

ПРОЈЕКТНИ БИРО

ДЕЛТА-ИНЖЕЊЕРИНГ

ЛЕСКОВАЦ, БОШКО БУХА БР.1.

Пиб: 105457709, Мат. Број: 61084371, број посл. рач. 355-1118993-28

Тел: 065/ 2 221 451, 016/ 221 451, 069/855 96 12 ,
gmail: zoranpavlovi5@gmail.com

ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ

За инфраструктурно опремање агро бизнис зоне у
насељу Косанчић

4 - Електроенергетске инсталације

Назив и локација објекта	Инфраструктурно опремање агро бизнис зоне у Насељу Косанчић,
Назив пројекта	Пројекат за извођење
Инвеститор :	Општина Бојник ул. Трг Слободе бр. 2.
Пројектант :	Делта инжењеринг Лесковац уговор бр. 404-25/17 од 10.08. 2017.год.
Главни пројектант :	Зоран Павловић, дипл. инж, грађ.
Директор :	Зоран Павловић, дипл. инж. грађ.
Место и датум израде пројекта : Лесковац, 22.01. 2018 god.	



Zoran Pavlović

4.1. NASLOVNA STRANA

4 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

Investitor: Oština Bojnik, ulica Trg Slobode br.3, Bojnik

Objekat: Elektroenergetsko opremanje Agro-biznis zone u naselju Kosačić na
Kp.Br. 631,632,633,634,635,1311,1312/1,1524,1530,1536,1537,1555
KO Kosačić

Vrsta tehničke dokumentacije: PZI –Projekat za izvođenje

Naziv i oznaka dela projekta: 4- Projekat elektroenergetskih instalacija

Za građenje/izvođenje radova: nova gradnja

Projektant: Projektni biro i građevinska radnja „DELTA-
INŽENJERING,, ul.Boško Buha br.1, Leskovac

Odgovorno lice projektanta: Zoran Pavlović, dipl.inž.grad.

Pečat: Potpis:



Odgovorni projektant : Nenad Mitrović, dipl.el.inž.
(PGD)
Broj licence: 350 V453 05

Pečat: Potpis:



Потпис:

Broj tehničke dokumentacije: PZI 6-4 /2018

Mesto i datum: Leskovac, januar 2018. god.

4.2. SADRŽAJ PROJEKTA ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

4.1.	Naslovna strana projekta elektroenergetskih instalacija
4.2.	Sadržaj projekta elektroenergetskih instalacija
4.3.	Rešenje o određivanju odgovornog projektanta
4.4.	Izjava odgovornog projektanta projekta elektroenergetskih instalacija
4.5.	Tekstualna dokumentacija
4.6.	Numerička dokumentacija
4.7.	Grafička dokumentacija

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 i 145/14) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole
tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata ("Službeni glasnik RS", br. 23/15.) kao:

ODGOVORNI PROJEKTANT

za izradu Projekta za građevinsku dozvolu elektroenergetskih instalacija koji je deo projekta
za infrastrukturno opremanje Agro-biznis zone u naselju Kosačić, određuje se:

Nenad Mitrović, dipl.inž.el.....350 V453 05

Projektant: Projektni biro i građevinska radnja „DELTA-
INŽENJERING,, ul.Boško Buha br.1,Leskovac

Odgovorno lice/zastupnik: Zoran Pavlović, dipl.inž.građ.

Pečat: Potpis:



Broj tehničke dokumentacije: PZI 6-4 /2018

Mesto i datum: Leskovac, januar 2018. god.

4.4. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA PROJEKTA ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

Odgovorni projektant Projekat za građevinsku dozvolu elektroenergetskih instalacija, koji je deo projekta za infrastrukturno opremanje Agro-biznis zone u naselju Kosančić:

Nenad Mitrović, dipl.inž.el.

IZJAVLJUJEM

1. da je projekat izrađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke;
2. 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 : Nenad Mitrović, dipl.inž.el.

Broj licence: 350 V453 05

Pečat: Potpis:



Потпис:

Broj tehničke dokumentacije: PZI 6-4/2018

Mesto i datum: Leskovac, januar 2018.godine

SVESKA 4 - PROJEKAT ELEKTROENERGETSKE INSTALACIJE

4.5. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

- 4.5.1. TEHNIČKI OPIS RADOVA
- 4.5.2. TEHNIČKI USLOVI
- 4.5.3. TEHNIČKE MERE ZAŠTITE NA RADU

4.5.1.TEHNIČKI OPIS RADOVA ZA DEO PROJEKTA ZA GRAĐEVINSKU DOZVOLU

4-PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

4.5.1.1. Opšti deo Projekta za građevinsku dozvolu

PGD projekta izgradnje saobraćajnice i pripadajuće infrastrukture u delu Agro-biznis zone u naselju Kosačić, sastoji se od izgradnje dve tipske montažno betonske trafostanice MBTS10/0,4kV/kV, koje se lociraju u blizini prerađivačke i poluprerađivačke zone, čime će se omogućiti bezbedno i kvalitetno napajanje objekata električnom energijom, koji će se graditi na planskom području. Priključenje novih MBTS izvesti kablovskim vodovima tipa NPO 13-AS 3x150mm²/10kV iz pravca TS 10/0,4kV/kV „Kosačić 2" sa pravljenjem petlje i to:

- od postojeće TS 10/0,4kV/ kV „Kosačić 2" do TS 10/0,4kV/ kV Agro Biznis Zona „Kosačić 1"
- od TS 10/0,4kV/ kV Agro Biznis Zona „Kosačić 1" do TS 10/0,4kV/ kV Agro Biznis Zona „Kosačić 2"
- od TS 10/0,4kV/ kV Agro Biznis Zona „Kosačić 2" do postojeće TS 10/0,4kV/ kV Agro Biznis Zona „Kosačić 1".

Niskonaponsku razvodnu mrežu 1kV graditi kao kablovsku pored planiranih saobraćajnica u trotoaru, kablovima tipa PP00-A 4x150mm² i PP00-A 4x240mm². Kablove razvoditi do slobodnostojećih kablovskih priključnih razvodnih ormara tipa SSMIO, izrađenih od poliestera, a priključenje kablova u iste vršiti na principu ulaz - izlaz. Od ovih ormara se vrši polaganje priključnih kablova tipa PP00-A odgovarajućeg preseka do kablovskih priključnih kutija KPK i pojedinih razvodnih ormara GRO objekta u svemu prema uslovima nadležnog Elektrodistributivnog preduzeća i zahtevanoj angažovanoj jednovremenoj snazi.

Javno osvetljenje biće izvedeno svetiljkama u LED tehnologiji postavljenim na čelično cevastim stubovima postavljenim u jednostranom rasporedu, u delu trotoara na međusobnom razmaku do maksimalnih 35m, a sve prema urađenom fotometrijskom proračunu i tipu (svetlotehničkoj klasi) saobraćajnice. Upravljanje i merenje će se obavljati iz odgovarajućih slobodnostojećim uzemnih ormara lociranih u neposrednoj blizini gore navedenih MBTS.

Grafički prilog instalacija je dat u prilogu projekta crtež.br.1 ***Plan mreže i objekata komunalne infrastrukture u R=1:2500.***

4.5.1.2. Izgradnja MBTS 10/0,4kV/kV

Izgradnja dve nove transformatorske stanice tipa MBTS 10/0,4kV/kV za napajanje električnom energijom budućih proizvodnih pogona u okviru Agro-biznis zone u naselju Kosačić, obaviće se na namenski određenim planom predviđenim parcelama, tako što se prva trafostanica locira na parceli javne namene br.9 gde će biti sagrađena MBTS 10/0,4kV/ kV Agro Biznis Zona „Kosačić 1" (granične tačke 78,79,80 i 81), dok će se druga MBTS 10/0,4kV/ kV Agro Biznis Zona „Kosačić 2" locirati na planski predviđenoj parceli javne namene br.8 (granične tačke 77,75 i 74). Koordinate graničnih tačaka parcela sa kotama i niveletama date su u projektu saobraćajnice.

Svaki od gore navedenih objekata (transformatorske stanice) građevinski se sastoji iz dve prostorije sa odvojenim ulazom, za potrebe unošenja i održavanja opreme. U jednoj prostoriji je smešten energetska transformator, a u drugoj postrojenja (čelije) 10kV i 0,4kV naponskog nivoa. Između dve prostorije nije neophodno da bude pregradni zid. Potrebno je ostaviti prostor ispod poda transformatorske stanice da bi mogli da se uvedu kablovi SN/NN 10/0,4kV nivoa. Energetski transformator i razvodno postrojenje nalaze se na istom nivou. Na vratima postaviti prag za zaštitu od prodora kiše, a oko objekta betonske ploče, u delu izrađenog prstenastog uzemljivača. Energetski transformator se postavlja na čelične nosače P profila dimenzija 100x60mm. Ispod energetskog transformatora postavlja se korito od polisetera ili slično sa kapacitetom da prihvati svu količinu ulja.

Razvodno postrojenje 10kV naponskog nivoa, je nazivne snage kratkog spoja 250MVA i struje kratkog spoja $I_n=400kA$, a sastoji se iz četiri čelija: dve izvodne, jedne trafo i jedne merne čelije. Raspored čelija gledano sa prednje strane sa leva na desno je: trafo čelija, merna čelija, vodna čelija i još jedna vodna čelija. Kod svih čelija u gornjem delu bočnih pregrada nalaze se provodni izolatori namenjeni za prolaz sabirnice između čelija. Ugrađene sabirnice su pravougaonog preseka $200mm^2$ dimenzija 40x5mm. Zaštitno uzemljenje bloka 10kV je izvedeno pocinkovanom trakom FeZn 25x4mm, u donjem delu duž svih čelija. Čelije su potpuno oklopljene čeličnim limom i namenjene je za smeštanje uz zid, a može se koristiti i kao slobodnostojeće. Zaštićene su od korozije postupkom plastificiranja. Sa prednje strane zatvorene su vratima sa prozorom na gornjoj polovini. Pod čelija je od lima, sa otvorom sa gumenim uvodnicama za prolaz kabla. Na čelijama je izveden ekspanzioni poklopac sa gravitacionim zatvaranjem. Čelije su bravarski, farbarski i električno potpuno završene.

U svim izvodnim (vodnoj) čelijama je ugrađena trolna sklopka rastavljač sa noževima za kratko sapajanje i uzemljenje sa polužnim pogonom, tipa TKL 3/12/630/210 D-ET-S-VT 12kV, 630A.

U trafo čeliji je ugrađena trolna sklopka rastavljač, kopresioni, sa okidačem, sa ugrađenim nosačima visokoučinskih osigurača sa udarnom iglom od 80A i delovanjem na isključenje sklopke rastavljača u slučaju pregorevanja jednog osigurača, sa polužnim pogonom, tipa TKL 3/12/630/210-UH-D-SA-AA 12kV, 630A.

Merna čelija se sastoji iz jednog izolovanih transformatora nazivnog napona $10/\sqrt{3}$ prenosnog odnosa $10000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}V/V$, napona tercijera 100/3V, nazivne snage 75VA, klase tačnosti 0.5, i 50Hz komada tri. Pored toga sadrži i tri strujna transformatora nazivnog napona 10kV, prenosnog odnosa 2x20/5 A/A, nazivne snage 15VA, klase tačnosti 0,5 i faktora sigurnosti F_s 5, radi merenja na srednjem naponskom nivou.

Razvodno postrojenje 0,4kV naponskog nivoa sastoji se iz tri čelije: dovodno trafo polje, izvodna polja i polje za kompenzaciju reaktivne snage, koju za svoj rad angažuje ET. Raspored čelija sa leva na desno je dovodno-trafo polje (500x500x1800), a onda izvodno polje (1500x500x1800). Čelije su oklopljene čeličnim limom i namenjene je za smeštanje uz zid, a može se koristiti i kao slobodnostojeće. Zaštićene su od korozije postupkom plastificiranja. Sa prednje strane zatvorene su vratima sa prozorom na gornjoj polovini. Pod čelija je od lima, sa otvorom sa gumenim uvodnicama za prolaz kabla. Na čelijama je izveden ekspanzioni poklopac sa gravitacionim zatvaranjem. Čelije su bravarski, farbarski i električno potpuno završene. Od dovodnog polja sa izlaza prekidača horizontalno kroz izvodno polje su postavljene bakarne sabirnice dimenzija 50x10mm (faze) i 50x5mm (neutralni provodnik) za napajanje izvoda. Sabirnice ofarbat L1-žuta, L2-zelena, L3-ljubičasta, N-bela. Uzemljenje je izvedeno pocinkovanom trakom FeZn 25x4mm, u donjem delu duž svih čelija.

U dovodno-trafo čeliji se ugrađuje kompakt prekidač $U_n=400V$, $I_n=1250A$, strujni transformator prenosnog odnosa 1000/5A, ampermetri 0-1000A sa maksigrafom kom.3, voltmetar 0-500V, voltmetarska preklopka sa sedam položaja. Dovodno trafo polje služi

za priključak postrojenja 0,4kV na energetske transformator. U svakoj fazi se nalaze strujni transformator prenosnog odnosa 1000/5, na koje se povezuju tri bimetalna ampermetra koji daju podatke o maksimalnoj iskorišćenosti transformatora.

U izvodnoj ćeliji se ugrađuju vertikalno izolovana postolja i patroni nazivne struje 400A/H NVO osigurača za osam niskonaponskih izvoda. U ćeliji za kompenzaciju reaktivne energije ugrađuje se kondenzatorska baterija od 40kVAr i NVO 3x100A osigurač.

U obadve trafostanice TS 10/0,4kV/ kV Agro Biznis Zona „Kosančić 1" i TS 10/0,4kV/ kV Agro Biznis Zona „Kosančić 2" ugraditi energetske transformatore snage 630kVA, prenosnog odnosa 10/0,42kV $\pm 2 \times 2,5\%$, napon kratkog spoja 4%, frekvencije 50Hz i spregom Dyn5. To je uljni transformator sa dilatacionim sudom i prirodnom cirkulacijom ulja i vazduha.

□ Tehničke karakteristike

- Trofazni uljni transformator za unutrašnju montažu
- Namotaj višeg napona : 10 000 V
- Namotaj nižeg napona 420 V,
- Regulacija napona $\pm 5\%$ i to $2 \times 2,5\%$
- Izolacioni nivo 12kV (28/75 kV),
- Sprega: Dyn5,
- Bez konzervatora,
- Hlađenje – prirodno: ONAN
- Porast temperature ulja pri vrhu 60 K
- Srednji porast temperature namotaja 65 K

Podaci za transformator 630 kVA:

- Nivo zvučne snage 70 dB
- Akustički pritisak na 1m 60 dB
- Garantovane vrijednosti
 - gubici praznog hoda $P_0=1100\text{ W}$
 - gubici zbog opterećenja $P_{cuu}=5900\text{ W}$
 - napon kratkog spoja 4%

Veze između 10 kV razvodnog bloka i transformatora ostvarena je od tri jednožilna kabla tipa XHE 49-A, $3 \times (1 \times 70/16) \text{ mm}^2 / 10 \text{ kV}$. Kabl XHE 49-A je standardni proizvod prema JUS IEC 60502, s izolacijom od umreženog polietilena i plaštom od PVC. Izabrani kabl ne predstavlja izvor opasnosti od požara jer navedeni izolacioni materijali ne podržavaju gorenje ili direktno krutom vezom pomoću bakarnih sabirnica $3 \times (40 \times 10 \text{ mm}) + (40 \times 5 \text{ mm})$.

Osnovni tehnički podaci o izabranom 12 kV kabl:

- tip kabla XHE 49-A
- naznačeni napon 12 kV
- dozvoljeno strujno opterećenje kablova (kablovi položeni u trougao) kod toplotnog otpora tla 100°C cm/W 215 A
- materijal provodnika aluminijum
- naznačeni presek provodnika 70 mm^2
- naznačeni presek ekrana 16 mm^2
- vanjski prečnik kabla 42 mm
- najmanji radijus savijanja 630 mm
- prečnik provodnika 10,3 mm

Spoj transformatora s niskonaponskim postrojenjem izvešće se pomoću izolovanih jednožilnih kablova tipa $2 \times (\text{PP00 } 1 \times 240 \text{ mm}^2)$ za fazne i neutralni provodnik ili direktno krutom vezom pomoću bakarnih sabirnica $3 \times (50 \times 10 \text{ mm}) + (50 \times 5 \text{ mm})$.

Završetak spojnih vodova na strani energetskog transformatora izvodi se pomoću odgovarajućih kablovskih papučica, zaštićenih izolacionim ceevima. Svi niskonaponski kablovi se spajaju na NN razvod preko kablovskih stezaljki na osiguračkim linijama. PEN sabirnice su smještene u donjem delu NN sklopnog bloka.

Uslovi za dimenzionisanje uzemljenja prema dozvoljenim naponima dodira i koraka su određeni načinom uzemljenja neutralne tačke srednjenaponske mreže i vrstom primenjene zemljospojne zaštite. Uzemljenje trafo stanice se izvodi kao združeno zaštitno i radno, obzirom da postoje uslovi za združivanje (u napojnim trafo stanicama postoji zemljospojna zaštita).

Unutar transformatorske stanice izvedena je zaštita od previsokog napona dodira izjednačenjem potencijala, tj. spajanjem svih metalnih delova postrojenja (koji u normalnom pogonu nisu pod naponom) na zaštitno uzemljenje.

Zaštitno uzemljenje se izvodi kao spoj dva paralelna uzemljivača: sabirnog voda uzemljenja unutar kućišta transformatorske stanice i trakastog uzemljivača oko betonske kućice. Na sabirni vod unutrašnjeg uzemljenja se na više mesta spaja i galvanski povezana armatura armirano-betonskih konstruktivnih elemenata kućišta transformatorske stanice. Sa sabirnog voda unutrašnjeg uzemljenja se izvode i odcjepi za uzemljenje svih metalnih konstrukcija, kotla energetskog transformatora i sklopnih blokova s ugrađenom elektro opremom. Sva metalna kućišta elektro opreme povezuju se preko predviđenih vijaka na zaštitno uzemljenje. Osim toga na sistem uzemljenja potrebno je spojiti i sledeće elemente:

- sva vrata transformatorske stanice s fleksibilnom bakrenom pletenicom 16 mm^2 ;
- sve kablovske glave (metalni delovi);
- zaštitne plaštove kablova i ekrane energetskih kablova;
- profilne nosače u transformatorskoj komori;
- sve metalne delove konstrukcija, nosača i krovnih metalnih ploča;

- noževe za uzemljenje u sklopu visokonaponskih sklopnih blokova;
- kotao energetskog transformatora;
- sekundarne strujne krugove mernih transformatora;
- odvodnici prenapona;
- neutralni provodnik niskonaponske mreže.

Povezanost metalnih masa potrebno je proveriti merenjem i potvrditi odgovarajućim atestom. Sva eventualna ukrštanja traka uzemljivača s ostalim instalacijama treba izvesti u skladu s tehničkim propisima. Nakon izrade sistema uzemljenja potrebno je izvršiti kontrolna merenja i po potrebi izvršiti odgovarajuću korekciju uzemljivača.

Za oblikovanje potencijala oko trafostanice se postavljaju prstenovi od pocinkovane trake ili bakarno užje, zavisno od lokalnih uslova. Mogući raspored je sa dva prstena: prvi na udaljenosti 0.2 m od zida (na dubini od 0.8 m), a drugi na udaljenosti 1m od prvog (na dubini od 0.8 m)

U transformatorskoj stanici izvedena je instalacija osvetljenja, iznad maltera na zid (na obujmice), sa OG prekidačima i broskom svetiljkama od 60W, za svaku prostoriju posebno.

4.5.1.3. Kablovska 10kV veza između MBTS 10/0,4kV/kV

1.1. Vrsta, tip, presek i napon kablova	Podzemni energetski 10 kV kabl, NPO 13- AS 3x150 mm ²
1.2. Ukupna dužina kabla sa rezervama	800 m.
1.3. Priključenje voda	10 kV ćelije u TS 10/0,4 kV/kV "Kosančić 2", Agro Biznis Zona "Kosančić 1" i Agro Biznis Zona "Kosančić 2"
1.4. Način priključenja u krajnjim tačkama	Kablovskim završnicama za unutrašnju montažu KGT-u, u 10 kV-oj ćeliji MBTS 10/0,4kV/ kV "Kosančić 2", Agro Biznis Zona "Kosančić 1" i Agro Biznis Zona "Kosančić 2"
1.5. Isključenje vodova	U odgovarajućim 10 kV vodnim ćelijama u TS 10/0,4 kV/ kV
1.6. Strujno opterećenje voda	255 A
1.7. Struja kratkog spoja	16 kA/0,5s.
1.8. Spoljni prečnik kabla	56 mm.
1.9. Težina kabla	770 kg/km.
1.10 Standardna dužina pakovanja	500 m.

Zbog snabdevanja električnom energijom kompleksa Agro-biznis zone u naselju Kosančić potrebno je položiti elektroenergetske 10 kV kablove radi ostvarivanja međusobnih napojnih veza:

- od postojeće TS 10/0,4kV/ kV „Kosančić 2" u naslju Kosančić do novoizgrađene MBTS 10/0,4kV/ kV Agro Biznis Zona „Kosančić 1" u okviru novo formiranog kompleksa;
- od novoizgrađene MBTS 10/0,4kV/ kV Agro Biznis Zona „Kosančić 1" do novoizgrađene MBTS 10/0,4kV/ kV Agro Biznis Zona „Kosančić 2" sve u okviru novoformiranog kompleksa;
- od novoizgrađene MBTS 10/0,4kV/ kV Agro Biznis Zona „Kosančić 2" do postojeće TS 10/0,4kV/ kV Agro Biznis Zona „Kosančić 1". Napomena: radi vezivanja novih MBTS u petlju i dobijanja sigurnog 10kV napajanja.

Međusobne veze na srednjenaponskom nivou novoprojektovanih MBTS sa postojećom TS 10/0,4kV/ kV „Kosančić 2" u naslju Kosančić izvesti elektroenergetskim podzemnim kablom **tipa NPO 13-AS 3x150mm²/10kV**. Trase polaganja predmetnih 10 kV kablova određeni su položajem krajnjih tačaka koje kabal treba da poveže i data je na situaciji u detalju crtež br.1. Trasa kablova u samom kompleksu Agro Biznis Zone se proteže kroz istočni trotoar novo formirane saobraćajnice profila 2-2, na 0,5m od regulacione linije kolovoza i trotoara. U pomenutom trotoaru su smeštena dva kabla na međusobnom rastojanju od 10cm i na dovoljnoj propisanoj ukupnoj udaljenosti od ostalih instalacija, dok elektronski komunikacioni kablova Telekom Srbije nisu položeni u istom trotoaru. U jednom delu istočnog trotoara vodi se paralelno i 1kV kabli za primarni razvod napajanja. Na mestu planiranog ukrštanja sa elektronskim kablom na raskrsnici profila saobraćajnice 1-1 i saobraćajnice 2-2, predviđena je mehanička zaštita koja se izvodi polaganjem po tri cevi od tvrdog juvidira ϕ 110mm, formirajući kablovsku kanalizaciju.

Polaganje kabla NPO 13-A 3x150mm²/10kV unutar planiranog trotoara izvodi se u rovu dimenzija: dubina 0,8m a širine rova 0,5m. Dužina rova traseu okviru agro biznis zone u istočnom trotoaru profila 2-2, iznosi oko $L=370m$.

U unutrašnjem delu postrojenja skinuti spoljni, zapaljivi omotač od jute i ugraditi završne glave. U trafostanicama i srednjenaponskim izvodnim ćelijama kablove završiti kablovskim završnicama za unutrašnju montažu tipa KGT-u. Zbog gore navedenih trasa tj. u svakoj novoj MBTS se nalaze po dve izvodne 10 kV ćelije, a u postojećoj TS dograditi dve izvodne ćelije, pa se rade po dve kablovske završne glave.

Za nastavljjanje kablovskog voda koristiti kablovske spojnice KS-64. Kablovska spojnica mora biti isporučena kompletno. Količine su uslovljene velikom dužinom kabla i date u predmeru i predračunu projekta.

4.5.1.4. Kablovski 1kV izvodi iz MBTS 10/0,4kV/kV

Iz svake novoprojektovane trafostanice MBTS 10/0,4kV/ kV Agro Biznis Zona „Kosančić 1" i novoizgrađene MBTS 10/0,4kV/kV Agro Biznis Zona „Kosančić 2", tj. niskonaponske izvodne ćelije polaze 1kV kablovski izvodi prema SSMIO koji se nalaze na regulacionoj liniji planiranih saobraćajnica i predviđenih parcela namenjenih za proizvodni pogon. Broj SSMIO je određen prema projektovanoj potrebnoj angažovanoj snazi za početak izgradnje proizvodnih hala unutar novoformiranih parcela. Napomena: Ostali broj slobodnih izvoda na niskonaponskom delu razvoda unutar MBTS biće kasnije iskorišćen u zavisnosti od stvarno potraživane ukupne angažovane snage od novo registrovanih komercijalnih kupaca unutar Agro Biznis Zone.

IMO6 služi za smeštaj 6 električnih brojlara, a sastoji se iz priključnog i razvodno mernog dela. U priključnom delu ormana se nalaze visokoučinski osigurači NVO 250/50A,

koji će omogućiti zaštitu kablova, privremenog priključka. IMO6 ormani su uzemni od poliestera zaštitne klase 2 dimenzija 920x1055x235, i na sebi imaju ugrađene prozorčiće za očitavanje potrošnje električne energije. Postolja su takođe od poliestera dimenzija 920x1200x235, sa predviđenim prostorom za ulaz kablova. U IMO6 ormanima će se još nalaziti limitatori snage za ograničenje jednovremene snage i trofazna direktna elektronska multifunkcionalna brojila (5-60) A sa mogućnošću dvosmerne komunikacije, a koje ispunjava sve uslove koje je usvojio stručni savet EPS-a sa priloženim odgovarajućim atestima. Tip brojila i automatske osigurače „limitatore,, stalnog komercijalnog kupca će odrediti kasnije elektrodistributivno preduzeće ponoosob za svakog registrovanog potrošača, a na osnovu postojećih ugovora o limitiranju jednovremeno angažovane snage.

Broj planiranih SSMIO napajanih iz MBTS 10/0,4kV/ kV Agro Biznis Zona „Kosančić 1" je 5kom. Elektroenergetski kabli napajanja SSMIO-1 i SSMIO-2 je tipa PP00-A 4x150mm²/1kV, i planirani su sa posebnih izvoda tj. niskonaponske osiguračke letve. Napajanje SSMIO-3 i SSMIO-4 je planirano sa zajedničkog niskonaponskog izvoda i osiguračke letve elektroenergetskim kablom tipa PP00-A 4x240mm²/1kV po principu ulaz-izlaz. Poslednji predviđeni orman SSMIO-5 se napaja sa slobodnog izvoda u niskonaponskoj čeliji direktno kablom tipa PP00-A 4x150mm²/1kV.

Broj planiranih SSMIO napajanih iz MBTS 10/0,4kV/ kV Agro Biznis Zona „Kosančić 2" je 2kom. Elektroenergetski kabli napajanja SSMIO-1 i SSMIO-2 je tipa PP00-A 4x240mm²/1kV po principu ulaz-izlaz sa jednog niskonaponskog izvoda.

Kablovi za 1kV razvod se uglavnom polažu zajedničkom rovu sa kablovima javnog osvetljenja na propisnom rastojanju od 10cm, a dovoljnoj propisanoj ukupnoj udaljenosti od elektronskih komunikacionih kablova Telekom Srbije tj. prosečno oko 0,76m-0,8m.

4.5.1.5. Javno osvetljenje saobraćajnica u kompleksu Agro Biznis zone

Priključenje na elektroenergetsku niskonaponsku distributivnu mrežu napajanje novoplaniranih svetiljki javnog osvetljenja električnom energijom izvesti sa slobodnog niskonaponskog izvoda unutar MBTS 10/0,4kV/ kV Agro Biznis Zona „Kosančić 1". Vezu od osiguračke letve niskonaponskog izvoda do SGRO-osv. U neposrednoj blizini MBTS izvesti podzemnim elektroenergetskim kablom tipa PP00-A 4x70mm². U priključnom delu ormana u KPK postavljena su tri postolja za NVO osigurače 250/40A. U okviru izvodnog mernog ormana SSIMO-osv. se ugrađuju u mernom delu tri automatska osigurača tipa „C1,, tj. limitatori od 25A, i direktno trofazno dvotarifno elektronsko multifunkcionalno brojilo aktivne energije 230V, 5-60 A, 50Hz, kl.tač.2 sa mogućnošću dvosmerne komunikacije, za odobrenu snagu od 17,25kW. U trećem delu ormana, u razvodnom i delu za upravljanje na javnom osvetljenju u ručnom i automackom režimu se ugrađuju: teteretnu sklopku (prekidač snage) 63A, kontaktor 2x63A, 2xgrebenasti prekidač 0-1-2 od 20A, grebenasti prekidač 0-1 od 25A, automatski osigurači MC32/10-16A, monofaznu šuho utičnicu, RTK-a, NVO 100/20A osigurači za svaki izvod, prema jednopolnoj šemi. Sva oprema ima mogućnost rada na niskim temperaturama. Orman treba da ima deo koji će omogućiti plombiranje „limitatora,, i prozorčić za očitavanje električnog brojila. Orman je u klasi zaštite 2 izrađenog od plesiglasta sa dva odvojena dela priključno-mernog i razvodnog, u IP 54 zaštiti, sa iskošenim krovom.

Predviđeni napojni kablovi su tipa PP00-A 4x25 mm², jer zadovoljavaju proračunom sve tehničke propise na strujno opterećenje i pad napona. U istom kanalu gde je smešten kabl ulične rasvete položiti pocinkovanu traku FeZn 25x4 mm koja će služiti za uzemljenje čeličnih stubova. Traka će se na stubove povezivati direktno na anker ploču, za na to predviđen šraf. Traka se povezuje u SGRO-osv na sabirnicu za uzemljenje. Trasa polaganja kablova data je u situacionom planu na udaljenju 0,5m od regulacione linije saobraćajnice i trotoara sa odgovarajućim poprečnim profilom gde je napomenuta dubina ukopavanja od

0,8m i rovu širine 0,5m(zbog zajedničkog polaganja sa 1kV kablovima primarnog razvoda). Kablovi za napajanje čelično cevastih stubova tipa PP00-A 4x25 mm² se povezuju po principu ulaz-izlaz do aralditnih ploča PPR-4, kablovskim papučicama na gnječenje, a zatim kablom PP-Y 3x1,5 mm² do svetiljke preko osigurača FRA od 10A.

Od ormana SGRO-osv. polaze pet izvoda za napajanje svetiljki, tj.čelično cevastih stubova javnog osvetljenja.Prvi izvod napaja svetiljke električnom energijom na saobraćajnici profila 2-2, u pravcu sever od MBTS 10/0,4kV/ kV Agro Biznis Zona „Kosančić 1“, do MBTS 10/0,4kV/ kV Agro Biznis Zona „Kosančić 2“ u zapadnom trotoaru saobraćajnice. Ukupan broj napajanih svetiljki je 12 komada. Drugi kablovski izvod se takođe paralelno polaže sa prvim izvodom u profilu saobraćajnice 2-2 u pravac sever sve do skretanja ulice u pravcu zapad, gde počinje da napaja svetiljke u severnom trotoaru saobraćajnice, ukupno 12 komada. Treći izvod iz glavnog ormana osvetljenja napaja svetiljke projektovane saobraćajnice profila 1-1 u pravcu istok, sa ukupnim brojem napajanih svetiljki od 7 komada, ugrađenih u severnom trotoaru projektovane saobraćajnice. Četvrti izvod napaja deo svetiljki u profilu ulice 1-1 pravac istok do raskrsnice sa ulicom profila 3-3, a potom pravac sever u profilu ulice 3-3, sa ukupnim brojem svetiljki od 19 komada. Peti izvod, elektroenergetski kabli napaja deo svetiljki na saobraćajnici profila 1-1 u pravcu istok i sve do kraja krajnje saobraćajnice profila 3-3, u pravcu sever, na istočnoj strani trotoara.Ukupan broj napajanih svetiljki sa četvrtog izvoda je 13komada.

Raspored čelično cevastih stubova za nošenje svetiljki, je jednostran sa međusobnim razmakom u projektovanom profilu 1-1 saobraćajnice od prosečnog rastojanja do 30m, a u delu saobraćajnica profila 2-2 i 3-3 sa međusobnim razmakom od maksimalnih 35m. Stubovi su locirani u trotoarima na udaljenju od 0,5m od regulacione linije kolovoza i trotoara. Visina vešanja svetiljke na stubu je na visini od 8m, sa isturom lire od 0,5m prema ulici,tako da svetiljka dolazi iznad regulacione linije kolovoza i trotoara. Za profil ulice 1-1 nagib svetinjke je 10⁰, dok je za ostale projektovane profile ulice nagib svetinjke 0⁰.

Stubovi na koje će biti montirane svetiljke su čelično cevasti trosegmentni tip „B,, visine 8m, a tehničke karakteristike stuba i temeljne jame date su u prilogu.Stubovi su opremljeni arlditnom pločom,anker korpom, šrafom unutar stuba za uzemljenje i šrafom na anker ploču za pričvršćavanje FeZn trake, PPR-4 pločom sa po jednim FRA osiguračem od 10A.Čelično cevasti stubovi će se farbati u boji svetiljke i biće antikorozivno zaštićeni.Stubovi se montiraju na anker korpu prema detalju, a kablovi se u stub uvlače kroz PVC cevi Ø 32mm.

Projektovanae svetiljke su tipa VIHOR proizvođača BUCK ili ekvivalentne i treba da poseduju sledeće karakteristike i sertifikate:

R.B.	Opis	j.m.	kol.	j. c.	u. c.
	OPŠTI USLOVI: Kućište svetiljke mora biti izrađeno od aluminijuma livenog pod pritiskom i zaštićeno epoksi plastifikacijom otpornom na UV zračenje. Kućište mora biti podeljeno u dva bloka, optički sa LED modulima i predspojni sa drajverom tako da su termički odvojenivazdušnom barijerom. Svetiljka mora biti servisibilna na mestu montaže, što podrazumeva lak pristup svetiljci bez alata ili osnovnim				

	<p>alatom.</p> <p>Ambijentalni temperaturni opseg rada svetiljke je minimum od -25 do +35°C</p> <p>Protektor svetiljke mora biti izrađen od kaljenog stakla i prema SRPS EN 62262 treba da bude minimum IK08.</p> <p>Stepen IP zaštite kompletne svetiljke prema ispitivanju SRPS EN 60598-1 mora biti minimum IP66.</p> <p>Uz svetiljku se isporučuje pribor za brzo povezivanje na napon u visokom stepenu IP66 zaštite</p> <p>Izlazna struja kroz diode mora biti konstantna i podesiva do struje od maksimum 1000mA. Minimalni opseg podesivosti struje je 200mA.</p> <p>Efikasnost LED modula je minimum 126lm/W.</p> <p>Propusna moć svetiljke: $LOR \geq 0.85$.</p> <p>Temperatura boje mora biti u opsegu 3750K do 4250K.</p> <p>Indeks reprodukcije boje $CRI \geq 70$.</p> <p>Ugrađeni LED modul mora da bude usaglašen po preporukama „Zhaga”(knjiga 15). .</p> <p>Predspojni pribor treba da ima mogućnost autonomnog dimovanja u kasnim noćnim časovim i funkciju održanja konstantnog fluksa tokom životnog veka (funkcija CLO).</p> <p>Svetiljka mora da poseduje zaštitu od prekomerne temperature, kao i dodatnu prenaponsku zaštitu 10kV.</p> <p>Priključni napon od 200-260V, 50-60 Hz, faktor snage ≥ 0.95 i klase električne izolacije II.</p> <p>Životni vek modula treba da bude veći od 100 000h sa opadanjem fluksa do 30%(L70) dok životni vek drajvera treba da bude minimum broj sati kao prethodno deklarisanog modula uz toleranciju otkaza do 10%.</p> <p>Montaža direktno na liru od $\varnothing 60\text{mm}$.</p> <p>Sočiva LED svetiljke od PMMA su otporna na visoke temperature i UV zrake. Univerzalnost – mogućnost izbora od minimum 10 tipova sočiva različitih uličnih fotometrija.</p> <p>Svetiljka je usklađene sa evropskim direktivama koje važe za proizvode EMC, LVD, Rohs, ErP i poseduje CE znak.</p> <p>Proizvođač svetiljki posluje u skladu sa: ISO9001, ISO14001, OHSAS 18001, ISO 27001, IS50001.</p> <p>Garancija na svetiljku je minimum 5 godina.</p>				
1.	<p>TIP1 – Profil 1</p> <p>- Ukupan svetlosni fluks izvora ne sme da bude manji od 12100lm.</p>	kom.	1	0	0

	<ul style="list-style-type: none"> - Ukupna instalisana snaga svetiljke je maksimalnih 105W - Sočiva LED svetiljke treba da imaju uličnu svetlosnu raspodelu koja zadovoljava fotometrijske uslove prema standardu SRPS EN 13201 za klasu osvetljenja M3 (Lav i U0) kao i za klasu P3 (Eav i Emin) za osvetljenje trotoaraza sledeće ulazne parametre: <ul style="list-style-type: none"> a. razmak između stubova je 30m, b. visina je 8m, c. faktor održanja 0.85. d. dužina pocinkovane lire 1m pod uglom od 5°, e. rastojanje puta od stuba je 0.5m, f. Širina puta sa dve trake je 7m.Sa leve strane je trotoar širine 2m, a sa desne na razmaku od 4.5m je trotoar širine 1.5m g. Standardna podloga puta R3, q0: 0.070 				
2.	<p>TIP2 – Profil 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ukupan svetlosni fluks izvora ne sme da bude manji od 7940lm. - Ukupna instalisana snaga svetiljke je maksimalnih 72W - Sočiva LED svetiljke treba da imaju uličnu svetlosnu raspodelu koja zadovoljava fotometrijske uslove prema standardu SRPS EN13201 za klasu osvetljenja M3 (Lav i U0) kao i za klasu P3 (Eav i Emin) za osvetljenje trotoaraza sledeće ulazne parametre: <ul style="list-style-type: none"> a. razmak između stubova je 35m, b. visina je 8m, c. faktor održanja 0.85. d. dužina pocinkovane lire 0.5m pod uglom od 0°, e. rastojanje puta od stuba je 0.5m, f. Širina puta sa dve trake je 6m.Sa leve strane je trotoar širine 1.5m, a sa desne trotoar širine 1.5m. g. Standardna podloga puta R3, q0: 0.070 	kom.	1	0	0
3.	<p>TIP3 – Profil 3</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ukupan svetlosni fluks izvora ne sme da bude manji od 7940lm. - Ukupna instalisana snaga svetiljke je maksimalnih 72W - Sočiva LED svetiljke treba da imaju uličnu svetlosnu 	kom.	1	0	0

	<p>raspodelu koja zadovoljava fotometrijske uslove prema standardu SRPS EN 13201 za klasu osvetljenja M3 (Lav i U0) kao i za klasu P3 (Eav i Emin) za osvetljenje trotoaraza sledeće ulazne parametre:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. razmak između stubova je 35m, b. visina je 8m, c. faktor održanja 0.85. d. dužina pocinkovane lire 0.5m pod uglom od 0°, e. rastojanje puta od stuba je 0.5m, f. Širina puta sa dve trake je 6m.Sa desne strane je trotoar širine 1.5m. g. Standardna podloga puta R3, q0: 0.070 				
--	--	--	--	--	--

Napomena: obezbediti beznaponsko stanje u niskonaponskom bloku u okviru MBTS „Kosančić,, 10/0.4kV/kV i izvršiti kratkospajanje i uzemljenja niskonaponskih sabirnica., pre početka i u toku izvođenja svih predviđenih radova.

Odgovorni projektant :

Nenad Mitrović, dipl.el.inž.

Broj licence:

350 V453 05

Pečat:

Potpis:



Потпис:

Nenad Mitrović

4.5.2. TEHNIČKI USLOVI MONTAŽE ZA DEO PROJEKTA ZA GRAĐEVINSKU DOZVOLU

4-PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

4.5.2.1. Opšti tehnički uslovi

1. Ovi uslovi su sastavni deo projekta i kao takvi obavezni su za izvođača i investitora.
2. Radovi se moraju izvesti u svemu prema projektu sa kvalitetnim materijalom i opremom koja odgovara važećim standardima i propisima, kako u elektricnom tako i u mehaničkom pogledu.
3. Izvođenje radova poveriti stručnoj i kvalifikovanoj radnoj snazi.
4. Stručni predstavnik investitora dužan je da prouči projekat i da eventualne primedbe dostavi projektantu.
5. - Izvođač radova je obavezan da pre početka radova detaljno prouči projekat i da eventualne primedbe dostavi nadzornom organu ili projektantu.
6. - Ukoliko se u toku gradnje ukaže opravdana potreba za odstupanje od odobrenog projekta i ako to menja stručna rešenja ili koncepciju objekta nadležni su stručni organ, investitora i projektant sva lica koja učestvuju u realizacije moraju biti obaveštena o tome, a izmene se moraju uneti u sve primerke projekta.
7. Izvođač radova je dužan da eventualnu štetu, učinjenu na postojećim objektima i instalacijama, materijalno nadoknadi.
8. U toku gradnje investitor i izvođač su dužni da obezbede normalan saobraćaj, postavljanjem za to određenih oznaka i da obezbede radove na mestima, gde isti mogu da prouzrokuju nezgode za pešake.
9. Izvođač radova daje garanciju za izvršene radove prema ugovoru sa investitorom, a prema važećim propisima i zakonskim odredbama.
10. Po okončanju radova treba ispitati izvedene instalacije, izvršiti potrebna električna merenja, predati ateste investitoru, započeti probni rad, pripremiti dokumentaciju izvedenog stanja i obaviti tehnički pregled. Po otklanjanju eventualnih primedbi i posle dobijanja upotrebne dozvole objekat se predaje investitoru i korisniku. Uz predaju objekta predaje se i tehnička dokumentacija, uputstva za rad, korisnici se upoznaju sa instalacijama i po potrebi manipulacijom.

4.5.2.2. Tehnički uslovi za polaganje energetskog kabla

1. Preporučuje se slobodno polaganje energetskog kabla u zemlju, u kablovski rov čije dimenzije zavise od nazivnog napona kabla, vrste zemljišta, kao i broja kablova položenih u isti rov.
2. Normalna dubina rova u koji se polaže kabl iznosi:
 - za kablove 1 kV i 10 kV 0,70 do 0,80 m.
 - za kablove 35 kV 1,10 m.
3. Širina kablovskog rova za jedan kabl iznosi:
 - na dnu : 0,40 m.
 - na vrhu: 0,60 m.
4. Za polaganje u isti rov više kablova, širina dna rova iznosi:

Broj kablova	širina dna rova A (m)
2	0,50
3	0,60
4	0,75
5	0,95

širina na vrhu rova iznosi: $A+0,20$ (m).

5. Za direktno polaganje kablova u rov, dno rova treba izravnati i očistiti od kamenja i drugih oštih predmeta i materijala koji bi mogli da oštete kabl. U suprotnom, dubina kablovskog rova treba da je:
 - za kablove 1 kV i 10 kV: 0,80 m;
 - za kablove 35 kV: 1,10 m;a na dnu rova se postavljaju posteljica od sitne zemlje, debljine 0,10 m, na koju se polaže kabl, a na njega još jedan isti takav sloj. U ovu svrhu, ne preporučuje se upotreba čistog peska
6. Radi sigurnosti pešaka i vozila iskopani kablovski rov mora biti vidljivo obeležen. Ulazi u kuće i poslovne prostorije trebaju da imaju odgovarajuće premošćenje rova.
7. Paralelno vođenje rova uz temelje ili zidove zgrada treba da bude na rastojanju od najmanje 0,30 m.
8. Ne preporučuje se polaganje kabla ako je spoljna temperatura niža od $+5^{\circ}$. Ako se polaganje mora vršiti, onda se pre polaganja kabl treba držati 24 h u zatvorenoj prostoriji na temperaturi od 10°C i što je moguće brže ga položiti.
9. Kablovi se polažu ručno ili primenom mehanizacije. Za smanjenje vučne sile pri razvlačenju kabla preporučuje se postavljanje posebnih valjaka u tu svrhu.
10. Bubanj sa kablom mora se postaviti u vertikalni položaj. Njegovo kotrljanje dozvoljeno je samo na kraćim odstojanjima i to u smeru strelice na spoljnoj strani bubnja.
11. Za odmotavanje kabla, bubanj podići na čvrsti stalak. Kabl se odmotava ravnomernim povlačenjem sa gornje strane, tako da je smer odmotavanja kabla suprotan od dozvoljenog smera kotrljanja bubnja.
12. Polaganje kabla u rov vrši se vijugavom linijom duž trase, tako da je dužina kabla do 2% veća od dužine trase.
13. Krajeve položenog kabla treba označiti pomoću pločica na kojima se nalaze osnovni podaci o kabl i oznaka trase.
14. Posle polaganja kabla, pre njegovog zatrpavanja, treba izvršiti snimanje trase kabla
15. Zatrpavanje kabla vrši se, po pravilu, zemljištem iz otkopa, u slojevima do 0,30 m, pri čemu za prvi sloj koji se stavlja iznad posteljice treba koristiti sitno-zrnastu zemlju. Slojevi zemlje se pojedinačno nabijaju mehaničkim nabijačima. Najmanja zbijenost zemlje u rovu treba da bude 92%.
16. Pri zatrpavanju kabla treba blagovremeno postaviti plastične upozoravajuće trake crvene boje na celoj dužini trase kabla, izrađene specijalno u ove svrhe, sa sledećim načinom njihovog postavljanja:
 - Pri polaganju kabla na regulisanim površinama, postavlja se samo jedna upozoravajuća traka, koja se postavlja na oko 0,40 m iznad kabla;
 - Pri polaganju kabla na neregulisanim površinama, postavljaju se dve upozoravajuće trake, od kojih prva na 0,30 m, a druga na oko 0,50 m iznad kabla;

- Plastična upozoravajuća traka treba da bude širine najmanje 0,10 m, a kvalitet materijala treba da garantuje vek trajanja od 30 godina.
17. Posle zatrpavanja kabla, trasu kabla treba obeležiti odgovarajućim kablovskim oznakama.
 18. Ako se u isti rov polažu više kablova te da broj upozoravajućih traka treba odabrati tako da svi kablovi budu "pokriveni" upozoravajućim trakama.
 19. Ako se više kablova polažu u isti rov, oni se ne smeju preklapati, već moraju biti položeni paralelno jedan pored drugog.
 20. Međusobni razmak energetskih kablova u istom rovu određuje se na osnovu strujnog opterećenja, ali ne sme da bude manji od 0,07 m., pri paralelnom vođenju:
 - za kablove 1 kV: 0,07 m.
 - za kablove 10 kV: 0,08 - 0,10 m.
 - za kablove 35 kV: 0,10 m.Za položene kablove različitih napona, uzima se međusobni razmak za kabl većeg napona.
 21. Predhodni razmaci mogu da se smanje ako se između kablova položi cigla po dužini, koja razdvaja kablove, uz napomenu, da se ne zahteva međusobno razdvajanje ciglom kablova 1 kV.
 22. Međusobni razmak energetskih kablova pri ukrštanju treba da iznosi najmanje 0,20 m.
 23. Pri paralelnom vođenju energetskih i telekomunikacionih kablova, dozvoljeni su minimalni razmaci:
 - za kablove 1 kV, 10 kV i 20 kV, 0,50 m.
 - za kablove 35 kV: 1,00 m.
 24. Ukrštanje energetskog i telekomunikacionog kabla vrši se na međusobnom razmaku od 0,50 m. Ugao ukrštanja treba da bude što bliži pravom uglu, ali ne manji od 30° u naseljenim mestima, odnosno ne manji od 45° van naseljenih mesta.
Energetski kabl se postavlja, po pravilu, ispod telekomunikacionog kabla.
 25. Paralelno vođenje energetskih kablova iznad ili ispod vodovodnih i kanizacionih cevi, kao i iznad ili ispod toplovoda - nije dozvoljena, osim pri ukrštanju.
 26. Horizontalni razmak energetskih kablova od vodovodnih ili kanizacionih cevi treba da iznosi najmanje 0,40m.
 27. Vertikalni razmak pri ukrštanju energetskih kablova sa vodovodnim ili kanizacionim cevima, iznosi 0,30 m, a kabl može biti iznad ili ispod ovih instalacija.
 28. Razmak pri paralelnom vođenju energetskog kabla i toplovoda iznosi:
 - za kablove 1 kV: 0,30 m;
 - za kablove 10 kV: 0,70 m;
 - za kablove 35 kV: 0,70 m.
 29. Razmak pri ukrštanju kabla sa toplovodom iznosi:
 - za kablove 1 kV: 0,30 m;
 - za kablove 10 kV: 0,60 m;
 - za kablove 35 kV: 0,60 m.
 30. Nije dozvoljeno paralelno vođenje en.kablova ispod ili iznad gasovoda, osim pri ukrštanju. Najmanji razmak između kabla i gasovoda pri ukrštanju i paralelnom vođenju treba da bude 0,8 m. u naseljenim mestima, odnosno 1,2m. izvan naseljenih mesta.
 31. Ukoliko nije moguće održati date razmake pri paralelnom vođenju i ukrštanju kabla sa toplovodom, treba postaviti odgovarajuću termičku zaštitu.
 32. Kod prelaza kolovoza, ulica i puteva sa prometom, dubina ukopavanja energetskog kabla treba da iznosi najmanje 1 m za kablove svih napona.
 33. Ukrštanje energetskog kabla sa železničkom prugom treba izvesti pod pravim uglom i tako da kabl bude najmanje 1 m ispod gornje ivice šine.
 34. Kablovska kanalizacija, koja se izrađuje od betonskih, plastičnih i azbestno cementnih cevi ili od prefabrikovanih betonskih elemenata (kablovica), primenjuje se ispod kolovoza, ulica i puteva, železničkih pruga, kao i pri prekoračenju dozvoljenih minimalnih odstojanja energetskog kabla u odnosu na druge podzemne instalacije i sl.

35. Minimalni unutrašnji prečnik cevi mora biti najmanje 1,5 puta veći od spoljnog prečnika kabla.
36. Kablovska kanalizacija postavlja se:
 - na posteljicu od mršavog betona (MB 70) debljine 0,10 m;
 - bez posteljice, ako se koriste cevi bez nastavljanja, kao i u slučaju korišćenja plastičnih cevi za dužine do 30m ako se postavljaju na ravnu podlogu i u jednom nivou.
37. Rezervne cevi, odnosno otvore, ostavljene da bi se izbegli naknadni radovi pre ponovnom polaganju kablova, treba zatvoriti da ne dođe do zamuljivanja.
38. Na izlasku iz kablovske kanalizacije kablovi se ne smeju ukrštati, a treba ih na izlasku zaštititi od smicanja.
39. Za spajanje i nastavak energetskih kablova koriste se kablovske spojnice.
40. Spojnice kabla, na trasi sa dva ili više kablova u isti rov, ne postavljaju se međusobno paralelno. Njihov međusobni razmak duž trase treba da je najmanje 2 m.
41. Na mestu postavljanja kablovske spojnice treba rov proširiti i to:
 - za kablove 10 kV: širine 1,20 m i dužine 2 m;
 - za kablove 35 kV: širine oko 2 m i dužine oko 3 m
42. Na mestu postavljanja kablovske spojnice, krajevi presečenog kabla treba da su blago, bez podužnog naprezanja, postavljeni na ulazu u spojnicu, radi čega se krajevi kabla ostavljaju duži za 1- 1,5 m.
43. Za završavanje energetskih kablova treba koristiti kablovske glave (završnice).
44. Izuzetno, završetci kablova 1 kV za unutrašnju montažu, izvode se bez kablovskih glava.
45. Pri izradi kablovskih glava i spojnica za srednjenaponske kablove mora se posebno voditi računa o neprekidnosti električnih ekrana i električne zaštite, odnosno plašta kabla.
46. Ako je kablovska glava ili spojnica metalna(slučaj kod klasičnih kablova) tada se njegovo kućište povezuje sa metalnim plaštom i armaturom kabla.
47. Metalno kućište kablovske glave povezuje se sa uzemljivačem objekta u kome (na kome) se nalazi, dok se metalne spojnice posebno ne uzemljuju.
48. Nakon polaganja, spajanja i završavanja energetskog kabla, treba obaviti ispitivanje njegove dielektrične čvrstoće.

4.5.2.3. Tehnički uslovi izgradnje trafostanice

1. Svi metalni delovi opreme koji nisu u pogonu pod naponom moraju se vezati na zaštitno uzemljenje.
2. Na svim kablovskim vodovima postaviti natipsne pločice od olovnog lima u vidu obujmica sa oznakom namene, tipa kabla preseka i napona.
3. Sav materijal i oprema koja se ugrađuje mora odgovarati važećim standardima i propisima.
4. Uzemljenje transformatorske stanice treba da se izradi prema tehničkom opisu, proračunu i crtežima. Materijal u zemlji (traka, cievi, zavrtnji) mora da je pocinkovan toplim postupkom.
5. Svi montažni i ostali radovi moraju se izvesti u skladu sa važećim propisima .
6. Prije stavljanja u rad postrojenje se mora staviti pod ispitni napon prema propisima. Za određenu opremu pribaviti ateste o ispitivanju.
7. Po završenim radovima, a pre stavljanja u rad, brižljivo očistiti trafostanicu od prašine i nečistoće, a opremu za rukovanje i zaštitnu opremu i postaviti na mesto predviđeno projektom.
8. Instalaciju osvetljenja i priključnica izvesti prema važećim propisima i standardima.
9. Po završetku radova izvršiti sva potrebna merenja i snimanja stvarno izvedenog stanja i za to izraditi odgovarajuću dokumentaciju koju predati investitoru.

4.5.2.4. Tehnički uslovi za montažu transformatora

- Transformatorska stanica TS izvešće se u svemu prema priloženim planovima, tehničkom opisu, proračunu, ovim tehničkim uslovima i priloženim crtežima.
- Svi goli provodnici obojiće se prema fazama sledećim bojama: L1 - žuta, L2 – zelena, L3 – ljubičasta, N – plava i PE – crno ili sivo.
- Sve provodnike savijati po blagim krivinama bez oštih uglova.
- Sva spajanja izvršiti zavrtnjima sa elastičnim podmetačima i materijalom od jednorodnih materijala uz obaveznu antikorozivnu zaštitu.
- Pri spajanju raznorodnih materijala obavezno koristiti olovne umetke najmanje debljine 2 mm.
- Stezaljke i gole priključke na instrumentima i aparatima koji su povezani izolovanim provodnicima, treba zaštititi od slučajnog dodira i kratkog spoja pri radu aparata i opreme.
- Natpisnim pločicama treba označiti kome strujnom kolu pripada ugrađena oprema.
- Sve vodove postaviti po najkraćim trasama na rastojanj što većem od propisanog.
- Sva glavna oprema za ugradnju u transformatorsku stanicu mora imati ateste proizvođača o ispitivanju prema zvaničnim standardima.

4.5.2.5. Tehnički uslovi za izradu uzemljenja

- Uzemljivači radnog i zaštitnog uzemljenja TS izvede se zasebno. Međusobno rastojanje ovih uzemljivača je preko 20m. Radno i zaštitno uzemljenje mogu da se povežu naknadno ako su ispunjeni uslovi za združeno uzemljenje.
- Uzemljivač zaštitnog uzemljenja izrađuje se od bakarnog užeta min. preseka 35 mm² i cevi FeZn 63.5mm, l=3m. Traka se polaže u tlo oko stuba na dubini 50cm i 80cm. u obliku kvadratnog prstenova, a cevi u teme većeg prstena. Ove konture se međusobno povezuju na

najmanje dva mesta. Najveća dozvoljena vrednost otpora rasprostiranja zaštitnog uzemljivača je 6.5Ω .

- Uzemljivač radnog uzemljenja izrađuje se od i cevi FeZn 63.5mm, $l=3m$. Posle nabijanja ove cevi se međusobno povezuju bakarnog užeta min. preseka 35 mm^2 , a sa nultom sabirnicom povezuju se pomoću kabla PP00 $1 \times 50\text{mm}^2$. Najveća dozvoljena vrednost otpora rasprostiranja radnog uzemljivača je 6.5Ω .
- Ako se uzemljivač izvodi kao zajednički tj. radno i zaštitno uzemljenje objedinjeno ono sa izvodi kao združeno uzemljenje I treba da ima vrednost manju od 2Ω .
- Svi spojevi moraju činiti solidnu galvansku i mehaničku celinu, a treba ih izvoditi na lako pristupačnim mestima. Nepristupačni spojevi moraju biti naročito pouzdani. Vodovi koji se spajaju i spojnice moraju biti od istog materijala.
- Raznorodni materijali kao npr. bakar i pocinkovano gvožđe ne smeju imati direktan dodir već se spajaju umetanjem olovnog uloška debljine najmanje 2mm. Isto tako, bakar i aluminijum se spajaju umetanjem Al-Cu uloška. Trakasti vodovi se mogu spajati za to predviđenim priborom, varenjem i pomoću šrafova preklopno sa 2 vijka ili zakovice, a dužina preklopa mora biti najmanje 10cm. Spojevi ostvareni varenjem moraju se zaštititi odgovarajućim premazima od korozije.

Odgovorni projektant :
Broj licence:

Nenad Mitrović, dipl.el.inž.

350 V453 05

Pečat:

Potpis:



Потпис:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Nenad Mitrović", written over a light blue grid background.

4.5.3. PRILOG O ZAŠTITI NA RADU ZA DEO PROJEKTA ZA GRAĐEVINSKU DOZVOLU

4-PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

4.5.3.1. Opšte odredbe

Opštim merama obezbeđuje se zaštita kojom se onemogućuje dodir radnika sa delovima koji su stalno pod opasnim naponom, mere kojima se sprečava pojava opasnog napona dodira, kao i mere zaštite od posledica koja električna struja može da prouzrokuje (požar, eksplozija i sl.).

Niže navedeni izrazi, koji se spominju u prilogu ili se tiču istog, imaju prema Pravilniku sledeća značenja:

- 1) elektroenergetski nadzemni objekat (dalje: objekat) je vod za nadzemno vođenje provodnika koji prenose i razvode električnu energiju;
- 2) radilišta su radni prostori na otvorenom u kojima se obavlja rad, odnosno u kojima se kreću ili pretežni deo radnog vremena zadržavaju radnici;
- 3) radovi na objektu obuhvataju radove na održavanju i rekonstrukciji objekta;
- 4) mesto rada je prostor na objektu ili pored objekta u kome izvršilac obavlja radni zadatak;
- 5) osigurati mesto rada znači primeniti određeni postupak, zaštitnu opremu i lična zaštitna sredstva u cilju sprečavanja povrede radnika na radu;
- 6) zaštitna oprema su tehnička zaštitna sredstva (uređaji, naprave, prenosne i prevozne sprave) koja služe za zaštitu lica na radu od električne struje, električnog luka, pada sa visine i drugih općih dejstva po život i zdravlje radnika;
- 7) sigurnosni razmak je najmanje dozvoljeno rastojanje radnika, odnosno neizolovanog alata ili predmeta kojim se radnik služi i dela pod naponom;
- 8) električni udar je takvo stanje u kome radnik postaje deo električnog kola usled direktnog dodira, kao i usled pojave napona dodira, odnosno napona koraka, tako da kroz telo radnika protiče električna struja.

4.5.3.2. Opšta opasnost

Potencijalni izvor opasnosti projektovanog nadzemnog elektroenergetskog voda su električni provodnici pod naponom, s obzirom na opasnost počovećji život usled električnog udara.

Opasnost po čovečji život usled električnog udara nastaje kada čovek dodirne ili premosti:

- 1) dva provodnika pod naponom;
- 2) jedan provodnik pod naponom prema tlu;
- 3) provodnu masu prema tlu ili dve tačke na površini tla sa loše izvedenim zaštitnim merama, za vreme trajanja zemljospoja.

4.5.3.3. Mere zaštite

Da bi se navedene opasnosti otklonile projektom su predviđene sledeće mere:

- 1) da se svi delovi pod naponom nalaze na propisanom rastojanju od tla i drugih objekata;
- 2) izvođenjem propisanog uzemljenja svakog stuba dalekovoda odnosno propisima određenih stubova niskonaponske mreže tj. nultih (neutralnih) provodnika;

- 3) propisani izolacioni nivo opreme i obezbeđenje propisanih rastojanja delova pod naponom međusobno i od provodnih masa;
- 4) povezivanjem metalnih masa, koje u normalnom pogonu nisu pod naponom, na izvedeni uzemljivač;
- 5) postavljanjem opomenskih tablica opasnosti na dalekovodnim stubovima;
- 6) izborom i ugradnjom adekvatne opreme i materijala u skladu sa odgovarajućim tehničkim normama, standardima i uz primenu drugih zaštitnih mera, propisa i preporuka važećih za projektovani objekat.

4.5.3.4. Evidencija drugih opasnosti i zaštita pri radu

Elektroenergetsko polazište izvora opasnosti - provodnika pod naponom, upućuje i na opasnost atmosferskog pražnjenja i prenapona, te na opasnosti i kada provodnici nisu pod naponom, i kada uticaj u blizini drugih vodova ili postrojenja pod naponom nose sa sobom iste opasnosti zbog njihovog slučajnog dodira i mogućnosti pogrešnog uključanja.

Iz razloga bezbednosti:

- RAD NA OPREMOM POD NAPONOM ZABRANJEN JE.

Zato, da ne bi došlo do neželjenih posledica, pre početka radova moraju se sprovesti sledeće mere:

1. Isključiti;
2. Osigurati protiv ponovnog uključanja;
3. Utvrditi beznaponsko stanje;
4. Uzemljiti i kratko spojiti;
5. Zaštititi od susednih delova pod naponom

Preventivna mera zaštite od atmosferskih pražnjenja je da se elektro radovi na otvorenom prostoru ne smeju obavljati pri nevremenu praćenom atmosferskim pražnjenjem koje se može preneti na mesto rada, a pogonska zaštita postiže se postavljanjem potrebnog broja odvodnika prenapona, a za važnije dalekovode postavljanjem zaštitnog užeta.

Pri radu na nadzemnim vodovima, najčešći slučaj da će se u blizini ovih vodova naći drugi niskonaponski ili visokonaponski vodovi. Na istom stubu se može pojaviti niskonaponski vod koji nije priključen na istu transformatorsku stanicu iz koje se napaja nadzemni vod na kome su predviđeni radovi. Takav stub, mora imati tablicu sa natpisom: "Pazi! Dvostruki dovod!"

Brojni su slučajevi ostalih opasnosti i štetnosti pri radu na nadzemnim vodovima, a u vezi: napajanja, vrste priključaka i priključnog stuba, ukrštanja sa drugim vodom, mešovitog voda, zamene jednog ili više provodnika, čišćenje trase sečom drveća, požarne opasnosti, rada na visini, građevinskih radova, stanja zaštitne opreme i td.

Sve potrebne mere predostrožnosti zavisiće od vrste radova i radnih operacija i shodno tome predhodnih predoperacija i preventiva koje treba obaviti za nesmetan i bezbedan rad i slučajeva sadržanih projektom definisanog nadzemnog voda.

Dužnost je izvođača radova, investitora i nadležne elektrodistributivne organizacije da, aktivnostima iz svog delokruga, obezbede potrebne uslove i mere zaštite za nesmetano i bezbedno izvođenje radova u skladu sa važećim zakonskim i tehničkim normativima i standardima i shodno njima internim pravilnicima.

Konkretno vrste opasnosti i štetnosti i mere zaštite u procesu projektovanja definisanog nadzemnog elektroenergetskog voda, kao takvog, odraz su elektroenergetske saglasnosti, lokacije, konkretnog stanja i dispozicije objekta i drugih okolnosti. Kao takvi, uz ovaj prilog, od strane projektanta moraju biti sveukupno sadržani u sklopu projektne dokumentacije za konkretni projekat.

4.5.3.4. Prilog za MBTS

Pri izradi nove investiciono-tehničke dokumentacije za ovaj objekat sagledane su odgovarajuće mere zaštite. Prilikom eksploatacije i održavanja transformatorske stanice i njihovoj opremi mogu se pojaviti sledeće opasnosti:

- 1) Opasnost od struje kratkog spoja na visokonaponskoj i niskonaponskoj strani,
- 2) Opasnost od previsokog napona dodira i napona koraka,
- 3) Opasnost od pojave prevelike elektrodinamičke sile i pojave rezonanse,
- 4) Opasnost od pojave požara i eksplozije,
- 5) Opasnost od uticaja vlage, vode i prašine,
- 6) Opasnost od preopterećenja,
- 7) Opasnost od slučajnog dodira delova pod naponom,
- 8) Opasnost od povratnog preskoka,
- 9) Opasnost od pada i nestanka napona,
- 10) Opasnost od uticaja na okolinu,

Mere za otklanjanje opasnosti uočenih pri izradi projekta:

- 1) Zaštita od struje kratkog spoja na visokonaponskoj i niskonaponskoj strani rešena je upotrebom odgovarajućih zaštitnih uređaja – releja i odgovarajućih osigurača,
- 2) Zaštita od previsokog napona dodira i napona koraka rešena je postavljanjem odgovarajućeg uzemljivača – oblikovanje potencijala oko transformatorske stanice,
- 3) Zaštita od pojave prevelike elektrodinamičke sile i pojave rezonanse rešena je odgovarajućim dimenzionisanjem sabirnica i odgovarajućim izborom i rasporedom potpornih izolatora,
- 4) Zaštita od pojave požara i eksplozije rešena je upotrebom odgovarajuće opreme i pogodnim rasporedom opreme u transformatorskoj stanici. S obzirom da je transformatorska stanica slobodnostojeći objekat, opasnost od širenja je neznatna.
- 5) Zaštita od uticaja vlage, vode i prašine rešena je postavljanjem opreme u slobodnostojeći objekat,
- 6) Zaštita od preopterećenja rešena je upotrebom odgovarajućih zaštitnih uređaja – releja i odgovarajućih osigurača
- 7) Zaštita od slučajnog dodira delova pod naponom rešena je primenom odgovarajućih ćelija za smeštanje opreme i postavljanjem zaštitnih drvenih prečaga,
- 8) Zaštita od povratnog napona rešena je upotrebom odgovarajućih uređaja i postavljanjem odgovarajućih upozorenja.
- 9) Zaštita od pada i nestanka napona rešena je pravilnim izborom preseka provodnika
- 10) Zaštita od uticaja na okolinu rešena je pravilnim izborom lokacije transformatorske stanice. Lokacija transformatorske stanice određena tako da se izbegne bilokakve opasnosti po okolinu.

4.5.3.5. Prikaz tehničkih rešenja za primenu mera zaštite na radu

□ *Zaštita od napona dodira*

OPASNOST OD INDIREKTOG DODIRA

Zaštita je izvedena izjednačavanjem potencijala spajanjem svih metalnih delova na zaštitno uzemljenje TS, što je u ovom slučaju temeljni uzemljivač objekta u kome se nalazi trafo stanica.

OPASNOST OD DIREKTOG DODIRA

Visoki stepen zaštite od direktnog dodira je jedna od osnovnih prednosti primenjenih blokova srednjeg i niskog napona. To se postiže:

- oklopljenim sredjenaponskim postrojenjem,
- potpuno izolovanim osiguračkim linijama, primjenom permanentno postavljenih izolacionih obloga na priključcima kablova niskog napona.

□ *Primena mera zaštite na radu za potencijalna mesta rada u TS*

Rad na priključnom sredjenaponskom kablovskom

- isključiti rastavnu sklopku,
- osigurati od ponovnog (slučajnog) uključanja i postaviti tablicu upozorenja,
- proveriti beznaponsko stanje (indikatorom napona),
- uključiti zemljospojnik,

Zona rada: prostor kablovskog priključka

Rad na pogonima rastavnih sklopki

- isključiti rastavnu sklopku u svim vodnim poljima,
- osigurati od ponovnog (slučajnog) uključanja i postaviti tablicu upozorenja,
- proveriti beznaponsko stanje (u vodnim poljima),
- uzemljiti i kratko spojiti u transformatorskom polju i u susednom vodnom polju.

Zona rada: celi prostor SN bloka

Rad na sredjenaponskom priključku i transformatoru

- isključiti rastavnu sklopku u sredjenaponskom trafo polju, kao i prekidač u niskonaponskom polju,
- osigurati od ponovnog (slučajnog) uključanja i postaviti tablicu upozorenja,
- proveriti beznaponsko stanje (u svim poljima),
- uzemljiti i kratko spojiti u transformatorskom polju.

Zona rada: prostor u transformatorskom polju, uključujući radove na energetskom transformatoru.

Rad na niskonaponskim odvodima

- Isključiti prekidač u niskonaponskom polju
- osigurati od ponovnog (slučajnog) uključanja i postaviti tablicu upozorenja,
- proveriti beznaponsko stanje,
- uzemljiti i kratko spojiti.

Zona rada: NN odvodi u kojima su provedene prethodno opisane mere.

4.5.3.6. Prilog o merama zaštite od buke

Kada je transformatorska stanica izvedena kao slobodnostojeći objekat, prema Tp 1b, smatra se da će buka koju emituje transformator biti ispod dozvoljenog nivoa za okolinu u kojoj je TS smeštena kada ugrađeni transformator ima nivo zvučne snage 70 dB za 630 kVA (72 dB za 1000 kVA), što je u ovom slučaju zadovoljeno jer je za odabrane transformatore:

630 kVA : nivo zvučne snage 70 dB, odnosno akustički pritisak na 1m, 60 dB .

Ukoliko merenje pokaže da je nivo buke iznad navedenih granica, neophodno je postavljanje dopunske zvučne izolacije: premazivanje prostorije materijalima koji aporbuju zvuk, postavljanje izolacionih ploča, postavljanje "visećeg plafona" i td.

Odgovorni projektant :
(PGD)

Nenad Mitrović, dipl.el.inž.

Broj licence:

350 V453 05

Pečat:

Potpis:



Потпис:

SVESKA 4 - PROJEKAT ELEKTROENERGETSKE INSTALACIJE

4.6. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

- 4.6.1. TEHNIČKI PRORAČUNI
- 4.6.2. PREDMER I PREDRAČUN

4.6.1. TEHNIČKI PRORAČUNI

ZA DEO PROJEKTA ZA GRAĐEVINSKU DOZVOLU

4-PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

4.6.1.1. Proračun i izbor opreme za MBTS 10/0,4kV/kV

1. PRORAČUN I IZBOR OPREME NA 10kV NIVOU

a) PRORAČUN KRATKOG SPOJA NA 10kV NIVOU

Efektivna vrednost subtranzijentne struje kratkog spoja izračunava se:

$$I_k = \frac{S_k}{\sqrt{3}U_n} \quad (1)$$

gde je :

Sk – početna snaga ks na 10kV strani (MVA)

Un – nazivni napon (kV)

Za Un= 10kV, Sk= 250MVA prema (1) Ik= 14,45kA.

Udarne struja kratkog spoja izračunava se:

$$I_u = \sqrt{2}k_u I_k \quad (2)$$

gde je :

ku – udarni koeficijent koji zavisi od odnos R/X i iznosi ku=1,6(sa slike 3.11 iz “Elektroenergetika kroz standarde, zakone , pravilnike i tehničke preporuka” Gojko Dotlić)

Za ku= 1,6 prema (2) Iu= 32,69kA.

Termička struja kratkog spoja izračunava se:

$$I_t = I_k \sqrt{m + n} \quad (3)$$

gde je :m – faktor koji uzima u obzir jednosmernu komponentu udarne struj i iznosi m=0,075(sa slike 3.10a iz “Elektroenergetika kroz standarde zakone, pravilnike i tehničke preporuka” Gojko Dotlić)

n – faktor koji uzima u obzir naizmeničnu komponentu udarnu struje i iznosi m=0,97(sa slike 3.10a iz “Elektroenergetika kroz standarde, zakone, pravilnike i tehničke preporuka”Gojko Dotlić)

Za m= 0,075 i n= 0,97 prema (3) It= 14,8kA.

b) IZBOR 10kV KABLA IZMEĐU TRAFO ČELIJE I ENERGETSKOG TRANSFORMATORA

Nazivna struja na VN stani transformatora izračunava se:

$$I_n = \frac{S_n}{\sqrt{3}U_n} \quad (5)$$

gde je ;

Sn – snaga transformatora (kVA)

Za $U_n = 10\text{kV}$, $S_n = 630\text{kVA}$ prema (5) $I_k = 36,37\text{ A}$. Na osnovu tabele 6.3.4 tehničke preporuke br. 1a ED Srbije usvajamo na 10kV nivou tri jednožilna kabla tipa XHE 49-A, $3 \times (1 \times 70/16)\text{ mm}^2$.

c) IZBOR SABIRNICE NA 10kV NIVOU

Napojni kabal za transformator je NPO 13-AS $3 \times 150\text{mm}^2/10\text{kV}$ njegova nominalna struja je 275A . Na 10kV naponskom nivou biramo bakarne sabirnice $40 \times 5\text{mm}$, a nominalna struja sabirnica je 482A .

PROVERA SABIRNICA NA MEHANIČKO NAPREZANJE

Dinamička sila koja se javlja u trenutku kratkog spoja izračunava se:

$$F = \sqrt{3} \frac{I_u^2}{a} l \quad (6)$$

gde je ;

I_u – udarna struja kratkog spoja (kA)

a – osno rastojanje između sabirnica (mm)

l – osno rastojanje između potpora sabirnica (mm)

Za $I_u = 32,69\text{kA}$, $a = 150\text{mm}$ prema (6) $F = 12,33\text{ l (N)}$

Moment dinamičke sile na sabirnicama izračunava se:

$$M = \frac{Fl}{10} \quad (7)$$

Za $F = 12,33\text{ l (N)}$ prema (7) $M = 1,233\text{ l}^2\text{ (Nm)}$

Otporni momenat za usvojene sabirnice izračunava se:

$$W = \frac{bh^2}{6} \quad (8)$$

gde je ;

b – širina sabirnice (mm)

h – visina sabirnice (mm)

Za $h = 5\text{mm}$, $b = 40\text{mm}$ prema (8) $W = 1,66 \cdot 10^{-7}\text{ (m}^3\text{)}$

Dozvoljeni napon naprezanja sabirnica izračunava se:

$$\sigma = \frac{M}{W} \quad (9)$$

Za $M = 1,233\text{ l}^2\text{ (Nm)}$, $W = 1,66 \cdot 10^{-7}\text{ (m}^3\text{)}$ i $\sigma_{\text{doz}} = 140 \cdot 10^6\text{ N/m}^2$, prema (9) osno rastojanje između potpora sabirnica treba da je manje od $3,15\text{m}$. USLOV I

Moment inercije za usvojene sabirnice izračunava se:

$$J = \frac{bh^3}{12} \quad (10)$$

Za $h = 5\text{mm}$, $b = 40\text{mm}$ prema (10) $J = 3,16 \cdot 10^{-10} \text{ (m}^4\text{)}$

Sopstvena frekvencija za usvojene sabirnice izračunava se:

$$f_s = \frac{4,73^2}{2\pi l^2} \sqrt{\frac{EJ}{\gamma_{cu} S}} \quad (11)$$

gde je ;

E – Jangov modul elastičnosti (N/m²) ($E = 12 \cdot 10^{10} \text{ N/m}^2$)

S – poprečni presek sabirnica (mm²)

γ_{cu} – specifična zapreminska masa (kg/m³) ($\gamma_{cu} = 8,9 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$).

Za $S = 200 \text{ mm}^2$ prema (11) $f_s = 18,86/l^2 \text{ (Hz)}$

Za $f_s = 30\text{Hz}$ osno rastojanje između potpora sabirnica treba da je manje od 0,79m.

USLOV II

Za $f_s = 160\text{Hz}$ osno rastojanje između potpora sabirnica treba da je veće od 0,34m.

USLOV III

Na osnovu USLOVA I, II, III usvajamo da osno rastojanje između potpora sabirnica treba da je od 0,34 do 0,79m, a rastojanje između sabirnica 150 mm.

PROVERA SABIRNICA NA TERMIČKO NAPREZANJE

Minimalni dozvoljeni presek sabirnica u trenutku kratkog spoja izračunava se:

$$S = 7,5 I_t \sqrt{t} \quad (12)$$

gde je ; t – vreme trajanja kratkog spoja (s)

Za $I_t = 14,8\text{kA}$, $t = 0,1\text{s}$ prema (12) $S = 35,10 \text{ (mm}^2\text{)}$ što je manje od 200mm² koliko iznose usvojene sabirnice.

d) IZBOR SKLOPKE-RASTAVLJAČA

U izvodnim ćelijama izabrana je sklopka –rastavljač i zemljospojnik. To su dva posebna rasklopna aparata sa uzajamno izvedenim blokadama. Tipa sklopka –rastavljač je TKL 3/12/630/150-D-ET-S-VT sa strujom isključenja 400A, Podnosiva dinamička struja 50kA, podnosiva termička struja 20kA i frekvencija 50Hz. Stepenom izolacije 12Si 28/75.

U trafo ćelijama izabrana je sklopka –rastavljač sa osiguračima. On ima mogućnost automatskog tropolnog isključenja pri pregaranju najmanje jednog visokoučinskog osigurača, kao i pri delovanju osnovne zaštite, preopterećenja i ručnog isključenja pomoću tastera. Tipa sklopka–rastavljač je TKL 3/12/630/150-UH-D-SA-AA sa strujom isključenja 400A, Podnosiva dinamička struja 50kA, podnosiva termička struja 20kA i frekvencija 50Hz. Stepenom izolacije 12Si 28/75.

U sklopka –rastavljač sa osiguračima ugrađuju se visokonaponski osigurač bez udarne igle od 80A.

II. PRORAČUN I IZBOR OPREME NA 0,4kV NIVOU

a) PRORAČUN KRATKOG SPOJA NA 0,4kV NIVOU

Impedansa do mesta kratkog spoja (sabirnice na 0,4kV nivou) izračunava se:

$$Z = \frac{1,1U_n^2}{S_k} + \frac{u_k U_n^2}{100S_n} \quad (1)$$

gde je :

Sk – početna snaga ks na 0,4 kV strani (MVA)

Un – nazivni napon (kV)

Sn – snaga transformatora (kVA)

uk – napon kratkog spoja transformatora (%)

Za Un= 0,4kV, Sk= 11MVA, Sn=630kVA, uk=4% prema (1) Z= 0,0262 Ω

Efektivna vrednost subtranzijentne struje kratkog spoja izračunava se:

$$I_k = \frac{1,1U_n}{\sqrt{3}Z} \quad (2)$$

gde je :

Z – impedansa (Ω)

Un – nazivni napon (kV)

Za Un= 0,4kV, Z= 0,0262Ω prema (2) Ik= 9,695 kA

Udarne struja kratkog spoja izračunava se:

$$I_u = \sqrt{2}k_u I_k \quad (3)$$

gde je ;

ku – udarni koeficijent koji zavisi od odnos R/X i iznosi ku=1,6(sa slike 3.11 iz “Elektroenergetika kroz standarde, zakone , pravilnike i tehničke preporuka” Gojko Dotlić)

Za ku= 1,6, Ik= 9,695 kA prema (3) Iu= 15,51 kA

Termička struja kratkog spoja izračunava se:

$$I_t = I_k \sqrt{m+n} \quad (4)$$

gde je :

m – faktor koji uzima u obzir jednosmernu komponentu udarne struj i iznosi m=0,075(sa slike 3.10a iz “Elektroenergetika kroz standarde, zakone , pravilnike i tehničke preporuka” Gojko Dotlić)

n – faktor koji uzima u obzir naizmeničnu komponentu udarnu struje i iznosi m=0,97(sa slike 3.10a iz “Elektroenergetika kroz standarde, zakone , pravilnike i tehničke preporuka” Gojko Dotlić)

Za Ik= 9,695 kA, m= 0,075 i n= 0,97 prema (4) It= 9,91kA

b) IZBOR SABIRNICE NA 0,4kV NIVOU

Nazivna struja na NN stani transformatora izračunava se:

$$I_n = \frac{S_n}{\sqrt{3}U_n} \quad (5)$$

gde je ;

S_n – snaga transformatora (kVA)

Za $U_n = 0,4\text{kV}$, $S_n = 630\text{kVA}$ prema (5) $I_k = 909\text{ A}$. Usvajamo pljosnate bakarne sabirnice $50 \times 10\text{ mm}$ koje podnose struju od 1020 A (iz tabele 2.18 iz “Elektroenergetika kroz standarde, zakone, pravilnike i tehničke preporuke” Gojko Dotlić).

PROVERA SABIRNICA NA MEHANIČKO NAPREZANJE

Dinamička sila koja se javlja u trenutku kratkog spoja izračunava se:

$$F = \sqrt{3} \frac{I_u^2}{a} l \quad (6)$$

gde je ;

I_u – udarna struja kratkog spoja (kA)

a – osno rastojanje između sabirnica (mm)

l – osno rastojanje između potpora sabirnica (mm)

Za $I_u = 15,51\text{ kA}$, $a = 500\text{ mm}$ prema (6) $F = 0,833\text{ l (N)}$

Moment dinamičke sile na sabirnicama izračunava se:

$$M = \frac{Fl}{10} \quad (7)$$

Za $F = 0,833\text{ l (N)}$ prema (7) $M = 0,0833\text{ l}^2\text{ (Nm)}$

Otporni momenat za usvojene sabirnice izračunava se:

$$W = \frac{bh^2}{6} \quad (8)$$

gde je ;

b – širina sabirnice (mm)

h – visina sabirnice (mm)

Za $h = 50\text{ mm}$, $b = 10\text{ mm}$ prema (8) $W = 4,16 \cdot 10^{-6}\text{ (m}^3\text{)}$

Dozvoljeni napon naprezanja sabirnica izračunava se:

$$\sigma = \frac{M}{W} \quad (9)$$

Za $M = 0,0833\text{ l}^2\text{ (Nm)}$, $W = 4,16 \cdot 10^{-6}\text{ (m}^3\text{)}$ i $\sigma_{\text{doz}} = 140 \cdot 10^6\text{ N/m}^2$, prema (9) osno rastojanje između potpora sabirnica treba da je veće od $83,61\text{ m}$. USLOV I

Moment inercije za usvojene sabirnice izračunava se:

$$J = \frac{bh^3}{12} \quad (10)$$

Za $h=50\text{mm}$, $b=10\text{mm}$ prema (10) $J=2,083 \cdot 10^{-7} \text{ (m}^4\text{)}$

Sopstvena frekvencija za usvojene sabirnice izračunava se:

$$f_s = \frac{4,73^2}{2\pi l^2} \sqrt{\frac{EJ}{\gamma_{cu} S}} \quad (11)$$

gde je ;

E – Jangov modul elastičnosti (N/m²) ($E=12 \cdot 10^{10} \text{ N/m}^2$)

S – poprečni presek sabirnica (mm²)

γ_{cu} – specifična zapreminska masa (kg/m³) ($\gamma_{cu}=8,9 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$)

Za $S=500 \text{ mm}^2$ prema (11) $f_s=276/l^2 \text{ (Hz)}$

Za $f_s=30\text{Hz}$ osno rastojanje između potpora sabirnica treba da je manje od 2,97m.

USLOV II

Za $f_s=160\text{Hz}$ osno rastojanje između potpora sabirnica treba da je manje od 1,433m.

USLOV III

Na osnovu USLOVA I, II, III usvajamo da osno rastojanje između potpora sabirnica treba da je manje od 1,433 m, a rastojanje između sabirnica 150 mm.

PROVERA SABIRNICA NA TERMIČKO NAPREZANJE

Minimalni dozvoljeni presek sabirnica u trenutku kratkog spoja izračunava se:

$$S = 7,5 I_t \sqrt{t} \quad (12)$$

gde je ;

t – vreme trajanja kratkog spoja (s)

Za $I_t=9,91\text{kA}$, $t=0,1\text{s}$ prema (12) $S=7,43 \text{ (mm}^2\text{)}$ što je manje od 500mm^2 koliko iznose usvojene sabirnice.

c) IZBOR GLAVNOG PREKIDAČA NA 0,4kV NIVOU

U trafo ćeliji izabrana je trolpolna niskonaponska sklopka. To je kompakt prekidač tipa: XS-1250A „Terasaki,, nazivnog napona 500V, frekvencije 50Hz, nazivne struje 1250A.

III. PRORAČUN ZDRUŽENOG UZEMLJIVAČA

Prema Tehničkoj preporuci br. 7 združeno uzemljenje mora da ima prelaznu otpornost :

$$R_z = \frac{k_d U_d}{r I_z} \leq 6,5 \Omega$$

gde je :kd – faktor koji određuje odnos napona uzemljivača trafostanice i napona dodira
 $k_d=2$

Ud –napon dodira (V) ($U_d=65V$)

r – redukcioni faktor sredjenaponskog voda koji napaja transformatorsku stanicu
 $r=1$

Iz – ukupna struja zemljospoja sredjenaponske mreže (A) ($I_z= 20A$)

Na osnovu tačke 6.8.2a tehničke preporuke br.7 zaštitno uzemljenje se izvodi kao tipski uzemljivač od bakarne žice minimalnog preseka 35 mm².

Otpor rasprostiranja “tipskog” uzemljivača za TS 10/0,4kV izračunava se:

$$R = r \cdot x \cdot \rho \quad (13)$$

gde je: r – relativna otpornost rasprostiranja uzemljivača ($\Omega/\Omega m$)

ρ - specifična otpornost rasprostiranja tla (Ωm)

Za trafostanicu tipa MBTS-B sonde se nalaze na rastojanju od 4,8m. Za to rastojanje i na osnovu slike br. 1 Komentar tehničke preporuke br. 7 dimenzije spoljnje dobijamo $r=0,061\Omega/\Omega m$, $\rho= 100 \Omega m$ prema (13) $R= 6,1\Omega$.

Pošto se transformator napaja kablom tipa NPO 13-AS 3x150mm², od TS „Kosančić 2,, kabal je direktno položen u zemlju 370m, pa napojni kabal tretiramo kao «kratak». Otpor rasprostiranja kablovskog priključka izračunava se:

$$R_k = r \cdot x \cdot \rho \quad (14)$$

gde je: r – relativna otpornost rasprostiranja kratkog kabla ($\Omega/\Omega m$)

ρ - specifična otpornost rasprostiranja tla (Ωm)

Za dužinu od 370m, a na osnovu slike br. 4 Komentar tehničke preporuke br. 7 dobijamo $r=0,01\Omega/\Omega m$, $\rho= 100 \Omega m$ prema (14) $R_k= 1 \Omega$.

Otpor rasprostiranja združenog uzemljivača izračunava se:

$$\frac{1}{R_z} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R_k} \quad (15)$$

Za $R= 6,1\Omega$, $R_k= 1 \Omega$., a prema (15) $R_z= 1,16 \Omega$. što je manje od $6,5\Omega$.

4.6.1.2. Proračun bilansa snaga javnog osvetljenja

Jednovremena snaga za određenu razvodnu tablu ili orman izračunava se:

$$P_j = k_j \cdot P_i$$

gde je: P_j – jednovremena snaga (W)

k_j – faktor jednovremenosti za jedan razvodni orman

P_i – instalisana snaga (W)

4.6.1.3. Proračun izbora preseka kablova javnog osvetljenja

Izbor preseka kablova urađen je prema SRPS N.B2.752 i pravilniku o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona.

Presek i tip kablova se određuje prema uslovima za polaganje i prema trajno podnosivoj struji uzimajući u obzir ograničavajuće faktore zaštitnih mera, karakteristike uređaja za zaštitu od kratkog spoja i preopterećenja, temperature spojeva i dozvoljeni pad napona.

Jednovremena struja za trofazne potrošače izračunava se:

$$I_j = \frac{P_j}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \eta \cdot \cos \alpha}$$

gde je: P_j – jednovremena snaga(W)

I_j – jednovremena struja (A)

U_n – liniski napon (V)

η – stepen iskorišćenja za motorne potrošače

$\cos \alpha$ – faktor snage

Jednovremena struja za monofazne potrošače izračunava se:

$$I_j = \frac{P_j}{U \cdot \eta \cdot \cos \alpha}$$

gde je: U – fazni napon (V)

Stvarna struja kabla mora se odrediti prema delu trase sa najgorim uslovima sobzirom na temperaturu, termičku otpornost tla i grupno polaganje strujnih kola.

$$I_s = k_\theta \cdot k_\rho \cdot k_n \cdot I_p$$

gde je: I_s – stvarna struja kabla (A),

k_θ – korekcionni faktor za temperaturu,

k_ρ – korekcionni faktor za termičku otpornost tla,

k_n – korekcionni faktor za grupno položena strujna kola,

I_p – trajno dozvoljena struja kabla (A).

4.6.1.4. Proračun zaštite od struje opterećenja javnog osvetljenja

Proračun zaštita od struje preopterećenja urađen je prema standardu SRPS N.B2. 741. Zaštitni uređaji moraju biti predviđeni da prekidaju svaku struju preopterećenja koja protiče provodnicima pre nego što prouzrokuje povišenje temperature štetno za izolaciju, spojeve, stezaljke ili okolinu.

Radna karakteristika uređaja koji štiti električni kabal od preopterećenja mora da ispuni sledeće uslove:

$$I_b < I_n < I_z$$

$$I_2 < 1,45 \cdot I_z$$

gde je: I_b – struja za koju je strujno kolo projektovano (A),

I_n – nazivna struja zaštitnog uređaja (A),

I_z – trajno podnosiva struja provodnika (A),

I_2 – struja pouzdano delovanje zaštitnog uređaja ($I_2 = k_z \cdot I_n$) (A),

k_z – rezultatni faktor zaštite.

Strujni krug	PRVI IZVOD	DRUGI IZVOD	TREĆI IZVOD
P _i (W)	864,00	864,00	735,00
k _j	1,00	1,00	1,00
P _j (W)	864,00	864,00	735,00
U (V)	230	230	230
cos(φ)	0,85	0,85	0,85
Tip razvoda	D	D	D
Broj faza	1	1	1
I _b (A)	4,42	4,42	3,76
k _θ	1,05	1,05	1,05
k _λ	1,00	1,00	1,00
k _n	0,80	0,80	0,80
Odabrani kabli	PP00-A 4x25mm ²	PP00-A 4x25mm ²	PP00-A 4x25mm ²
I _{tr dozv} (A)	86,00	86,00	86,00
I _z (A)	72,24	72,24	72,24
I _n (A)	20	20	20
I _b (A)<I _n (A)<I _z (A)	4,42 < 20 < 72,24	4,42 < 20 < 72,24	3,76 < 20 < 72,24
Uslov(DA,NE)	ДА	ДА	ДА

Strujni krug	ČETVRTI IZVOD	PETI IZVOD
P _i (W)	1.869,00	1.200,00
k _j	1,00	1,00
P _j (W)	1.869,00	1.200,00
U (V)	230	230
cos(φ)	0,85	0,85
Tip razvoda	D	D
Broj faza	1	1
I _b (A)	9,56	6,14
k _θ	1,05	1,05
k _λ	1,00	1,00
k _n	0,80	0,80
Odabrani kabli	PP00-A 4x25mm ²	PP00-A 4x25mm ²
I _{tr dozv} (A)	86,00	86,00
I _z (A)	72,24	72,24
I _n (A)	20	20
I _b (A)<I _n (A)<I _z (A)	9,56 < 20 < 72,24	6,14 < 20 < 72,24
Uslov(DA,NE)	ДА	ДА

4.6.1.5. Proračun pada napona javnog osvetljenja

Proračun pada napona kablova i provodnika urađen je prema Pravilniku o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona .

Pad napona za trofazna strujna kola izračunava se (cos α<1):

$$u\% = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2}$$

Pad napona za monofazna strujna kola izračunava se (cos α<1):

$$u\% = \frac{200 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2}$$

Pad napona se računa za najugroženiji potražrač. Ukupan pad napona se dobija sabiranjem svih deonica u nizu i on mora biti manji od 5% za strujna kola osvetljenja napajana neposredno iz trafostanice ili 3% ako je napajanje sa NN mreže.

DEONICA IV		Bruto snaga svetiljke	Broj svetiljki	pros.duzina deonice	Moment snage u deonici
od	do				
izvora	stuba	(W)	(kom.)	(m')	(Wm')
RO-OSV	S1.1	105	19	50	99.750,00
S1.1	S1.2	105	18	30	56.700,00
S1.2	S1.3	105	17	30	53.550,00
S1.3	S1.4	105	16	30	50.400,00
S1.4	S1.5	105	15	30	47.250,00
S1.5	S1.6	105	14	30	44.100,00
S1.6	S1.7	105	13	30	40.950,00
S1.7	S1.8	105	12	30	37.800,00
S1.8	S1.9	105	11	30	34.650,00
S1.9	S1.10	105	10	30	31.500,00
S1.10	S1.11	105	9	30	28.350,00
S1.11	S1.12	105	8	30	25.200,00
S1.12	S1.13	105	7	30	22.050,00
S1.13	S1.14	72	6	35	15.120,00
S1.14	S1.15	72	5	30	10.800,00
S1.15	S1.16	72	4	30	8.640,00
S1.16	S1.17	72	3	30	6.480,00
S1.17	S1.18	72	2	30	4.320,00
S1.18	S1.19	72	1	30	2.160,00

UKUPAN PAD NAPONA	%	3,10
NAPON PALJENJA NA ZADNJOJ SVETILJKI	(V)	222,86
DOZVOLJENI NAPON PALJENJA	(V)	200

Odgovorni projektant :
(PGD)

Broj licence:

Pečat:

Nenad Mitrović, dipl.el.inž.

350 V453 05

Potpis:



Потпис:

Nenad Mitrović

Agro-Biznis zona

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

Date: 12.09.2017
Operator:



Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Table of contents

Agro-Biznis zona

Project Cover	1
Table of contents	2
Profil 2-2	
Planning data	3
Luminaire parts list	4
Photometric Results	5
3D Rendering	7
False Color Rendering	8
Profil 1-1	
Planning data	9
Luminaire parts list	10
Photometric Results	11
3D Rendering	13
False Color Rendering	14
Profil 3-3	
Planning data	15
Luminaire parts list	16
Photometric Results	17
3D Rendering	19
False Color Rendering	20



Operator
Telephone
Fax
e-Mail

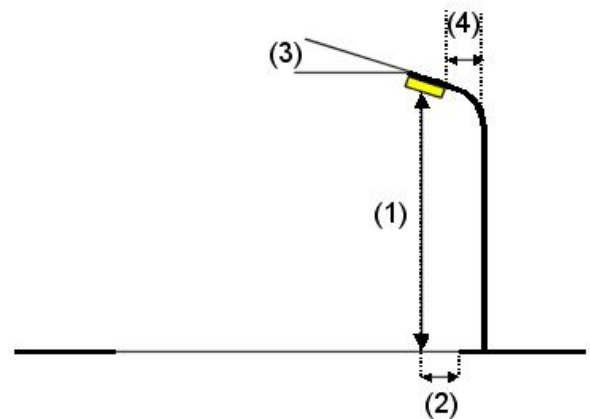
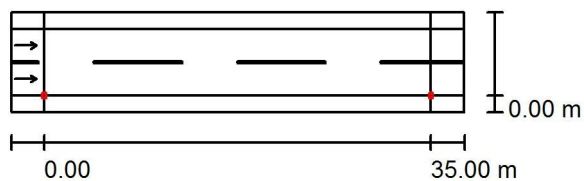
Profil 2-2 / Planning data

Street Profile

Trotoar 1 (Width: 1.500 m)
Kolovoz (Width: 6.000 m, Number of lanes: 2, tarmac: R3, q0: 0.070)
Trotoar 2 (Width: 1.500 m)

Light loss factor: 0.85

Luminaire Arrangements



Luminaire:	BUCK 7012 VIHOR 2 HO T2
Luminous flux (Luminaire):	7940 lm
Luminous flux (Lamps):	7940 lm
Luminaire Wattage:	72.0 W
Arrangement:	Single row, bottom
Pole Distance:	35.000 m
Mounting Height (1):	8.000 m
Height:	7.905 m
Overhang (2):	0.000 m
Boom Angle (3):	0.0 °
Boom Length (4):	0.500 m

Maximum luminous intensities

at 70°:	845 cd/klm
at 80°:	45 cd/klm
at 90°:	2.11 cd/klm

Any direction forming the specified angle from the downward vertical, with the luminaire installed for use.

No luminous intensities above 90°.

Arrangement complies with luminous intensity class G3.

Arrangement complies with glare index class D.5.

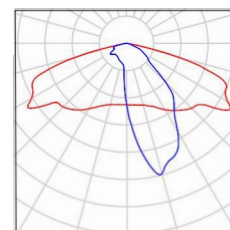


Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Profil 2-2 / Luminaire parts list

BUCK 7012 VIHOR 2 HO T2
Article No.: 7012
Luminous flux (Luminaire): 7940 lm
Luminous flux (Lamps): 7940 lm
Luminaire Wattage: 72.0 W
Luminaire classification according to CIE: 100
CIE flux code: 40 74 96 100 100
Fitting: 2 x FFF2x8-DA-G4 @700 85%
(Correction Factor 1.000).

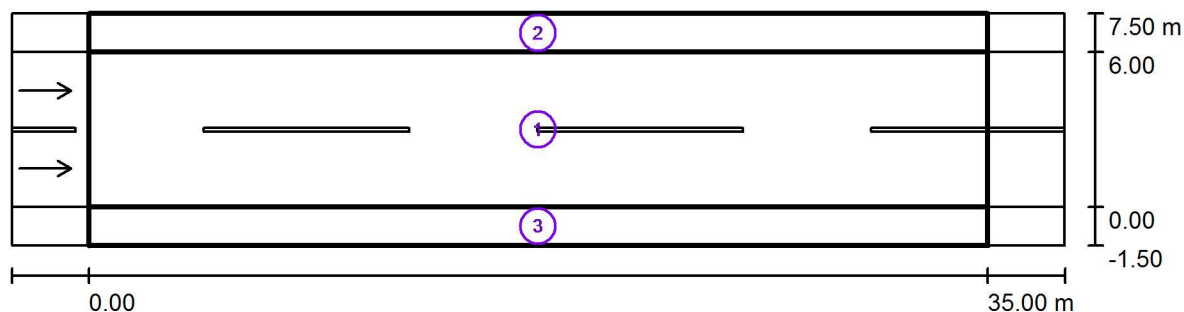
See our luminaire
catalog for an image of
the luminaire.





Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Profil 2-2 / Photometric Results



Light loss factor: 0.85

Scale 1:294

Calculation Field List

1 Kolovoz

Length: 35.000 m, Width: 6.000 m

Grid: 12 x 6 Points

Accompanying Street Elements: Kolovoz.

tarmac: R3, q0: 0.070

Selected Lighting Class: M3

(Not all lighting performance requirements are met.)

Calculated values:

Required values according to class:

Fulfilled/Not fulfilled:

L_{av} [cd/m²]

1.19

≥ 1.00



U0

0.48

≥ 0.40





Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Profil 2-2 / Photometric Results

Calculation Field List

- 2 Trotoar 1
Length: 35.000 m, Width: 1.500 m
Grid: 12 x 3 Points
Accompanying Street Elements: Trotoar
1. Selected Lighting Class: P3

	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]
Calculated values:	10.58	6.44
Required values according to class:	≥ 7.50	≥ 1.50
Fulfilled/Not fulfilled:	✓	✓

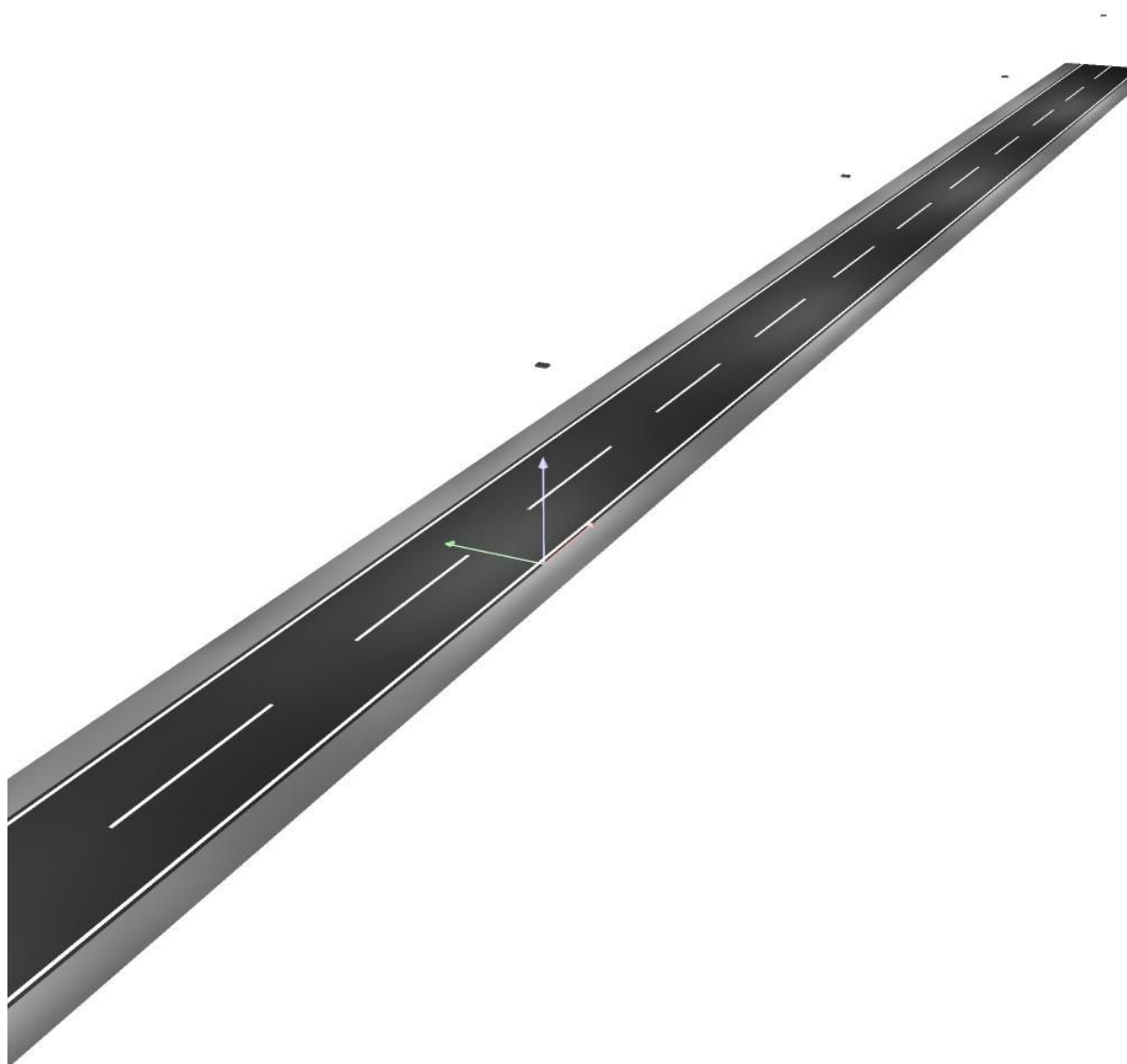
- 3 Trotoar 2
Length: 35.000 m, Width: 1.500 m
Grid: 12 x 3 Points
Accompanying Street Elements: Trotoar
2. Selected Lighting Class: P3

	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]
Calculated values:	9.06	4.95
Required values according to class:	≥ 7.50	≥ 1.50
Fulfilled/Not fulfilled:	✓	✓



Operator
Telephone
Fax
e-Mail

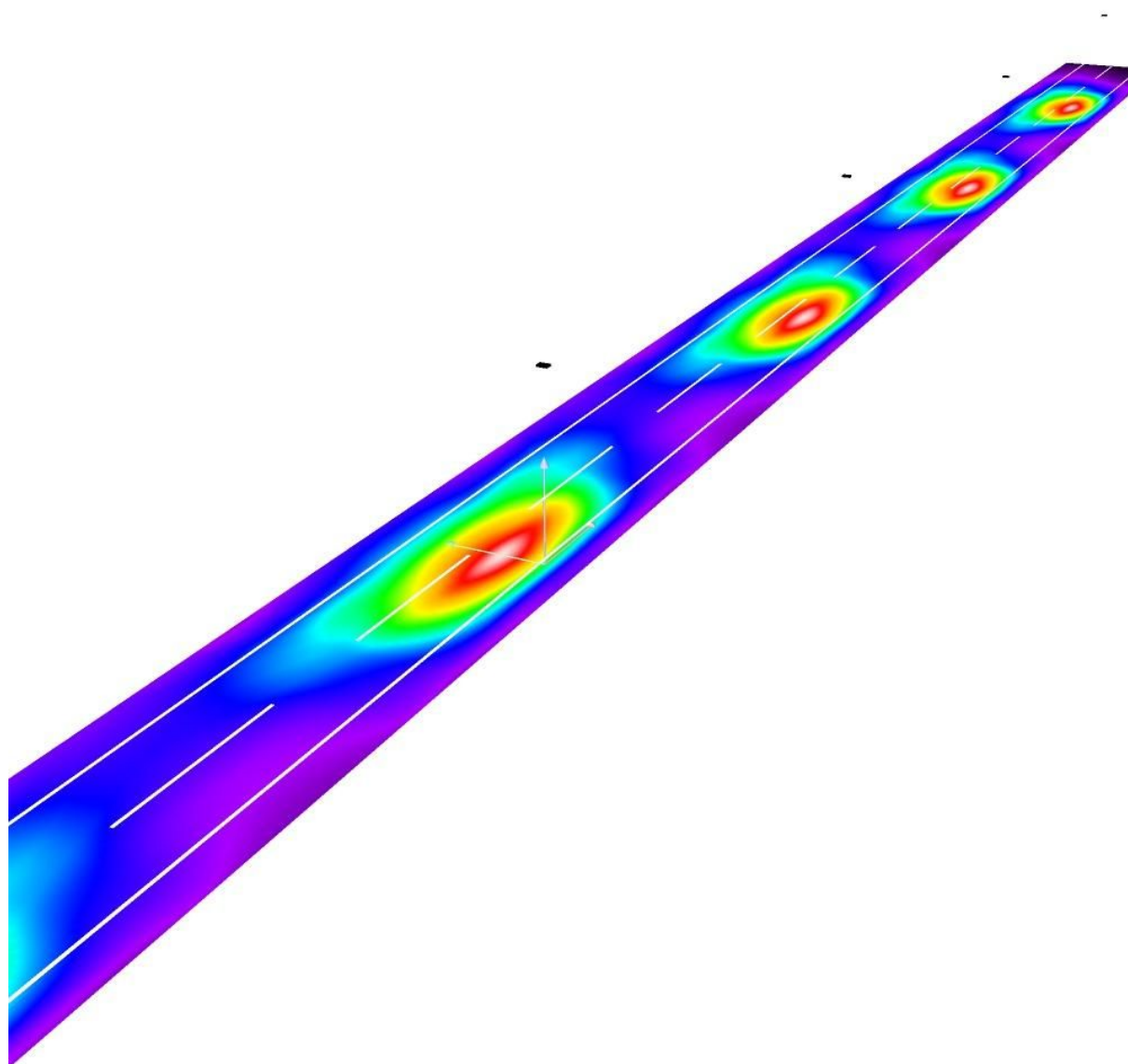
Profil 2-2 / 3D Rendering





Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Profil 2-2 / False Color Rendering



lx

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

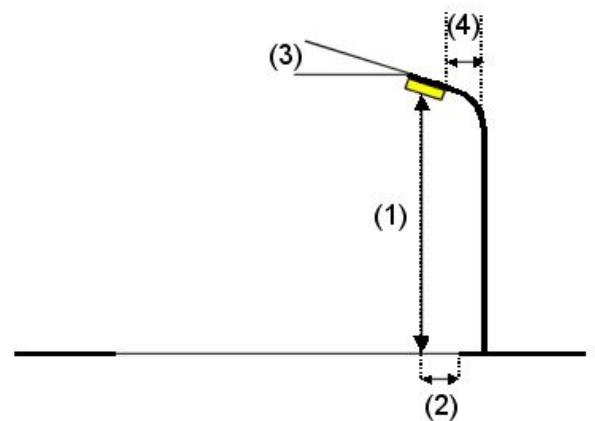
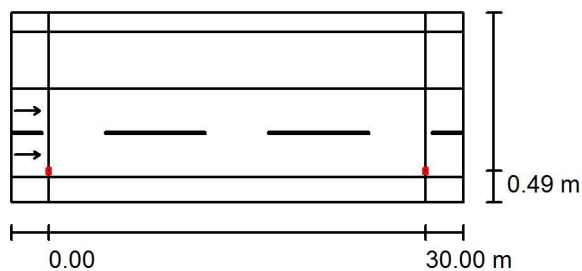
Profil 1-1 / Planning data

Street Profile

Trotoar 1 (Width: 1.500 m)
Kanal (Width: 4.500 m)
Kolovoz (Width: 7.000 m, Number of lanes: 2, tarmac: R3, q0: 0.070)
Trotoar 2 (Width: 2.000 m)

Light loss factor: 0.85

Luminaire Arrangements



Luminaire: BUCK 7012 VIHOR 2 HO ME

Luminous flux (Luminaire): 10346 lm

Luminous flux (Lamps): 10346 lm

Luminaire Wattage: 105.0 W

Arrangement: Single row, bottom

Pole Distance: 30.000 m

Mounting Height (1): 8.000 m

Height: 7.906 m

Overhang (2): 0.508 m

Boom Angle (3): 10.0 °

Boom Length (4): 1.000 m

Maximum luminous intensities

at 70°: 641 cd/klm

at 80°: 529 cd/klm

at 90°: 10 cd/klm

Any direction forming the specified angle from the downward vertical, with the luminaire installed for use.

Arrangement complies with glare index class D.2.

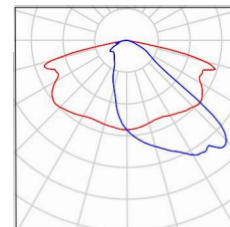


Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Profil 1-1 / Luminaire parts list

BUCK 7012 VIHOR 2 HO ME
Article No.: 7012
Luminous flux (Luminaire): 10346 lm
Luminous flux (Lamps): 10346 lm
Luminaire Wattage: 105.0 W
Luminaire classification according to CIE: 100
CIE flux code: 39 73 96 100 100
Fitting: 1 x FFF2x8-DA-G4 @1000 85%
(Correction Factor 1.000).

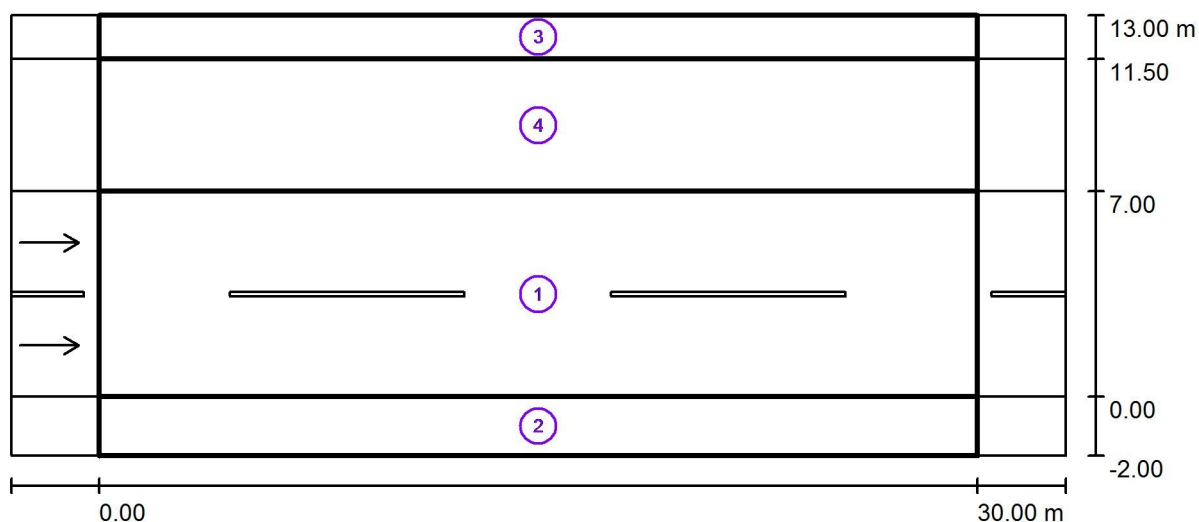
See our luminaire
catalog for an image of
the luminaire.





Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Profil 1-1 / Photometric Results



Light loss factor: 0.85

Scale 1:258

Calculation Field List

- 1 Kolovoz
Length: 30.000 m, Width: 7.000 m
Grid: 10 x 6 Points
Accompanying Street Elements: Kolovoz.
tarmac: R3, q0: 0.070
Selected Lighting Class: M3

(Not all lighting performance requirements are met.)

	L_{av} [cd/m ²]	U0
Calculated values:	1.09	0.48
Required values according to class:	≥ 1.00	≥ 0.40
Fulfilled/Not fulfilled:	✓	✓



Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Profil 1-1 / Photometric Results

Calculation Field List

- 2 Trotoar 2
Length: 30.000 m, Width: 2.000 m
Grid: 10 x 3 Points
Accompanying Street Elements: Trotoar
2. Selected Lighting Class: P3

	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]
Calculated values:	9.65	4.71
Required values according to class:	≥ 7.50	≥ 1.50
Fulfilled/Not fulfilled:	✓	✓

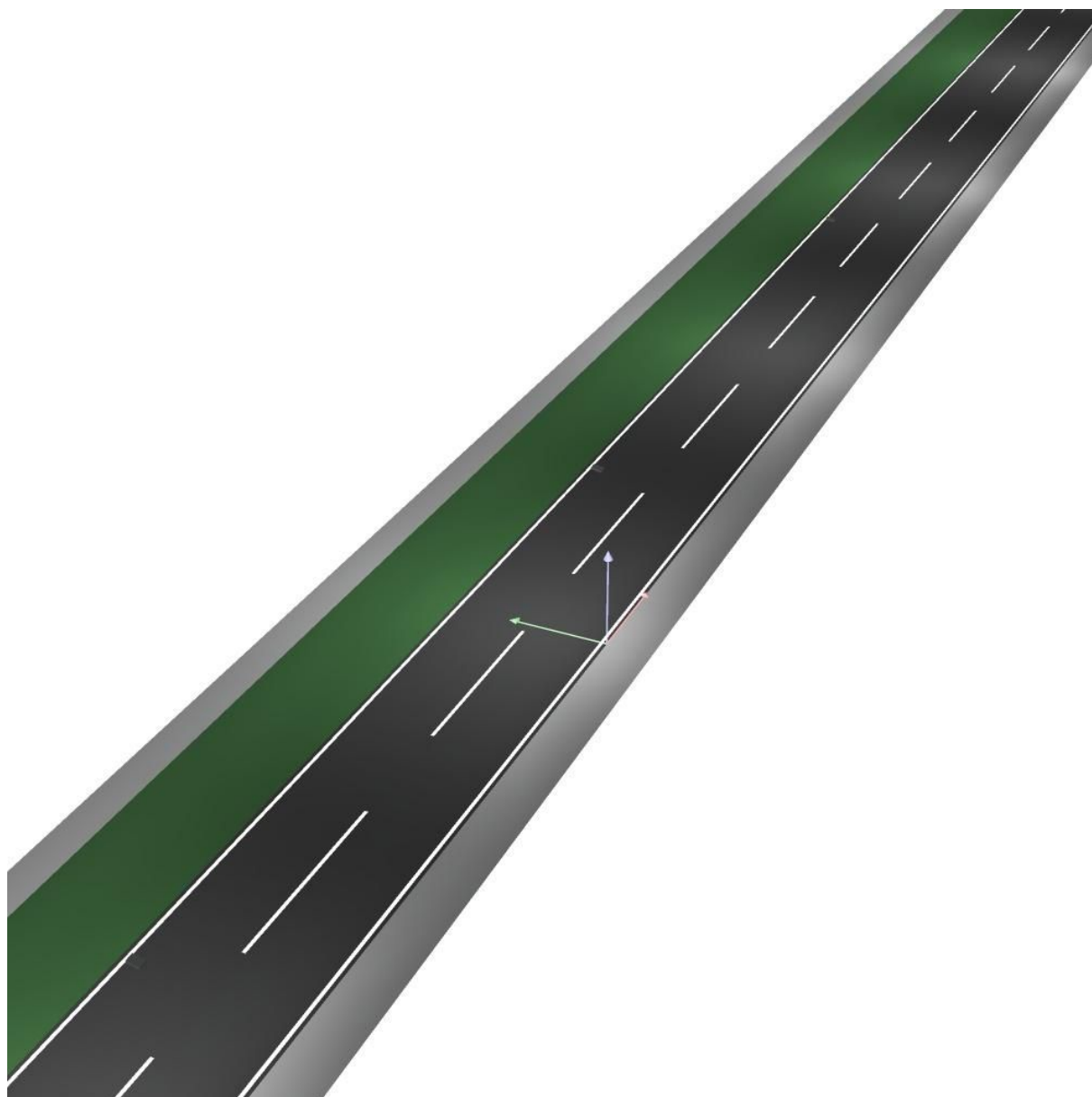
- 3 Trotoar 1
Length: 30.000 m, Width: 1.500 m
Grid: 10 x 3 Points
Accompanying Street Elements: Trotoar
1. Selected Lighting Class: P3

	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]
Calculated values:	10.71	8.51
Required values according to class:	≥ 7.50	≥ 1.50
Fulfilled/Not fulfilled:	✓	✓



Operator
Telephone
Fax
e-Mail

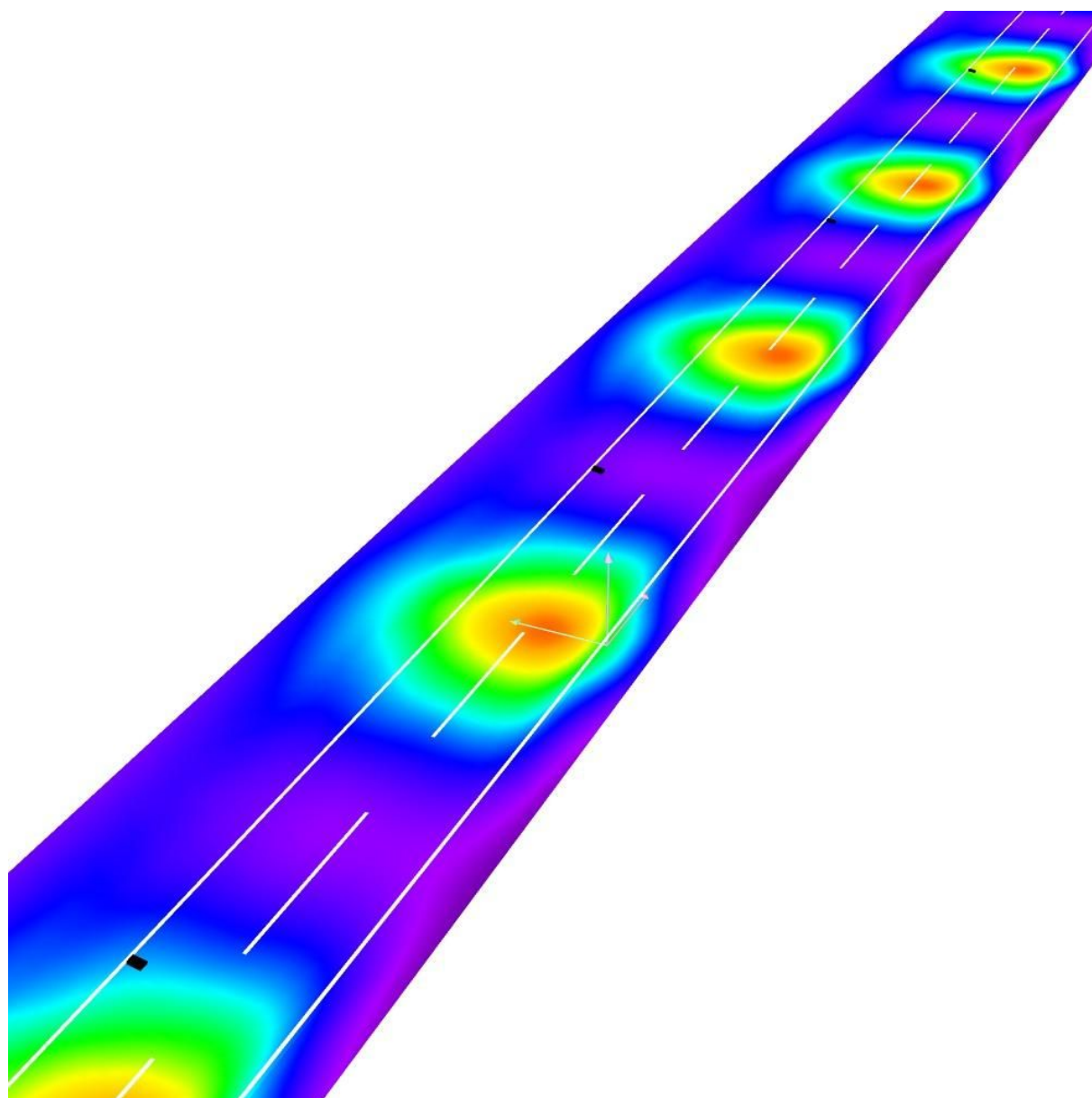
Profil 1-1 / 3D Rendering





Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Profil 1-1 / False Color Rendering



lx



Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Profil 3-3 / Planning data

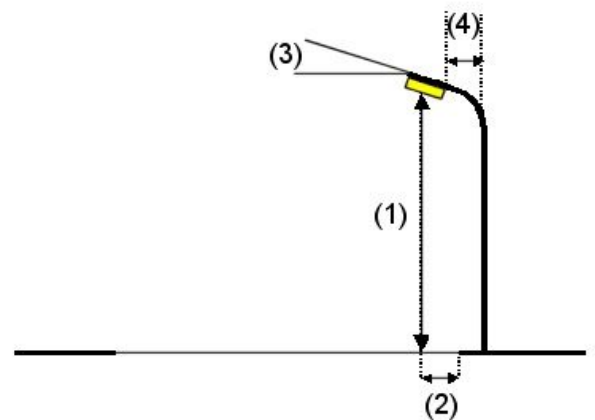
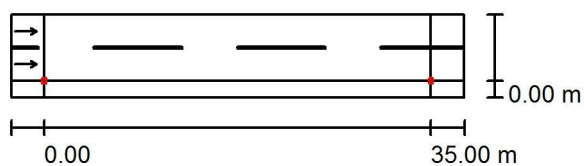
Street Profile

Kolovoz (Width: 6.000 m, Number of lanes: 2, tarmac: R3, q0: 0.070)

Trotoar 1 (Width: 1.500 m)

Light loss factor: 0.85

Luminaire Arrangements



Luminaire: BUCK 7012 VIHOR 2 HO T2

Luminous flux (Luminaire): 7940 lm

Luminous flux (Lamps): 7940 lm

Luminaire Wattage: 72.0 W

Arrangement: Single row, bottom

Pole Distance: 35.000 m

Mounting Height (1): 8.000 m

Height: 7.905 m

Overhang (2): 0.000 m

Boom Angle (3): 0.0 °

Boom Length (4): 0.500 m

Maximum luminous intensities

at 70°: 845 cd/klm

at 80°: 45 cd/klm

at 90°: 2.11 cd/klm

Any direction forming the specified angle from the downward vertical, with the luminaire installed for use.

No luminous intensities above 90°.

Arrangement complies with luminous intensity class G3.

Arrangement complies with glare index class D.5.

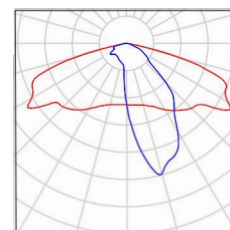


Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Profil 3-3 / Luminaire parts list

BUCK 7012 VIHOR 2 HO T2
Article No.: 7012
Luminous flux (Luminaire): 7940 lm
Luminous flux (Lamps): 7940 lm
Luminaire Wattage: 72.0 W
Luminaire classification according to CIE: 100
CIE flux code: 40 74 96 100 100
Fitting: 2 x FFF2x8-DA-G4 @700 85%
(Correction Factor 1.000).

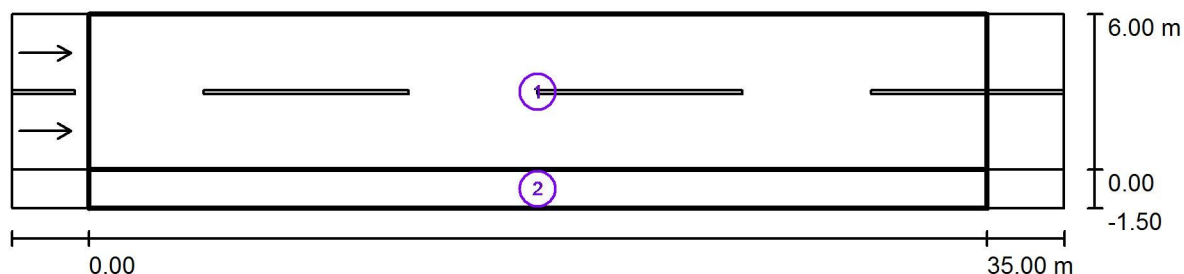
See our luminaire
catalog for an image of
the luminaire.





Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Profil 3-3 / Photometric Results



Light loss factor: 0.85

Scale 1:294

Calculation Field List

1 Kolovoz

Length: 35.000 m, Width: 6.000 m

Grid: 12 x 6 Points

Accompanying Street Elements: Kolovoz.

tarmac: R3, q0: 0.070

Selected Lighting Class: M3

(Not all lighting performance requirements are met.)

Calculated values:

Required values according to class:

Fulfilled/Not fulfilled:

L_{av} [cd/m²]

1.19

≥ 1.00



U0

0.48

≥ 0.40





Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Profil 3-3 / Photometric Results

Calculation Field List

- 2 Trotoar 1
Length: 35.000 m, Width: 1.500 m
Grid: 12 x 3 Points
Accompanying Street Elements: Trotoar
1. Selected Lighting Class: P3

Calculated values:

Required values according to class:

Fulfilled/Not fulfilled:

E_{av} [lx]

9.06

≥ 7.50



E_{min} [lx]

4.95

≥ 1.50





Operator
Telephone
Fax
e-Mail

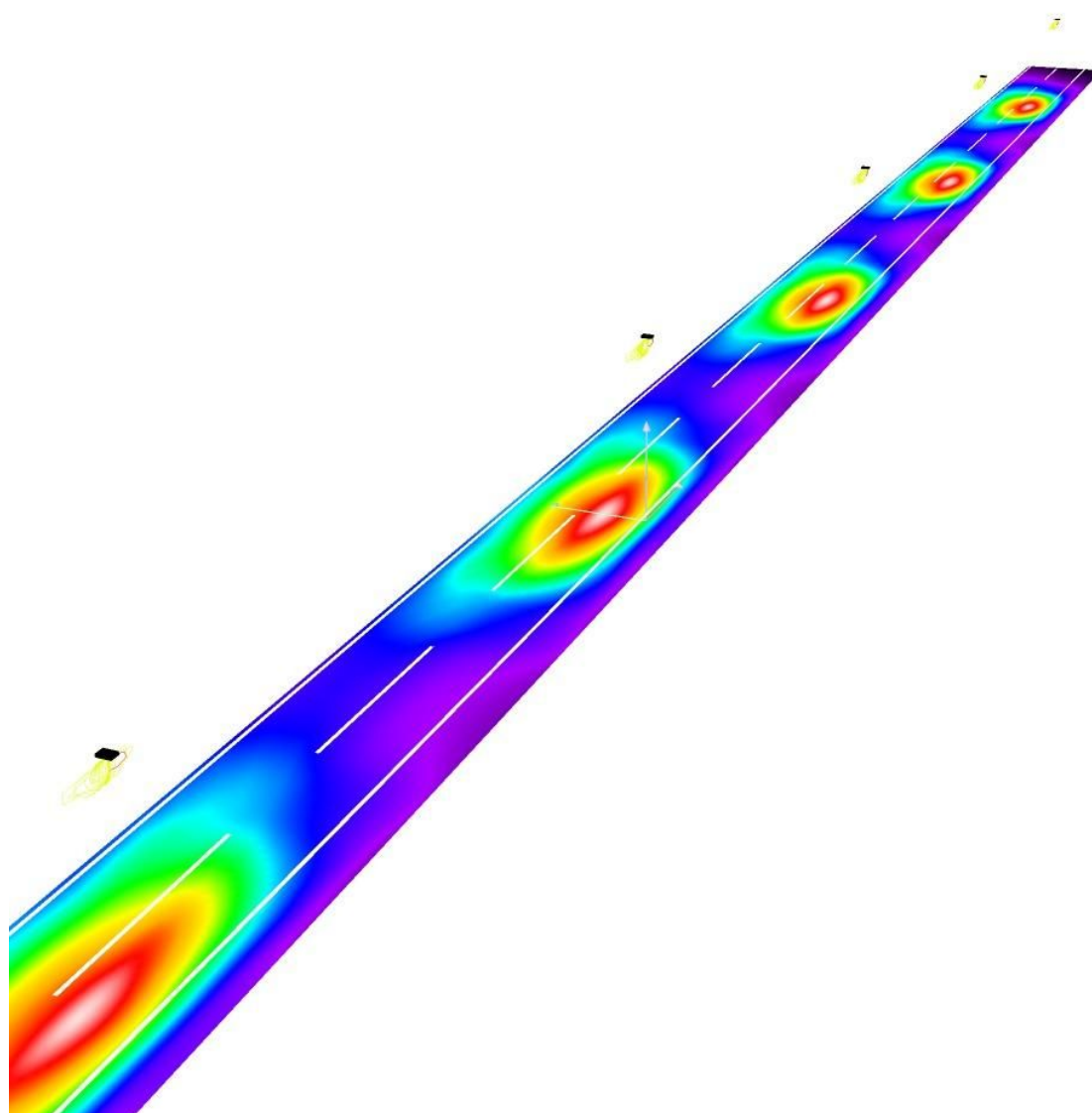
Profil 3-3 / 3D Rendering





Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Profil 3-3 / False Color Rendering



lx

SVESKA 4 - PROJEKAT ELEKTROENERGETSKE INSTALACIJE

4.7. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

4.7.1. I 4.7.1.A. SITUACIONI PLAN POLOŽAJA SVIH ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA I TRAFOSTANICA MBTS 10/0,4KV/KV U KOMPLEKSU AGRO BIZNIS ZONA

4.7.2. DISPOZICIJA OPREME U MBTS I IZRADA UZEMLJENJA

4.7.3. JEDNOPOLNA ŠEMA TRANSFORMATORSKE STANICE MBTS 10/0,4KV/KV „KOSANČIĆ 1,, I „KOSANČIĆ 2,, AGRO BIZNIS ZONA

4.7.4.ŠEME VEZE KLEMARNIKA I DELOVANJE ZAŠTITE

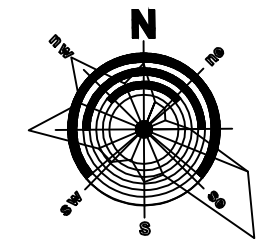
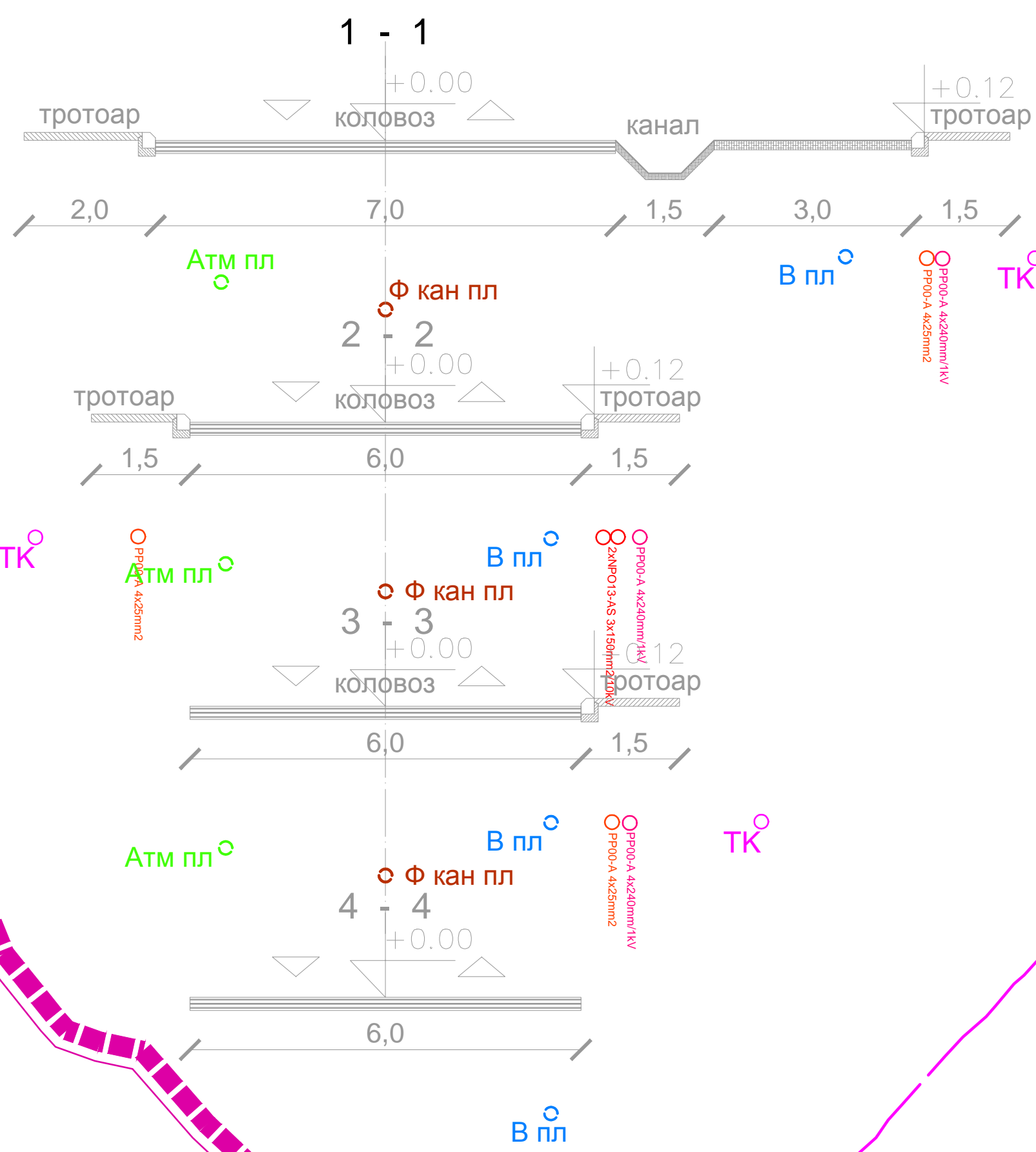
4.7.5.JEDNOPOLNA ŠEMA SSGRO-osvetljenja

4.7.6. DETALJI IZGLEDA I OBELEŽAVANJA ROVA

4.7.7.DETALJI UKRŠTANJA INSTALACIJA

4.7.8. DETALJ IZGLEDA SVETILJKE

НОРМАЛНИ ПРОФИЛИ
Р 1:100



ЛЕГЕНДА:
ГРАНИЦА ПЛАНА ДЕТАЉНЕ РЕГУЛАЦИЈЕ
ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА

- ПЛАНИРАНА ТС 10/0.4kV ТИПА МБТС АБЗ,,КОСАНЧИЋ 1,, И ,,КОСАНЧИЋ 2,,
- ПЛАНИРАНИ КАБЛОВСКИ ВОД 10kV
- ПЛАНИРАНИ КАБЛОВСКИ ИЗВОДИ 1kV
- ПЛАНИРАНА ЈАВНО ОСВЕТЉЕЊЕ НА ЧЕЛИЧНО ЦЕВАСТИМ СТУБОВИМА

ЕЛЕКТРОНСКА КОМУНИКАЦИОНА ИНФРАСТРУКТУРА

- ПОСТОЈЕЋИ ТК КАБЛ
- ПЛАНИРАНИ ТК КАБЛ И КАБЛОВСКА КАНАЛИЗАЦИЈА СА ЦЕВИМА Ф110мм
- ИРО (изводно разводни орман)

ВОДОВОД И КАНАЛИЗАЦИЈА

- ПЛАНИРАНИ ВОДОВОД ПО ПДР-у
- ПЛАНИРАНИ ВОДОВОД ПО ПП
- ПЛАНИРАНА ФЕКАЛНА КАНАЛИЗАЦИЈА ПО ПДР-у
- ПЛАНИРАНА ФЕКАЛНА КАНАЛИЗАЦИЈА ПО ПП
- ПЛАНИРАНА АТМОСФЕРСКА КАНАЛИЗАЦИЈА
- СМЕР ОТИЦАЊА ФЕКАЛНЕ КАНАЛИЗАЦИЈЕ
- СМЕР ОТИЦАЊА АТМОСФЕРСКЕ КАНАЛИЗАЦИЈЕ

Потпис:

ПРОЈЕКТНИ БИРО И ГРАЂЕВИНСКА РАДЊА „ДЕЛТА ИНЖИЊЕРИНГ,, ЛЕСКОВАЦ

НАЗИВ ПРОЈЕКТА: ИЗГРАДЊА САОБРАЋАЈНИЦЕ И ПРИПАДАЈУЋЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ У ДЕЛУ АГРО БИЗНИС ЗОНЕ У КОСАНЧИЋУ			
Одговорни пројектант: Ненад Митровић, дипл.инж.ел. Бр. лиценце 350 В453 05	Параф:	одговорни пројектант Зоран Павловић дипл.инж.грађ. лиц.бр.312 2475 03	Параф:

НАЗИВ ДЕЛА ПРОЈЕКТА: ПРОЈЕКАТ ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ 4-ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ		Број листа: 1.
НАЗИВ ЦРТЕЖА: СИТУАЦИОНИ ПЛАН ПОЛОЖАЈА СВИХ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА И ТРАФОСТАНИЦА МБТС 10/0,4КВ/КВ У КОМПЛЕКСУ АГРО БИЗНИС ЗОНА		
РАЗМЕРА: 1 : 2 500	ДАТУМ: 01.2018. година	



LEGENDA:



MBTS-B ABZ „Kosanić 1.,
10/0,4kV,630kVA



MBTS-B „Kosanić 1.,
10/0,4kV,630kVA

NPO 13AS 3x150mm2/10 kV

Потпис:

Ненад Митровић



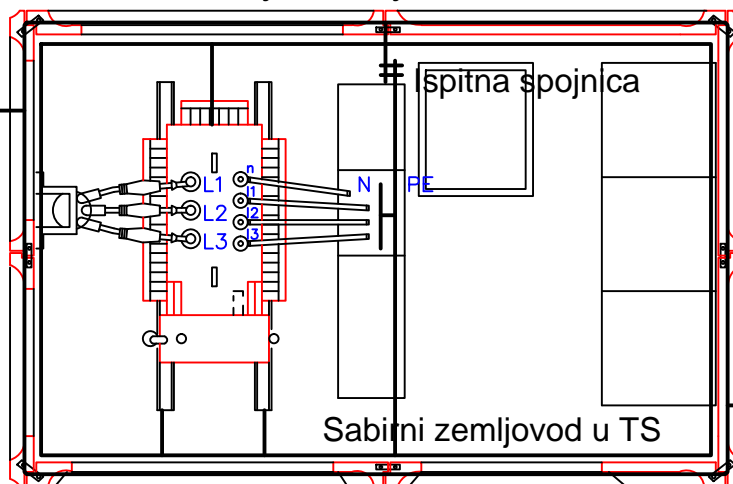
ПРОЈЕКТНИ БИРО И ГРАЂЕВИНСКА РАДЊА „ДЕЛТА ИНЖИЊЕРИНГ“, УЛИЦА БОШКО БУХА БР.1, ЛЕСКОВАЦ			РЕАЛИЗАТОР И ИНВЕСТИТОР ПРОЈЕКТА: Општина Бофанец, Трг слободе бр.3		ФАЗА: ПГД	
ОГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ	Име и презиме: Ненад Митровић, дипломирани инженер електрике бр. лиценце: 350045305	Потпис:	ОБЈЕКАТ И ЛОКАЦИЈА: НИСКОНАПОНСКА ДИСТРИБУТИВНА ВОЗДУШНА МРЕЖА И МРЕЖА УЛИЧНОГ ОСВЕЉЕЊА У БОЛНОВУ			
			НАЗИВ И ОЗНАКА ДЕЛА ПРОЈЕКТА: ПГД-УЗГРАДЊА МОНТАЖНО БЕТОНСКЕ ТРАFOСТАНИЦЕ МБТС-Б 10/0,4кВ,630 кВА, СН И НН РАЗВОДА, ЈАВНО ОСВЕЉЕЊЕ СВЕСКА 4 - ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ			
РАЗМЕРА:	ЦРТЕЖ: СИТУАЦИОНИ ПЛАН ПОЛАГАЊА 10kV КАБЛА ОД ТС „КАЦАБАЋ“, ДО НОВОИЗГРАЂЕНЕ ТРАFOСТАНИЦЕ МБТС-Б АБЗ „КАЦАБАЋ 1.,			ДАТУМ: 01.2018.	БРОЈ ЦРТЕЖА: 1.А.	

Vertikalni
uzemljivač

Spoljašnja kontura uzemljivača

Vertikalni
uzemljivač

Temeljni uzemljivač TS



Vertikalni
uzemljivač

Spoljašnja kontura uzemljivača

Vertikalni
uzemljivač

Spoljašnja kontura uzemljivača - bakarno uže 35mm²

Vertikalni uzemljivač - cev FeZn d=63.5mm

Sabirni zemljivod u TS - traka FeZn 25x4mm²

Потпис:

Ненад Митровић



ПРОЈЕКТНИ БИРО И ГРАЂЕВИНСКА РАДЊА „ДЕЛТА ИНЖИЊЕРИНГ“,
УЛИЦА БОШКО БУХА БР.1, ЛЕСКОВАЦ

РЕАЛИЗАТОР И ИНВЕСТИТОР ПРОЈЕКТА:
Општине Бојник, Трг слободе бр.3

ФАЗА:
ПГД

ОДГОВОРНИ
ПРОЈЕКТАНТ

Име и презиме:
Ненад Митровић дипл.инж.ел.
бр.лиценце: 350B 453 05

Параф:

ОБЈЕКАТ И ЛОКАЦИЈА:

ИЗГРАДЊА САОБРАЋАЈНИЦЕ И ПРИПАДАЈУЋЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ
У ДЕЛУ АГРО БИЗНИС ЗОНЕ У КОСАНЧИЋУ

НАЗИВ И ОЗНАКА ДЕЛА ПРОЈЕКТА:

ПГД-ИЗГРАДЊА МБТС 10/0,4КВ/КВ,СН И НН КАБЛОВСКОГ РАЗВОДА,ЈАВНО ОСВЕТЉЕЊЕ
СВЕСКА 4 - ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ

РАЗМЕРА:

ЦРТЕЖ:

ДИСПОЗИЦИЈА ОПРЕМЕ У МБТС И ИЗРАДА УЗЕМЉИВАЧА


ДАТУМ:

01.2018.

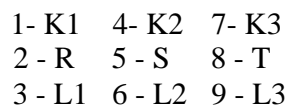
БРОЈ ЦРТЕЖА:

2

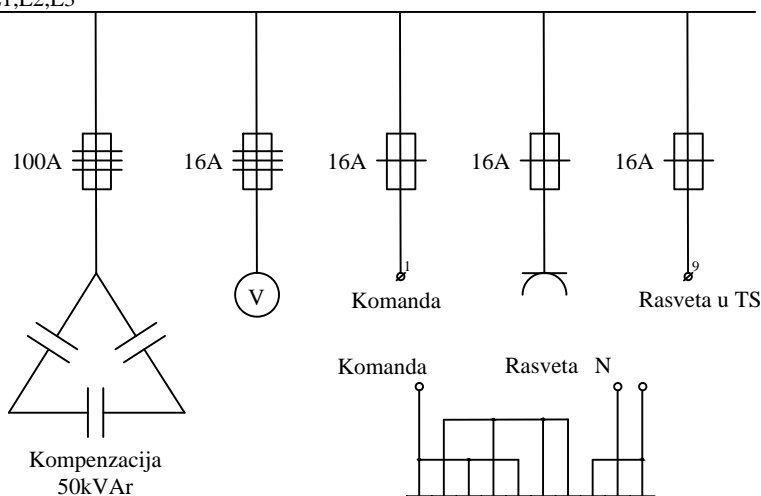


Подпись: 

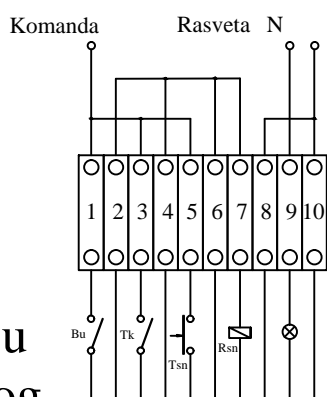
ПРОЈЕКТНИ БИРО И ГРАЂЕВИНСКА РАДЊА, „ДЕЛТА ИНЖИЊЕРИНГ“, УЛИЦА БОШКО БУХА БР.1, ЛЕСКОВАЦ		РЕАЛИЗАТОР И ИНВЕСТИ Општине Бојник, Трг слободе бр.3		ПГД
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ	Име и презиме: Ненад Митровић дипл.инж.ел. бр.лиценце: 350В 453 05	Параф:	ОБЈЕКАТ И ЛОКАЦИЈА: ИЗГРАДЊА САОБРАЋАЈНИЦЕ И ПРИПАДАЈУЋЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ У ДЕЛУ АГРО БИЗНИС ЗОНЕ У КОСАНЧИЋУ	
			НАЗИВ И ОЗНАКА ДЕЛА ПРОЈЕКТА: ПГД-ИЗГРАДЊА МБТС 10/0,4кВ/кВ, СН И НН КАБЛОВСКОГ РАЗВОДА, ЈАВНО ОСВЕТЉЕЊЕ СВЕСКА 4 - ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ	
РАЗМЕРА:	ЦРТЕЖ: ЈЕДНОПОЛНА ШЕМА МБТС „АГРОБИЗНИС ЗОНА 1 И 2,, 10/0,4кV/kV, 630kVA		ДАТУМ: 01.2018.	БРОЈ ЦРТЕЖА: 3



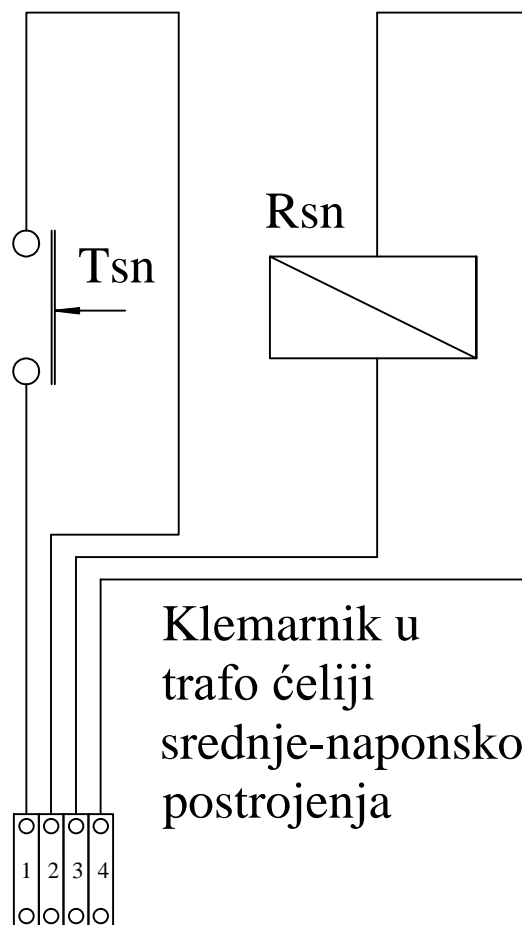
Klemarnik u mernoj ćeliji



Klemarnik na dovodnom polju nisko-naponskog postrojenja

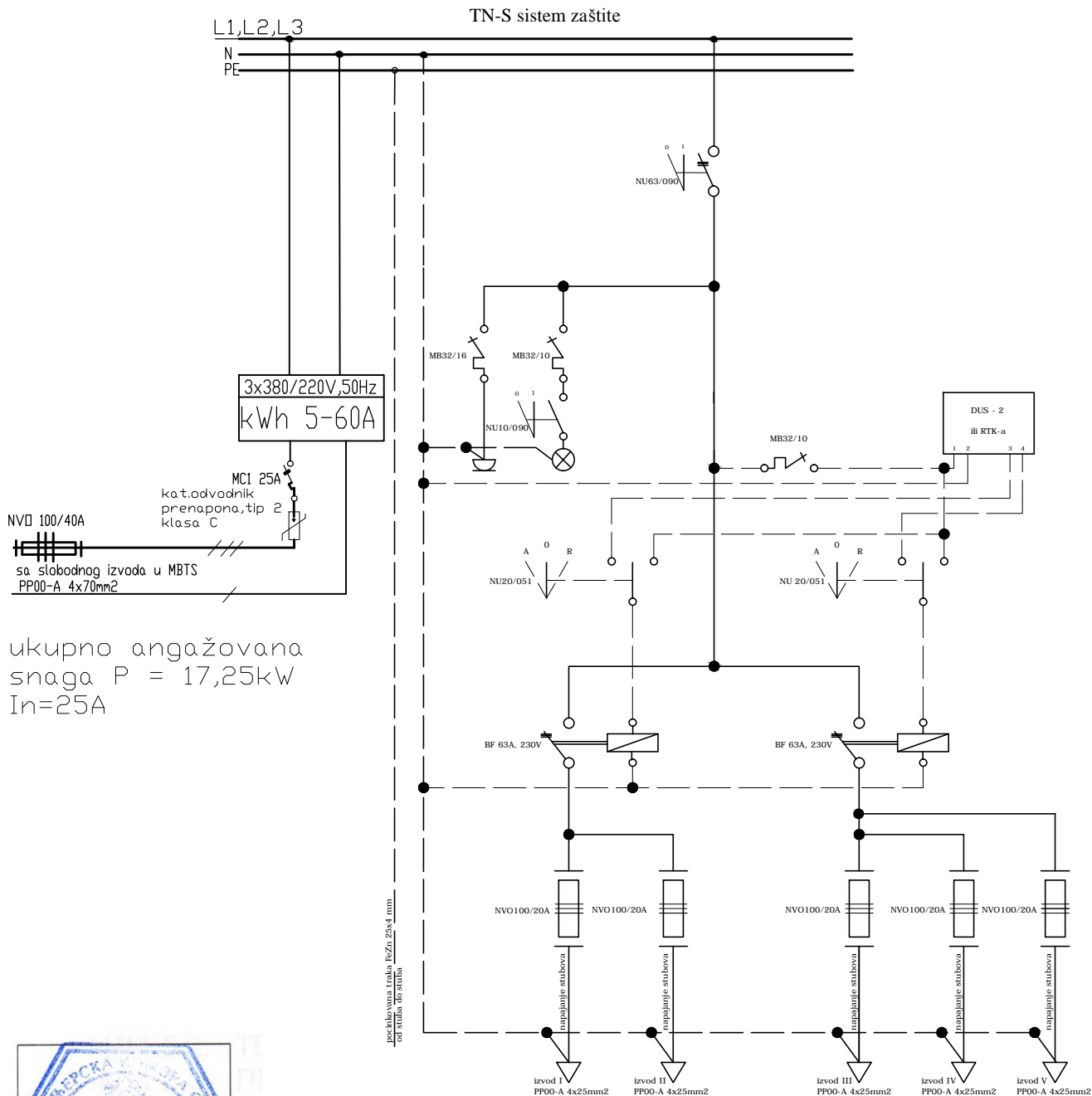


LEGENDA :
Bu - Buholz
Tk - kontakti termometar
Tsn - taster na trafo ćeliji SN
Rsn - špulna za isklon na
rastavljaču u trafo ćeliji



Klemarnik u trafo ćeliji srednje-naponskog postrojenja

ПРОЈЕКТНИ БИРО И ГРАЂЕВИНСКА РАДЊА,,ДЕЛТА ИНЖИЊЕРИНГ,, УЛИЦА БОШКО БУХА БР.1, ЛЕСКОВАЦ			РЕАЛИЗАТОР И ИНВЕСТИТОР ПРОЈЕКТА: Општине Бојник, Трг слободе бр.3		ФАЗА: ПГД	
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ	Име и презиме: Ненад Митровић дипл.инж.ел. бр.лиценце: 350В 453 05	Параф:	ОБЈЕКАТ И ЛОКАЦИЈА: ИЗГРАДЊА САОБРАЋАЈНИЦЕ И ПРИПАДАЈУЋЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ У ДЕЛУ АГРО БИЗНИС ЗОНЕ У КОСАНЧИЋУ			
			НАЗИВ И ОЗНАКА ДЕЛА ПРОЈЕКТА: ПГД-ИЗГРАДЊА МБТС 10/0,4КВ/КВ,СН И НН КАБЛОВСКОГ РАЗВОДА,ЈАВНО ОСВЕТЉЕЊЕ СВЕСКА 4 - ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ			
РАЗМЕРА:	ЦРТЕЖ: РАСПОРЕД КЛЕМА И ШЕМА ДЕЛОВАЊА ЗАШТИТЕ			ДАТУМ: 01.2018.	БРОЈ ЦРТЕЖА: 4	



Потпис:

Nenađ Mitrović

ПРОЈЕКТНИ БИРО И ГРАЂЕВИНСКА РАДЊА, „ДЕЛТА ИНЖИЊЕРИНГ“,
УЛИЦА БОШКО БУХА БР.1, ЛЕСКОВАЦ

РЕАЛИЗАТОР И ИНВЕСТИТОР ПРОЈЕКТА:
Општине Бојник, Трг слободе бр.3

ФАЗА:
ПГД

ОДГОВОРНИ
ПРОЈЕКТАНТ

Име и презиме:
Ненад Митровић дипл.инж.ел.
бр.лиценце: 350В 453 05

Параф:

ОБЈЕКАТ И ЛОКАЦИЈА:

ИЗГРАДЊА САОБРАЋАЈНИЦЕ И ПРИПАДАЈУЋЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ
У ДЕЛУ АГРО БИЗНИС ЗОНЕ У КОСАНЧИЋУ

НАЗИВ И ОЗНАКА ДЕЛА ПРОЈЕКТА:

ПГД-ИЗГРАДЊА МБТС 10/0,4КВ/КВ, СН И НН КАБЛОВСКОГ РАЗВОДА, ЈАВНО ОСВЕТЉЕЊЕ
СВЕСКА 4 - ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ

РАЗМЕРА:

ЦРТЕЖ:

ЈЕДНОПОЛНА ШЕМА ИЗВОДНОГ ОРМАНА ГРО-осв.

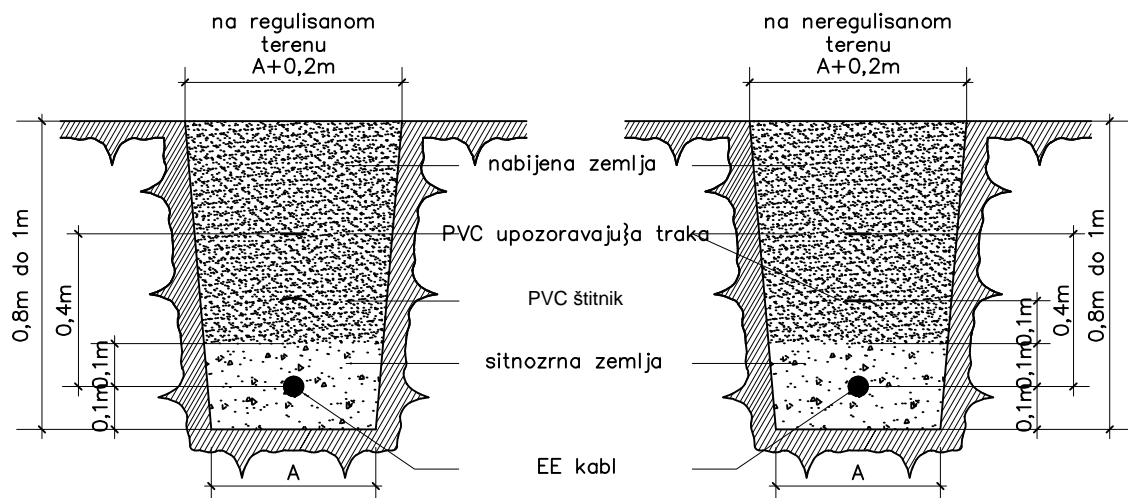
ДАТУМ:

01.2018.

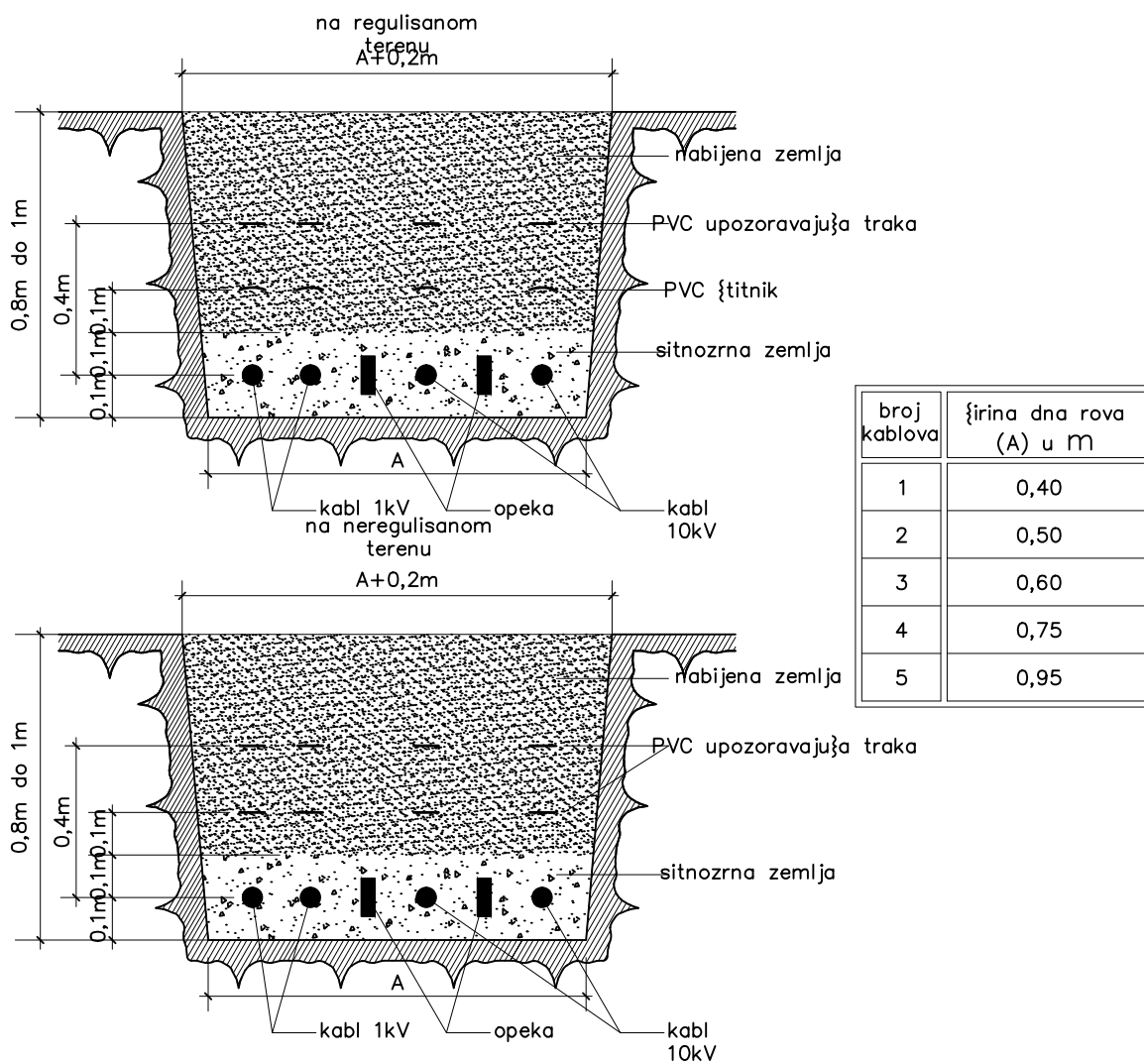
БРОЈ ЦРТЕЖА:

5

POLAGANJE JEDNOG ENERGETSKOG KABLA U ZEMLJU

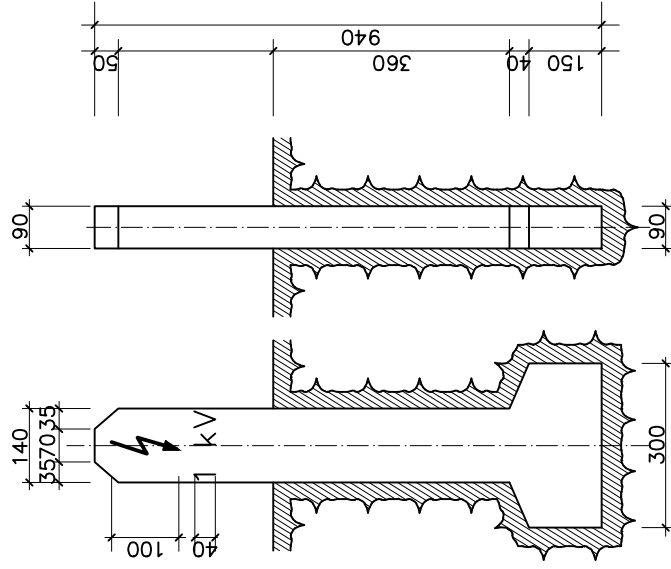


POLAGANJE VIŠE ENERGETSKIH KABLOVA U ZEMLJU

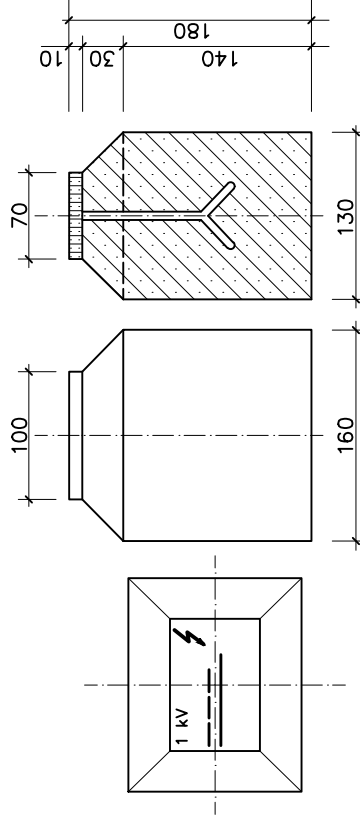


DETALJI POLAGANJA KABLOVA U ZEMLJU

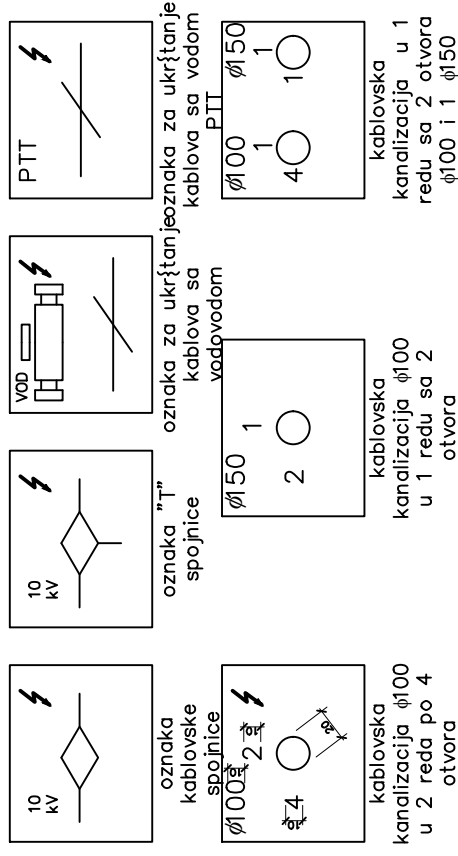
OZNAKA TRASE KABLA NA NEREGULISANOM TERENU



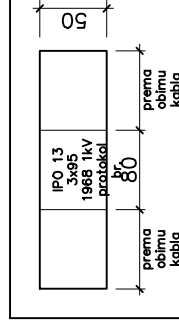
OZNAKA TRASE KABLA NA REGULISANOM TERENU



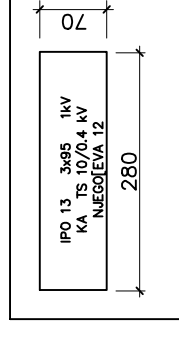
KABLOVSKÉ OZNAKE



KABLOVSKA OBUJMA

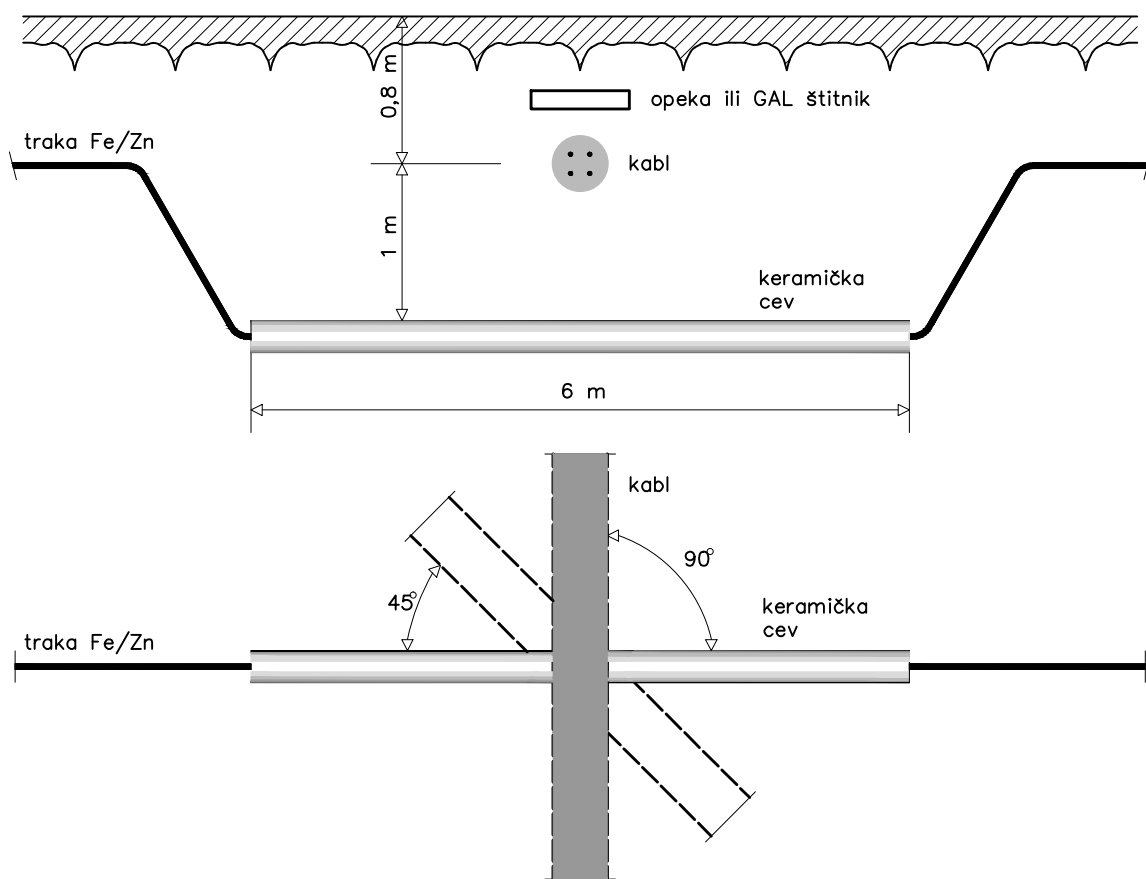


KABLOVSKA TABLICA

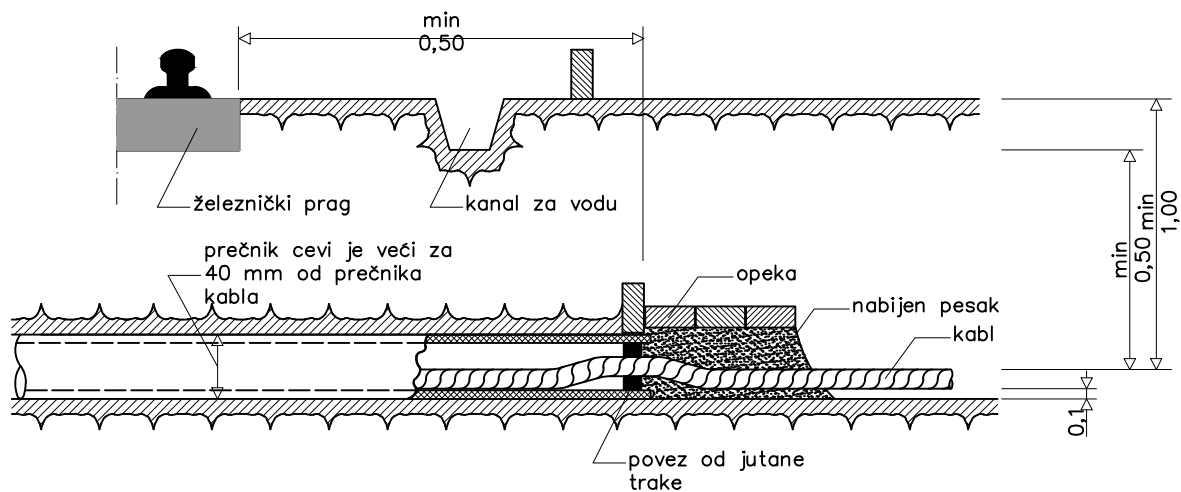


DETALJI OZNAKE KABLOVA

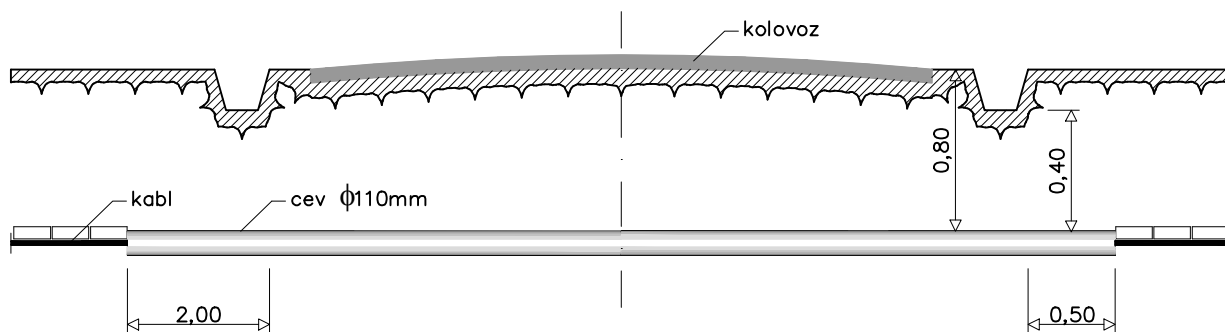
UKRŠTANJE KABLA I TRAKASTOG UZEMLJIVAČA



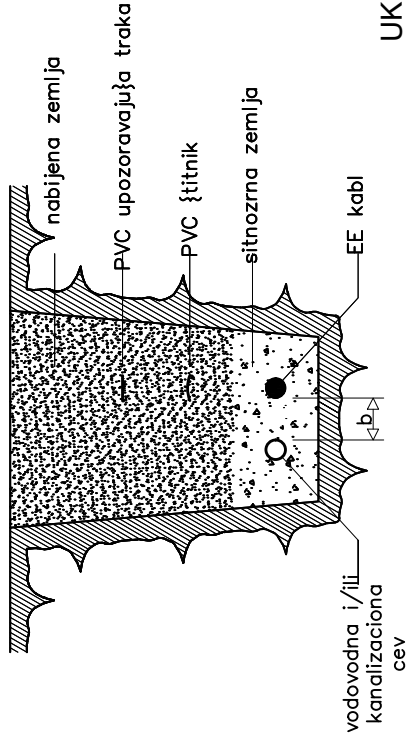
UKRŠTANJE KABLA I PRUGE



UKRŠTANJE KABLA I PUTA



PARALELNO VOĐENJE



PARALELNO VOĐENJE I UKRŠTANJE ENERGETSKIH KABLOVA SA CEVIMA VODOVODA I KANALIZACIJE

LEGENDA:

1. vodovodna i/ili kanalizaciona cev
2. energetska kabl
3. PVC upozoravajuća traka
4. cev za provođenje kabl

1. Nije dozvoljeno paralelno vođenje energetskih kablova ispod i iznad vodovodnih i/ili kanalizacionih cevi, osim pri ukrštanju.
2. Horizontalno rastojanje energetskih kablova cevi vodovoda i/ili kanalizacije treba da iznosi najmanje 0,3m.
3. Pri ukrštanju, kabl može biti ispod ili iznad cevi vodovoda i/ili kanalizacije.
4. Ako se razmaci iz tačke 2 i 3 ne mogu postići, tada energetska kabl na tim mestima uvući u zaštitnu cev.

UKRŠTANJE ZA SLUČAJ $b > 0,3m$

POLAGANJE KABLOVA IZNAD CEVI

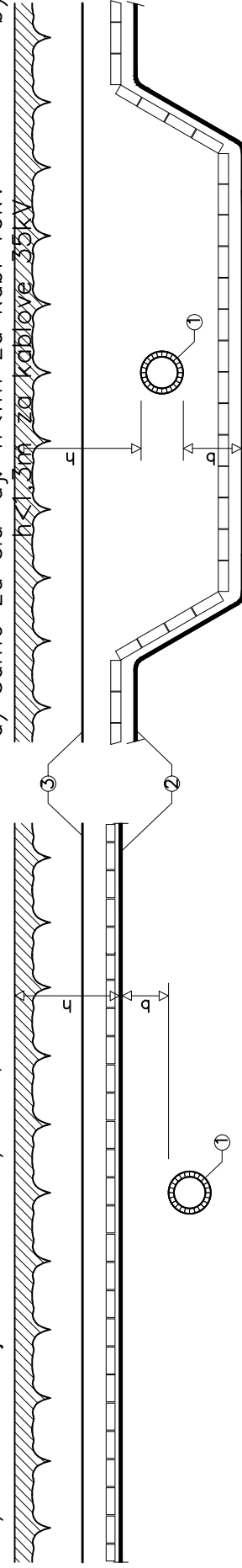
a) samo za slučaj: $h+b > 1m$

b) $h+b > 1,3m$ za kablove 35kV

POLAGANJE KABLOVA ISPOD CEVI

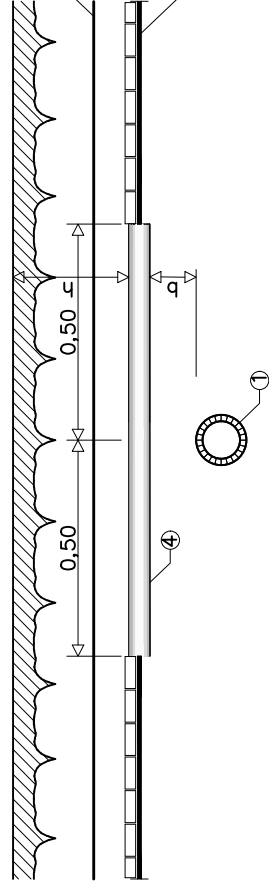
a) samo za slučaj: $h < 1m$ za kabl 10kV

b)

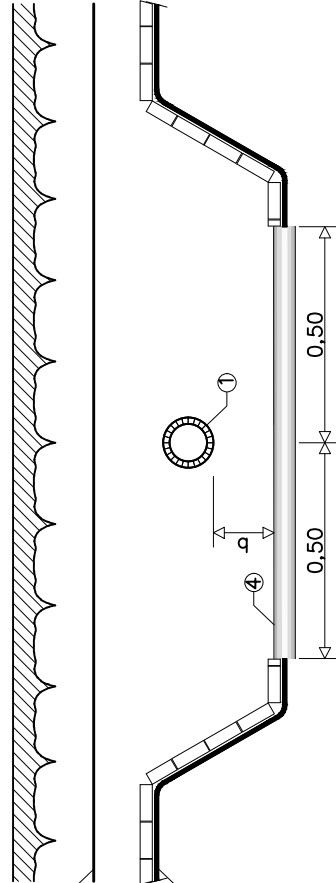


UKRŠTANJE ZA SLUČAJ $b < 0,3m$

POLAGANJE KABLOVA IZNAD CEVI



POLAGANJE KABLOVA ISPOD CEVI

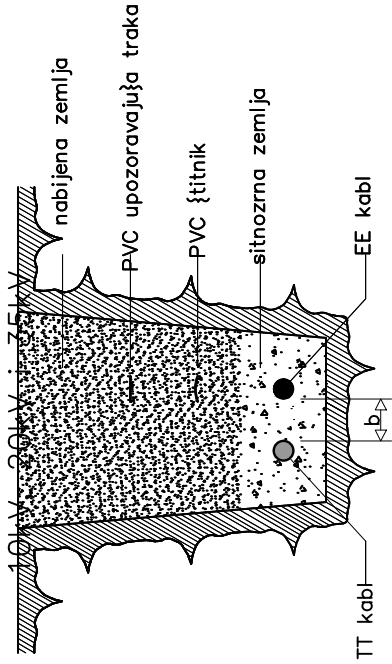


PARALELNO VOĐENJE I UKRŠTANJE ENERGETSKIH I TT KABLOVA

1. Pri paralelnom vođenju EE kablova sa TT kablovima dozvoljeni su minimalni razmaci od 0,3m za kablove 1kV, odnosno 0,5m za kablove 10kV, 20kV i 35kV.
2. Ukrštanje EE kablova i TT kablova vrši se na razmaku od 0,5m. Ugao ukrštanja treba da bude što bliži pravom uglu, ali ne manji od 45 stepeni.
3. EE kabl se postavlja po pravilu ispod TT kabla.
4. Ukoliko se razmaci iz tačke 1 ne mogu postići, EE kablove na tim mestima treba sprovesti kroz cevi, s tim da razmak ne bude manji od 0,3m uz usklavljanje sa uslovima PTT-a.
5. TT kablovi koji služe isključivo za ED, mogu se polagati u isti rov sa EE kablovima na razmaku koji se proračunom međusobnog uticaja pokaže kao zadovoljavajući.

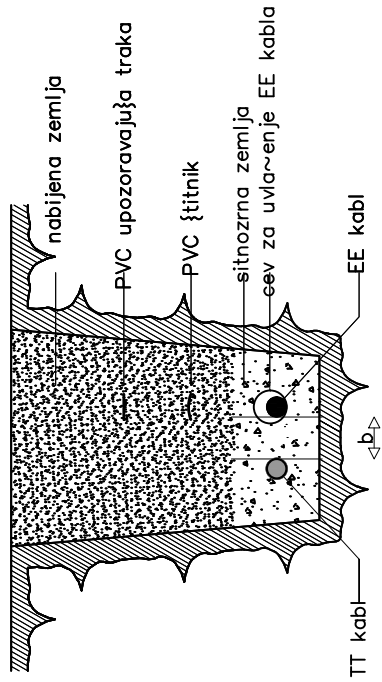
PARALELNO VOĐENJE

$b > 0,3\text{m}$ za kablove 1kV, $b > 0,5\text{m}$ za kablove:

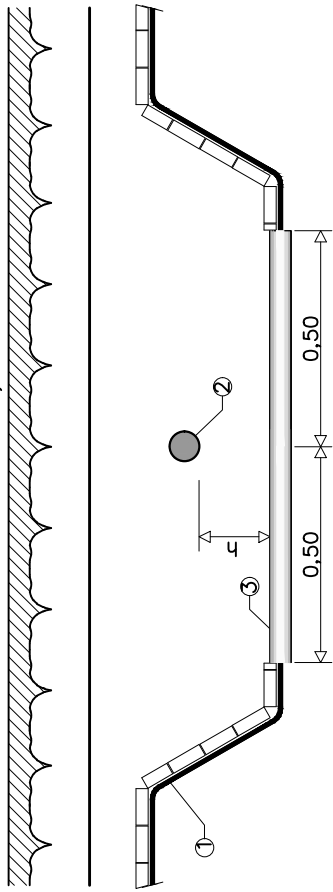


PARALELNO VOĐENJE

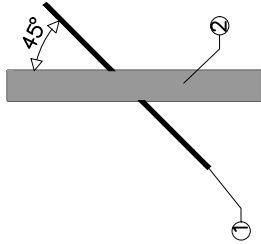
$b < 0,3\text{m}$ za kablove 1kV, $b < 0,5\text{m}$ za kablove: 10kV, 20kV i 35kV



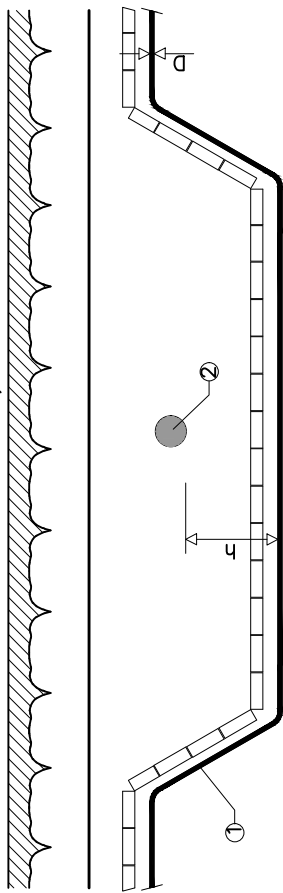
UKRŠTANJE
 $h < 0,5\text{m}$



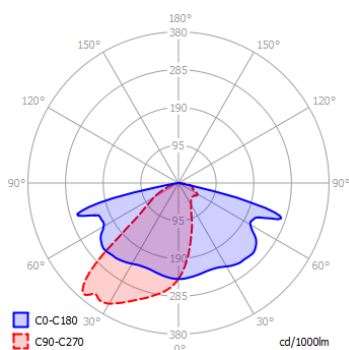
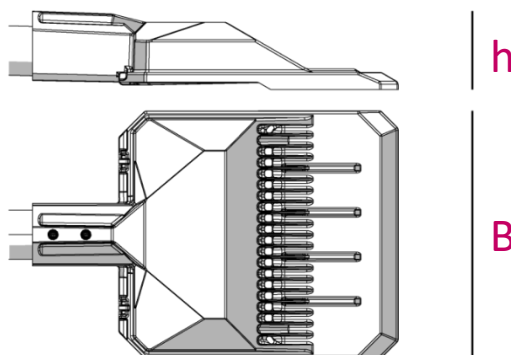
- LEGENDA:
1. energetski kabl
 2. TT kabl
 3. cev za provlačenje kabla



UKRŠTANJE
 $h > 0,5\text{m}$



VIHOR-2 ST-ME 4 21 A-1A



CLASS 2

A

h

B

A x B x h
445 X 302 X 95 mm

tip svetiljke i efikasnost
Svetiljka za funkcionalnu rasvetu; LOR ≥ 0.85

izvor svetla
2x16 LEDa-1000mA, 96.5W(P_{sis}=105W),
12172lm, 126m/W

CRI i temperatura boje svetla
CRI 70, 4000K

Napajanje
220-240VAC/198-264VAC, 50-60Hz, Pf ≥ 0.95 , klasa II.

IP i IK zaštita
IP66, IK08(IK10)

predspojni pribor
LED drajver-Lite Prog.

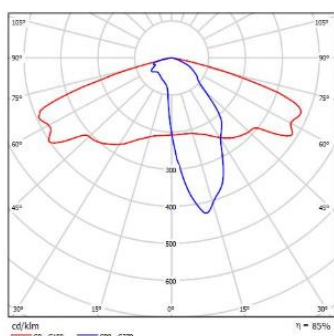
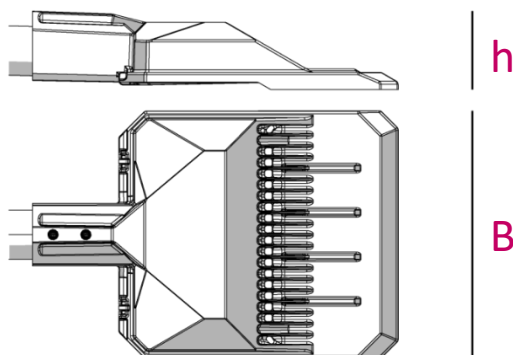


Svetiljka ima mogućnost programiranja: AOC, Dynadimmer LITE, CLO LITE, 1-10V. Opremljena je sledećim zaštitama: preopterećenje, termo zaštita, naponski opseg, 10kV/10kA.

Kućište svetiljke je izrađeno od aluminijuma livenog pod pritiskom. Završna obrada: zaštita epoksi plastifikacijom. Svetiljka otporna na UV zračenje. Konstrukcija kućišta je tako koncipirana da se u jednom delu nalaze LED moduli, dok se u drugom nalazi predspojni uređaj i konektori. Između oba dela kućišta obezbeđen je termo prekid koji onemogućava razmenu toplote između vitalnih komponenata svetiljke. Poklopac prostora za predspojni pribor je konstruisan tako da se na njega montiraju predspojni uređaj i odgovarajući konektori, što čini izmenjivi blok bez potrebe za demontažom same lampe radi buduće nadogradnje sistema. Protektor je izrađen od ekstra providnog kaljenog stakla debljine 4mm. Sočiva od PMMA otporna na UV i visoke temperature imaju visok nivo propusne moći i usmerivosti sa izborom od 28 fotometrija. Montaža na liru $\varnothing 42-60$ mm. Uz svetiljku se isporučuje kabl za brzo povezivanje u visokom IP66 stepenu zaštite.

Životni vek: 100,000h (L70B10)

VIHOR-2 ST-T2 4 21 A-0.7A



tip svetiljke i efikasnost

Svetiljka za funkcionalnu rasvetu; LOR ≥ 0.85

izvor svetla

2x16 LEDa-700mA, 65W(P_{sis}=72W),
9340lm, 143m/W

CRI i temperatura boje svetla

CRI 70, 4000K

Napajanje

220-240VAC/198-264VAC, 50-60Hz, Pf ≥ 0.95 , klasa II.

IP i IK zaštita

IP66, IK08(IK10)

predspojni pribor

LED drajver-Lite Prog.

A x B x h
445 X 302 X 95 mm



Svetiljka ima mogućnost programiranja: AOC, Dynadimmer LITE, CLO LITE, 1-10V. Opremljena je sledećim zaštitama: preopterećenje, termo zaštita, naponski opseg, 10kV/10kA.

Kućiste svetiljke je izrađeno od aluminijuma livenog pod pritiskom. Završna obrada: zaštita epoksi plastifikacijom. Svetiljka otporna na UV zračenje. Konstrukcija kućišta je tako koncipirana da se u jednom delu nalaze LED moduli, dok se u drugom nalazi predspojni uređaj i konektori. Između oba dela kućišta obezbeđen je termo prekid koji onemogućava razmenu toplote između vitalnih komponenata svetiljke. Poklopac prostora za predspojni pribor je konstruisan tako da se na njega montiraju predspojni uređaj i odgovarajući konektori, što čini izmenjivi blok bez potrebe za demontažom same lampe radi buduće nadogradnje sistema. Protektor je izrađen od ekstra providnog kaljenog stakla debljine 4mm. Sočiva od PMMA otporna na UV i visoke temperature imaju visok nivo propusne moći i usmerivosti sa izborom od 28 fotometrija. Montaža na liru $\varnothing 42-60$ mm. Uz svetiljku se isporučuje kabl za brzo povezivanje u visokom IP66 stepenu zaštite.

Životni vek: 120,000h (L70B10)