

Elektronski potpis projektanta	Elektronski potpis revidenta
<p>Igor Strugar</p> <p>Digitally signed by Igor Strugar DN: c=ME, ou=Pravno lice, o=Sienersys doo, 2.5.4.97=VATME-02764466, givenName=Igor, serialNumber=56260, sn=Strugar, cn=Igor Strugar Date: 2022.07.29 15:13:36 +02'00'</p>	<p>Ú} ^0æ æ Ú^! [çã</p> <p>0a aad" Áa } ^á/Á" ÁÚ) ^0æ æÁ^! [çã OpH& MU) ^0æ æÁ^! [çã Á ") MU) ^0æ æÁ^! [çã ÁMOEÁÜ æ [: :æ [MOEÁÜ æ [: :æ Ú^æ [) HÜæ Áæ cæ : Á -Áæ Á á [& (^) c S 8ææ) K Oæ"MOEGGEE BEFAUKEEGEE</p>

INVESTITOR	MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE
OBJEKAT	10kV kablovski vod za uklapanje TS NTP 10/0.4kV 1x1000kVA u SN mrežu
LOKACIJA	KP broj 1349/2 KO Podgorica I, DUP „Univerzitetski centar“-Izmjene i dopune, Opština Podgorica
VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	Glavni projekat
PROJEKTANT	"SIENERSYS" d.o.o. – Ul. Vaka Đurovića 80/1 Podgorica
ODGOVORNO LICE	Igor Strugar, dipl.inž.el.
GLAVNI INŽENJER	Igor Strugar, dipl.inž.el. br. licence: UPI 107/7-1162/2

GLAVNI PROJEKAT

Sadržaj tehničke dokumentacije:

1. ELEKTROTEHNIČKI PROJEKAT

- a. Tehnički opis objekta
- b. Uklapanje u 10 kV mrežu
- c. Tehnički uslovi za izvođenje radova
- d. Program kontrole i osiguranja kvaliteta
- e. Specifikacija materijala
- f. Predmjer i predračun radova i materijala
- g. Grafička dokumentacija

2. ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA

- a. Tekstualna dokumentacija
- b. Grafička dokumentacija

<p>Elektronski potpis projektanta</p> <p>Igor Strugar</p> <p>Digitally signed by Igor Strugar DN: c=ME, ou=Pravno lice, o=Sienersys doo, 2.5.4.97=VATME-02764466, givenName=Igor, serialNumber=56260, sn=Strugar, cn=Igor Strugar Date: 2022.07.29 15:14:01 +02'00'</p>	<p>Elektronski potpis revidenta</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------

INVESTITOR	MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE
OBJEKAT	10kV kablovski vod za uklapanje TS NTP 10/0.4kV 1x1000kVA u SN mrežu
LOKACIJA	KP broj 1349/2 KO Podgorica I, DUP „Univerzitetski centar“-Izmjene i dopune, Opština Podgorica
DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	Elektrotehnički projekat
PROJEKTANT	“SIENERSYS” d.o.o. - Ul. Vaka Đurovića 80/1 , Podgorica
ODGOVORNI INŽENJER	Igor Strugar, dipl.inž.el. br. licence: UPI 107/7-1162/2
SARADNICI NA PROJEKTU	

1

TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

TEHNIČKI OPIS

1.1 Uvod

Predmet ovog dijela projektne dokumentacije je 10kV kablovski priključak za uklapanje trafostanice TS 10/0,4kV "NTP" u 10kV mrežu koji se nalazi na dijelu kp.br.1349/2 KO Podgorica I, Podgorica.

10kV kablovski priključak se na mrežu priključuje presijetanjem postojećeg 10 kV kablovskog voda sistemom ulaz-izlaz(kabl tipa PP 41 3x150mm², kabl je trenutno veza između TS 110/10 Podgorica IV i TS "Poljoprivredni Institut" 10/0,4kV). Kablovi se polažu na katastarskim parcelama 1349/2, KO Podgorica I.

Tehnički uslovi za izvođenje ovog objekta su propisani Odlukom o određivanju lokacije sa elementima Urbanističko tehničkih uslova 01-031/19-9064 koji su izdati od strane Opštine Podgorica, od 04.12.2019.god na osnovu zahtjeva Investitora.

U toku projektovanja od strane Investitora je dobijena informacija da je stvarno položeni kabl između TS 110/10 Podgorica IV i TS "Poljoprivredni Institut" 10/0,4kV tipa PP 41 3x150mm², 12/20 kV umjesto PP41 1x95 mm² kako je propisano u odluci (PP41 1x95 mm² je niskonaponski kabl) stoga je u projektu korišten kabl tipa PP 41 3x150mm².

2 UKLAPANJE U 10 KV MREŽU

Za potrebe uklapanja novoprojektovane transformatorske stanice TS 10/0.4 kV 1x1000 kVA "NTP" u SN mrežu predviđena su dva 10 kV kablovska voda. Dva nova 10 kV kablovska voda za priključenje TS 10/0.4 kV 1x1000 kVA "NTP" se polažu od novoprojektovane TS do pozicije na kojoj će se izvršiti presijecanje postojećeg 10 kV kablovskog voda iz TS „Podgorica IV“ do TS „Poljoprivredni Institut“ sistemom „ulaz-izlaz“, čime će se izvršiti uklapanje novoprojektovane transformatorske stanice u distributivnu mrežu. Trase polaganja kablova kao i pozicija na kojoj se vrši presijecanje predmetnog kablovskog voda su prikazani u grafičkoj dokumentaciji. Novoprojektovani kablovi su tipa PP 41 3x150mm², 12/20 kV.

Planirani kablovi će se polagati dijelom ispod planiranog trotoara, a dijelom ispod zelene površine koja će biti na KP 1349/2 KO Podgorica I, Podgorica. Uvod u prostoriju TS se vrši PNK regalima, nakon čega se kablovi preko ljestvičastog regala spuštaju do ulaska u ćelije SN bloka.

2.1 Opšti podaci

- Investitor: Ministarstvo Nauke Crne Gore
- Vrsta objekta: Distributivni SN kablovski vod
- Namjena objekta: Priključak za napajanje TS 10/0.4 kV 1x1000 kVA "NTP"
- Mjesto izgradnje: Na dijelu kp.br. 1349/2 KO Podgorica I, Podgorica.
- Faza projekta: Glavni projekat

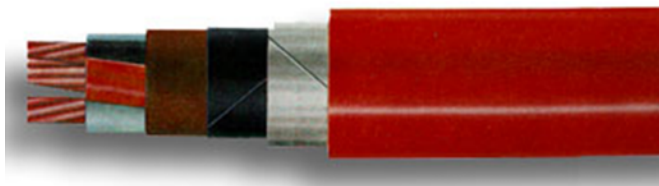
2.2 Tehnički izvještaj

Naziv objekta:	10 kV kablovski vod za napajanje TS 10/0.4 kV 1x1000 kVA "NTP"
Nazivni napon:	10 kV
Tip kabla:	PP 41 3x150mm ² , 12/20 kV
Trasa kabla:	data u grafičkom prilogu
Dužina trase polaganja kabla:	Rov van objekta - PP 41 3x150mm ² , 12/20 kV – 35 m u objektu - PP 41 3x150mm ² , 12/20 kV – 10 m
Dužina kabla	PP 41 3x150mm ² , 12/20 kV - 120m
Kablovski pribor:	<div>Spojnica za trožilni ekranizovani kabl 10kV: POLJ-12/3X70-150 kom 2</div> <div>Kablovski završeci za unutrašnju montažu, tipa POLT- 12D/3XIH1-ML-4-13 kom 2</div> <div>Kablovski adapteri za SF 6 opremu RICS 5133 (150-240 mm²) set 2</div>

2.3 Tehničke karakteristike kabla

Trožilni energetski kabal izolovan polietilenom i plaširan PE-masom, prema **DIN VDE 276-620**, nazivnog napona 12/20kV

Nazivni napon: 12/20 kV
Opseg temperature:
-20°C do +90°C (radne)
0°C do +50°C (pri polaganju)



Opis konstrukcije:

Proizvodnik: Žica ili uža od mekog odžarenog bakra.

Žila: Provodnik izolovan bešavnim slojem specijalne PVC mase.

Jezgro kabla: Žile použene. Međuprostori ispunjen, nevulkanizovanom gumom.

Mehanička i električka zaštita: Armatura od dve čelične trake sa bakarnom uzicom od 6 mm² ispod armature.

Plašt: Bešavna cev od PVC mase crvene boje.

Primena: Za razvod visokog napona u industrijskim postrojenjima. Polaganje direktno u zemlju.

- Pakovanje:** po 500 i 1.000 m na drvene doboše.

Broj žila x presjek	Debljina izolacije	Debljina plašta	Spoljni prečnik	Neto težina Cu
mm ²	mm	mm	mm	kg/km
3x150/25	4,5	3,4	72	4220

2.4 Dozvoljeno strujno opterećenje kablova

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

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

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

Dozvoljeno strujno opterećenje za kabal tipa PP 41 3x150 mm², 12/20kV

-u zemlji 332 A

Faktori za proračunavanje:

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

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

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

Kada se kabl polaže kroz plastične cijevi većih dužina od 10m, treba da se uvaži strujni korekcionni faktor k_c , zbog otežanih uslova odvođenja toplote, koji za praktičan proračun ima vrijednost:

k_c	Tip kabla
0.8	višežilni kabl
0.85	tri jednožilna kabla

		Temperatura ambijenta °C					
		15	20	25	30	35	40
Faktor	Kabl u zemlji	1.04	1.00	0.96	0.93	0.89	0.85
	Kabl u vazduhu	1.14	1.09	1.05	1.00	0.95	0.90

2.5 Opis trase kabla način i uslovi polaganja

Trasa polaganja kabla je određena od strane Investitora i prikazana na dostavljenom situacionom planu datom u prilogu projekta.

Dokumentacijom je predviđeno polaganje kablova dijelom slobodno u kablovskom rovu potrebnih dimenzija, a dijelom unutar objekta kablovskim regalima.

Trasa kablovskih vodova je predviđena od tačke presijecanja postojećeg kabla do pozicije novoprojektovane transformatorske stanice. Kablovi se polažu ispod zelenih površina (kablovski rov A) i budućeg trotoara (kablovski rov B) koje će biti na KP 1349/2, KO Podgorica I. Nakon polaganja kablova sve površine je potrebno vratiti u prvobitno stanje.

Prije kopanja rova obilježiti trasu voda i uporediti je sa katastrima podzemnih instalacija kako bi se utvrdila mjesta ukrštanja ili paralelnog vođenja projektovanog kabla sa postojećim podzemnim instalacijama. Na tim mjestima rov kopati ručno, bez upotrebe mehanizacije i uz maksimalnu pažnju i kontrolu. **Projektant prilikom izrade projekta nije imao uvid u katastar postojećih instalacija.**

Pri slobodnom polaganju kabla u rov, prvo se na dnu razastre sloj pijeska debljine 10 cm, a onda polaže kabal. Prilikom razvlačenja kabla duž kablovskog rova postavljaju se rolnice preko kojih kabl klizi pri polaganju. Bujanj na kome je isporučen kabl se podigne na fiksirane nogare, a na kraj kabla se navuče čarapica i kabl se odmotava.

Rolnice se postavljaju na rastojanju od 4 do 6 m, a pri odmotavanju kabla sa bubnja kabl se mora odmotavati sa gornje strane i paziti da ne dođe do vučenja kabla po zemlji, upređanja ili bacanja istog. Kabal se polaže sa blagim krivinama ("zmijoliko"), radi kompezacije temperaturnih uticaja i eventualnih slijeganja podloge. Radi toga je dužina kabla uvećana za 5%. Pri odmotavanju i polaganju kablova mora se voditi računa da se ne oštete (ne smiju se vući preko oštih ivica, vučna sila ne smije biti viša od propisane $5 \times D^2$, gdje je D - prečnik kabla. Isto tako, ne dozvoljava se polaganje kabla pri spoljnim temperaturama nižim od +5 °C bez posebnih mjera pripreme (zagrijavanja).

Prilikom polaganja kabal poluprečnik savijanja ne smije biti manji od poluprečnika savijanja dozvoljenog za predviđeni tip kabla, koji u ovom slučaju iznosi $12xD$, gdje je D prečnik kabla..

Nakon polaganja kabla, a prije zatrpavanja, izvršiti snimanje njegovog tačnog položaja, a na urađenoj situaciji ucrtati i upisati sve značajnije podatke potrebne za katastar kablovskih vodova, shodno odredbama "Pravilnika o metodama i načinu rada pri premjeru podzemnih instalacija i objekata".

Po završetku snimanja tačnog položaja kabla, kabl se prekriva drugim slojem pijeska, takođe debljine 10 cm.

U izgrađenom gradskom tkivu i neurbanizovanim lokacijama na 20cm iznad kabla postavlja se PVC mehanički štitnik.

Dalje zatrpavanje rova se vrši iskopom, vodeći računa da iskop ne sadrži veće komade materijala oštih ivica i sl. Zatrpavanje se vrši nabijanjem u slojevima od po 20 cm. Nakon takvog prvog sloja iskopa polaže se traka za uzemljenje Fe/Zn 25x4mm i to nasatice. Pri daljem zatrpavanju, na regulisanim površinama, na 40 cm iznad kabla postavljaju se upozoravajuće trake. Plastična upozoravajuća traka treba da bude crvene boje, širine najmanje 0,1m a kvalitet materijala treba da garantuje vijek trajanja od 30 godina.

Pri zatrpavanju rova potrebno je postići zbijenost od najmanje 92%, prema JUS U. B1. 038.

Trasu kablovskog voda i kablove u rovu obilježiti standardnim oznakama. Nakon zatrpavanja rovova sve regulisane površine dovesti u prvobitno stanje.

Kablovski rov A-polaganje kablovskog voda ispod zelenih površina.Dimenzije rova 0.8x0.4(dubina x širina)

Kablovski rov B-polaganje kablova u zemljanom rovu gdje se planira izgradnja trotoara.Kao mehanička zaštita koriste se betonske ploče na način prikazan u grafičkoj dokumentaciji.

2.6 Kablovske završnice

Za završetak kablova unutar novoprojektovane transformatorske stanice predviđene su kablovske završnice za unutrašnju montažu, proizvod Raychem ili slične.

Predviđene su kablovske završnice za unutrašnju montažu tipa POLT- 12D/3XIH1-ML-4-13i kablovski adapteri za SF 6 opremu RICS 5133.

Kablovske završnice postaviti u svemu prema tehničkom uputstvu proizvođača.

2.7 Uzemljenje kabla i kablovskog pribora

Armaturu kabla treba obavezno uzemljiti vezujući je za uzemljivač postavljen u isti rov paralelno sa kablom. Kablovske završnice treba takođe vidno uzemljiti pomoću bakarnog užeta $\varnothing 16$ mm. Bakarno uže se namotava oko savijenih krajeva armature i zalemi se.

Kao uzemljivač će se koristiti traka Fe/Zn 25x4 mm položena u kablovski rov paralelno sa kablom i povezana na uzemljenje trafostanice.

2.8 Ukrštanje kabla sa drugim objektima i podzemnim instalacijama

Na mjestima ukrštanja kabla sa saobraćajnicom kabal se polaže u HDPE cijev Ø 160mm, standardne dužine 6m, na dubini 1.4 m pri čemu se ostavlja jedna rezervna cijev Ø 160 mm za potrebe u budućnosti.

Prilikom ukrštanja energetskih i telekomunikacionih kablova potrebno je pridržavati se sledećeg:

- paralelno vođenje energetskog i telekomunikacionog kabla moguće je na međusobnom razmaku od najmanje 0,5m,
- ukrštanje se vrši na razmaku od najmanje 0,5m, pri čemu ugao ukrštanja treba da bude između 30° i 90°, pri čemu energetski kabal treba da bude ispod telekomunikacionog,

- ukoliko se traženi razmaci ne mogu postići energetski kabal se polaže kroz zaštitnu cijev, i tada razmak može da bude najmanje 0,3m.

Prilikom ukrštanja energetskih kablova sa cijevima vodovoda i kanalizacije, potrebno je da:

- horizontalni razmak između vodovodne ili kanalizacione cijevi treba da bude najmanje 0,4m,
- pri ukrštanju energetski kabal može da bude položen ispod ili iznad cijevi na rastojanju od najmanje 0,3m,
- nije dozvoljeno paralelno vođenje energetskih kablova ispod vodovodnih ili kanalizacionih cijevi,
- ukoliko se ne mogu postići traženi razmaci energetski kabal treba, na mjestima ukrštanja provući kroz zaštitnu cijev.

Prilikom polaganja kablova 1kV i 10kV u isti rov između njih treba postaviti cigle na međusobnom razmaku od 1m da bi se obezbjedilo da se kablovi međusobno ne dodiruju.

2.9 Obilježavanje kabla i trase kabla

Olovne obujmice

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

Obujmice se postavljaju oko kabla na:

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

Kablovske tablice

Na početku i na kraju kablovskog voda kod kablovskih završnica u pripadajućim TS 10/0,4 kV postaviti kablovske tablice sa naznakom tipa, presjeka i napona kabla sa imenom objekta na kome se nalazi drugi kraj kabla.

Oznake na površini zemlje

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

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

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

TEHNIČKI USLOVI ZA IZVODJENJE RADOVA

2.10 Tehnički uslovi za izgradnju

2.10.1 UVOD

Predmetni projekat se mora izvesti u skladu sa važećim Zakonom o planiranju prostora i izgradnji objekata i u duhu važećih propisa i standarda, prema kojima je i urađen ovaj projekat.

Sastavni dio ovih tehničkih uslova je i tehnički opis, te se mora postupiti po njemu pri izvođenju, montaži, ispitivanju i stavljanju u pogon.

Investitor je dužan po prijemu projekta organizovati njegovu tehničku kontrolu preko stručne komisije ili organizacije koja ispunjava uslove za djelatnost revizije projektne dokumentacije. U slučaju eventualnih primjedbi revizione komisije projektant se obavezuje da izvrši izmjene u projektu, ukoliko su primjedbe u skladu sa tehničkim propisima i Projektnim zadatkom Investitora.

Izvođač je dužan prije početka izgradnje da provjeri ovu dokumentaciju. Ukoliko nađe da su potrebne izvjesne izmjene ili odstupanja kako u pogledu materijala tako i u pogledu tehničkog rješenja obavezan je o tome konsultovati nadzornog organa, odnosno projektanta, a u slučaju većih izmjena pribaviti od njih pismena uputstva i saglasnost na predložene izmjene.

Investitor je dužan obezbijediti elektroenergetsku saglasnost od strane nadležne elektrodistribucije.

Sav materijal koji se ugrađuje u objekte mora odgovarati JUS standardima za odnosnu vrstu materijala.

Ugrađivanje i montaža pojedinih elmenata ovog objekta mora se izvesti prema tehničkom opisu i predmjeru ovog projekta, kao i prema priloženim crtežima.

Pri izvođenju radova na ovom objektu izvođač mora voditi računa da se ne oštete okolni objekti, postojeće instalacije ili uređaji.

Za ispravnost izvedenih radova izvođač garantuje najmanje dvije godine, računajući od dana tehničkog prijema. Sva oštećenja koja bi se u tom periodu pojavila zbog upotrebe lošeg materijala ili nesolidne izrade, izvođač je dužan ukloniti bez prava na nadoknadu.

Sve izmjene i dopune radova koje imaju uticaj na predračunsku vrijednost objekta moraju biti odobrene od strane investitora ili njegovog predstavnika.

Investitor, odnosno organ ili organizacija na koju se prenosi vlasništvo objekta i njegovo održavanje, dužni su trajno da čuvaju jedan primjerak tehničke dokumentacije.

Investitor je dužan organizovati stalni stručni nadzor tokom izgradnje objekta preko stručnih lica ukoliko ispunjavaju uslove predviđene Zakonom, preko organizacije koja je izradila tehničku dokumentaciju ili preko specijalizovane organizacije za ovu vrstu djelatnosti.

Oprema koju izvođač montira a ne proizvodi ima garanciju prema garantnom listu proizvođača.

Izvođač je dužan po završetku radova izvršiti ispitivanje objekta, obezbijediti sve potrebne ateste i certifikate, izvršiti tehnički prijem, a zatim objekte pustiti u rad. U tu svrhu osigurati potrebnu radnu snagu, materijal, alat, pribor, mjerne instrumente i ostalo.

Po izvršenoj izgradnji objekta mora se izvršiti tehnički prijem i predaja investitoru na korišćenje.

Bez obezbeđivanja upotrebne dozvole, investitor ne smije koristiti izvedene objekte.

2.11 Prilog mjera zaštite od požara

Prema važećem "Zakonu o zaštiti i spašavanju" ("Sl. list CG", br. 13/2007, 5/2008 - ispr., 86/2009 - dr. zakon, 32/2011 i 54/2016) uz projektnu dokumentaciju za ovaj investicioni objekat prilaže se izvod mjera za zaštitu od požara.

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

Za mjere navedene zaštite se navodi:

1. Sva oprema je tipska, odabrana prema važećim JUS standardima.
2. Trasa voda odabrana je na licu mjesta, pri čemu je vodjeno računa da što manje ugrožava postojeće objekte, kako je i dato opisom u projektu.
3. Sigurnosne visine i udaljenosti iznad terena ili objekta su u svim slučajevima u propisanim granicama. Opasnost od međusobnih dodira (tuširanja) provodnika u rasponima duž trase voda isključena je obzirom da je zadovoljen kriterijum električnih raspona.

4. Zaštita od atmosferskih prenapona postignuta je do zadovoljavajućeg stepena ugradnjom izolatora odnosno izolatorskih lanaca propisanog naponskog nivoa (normalna i pojačana izolacija), kao i ugradnjom katodnih ili ventilskih odvodnika prenapona, kako je dato u projektu.
5. Zaštita od preopterećenja i kratkih spojeva obezbijedjena je ugradnjom opremom (za vodove 10kV u TS 35/10kV, a za niskonaponsku mrežu u TS 10/0.4kV odgovarajućim osiguračima).
6. Opasnost od prekida faznih provodnika isključena je obzirom da provedena kontrola preko graničnih raspona pokazuje znatno veći stepen mehaničke zaštite užeta od zahtijevanog.
7. Za slučaj prolaza voda kroz šumski pojas zadovoljen je uslov da sigurnosna udaljenost od krajnjih provodnika do bilo kojeg dijela stabla iznosi najmanje 3m. Takodje se, radi sigurnosti, predviđa da se uklone i ona stabla van trase koja su sklona padu i koja bi eventualnim padom mogla ugroziti vod.
8. Stub stubne trafostanice, kao i konzole koje će se montirati na njemu će biti izradjeni od materijala otpornog na vatru, tj. od nezapaljivog materijala, čime se preventivno sprečava pojava požara.
9. Natpis na vratima ormara niskog napona STS upozorava na opasnost od električne struje.
10. U ormaru niskog napona je predviđena izolovana ručica za zamjenu osigurača.
11. Obaveza održavanja objekta u ispravnom pogonskom stanju bitno smanjuje rizik od havarija ili požara, a što se postiže redovnim godišnjim pregledom objekta i njegovim planiranim remontom. Navedena mjera je u nadležnosti budućeg vlasnika objekta.

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

2.12 Prikaz tehničkih rješenja za primjenu mjera zaštite na radu

Na osnovu i u okviru Zakon o zaštiti na radu "Sl. list CG 34/2014 i 44/2018", prilikom izgradnje ovih objekata potrebno je primjenjivati sve propisane mjere zaštite na radu i tako stvoriti uslove sprečavanja i otklanjanja opasnosti na radu. Prilikom izrade ovog projekta uočene su određene opasnosti koje se mogu pojaviti u fazi izgradnje objekta, te je neophodno preuzeti odgovarajuće mjere zaštite. Kako će se radovi odvijati u blizini napona opasnog za ljude, neophodan je veći stepen znanja, stručnosti iskustva i odgovornosti radnika. Da bi radnik bio bliže upoznat sa opasnostima pri radu u blizini opasnog napona, potrebno je da ove radove izvode stručne i osposobljene ekipe, koje u svojim organizacijama imaju interna pravila i uputstva, kako bi bilo sigurno da su neposredni izvršioci na vrijeme upoznati i obučeni za rad. Kako će se radovi izvoditi u neposrednoj blizini ili u trasi postojećeg 10kV i postojećih NN vodova, neophodno je ukazati na to da radove prilikom izvođenja priključka 10kV voda radove treba izvoditi pri beznaponskom stanju 10kV voda. Opasnosti i štetnosti koje se mogu pojaviti pri izgradnji i korišćenju predmetnih objekata ovog projekta: direktni dodir djelova pod naponom, previsoki napon dodira, struja kratkog spoja, preopterećenje, povratni napon, prenaponi. Kako je predmetni objekat projektovan prema važećim tehničkim propisima i normativima, uz poštovanje preporuka i iskustva, vodilo se računa o svim navedenim opasnostima, te su iste svedene na najmanju moguću mjeru. Sa aspekta zaštite čovjekove okoline, ovi objekti ne predstavljaju zagađivače.

ZAKLJUČAK: Iz navedenog se može zaključiti da su ovim Glavnim projektom obuhvaćene sve potrebne mjere zaštite na radu.

PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA

2.13 Popis primijenjenih tehničkih mjera i standarda

Prilikom izrade projekta, projektant je koristio sledeće tehničke propise:

- Zakon o planiranju prostora i izgradnji objekata („Sl. list CG”, br. 64/2017, 44/2018, 63/2018, 11/19 ispr. i 82/2020)
- Zakon o zaštiti i zdravlju na radu („Sl. list CG”, br. 34/14, 44/2018)
- Zakon o energetici („Sl. list CG”, br. 5/2016, 51/2017 i 82/2020)
- Zakon o zaštiti i spašavanju („Sl. list CG”, br. 13/2007, 5/2008 - ispr, 86/2009 - dr. zakon, 32/2011 i 54/2016)
- Zakon o efikasnom korišćenju energije („Sl. list CG”, br. 57/2014 i 3/2015 -ispr)
- Zakon o elektronskim komunikacijama („Sl. list CG”, br. 40/2013, 56/2013 - ispr. i 2/2017)
- Zakon o standardizaciji („Sl. list CG”, br. 13/2008)
- Pravilnik o načinu vršenja revizije glavnog projekta („Sl. list CG”, broj 64/17)
- Pravilnik o načinu izrade i sadržini tehničke dokumentacije za građenje objekata („Službeni list Crne Gore”, br. 044/18 i 043/19)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja i uređaja od požara („Sl. list SFRJ” br. 74/90)
- Zakon o upravljanju otpadom („Sl. list CG”, br. 064/11 i 039/16)
- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona („Sl. list SFRJ”, br. 53/88 i 54/88 - ispr. i „Sl. list SRJ”, br. 28/95)
- Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju niskonaponskih nadzemnih vodova („Sl. list SFRJ” br. 6/92),
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadajućih transformatorskih stanica („Sl. list SFRJ” br. 13/78 i i dopuna pravilnika („Sl. list SRJ” br.37/95)
- Pravilnik o tehničkim normativima za uzemljenja elektroenergetskih postrojenja nazivnog napona iznad 1000V („Sl. list SFRJ ” br. 13/78 i „Sl. list SRJ” br. 61/95)
- Pravilnik o tehničkim normativima za pogon i održavanje elektroenergetskih postrojenja i vodova („Sl. list SRJ” br. 41/93)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja od prenapona („Sl. list br. SFRJ”, 44/1986)
- Pravilnik o tehničkim zahtjevima eko dizajna transformatora („Sl. list CG” 57/14 i 25/19)
- Crnogorski standardi MEST EN62305-1, MEST EN62305-2, MEST EN62305-3
- Jugoslovenski standardi -gromobranske instalacije - opšti uslovi JUS IEC 1024 -1/1996
- Tehnička preporuka – Tipizacija mjernih mjesta (EPCG -Podgorica 2009) TP2ED
- Tehnička preporuka – za priključke potrošača na niskonaponsku mrežu (TP-2 dopunjeno izdanje-Podgorica 2008)
- Tehnička preporuka TP 1b – Distributivna transformatorska stanica DTS – EPCG 10/0.4 kV
- Tehnička preporuka TP3 – Osnovni tehnički zahtjevi za izbor i montažu energetske kablova i kablovskog pribora u elektrodistributivnim mrežama 1 kV, 10 kV, 20 Kv, 35 kV i 110 kV
- Pravilnik o snabijevanju električnom energijom („Sl. list CG”, br.13/05)
- Opšti uslovi za isporuku električne energije („Sl. list CG”, br. 1/90),

2.14 Prikaz tehničkih rješenja za primjenu mjera zaštite na radu

2.14.1 Opšte mjere zaštite na radu

2.14.1.1 Kablovska 10 kV mreža

1. Zaštita od opasnog napona dodira predviđena je sistemom zajedničkog uzemljivača. U tu svrhu predviđeno je postavljanje trake od prohroma iznad VN kabla koja je povezana na zaštitno uzemljenje trafostanice. Na traku za uzemljenje povezane su metalne mase kablovskog pribora.
2. Zaštita od kratkog spoja i preopterećenja ostvarena je odgovarajućom opremom za zaštitu u napojnoj trafostanici čiji je sastavni dio i ovaj kablovski vod.
3. Prilikom izvođenja radova na kablovskom vodu potrebno je izvršiti isključenje visokonaponskih rastavnih sklopki, odnosno rastavljača i prekidača u pripadajućoj 10 kV čeliji napojne trafostanice.
4. Na dionicama ukrštanja kabla sa drugim podzemnim instalacijama dokumentacijom su predviđene mjere zaštite u skladu sa tehničkim propisima.
5. Prilikom izvođenja radova obaveza Izvođača je da obezbijedi kablovske rovove i dionice kablovske trase na mjestima ukrštanja sa saobraćajnicama, u skladu sa tehničkim propisima.
6. Kablovski vod i trasa kablovskog voda, kao i kablovski pribor su obilježeni u skladu sa tehničkim propisima i preporukama.
7. Na početku i kraju kablovskog voda stavljena je oznaka mjesta drugog kraja kabla.

Elektro dio

1. Zaštita od opasnog napona dodira i koraka izvedena je povezivanjem svih metalnih dijelova postrojenja (aparati visokog napona, gvozdena konstrukcija, vrata, žaluzine itd) na uzemljenje objekta, kao i pravilnim oblikovanjem mreže uzemljivača.
2. Zaštita od slučajnog napona dodira dijelova pod naponom je riješena izradom limenih razvodnih ploča, zatvorenog tipa kao i signalnim lampicama uključenog stanja.
3. Strujni krugovi instalacije osigurani su od preopterećenja i kratkog spoja osiguračima.
4. Niskonaponska mreža koju napaja ova TS 10/0, 4 kV kao i mreža javne rasvjete zaštićena je od preopterećenja i kratkog spoja izborom odgovarajućih osigurača.
5. Na podesnom i dosta uočljivom mjestu postavljena je jednopolna šema postrojenja sa osnovnim podacima.
6. U TS je postavljena izolaciona motka i ručka za izmjenu niskonaponskih osigurača.
7. VN čelije, kao i izvodi na NN razvodu biće odgovarajuće obilježeni.
8. Obzirom na neophodnost sprovođenja mjera sigurnosti u ovoj TS, moraju se razlikovati sledeći radovi koji se mogu pojaviti:

- Pregled i kontrola postrojenja
 - Pregled i kontrola postrojenja omogućeni su načinom i izvođenjem postrojenja.
 - VN blok je izradjen od tipskih limenih čelija, koje su rastavljene pločama od vatrostalnog materijala.
 - Zamjena pojedinih dijelova u čelijama moguća je samo nakon isključenja.
 - Čelije su opremljene zaštitnom izolacionom pločom koja služi kao zaštita od dodira dijelova pod naponom kod radova po donjem dijelu čelije, ili se postavlja između gornjih i donjih kontakata aparata u slučaju da je aparat blokiran.
- Pogonske manipulacije
 - Pogonske manipulacije sa rastavljačima snage na visokom naponu moguće su pomoću ručica za manipulaciju.
 - Manipulacije na niskom naponu omogućene su rastavljačem snage u dovodnom polju.

Ostale manipulacije na odvodima niskog napona nijesu preporučljive. Sve ostale manipulacije na odvodima niskog napona bez isključenja rastavljača su samo uz Uputstvo za siguran rad, jer se radi o tretmanu rada pod naponom.

- Radovi po pojedinim zonama

I zona

Ovoj zoni pripada zona niskonaponskog razvoda. U njoj su dozvoljeni radovi i bez isključivanja visokog napona, ali uz Uputstvo za siguran rad. Da bi omogućili rad i u zoni opasnosti, ili razvoda NN napona, predviđamo osiguranje radnog mjesta uz sledeća pravila sigurnosti:

-Isključivanje vršimo glavnim NN rastavljačem snage, ručnom manipulacijom ili polužnim rastavljačima na NN izvodima.

-Osiguranje protiv slučajnog uključivanja nije potrebno sprovoditi, jer se radi o niskom naponu, odnosno radovima unutar TS gdje je pristup i manipulacija moguća i riješena samo internim propisima i uputstvima distributivne organizacije.

-Utvrđivanje beznaponskog stanja lako je izvodljivo

-Postavljanje uzemljivača vršimo na glavne NN sabirnice. Dimenzionisanje uzemljivača je izvršeno na osnovu struje zemljospoja od 20 A.

II zona

Ova zona se naziva zona opasnosti i obuhvata prostor trafokomore i visokonaponskog bloka. Potrebni radovi se u ovoj zoni sprovode uz osiguranje radnog mjesta sledećim mjerama sigurnosti:

- isključivanje
- osiguranje protiv slučajnog uključivanja
- utvrđivanje beznaponskog stanja
- uzemljenje i kratko spajanje
- ogradjivanje mjesta rada

Isključenja TS vrše se odvajanjem od napona, sa VN rastavljačima snage u dovodnoj čeliji, odnosno svim rastavljačima preko kojih mjesto rada može doći pod napon. To su rastavljači snage u čelijama na visokom naponu i niskonaponskim transformatorskim poljima.

I u slučaju da je TS isključena na ostalim izvorima njenog napajanja, isključenje rastavljača u TS je obavezno.

Izvodjenje radova u trafo komorama omogućava se isključenjem rastavljača snage u trafo čelijama.

Osiguranje protiv slučajnog uključivanja

Osiguranje protiv slučajnog uključivanja ili blokiranja pogona rastavljača snage omogućeno je mehaničkom blokadom. Nakon sprovedene blokade obavezno je postavljanje ploče "Ne uključuj". Ploča se postavlja iznad pogona rastavljača snage.

Utvrđivanje beznaponskog stanja

Vršenje ispitivanja beznaponskog stanja omogućeno je u svakom polju (čeliji) iznad i na rastavljaču snage, odnosno na sabirnicama i ispod rastavljača snage na kablovskim priključcima. Položaj rastavljača je vidljiv i služi kao kontrola stanja rastavljača. To je omogućeno ugrađenim oknima postavljanjem na gornjem dijelu čelije.

Dovoljno je ispitivanje sabirnica samo u jednoj čeliji, dok je VN postrojenje pod naponom.

Proveru beznaponskog stanja ispod rastavljača snage dozvoljeno je vršiti samo kod isključenog stanja rastavljača. U tom slučaju mora se osloboditi pristup ispitivanom mjestu. Utvrđivanje beznaponskog stanja obavlja se u načelu s indikatorom napona, neposredno prije uzemljavanja i kratkog spoja faznih provodnika na mjestu rada. Prije utvrđivanja beznaponskog stanja, potrebno je proveriti ispravnost indikatora.

Uzemljenje i kratko spajanje

Odmah nakon provjere beznaponskog stanja potrebno je odgovarajućim napravama izvesti uzemljenje i kratko spajanje svih provodnika na mjestu rada i mjestima odvajanja od napona.

U ćelijama sa već ugrađenim rastavljačem za uzemljenje dovoljno je poslije isključenja glavnog rastavljača snage uključiti noževe za uzemljenje izvršena je mehanička blokada koja onemogućava isključenje pojedinih noževa kad su drugi noževi uključeni.

U ćelijama u kojima nije ugrađen, rastavljač za uzemljenje konstrukcija rastavljača je prilagodjena brzom stavljanju odgovarajućih naprava za izvođenje uzemljenja i kratkog spajanja.

Ogradijivanje mjesta rada

Ogradijivanje mjesta rada vrši se samo ispred postrojenja odgovarajućim natpisom.

2.14.1.2 Protivpožarna zaštita

Tehnološki proces eksploatacije transformatorske stanice se ne karakteriše naglašenim potencijalnim opasnostima od požara i eksplozija. Kao potencijalni izvori za nastajanje požara mogu se identifikovati slijedeći:

- izolacije električnih kablova koje mogu biti upaljene zbog kvara na električnim postrojenjima i aparatima
- prenošenje požara sa okolnih prostora na objekat transformatorske stanice
- diverzije i potureni požari
- opasnost od nestručnog i nepažljivog manipulisanja

Mjere zaštite od navedenih i drugih potencijalnih opasnosti od požara:

- u transformatorskoj stanici i na njenim priključcima odnosno odvodima moraju se koristiti samo atestirani energetski kablovi, postrojenja, uređaji i aparati. Svi električni spojevi moraju biti izvedeni propisno-čvrsto
- okolni prostor oko transformatorske stanice mora biti na dovoljnoj udaljenosti očišćen od svih gorivih materija, uključujući i nisko i visoko rastinje
- sve ćelije transformatorske stanice moraju posjedovati odgovarajuća zabavljenja, a ključevi od vrata ćelija moraju se nalaziti kod lica zaduženih za manipulaciju
- na vratima ćelija transformatorske stanice moraju se postaviti jasno uočljive oznake opasnosti od djelovanja električne struje
- svi građevinski materijali i konstrukcije koji su predviđeni za izgradnju objekta transformatorske stanice spadaju u vatrootporne materijale sa vatrootpornosti većom od 2 sata
- prema materijalima i konstrukcijama, te tehnološkom procesu koji se odvija u objektu transformatorske stanice i projektovanim mjerama zaštite od požara i eksplozija transformatorska stanica se može svrstati u objekte sa malim požarnim opasnostima
- zbog činjenice da transformatorska stanica nema stalnu posadu na istoj se ne postavljaju sredstva i oprema za gašenje požara, zbog čega je obavezno da servisna i/ili interventna vozila budu opremljena sa najmanje dva aparata za gašenje požara na električnim instalacijama i uređajima pod naonom, sadržaja sredstva minimalno po 5 (pet) kg. Ovi aparati moraju biti punjeni gasom, održavani i čuvani propisani i ispitivani u zakonskom roku
- ugradnjom ventilacijskih vrata i žaluzina na trafo boksovima, ulaznim vratima i žaluzinom u NN i SN bloku osigurana je potrebna ventilacija za prirodno hlađenje transformatora. Na ovim otvorima se postavljaju zaštitne mreže koje sprečavaju ulaz miševa i gmizavaca
- srednje naponski blok je fabrički proizveden i ispitan, a izveden je tako da u slučaju nastanka električnog luka, kvara dolazi do prsnuća lomljive sigurnosne membrane, tako da se time sprječava daljni porast pritiska u gasnonepropusnom kućištu sklopnog bloka
- sve manipulacije sa opremom transformatorske stanice moraju se povjeravati samo licima koja su stručno osposobljena, upoznata sa opasnostima pri radu, koja su fizički i duševno sposobna za vršenje tih poslova i koja su ovlaštena od vlasnika transformatorske stanice
- svi radnici koji vrše manipulacije sa opremom transformatorske stanice moraju biti upoznati sa pravilnom upotrebom opreme i sredstava za gašenje požara, načinom intervencije u slučaju pojave požara i moraju imati položen poseban ispit za rukovanje zapaljivim tečnostima u saobraćaju.

2.14.1.3 Specifikacija zaštitne opreme

Za primjenu mjera zaštite na radu potrebno je osigurati opremu koja je data u specifikaciji materijala i opreme.

Sastavni dio prikaza rješenja zaštitnih mjera na radu su i interni propisi i uputstva, lokalne distributivne organizacije.

Ovom tehničkom dokumentacijom predviđeno je za sva postrojenja postavljanje vidno označenih natpisa sa upozorenjima u pogledu visine napona i drugih važnih obavještenja i upozorenja, kao i postupak (uputstvo) za pružanje prve pomoći i "Zlatna pravila" za rukovanje. Tehničkom regulativom u ED predviđena je za mobilne ekipe potrebna oprema i sredstva lične zaštite koja se pri rukovanju i manipulacijama u postrojenju moraju upotrebljavati:

- gumene rukavice
- gumene čizme
- šljem
- izolovane uklopne ručke za visokoučinske osigurače
- izolovane uklopne motke

Obaveza izvođača radova na izgradnji ovog objekta je da uradi poseban elaborat o uređenju gradilišta i radu na gradilištu.

Radna organizacija koja će održavati ovaj objekat obavezna je da izvrši obučavanje radnika iz materije zaštite na radu i upozna radnike sa uslovima rada, opasnostima i štetnostima u vezi sa radom i da obavi proveru sposobnosti radnika za samostalan i bezbedan rad. Pri izvođenju radova ili remontu postrojenja, obavezno je postavljanje opomenskih tablica u pogledu:

- stanja uključenosti
- zabrana i drugih važnih upozorenja i obavještenja.

ZAKLJUČAK

Projektom su predviđene sve potrebne (propisane) mere za otklanjanje opasnosti u pogledu zaštite na radu.

2.15 Opasnosti i štetnosti koje se mogu javiti pri izgradnji i korišćenju

elektroenergetskih postrojenja i predviđene mjere zaštite

1. Slučajni dodir delova pod naponom

Zaštita od slučajnog dodira delova postrojenja koji se nalaze pod opasnim naponom predviđena je primenom:

- postrojenja zatvorenog tipa
- zaštitne grede u trafo odeljenju
- zatvorenog razvoda visokog napona i zaštitnih prečaga u njemu
- zaštitnih prečaga na razvodnoj tabli niskog napona
- zaštitnih kućišta i limenih poklopaca
- izolovane opreme i kablova
- većih visina vješanja opreme
- većih od propisanih i minimalnih rastojanja od delova pod naponom, za sve naponske nivoe.

Opštim mjerama zaštite na radu obezbeđena je zaštita kojom se onemogućava dodir radnika sa delovima koji su stalno pod opasnim naponom, primenom minimalne potrebne opreme za zaštitu na radu, specificirane u opštim napomenama.

Svi predviđeni kablovi su odgovarajuće konstrukcije i snabdjeveni odgovarajućim izolacijama i zaštitnim plaštevima a predviđa se i pravilno uvođenje istih u zatvorene ćelije razvodnih postrojenja 10 kV, razvodnih postrojenja 1 kV, kablovske priključne kutije, stubove i ormane javnog osvetljenja.

2. Dvostruki zemljospoj

U napojnoj TS 110(35)/10 kV predviđena je odgovarajuća zaštita kojom je eliminisana pojava dvostrukih zemljospoja.

3. Iznošenje potencijala

Na osnovu izvedenih proračuna u studiji izbor načina uzemljenja neutralne tačke mreže 10 kV i izvršenih merenja u mreži ED a imajući u vidu udaljenost nove TS 10/0,4 kV od postojeće TS 110(35)/10 kV ne treba očekivati pojavu opasnih napona usled izlazećeg potencijala iz TS 110(35)/10 kV u kablovskim i nadzemnim mrežama 10 i 0,4 kV.

4. Previsoki napon dodira

Opasnost od previsokog napona dodira za sve provodne delove u TS 10/0,4 kV koji nisu pod naponom a u slučaju kvara mogu doći pod napon otklonjena je sistemom uzemljenja odnosno izjednačavanjem potencijala u TS.

5. Previsoki napon koraka

Na osnovu izvršenih merenja u okviru Studije zaštite od opasnih napona u niskonaponskoj mreži nije potrebno proveravati napon koraka kod uzemljivača TS 10/0,4 kV u kablovskim ili mješovitim mrežama.

6. Struja kratkog spoja

Oprema i konstrukcija u TS 10/0,4 kV izrađeni su tako da obezbeđuju takvu statičku i dinamičku čvrstoću da izdrže naprezanja koja se mogu pojaviti usled udarne struje kratkog spoja.

Vodovi 10 kV opremljeni su odgovarajućom zaštitom od kratkih spojeva.

Izvodi u TS 10/0,4 kV, ormanima i stubovima javnog osvetljenja opremljeni su odgovarajućom zaštitom od kratkog spoja.

Zaštita usponskih vodova u kablovskim priključnim kutijama predmet je projekta unutrašnjih električnih instalacija.

7. Preopterećenje

Vodovi i oprema 10 kV opremljeni su odgovarajućom zaštitom od preopterećenja.

Izvodi u TS 10/0,4 kV, ormanima i stubovima javnog osvetljenja opremljeni su odgovarajućom zaštitom od preopterećenja.

8. Termičko naprezanje kablova

Opasnost od termičkog naprezanja kablova je otklonjena pravilnim izborom međusobnog rastojanja i načina polaganja kablova, vodeći računa o mogućnostima strujnog opterećenja.

9. Mehaničko naprezanje i oštećenje kablova

Opasnost od mehaničkog opterećenja kablova položenih u zemlji je otklonjena pravilnim izborom tipa kablova, trase i načina polaganja u zavisnosti od terena i uslova rada. Na prelazima kolovoza predviđeno je postavljanje dodatne mehaničke zaštite u vidu kablovske kanalizacije.

10. Nedoizvoljen i pad napona

U ovom projektu taj problem u mreži 10 kV nije obrađen već se on rešava pravilnim izborom granica napajanja u toku eksploatacije. Podnaponska zaštita u TS nije predviđena.

11. Nestanak napona

Opasnost od nestanka napona (sigurnosno napajanje) nije obrađena ovim projektom, pošto je ovo distributivna mreža, već će se ista, u slučaju potrebe, otkloniti primenom uređaja za sigurnosno snabđivanje kod samih potrošača kroz projekte unutrašnjih električnih instalacija.

12. Atmosferska pražnjenja

Dokumentacijom je predviđeno postavljanje odvodnika prenapona u visokonaponskim čelijama na početku i kraju kablovskog voda.

13. Povratni napon

Opasnost u mreži 10 kV i javnog osvetljenja se otklanja postavljanjem odgovarajućih opomenskih tablica za granice napajanja.

14. Prenaponi

U gradskom području nisu predviđene zaštitne mjere, prema Propisima i preporukama ED.

15. Uticaj na TT vodove

Zaštita TT vodova od uticaja elektroenergetskih postrojenja i vodova riješena je po važećim propisima.

16. Uticaj vode, vlage i prašine

Opasnosti od uticaja vode, vlage i prašine otklonjene su pravilnim izborom opreme i pribora.

17. Nedozvoljeni nivo osvetljenosti

Opasnost od nedozvoljenog nivoa osvetljenosti otklonjena je pravilnim izborom vrste izvora, boje svetlosti, vrste svetiljki, rasporedom svetiljki, jačine stvarne osvetljenosti i ravnomjerne osvetljenosti u skladu sa važećim tehničkim normativima.

18. Buka i vibracije

Opasnosti od buke i vibracija svedene su na dozvoljeni nivo izgradnjom izolovanog temelja za transformator u TS, izborom tipa transformatora i upotrebom elastičnih podmetača ispod nosača transformatora. Obzirom na udaljenost izvora buke (transformatora) od okolnih stambenih objekata isti ne mogu biti izloženi prekomernom nivou buke i vibracija koji može biti štetan po ljudsko zdravlje.

Vodovi srednjeg i niskog napona i objekti javnog osvetljenja ne izazivaju ni buku niti vibracije koji bi bili štetni po ljudsko zdravlje.

Buka i vibracije koju mogu izazvati kontaktori i prigušnice u mreži javnog osvetljenja otklanjanju se izborom kvalitetne opreme, pravilnim pritezanjem i oslanjanjem na elastične podmetače.

19. Izazivanje požara i eksplozija

Čelije 10 kV izrađene su u klasičnoj izradi od vatrostalnog materijala sa protivpožarnim pregradama između čelija koje služe da spreče prenošenje luka na ostale čelije. Time je zadovoljen uslov da rastavljači snage budu međusobno odvojeni. Osim toga sve čelije su opremljene ekspanzionim poklopcem. Svi vodovi i oprema dimenzionisani su tako da se, pri nazivnom opterećenju, neće zagrijavati iznad dozvoljene temperature za te presjeke i opremljeni su odgovarajućom zaštitom. Skupljanje ispušnog ulja iz transformatora, u smislu protivpožarne zaštite, riješeno je u duhu postojećih propisa. Dogovorom "Elektroprivrede Crne Gore" sa Inspektoratom za protivpožarnu zaštitu o organizovanoj protivpožarnoj zaštiti u TS 10/0,4 kV, utvrđeno je da se protivpožarni aparati stavljaju u kola ekipa, a ne u TS 10/0,4 kV, obzirom na nemogućnost prilaza aparatu za gašenje požara u slučaju požara u TS.

20. Čistoća vazduha

Elementi spoljne elektroenergetske mreže i javnog osvetljenja ne izazivaju aero zagađivanje.

21. Zagađivanje čovjekove životne sredine

Elementi spoljne elektroenergetske mreže ne predstavljaju neposrednu opasnost za zagađivanje čovjekove životne sredine. Jedinu opasnost predstavlja ulje koje bi iscurilo iz transformatora ali je ta opasnost otklonjena predviđenom jamom za skupljanje ulja, tako da je izbegnuto zagađivanje životne sredine i vodotoka.

2.16 Posebne mjere zaštite pri izvođenju objekata

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

Obaveza izvođača radova na izgradnji ovog objekta je da uradi poseban elaborat o uređenju gradilišta i radu na gradilištu.

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

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

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

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

Po završetku radova sve regulisane površine dovesti u prvobitno stanje.

Radna organizacija koja će održavati ovaj objekat obavezna je da izvrši obučavanje radnika iz materije zaštite na radu i upozna radnike sa uslovima rada, opasnostima i štetnostima u vezi sa radom i da obavi proveru sposobnosti radnika za samostalan i bezbedan rad.

2.17 Prilog mjera zaštite od požara

Prema Zakonu o zaštiti i spašavanju uz projektnu dokumentaciju za ovaj investicioni objekat prilaže se izvod mjera za zaštitu od požara.

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

Za mjere navedene zaštite se navodi :

1. Sva oprema je tipska, izradjenja od materijala otpornog na vatru, tj. od nezapaljivog materijala, čime se preventivno sprečava pojava požara.
2. Trasa kablovskog voda je odabrana na licu mjesta, pri čemu je vodjeno računa da što manje ugrožava postojeće objekte, kako je dato opisom u projektu.
3. Magistralna mreža, ogranci, koji se napajaju preko ove mreže će biti zaštićeni od kratkih spojeva i preopterećenja niskonaponskim visokoučinskim osiguračima.
4. Zaštita od atmosferskih prenapona će biti postignuta, do zadovoljavajućeg stepena, izborom tipa mreže kao i ugradnjom odvodnika prenapona odgovarajućih karakteristika.
5. Obaveza održavanja objekta u ispravnom pogonskom stanju bitno smanjuje rizik od havarija ili požara, a što se postiže redovnim godišnjim pregledom objekta i njegovim planiranim remontom a što je u nadležnosti budućeg vlasnika objekta.

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

2.18 Tehnički uslovi za realizaciju projekta

2.18.1 Opšti tehnički uslovi

Ovi tehnički uslovi sastavni su dio tehničke dokumentacije i kao takvi obavezuju investitora i izvođača pri izgradnji objekta. Izgradnja objekta ima da se vrši prema odobrenom projektu (tekstualnoj i grafičkoj dokumentaciji) i ostalim važećim propisima za ovu vrstu objekata.

Investitor je dužan da odredi stručno lice koje će vršiti nadzor nad izgradnjom objekta, preko stručnih lica ukoliko ispunjavaju uslove predviđene Zakonom, preko organizacije koja je izradila tehničku dokumentaciju ili preko specijalizovane organizacije za ovu vrstu djelatnosti.

Materijal, upotrebljen za izradu ovog postrojenja i mreže, mora biti prvoklasnog kvaliteta, nov, neupotrebljavan. Sva ugrađena oprema i čelije moraju biti snabdjevene atestima.

Sav materijal se mora kontrolisati prilikom prijema, po projektu i propisima, a pre upućivanja na gradilište.

Prilikom izgradnje, radi obezbeđenja osoblja, sve provodnike uzemljiti.

Izvođač je dužan da se pre početka radova upozna sa projektom.

Ukoliko se u toku gradnje pojave opravdane potrebe da se odstupi od projekta i izvrše manje izmene. Izvođač mora za svako odstupanje-izmenu da pribavi pismenu saglasnost nadzornog organa. Nadzorni organ će po potrebi upoznati i projektanta sa predloženom izmenom i tražiti njegovu saglasnost. Za veća odstupanja od odobrenog projekta, koja zadiru u suštinu rješenja, nadležna je Reviziona komisija koja je odobrila ovaj projekat.

U trafostanici, na podesnom i lako uočljivom mjestu, postaviti:

- Jednopolnu šemu transformatorske stanice sa osnovnim podacima o opremi,
- Uputstvo za pružanje prve pomoći povređenim od električne struje, sve u neposrednoj blizini jedno pored drugog.

Trafostanicu obavezno opremiti sledećom opremom:

- izolovanim postoljem reda 10 kV,
- opomenskim tablicama i ostalom opremom za zaštitu, rukovanje i održavanje.

2.18.1.1 Kablovi u trafostanici

Polaganje visokonaponskih kablova i izrada kablovskih spojnica mora se izvesti u svemu prema propisima "CEDIS"-a i Katalogu kablovskog pribora.

Omotači i armature kablova moraju se uzemljiti na oba kraja.

U trafostanici na svakom kablju se moraju postaviti obujmice sa naznakom radnog napona, tipom kabla, presjekom kabla i godinom polaganja.

Na svim kablovima mora biti izvršeno "fazovanje" (slaganje faza) kao i obilježavanje postojanim oznakama svake faze na pojedinim žilama kabla, zbog opasnosti da dođe do promene smjera obrtnog polja.

Odgovorni inženjer:

Igor Strugar, dipl.inž. el.

NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

1.1 Tehnički proračuni

1.1.1 Provjera kabla na trajno dozvoljenu struju - prenosna moć

Trajno dozvoljena struja tri jednožilna kabla PP 41 3x150/16 mm², 12/20 kV položenih u zemlji iznosi 332 A. Ovaj podatak je dobijen iz kataloga proizvođača.

Stvarna trajno dozvoljena struja kabla iznosi:

$$I = K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_c \times I_t,$$

gdje je:

- K₁-faktor koji zavisi od termičke otpornosti tla,
- K₂ - faktor koji zavisi od temperature zemlje,
- K₃ - faktor koji zavisi od broja položenih kablova u rovu.
- I_t – trajno dozvoljena struja
- K_c - faktor koji zavisi od dužine PVC cijevi u koju se polaže kabl.

Ako se uzme u obzir da termička otpornost tla iznosi 100 C cm/W (K₁=1.0), temperatura zemlje iznosi 25°C (K₂= 0,95) i da su na cijeloj dužini trase položena dva trožilna kabla u rovu (K₃=0.85), da se na jednom dijelu trase kablovi polažu kroz plastične cijevi veće dužina od 10m zbog čega treba uvažiti strujni korekcionni faktor k_c=0.85, uz napomenu da ostali faktori neznatno utiču na prenosnu moć kabla, trajno dozvoljena struja kabla iznosi:

$$I_m = 1 \times 0,95 \times 0,85 \times 0,85 \times 332 = 227,9 \text{ A}$$

Maksimalna prenosna snaga (prenosna moć) iznosi:

$$S_n = \sqrt{3} \times U \times I = \sqrt{3} \times 10 \times 227,9 = 3942,7 \text{ kVA}$$

1.1.2 Provjera kabla na kratak spoj

Struja kratkog spoja na sabirnicama 10 kV izračunava se prema zadatoj snazi kratkog spoja, koja iznosi 250 MVA, odnosno struja kratkog spoja je:

$$I_k = 14,45 \text{ kA}$$

Kabl mora izdržati termičko i mehaničko naprezanje u slučaju pojave kratkog spoja u periodu do reagovanja zaštite. **Trenutno je reagovanje zaštite podešeno na 0,5s.**

Presjek (mm ²)	vrijeme trajanja kratkog spoja (s)					
	0,1	0,2	0,5	1	2	5
70	20,5 kA	14,5 kA	9,2 kA	6,5 kA	4,6 kA	2,9 kA
95	27,8 kA	19,7 kA	12,4 kA	8,8 kA	6,2 kA	3,9 kA
120	35,2 kA	24,8 kA	15,7 kA	11,1 kA	7,8 kA	5 kA
150	44 kA	31,1 kA	19,7 kA	13,9 kA	9,8 kA	6,2 kA
185	54,2 kA	38,3 kA	24,2 kA	17,1 kA	12,1 kA	7,7 kA
240	70,3 kA	49,7 kA	31,4 kA	22,2 kA	15,7 kA	9,9 kA

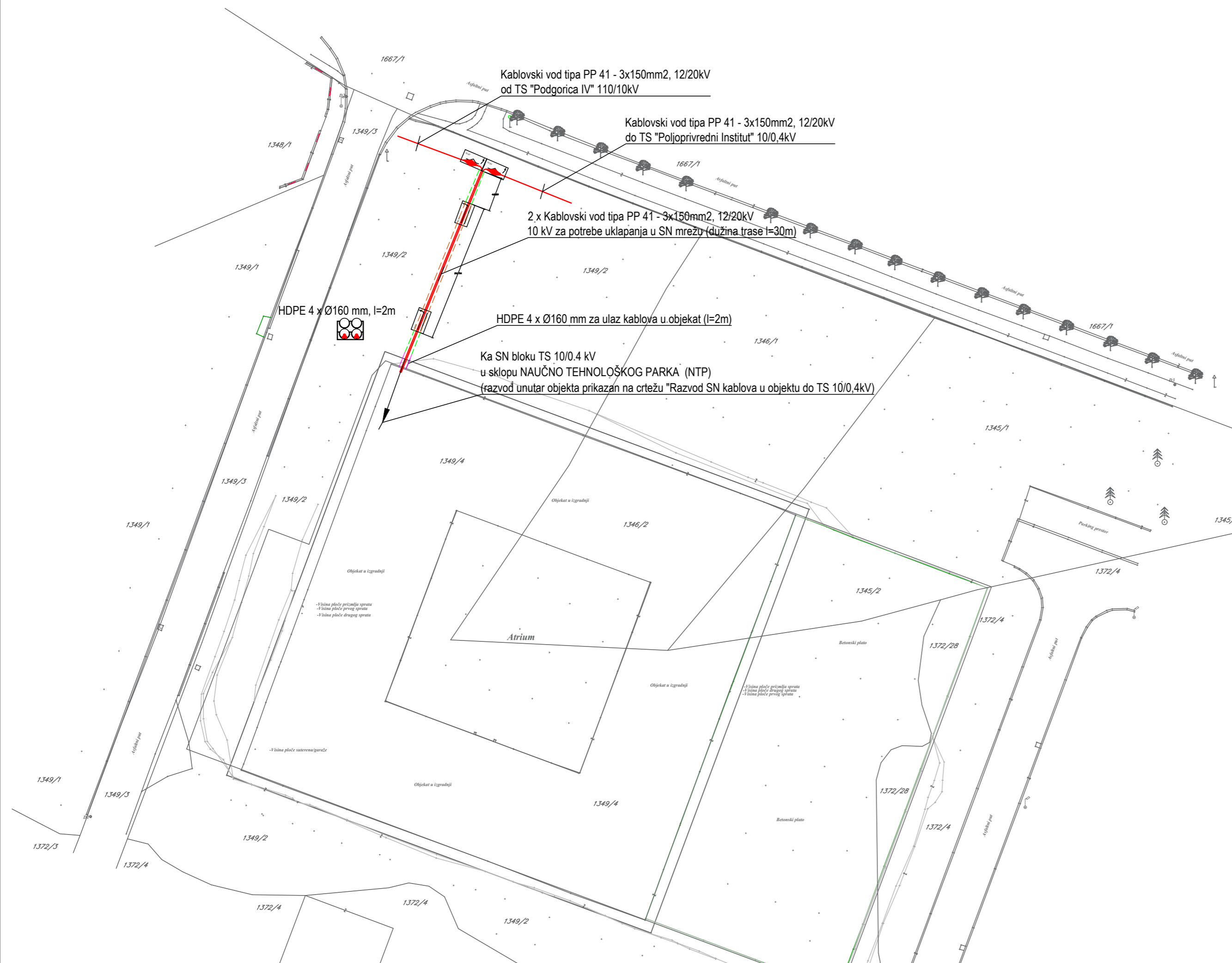
Iz prethodne tabele se jasno vidi da maksimalna dozvoljena struja koju kabl PP 41 3x150mm², može izdržati u trajanju od 0,5 sec. iznosi 19,7 kA, uz pretpostavku da je temperature provodnika prije nastanka kratkog spoja bila 90°C.

Može se zaključiti da je maksimalna dozvoljena struja kratkog spoja veća od stvarne struje kratkog spoja čime su zadovoljeni navedeni zahtjevi.

SPECIFIKACIJA MATERIJALA

GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

Uklapanje TS 10/0,4kV Naučno Tehnološki Park u 10kV mrežu presijecanjem kabla od TS Podgorica IV do TS Poljoprivredni institut - princip ulaz/izlaz



 kablovski rov A
 kablovski rov B
 HDPE 4 x Ø160 mm

Projektant / Designer:



DRUŠTVO ZA INŽENJERING I PROJEKTOVANJE
tel/fax +38220512542/512543 mob.tel +38267012542
Ul. Vaka Đurovića 80/1, 81 000 Podgorica
e-mail: office@sienersys.me web: www.sienersys.me

Investitor:

MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE

Objekat:
10kV kablovski vod za uklapanje TS NTP 10/0.4kV 1x1000kVA
u SN mrežu

Lokacija:

JP broj 12, KP broj 1349/2 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" -
zmjene i dopune, Opština Podgorica

Glavni inženjer:

Vrsta tehničke dokumentacije:

Igor Strugar, dipl. inž. el.

Projekat adaptacije

Odgovorni inženjer:

Dio tehničke dokumentacije:

ZMJERA:

Saradnik/ci:

Prilog:

Situacija

oga:

37

Datum izrade i M.P

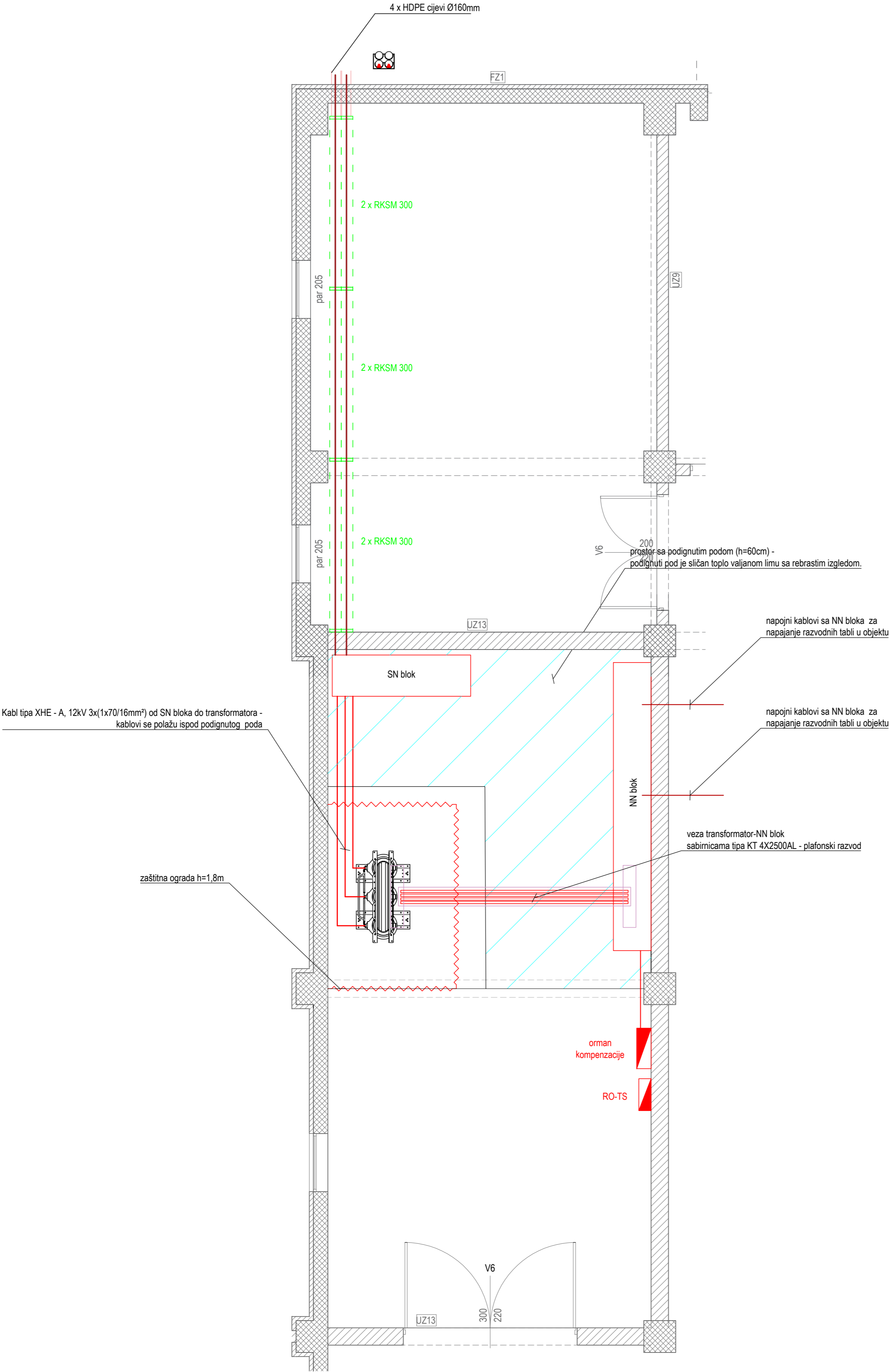
Datum revizije i M.P

SIENERSYS d.o.o.

Igor Strugar, dipl. inž. el.

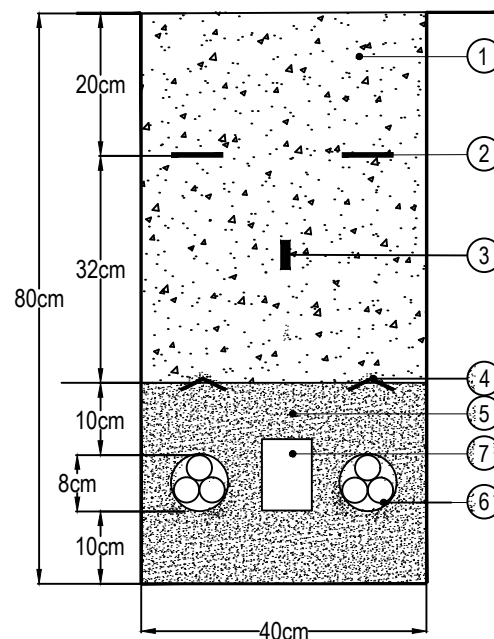
MP.

Podgorica, Jul, 2022




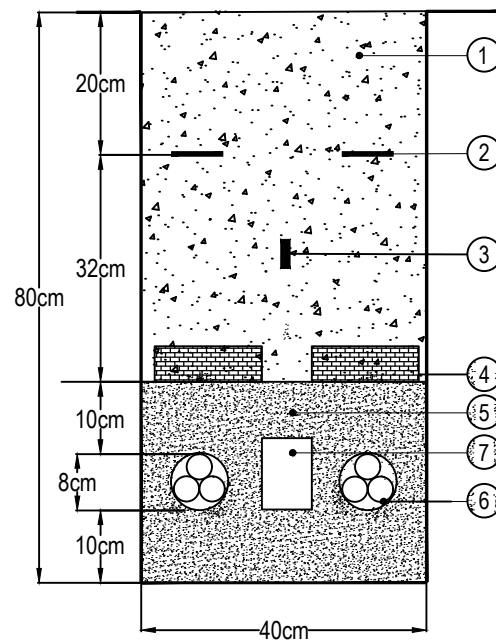
	- Perforirani vatrootporni nosač kablova (E90) napravljen od pocinčanog lima, dimenzija 60x 200 x 3000 mm.
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Projektant / Designer: DRUŠTVO ZA INŽENJERING I PROJEKTOVANJE tel/fax +38220512542/512543 mob.tel +38267012542 Ul. Vaka Đurovića 80/1, 81 000 Podgorica e-mail: office@sienersys.me web: www.sienersys.me		Investitor: MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE	
Objekat: 10kV kablovski vod za uklopavanje TS NTP 10/0.4kV 1x1000kVA u SN mrežu		Lokacija: UP broj 12, KP broj 1349/2 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica	
Glavni inženjer: Ilija Radulović, dipl. inž. arh.		Vrsta tehničke dokumentacije: Projekat adaptacije	
Odgovorni inženjer: Igor Strugar, dipl. inž. el.		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat	
Saradnik/ici:		Prilog: Dispozicija opreme u TS 10/0.4kV NTP	Br. priloga: 2
Datum izrade i M.P. SIENERSYS d.o.o. Izvršni direktor: Igor Strugar, dipl. inž. el.		Datum revizije i M.P. MP.	
Podgorica, Jul, 2022		Br. strane: 38	




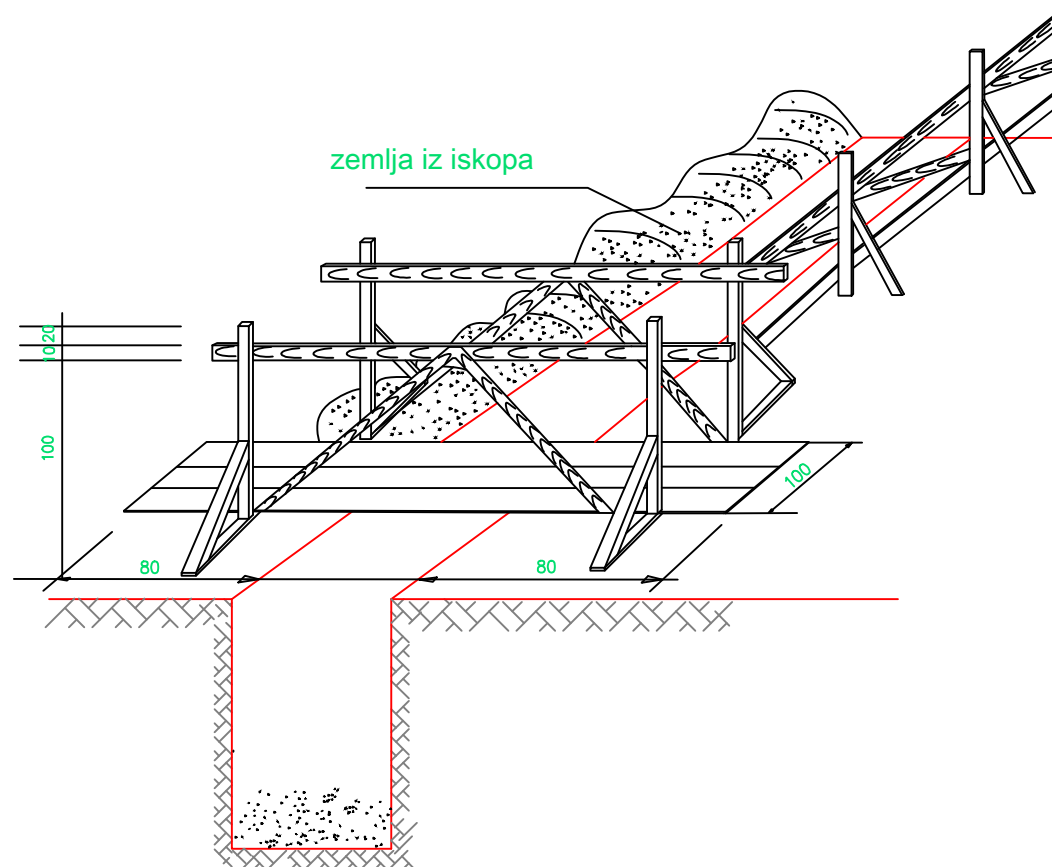
- 1 - Nabijanje zemlje iz iskopa - šljunak
- 2 - Traka za upozorenje T-E/80
- 3 - Traka Fe/Zn 25x4 mm
- 4 - Gal štitnici
- 5 - Pijesak granulacije 0-4 mm
- 6 - 10 kV kabal tipa PP 41 - 3x150/25 mm²), 12/20 kV
- 7 - Opeka (postavlja se na međusobnom rastojanju od 1 metar)


<div>Projektant:</div> <div> <small>power light water connect.</small></div> <div>DRUŠTVO ZA INŽENJERING I PROJEKTOVANJE tel/fax +38220512542/512543 mob.tel +38267012542 Ul. Vaka Đurovića 80/1, 81 000 Podgorica e-mail: office@sienersys.me web: www.sienersys.me</div>	<div>Objekat:</div> <div>10kV kablovski vod za uklapanje TS NTP 10/0.4kV 1x1000kVA u SN mrežu</div>	<div>Investitor:</div> <div>MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE</div>	<div>Glavni inženjer:</div> <div>Igor Strugar, dipl. inž. el.</div> <div>Odgovorni inženjer:</div> <div>Igor Strugar, dipl. inž. el.</div>	<div>Vrsta tehničke dokumentacije:</div> <div>GLAVNI PROJEKAT</div>	<div>Datum izrade i M.P.:</div> <div>Jul 2022</div>	<div>Prilog:</div> <div>Dva 10 kV kabla u kablovskom rovu A</div>	
	<div>Lokacija:</div> <div>UP broj 12, KP broj 1349/2 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica</div>	<div>Saradnik/ci:</div> <div></div> <div>Izvršni direktor:</div> <div>Igor Strugar, dipl. inž. el.</div>	<div>Dio tehničke dokumentacije:</div> <div>Elektrotehnički projekat</div>	<div>Datum revizije i M.P.</div> <div></div>			
			<div>Broj priloga:</div> <div>3</div>		<div>List :</div> <div>1/1</div> <div>Br. strane:</div> <div>39</div>		

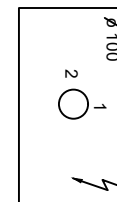


- 1 - Nabijanje zemlje iz iskopa - šljunak
- 2 - Traka za upozorenje T-E/80
- 3 - Traka Fe/Zn 25x4 mm
- 4 - Armirano-betonska ploča dimenzija 150x50mm, dužine 1m
- 5 - Pijesak granulacije 0-4 mm
- 6 - 10 kV kabal tipa PP 41 - 3x150/25 mm²), 12/20 kV
- 7 - Opeka (postavlja se na međusobnom rastojanju od 1 metar)

<div>Projektant:</div> <div> <small>power light intelligence connect</small></div> <div>DRUŠTVO ZA INŽENJERING I PROJEKTOVANJE tel/fax +38220512542/512543 mob.tel +38267012542 Ul. Vaka Đurovića 80/1, 81 000 Podgorica e-mail: office@sienersys.me web: www.sienersys.me</div>	<div>Objekat:</div> <div>10kV kablovski vod za uklapanje TS NTP 10/0.4kV 1x1000kVA u SN mrežu</div>	<div>Investitor:</div> <div>MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE</div>	<div>Glavni inženjer:</div> <div>Igor Strugar, dipl. inž. el.</div> <div>Odgovorni inženjer:</div> <div>Igor Strugar, dipl. inž. el.</div>	<div>Vrsta tehničke dokumentacije:</div> <div>GLAVNI PROJEKAT</div>	<div>Datum izrade i M.P.:</div> <div>Jul 2022</div>	<div>Prilog:</div> <div>Dva 10 kV kabla u kablovskom rovu B</div>	
	<div>Lokacija:</div> <div>UP broj 12, KP broj 1349/2 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica</div>	<div>Saradnik/ci:</div> <div></div> <div>Izvršni direktor:</div> <div>Igor Strugar, dipl. inž. el.</div>	<div>Dio tehničke dokumentacije:</div> <div>Elektrotehnički projekat</div>	<div>Datum revizije i M.P.</div> <div></div>			
					<div>Broj priloga:</div> <div>4</div>	<div>List : 1/1</div> <div>Br. strane: 40</div>	



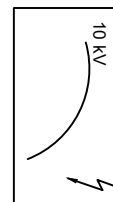
Projektant:  <small>power light integrative connect.</small> DRUŠTVO ZA INŽENJERING I PROJEKTOVANJE tel/fax +38220512542/512543 mob.tel +38267012542 Ul. Vaka Đurovića 80/1, 81 000 Podgorica e-mail: office@sienersys.me web: www.sienersys.me	Objekat: 10kV kablovski vod za uklapanje TS NTP 10/0.4kV 1x1000kVA u SN mrežu	Investitor: MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE	Glavni inženjer: Igor Strugar, dipl. inž. el.	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Datum izrade i M.P.: Jul 2022	Prilog: Montažni drveni mostić
			Odgovorni inženjer: Igor Strugar, dipl. inž. el.			
	Lokacija: UP broj 12, KP broj 1349/2 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica		Saradnik/ci:	Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat	Datum revizije i M.P.	Broj priloga: 6
			Izvršni direktor: Igor Strugar, dipl. inž. el.			List : 1/1 Br. strane: 41



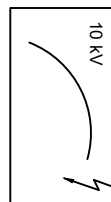
Oznaka kraja kablovske kanalizacije
1 - broj redova kablovske kanalizacije
2 - broj otvora u jednom redu



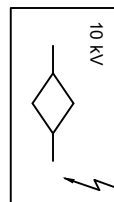
Kablovska oznaka za kabal u rovu



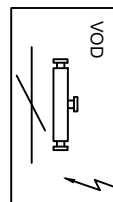
Oznaka skretanja kabla (lijevo)



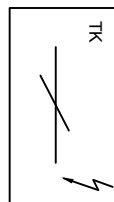
Oznaka skretanja kabla (desno)



Oznaka kablovske spojnice



Oznaka ukrštanja sa instalacijom vodovoda



Oznaka ukrštanja sa telekomunikacionim kablom

Prilog:	
OZNAKE ZA OBILJEŽAVANJE TRASE KABLA	
Broj priloga:	List : 1/1
7	Br. strane: 42

Datum izrade i M.P.:	Datum revizije i M.P.
Jul 2022	

Vrsta tehničke dokumentacije:	Dio tehničke dokumentacije:
GLAVNI PROJEKAT	
Elektrotehnički projekat	

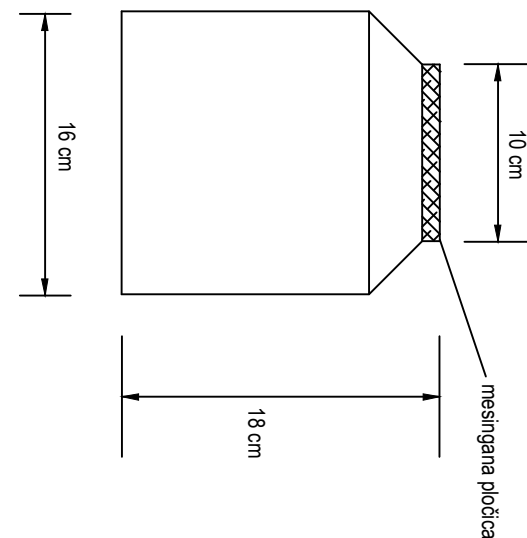
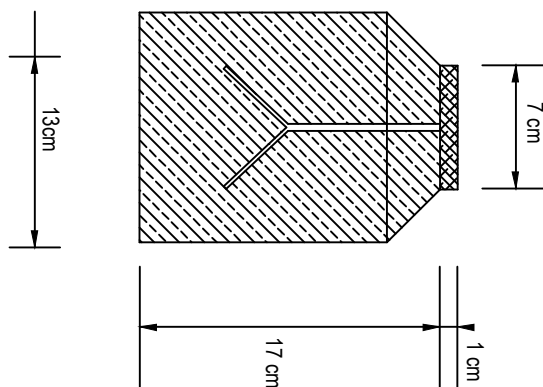
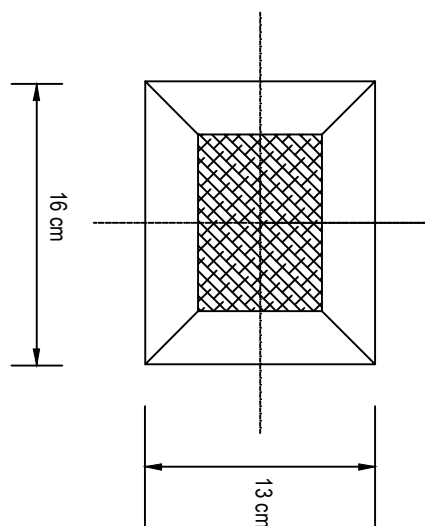
Glavni inženjer:	Izvršni direktor:
Igor Strugar, dipl. inž. el.	
Odgovorni inženjer:	Igor Strugar, dipl. inž. el.
Igor Strugar, dipl. inž. el.	
Saradnik/ci:	


Investitor:
MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE

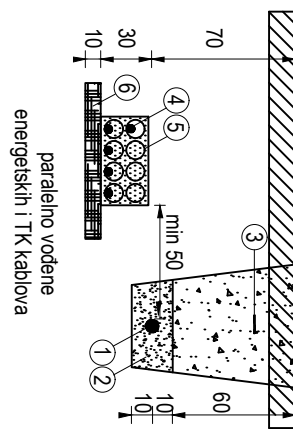
Objekat:
10kV kablovski vod za uklapanje TS NTP 10/0.4kV 1x1000kVA u SN mrežu
Lokacija:
UP broj 12, KP broj 1349/2 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica

Projektant:

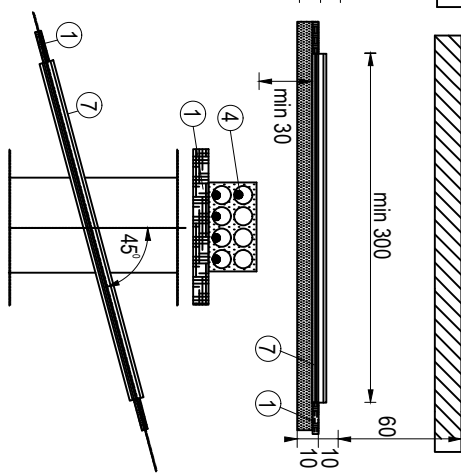
DRUŠTVO ZA INŽENJERING I PROJEKTOVANJE tel/fax +38220512542/512543 mob.tel +38267012542 Ul. Vaka Đurovića 80/1, 81 000 Podgorica e-mail: office@sienersys.me web: www.sienersys.me



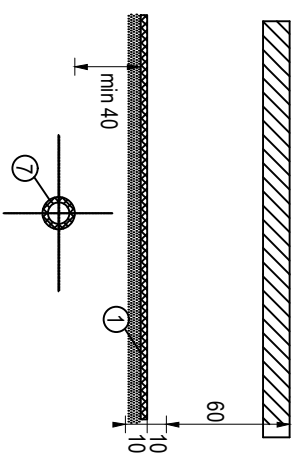
<div>Projektant:</div> <div><div>power light intelligence connect</div></div> <div>DRUŠTVO ZA INŽENJERING I PROJEKTOVANJE tel/fax +38220512542/512543 mob.tel +38267012542 Ul. Vaka Đurovića 80/1, 81 000 Podgorica e-mail: office@sienersys.me web: www.sienersys.me</div>	<div>Objekat:</div> <div>10kV kablovski vod za uklapanje TS NTP 10/0.4kV 1x1000kVA u SN mrežu</div>	<div>Investitor:</div> <div>MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE</div>	<div>Glavni inženjer:</div> <div>Igor Strugar, dipl. inž. el.</div>	<div>Vrsta tehničke dokumentacije:</div> <div>GLAVNI PROJEKAT</div>	<div>Datum izrade i M.P.:</div> <div>Jul 2022</div>	<div>Prilog:</div> <div>SKICA BETONSKOG STUBIČA SA MESINGANOM PLOČICOM</div>	
	<div>Odgovorni inženjer:</div> <div>Igor Strugar, dipl. inž. el.</div>						
	<div>Lokacija:</div> <div>UP broj 12, KP broj 1349/2 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica</div>	<div>Saradnik/ci:</div> <div>Izvršni direktor: Igor Strugar, dipl. inž. el.</div>		<div>Dio tehničke dokumentacije:</div> <div>Elektrotehnički projekat</div>	<div>Datum revizije i M.P.</div>	<div>Broj priloga:</div> <div>8</div>	<div>List :</div> <div>1/1</div>
							<div>Br. strane:</div> <div>43</div>



paralelno vođene
energetskih i TK kablova



ukrštanje energetskih i TK kablova



Ukrštanje sa vodomodom ili kanalizacijom

Napomena:
Energetski kabal može biti ispod ili iznad vodomoda
Nije dozvoljeno paralelno vođenje kabla i vodomoda

- 1 - Energetski kabal PP00-y, 0,6/1kV
- 2 - Stinozmasia zeniija
- 3 - Traka za upozorenje T-E/80
- 4 - Telekomunikacioni kabal
- 5 - Kablovska kanalizacija
- 6 - Betonska podloga
- 7 - Čeliona cijev
- 8 - Vodomodna ili kanalizaciona cijev

Prilog: PRIBLIŽAVANJE I UKRŠTANJE ENERGETSKIH KABLOVA SA DRUGIM PODZEMNIM OBJEKTIMA I INSTALACIJAMA	
Broj priloga: 9	List : 1/1 Br. strane: 44

Datum izrade i M.P.: Jul 2022	Datum revizije i M.P.
----------------------------------	-----------------------

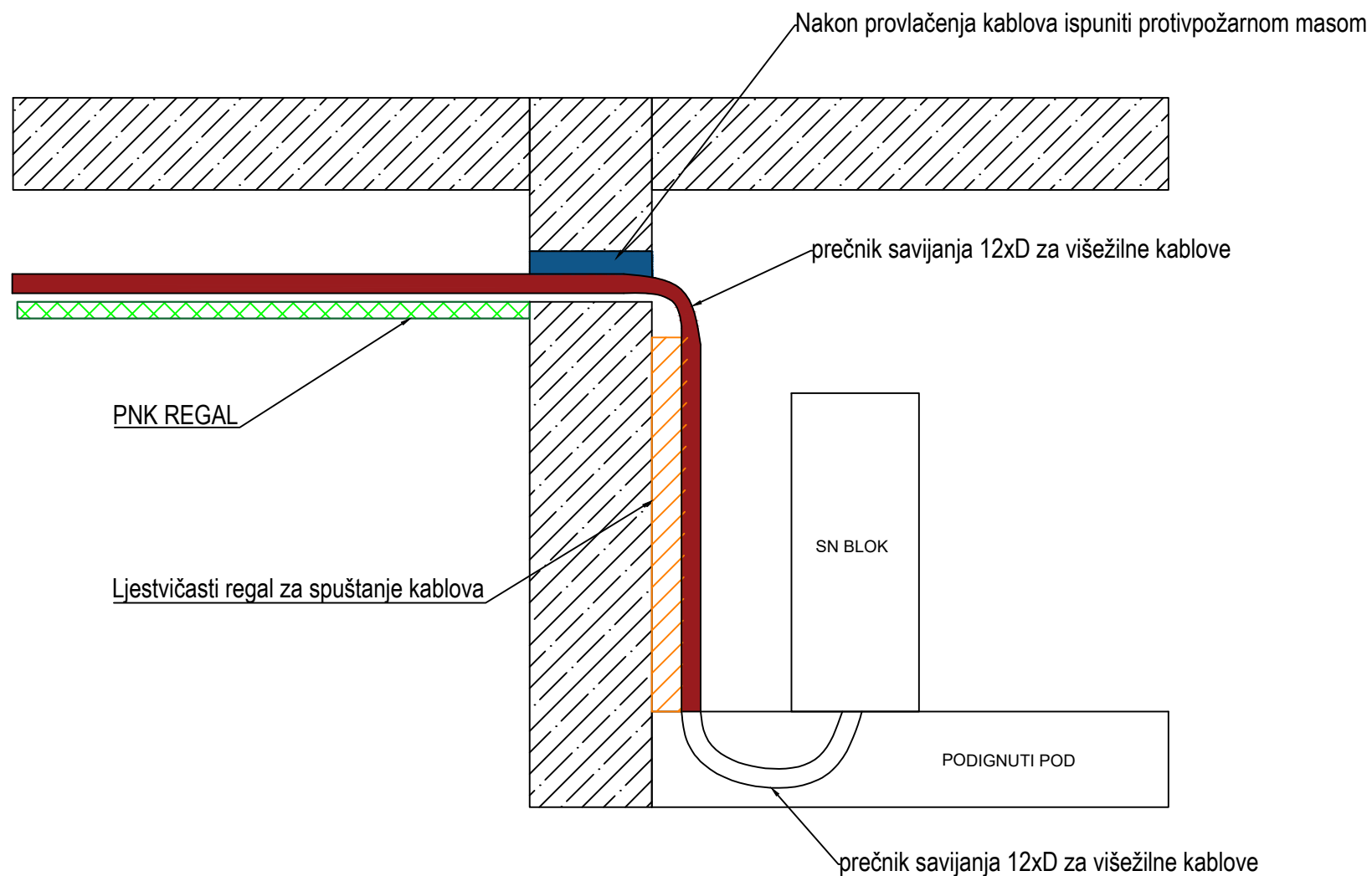
Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat
--------------------------------------------------	---------------------------------------------------------


Glavni inženjer: Igor Strugar, dipl. inž. el.	Odgovorni inženjer: Igor Strugar, dipl. inž. el.
Saradnik/ci:	Izvršni direktor: Igor Strugar, dipl. inž. el.

Investitor: MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE	Lokacija: UP broj 12, KP broj 1349/2 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica
------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Objekat: 10kV kablovski vod za uklapanje TS NTP 10/0.4kV 1x1000kVA u SN mrežu	Lokacija: UP broj 12, KP broj 1349/2 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica
-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Projektant: sienersys power light intelligent connect.	DRUŠTVO ZA INŽENJERING I PROJEKTOVANJE tel/fax +38220512542/512543 mob.tel +38267012542 Ul. Vaka Đurovića 80/1, 81 000 Podgorica e-mail: office@sienersys.me web: www.sienersys.me
--------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



<div>Projektant:</div> <div> <small>power/light/telecom/industry</small></div> <div>DRUŠTVO ZA INŽENJERING I PROJEKTOVANJE tel/fax +38220512542/512543 mob.tel +38267012542 Ul. Vaka Đurovića 80/1, 81 000 Podgorica e-mail: office@sienersys.me web: www.sienersys.me</div>	<div>Objekat:</div> <div>10kV kablovski vod za uklapanje TS NTP 10/0.4kV 1x1000kVA u SN mrežu</div>	<div>Investitor:</div> <div>MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE</div>	<div>Glavni inženjer:</div> <div>Igor Strugar, dipl. inž. el.</div>	<div>Vrsta tehničke dokumentacije:</div> <div>GLAVNI PROJEKAT</div>	<div>Datum izrade i M.P.:</div> <div>Jul 2022</div>	<div>Prilog:</div> <div>DETALJ ULASKA NAPOJNOG KABLA U SN blok</div>	
		<div>Odgovorni inženjer:</div> <div>Igor Strugar, dipl. inž. el.</div>					
		<div>Lokacija:</div> <div>UP broj 12, KP broj 1349/2 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica</div>	<div>Saradnik/ci:</div> <div></div>	<div>Dio tehničke dokumentacije:</div> <div>Elektrotehnički projekat</div>	<div>Datum revizije i M.P.</div> <div></div>	<div>Broj priloga:</div> <div>10</div>	<div>List : 1/1</div>
			<div>Izvršni direktor:</div> <div>Igor Strugar, dipl. inž. el.</div>				<div>Br. strane: 45</div>