaju obezbeđuju prekid napajanja unutar svetiljke – optičkog bloka i predspojnog uređaja.
LED čipovi moraju imati temperaturu boje svetlosti 3700-4300K (NW-neutralno bela).
Trajnost LED izvora treba da bude najmanje 100.000 sati, s tim da svetlosni fluks ne opadne na manje od 90% od inicijalnog (L90).
Mehanička otpornost svetiljke na udar mora biti IK09, u saglasnosti sa IEC-EN 62262.
Stepen mehaničke zaštite kompletne svetiljke (optičkog dela i dela predspojnog uređaja) mora biti IP66, u saglasnosti sa IEC-EN 60598.
Za svetiljku se prilaže sledeća dokumentacija:
- ENEC sertifikat,
- Izveštaj o testiranju elektromagnetske kompatibilnosti (EMC) prema standardima EN 55015 i EN 61547,
- Izveštaj o testiranju otpornosti na udar (IK test) prema standardu EN 62262,
- Izveštaj o testiranju mehaničke zaštite (IP test) prema standardu EN 60598-1.
- Izveštaj o merenju fotometrijskih karakteristika prema standardima LM79-08, CIE 121-1996 i EN 13032-1, kao i sertifikate izdate od odgovarajuće akreditovane laboratorije prema ISO 17025 standardu, kojima se dokazuju tražene fotometrijske karakteristike svetiljke.
- Izveštaj proizvođača LED čipova ili LED svetiljki o projektovanom životnom veku i održanju svetlosnog fluksa prema standardima LM80/TM21.
Deklaraciju o usaglašenosti sa CE znakom, izdatu isključivo od fabrike u kojoj se svetiljka proizvodi ili sklapa.
Atesti, sertifikati i izveštaji mogu biti dostavljeni na srpskom ili engleskom jeziku.

Mesto priključenja i napajanje

Mesto priključenja napojnih kablova javnog osvetljenja definisano je Projektnim zadatkom i izvešće se u razvodnom ormaru javnog osvetljenja RO-JO koji će se postaviti u neposrednoj blizini trafostanice broj 180.
Za osvetljenje predmetne saobraćajnice koristiće se tri strujna kola (kabla), i to sa izvoda broj 1, 2 i 3 RO-JO, u koji će se smestiti potrebna oprema (osiguračke rastavne sklopke i ZUDS) za zaštitu instalacije. Ormar će se napojiti kablom sa jednog od izvoda trafostanice broj 180.
U ormar se ugrađuje i programabilni relej kojim se pravi vremenska zadrška od po 2s između uključenja pojedinih izvoda, pomoću kontaktora.

Polaganje kablova

Na crtežu broj 1: "Situacija" prikazana je trasa kabla sa označenim rastojanjima od ivice kolovoza. Kod formiranja trase poštovani su propisi i standardi za polaganje kablova.
Polaganje kabla se vrši u rov na dubini od 0,7m od kote nivelisanog terena (u posteljicu od peska). Pre početka iskopa potrebno je izvršiti obeležavanje trase kabla.
Osim na delovima gde se kablovska trasa ukršta sa kolovozom, odnosno kolskim prilazom, potrebno je kopati kablovski rov dubine 0.8m na čije dno se u sloju nabijene zemlje polaže FeZn traka zatim se postavlja posteljica od peska debljine 0.1m, zatim kablovi, i ponovo 0.1m peska. Iznad posteljice polažu se GAL štitnici iznad svakog od kablova. Na vertikalnom rastojanju od 0.4m od svakog kabla postavlja se upozoravajuća traka sa natpisom za upozorenje na prisutnost energetskog kabla u zemlji.

Na mestu ukrštanja trase kabla sa saobraćajnicom, kabl treba provući kroz juvidur cev prečnika 110mm a cevi položiti na minimalnoj dubini od 1.5m. Krajevi cevi treba da izađu van kolovoza za minimalno 0,5m.

Pri paralelnom vođenju i ukrštanju kabla javnog osvetljenja sa drugim podzemnim instalacijama potrebno je pridržavati se minimalnih rastojanja navedenih u tehničkim uslovima.

Zaštita od opasnog napona dodira i atmosferskog pražnjenja

Od strane elektrodistribucije uslovljen je TT sistem zaštite od indirektnog napona dodira.

Uzemljivačka traka Fe/Zn 25x4mm koja se u stub dovodi kroz cev za dovod napojnog kabla kroz temelj, pričvršćuje se zavrtnjem za uzemljenje stuba. Drugi kraj ovog parčeta trake povezuje se pomoću ukrsnog komada ”traka-traka” sa FeZn trakom koja se polaže paralelno sa napojnim kablom u kablovskom rovu. Kao dodatna mera zaštite predviđena je ugradnja četvoropolnih, selektivnih (S) zaštitnih uređaja diferencijalne struje 25/0,3A, 10kA, tipa A u razvodnom ormaru.
Zaštita od atmosferskog pražnjenja je rešena na taj način što je svaki stub uzemljen i povezan parčetom trake Fe/Zn 25x4mm sa FeZn trakom 25x4 mm, koja se polaže u rov celom dužinom kablovske trase, pomoću ukrsnog komada ”traka-traka”.

Ispitivanja i završni radovi

Nakon završetka svih radova treba angažovati za to ovlašćenu organizaciju koja će izvršiti sva propisima predviđena merenja:
- merenje otpora petlje kvara
- proveru efikasnosti zaštite od nedozvoljenog napona dodira
- merenje faznih i međufaznih otpora izolacije ugrađenih kablova
- merenje otpora rasprostiranja uzemljivača
- merenja nivoa osvetljenosti i sjajnosti.

Na osnovu dobijenih rezultata formiraju se ispitni protokoli, koji se predaju Investitoru.
Ovlašćena organizacija treba da uradi geodetski snimak kablovske trase i da je ucrta.

Izvođač je u obavezi da sa gradilišta ukloni sav nepotreban i otpadni materijal.
Nakon izvršenih merenja i priključenja na distributivnu mrežu Izvođač pušta instalaciju u probni rad i zapisnički je predaje Investitoru na korišćenje.

Ukoliko dođe do odstupanja od ovog projekta potrebno je uraditi projekat izvedenog objekta.

4.5.4. PRILOG ZAŠTITE NA RADU

Opšte

Na osnovu odredbi Zakona o bezbednosti i zdravlju na radu ("Sl.glasnik RS", br. 101/05 i 91/15) prilikom izrade tehničke dokumentacije formiran je Prilog o zaštiti na radu kojim se ukazuje na opasnosti i štetnosti koje se mogu pojaviti pri radu na izgradnji instalacije spoljašnjeg osvetljenja.

Izvori opasnosti u toku izvođenja radova na električnim instalacijama

Kod izgradnje instalacija mogu se pojaviti sledeće opasnosti:

- Pad sa lestvi ili skele koji može izazvati lakše i teže telesne ozlede sa posledicama privremene ili trajne nesposobnosti
- Ozlede delova tela sa alatima za rad, prašinom, stranim telima itd. koje takođe mogu izazvati privremenu ili trajnu nesposobnost.
- Udar električne struje zbog neispravnosti oruđa za rad, sa težim i lakšim posledicama
- Pad usled klizavog terena ili prepreka na putu
- Pad nekog predmeta sa visine.

Predviđene mere zaštite u toku izvođenja radova na električnim instalacijama

Prilikom izrade instalacija radnik mora da se pridržava sledećih odredbi:

- Da koristi sredstva lične zaštite
- Oruđa za rad moraju biti u ispravnom stanju
- U blizini ostalih instalacija (struja, vodovod, signalizacija itd.) ne sme da koristi automatska sredstva rada, već mora da radi pažljivo sa sekačem i čekićem
- Rukovodilac radova mora upoznati radnika sa mestima ukrštanja instalacije sa ostalim instalacijama na gradilištu
- Radnik može da koristi samo ispravne lestve. Iste moraju biti postavljene na podlogu (pod) koja onemogućava klizanje
- Ukoliko postoji opasnost od klizanja lestve mora da pridržva drugi radnik
- Lestve po pravilu treba postaviti tamo gde ne prolaze ljudi ili vozila, a ukoliko to nije moguće onda ih treba osigurati od pada
- Na lestvama radnik ne sme da se penje do najviše tačke ili stepenika. Radnik koji radi na lestvama može da koristi samo alat sa kojim se lako rukuje jednom rukom
- Radnik je dužan da neposrednom rukovodiocu prijavi svaki nedostatak, događaj ili sumnjivu pojavu koja bi mogla prouzrokovati neželjene posledice po radnika, proces rada i okolinu. Rukovodilac radova i radnici moraju biti obučeni za pružanje prve pomoći radniku koga je zadesila nesreća.

Opasnosti i štetnosti koji se mogu javiti na objektu, elektrotehničkim postrojenjima i instalacijama

Opasnosti i štetnosti koje se mogu javiti pri korišćenju elektrotehničkih instalacija i opreme su sledeće :

- Opasnosti od direktnog dodira delova koji su stalno pod naponom
- Opasnost od indirektnog dodira provodljivih delova koji ne pripadaju strujnom kolu
- Opasnost od pregrevanja ili havarije na vodovima i opremi, koji mogu izazvati požar ili eksploziju
- Atmosferski elektricitet
- Neoprezno rukovanje
- Mehaničko oštećenje
- Uticaj prašine, vlage i vode.

Mere predviđene projektnim rešenjem za otklanjanje navedenih opasnosti i štetnosti

Na osnovu Zakona o zaštiti na radu RS i u skadu sa Tehničkim propisima važećim za izradu predmetnih radova pri izradi ovog projekta primenjene su sledeće mere za otklanjanje opasnosti i štetnosti :

Zaštita od direktnog dodira delova koji su stalno pod naponom obezbeđeno je :

- pravilnim izborom stepena elektromehaničke zaštite odgovarajućeg naponskog izolacionog nivoa elektroenergetske opreme, instalacionog materijala kablova i provodnika
- predviđenim zaštitnim pregradama i ogradama na propisanom rastojanju

Zaštita od indirektnog dodira rešena je :

- u instalacijama naizmeničnog napona do 1 kV, primenom sistema TT uz ostvarene uslove pregorevanja topljivih osigurača koji su postavljeni na početku voda.

Zaštita od opasnosti od pregrevanja, odnosno požara ili eksplozija uzrokovanih pregrevanjem ili havarijom elektroopreme i vodova rešena je :

- ograničenjem veličine i trajanja struje kratkog spoja topljivih osigurača

Zaštita od opasnosti od štetnog dejstva atmosferskog elektriciteta rešena je:

- propisanom instalacijom i primenom odgovarajućeg standardnog materijala u svemu prema propisima o gromobranima.

Zaštita od neopreznog rukovanja rešena je :

- primenom elemenata, koji su odabrani za određenu namenu,
- obučavanjem i periodičnom proverom znanja radnika o predviđenim merama zaštite na radu pri rukovanju, u vremenskim razmacima propisanim zakonom.

Zaštita od opasnosti mehaničkih oštećenja rešena je :

- pravilnim izborom konstrukcija i materijala za instalacione elemente, vodove i opremu, kao i primenom pravilnih načina polaganja vodova i instalacionog materijala, ostvarivanjem odgovarajuće zaštite plastičnim cevima ili na drugi način.

Zaštita od opasnosti prodora prašine, vlage i vode u električne instalacije i uređaje obezebeđena je :

- izborom odgovarajuće elektroopreme prema uslovima ambijenta.

Opšte napomene i obaveze

Izvođač radova je obavezan da uradi poseban elaborat o uređenju i radu na gradilištu.

Radna organizacija u svojstvu Investitora je obavezna da pre početka radova, na 8 dana, obavesti nadležni organ inspekcije o početku radova.

Radna organizacija u svojstvu Investitora je obavezna da izradi normativna akta iz oblasti zaštite na radu i to :

- pravilnik preduzeća o zaštiti na radu na osnovu odredbi gore navedenog Zakona
- program za obučavanje i edukaciju radnika iz oblasti zaštite na radu
- pravilnik o pregledima, ispitivanjima i održavanju oruđa, uređaja i alata ,
- druga potrebna dokumenta vezana za specifičnost radne organizacije, a sa aspekta primena najnovijih naučnih i tehničkih dostignuća iz oblasti zaštite na radu.

Radna organizacija u svojstvu Investitora obavezna je :

- da izvrši obučavanje radnika iz materije zaštite na radu
- da upozna radnike sa uslovima rada
- da upozna radnike sa opasnostima i štetnostima u vezi sa radom vezanim za sve predmetne instalacije i opremu predviđenim da, se ugrade u objekat
- da obavlja proveru znanja radnika i sposobnosti za samostalan i bezbedan rad u vremenskim periodima propisanim zakonom.

Za pimenu mera zaštite u procesu rada odgovorni su rukovodilac radova i sam radnik.

Radnik mora biti snabdeven odgovarajućim sredstvima lične zaštite i ličnom zaštitnom opremom.

Oruđa, uređaji i druga sredstva za rad moraju biti snabdevena zaštitnim uređajima i propisanim ispravama o njihovoj sposobnosti za bezbedan rad.

Z a k lj u č a k

Na osnovu Zakona o bezbednosti i zdravlju na radu Republike Srbije pri izradi ovog projekta primenjene su sve propisane mere zaštite na radu za otklanjanje opasnosti i štetnosti u pogledu zašite na radu. Time su stvoreni odgovarajući uslovi rada.

Primenom svih potrebnih tehničkih mera i rešenja, radi sprečavanja i otklanjanja opasnosti i štetnosti i ostalih uzročnika koji mogu da izazovu ugroženost, odnosno oštećenja ljudskog organizma na radu, ili u vezi sa radom, omogućeni su zahtevani uslovi rada.

4.6. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

4.6.1. TEHNIČKI PRORAČUNI

Izbor napojnog kabla

Za napajanje strujnog kola osvetljenja kao i razvodnog i ormara osvetljenja usvaja se kabl tipa PP00-A 4x25 mm^2.

Napajanje instalacije vršiće se pomoću tri strujna kola.

Strujno kolo	*Snaga (W)*	*Dužina (m)*	*Struja (A)*	*Ukupni pad napona (%)*
1.	*2904*	*516*	*4,4*	1,04
2.	*2376*	*887*	*3,6*	1,42
3.	*2508*	*1171*	*3,8*	1,92
RO-JO	*20000*	*10*	*30,4*	*0,12*

Struje opterećenja kablova i pad napona računati su prema:

$$\Delta u_i(\%) = 100 \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{P_i \cdot l_i}{U_n^2} \cdot (r + x \cdot tg(\phi))$$

$$I_i = \frac{P_i}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\phi}$$

gde je:

Pi – ukupna instalisana snaga strujnog kola

l – ukupna dužina kabla

r_k – podužni omski otpor kabla (1.436 Ω/km za 4x25)

x_k – podužni induktivni otpor kabla (0.112 Ω/km za 4x25)

Un – nominalni napon (400V)

cos(φ)=0.95.

Maksimalno dozvoljena struja za kabl PP00-A 4x25mm^2 iznosi Id=66A (JUS N.B2.752).

U ovom slučaju proizvod koeficijenata korekcije usled zajedničkog polaganja, temperature okoline i specifične otpornosti tla se uzima da je jednak 0.55 (za svih 6 izvoda), pa je kabl, sa aspekta strujnog opterećenja, pogodan za ovu primenu.

Iz datog proračuna se vidi da pad napona u ovom slučaju ne prelazi vrednost od 5% (što je dozvoljeni pad napona prema ¨Pravilniku o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona¨ (Sl. list SFRJ br. 53/1988 i 54/1988.)), čime se potvrđuje da je kabl odgovarajući i sa ovog aspekta.

Proračun otpornosti uzemljivača

$$R_{uz} = \frac{\rho_z}{\pi \cdot l} \cdot \ln(\frac{l}{\sqrt{h \cdot d}}) = \frac{100}{\pi \cdot 1210} \cdot \ln(\frac{1210}{\sqrt{0.5 \cdot 0.018462}}) = 0.25\Omega$$

pri čemu je: d ekvivalentni prečnik: $d = \frac{2}{\pi} \cdot (a+b) = \frac{2}{\pi} \cdot (25+4) = 0.018462m$,

a i b dimenzije trake (25mm i 4mm), h dubina polaganja trake (0.5m), l dužina trake, ρ_z specifična električna otpornost tla (100Ωm).

Proračun efikasnosti zaštite

Da bi zaštita od opasnog napona dodira bila efikasna potrebno je da bude zadovoljen uslov:

$$R < \frac{50}{I_k}$$

gde je I_k – struja kvara koja će izazvati reagovanje zaštitnog uređaja.

U ormaru je ugrađen zaštitni uređaj diferencijalne struje sa diferencijalnom strujom reagovanja od 0,3A. Da bi u ovom slučaju zaštita bila efikasna, potrebno je da bude zadovoljen uslov:

$$R < \frac{50}{0,3} = 166.7\Omega$$

Pošto je izračunata vrednost otpora uzemljivača manja od ove vrednosti zaštita će biti efikasna. Proračunom dobijenu vrednost treba obavezno proveriti merenjem.

U razvodnom ormaru se, na svakom izvodu, ugrađuju tri nožasta osigurača od 25A sa rastavljačkim postoljem, kao i četvoropolni zaštitni uređaj diferencijalne struje 25/0,3A, 10kA, S, tip A.

Koordinacija provodnika i zaštitnog uređaja

Presek napojnog kabla i nominalna struja zaštitnog uređaja, po strujnom kriterijumu, biraju se tako da važi:

1. $K \cdot I_{trdoz} = I_z$, $I_b \le I_n \le I_z$
2. $I_2 \le 1,45 \cdot I_z$, gde je $I_2 = 1,45 \cdot I_n$ u slučaju zaštite prekidačem ili automatskim zaštitnim prekidačem, odnosno $I_2 = 1,6 \cdot I_n$ u slučaju zaštite topljivim osiguračem.

Za napojni kabl ormara:

1. $I_b = 37.98A,\ I_n = 50A, I_{trdoz} = 66A,$ uslov $I_b \le I_n \le I_z$ je ispunjen
2. $I_2 = 80A,\ I_n = 50A, 1.45 \cdot I_z = 95.7A,$ uslov $I_2 \le 1.45 \cdot I_z$ je ispunjen

Za napojni kabl strujnog kola broj 1 (uzimajući u obzir i uticaj kablova ostalih strujnih kola):

1. $I_b = 2.21A,\ I_n = 25A, I_{trdoz} = 66A, I_z = 46.2A,$ uslov $I_b \le I_n \le I_z$ je ispunjen
2. $I_2 = 40A,\ I_n = 25A, 1.45 \cdot I_z = 66.99A,$ uslov $I_2 \le 1.45 \cdot I_z$ je ispunjen

Napojni kabl RO-JO osigurati sa tri topljiva nožasta umetka osigurača tipa gG 50A koji će se ugraditi na izvodu u trafostanici.

Proračun struje kratkog spoja

Za snagu tropolnog kratkog spoja na 10 kV sabirnicama u TS 10/0.4 kV usvaja se vrednost od 250 MVA po preporukama "ED Srbije".

Reaktivni i aktivni otpori mreže na strani 0,4kV iznose: $X_{QLV} = \frac{1,1 \cdot U_2^2}{S_{ks}^{"}} = 0,7396 m\Omega$,

$R_{QLV} = 0,1 \cdot X_{QLV} = 0,074 m\Omega$.

Otpori transformatora snage 630kVA na strani 0,4kV iznose:

$$Z_T = \frac{u_k(\%)}{100\%} \cdot \frac{U_{nT}^{\ 2}}{S_{nT}} \cdot \frac{U_2^{\ 2}}{U_1^{\ 2}} = \frac{4}{100} \cdot \frac{(0,4\,kV)^2}{630\,kVA} = 10,673 m\,\Omega ,$$

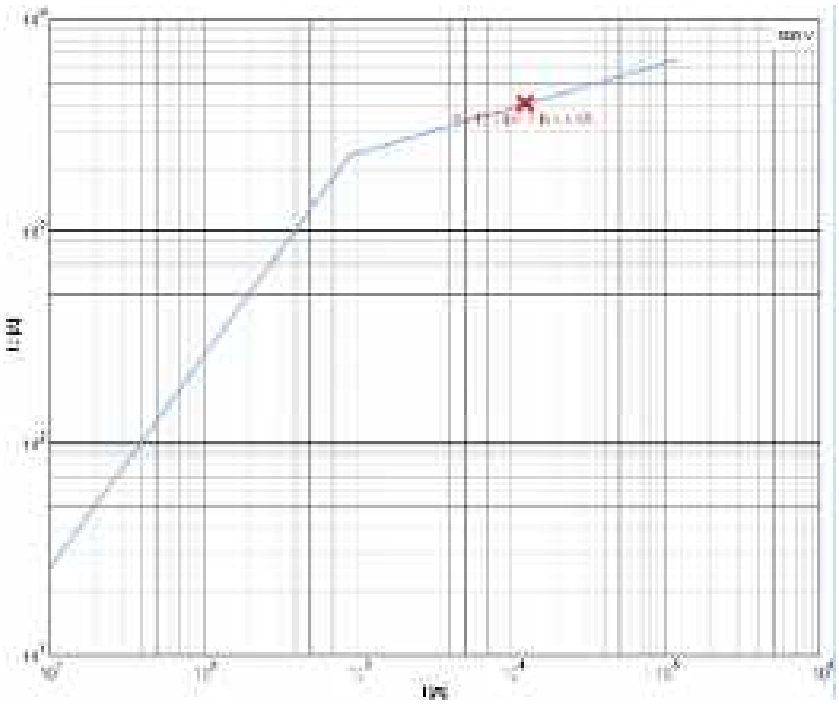
$$R_T = \frac{P_{cu}}{3 \cdot \left(\frac{S_{nT}}{\sqrt{3} \cdot U_{nT}} \right)^2} = \frac{8400W}{3 \cdot \left(\frac{630kVA}{\sqrt{3} \cdot 0,4kV} \right)^2} = 3,386 m\,\Omega ,\ X_T = \sqrt{Z_T^{\ 2} - R_T^{\ 2}} = 10,12 m\,\Omega$$

Od izvoda za osvetljenje u trafostanici do RO-JO položen je kabl PP00-A 4x25mm^2, 1kV, u dužini od najmanje 10m (ova vrednost se uzima na strani sigurnosti).

Otpori kablova računaju se prema izrazima: $R_k = \rho \cdot \frac{l}{S}$, $X_k = x \cdot l$, gde je ρ=0,0294 Ωmm^2/m za aluminijum. Maksimalna struja kratkog spoja na mestu kvara računa se prema izrazu: $I_k^{"} = \frac{c \cdot U}{\sqrt{3} \cdot Z_{eq}}$, gde je Z_{eq} ekvivalentna impedansa petlje kvara a za c se uzima vrednost 1. Rezultati provere dati su u donjoj tabeli.

Mesto kvara	*S [mm^2]*	*L [m]*	*R [Ω]*	*X [Ω]*	*Ru [Ω]*	*Xu [Ω]*	*Zu [Ω]*	*I_{k3p} [A]*
RO-JO	*25,A*	*10*	*0.011764*	*0.0012*	*0.015224*	*0.012061*	*0.019423*	*12187*

Iako je za izračunatu struju kratkog spoja struja odsecanja topljivog osigurača tipa gG oko 4kA, sva oprema koja se ugrađuje u RO-JO mora da bude deklarisana za prekidnu moć od minimalno 10kA.



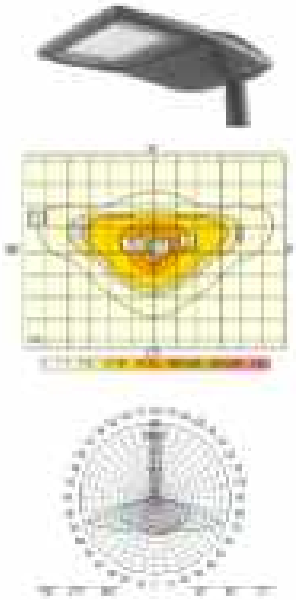
Fotometrijski proračun

1. Ulica Vladimira Rolovića

1. Fixtures

1.1. AMPERA MIDI 48 LEDs 900mA NW740 740 Flat glass 5103 [O-R] 403162

Type	AMPERA MIDI
Reflector	5103
Source	48 LEDs 900mA NW740 740
Protector	Flat glass
Source flux	18,368 klm
G*	Unclassified
Luminaire wattage	182,0 W
MF	0,85
Matrix	403162
Luminaire flux	15,325 klm
Efficacy	116 lm/W



2. Results

2.1. Grid summary

Single lane (L)

P2 (L : Min = 2,00 lux Ave = 10,00 lux)

1. 2 positive illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Dynamic cross section	22,5	75	54	9,4	17,4	✓

Multi-lanes central twin (LU)

M2 (LU : Ave = 1,50 cd/m² Uo = 40 % Ul = 70 % UoW = 15 % TI : 10 % EIR : 0,35)

1. Luminance - RTable - R3D07	Ave (A) (cd/m²)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (cd/m²)	Max (cd/m²)	UL (%)	
Dynamic cross section - Observer 1 (-60,00; -11,38; 1,50)	1,00	58	41	1,00	2,62	88 %	✓
Dynamic cross section - Observer 2 (-60,00; -16,38; 1,50)	1,00	59	39	1,00	2,54	83 %	✓

Single lane (L) (1)

P2 (L : Min = 2,00 lux Ave = 10,00 lux)

1. 2 positive illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Dynamic cross section	22,5	75	54	9,4	17,4	✓

2.2. Observer summary

Multi-lanes central twin (TI 1)

M2 (LU : Ave = 1,50 cd/m² Uo = 40 % Ul = 70 % UoW = 15 % TI : 10 % EIR : 0,35)

	TI	
Dynamic cross section - Direction (0,0)	7	✓

Multi-lanes central twin (TI 2)

M2 (LU : Ave = 1,50 cd/m² Uo = 40 % Ul = 70 % UoW = 15 % TI : 10 % EIR : 0,35)

	TI	
Dynamic cross section - Direction (0,0)	9	✓

2.3. Values summary

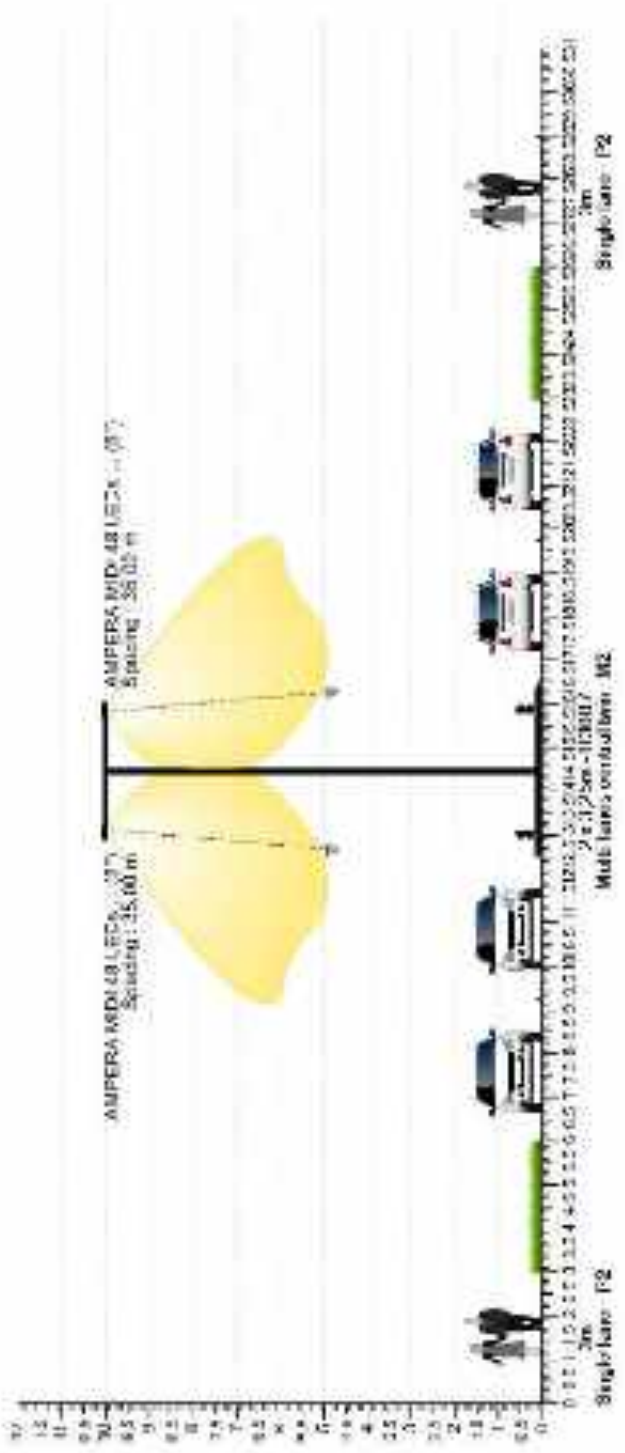
EIR road

M2 (LU : Ave = 1,50 cd/m² Uo = 40 % Ul = 70 % UoW = 15 % TI : 10 % EIR : 0,35)

	EIR road	
Dynamic cross section - Multi-lanes central twin (EIR)	0,73	✓

3. Cross section

3.1. 2D View



4. Dynamic cross section

4.1. Matrix description

Dis. color	Description	Current [mA]	Source flux [klm]	Luminaire flux [klm]	Power [W]	Efficacy [lm/W]	MF	Height [m]	Fixture
	AMPERA M(D) 48 LEDs 900mA 840/740 T40 Flat glass T1DS [D-R] 4021662	900	38,393	35,325	332,0	106	0,920	32 x 10,00	

4.2. Luminaire positions

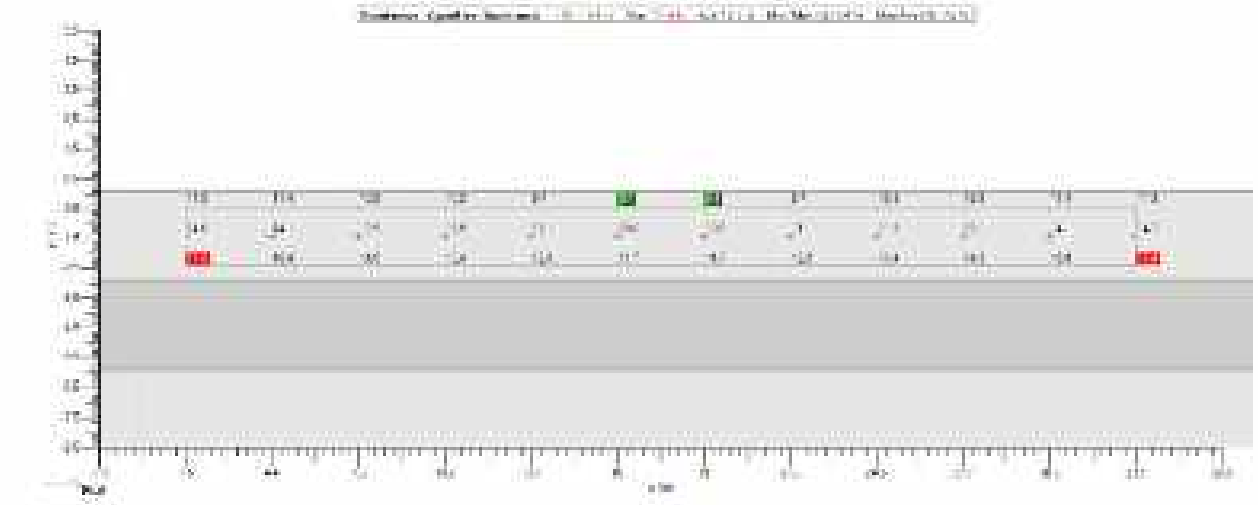
	Color	№	Position			Luminaire							Target		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Name	Flux [klm]	Rx [°]	Ry [°]	Rz [°]	Flux [klm]	MF	X [m]	Y [m]	Z [m]
☑		1	44,00	18,79	10,00	AMPERA M(D) 48 LEDs 900mA 840/740 T40 Flat glass T1DS [D-R] 4021662	900	180,0	0,0	0,0	35,325	0,920	44,00	18,79	0,00
☑		2	44,00	14,79	10,00	AMPERA M(D) 48 LEDs 900mA 840/740 T40 Flat glass T1DS [D-R] 4021662	900	0,0	0,0	0,0	35,325	0,920	44,00	17,50	0,00
☑		3	0,00	18,79	10,00	AMPERA M(D) 48 LEDs 900mA 840/740 T40 Flat glass T1DS [D-R] 4021662	900	180,0	0,0	0,0	35,325	0,920	0,00	18,79	0,00
☑		4	0,00	14,79	10,00	AMPERA M(D) 48 LEDs 900mA 840/740 T40 Flat glass T1DS [D-R] 4021662	900	0,0	0,0	0,0	35,325	0,920	0,00	17,50	0,00
☑		5	44,00	18,79	10,00	AMPERA M(D) 48 LEDs 900mA 840/740 T40 Flat glass T1DS [D-R] 4021662	900	180,0	0,0	0,0	35,325	0,920	44,00	18,79	0,00
☑		6	44,00	-42,21	10,00	AMPERA M(D) 48 LEDs 900mA 840/740 T40 Flat glass T1DS [D-R] 4021662	900	0,0	0,0	0,0	35,325	0,920	44,00	-42,21	0,00
☑		7	70,00	-42,21	10,00	AMPERA M(D) 48 LEDs 900mA 840/740 T40 Flat glass T1DS [D-R] 4021662	900	0,0	0,0	0,0	35,325	0,920	70,00	-42,21	0,00
☑		8	70,00	-42,21	10,00	AMPERA M(D) 48 LEDs 900mA 840/740 T40 Flat glass T1DS [D-R] 4021662	900	0,0	0,0	0,0	35,325	0,920	70,00	-42,21	0,00
☑		9	96,00	-42,21	10,00	AMPERA M(D) 48 LEDs 900mA 840/740 T40 Flat glass T1DS [D-R] 4021662	900	0,0	0,0	0,0	35,325	0,920	96,00	-42,21	0,00
☑		10	96,00	-42,21	10,00	AMPERA M(D) 48 LEDs 900mA 840/740 T40 Flat glass T1DS [D-R] 4021662	900	0,0	0,0	0,0	35,325	0,920	96,00	-42,21	0,00
☑		11	140,00	18,79	10,00	AMPERA M(D) 48 LEDs 900mA 840/740 T40 Flat glass T1DS [D-R] 4021662	900	180,0	0,0	0,0	35,325	0,920	140,00	18,79	0,00
☑		12	140,00	14,79	10,00	AMPERA M(D) 48 LEDs 900mA 840/740 T40 Flat glass T1DS [D-R] 4021662	900	0,0	0,0	0,0	35,325	0,920	140,00	17,50	0,00

4.3. Luminaire groups

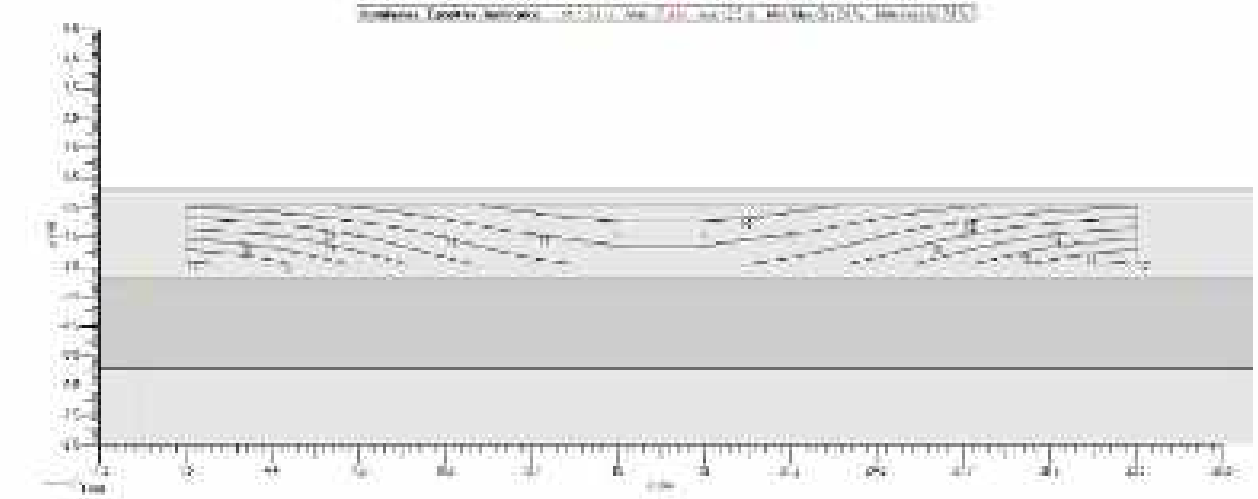
	Color	№	Position			Luminaire					Rotation		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Name	Rx [°]	Ry [°]	Rz [°]	Qty [-]	X [°]	Y [°]	Z [°]
☑		1	-44,00	-23,79	10,00	Multi-level Central Twin	0,0	0,0	0,0	12	0,0	0,0	0,0

4.4. Single lane (IL) - Z positive

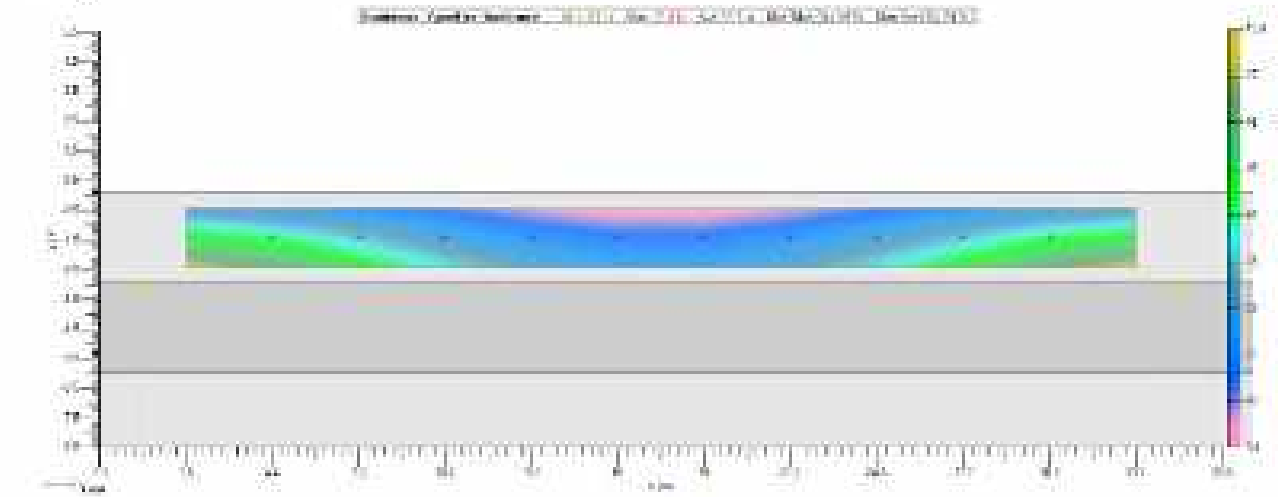
Values



Isolevel

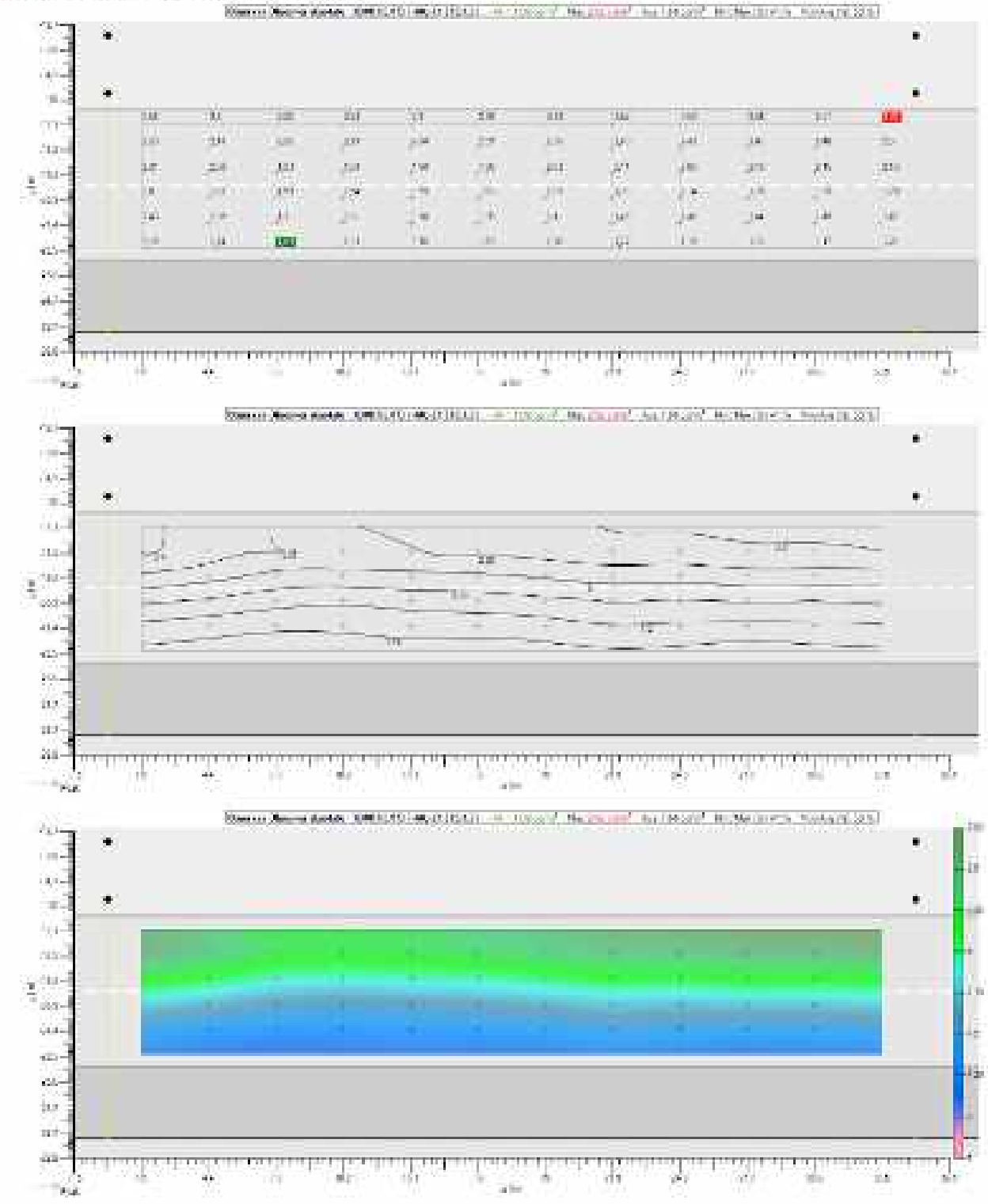


Shading

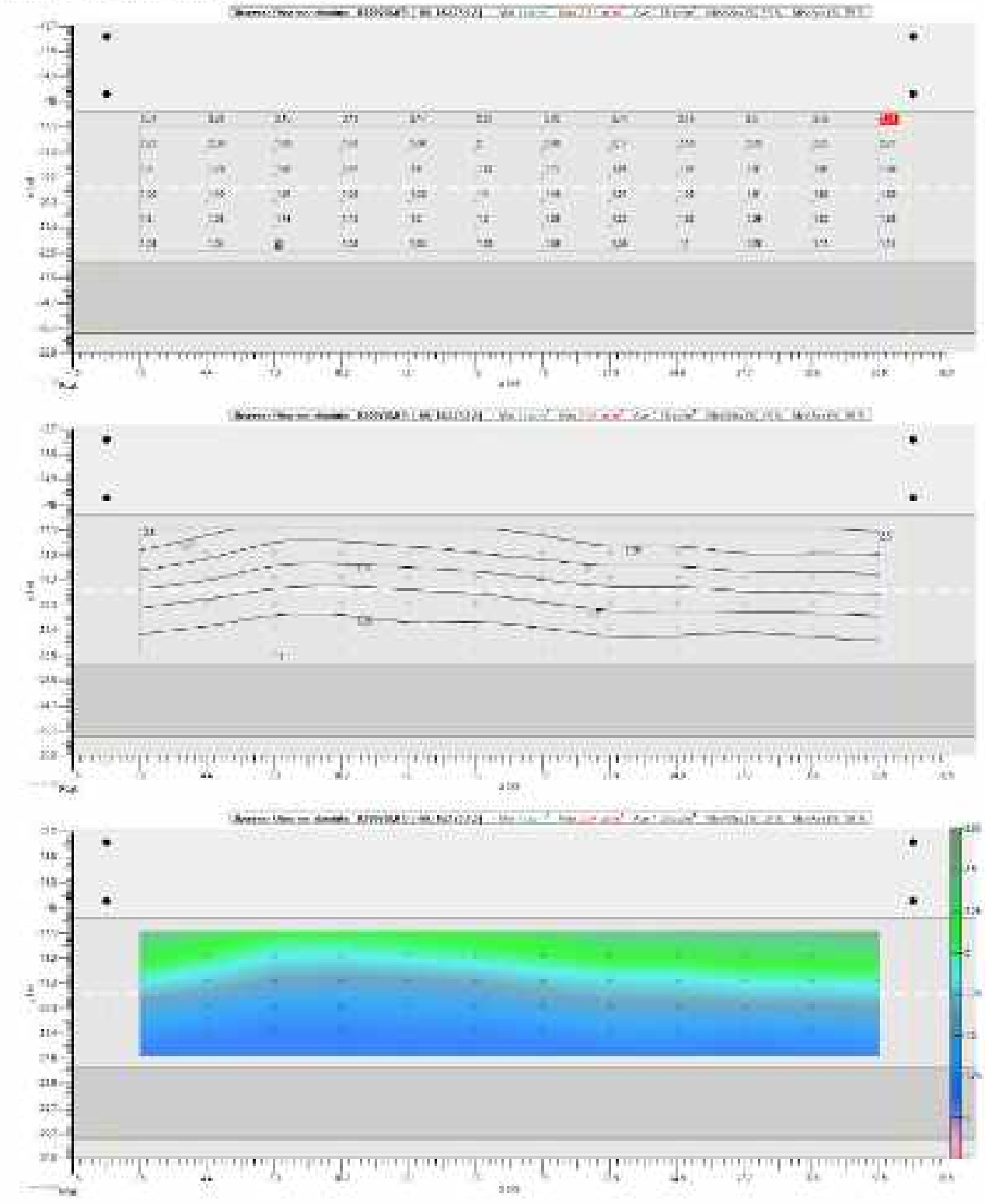


4.5. Luminance - Multi-lanes central twin (LU) - R3007

Multi-lanes central twin (LU) - Absolute 1

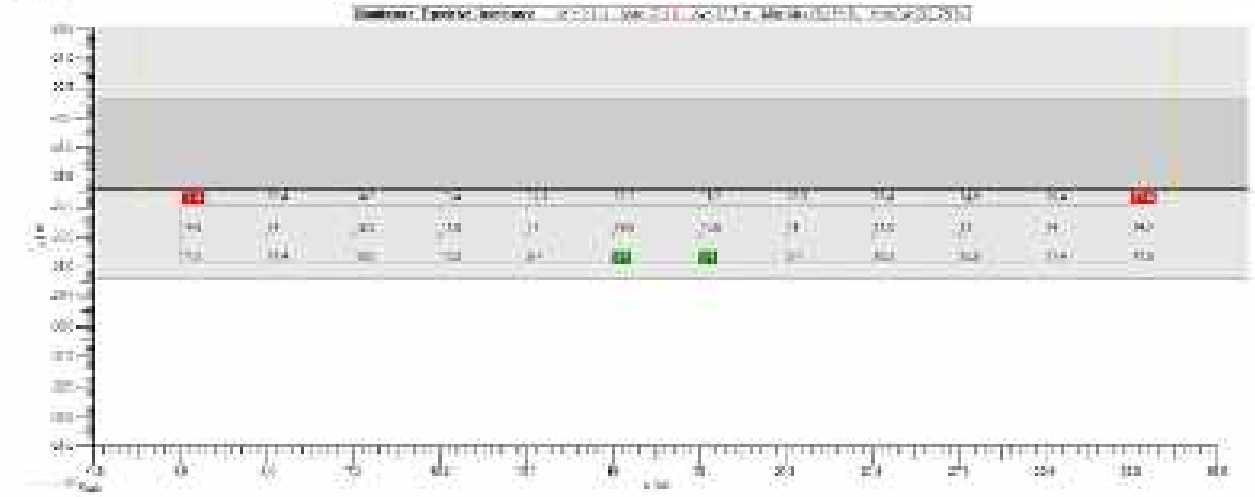


Multi-lanes ventral twin (LU) - Absolute 2

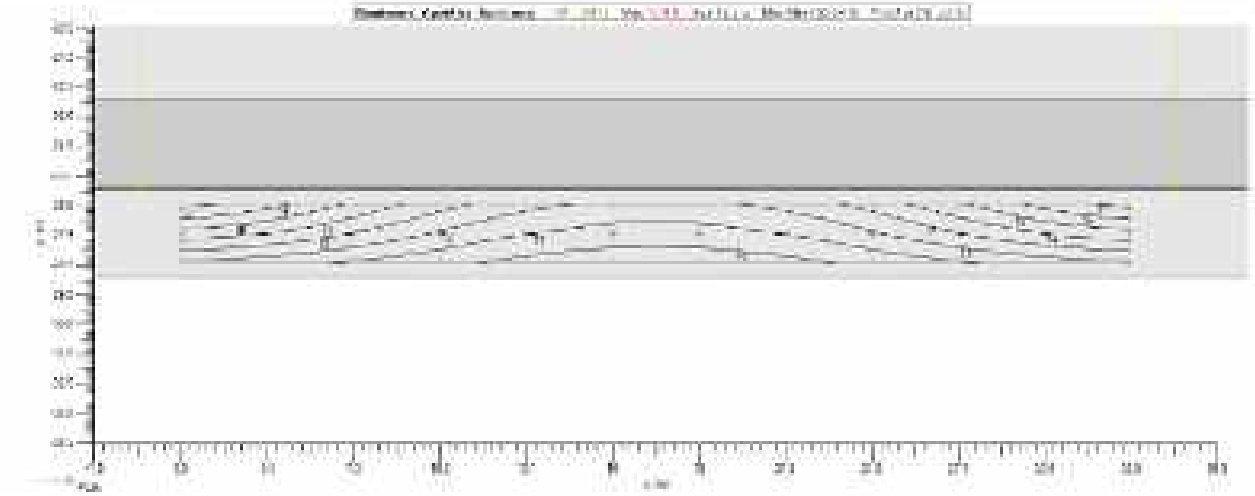


4.6. Single lane (IL) (1) - Z positive

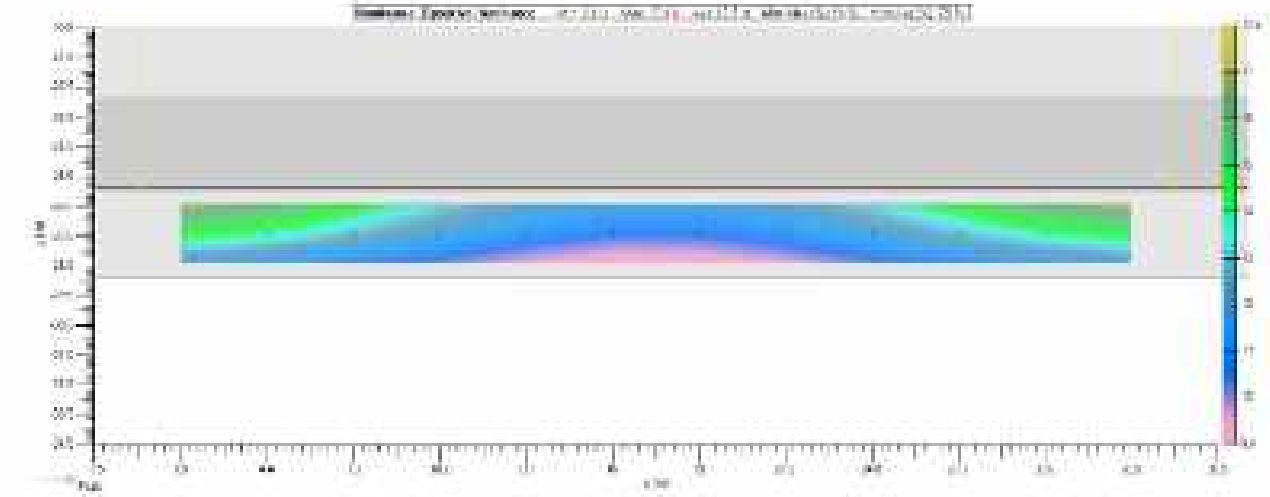
Values



Isolevel

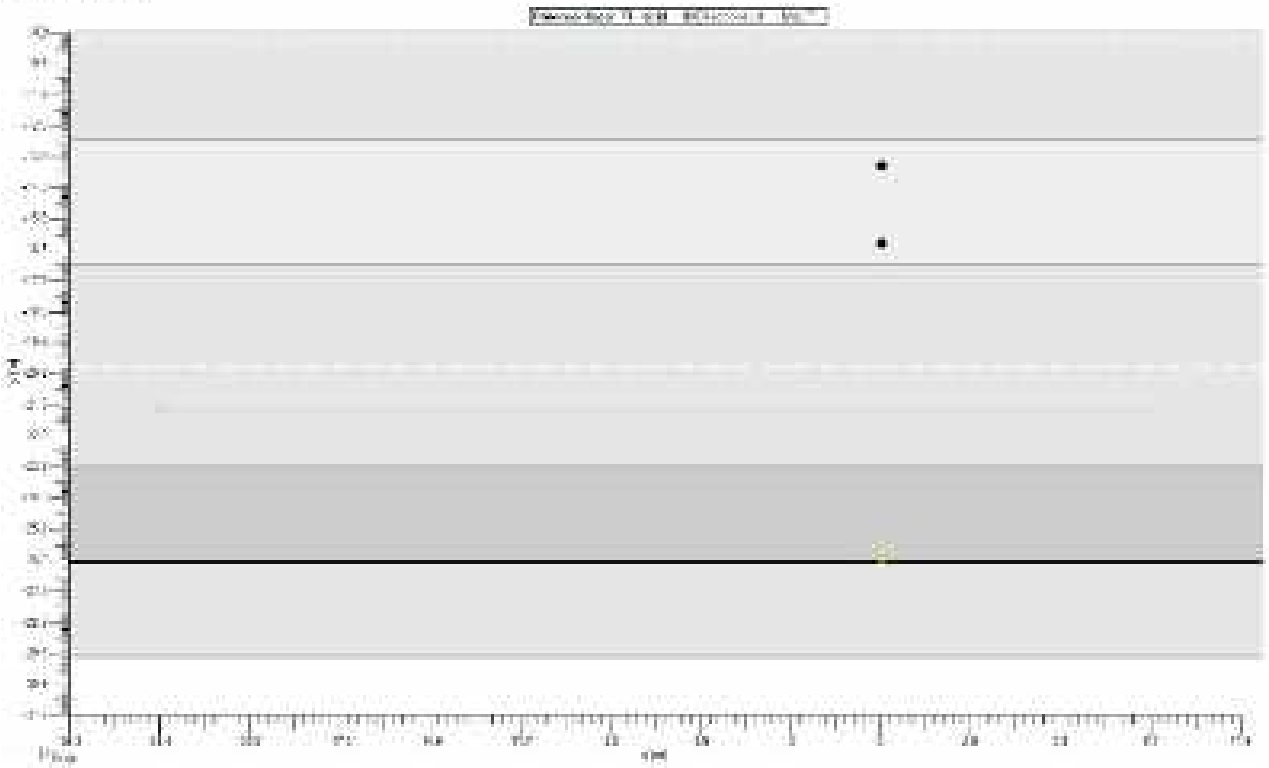


Shading

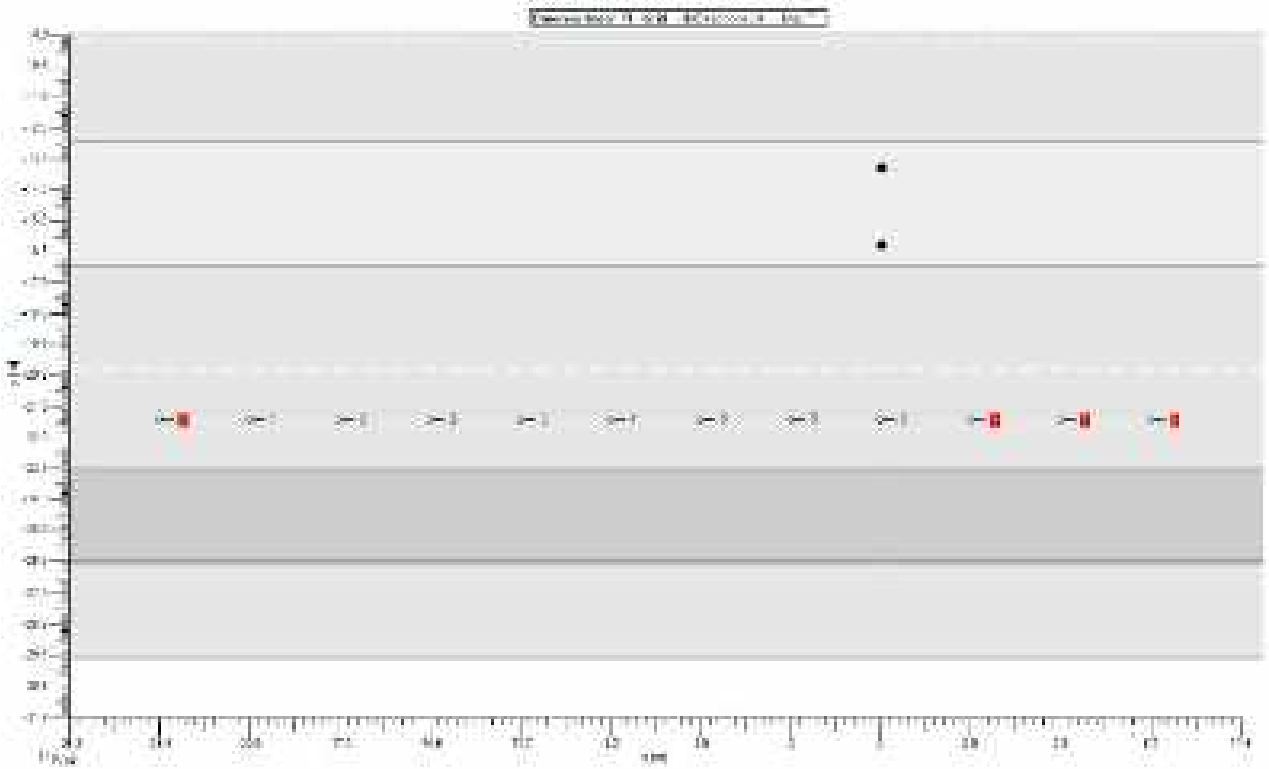


4.7. Multi-lanes central twin (TI 1) - TI - Grid

Implantation

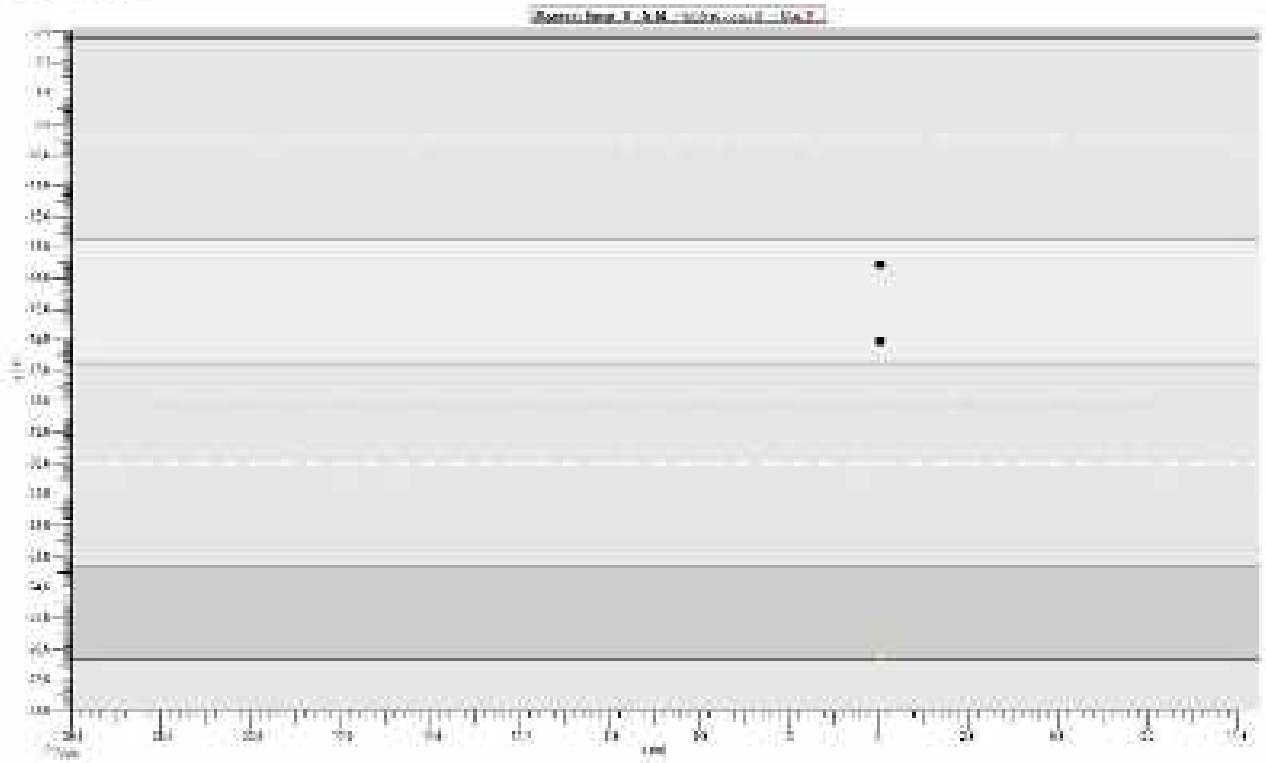


Values

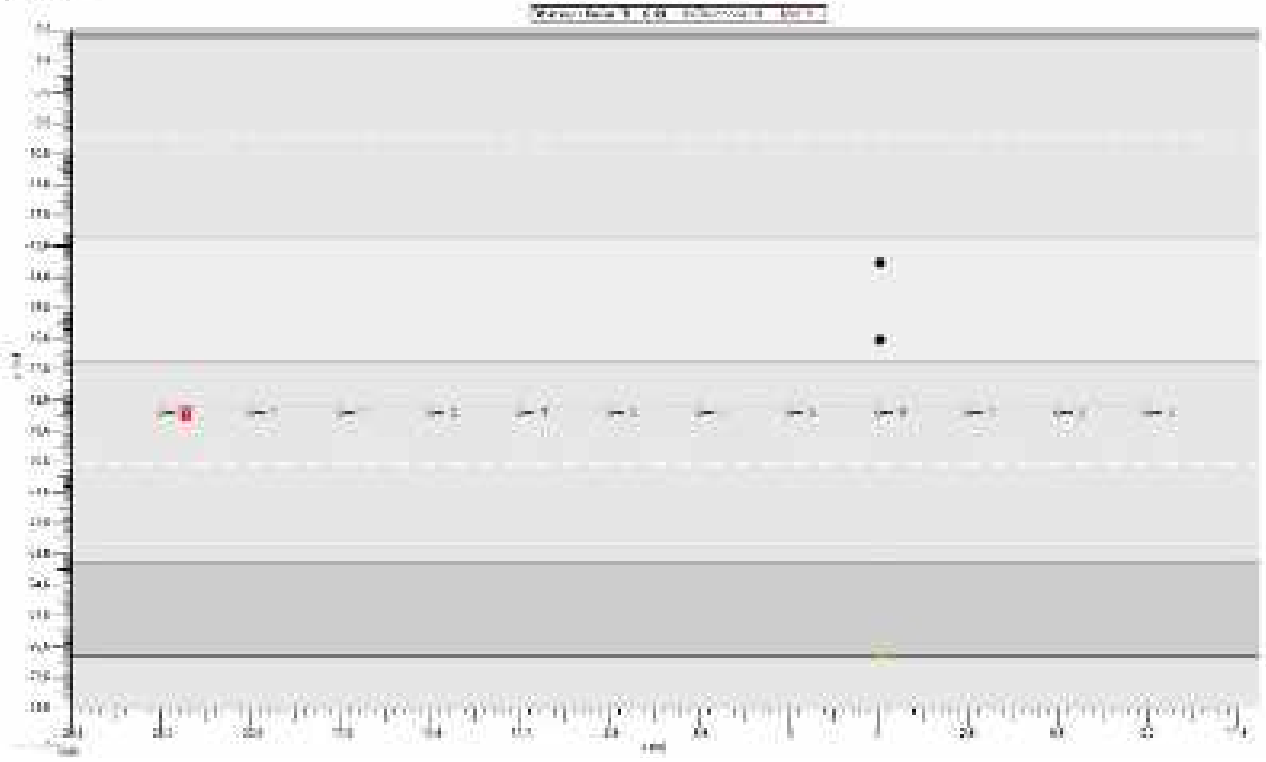


4.8. Multi-lanes central twin (TI 2) - TI - Grid

Implantation



Values



5. Grids

5.1. Single lane (IL)

General		Geometry			
Type	Grid rectangular XY	Origin	X 1,46 m	Y -2,50 m	Z 0,00 m
Enabled	☑	Rotation	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Colour		Dimension	Count X 12	Count Y 3	
			Spacing X 2,92 m	Spacing Y 1,00 m	
			Size X 32,08 m	Size Y 2,00 m	

5.2. Multi-lanes central twin (LU)

General		Geometry			
Type	Grid rectangular XY	Origin	X 1,46 m	Y -22,48 m	Z 0,00 m
Enabled	☑	Rotation	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Colour		Dimension	Count X 12	Count Y 6	
			Spacing X 2,92 m	Spacing Y 1,08 m	
			Size X 32,08 m	Size Y 5,42 m	

5.3. Single lane (IL) (1)

General		Geometry			
Type	Grid rectangular XY	Origin	X 1,46 m	Y -28,50 m	Z 0,00 m
Enabled	☑	Rotation	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Colour		Dimension	Count X 12	Count Y 3	
			Spacing X 2,92 m	Spacing Y 1,00 m	
			Size X 32,08 m	Size Y 2,00 m	

6. Observer

6.1. Multi-lanes central twin (TI 1)

General		Geometry			
Type	Observer linear	Origin	X -23,54 m	Y -21,38 m	Z 1,50 m
En	☑	Rotation	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Color		Dimension	Count 17	Spacing 2,00 m	Size 32,08 m
Directions	0,0				
Calculation	TI - Grid				
Grid	Multi-lanes central twin (LU)				

6.2. Multi-lanes central twin (TI 2)

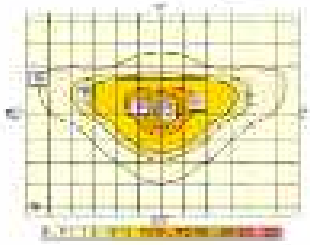
General		Geometry			
Type	Observer linear	Origin	X -23,54 m	Y -28,12 m	Z 1,50 m
En	☑	Rotation	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Color		Dimension	Count 12	Spacing 2,92 m	Size 32,08 m
Directions	0,0				
Calculation	TI - Grid				
Grid	Multi-lanes central twin (LU)				

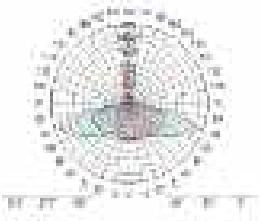
1. Fixtures

1.1. AMPERA MIDI 48 LEDs 900mA NW740 740 Flat glass 5103 [O-R] 403162

Type	AMPERA MIDI
Reflector	5103
Source	48 LEDs 900mA NW740 740
Protector	Flat glass
Source flux	18,363 klm
CT	Unclassified
Luminaire wattage	132,0 W
MF	0,85
Matrix	403162
Luminaire flux	15,325 klm
Efficacy	116 lm/W







2. Results

2.1. Grid summary

Single lane (IL)

P2 (IL : Min = 2,00 lux Ave = 10,00 lux)

1. 2 positive illuminance	Ave (A) [lx]	Min/Ave [%]	Min/Max [%]	Min. [lx]	Max. [lx]	
Dynamic cross section	14,6	67	48	9,8	22,6	✓

Multi-lanes central twin (LU)

M2 (LU : Ave = 1,50 cd/m² Uo = 40 % UI = 70 % UoW = 15 % TI : 10 % EIR : 0,35)

1. Luminance - Etable - (1500)	Ave (A) [cd/m²]	Min/Ave [%]	Min/Max [%]	Min [cd/m²]	Max [cd/m²]	UL (%)	
Dynamic cross section - Observer 1 (-60,00; -17,98; 1,50)	1,74	59	48	1,02	2,55	77 %	✓
Dynamic cross section - Observer 2 (-60,00; -14,73; 1,50)	1,80	67	48	0,98	2,55	76 %	✓

Single lane (IL) (1)

P2 (IL : Min = 2,00 lux Ave = 10,00 lux)

1. 2 positive illuminance	Ave (A) [lx]	Min/Ave [%]	Min/Max [%]	Min. [lx]	Max. [lx]	
Dynamic cross section	14,6	67	48	9,8	22,6	✓

2.2. Observer summary

Multi lanes central twin (TI 1)

M2 (LU : Ave = 1,50 cd/m² Uo = 40 % UI = 70 % UoW = 15 % TI : 10 % EIR : 0,35)

	TI	
Dynamic cross section - Direction (LU)	11	✓

Multi-lanes central twin (TI 2)

M2 (LU : Ave = 1,50 cd/m² Uo = 40 % UI = 70 % UoW = 15 % TI : 10 % EIR : 0,35)

	TI	
Dynamic cross section - Direction (LU)	9	✓

2.3. Values summary

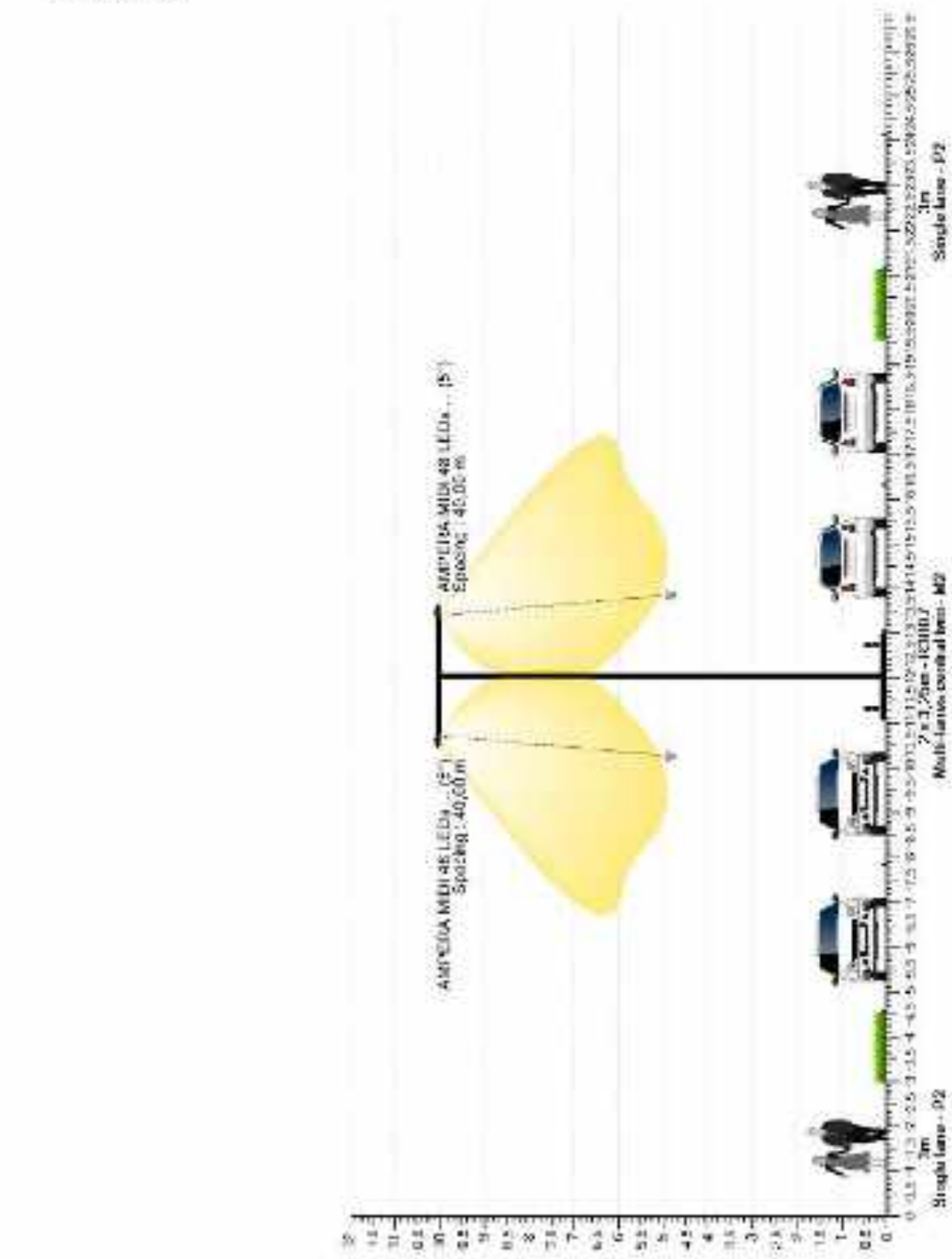
EIR road

M2 (LU : Ave = 1,50 cd/m² Uo = 40 % UI = 70 % UoW = 15 % TI : 10 % EIR : 0,35)

	EIR road	
Dynamic cross section - Multi-lanes central twin (EIR)	0,73	✓

3. Cross section

3.1. 2D View



4. Dynamic cross section

4.1. Matrix description

Pic. color	Description	Current [mA]	Source flux [klm]	Luminaire flux [klm]	Power [W]	Efficacy [lm/W]	NPF	Height [m]	Picture
	ARTERIA MOD 40 LEDs 900mA NW/740 IP40 Flat glass 5102 (D-R) 603162	900	16,383	15,3215	132,5	116	0,850	12 x 10,00	

4.2. Luminaire positions

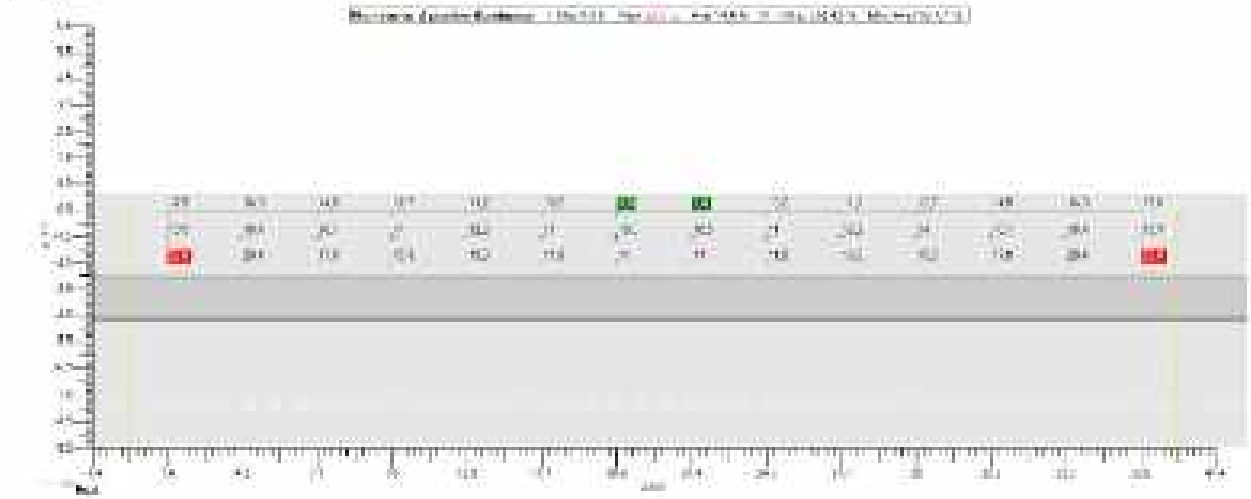
	Color	Nr	Position			Luminaire						Target		
			x [m]	y [m]	z [m]	Name	Luminaire flux [klm]	Rot [°]	Rot2 [°]	Rot3 [°]	Wattage [W/m]	Mir	x [m]	y [m]	z [m]
☑		1	-110,00	-12,24	10,00	ARTERIA MOD 40 LEDs 900mA NW/740 IP40 Flat glass 5102 (D-R) 603162	900	180,0	0,0	0,0	132,5	0,000	-110,00	-12,24	0,00
☑		2	-110,00	-6,24	10,00	ARTERIA MOD 40 LEDs 900mA NW/740 IP40 Flat glass 5102 (D-R) 603162	900	0,0	0,0	0,0	132,5	0,000	-110,00	-6,24	0,00
☑		3	0,00	-12,24	10,00	ARTERIA MOD 40 LEDs 900mA NW/740 IP40 Flat glass 5102 (D-R) 603162	900	180,0	0,0	0,0	132,5	0,000	0,00	-12,24	0,00
☑		4	0,00	-6,24	10,00	ARTERIA MOD 40 LEDs 900mA NW/740 IP40 Flat glass 5102 (D-R) 603162	900	0,0	0,0	0,0	132,5	0,000	0,00	-6,24	0,00
☑		5	110,00	-12,24	10,00	ARTERIA MOD 40 LEDs 900mA NW/740 IP40 Flat glass 5102 (D-R) 603162	900	180,0	0,0	0,0	132,5	0,000	110,00	-12,24	0,00
☑		6	40,00	10,00	10,00	ARTERIA MOD 40 LEDs 900mA NW/740 IP40 Flat glass 5102 (D-R) 603162	900	0,0	0,0	0,0	132,5	0,000	40,00	9,76	0,00
☑		7	80,00	10,00	10,00	ARTERIA MOD 40 LEDs 900mA NW/740 IP40 Flat glass 5102 (D-R) 603162	900	180,0	0,0	0,0	132,5	0,000	80,00	12,24	0,00
☑		8	80,00	10,00	10,00	ARTERIA MOD 40 LEDs 900mA NW/740 IP40 Flat glass 5102 (D-R) 603162	900	0,0	0,0	0,0	132,5	0,000	80,00	9,76	0,00
☑		9	120,00	10,00	10,00	ARTERIA MOD 40 LEDs 900mA NW/740 IP40 Flat glass 5102 (D-R) 603162	900	180,0	0,0	0,0	132,5	0,000	120,00	12,24	0,00
☑		10	120,00	10,00	10,00	ARTERIA MOD 40 LEDs 900mA NW/740 IP40 Flat glass 5102 (D-R) 603162	900	0,0	0,0	0,0	132,5	0,000	120,00	9,76	0,00
☑		11	160,00	-12,24	10,00	ARTERIA MOD 40 LEDs 900mA NW/740 IP40 Flat glass 5102 (D-R) 603162	900	180,0	0,0	0,0	132,5	0,000	160,00	-12,24	0,00
☑		12	160,00	-6,24	10,00	ARTERIA MOD 40 LEDs 900mA NW/740 IP40 Flat glass 5102 (D-R) 603162	900	0,0	0,0	0,0	132,5	0,000	160,00	-6,24	0,00

4.3. Luminaire groups

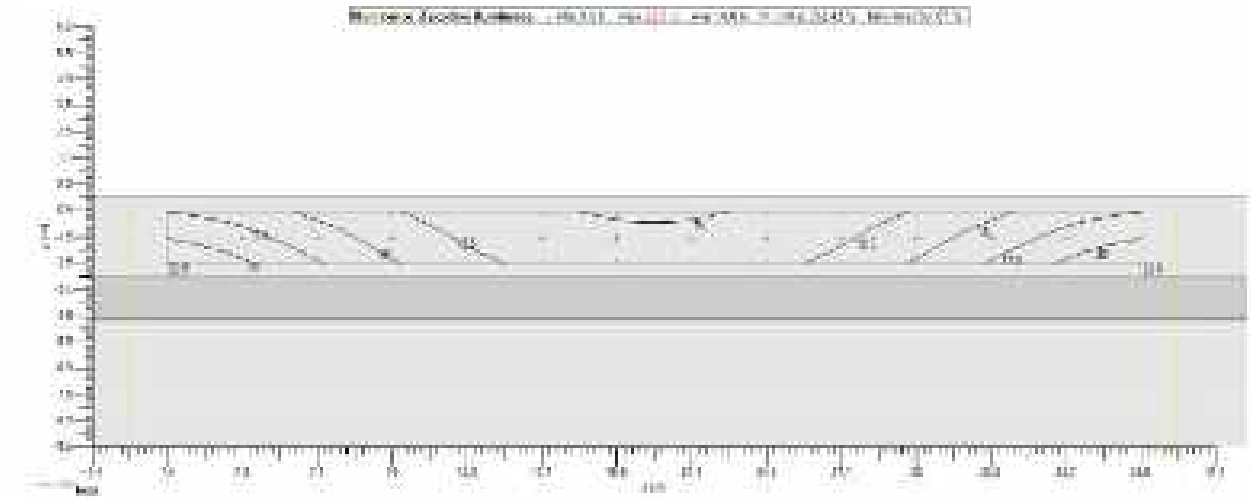
	Color	Nr	Position			Luminaire					Rotation		
			x [m]	y [m]	z [m]	Name	Rot [°]	Rot2 [°]	Rot3 [°]	Dim [%]	x [°]	y [°]	z [°]
☒		1	-40,00	-12,24	10,00	Matrix family (central item)	0,0	0,0	0,0	100	0,0	0,0	0,0

4.4. Single lane (IL) - Z positive

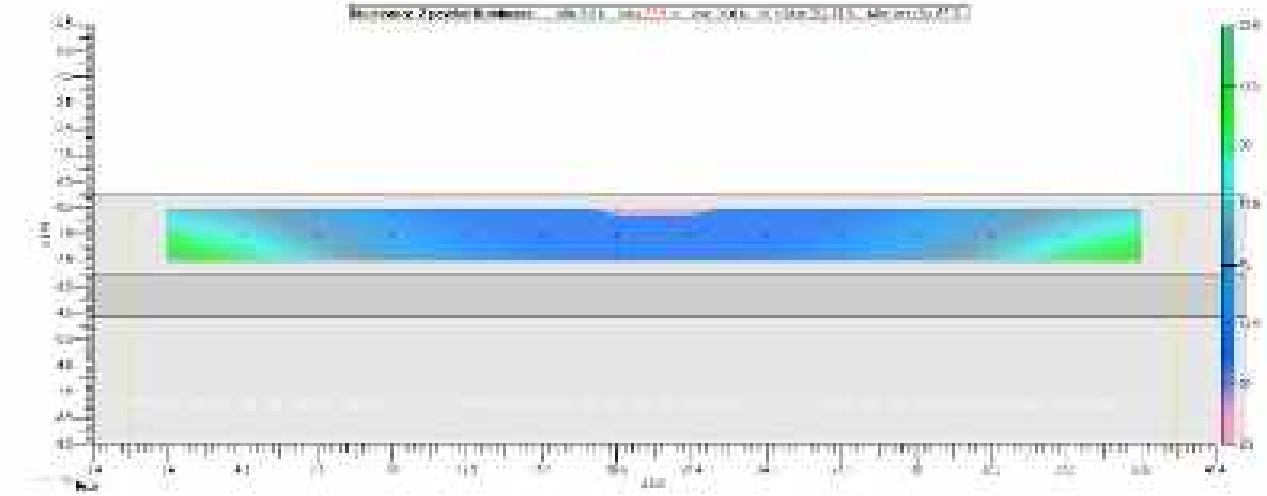
Values



Isolevel

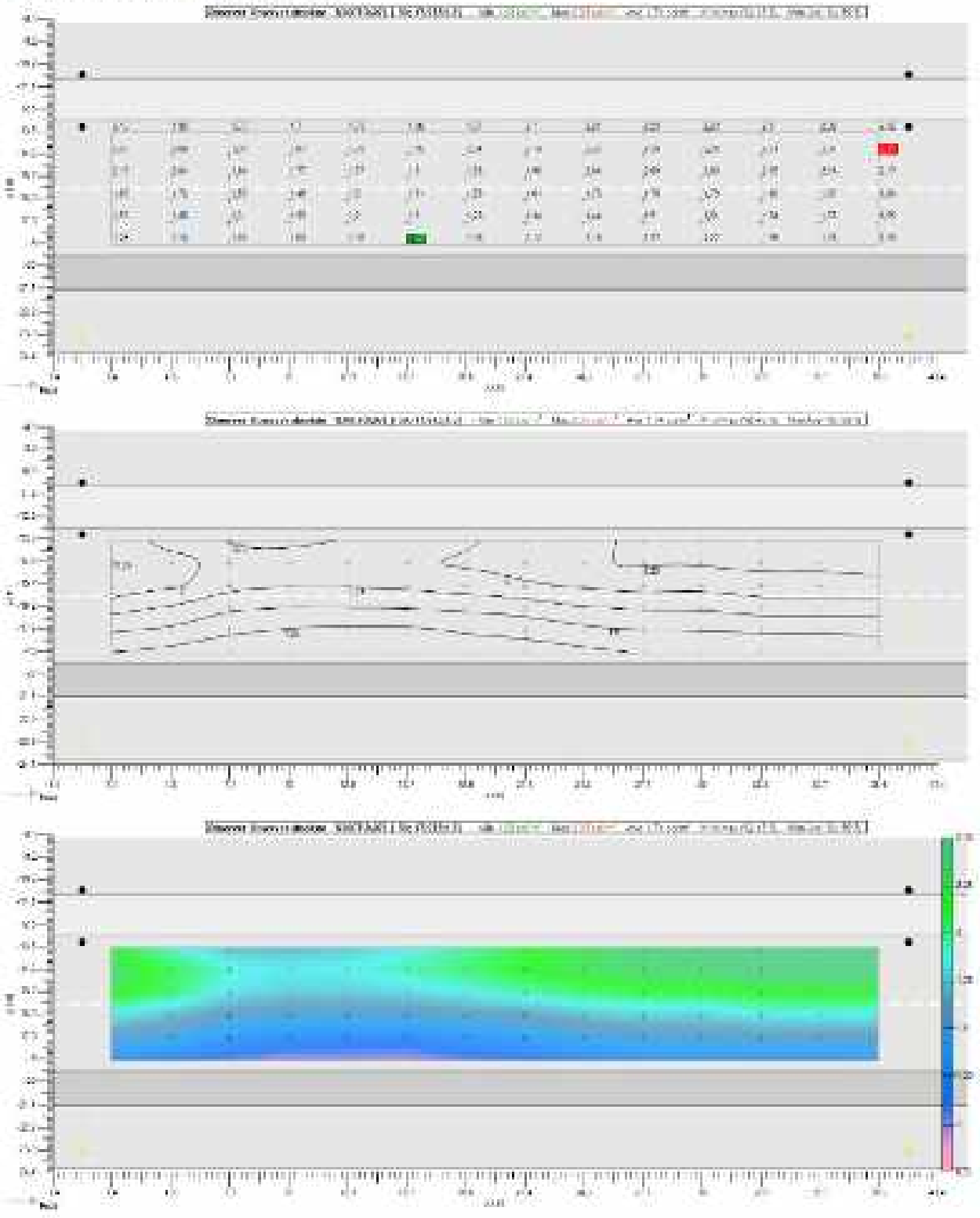


Shading

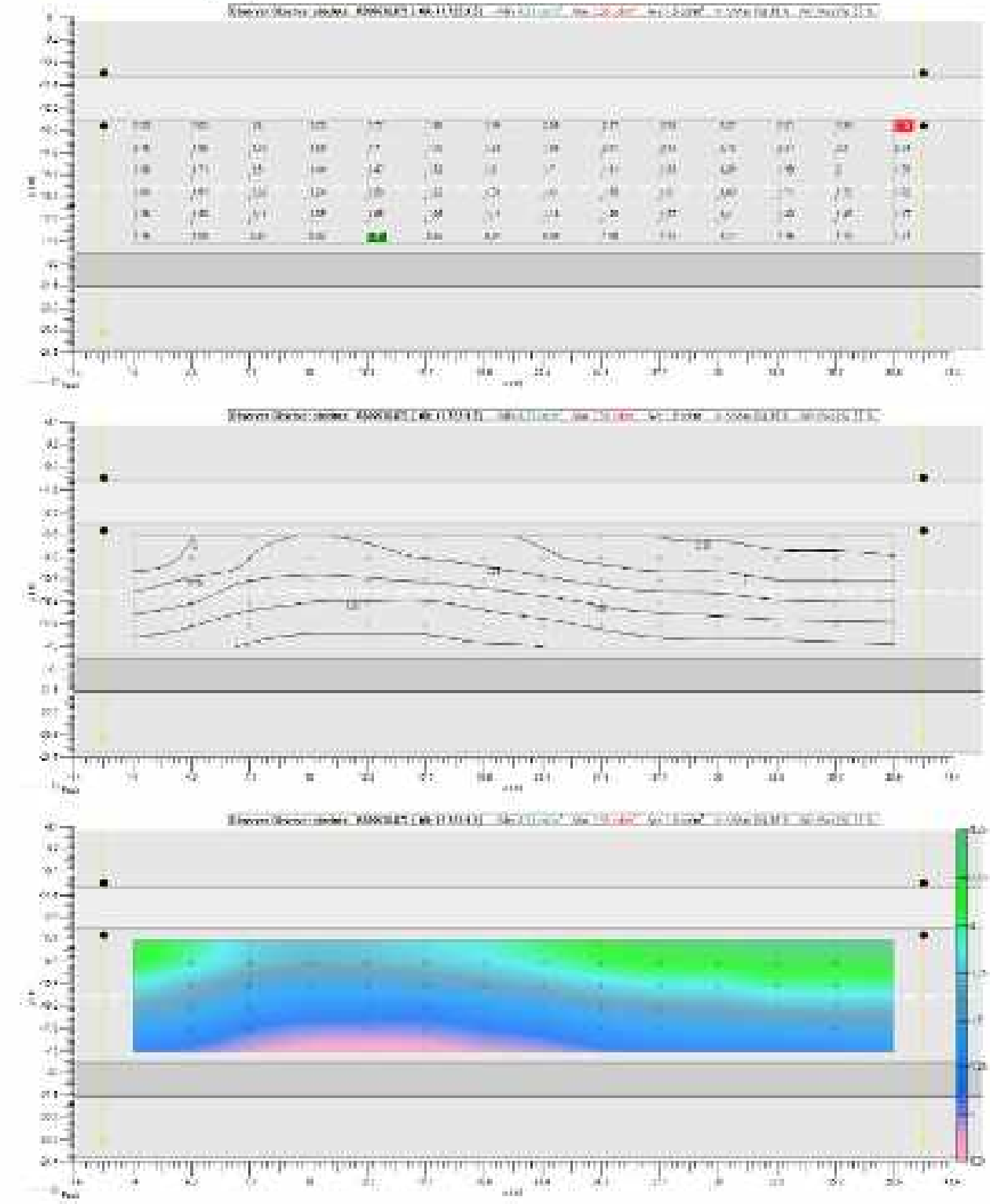


4.5. Luminance - Multi-lanes central twin (LU) - R3007

Multi-lanes central twin (LU) - Absolute 1



Multi-lanes central twin (LU) - Absolute 2

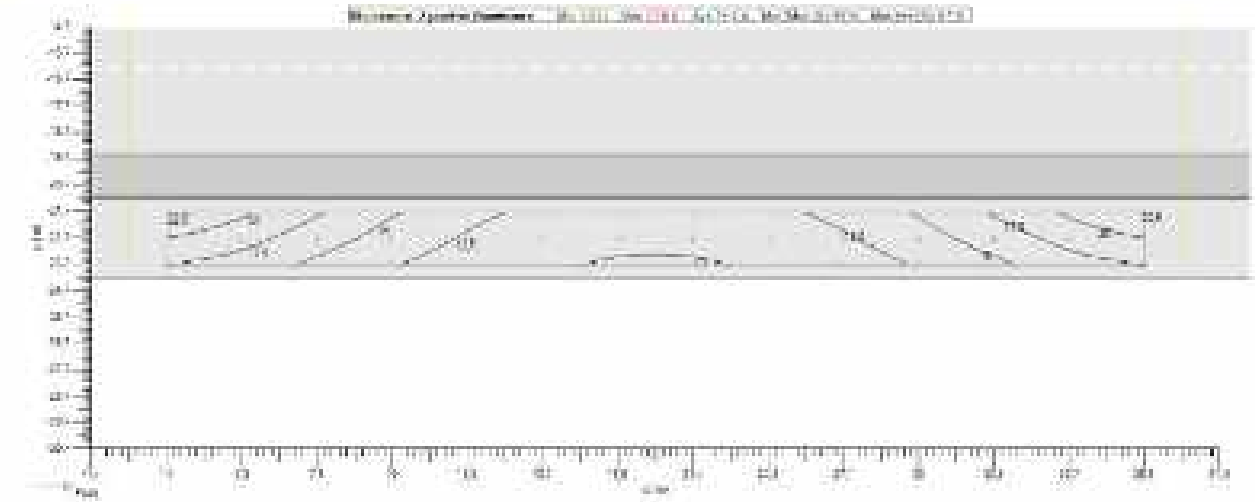


4.6. Single lane (IL) (1) - Z positive

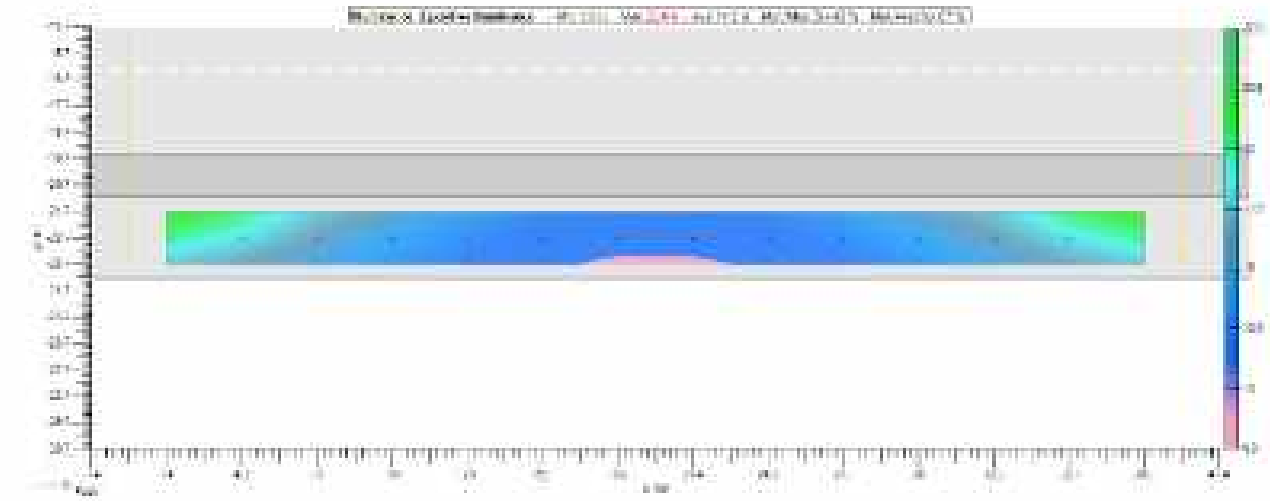
Values



Isolevel

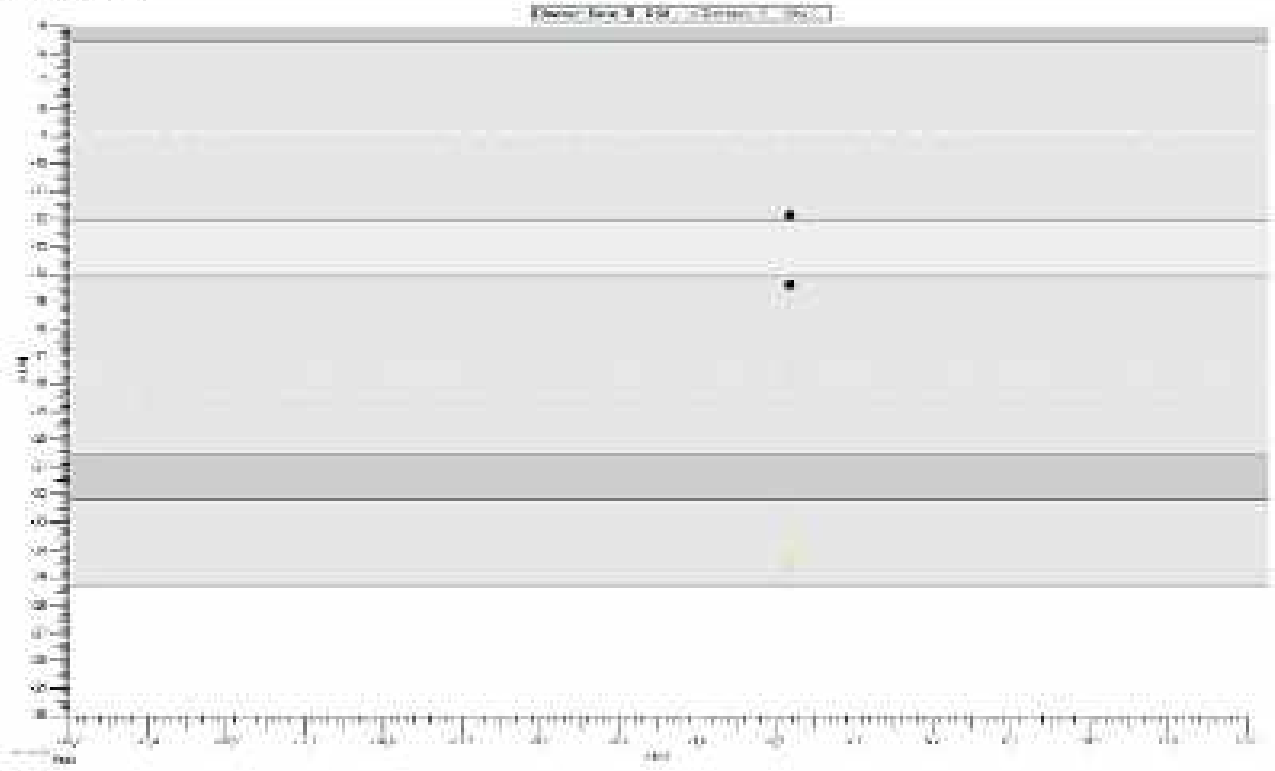


Shading

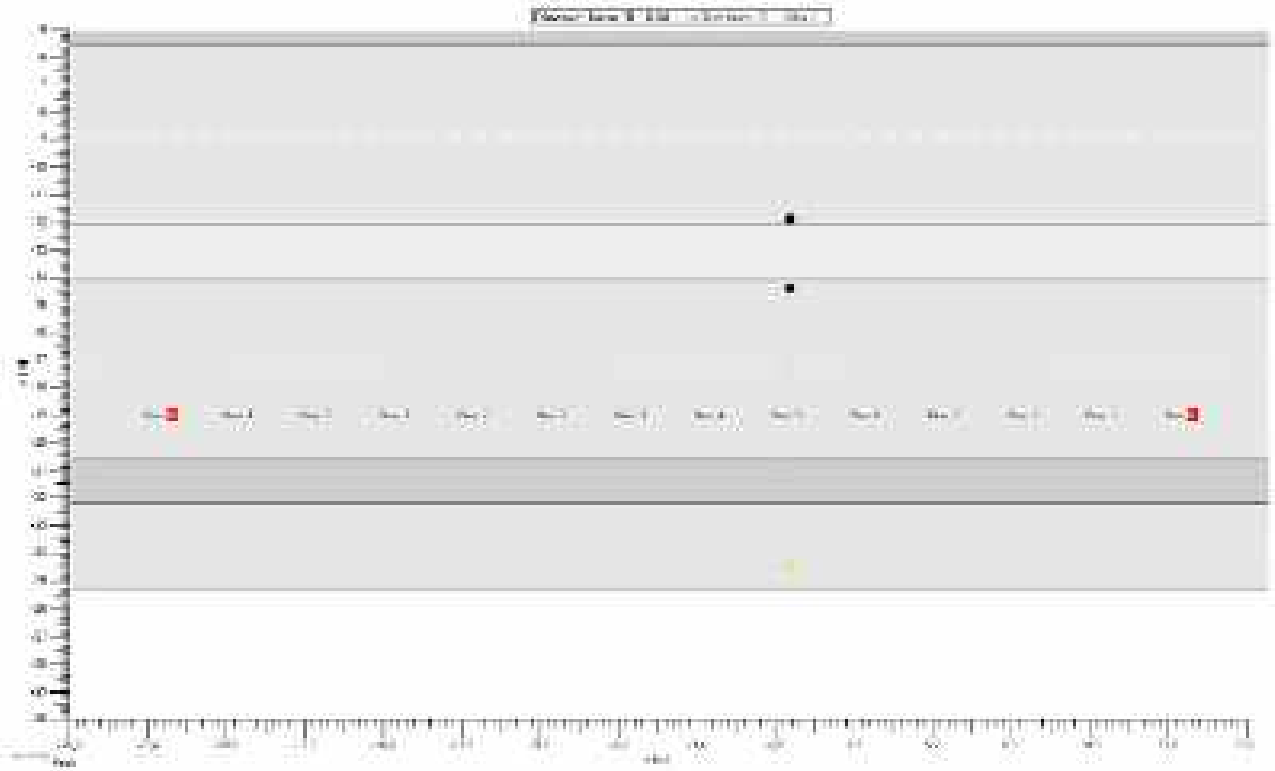


4.7. Multi-lanes central twin (TI 1) - TI - Grid

Implantation

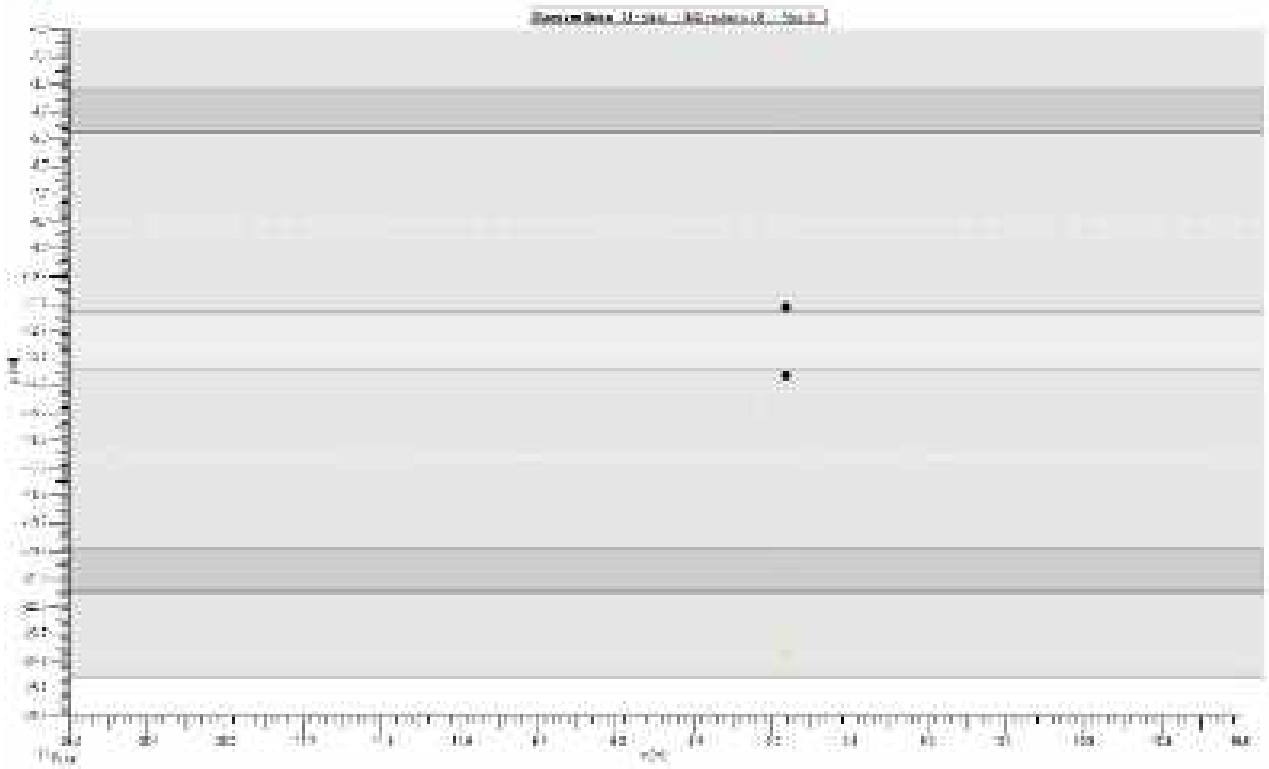


Values

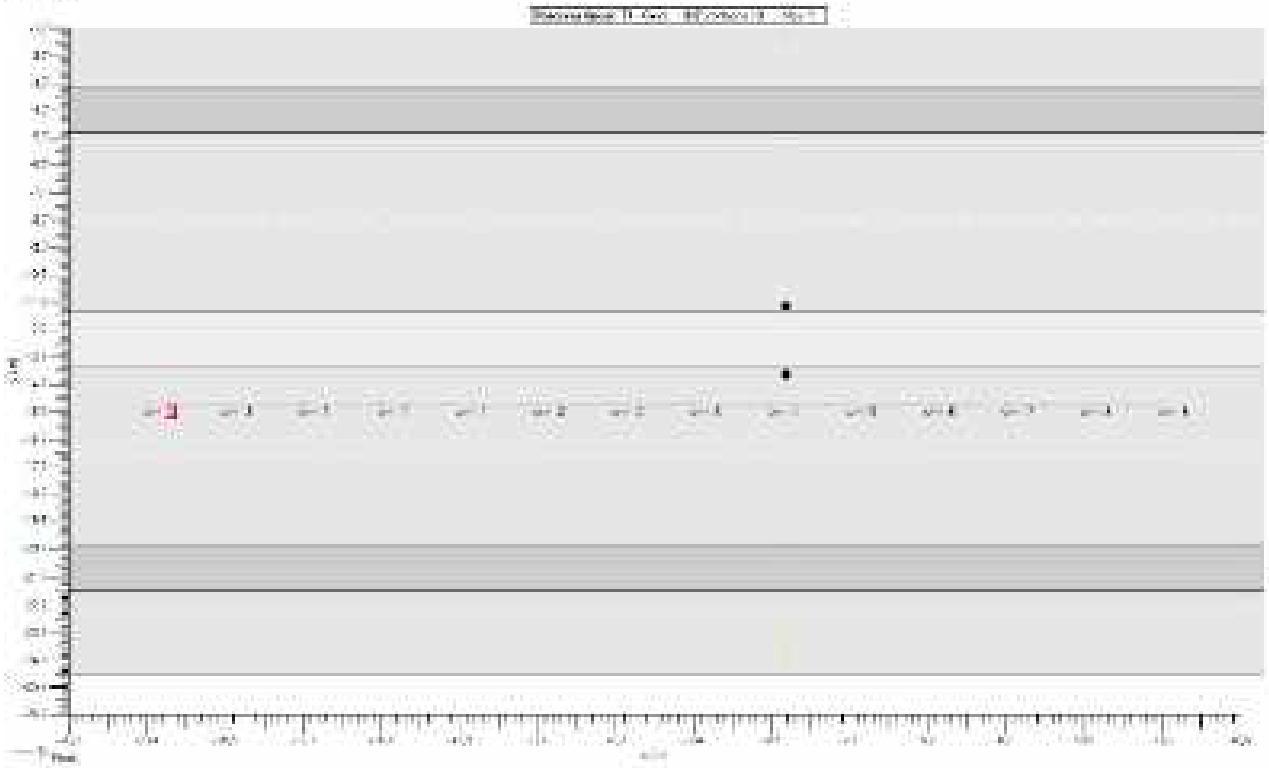


4.8. Multi-lanes central twin (TI 2) - TI - Grid

Implantation



Values



5. Grids

5.1. Single lane (IL)

General		Geometry				
Type	Grid rectangular XY	Origin	X	1,45 m	Y -2,50 m	Z 0,00 m
Enabled	☒	Rotation	X	0,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Colour	■	Dimension	Count X	14	Count Y 3	
			Spacing X	2,86 m	Spacing Y 1,00 m	
			Size X	37,14 m	Size Y 3,00 m	

5.2. Multi-lanes central twin (LU)

General		Geometry				
Type	Grid rectangular XY	Origin	X	1,45 m	Y -19,06 m	Z 0,00 m
Enabled	☒	Rotation	X	0,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Colour	■	Dimension	Count X	14	Count Y 6	
			Spacing X	2,86 m	Spacing Y 1,08 m	
			Size X	37,14 m	Size Y 5,42 m	

5.3. Single lane (IL) (1)

General		Geometry				
Type	Grid rectangular XY	Origin	X	1,45 m	Y -23,70 m	Z 0,00 m
Enabled	☒	Rotation	X	0,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Colour	■	Dimension	Count X	14	Count Y 3	
			Spacing X	2,86 m	Spacing Y 1,00 m	
			Size X	37,14 m	Size Y 3,00 m	

6. Observer

6.1. Multi-lanes central twin (TI 1)

General		Geometry				
Type	Observer linear	Origin	X	-23,34 m	Y -17,88 m	Z 1,50 m
En	☑	Rotation	X	0,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Color	■	Dimension	Count	14	Spacing 2,86 m	Size 37,14 m
Directions	0,0					
Calculation	TI - Grid					
Grid	Multi-lanes central twin (LU)					

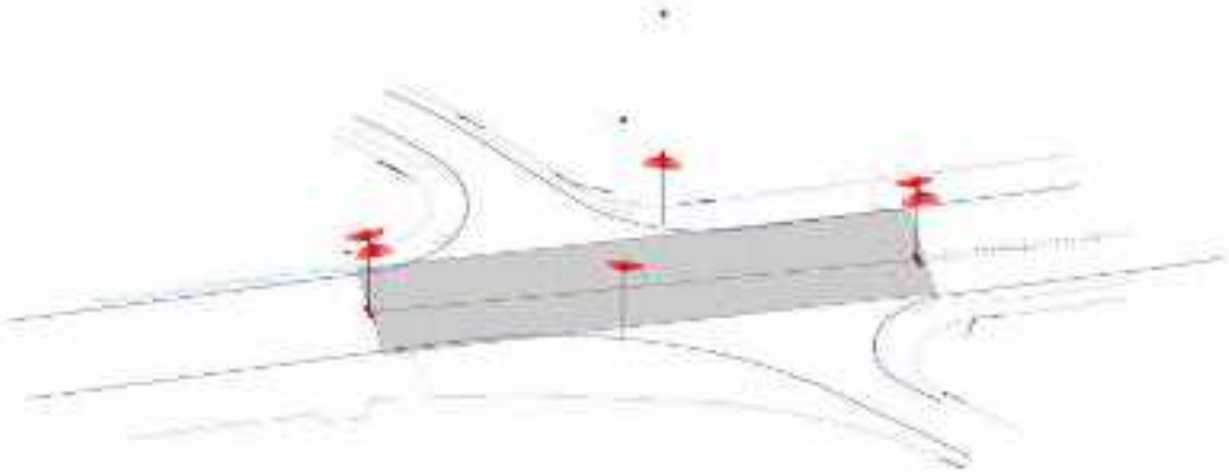
6.2. Multi-lanes central twin (TI 2)

General		Geometry				
Type	Observer linear	Origin	X	-23,34 m	Y -14,73 m	Z 1,50 m
En	☑	Rotation	X	0,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Color	■	Dimension	Count	14	Spacing 2,86 m	Size 37,14 m
Directions	0,0					
Calculation	TI - Grid					
Grid	Multi-lanes central twin (LU)					

3. Raskrsnica ulica Vladimira Rolovića i belodrimske

1. Views

1.1. Snapshot item (2)

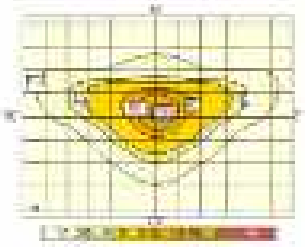


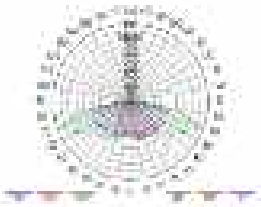
2. Fixtures

2.1. AMPERA MIDI 48 LEDs 900mA NW740 740 Flat glass 5103 [O-R] 403162

Type	AMPERA MIDI
Reflector	5103
Source	48 LEDs 900mA NW740 740
Protector	Flat glass
Source flux	18,363 klm
Luminaire wattage	132,0 W
MF	0,85
Matrix	403102
Luminaire flux	15,325 klm
Efficacy	116 lm/W







3. Results

3.1. Grid summary

Grid rectangular XY

(2 (0) | Ave: = 95,00 lux (Ai = 48 %)

1. Normal illuminance	Ave (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Default	50	58	28	27	93	

4. Default

4.1. Matrix description

Ph. color	Description	Current [mA]	Source flux [klm]	Luminaire flux [klm]	Power [W]	Efficacy [lm/W]	RAY	Height: [m]	Fixture
	AMPERA M (0 48 LEDs 900mA WW740 Tall Flat glass 5103 (0-R) 403162	900	18,365	15,525	132,9	116	0,850	6 x 10,00	

4.2. Luminaire positions

	Color	N°	Position			Luminaire							Target		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Name	Current [mA]	Azi [°]	Incl [°]	Rotat [°]	Flux [klm]	MF	X [m]	Y [m]	Z [m]
☑		1	2,58	5,80	10,00	AMPERA M (0 48 LEDs 900mA WW740 Tall Flat glass 5103 (0-R) 403162	-	153,3	5,0	0,0	15,525	0,850	1,19	5,80	0,00
☑		2	9,73	5,80	10,00	AMPERA M (0 48 LEDs 900mA WW740 Tall Flat glass 5103 (0-R) 403162	-	27,0	5,0	0,0	15,525	0,850	6,14	5,79	0,00
☑		3	18,04	-26,40	10,00	AMPERA M (0 48 LEDs 900mA WW740 Tall Flat glass 5103 (0-R) 403162	-	52,9	5,0	0,0	15,525	0,850	20,15	-25,89	0,00
☑		4	37,32	-4,80	10,00	AMPERA M (0 48 LEDs 900mA WW740 Tall Flat glass 5103 (0-R) 403162	-	153,2	5,0	0,0	15,525	0,850	33,83	5,41	0,00
☑		5	52,45	-28,79	10,00	AMPERA M (0 48 LEDs 900mA WW740 Tall Flat glass 5103 (0-R) 403162	-	147,5	5,0	0,0	15,525	0,850	51,34	-30,31	0,00
☑		6	33,79	-27,87	10,00	AMPERA M (0 48 LEDs 900mA WW740 Tall Flat glass 5103 (0-R) 403162	-	33,5	5,0	0,0	15,525	0,850	34,24	-26,83	0,00

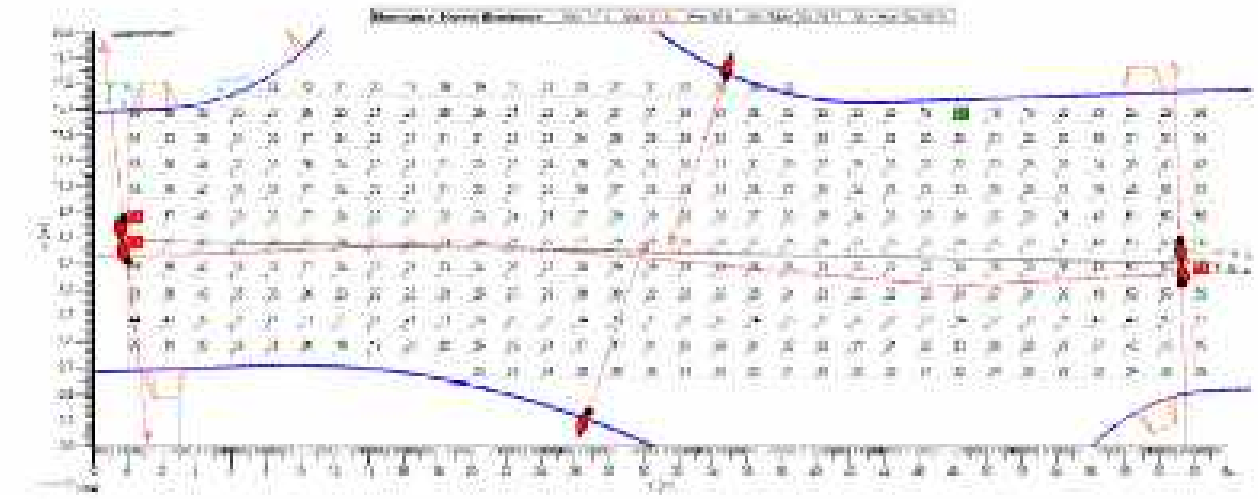
4.3. Luminaire groups

Circular partial														
	Color	N°	Position			Luminaire					Rotation			
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Name	Azi [°]	Incl [°]	Rotat [°]	Flux [%]	X [°]	Y [°]	Z [°]	
☑		1	9,44	44,89	10,00	Luminaire circular partial	90,0	5,0	0,0	100	0,0	0,0	44,3	
☑		2	44,54	-100,79	10,00	Luminaire circular partial (1)	90,0	5,0	0,0	100	0,0	0,0	97,9	

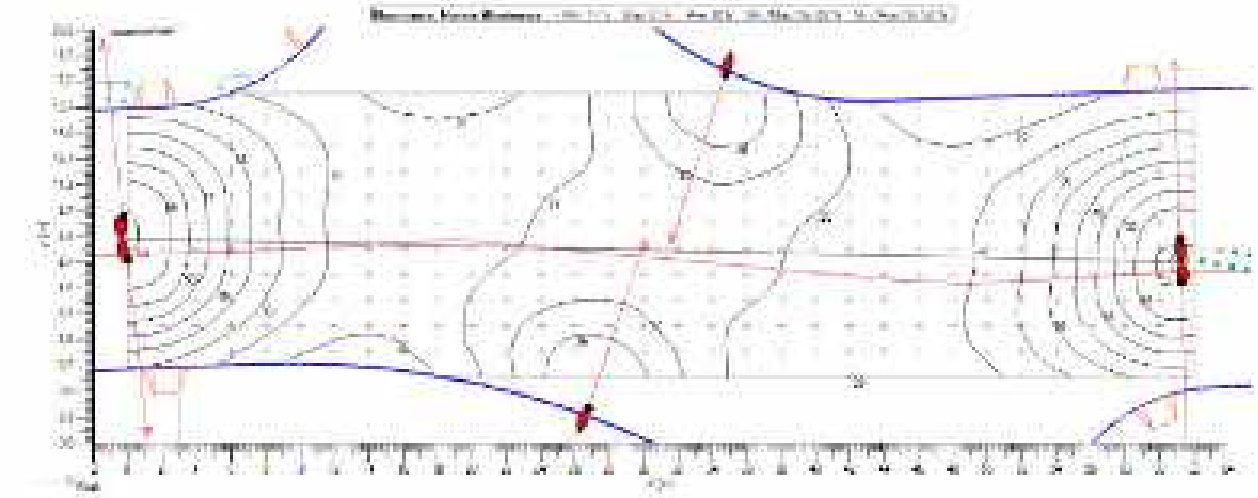
Single										
	Color	N°	Position			Luminaire				
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Name	Azi [°]	Incl [°]	Rotat [°]	Flux [%]
☑		1	33,04	-25,85	10,00	Luminaire single	52,9	5,0	0,0	100
☑		2	37,32	-4,80	10,00	Luminaire single (1)	153,2	5,0	0,0	100

4.4. Grid rectangular XY - Normal

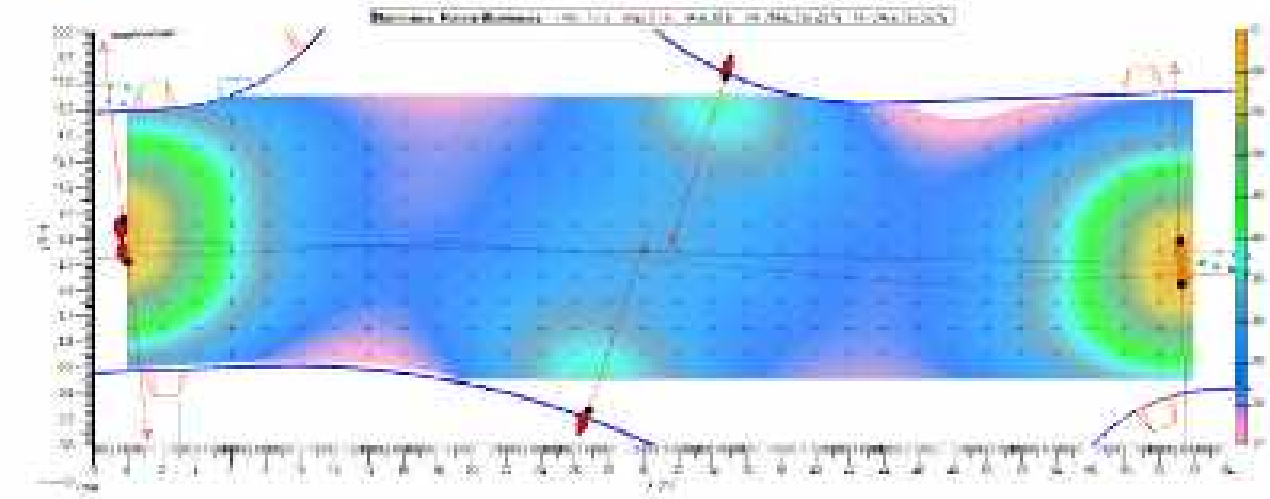
Values



Isolevel



Shading



5. Grids

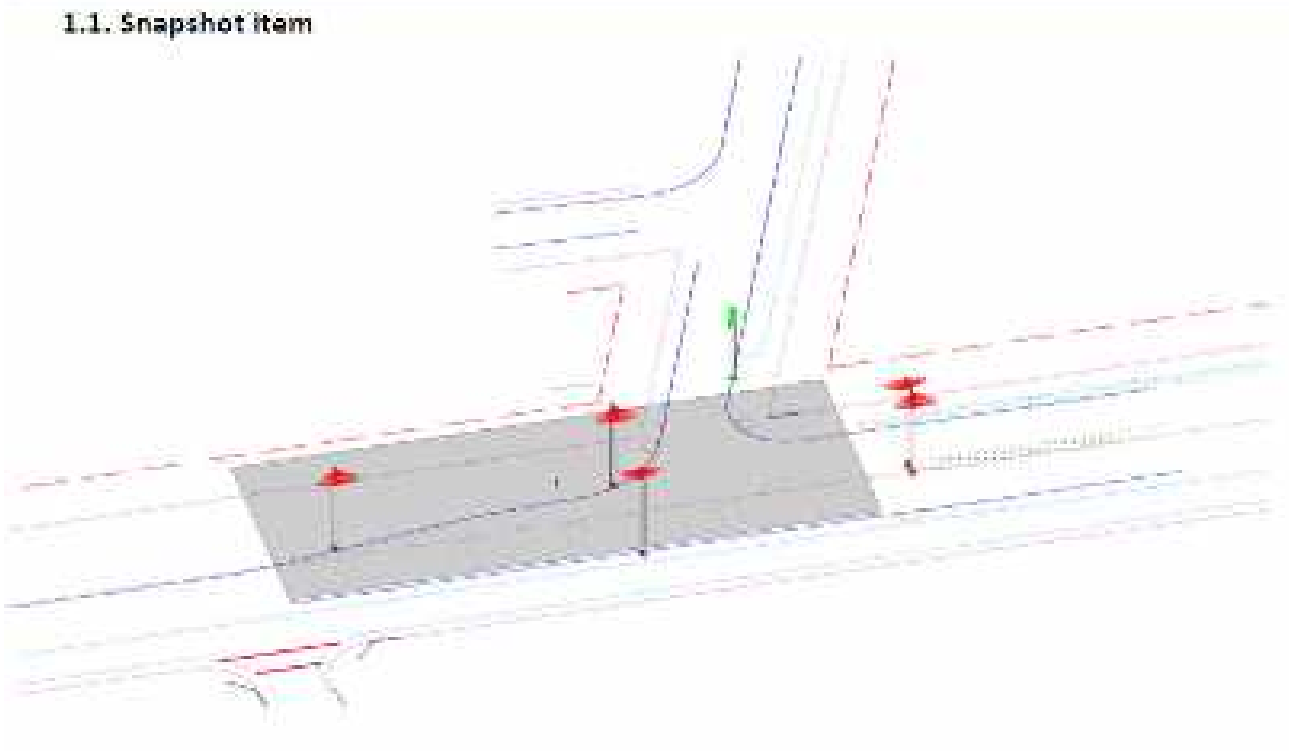
5.1. Grid rectangular XY

General		Geometry			
Type	Grid rectangular XY	Origin	X -1,25 m	Y 0,19 m	Z 0,00 m
Use Exclusion	Use exclusion	Rotation	R 0,0 °	Y 0,0 °	Z 325,7 °
Enabled	☑	Dimension	Count X 11	Count Y 12	
Colour			Spacing X 2,00 m	Spacing Y 1,50 m	
			Size X 22,00 m	Size Y 18,50 m	

4. Raskrsnica ulica belodrimske i 6. puka

1. Views

1.1. Snapshot item

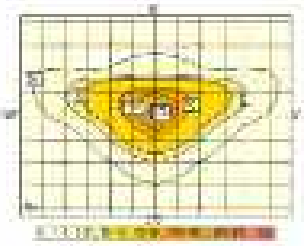


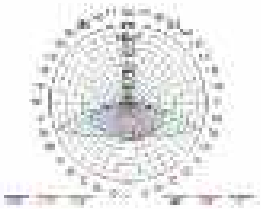
2. Fixtures

2.1. AMPERA MIDI 48 LEDs 900mA NW740 740 Flat glass 5103 [O-R] 403162

Type AMPERA MIDI
Reflector 5103
Source 48 LEDs 900mA NW740 740
Protector Flat glass
Source flux 18,363 klm
Luminaire wattage 132,0 W
MF 0,85
Matrix 403162
Luminaire flux 15,329 klm
Efficacy 116 lm/W



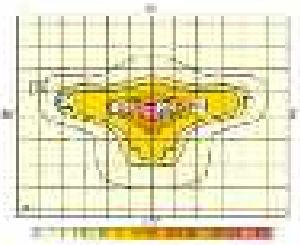




2.2. AMPERA MIDI 32 LEDs 700mA NW740 740 Flat glass 5236 404292

Type AMPERA MIDI
Reflector 5236
Source 32 LEDs 700mA NW740 740
Protector Flat glass
Source flux 10,582 klm
Luminaire wattage 99,5 W
MF 0,85
Matrix 404292
Luminaire flux 9,004 klm
Efficacy 130 lm/W







3. Results

3.1. Grid summary

Grid rectangular XY

(1 (0,) Ave = 30,00 lux (lo = 48 %)

1. Normal Illuminance	Ave [lx]	Min/Ave [%]	Min/Max [%]	Min [lx]	Max [lx]	
Default	30	33	31	17	55	✔

4. Default

4.1. Matrix description

Fix. color	Description	Current [mA]	Luminaire flux [klm]	Luminaire flux [klm]	Power [W]	Efficacy [lm/W]	MF	Height [m]	Picture
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	

4.2. Luminaire positions

	Color	N°	Position			Rotation						Target		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Name	Current [mA]	Azi [°]	Rot1 [°]	Rot2 [°]	Flux [klm]	MF	X [m]	Y [m]	Z [m]
☑		1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
☑		2	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
☑		3	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	-	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
☑		4	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	-	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
☑		5	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	-	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
☑		6	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	-	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

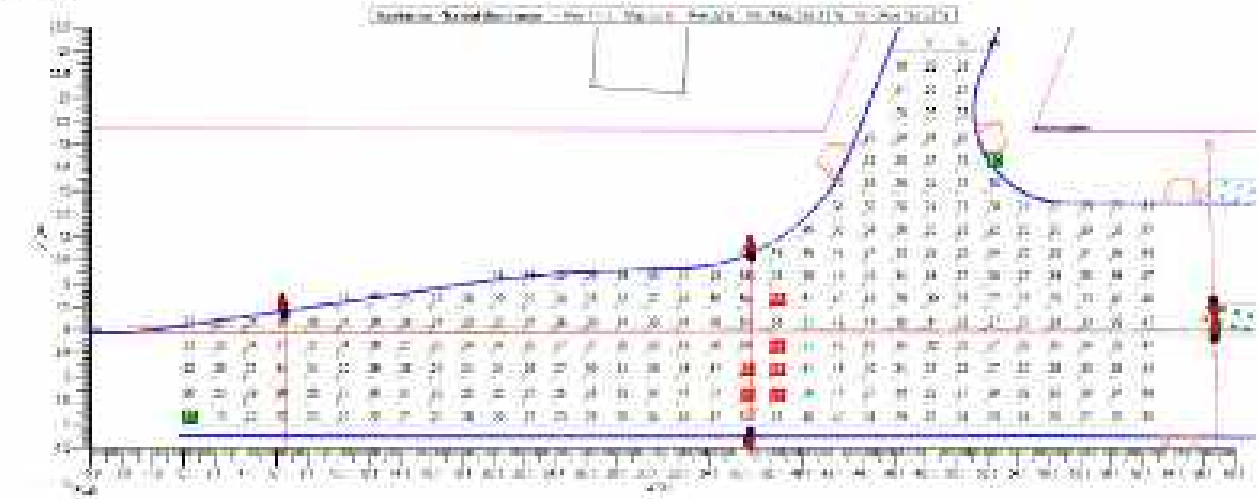
4.3. Luminaire groups

Luminaire													
			Position			Grid setting				Variation			
	Color	N°	X [m]	Y [m]	Z [m]	Name	Azi [°]	Rot1 [°]	Rot2 [°]	X [°]	Y [°]	Z [°]	
☑		1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

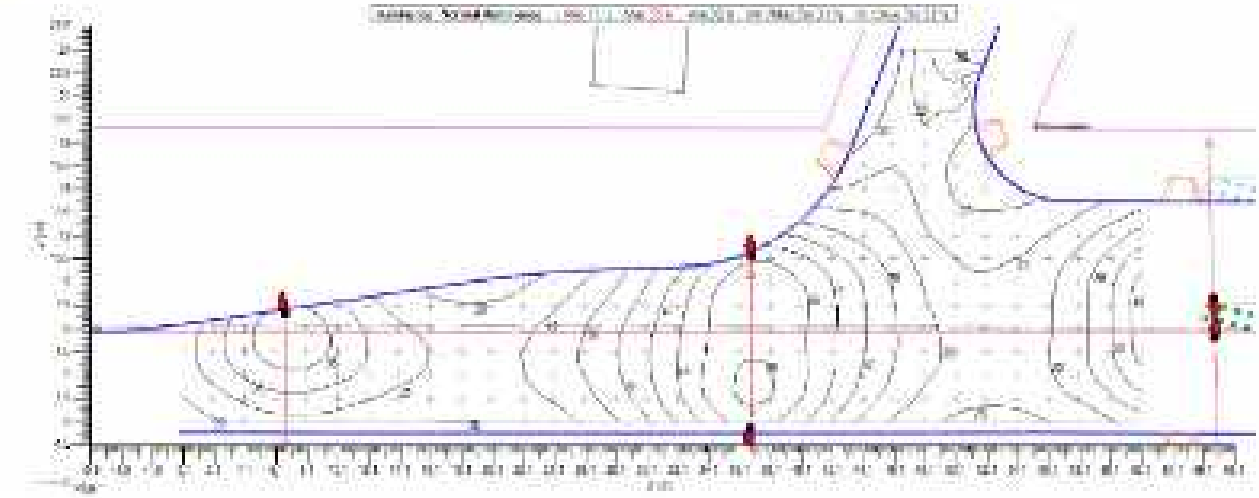
Single										
			Position			Luminaire				
	Color	N°	X [m]	Y [m]	Z [m]	Name	Azi [°]	Rot1 [°]	Rot2 [°]	Size [%]
☑		1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
☑		2	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
☑		3	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
☑		4	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

4.4. Grid rectangular XY - Normal

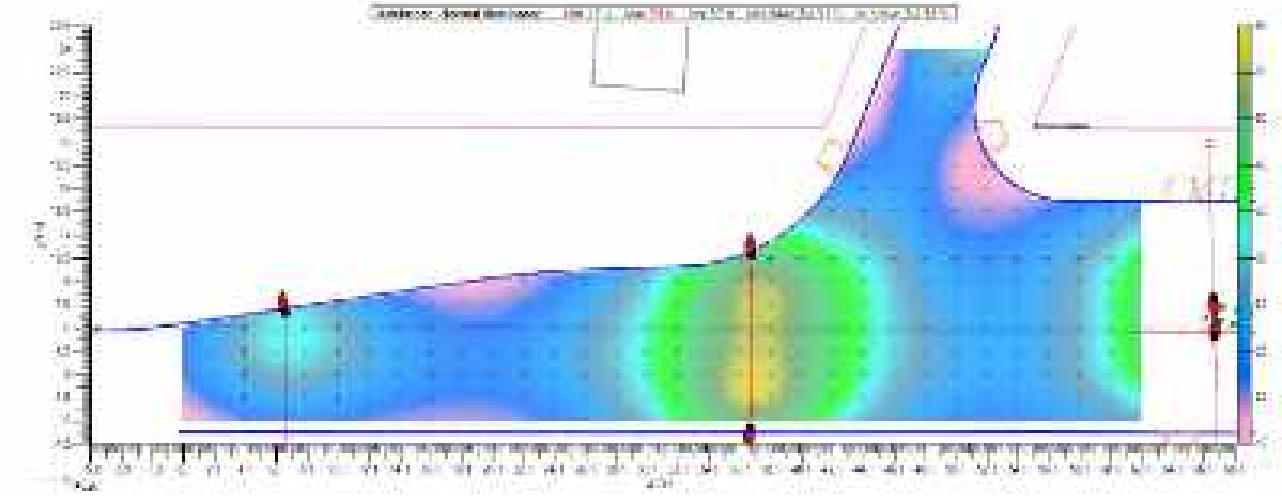
Values



Isolevel



Shading



5. Grids

5.1. Grid rectangular XY

General		Geometry			
Type	Grid rectangular XY	Origin	X 0,30 m	Y 0,70 m	Z 0,00 m
Use exclusion	Use exclusion	Rotation	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 320,5 °
Enabled	☑	Dimension	Count X 33	Count Y 17	
Colour			Spacing X 2,00 m	Spacing Y 1,50 m	
			Size X 62,00 m	Size Y 24,00 m	

Proračun pokazuje da su postignuti potrebni nivoi horizontalne osvetljenosti i sjajnosti u skladu sa preporukama EN13201, CIE115, CIE140 i projektnim zadatkom.

4.6.2. PREDMER I PREDRAČUN RADOVA I MATERIJALA ZA JAVNO OSVETLJENJE DELA ULICA VLADIMIRA ROLOVIĆA I BELODRIMSKE U KRAGUJEVCU

Svaka tačka ovog predmera obuhvata:
-isporuku, montažu i povezivanje svog navedenog materijala
-isporuku, montažu i povezivanje svog potrebnog "sitnog" instalacionog materijala (vijci, navrtke, kablovske papučice, strujne stezaljke i slično)
-sve potrebne radove (i ono što nije eksplicitno navedeno) da bi instalacija nesmetano funkcionisala.

1. ZEMLJANI RADOVI

R. Br.	Opis	Jedinica mere	Količina	Jedinična cena	Ukupna cena
1.1.	Geometarsko obeležavanje i iskolčavanje trase kablovskog rova i položaja stubova. Obračun po dužnom metru trase svih kablova sa izdavanjem protokola o izvršenom obeležavanju. Ove radove može da izvodi ovlašćena organizacija sa odgovarajućom licencom.	m	1147		
1.2.	Obeležavanje svih postojećih podzemnih instalacija na terenu uz obavezno prisustvo nadzornih organa nadležnih preduzeća koja imaju podzemne instalacije u vlasništvu. Usklađivanje trase kablova i položaja stubova sa evidentiranim instalacijama - dozvoljena su minimalna odstupanja od projekta, gde je to neophodno.	komplet	1		
1.3.	Iskop rova 0.4x0.8m (**1.5m** ispod saobraćajnice) u zemljištu III kategorije, mašinskim putem, za polaganje kabla.	m^3	320		
1.4.	Iskop rova 0.4x0.8m u zemljištu III kategorije, ručnim putem, za polaganje kabla.	m^3	80		
1.5.	Iskop za temelj stuba osvetljenja. Potrebna dimenzija iskopa je 0.9x0.9x1.2m. Obračun po iskopanoj jami.	kom	32		
1.6.	U jamama za temelje formiranje šljunčanog tampona debljine 20 cm, koji mora biti zbijen priručnim sredstvima, tako da se postigne stepen zbijenosti od minimalno Ms = 15 MPa. Pozicija obuhvata i isporuku šljunka (drobljenog kamenog agregata) granulacije 0 - 60 mm.	m^3	5.20		
1.7.	Isporuka betona marke MB20 i izrada betonskog temelja za stubove dimenzija 0.9x0.9x1m. Pri izradi temelja postaviti ulazno-izlazne juvidur cevi Ø 60mm i prolazne juvidur cevi Ø 60mm. Obračun po urađenom betonskom temelju sa juvidur cevima.	kom	32		
1.8.	Isporuka, ubacivanje u rov, razastiranje, planiranje i nabijanje peska ispod, oko i do 10 cm iznad gornje ivice kabla. Pesak ispod i oko kabla treba nabijati do propisanog modula stišljivosti (Me = 3000 - 5000 N/cm^2).	m^3	92.00		
1.9.	Isporuka, transport i zatrpavanje kablovskog rova šljunčanim tamponom (granulacije 0-30mm) koji mora biti zbijen priručnim sredstvima tako da se postigne potrebni stepen zbijenosti.	m^3	237		
1.10.	Zatrpavanje kablovskog rova zemljom iz iskopa koja mora biti zbijena priručnim sredstvima tako da se postigne potrebni stepen zbijenosti.	m^3	67		
1.11.	Utovar i odvoz preostale zemlje motornim vozilom na deponiju do 5km udaljenosti sa istovarom i grubim planiranjem.	m^3	333		
UKUPNO ZEMLJANI RADOVI					

2. MONTAŽNI RADOVI

R. Br.	Opis	Jedinica mere	Količina	Jedinična cena	Ukupna cena
2.1.	Isporuka i polaganje kabla PP00-A 4x25mm^2 u već iskopanom rovu. Komplet sa sečenjem kabla na mestu svakog stuba i uvlačenjem krajeva u stubove, ormar i trafostanicu. Pozicija obuhvata i provlačenje kabla kroz PVC cev na mestu ukrštanja sa saobraćajnicama, kao i polaganje kabla od ormara javnog osvetljenja do izvoda za javno osvetljenje u trafostanici.	m	2584		
2.2.	Obeležavanje napojnog kabla plastičnom pločicom sa dva plastična steznika, na pločici je ispisana oznaka tipa kabla i godina postavljanja. Postavlja se na svakih 30m dužnih kabla.	kom	86		
2.3.	Isporuka i polaganje kablovskih plastičnih Gal štitnika iznad posteljice od peska.	m	1170		
2.4.	Isporuka i polaganje u iskopanom kablovskom rovu 20 cm ispod kabla u sloju nabijene zemlje, kao i kroz cev ugrađenu u temelj stuba, čelične pocinkovane trake 25x4mm. Polaže se između stubova, ali i od RO-JO ka ulici, u dužini od 12m.	kg	944		
2.5.	Isporuka i polaganje PVC trake za upozorenje.	m	1170		
2.6.	Isporuka i montaža termoskupljajuće kablovske završnice 1kV za kabl PP00-A 4x25mm^2.	kom	66		
2.7.	Isporuka i polaganje juvidur cevi Ø 110mm za prolaz kabla ispod saobraćajnice. Na svakom prelazu postavljaju se po dve cevi paralelno.	m	261.00		
2.8.	Isporuka kablovske oznake za ugradnju na betonski temelj (u cenu je uključen i temelj) za trotoar i travnjak. Oznaka je za krajeve zaštitne cevi.	kom	22		
2.9.	Isporuka kablovske oznake za ugradnju na betonski temelj (u cenu je uključen i temelj) za trotoar i travnjak. Oznaka je za trasu elektroenergetskog kabla 1kV.	kom	3		
2.10.	Isporuka i montaža ukrsnog komada traka-traka.	kom	32		
2.11.	Isporuka čeličnog konusnog toplo cinkovanog stuba kružnog poprečnog preseka za spoljašnje osvetljenje visine 10m, sa lirom dužine 0.75m, ofarbanog bojom "AKZO 900". Stub mora biti opremljen provodnicima PP – Y 3 x 2,5 mm² od priključne ploče do svetiljke. Cena uključuje isporuku odgovarajuće anker ploče i zavrtanja, kao i podizanje i fiksiranje stuba sa lirom na ankere temelja sa označavanjem broja stuba crnom bojom. Lira stuba, po svim tehničkim parametrima i vizuelno mora biti ekvivalentna tipu "Flo 0.75m, Minel Schreder".	kom	5		
2.12.	Isporuka čeličnog konusnog toplo cinkovanog stuba kružnog poprečnog preseka za spoljašnje osvetljenje visine 10m, sa dvokrakom lirom dužine kraka 0.75m, ofarbanog bojom "AKZO 900". Stub mora biti opremljen provodnicima PP – Y 3 x 2,5 mm² od priključne ploče do svetiljke. Cena uključuje isporuku odgovarajuće anker ploče i zavrtanja, kao i podizanje i fiksiranje stuba sa lirom na ankere temelja sa označavanjem broja stuba crnom bojom. Lira stuba, po svim tehničkim parametrima i vizuelno mora biti ekvivalentna tipu "Flo 2x0.75m, Minel Schreder".	kom	27		

R. Br.	Opis	Jedinica mere	Količina	Jedinična cena	Ukupna cena
2.13.	Isporuka i montaža svetiljke za funkcionalno osvetljenje, kompletno opremljene za korišćenje LED svetlosnog izvora. Svetiljka mora biti takva da, radi jednostavnije i lakše montaže i demontaže, obezbedi prvo montažu kućišta a zatim i poklopca koji sadrži optički deo i deo sa predspojnim uređajem. Kućište i poklopac svetiljke moraju biti izrađeni od aluminijumske legure livene pod pritiskom i obojeni elektrostatičkim postupkom bojom u prahu, u boji AKZO grey 900 sanded. Protektor svetiljke mora biti izrađen od ekstraprovidnog ravnog, kaljenog stakla, otpornog na UV zrake i atmosferske uticaje. Filter-odušak na poklopcu mora da omogućava izjednačavanje unutrašnjeg pritiska sa spoljnim, ventilaciju i sprečava kondenzaciju vlage unutar dela sa predspojnim uređajem. Svetiljka treba da bude opremljena konektorima koji, prilikom otvaranja svetiljke obezbeđuju prekid napajanja unutar svetiljke. Optički blok svetiljke mora biti opremljen LED modulima sa visokoefikasnim diodama. LED čipovi su dodatno snabdeveni sočivima sa odgovarajućom svetlosnom raspodelom. LED čipovi moraju imati temperaturu boje svetlosti 3700-4300K (NW-neutralno bela). Ukupna snaga svetiljke ne sme biti veća od 133W. Ulazni svetlosni fluks svetiljke ne sme biti manji od 18.300 lumena (na Ta=25°C). Trajnost LED izvora je ≥ 100.000 sati, s tim da svetlosni fluks ne opadne na manje od 90% od inicijalnog (L90). Predspojni uređaj treba da ima mogućnost kreiranja autonomnog scenarija dimovanja u više koraka. Sistem za jednostavnu montažu svetiljke koji omogućava vertikalnu montažu na završetak stuba prečnika Ø 42-60mm ili horizontalnu montažu na liru prečnika Ø 42-60mm i obezbeđuje jednostavno podešavanje nagiba svetiljke od 0 - 15° sa koracima od 5°. Mehanička otpornost svetiljke na udar mora biti IK09, u saglasnosti sa IEC-EN 62262. Stepen mehaničke zaštite kompletne svetiljke (optičkog dela i dela predspojnog uređaja) IP66, u saglasnosti sa IEC-EN 60598. Svetiljka treba da bude snabdevena opremom za zaštitu od prenapona 10kV (opciono 4 kV). Svetiljka mora biti ekvivalentna tipu "Ampera Midi 48LED / 5103 / 132W / 900mA / NW", "Minel – Schreder" kako po tehničkim parametrima i sertifikatima tako i vizuelno. Komplet sa povezivanjem. Za svetiljke obavezno priložiti sledeće: ENEC sertifikat; Izveštaj o testiranju otpornosti na udar (IK test) prema standardu EN 62262; Izveštaj o testiranju mehaničke zaštite (IP test) prema standardu EN 60598-1. Izveštaj o merenju fotometrijskih karakteristika prema standardima LM79-08, CIE 121-1996 i EN 13032-1, kao i sertifikate izdate od odgovarajuće akreditovane laboratorije prema ISO 17025 standardu, kojima se dokazuju tražene fotometrijske karakteristike svjetiljke. Izveštaj proizvođača LED čipova ili LED svetiljki o projektovanom životnom veku i održanju svetlosnog fluksa prema standardima LM80/TM21. Deklaraciju o usaglašenosti sa CE znakom, izdatu isključivo od fabrike u kojoj se svetiljka proizvodi ili sklapa. Svi atesti, sertifikati i izveštaji mogu biti dostavljeni i na engleskom jeziku	kom	59		

R. Br.	Opis	Jedinica mere	Količina	Jedinična cena	Ukupna cena
2.14.	Isporuka i ugradnja priključne aralditne ploče za stub javnog osvetljenja PPR-4 “Elektrotimok” Zaječar (za priključak četvorožilnog kabla), ili ekvivalentne.	kom	32		
2.15.	Isporuka i ugradnja osigurača FRA 10A	kom	59		
2.16.	Izrada uzemljenja stuba, povezivanjem zavrtnja za uzemljenje stuba sa uzemljivačkom trakom.	kom	32		
2.17.	Izrada veze napojnih kablova na PPR-4 ploči u stubu sa suvim otvaranjem kabla, šemiranjem žila kabla, gnječenjem papučica i povezivanjem i označavanje natpisnim pločicama svih veza. Obračun po stubu uključujući isporuku kablovskih papučica.	kom	32		
2.18.	Isporuka i montaža niskonaponskih visokoučinskih topljivih umetaka osigurača tipa gG, 50A. Montiraju se u trafostanici na izvodu za napajanje ormara.	kom	3		
UKUPNO MONTAŽNI RADOVI					

3. RAZVODNI ORMAR RO-JO

3.1.	Iskop ručnim putem rupe za temelj ormara, gabarita 50x112x76 cm.	kom	1		
3.2.	Izrada temelja na koji će se postaviti novi ormar. Datom cenom su obuhvaćeni svi potrebni radovi i pomoćni materijal (oplata i sl.) da bi se formirao temelj.	kom	1		
3.3.	Isporuka i montaža slobodnostojećeg razvodnog ormara javnog osvetljenja (RO-JO). Orman je izgrađen od izolacionog materijala, i treba da bude sličan tipu EV3 P-3 (1000x1000x640 mm) "NELT" - Titel. Potreban nivo zaštite je IP54. Prilaz opremi je sa obe strane ormara koji se zatvara vratima koja se zaključavaju tipskom bravom E-2. Ormar se formira od dva ormara ("leđa u leđa") i mora da ima jedinstvenu okapnicu-nadstrešnicu. U ormar se ugrađuje sledeća oprema koja mora biti prvoklasnog kvaliteta (Schrack, Schneider, Siemens, Legrand, ABB, Moeller ili Telemechanique):	kući-šte	1		
	a) tropolna rastavna sklopka za 3 niskonaponska visokoučinska uloška 125(100)A, slična tipu „SI332170“ ("SCHRACK").	kom	7		
	b) tropolna teretna sklopka 160A slična tipu „ML120010“ ("SCHRACK").	kom	2		
	c) kontaktor tropolni, 400/30kW/62A AC3, sličan tipu „LA306233“ ("SCHRACK").	kom	2		
	d) četvoropolni zaštitni uređaj diferencijalne struje 40/4P/0,3A S, 10kA, sličan tipu „AR064130“, „Schrack“.	kom	6		
	e) Svetlosna sklopka sa spoljnim senzorom, 1 preklopnim kontaktom 16A/250VAC, slična tipu „BZT27711“, „Schrack“.	kom	1		
	f) Grebenasta sklopka (0-1) 20A, jednopolna, za ugradnju na DIN šinu, slična tipu „IN085120“, „Schrack“.	kom	2		
	g) Mikroprekidač 6A, 250V sa polugom (za uključenje interne rasvete u ormanu)	kom	2		
	h) topljivi niskonaponski osigurač NV000/20A	kom	18		
	i) topljivi osigurač NV000/40 A	kom	3		
	j) podnožje osigurača, jednopolno, Neozed D01, E14 Easy base, ekvivalentno tipu „SI313010“ Schrack	kom	3		

R. Br.	Opis	Jedinica mere	Količina	Jedinična cena	Ukupna cena
	k) plastična kapa za osigurač, D01, ekvivalentna tipu „SI310050“ Schrack.	kom	3		
	l) patron osigurača D01, 6A, Neozed, gG, 400VAC, ekvivalentan tipu „IS 504032“ Schrack	kom	2		
	m) patron osigurača D01, 10A, Neozed, gG, 400VAC, ekvivalentan tipu „IS 504033“ Schrack	kom	1		
	n) linijska LED svetiljka osvetljenje ormara, IP44, 230V	kom	2		
	nj) monofazna priključnica sa zaštitnim kontaktom i poklopcem u plastičnom kućištu 16A/250V	kom	1		
	o) sabirnice 2x4x30x5mm Cu	kom	1		
	p) direktno dvotarifno trofazno aktivno brojilo 3x40A, slična tipu DB2 MTK, "ENEL", (klase tačnosti 1).	kom	1		
	r) Paket programabilnog releja ekvivalentan tipu "SR2PACK2FU, Schneider Electric", koga čine programabilni relej tipa SR2B201FU, kabl za programiranje tipa SR2USB01, i softver za programiranje „Zelio Soft 2“. Relej se programira po priloženoj šemi (uključiti u cenu), ugrađuje u ormar, a ostalo zapisnički predaje investitoru.	komplet	1		
	s) kontaktor 3P NO, napon kalema 230V 50Hz, 25A, ekvivalentan tipu "LC1D32V7, Schneider electric".	kom	6		
	t) redne stezaljke, provodnici, šine i ostali sitan materijal	pauš	1		
	Ukupno materijal za „RO-JO“ (zbir prethodnih pozicija)				
	Ukupno rad na sklapanju i montaži „RO-JO“				
	Ukupno „RO-JO“	**kom**	**1**		
	Napomena: Neophodno je popuniti jediničnu cenu opreme, ukupnu cenu materijala, ukupnu cenu rada i ukupnu cenu kompletnog ormara.				
UKUPNO RAZVODNI ORMAR RO-JO					

4. ZAVRŠNI RADOVI

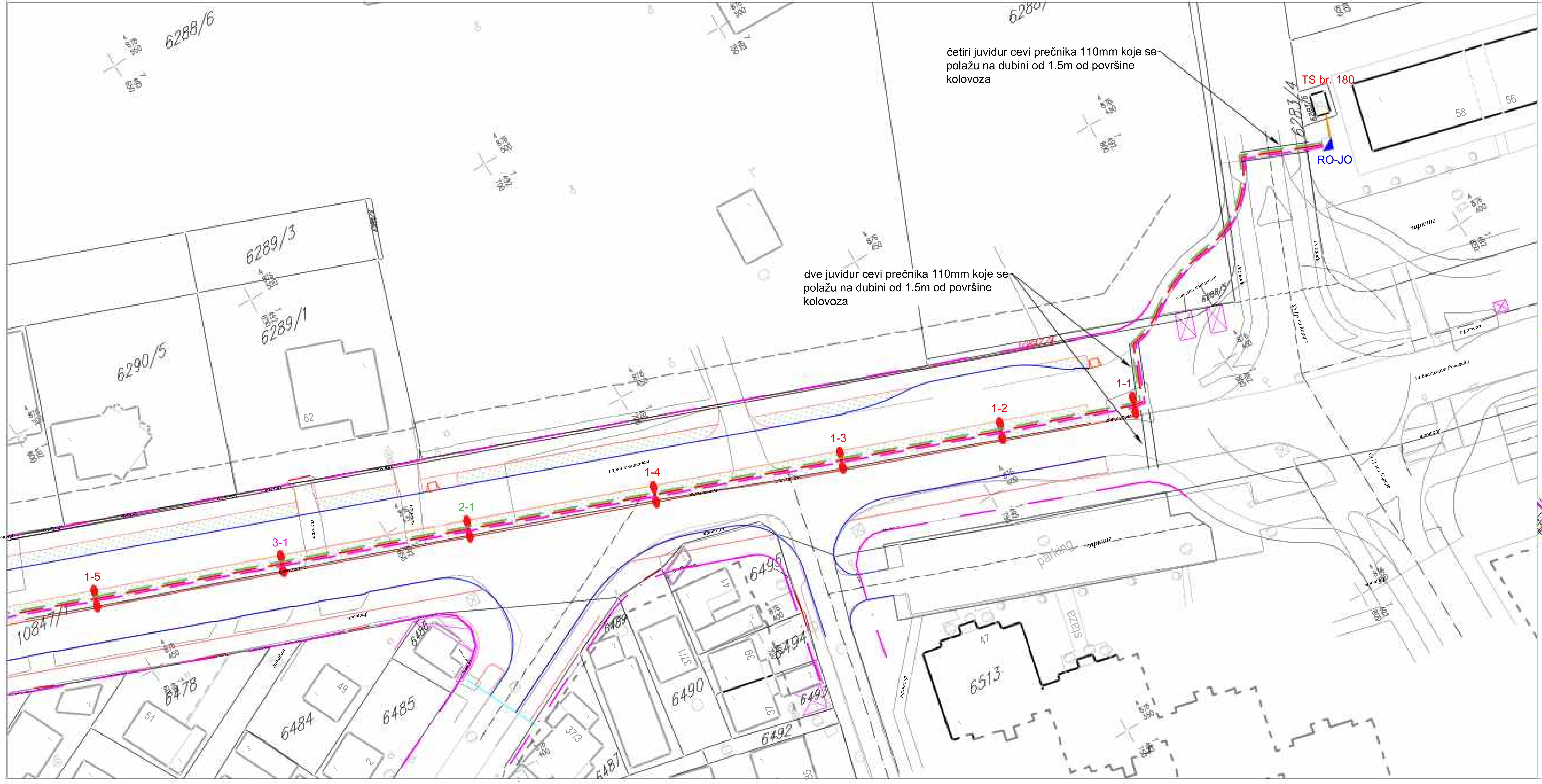
4.1.	Ispitivanje i izdavanje atesta: - ispitivanje otpora uzemljenja na svakom stubu - ispitivanje otpora petlje kvara - ispitivanje otpora izolacije - ispitivanje neprekidnosti zaštitnog provodnika - fotometrijska ispitivanja. Atest dostaviti u dva originalna primerka. Ispitivanja može da vrši samo radna organizacija koja ima odgovarajuću licencu.	pauš	1		
4.2.	Čišćenje gradilišta, odvoz viška zemlje i šuta na deponiju na teritoriji Grada koju odredi Investitor.	pauš	1		
4.3.	Merenje i izdavanje atesta o zbijenosti tla na trasi kabla.	pauš	4		
4.4.	Geodetsko snimanje i kartiranje trase kabla i stubova sa svim analitičko geodetskim elementima u državnom koordinatnom sistemu Obračun po dužnom metru trase kablova.	m	1147		
4.5.	Izrada projekta izvedenog objekta ukoliko dođe do odstupanja od projekta za izvođenje.	kom	1		
UKUPNO ZAVRŠNI RADOVI					

REKAPITULACIJA

1.	**ZEMLJANI RADOVI**	
2.	**MONTAŽNI RADOVI**	
3.	**RAZVODNI ORMAR RO-JO**	
4.	**ZAVRŠNI RADOVI**	

SVE UKUPNO (BEZ PDV)

4.7. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA



SITUACIJA (deo 1 od 4)

RAZMERA 1:500

NAPOMENE:

1. Pre iskopa kablovskog rova i rupa za temelje stubova neophodno je snimiti i obeležiti sve postojeće instalacije, kako iste ne bi bile ugrožene predviđenim radovima.
2. Dozvoljena je mala korekcija položaja stuba osvetljenja kako bi se izbegla kolizija sa ostalim instalacijama.
3. Tačke 1. i 2. obavezno sprovesti u saradnji sa nadzornim organom i nadzornim organima preduzeća davalaca uslova.

LEGENDA

Stub visine 10m na koga se montira (jedna) dve svetiljke ekvivalentne tipu "Ampera Midi 48LED / 5103 / 132W / 900mA / NW, Minel-Schreder", pod uglom od 5°.

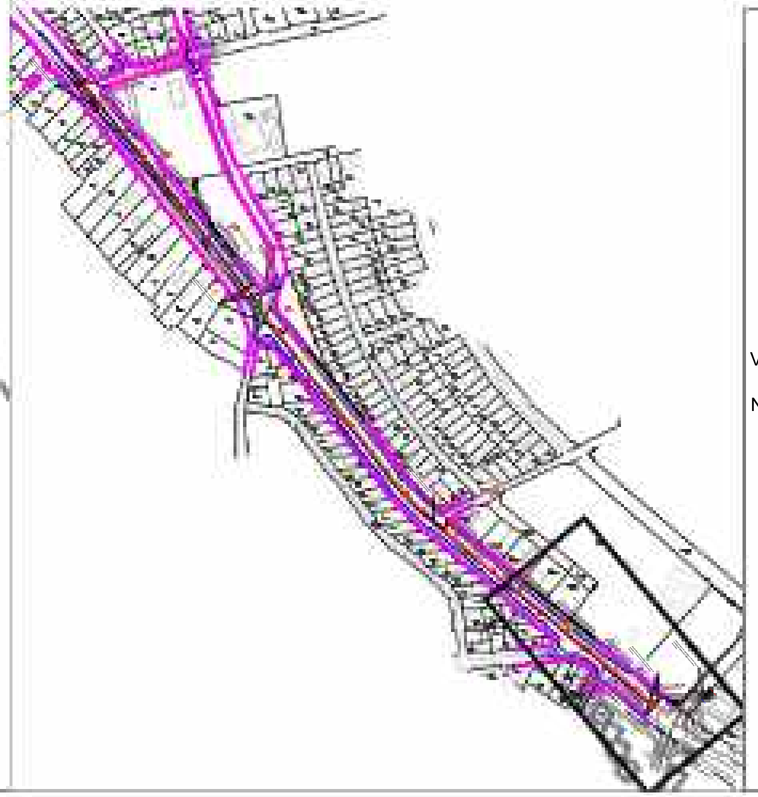
Kabl PP00-A 4x25mm², 1kV, položen u kablovskom rovu na dubini od 0.7m (1.5m ispod saobraćajnica) od kote nivelisanog terena. Crvenom bojom označeno je strujno kolo broj 1, zelenom broj 2, pink strujno kolo broj 3. Ispod kabla, u sloju nabijene zemlje, polaže se Fe/Zn uzemljivačka traka 25x4mm.

Napojni kabl ormar javnog osvetljenja tipa PP00-A 4x25mm², 1kV, položen u kablovskom rovu na dubini od 0.7m od kote nivelisanog terena.

Juvidur cev prečnika 110mm.

Projektovani slobodnostojeći ormar javnog osvetljenja

x-y Označavanje stubova:
- x je broj strujnog kola
- y je broj stuba.

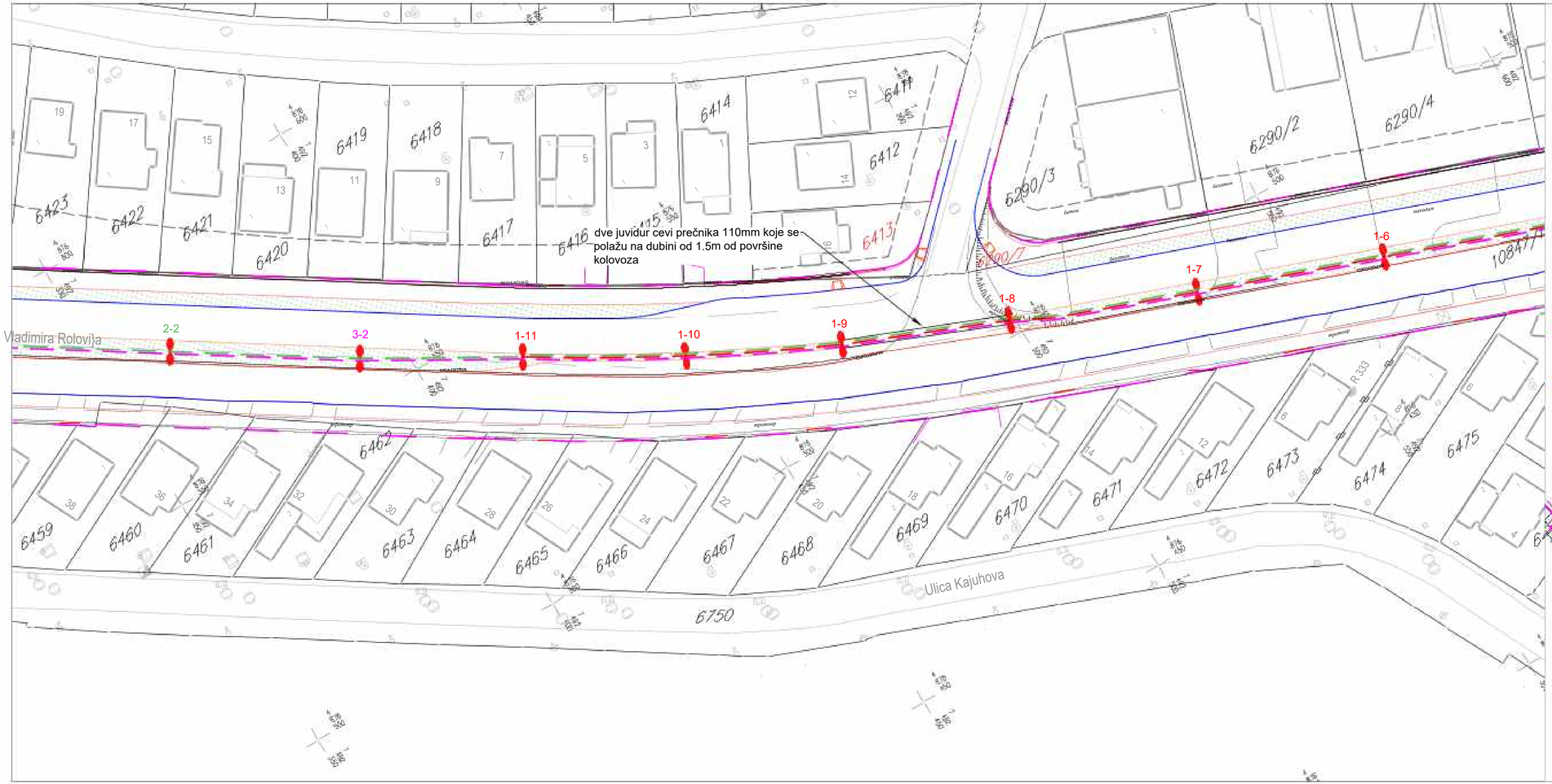


JP Urbanizam - Kragujevac

INVESTITOR	Gradska uprava za razvoj Grad Kragujevac
NAZIV OBJEKTA	Izgradnja druge trake ulica Vladimira Rolovića i Belodrimske u KragujevcuRolovića i
PROJEKTANT	JP Urbanizam - Kragujevac
VRSTA PROJEKTA	Projekat za izvođenje (PZI)
NAZIV PROJEKTA	Sveska 4. Instalacija javnog osvetljenja
NAZIV CRTEŽA	Situacija 1/14 — RAZMERA R=1:500
ODGOVORNI PROJEKTANT	Nikola Timotijević, dipl.ing.el. br. licence 350 F932 08
SARADNICI	
IZVRŠNI DIREKTOR	Ivan Stanković, dipl.ing.građ. dipl.ing.građ. — DATUM 01.2021.
v.d. DIREKTORA	Vesna JovanovVesna Jovanović Milošević, dipl.inž.Milošević, dipl.inž.arh. — BR. CRTEŽA 1/7, STRANA 61/75

SITUACIJA (deo 2 od 4)

RAZMERA 1:500



NAPOMENE:

1. Pre iskopa kablovskog rova i rupa za temelje stubova neophodno je snimiti i obeležiti sve postojeće instalacije, kako iste ne bi bile ugrožene predviđenim radovima.
2. Dozvoljena je mala korekcija položaja stuba osvetljenja kako bi se izbegla kolizija sa ostalim instalacijama.
3. Tačke 1. i 2. obavezno sprovesti u saradnji sa nadzornim organom i nadzornim organima preduzeća davalaca uslova.

LEGENDA

Stub visine 10m na koga se montira (jedna) dve svetiljke ekvivalentne tipu "Ampera Midi 48LED / 5103 / 132W / 900mA / NW, Minel-Schreder", pod uglom od 5°.

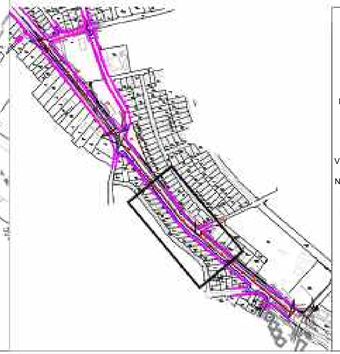
Kabl PP00-A 4x25mm², 1kV, položen u kablovskom rovu na dubini od 0.7m (1.5m ispod saobraćajnica) od kote nivelisanog terena. Crvenom bojom označeno je strujno kolo broj 1, zelenom broj 2, pink strujno kolo broj 3. Ispod kabla, u sloju nabijene zemlje, polaže se Fe/Zn uzemljivačka traka 25x4mm.

Napojni kabl ormar javnog osvetljenja tipa PP00-A 4x25mm², 1kV, položen u kablovskom rovu na dubini od 0.7m od kote nivelisanog terena.

Juvidur cev prečnika 110mm.

Projektovani slobodnostojeći ormar javnog osvetljenja

x-y — Označavanje stubova:
- x je broj strujnog kola
- y je broj stuba.



	JP Urbanizam - Kragujevac
INVESTITOR	Gradska uprava za razvoj Grad Kragujevac
NAZIV OBJEKTA	Izgradnja druge trake ulica Vladimira Rolovića i Belodrimske u KragujevcuRolovića i
PROJEKTANT	JP Urbanizam - Kragujevac
VRSTA PROJEKTA	Projekat za izvođenje (PZI)
NAZIV PROJEKTA	Sveska 4. Instalacija javnog osvetljenja
NAZIV CRTEŽA	Situacija 2/4 — RAZMERA R=1:500
ODGOVORNI PROJEKTANT	Nikola Timotijević, dipl.ing.el. br. licence 350 F932 08
SARADNICI	
IZVRŠNI DIREKTOR	Ivan Stanković, dipl.ing.grad. — DATUM 01.2021.
v.d. DIREKTORA	Vesna Jovanović Miloševi, dipl.ing.arh. — BR. CRTEŽA 2/14 — SKALA 70/75

Inženjerska komora Srbije — Nikola B. Timotijević — 350 F932 08

SITUACIJA (deo 3 od 4)

RAZMERA 1:500

NAPOMENE:

1. Pre iskopa kablovskog rova i rupa za temelje stubova neophodno je snimiti i obeležiti sve postojeće instalacije, kako iste ne bi bile ugrožene predviđenim radovima.
2. Dozvoljena je mala korekcija položaja stuba osvetljenja kako bi se izbegla kolizija sa ostalim instalacijama.
3. Tačke 1. i 2. obavezno sprovesti u saradnji sa nadzornim organom i nadzornim organima preduzeća davalaca uslova.

LEGENDA

Stub visine 10m na koga se montira (jedna) dve svetiljke ekvivalentne tipu "Ampera Midi 48LED / 5103 / 132W / 900mA / NW, Minel-Schreder", pod uglom od 5°.

Kabl PP00-A 4x25mm², 1kV, položen u kablovskom rovu na dubini od 0.7m (1.5m ispod saobraćajnica) od kote nivelisanog terena. Crvenom bojom označeno je strujno kolo broj 1, zelenom broj 2, pink strujno kolo broj 3. Ispod kabla, u sloju nabijene zemlje, polaže se Fe/Zn uzemljivačka traka 25x4mm.

Napojni kabl ormar javnog osvetljenja tipa PP00-A 4x25mm², 1kV, položen u kablovskom rovu na dubini od 0.7m od kote nivelisanog terena.

Juvidur cev prečnika 110mm.

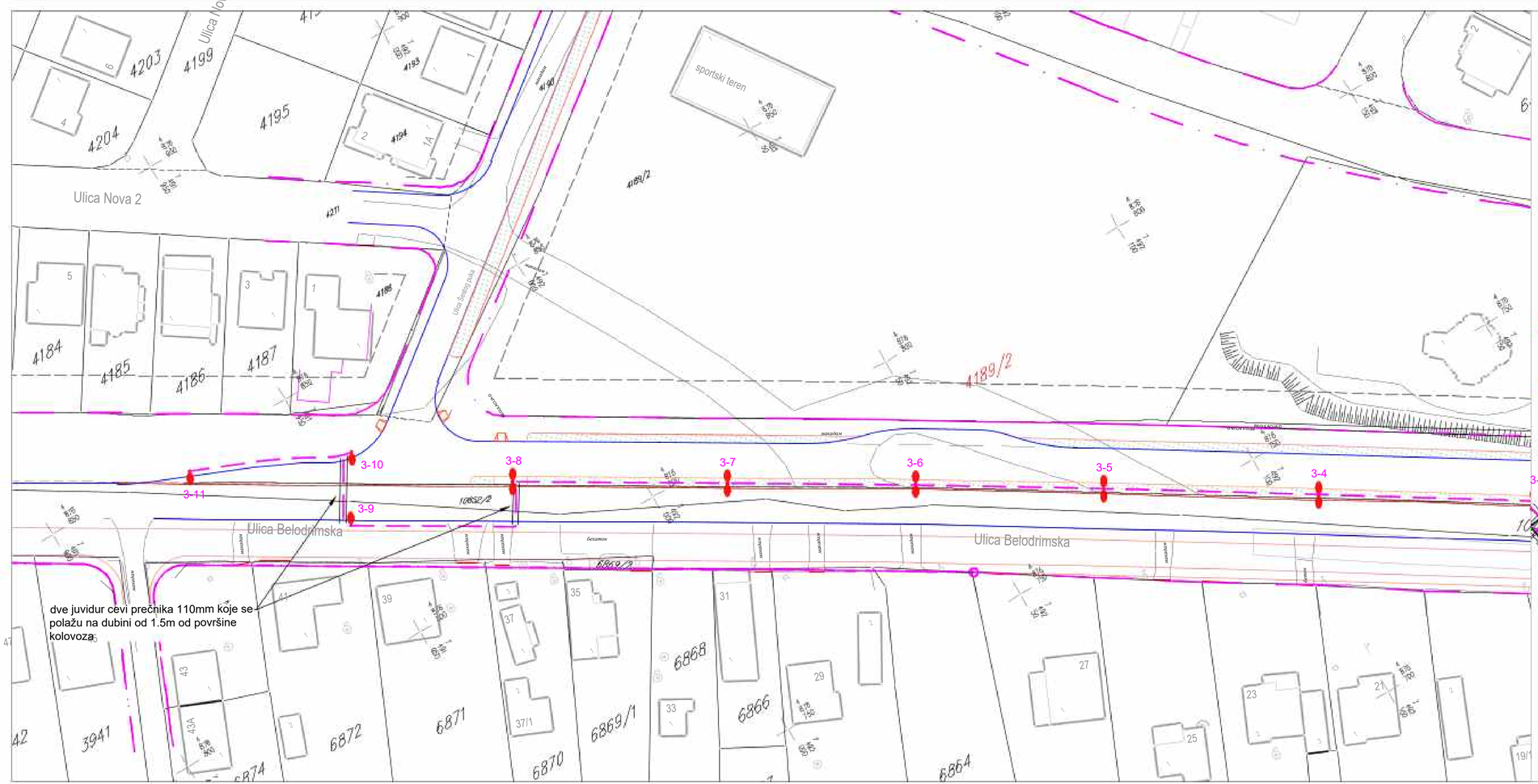
Projektovani slobodnostojeći ormar javnog osvetljenja

x-y — Označavanje stubova:
- x je broj strujnog kola
- y je broj stuba.

dve juvidur cevi prečnika 110mm koje se polažu na dubini od 1.5m od površine kolovoza



	JP Urbanizam - Kragujevac
INVESTITOR	Gradska uprava za razvoj Grad Kragujevac
NAZIV OBJEKTA	Izgradnja druge trake ulica Vladimira Rolovića i Belodrimske u KragujevcuRolovića i
PROJEKTANT	JP Urbanizam - Kragujevac
VRSTA PROJEKTA	Projekat za izvođenje (PZI)
NAZIV PROJEKTA	Sveska 4. Instalacija javnog osvetljenja
NAZIV CRTEŽA	Situacija 3/4 — RAZMERA R=1:500
ODGOVORNI PROJEKTANT	Nikola Timotijević, dipl.ing.el. br. licence 350 F932 08
SARADNICI	
IZVRŠNI DIREKTOR	Ivan Stanković, dipl.ing.grad. dipl.ing.grad. 01.2021.
v.d. DIREKTORA	Vesna Jovanović Miloševć, dipl.ing.arh. Vesna Jovanović Milošević, dipl.inž.arh. BR. CRTEŽA 3/14 SVESKA R375



SITUACIJA (deo 4 od 4)

RAZMERA 1:500

NAPOMENE:

1. Pre iskopa kablovskog rova i rupa za temelje stubova neophodno je snimiti i obeležiti sve postojeće instalacije, kako iste ne bi bile ugrožene predviđenim radovima.
2. Dozvoljena je mala korekcija položaja stuba osvetljenja kako bi se izbegla kolizija sa ostalim instalacijama.
3. Tačke 1. i 2. obavezno sprovesti u saradnji sa nadzornim organom i nadzornim organima preduzeća davalaca uslova.

LEGENDA

Stub visine 10m na koga se montira (jedna) dve svetiljke ekvivalentne tipu "Ampera Midi 48LED / 5103 / 132W / 900mA / NW, Minel-Schreder", pod uglom od 5°.

Kabl PP00-A 4x25mm², 1kV, položen u kablovskom rovu na dubini od 0.7m (1.5m ispod saobraćajnica) od kote nivelisanog terena. Crvenom bojom označeno je strujno kolo broj 1, zelenom broj 2, pink strujno kolo broj 3. Ispod kabla, u sloju nabijene zemlje, polaže se Fe/Zn uzemljivačka traka 25x4mm.

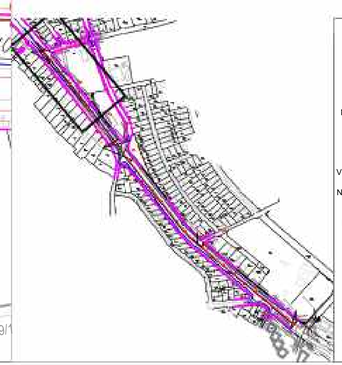
Napojni kabl ormar javnog osvetljenja tipa PP00-A 4x25mm², 1kV, položen u kablovskom rovu na dubini od 0.7m od kote nivelisanog terena.

Juvidur cev prečnika 110mm.

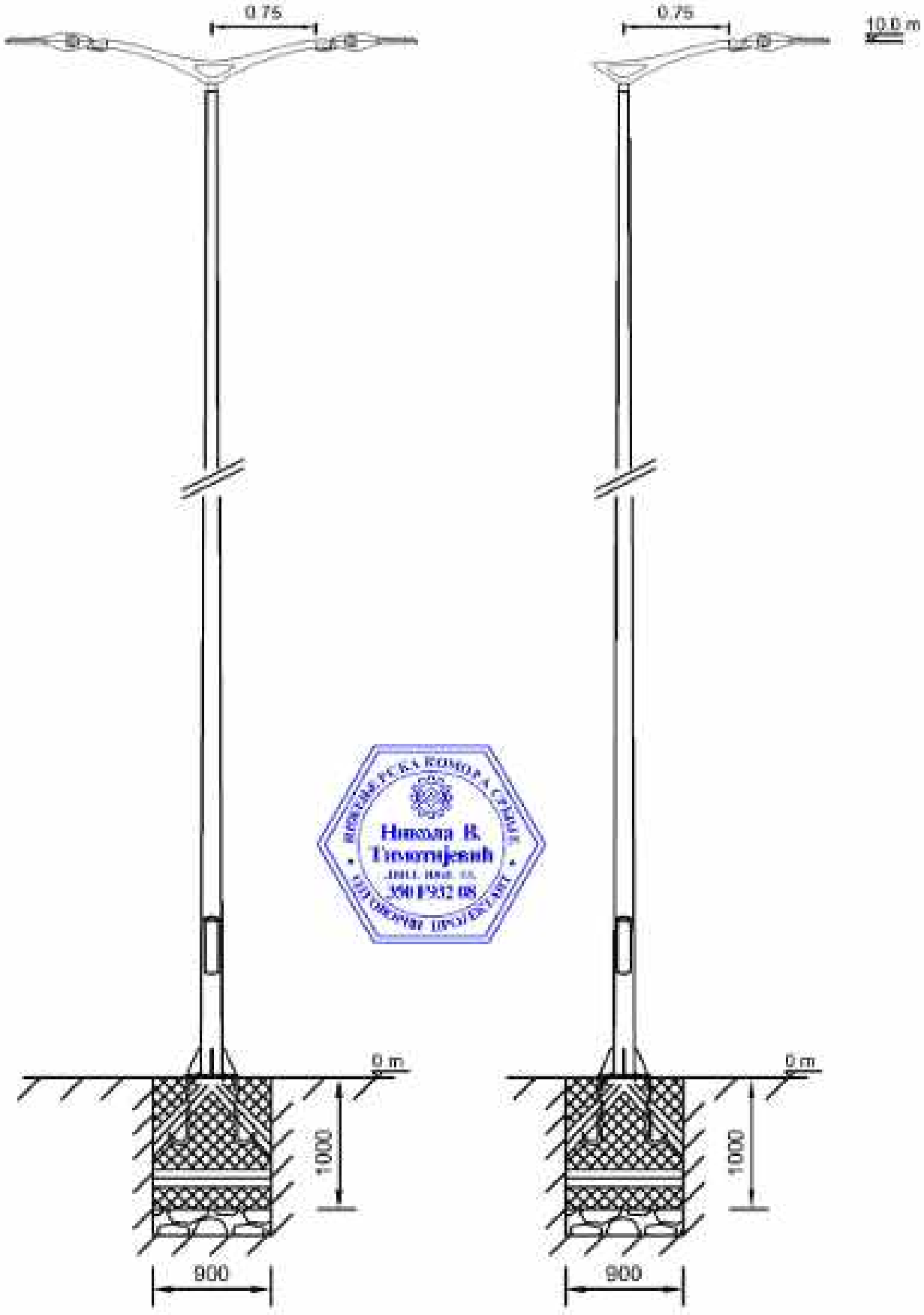
Projektovani slobodnostojeći ormar javnog osvetljenja

x-y

Označavanje stubova:
- x je broj strujnog kola
- y je broj stuba.



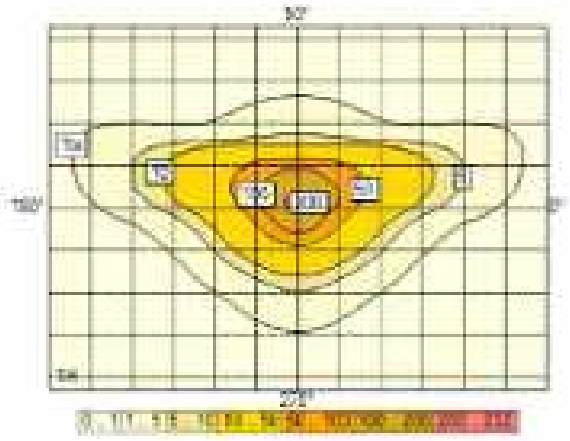
	JP Urbanizam - Kragujevac
INVESTITOR	Gradska uprava za razvoj Grad Kragujevac
NAZIV OBJEKTA	Izgradnja druge trake ulica Vladimira Rolovića i Belodrimske u KragujevcuRolovića i
PROJEKTANT	JP Urbanizam - Kragujevac
VRSTA PROJEKTA	Projekat za izvođenje (PZI)
NAZIV PROJEKTA	Sveska 4. Instalacija javnog osvetljenja
NAZIV CRTEŽA	Situacija 4/4 — RAZMERA R=1:500
ODGOVORNI PROJEKTANT	Nikola Timotijević, dipl.ing.el. br. licence 350 F932 08
SARADNICI	
IZVRŠNI DIREKTOR	Ivan Stanković, dipl.ing.grad. dipl.ing.grad. 01.2021.
v.d. DIREKTORA	Vesna Jovanović Miloševi, dipl.ing.arh. Vesna Jovanović Milošević, dipl.ing.arh. — BR. CRTEŽA 4/14 — VERZIJA 54/75

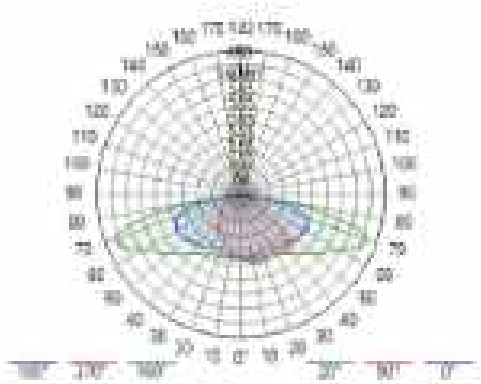


PROJEKTANT: JP Urbanizam - Kragujevac			INVESTITOR: Gradska uprava za razvoj Grad Kragujevac
ODGOVORNI PROJEKTANT: N.Timotijević, dipl.inž.el.		DATUM: 01.2021.	OBJEKAT: Izgradnja druge trake ulica Vladimira Rolovića i Belodrimske u Kragujevcu
PROJEKTANT:		RAZMERA:	NAZIV PROJEKTA: Projekat za izvođenje (PZI) Sveska 4. Instalacija javnog osvetljenja
IZVRŠNI DIREKTOR: I.Stanković,dipl.inž.građ.		CRTEŽ/STRANA: 5/65 UKUPNO: 14/75	NAZIV CRTEŽA: Stub osvetljenja visine 10m

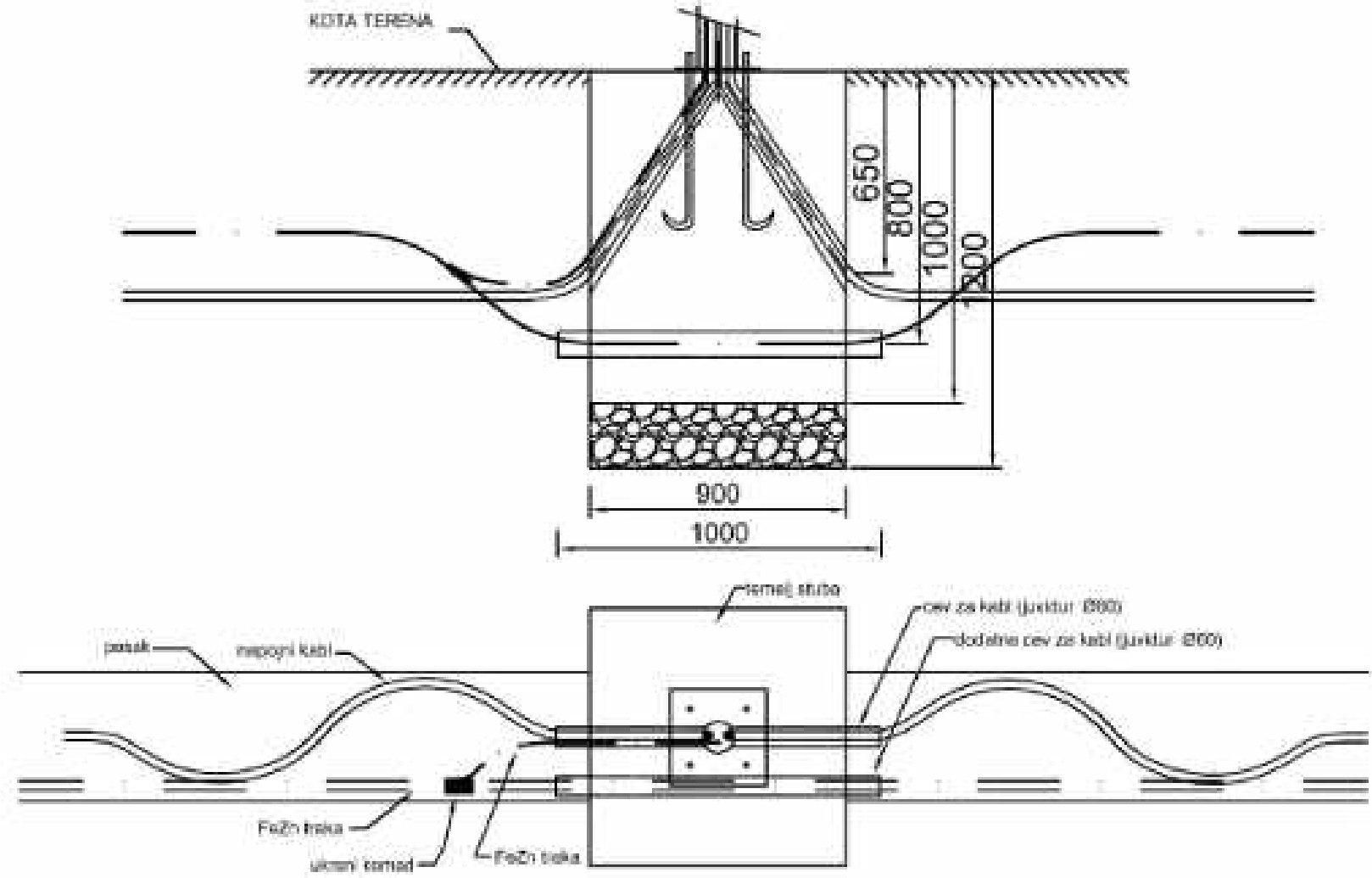
Type	AMPERA MIDI
Reflector	5103
Source	48 LEDs 900mA NW740 740
Protector	Flat glass
Source flux	18.368 klm
G*	Unclassified
Luminaire wattage	132.6 W
MF	0,85
Matrix	403162
Luminaire flux	15.325 klm
Efficacy	115 lm/W



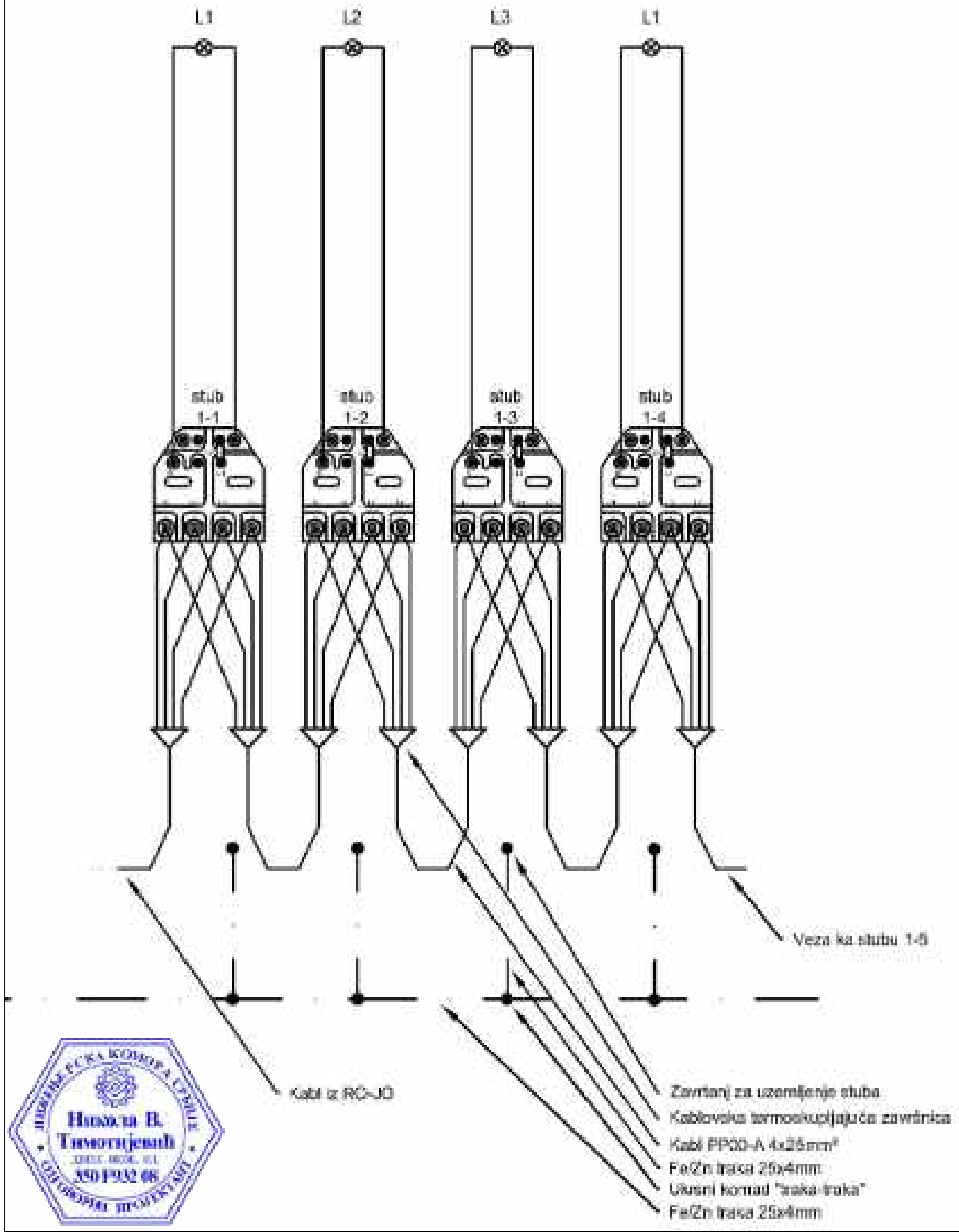




PROJEKTANT: JP Urbanizam - Kragujevac			INVESTITOR: Gradska uprava za razvoj Grad Kragujevac
ODGOVORNI PROJEKTANT: N.Timotijević, dipl.inž.el.		DATUM: 01.2021.	OBJEKAT: Izgradnja druge trake ulica Vladimira Rolovića i Belodrimske u Kragujevcu
PROJEKTANT:		RAZMERA:	NAZIV PROJEKTA: Projekat za izvođenje (PZI) Sveska 4. Instalacija javnog osvetljenja
IZVRŠNI DIREKTOR: I.Stanković,dipl.inž.građ.		CRTEŽ/STRANA: 6/66 UKUPNO: 14/75	NAZIV CRTEŽA: Svetiljka "AMPERA MIDI 48LEDS NW740, 5103", "Minel-Schreder"



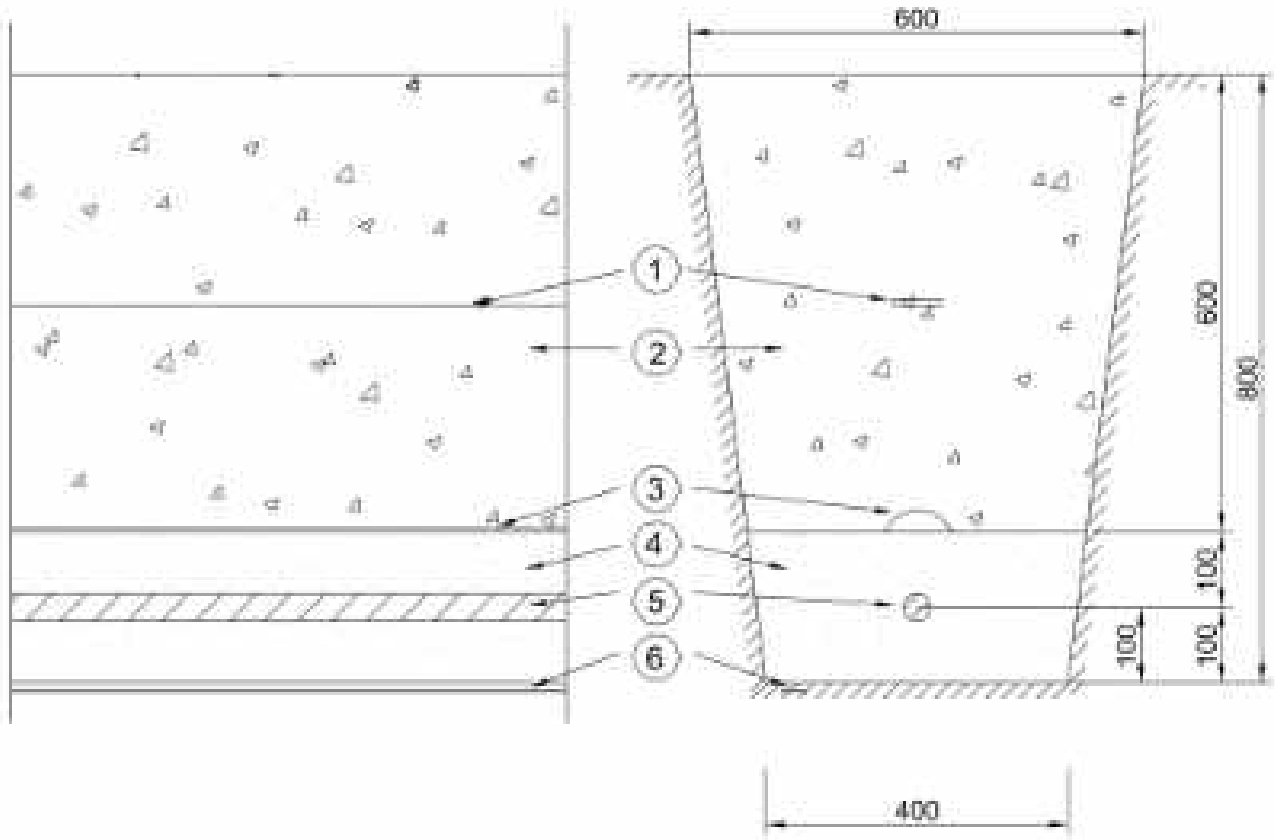
PROJEKTANT: JP Urbanizam - Kragujevac			INVESTITOR: Gradska uprava za razvoj Grad Kragujevac
ODGOVORNI PROJEKTANT: N.Timotijević, dipl.inž.el.		DATUM: 01.2021.	OBJEKAT: Izgradnja druge trake ulica Vladimira Rolovića i Belodrimske u Kragujevcu
PROJEKTANT:		RAZMERA:	NAZIV PROJEKTA: Projekat za izvođenje (PZI) Sveska 4. Instalacija javnog osvetljenja
IZVRŠNI DIREKTOR: I.Stanković,dipl.inž.građ.		CRTEŽ/STRANA: 7/67 UKUPNO: 14/75	NAZIV CRTEŽA: Temelj stuba osvetljenja



PROJEKTANT: JP Urbanizam - Kragujevac			INVESTITOR: Gradska uprava za razvoj Grad Kragujevac
ODGOVORNI PROJEKTANT: N.Timotijević, dipl.inž.el.		DATUM: 01.2021.	OBJEKAT: Izgradnja druge trake ulica Vladimira Rolovića i Belodrimske u Kragujevcu
PROJEKTANT:		RAZMERA:	NAZIV PROJEKTA: Projekat za izvođenje (PZI) Sveska 4. Instalacija javnog osvetljenja
IZVRŠNI DIREKTOR: I.Stanković,dipl.inž.građ.		CRTEŽ/STRANA: 8/68 UKUPNO: 14/75	NAZIV CRTEŽA: Raspored povezivanja stubova

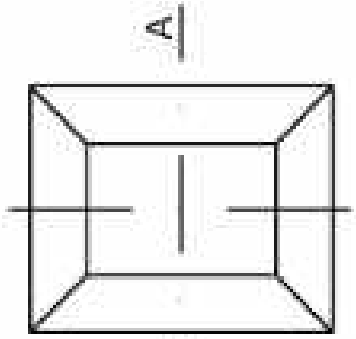
PODUŽNI PRESEK

POPREČNI PRESEK



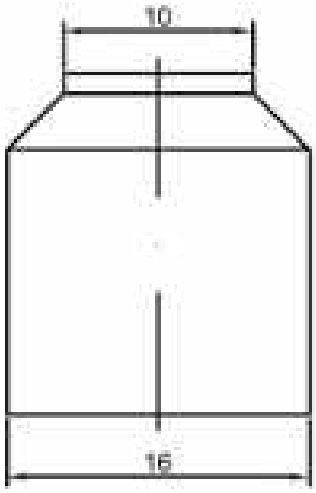
1. UPOZORAVAJUĆA TRAKA
2. NABIJENA ZEMLJA
3. PLASTIČNI ŠTITNIK
4. POSTELJICA
5. KABLOVSKI VOD 0.4kV
6. FeZn TRAKA 25x4mm u sloju nabijene zemlje (nikako peska ili tampona)

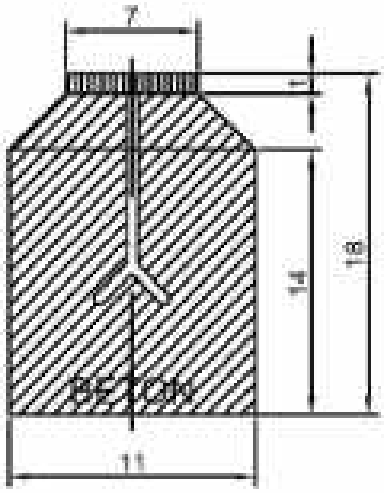
PROJEKTANT: JP Urbanizam - Kragujevac	INVESTITOR: Gradska uprava za razvoj Grad Kragujevac
ODGOVORNI PROJEKTANT: N.Timotijević, dipl.inž.el.	DATUM: 01.2021.
PROJEKTANT:	RAZMERA:
IZVRŠNI DIREKTOR: I.Stanković,dipl.inž.građ.	CRTEŽ/STRANA: 9/69; UKUPNO: 14/75
OBJEKAT: Izgradnja druge trake ulica Vladimira Rolovića i Belodrimske u Kragujevcu	
NAZIV PROJEKTA: Projekat za izvođenje (PZI) Sveska 4. Instalacija javnog osvetljenja	
NAZIV CRTEŽA: Presek kablovskog rova	



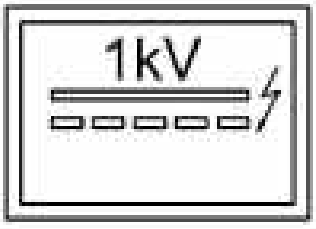
Napomena: mere su date u cm

PRESEK A - A

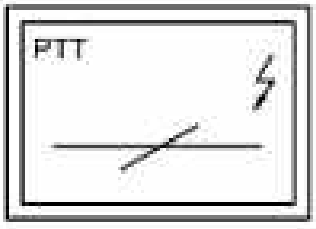




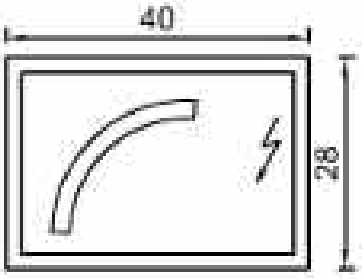




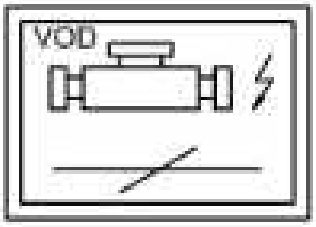
Oznaka za trasu kabla



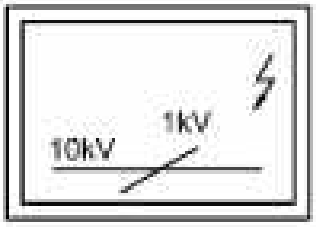
Oznaka za ukrštanje trase sa vodom PTT



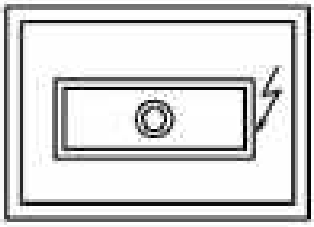
Oznaka za skretanje trase



Oznaka za ukrštanje trase sa vodovodom



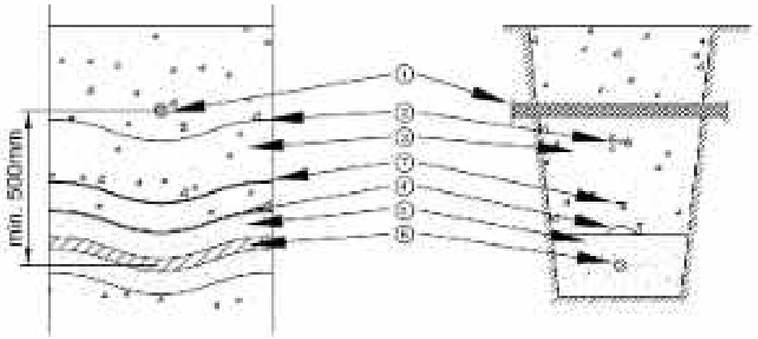
Oznaka za ukrštanje trase sa kablom 10kV

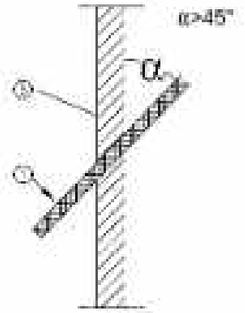


Oznaka za krajeve kablovskih cevi

PROJEKTANT: JP Urbanizam - Kragujevac			INVESTITOR: Gradska uprava za razvoj Grad Kragujevac
ODGOVORNI PROJEKTANT: N.Timotijević, dipl.inž.el.		DATUM: 01.2021.	OBJEKAT: Izgradnja druge trake ulica Vladimira Rolovića i Belodrimske u Kragujevcu
PROJEKTANT:		RAZMERA:	NAZIV PROJEKTA: Projekat za izvođenje (PZI) Sveska 4. Instalacija javnog osvetljenja
IZVRŠNI DIREKTOR: I.Stanković,dipl.inž.građ.		CRTEŽ/STRANA: 10/70 UKUPNO: 14/75	NAZIV CRTEŽA: Kablovska oznaka sa temeljem

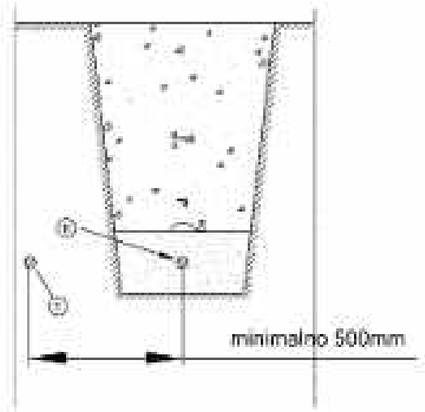
UKRŠTANJE TRASE ENERGETSKOG KABLA SA TELEFONSKIM INSTALACIJAMA





1. TELEFONSKI KABL
2. UPOZORAVAJUĆA TRAKA
3. NASUTNA ZEMLJA
4. PLASTIČNI ŠTITNIK
5. POSTELJICA
6. KABL 0,4/1kV
7. PEŠČANI TRAKA 20mm

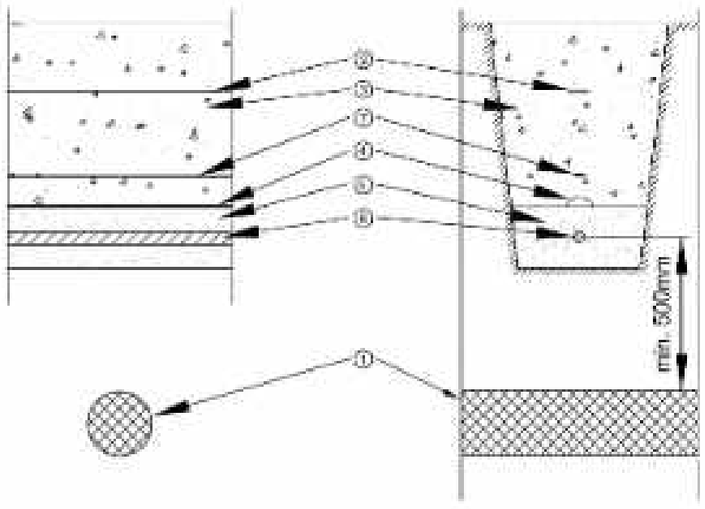
PARALELNO VOĐENJE TRASE ENERGETSKOG KABLA SA TELEFONSKIM INSTALACIJAMA



Ukoliko nije moguće ispoštovati minimalna rastojanja, energetski kabl treba položiti u zaštitnu metalnu cev dužine 3m, a tačka udaljenost od TT kabla mora biti najmanje 0,3m.

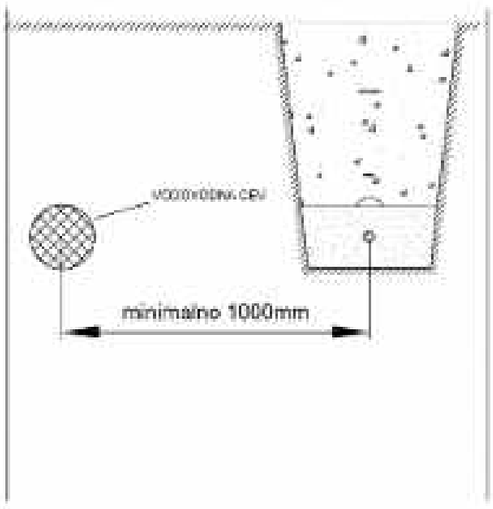
NA SVIM MESTIMA UKRŠTANJA TRASE ENERGETSKOG KABLA SA DRUGIM INSTALACIJAMA POTREBNO JE ENERGETSKI KABL UVUĆI U JUVIDUR CEV PREČNIKA 60mm

UKRŠTANJE TRASE ENERGETSKOG KABLA SA GASOVODNIM I INSTALACIJAMA VODOVODA I KANALIZACIJE



1. GASOVODNA ILI VODOVODNA INSTALACIJA
2. UPOZORAVAJUĆA TRAKA
3. NASUTNA ZEMLJA
4. PLASTIČNI ŠTITNIK
5. POSTELJICA
6. KABL 0,4/1kV
7. PEŠČANI TRAKA 20mm

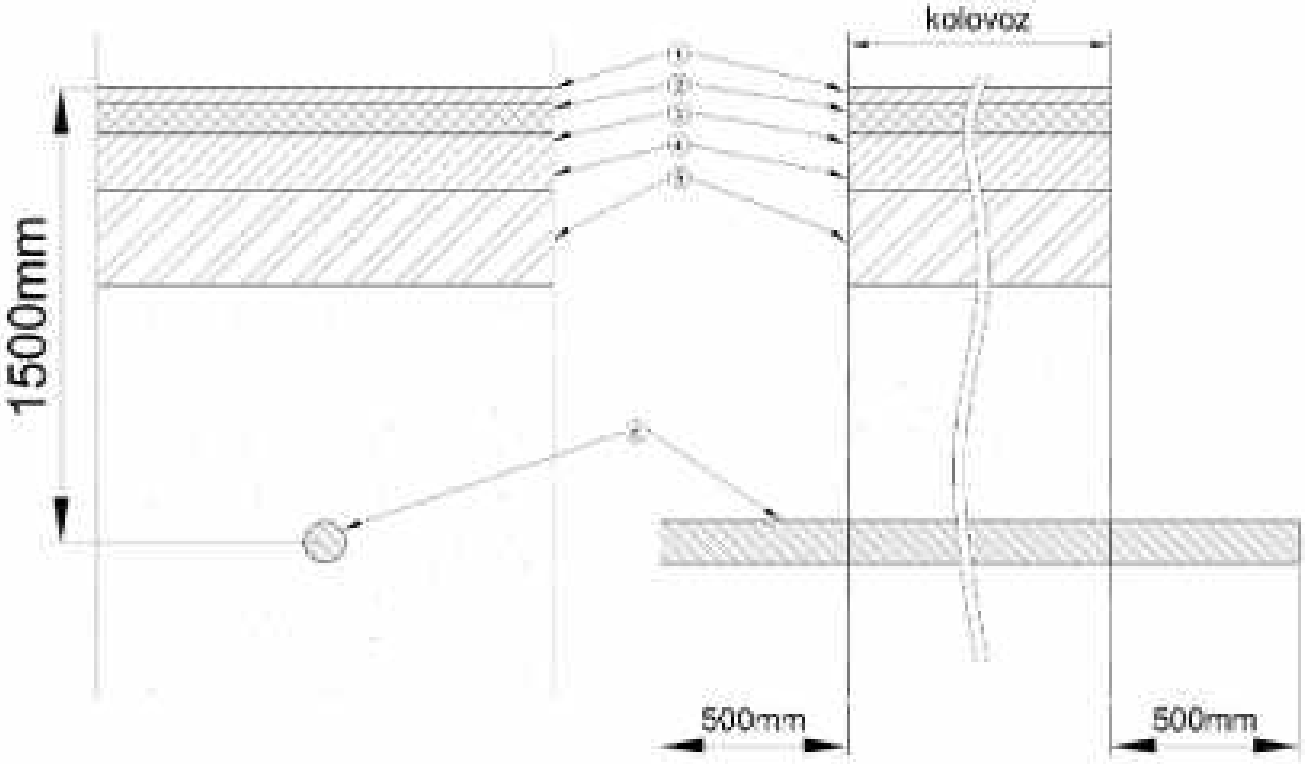
PARALELNO VOĐENJE TRASE ENERGETSKOG KABLA SA VODOVODNIM CEVIMA



Никола В. Тимотијевић
ЈМБГ 3501932 108

PROJEKTANT: JP Urbanizam - Kragujevac			INVESTITOR: Gradska uprava za razvoj Grad Kragujevac
ODGOVORNI PROJEKTANT: N.Timotijević, dipl.inž.el.		DATUM: 01.2021.	OBJEKAT: Izgradnja druge trake ulica Vladimira Rolovića i Belodrimske u Kragujevcu
PROJEKTANT:		RAZMERA:	NAZIV PROJEKTA: Projekat za izvođenje (PZI) Sveska 4. Instalacija javnog osvetljenja
IZVRŠNI DIREKTOR: I.Stanković,dipl.inž.građ.		CRTEŽ/STRANA: 11/71 UKUPNO: 14/75	NAZIV CRTEŽA: Ukrštanje i paralelno vođenje kablova osvetljenja sa ostalim instalacijama

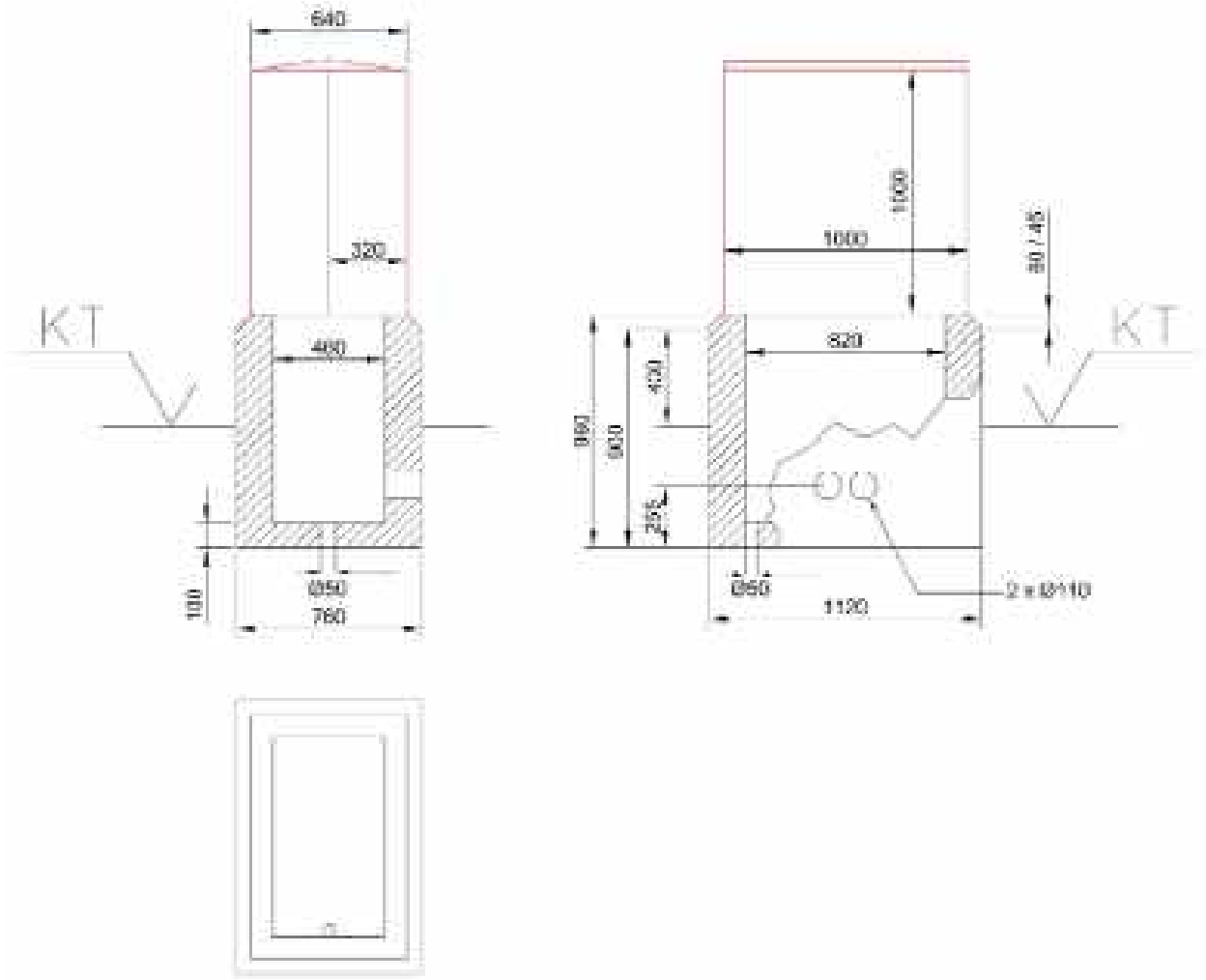
Detalj ukrštanja trase energetskog kabla sa kolovozom



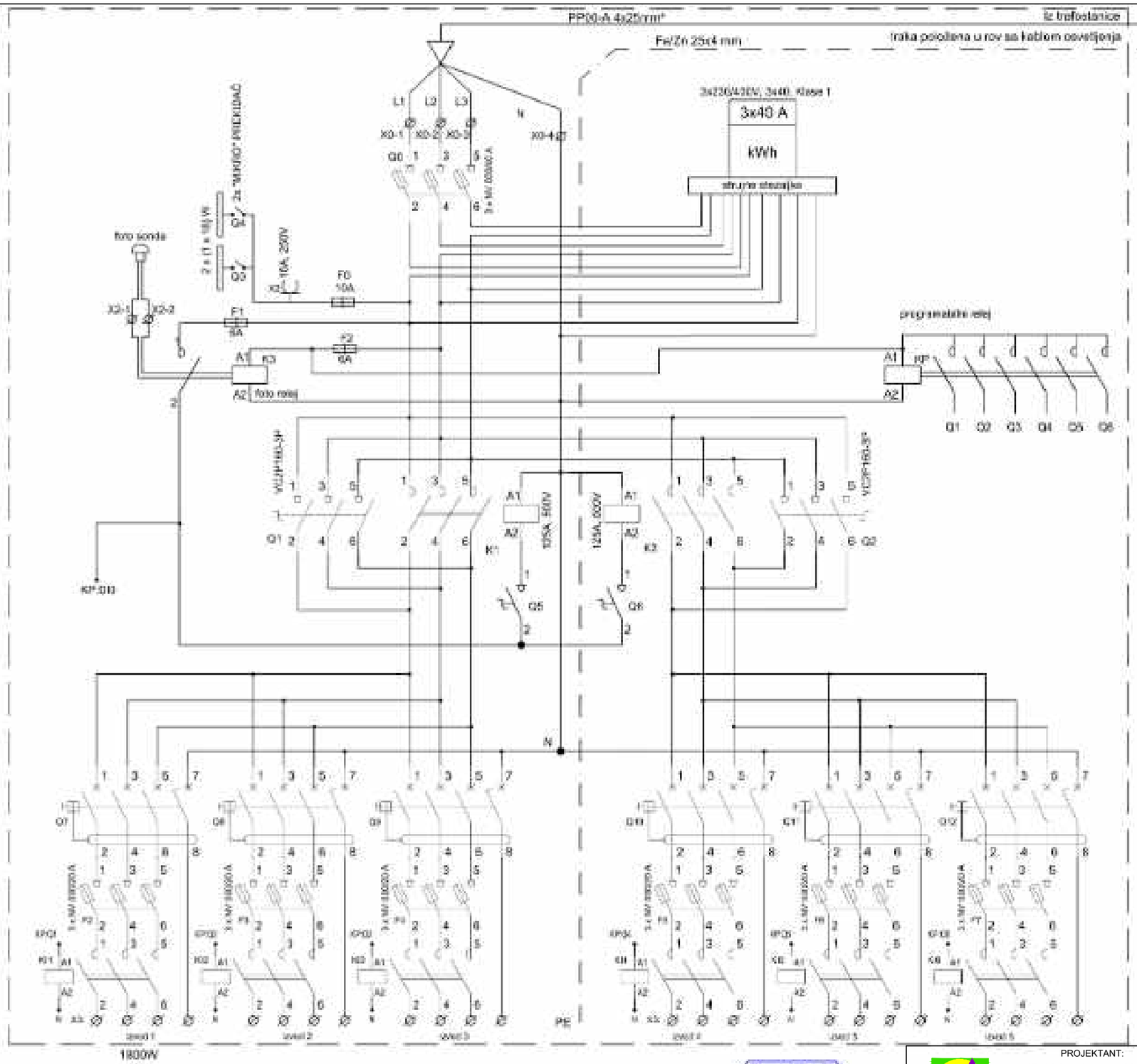
1. Habajući sloj: asfaltbeton
2. Noseći sloj: bitumenizirani kameni agregat
3. Gornji noseći sloj: bitumenizirani šljunak
4. Donji noseći sloj: tampon od drobljenog materijala
5. tampon od šljunka i peska
6. juvidur cev prečnika 100mm

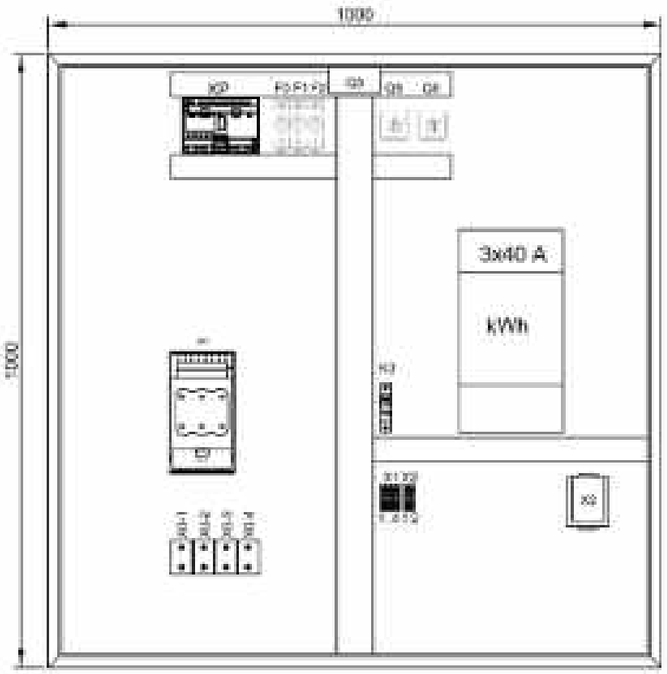
Energetski kabl se polaže u juvidur cev prečnika 110mm koja se postavlja na dubini od 1.5m od gornje površine kolovoza

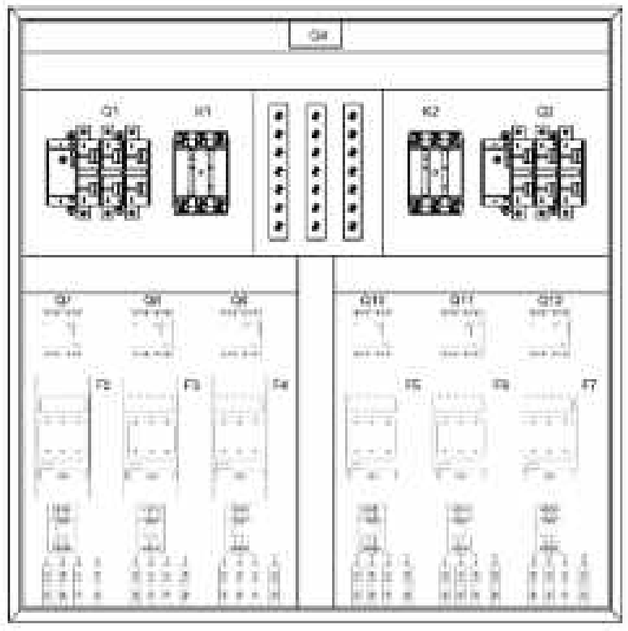
PROJEKTANT: JP Urbanizam - Kragujevac			INVESTITOR: Gradska uprava za razvoj Grad Kragujevac
ODGOVORNI PROJEKTANT: N.Timotijević, dipl.inž.el.		DATUM: 01.2021.	OBJEKAT: Izgradnja druge trake ulica Vladimira Rolovića i Belodrimske u Kragujevcu
PROJEKTANT:		RAZMERA:	NAZIV PROJEKTA: Projekat za izvođenje (PZI) Sveska 4. Instalacija javnog osvetljenja
IZVRŠNI DIREKTOR: I.Stanković,dipl.inž.građ.		CRTEŽ/STRANA: 12/72 UKUPNO: 14/75	NAZIV CRTEŽA: Ukrštanje trase kabla javnog osvetljenja sa putem



PROJEKTANT: JP Urbanizam - Kragujevac			INVESTITOR: Gradska uprava za razvoj Grad Kragujevac
ODGOVORNI PROJEKTANT: N.Timotijević, dipl.inž.el.		DATUM: 01.2021.	OBJEKAT: Izgradnja druge trake ulica Vladimira Rolovića i Belodrimske u Kragujevcu
PROJEKTANT:		RAZMERA:	NAZIV PROJEKTA: Projekat za izvođenje (PZI) Sveska 4. Instalacija javnog osvetljenja
IZVRŠNI DIREKTOR: I.Stanković,dipl.inž.građ.		CRTEŽ/STRANA: 13/73 UKUPNO: 14/75	NAZIV CRTEŽA: Temelj slobodnostojećeg razvodnog ormara osvetljenja







KP - programabilni relej čojim se podešava i kontroliše uključenje pojedinih izvoda:
- izvod 1: trajno uključenje
- izvod 2: uključenje sa zaštitom 2a
- izvod 3: uključenje sa zaštitom 4a
- izvod 4: uključenje sa zaštitom 6a
- izvod 5: uključenje sa zaštitom 8a
- izvod 6: uključenje sa zaštitom 10a.

KP-K1 - digitalni ulaz 1 programabilnog releja
KP-D1..6 - digitalni izlazni izlazi programabilnog releja

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Никола В. Тимотијевић
(дипл. инж. ел.)
350 F232 08
ЛИЦЕНЦА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

PROJEKTANT: JP Urbanizam - Kragujevac			
ODGOVORNI PROJEKTANT: N.Timotijević, dipl.inž.el.		DATUM: 01.2021.	
PROJEKTANT:		RAZMERA:	
IZVRŠNI DIREKTOR: I.Stanković,dipl.inž.građ.		CRTEŽ/STRANA:	14/74
		UKUPNO:	14/75

INVESTITOR
Gradska uprava za razvoj
Grad Kragujevac

OBJEKAT
Izgradnja druge trake ulica Vladimira Rolovića i Belodrimske u Kragujevcu

NAZIV PROJEKTA
Projekat za izvođenje (PZI)
Sveska 4. Instalacija javnog osvetljenja

NAZIV CRTEŽA
Šema i raspored opreme u RO-JO

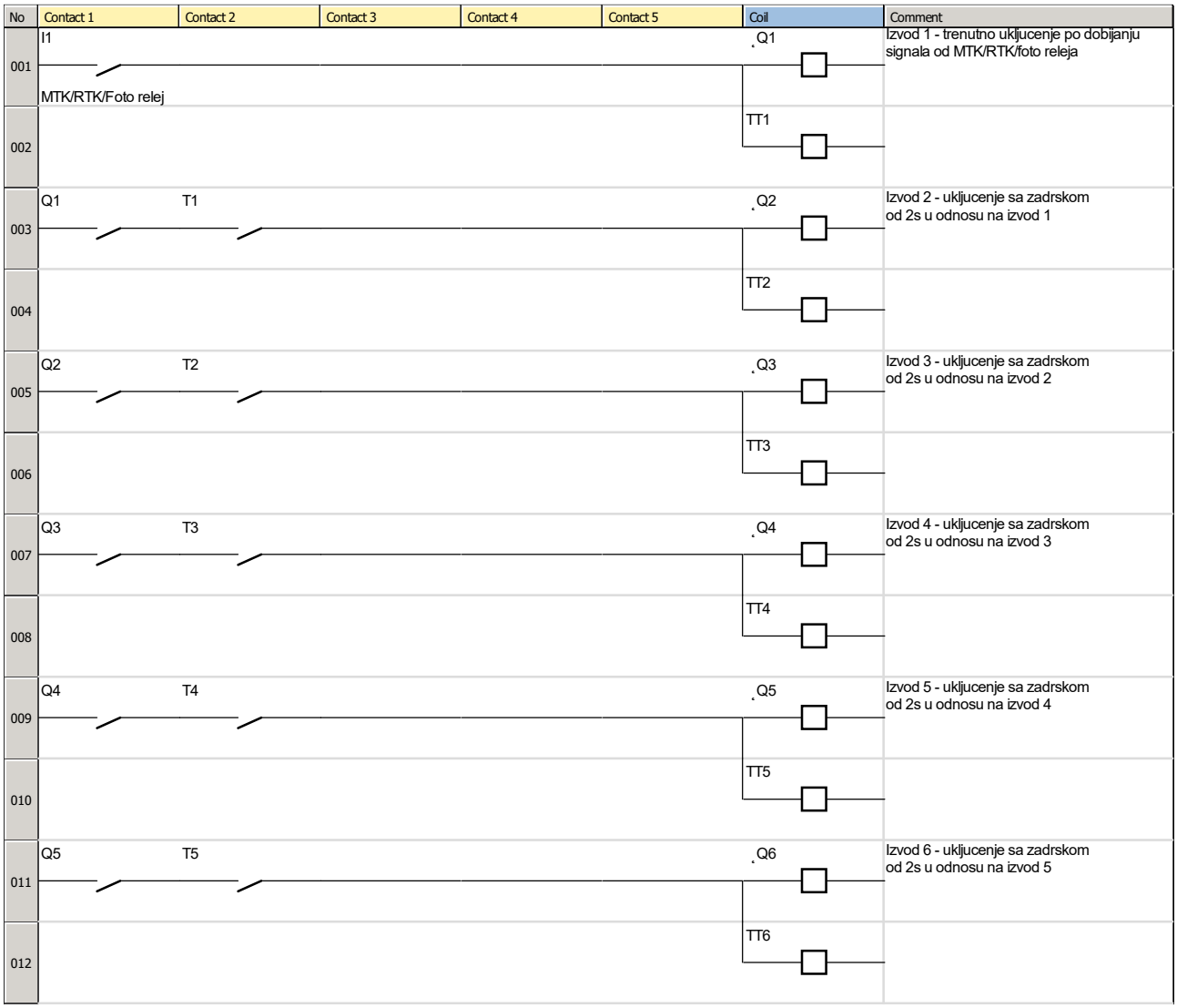
Prilog: Tabela koordinata stubova sa načinom priključenja

Tabela koordinata stubova sa načinom priključenja			
Oznaka stuba	X (easting)	Y (northing)	Faza
1-1	7.492.781,29	4.876.401,26	L1
1-2	7.492.757,68	4.876.409,49	L2
1-3	7.492.729,44	4.876.419,62	L3
1-4	7.492.696,49	4.876.431,42	L1
1-5	7.492.597,57	4.876.466,65	L2
1-6	7.492.564,59	4.876.478,35	L3
1-7	7.492.531,60	4.876.490,06	L1
1-8	7.492.499,05	4.876.502,92	L2
1-9	7.492.470,07	4.876.514,56	L3
1-10	7.492.444,13	4.876.527,21	L1
1-11	7.492.418,08	4.876.542,12	L2
2-1	7.492.663,54	4.876.443,23	L3
2-2	7.492.362,36	4.876.575,61	L1
2-3	7.492.332,76	4.876.594,29	L2
2-4	7.492.302,36	4.876.611,71	L3
2-5	7.492.277,08	4.876.627,66	L1
2-6	7.492.251,78	4.876.643,77	L2
2-7	7.492.236,99	4.876.668,34	L3
2-8	7.492.201,79	4.876.679,44	L1
2-9	7.492.217,44	4.876.655,31	L2
2-10	7.492.175,16	4.876.695,92	L3
3-1	7.492.630,56	4.876.454,94	L1
3-2	7.492.391,96	4.876.556,91	L2
3-3	7.492.141,21	4.876.717,04	L3
3-4	7.492.107,24	4.876.738,13	L1
3-5	7.492.073,27	4.876.759,21	L2
3-6	7.492.043,45	4.876.777,50	L3
3-7	7.492.013,28	4.876.795,26	L1
3-8	7.491.978,90	4.876.815,54	L2
3-9	7.491.948,78	4.876.823,56	L3
3-10	7.491.955,77	4.876.835,36	L1
3-11	7.491.927,92	4.876.847,39	L2

4.8 Ladder diagram programabilnog releja

Module : SR2B201FU
Cycle time in the module : 8 x 2 ms WATCHDOG action : Inactive Type of Hardware Input Filtering : Slow (3ms) ☐ Zx keys inactive Date format : dd/mm/yyyy ☑ Daylight Saving Time change activated Zone : Europe Change to Daylight Saving Time : March, Last Sunday Return to winter time : October, Last Sunday

Program diagram



Physical inputs

No	Symbol	Function	Lock	Parameters	Location of (L/C)	Comment
I1		Discrete inputs	---	No parameters	(1/1)	MTK/RTK/Foto relej

Physical outputs

No	Symbol	Function	Latching	Location of (L/C)	Comment
Q1		Discrete outputs	No	(1/6) (3/1)	
Q2		Discrete outputs	No	(3/6) (5/1)	
Q3		Discrete outputs	No	(5/6) (7/1)	
Q4		Discrete outputs	No	(7/6) (9/1)	
Q5		Discrete outputs	No	(9/6) (11/1)	
Q6		Discrete outputs	No	(11/6)	

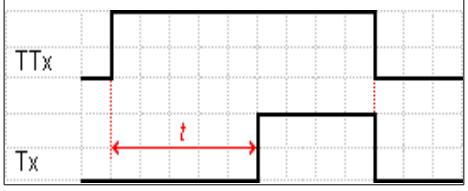
Configurable functions

No	Symbol	Function	Lock	Latching	Parameters	Location of (L/C)	Comment
T1		Timers	No	No	See details below	(2/6) (3/2)	
T2		Timers	No	No	See details below	(4/6) (5/2)	
T3		Timers	No	No	See details below	(6/6) (7/2)	
T4		Timers	No	No	See details below	(8/6) (9/2)	
T5		Timers	No	No	See details below	(10/6) (11/2)	
T6		Timers	No	No	See details below	(12/6)	

Timer

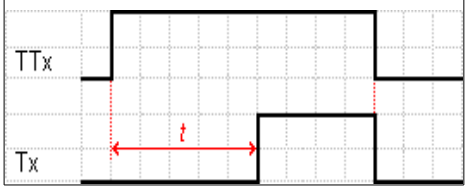
T1 Timers

Function A: Active, control held down
Time: 002.0 s



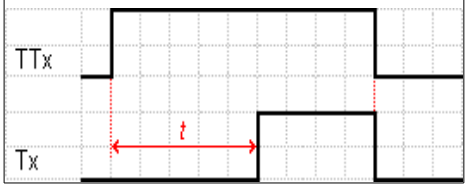
T2 Timers

Function A: Active, control held down
Time: 002.0 s



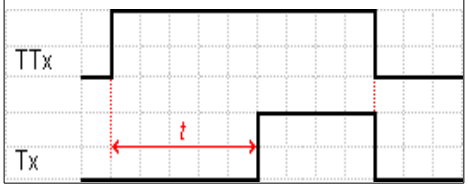
T3 Timers

Function A: Active, control held down
Time: 002.0 s



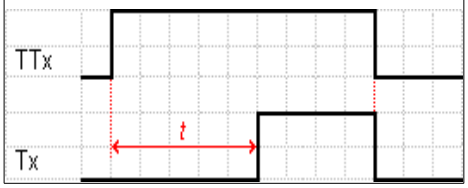
T4 Timers

Function A: Active, control held down
Time: 002.0 s



T5 Timers

Function A: Active, control held down
Time: 002.0 s



T6 Timers

Function A: Active, control held down
Time: 000.0 s

