



1. OPŠTA DOKUMENTACIJA

1.1. NASLOVNA STRANA

	4 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA
Investitor:	Elektrodistribucija Srbije d.o.o Ogranak Elektrodistribucija Zaječar Trg Oslobođenja 37, 19000 Zaječar, Srbija
Finansijer:	Serbia Zijin Copper doo Bor Đorđa Vajferta 29, 19210 Bor, Srbija
Objekat:	Priključno razvodno postrojenje 10 kV „SP Veliki Krivelj 2“ i priključni kablovski vodovi 10 kV Grad Bor (KO Krivelj, spisak katastarskih parcela za PRP 10 kV: 2507, za kablovske 10 kV vodove: 2503, 2507, 2355, 2365/2)
Vrsta tehničke dokumentacije:	IDR – Idejno rešenje
Naziv i oznaka dela projekta:	4 – Elektroenergetske instalacije
Za građenje/izvođenje radova:	Nova gradnja
Projektant:	Global Substation Solutions Bulevar Mihajla Pupina 115d, 11 000 Beograd, Srbija
Odgovorno lice projektanta:	Radomir Nedić, dipl.inž.el.
Potpis	
Odgovorni projektant:	Ana Petrović, mast.inž.el.
Broj licence:	351R11418
Potpis:	
Broj dela projekta:	21-ZIJ-SPVK2-IDR-004
Mesto i datum:	Beograd, Decembar 2021.



1.2. SADRŽAJ PROJEKTA ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

1. OPŠTA DOKUMENTACIJA	1
1.1. NASLOVNA STRANA	1
1.2. SADRŽAJ PROJEKTA ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA	2
1.3. REŠENJE O ODREĐIVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA PROJEKTA ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA	4
1.4. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA PROJEKTA ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA	5
1.5. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA	6
1.5.1. OPŠTI OPIS	6
1.5.1.1. Svrha i opseg izgradnje	6
1.5.1.2. Razgraničenje	7
1.5.1.3. Lokacija objekta	7
1.5.1.4. Pristup do objekta PRP 10 kV Veliki Krivelj 2	9
1.5.1.5. Klimatske i seizmološke karakteristike lokacije postrojenja	9
1.5.2. ELEKTROTEHNIČKI DEO	11
1.5.2.1. Opšte	11
1.5.2.2. Priključno razvodno postrojenje 10 kV	11
1.5.2.3. Postrojenje sopstvene potrošnje	13
1.5.2.4. Smeštaj sekundarne opreme	13
1.5.2.5. Sistem zaštite i upravljanja	14
1.5.2.6. Merenja	16
1.5.2.7. Telekomunikacione instalacije	17
1.5.2.8. Instalacije uzemljenja i gromobranske zaštite	18
1.5.2.9. Električne instalacije osvetljenja i grejanja	18
1.5.2.10. Kablovski vodovi 10 kV	18
1.6. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA	21
1.6.1. TEHNIČKA SPECIFIKACIJA MATERIJALA I OPREME SA PREDMEROM I PREDRAČUNOM RADOVA ZA PRP 10kV SP VK2 I PRIKLJUČNE KABLOVSKE VODOVE 10 kV	21
1.6.1.1. Razvodno postrojenje 10kV	21
1.6.1.2. Sistem upravljanja i zaštite	22
1.6.1.3. Sopstvena potrošnja	24
1.6.1.3.1. Sopstvena potrošnja - naizmenični razvod	24



1.6.1.3.2. Sistem sopstvene potrošnje – jednosmerni razvod.....	24
1.6.1.4. Kablovski vodovi 10kV	25
1.6.1.5. Orman telekomunikacija =Y+Y1	26
1.7. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA.....	28
1.7.1. SPISAK CRTEŽA	28


1.3. REŠENJE O ODREĐIVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA PROJEKTA ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

Na osnovu člana 128. Zakona o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS", br. 72/09, 81/09-ispravka, 64/10 odluka US, 24/11 i 121/12, 42/13–odluka US, 50/2013–odluka US, 98/2013–odluka US, 132/14, 145/14, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - dr.zakon i 9/2020 i 52/2021) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata ("Službeni glasnik RS", br. 73/2019) kao:

ODGOVORNI PROJEKTANT

za izradu projekta elektroenergetskih instalacija koji je deo Idejnog rešenja za izgradnju objekta Priključno razvodno postrojenje (PRP) 10 kV „SP Veliki Krivelj 2“ i priključni kablovski vodovi 10 kV, u gradu Boru, KO Krivelj, spisak k. p. parcela za PRP 10 kV „SP Veliki Krivelj 2“: 2507, za kablovske 10 kV vodove: 2503, 2507, 2355, 2365/2 određuje se:

Ana Petrović mast.inž.el.br. licence 351R11418

Projektant:	Global Substation Solutions Bulevar Mihajla Pupina 115d, 11 000 Beograd, Srbija
Odgovorno lice/zastupnik:	Radomir Nedić, dipl.inž.el.
Potpis	
Broj tehničke dokumentacije:	21-ZIJ-SPVK2-IDR-004
Mesto i datum:	Beograd, Decembar 2021.

1.4. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA PROJEKTA ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

Odgovorni projektant projekta elektroenergetskih instalacija, koji je deo Idejnog rešenja za građenje objekta Priključno razvodno postrojenje (PRP) 10 kV „SP Veliki Krivelj 2“ i priključni kablovski vodovi 10 kV, Grad Bor (KO Krivelj, spisak k. p. za PRP 10 kV „SP Veliki Krivelj 2“: 2507, za kablovske 10 kV vodove: 2503, 2507, 2355, 2365/2),

Ana Petrović, mast.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 je projekat u svemu u skladu sa načinima za obezbeđivanje ispunjenja osnovnih zahteva za objekat propisanih elaboratima i studijama.

Odgovorni projektant:	Ana Petrović, mast.inž.el.
Broj licence:	351R11418
Potpis:	
Broj tehničke dokumentacije:	21-ZIJ-SPVK2-IDR-004
Mesto i datum:	Beograd, Decembar 2021.



1.5. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

1.5.1. OPŠTI OPIS

1.5.1.1. Svrha i opseg izgradnje

Zbog proširenja kapaciteta u rudnicima i pogonima u metalurgiji, pojavili su se povećani zahtevi za električnom energijom i potreba za izgradnjom novih PRP 110 kV i TS 110/10 kV za napajanje i priključno razvodnih postrojenja za njihovo priključenje na prenosni sistem. Privredno društvo „SERBIA ZIJIN BOR COPPER DOO BOR“ sa registrovanim sedištem u Boru na adresi Đorđa Vajferta 29, započelo je radove na izgradnji nove floatacije u okviru rudarskog basena u Boru.

Priključno razvodno postrojenje 110 kV „Veliki Krivelj 2“ je novoplanirani objekat u elektroenergetskom sistemu istočnog dela Srbije, a čija je izgradnja neophodna za napajanje rudnika koji će biti izgrađen u okolini Bora. Priključno razvodno postrojenje 10 kV „SP Veliki Krivelj 2“ sa kablovskim vodovima 10 kV (u daljem tekstu će se za postrojenje koristiti naziv: PRP 10 kV Veliki Krivelj 2) će služiti za napajanje postrojenja sopstvene potrošnje u Priključnom razvodnom postrojenju 110 kV „Veliki Krivelj 2“, odnosno za njegovu vezu sa distributivnom mrežom 10 kV. Ulazak u pogon PRP 10 kV Veliki Krivelj 2 je predviđen 2022. godine.

Objekat PRP 10 kV Veliki Krivelj 2 se priključuje na distributivni sistem izgradnjom priključka koji obuhvata nove kablovske vodove 10 kV:

1. TS 35/10 kV „Krivelj“ (izvodna ćelija 10 kV br. 6) – PRP 10 kV Veliki Krivelj 2 (vodna ćelija K04), (predmet projekta),
2. TS 35/10 kV „Krivelj“ (postojeći izvod 10 kV „Bučje“, ćelija br. 4) – PRP 10 kV Veliki Krivelj 2 (vodna ćelija K06) i PRP 10 kV Veliki Krivelj 2 (vodna ćelija K07) – stub DV 10 kV za „Bučje“, tako što će se budući 10 kV kablovski vod TS 35/10 kV „Krivelj“ – stub DV 10 kV za „Bučje“ preseći u blizini PRP 10 kV Veliki Krivelj 2, nastaviti spojnica sa novim 10 kV kablovskim vodovima i uvesti u PRP 10 kV Veliki Krivelj 2 po principu ulaz-izlaz (delovi kabla od mesta presecanja, do uvođenja u PRP 10 kV Veliki Krivelj 2 su predmet projekta, dok je presečeni kabl predmet projekta Izmeštanje postojećeg 10 kV DV, izvod „Bučje“).

Sa druge strane, izvršiće se povezivanje PRP 10 kV Veliki Krivelj 2 (odvodne kablovske ćelije K01 i K10) sa PRP 110 kV „Veliki Krivelj 2“ sa dva nova kablovska voda 10 kV (predmet projekta PRP 110 kV Veliki Krivelj 2, sveska 4/3 Soptvena potrošnja), čime je u potpunosti definisana kablovska mreža 10 kV koja će se povezati na predmetno postrojenje.

Novi priključni kablovski vod TS 35/10 kV „Krivelj“ (izvodna ćelija 10 kV br. 6) – PRP 10 kV Veliki Krivelj 2 (vodna ćelija K04) biće izrađen kablom tipa XHE 49-A 3x(1x150/25) mm², dok će ostali kablovski vodovi biti izvedeni kablom tipa XHE 49-A 4x(1x150/25) mm²

Lokacija za izgradnju PRP 10 kV Veliki Krivelj 2 predviđena je u istočnom delu Srbije, na području grada Bora, KO Krivelj, spisak k. p.: 2507, dok se trasa kablova 10 kV obuhvaćenih projektom nalazi na delovima sledećih k. p.: 2503, 2507, 2355, 2365/2.

Planirani objekat PRP 10 kV Veliki Krivelj 2 gradiće se u jednoj etapi koja obuhvata:



- 1) Ograđeni, kompletno uređeni prostor platoa koji obuhvata sve objekte i opremu,
- 2) Zgrada 10 kV postrojenja sa pomoćnim prostorijama, jednoetažna sa sledećim prostorijama:
 - Prostorija za smeštaj 10 kV postrojenja sa metalom oklopnjenim, metalom pregrađenim, proširivim, gasom izolovanim ćelijama za unutrašnju montažu sa opremanjem potrebnog broja ćelija za napajanje sopstvenih potreba,
 - Komandna prostorija za smeštanje ormana za obračunsko merenje električne energije, opreme za sistem daljinskog upravljanja i nadzora, ormana sopstvene potrošnje i AKU baterije i opreme za telekomunikaciju.
- 3) Interne servisne saobraćajnice,
- 4) Kablovski kanali i kablovski šahтови,
- 5) Prateći sistemi instalacija za obezbeđivanje tehnički i tehnološki ispravnog funkcionisanja objekta priključnog postrojenja.

Kablovski vodovi 10 kV obuhvataju sledeće vodove:

- 1) Kablovski vod TS 35/10 kV „Krivelj”– PRP 10 kV Veliki Krivelj 2 (predmet projekta)
- 2) Dva kablovska voda TS 35/10 kV „Krivelj”– PRP 10 kV Veliki Krivelj 2 i PRP 10 kV Veliki Krivelj 2 – stub DV 10 kV za „Bučje” formirana tako što će se budući 10 kV kablovskog voda TS 35/10 kV „Krivelj”– stub DV 10 kV za „Bučje” preseći i nastaviti spojnicama sa novim 10 kV kablovima i uvesti u PRP 110 kV „Veliki Krivelj 2” po principu ulaz-izlaz (delovi kabla od mesta presecanja, do uvođenja u PRP 10 kV Veliki Krivelj 2 su predmet projekta, dok je presečeni kabl predmet projekta izmeštanje postojećeg 10 kV DV, izvod „Bučje”).
- 3) Dva kablovska voda 10 kV od PRP 10 kV Veliki Krivelj 2 do postrojenja 10 kV u Priključnom razvodnom postrojenju 110 kV „Veliki Krivelj 2” (predmet projekta PRP 110 kV „Veliki Krivelj 2”, sveska 4/3 Soptvena potrošnja).

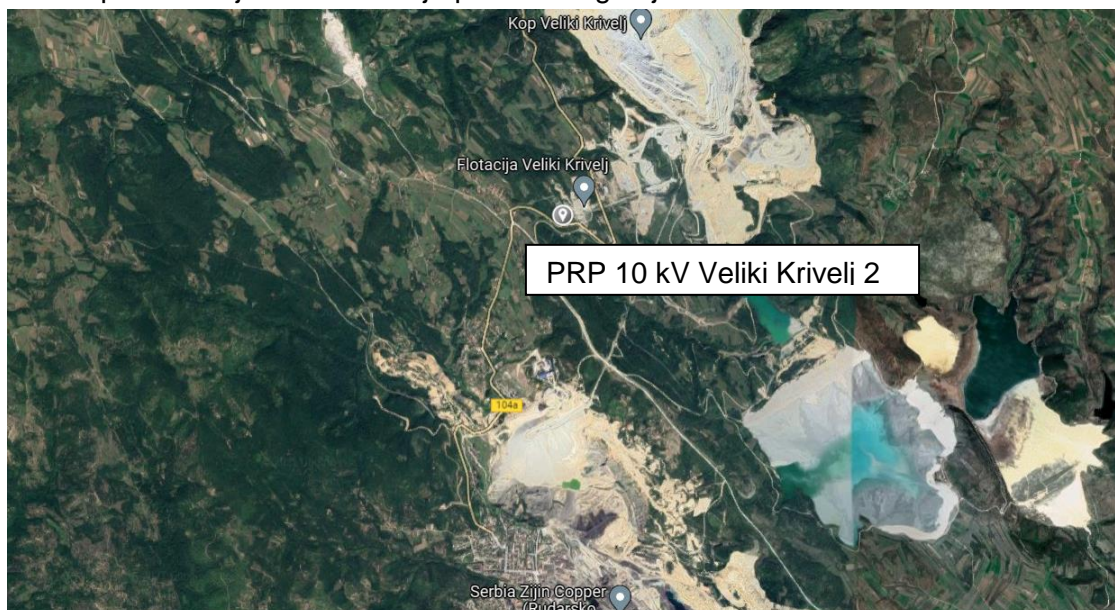
1.5.1.2. Razgraničenje

Predmet ovog projekta je PRP 10 kV Veliki Krivelj 2 sa kablovskim vodovima 10 kV za priključenje na distributivni sistem 10 kV, koje se gradi u cilju priključenja EMS-ovog razvodnog postrojenja sopstvene potrošnje u PRP-u 110 kV „Veliki Krivelj 2”. Predmet projekta je PRP 10 kV Veliki Krivelj 2, kablovski vod TS 35/10 kV „Krivelj”– PRP 10 kV Veliki Krivelj 2, kao i dva nova kablovska voda TS 35/10 kV „Krivelj”– PRP 10 kV Veliki Krivelj 2 i PRP 10 kV Veliki Krivelj 2 – stub DV 10 kV za „Bučje” od PRP 10 kV Veliki Krivelj 2 do mesta presecanja budućeg 10 kV kablovskog voda TS 35/10 kV „Krivelj”– stub DV 10 kV za „Bučje” (budući kablovski vod je predmet projekta izmeštanje postojećeg 10 kV DV, izvod „Bučje”), a dva kablovska voda od PRP 10 kV Veliki Krivelj 2 do postrojenja 10 kV u PRP 110 kV „Veliki Krivelj 2” predmet projekta PRP 110 kV „Veliki Krivelj 2”, sveska 4/3 Soptvena potrošnja.

1.5.1.3. Lokacija objekta

Lokacija za izgradnju PRP 10 kV Veliki Krivelj 2 predviđena je u istočnom delu Srbije, na području grada Bora, KO Krivelj, k. p.: 2507. Na istom području je predviđena izgradnja 10 kV kablovskih vodova na sledećim k. p.: 2503, 2507, 2355, 2365/2.

Na slici 1. prikazana je makrolokacija predmetnog objekta



Slika 1. Makrolokacija objekta PRP 10 kV Veliki Krivelj 2

Koordinate ugaonih tačaka obuhvata parcela na kojima je smešteno Priključno razvodno postrojenje (PRP) 10 kV Veliki Krivelj 2 definisane su u Tabeli 1 :

OZNAKA	ISTOK (m)	SEVER (m)
1	7588493.64	4885700.64
2	7588514.89	4885677.87
3	7588516.41	4885675.52
4	7588516.92	4885672.77
5	7588516.41	4885670.17
6	7588514.98	4885667.94
7	7588512.81	4885665.52
8	7588509.69	4885662.05
9	7588483.76	4885690.95
10	7588487.25	4885694.37
11	7588508.34	4885663.54

Tabela 1: Gauss-Krügerove koordinate ugaonih tačaka



1.5.1.4. Pristup do objekta PRP 10 kV Veliki Krivelj 2

Pristup do objekta PRP 10 kV Veliki Krivelj 2 će biti realizovan na javni put 393 – Jasikovo – Vlaole – Krivelj - veza sa državnim putem 166 (državni put IIB reda), a preko postojećeg priključnog puta.

1.5.1.5. Klimatske i seizmološke karakteristike lokacije postrojenja

Klimatske karakteristike

Područje Grada Bora ima umereno-kontinentalnu klimu, sa povremenim, a ponekad i znatnim uticajem, kontinentalne klime koja prodire iz Vlaške nizije i Karpatskih planina.

Na osnovu raspoloživih, javno dostupnih, podataka preuzetih sa web sajtova Republičkog Hidrometeorološkog zavoda Srbije i Seizmološkog Zavoda Srbije, u tabeli 2. navedene su klimatske i seizmičke odlike šireg područja planiranog postrojenja. Za ilustraciju opštih klimatskih karakteristika izučavanog terena korišćeni su podaci osmatranja klimatskih elemenata od RHMZ Srbije, za glavne meteorološke stanice Crni Vrh (1037 mnm, oko 20 km severozapadno od lokacije PRP-a) i meteorološke stanice Zaječar (144 mnm, oko 35 km jugoistočno od lokacije PRP-a).

Parametar	Vrednost
Nadmorska visina	oko 462 m
Srednja godišnja temperatura vazduha	6.6°C (Crni Vrh), 11.0°C (Zaječar)
Prosečna maksimalna godišnja temperatura	10.8°C (Crni Vrh), 17.4°C (Zaječar)
Prosečna minimalna godišnja temperatura	3.4°C (Crni Vrh), 5.1°C (Zaječar)
Maksimalna temperatura (apsolutna)	36.5°C (Crni Vrh), 44.7°C (Zaječar)
Minimalna temperatura (apsolutna)	-23.2°C (Crni Vrh), -29.0°C (Zaječar)
Maksimalne padavine	100.7 mm (Crni Vrh), 83.1 mm (Zaječar)
Prosečna relativna vlažnost	78% (Crni Vrh), 73% (Zaječar)
Maksimalna visina snežnog pokrivača	167 cm (Crni Vrh), 108 cm (Zaječar)
Srednja brzina vetra	2.2-5.3 m/s (Crni Vrh), 1.4-3.2 m/s (Zaječar)

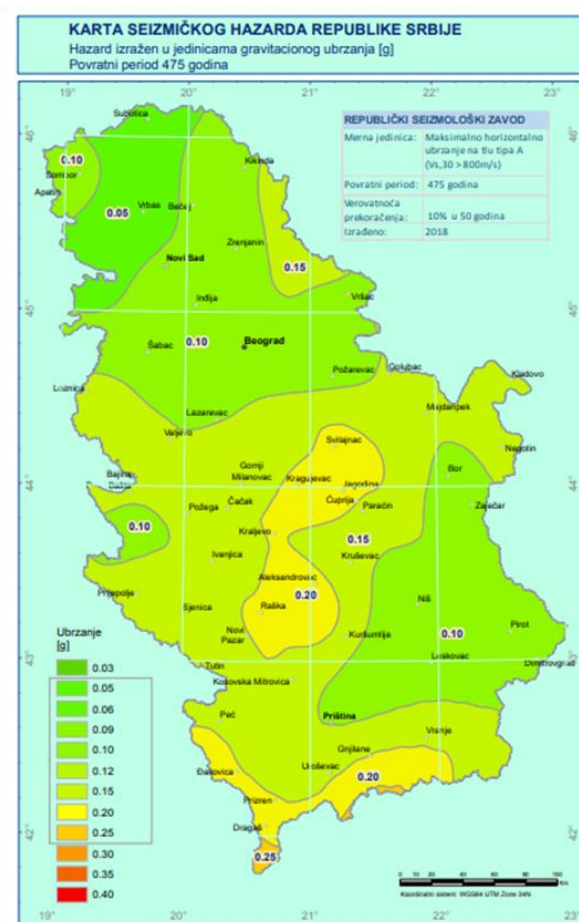
Tabela 2.: Klimatske odlike šireg područja objekta Priključno razvodnog postrojenja (PRP) 10 kV Veliki Krivelj 2 - standardni tridesetogodišnji period

Seizmološke karakteristike

Na slici 2. prikazana je karta seizmičkog hazarda republike Srbije, za povratni period od 475 godina.

Povratni period od 475 godina odabran je u skladu sa odredbama standarda EN 1998-1. Ulazni parametri za seizmičku analizu izvedeni su iz uslova da se objekat prosečnog veka eksploatacije od 50 godina ne sruši, što odgovara seizmičkom dejstvu sa verovatnoćom prevazilaženja 10 % u periodu od 50 godina.

Ovaj zemljotres ima povratni period događaja od 475 godina. Prema karti seizmičkog hazarda, za lokaciju Bora, maksimalno horizontalno gravitaciono ubrzanje osnovnog tla-PGA (g) iznosi 0.10.



Slika 2. Karta seizmičkog hazarda



1.5.2. ELEKTROTEHNIČKI DEO

1.5.2.1. Opšte

Predmet ovog projekta je objekat PRP 10 kV Veliki Krivelj 2 sa priključnim kablovskim vodovima 10 kV. Dispozicija opreme i objekta PRP 10 kV Veliki Krivelj 2 biće odabrana na način da se obezbedi dobra preglednost postrojenja, povoljno uvođenje 10 kV kablovskih vodova, jednostavan rasplet kablova unutar postrojenja, mogućnost prilaza radi montaže opreme.

Oprema postrojenja će biti standardne proizvodnje u skladu sa zahtevima važeće nacionalne regulative i sa EN i IEC standardima, prilagođenu elektrotehničkim, mehaničkim, seizmičkim i mikroklimatskim uslovima.

Izbor opreme za potrebe izrade Idejnog rešenja izvršiće se u skladu sa ulaznim podacima, Tehničkim uslovima i Projektnim zadatkom Investitora.

1.5.2.2. Priključno razvodno postrojenje 10 kV

Predviđa se ugradnja proširivog, gasom izolovanog i metalom oklopnjenog i pregrađenog postrojenja za unutrašnju montažu, sastavljenog iz ćelija postavljenih u jednom redu do zida šire strane prostorije. Postrojenje će imati jednostruki sistem sabirnica, dok će se priključenje na ćelije izvršiti kablovski, podzemno, jednožilnim kablovima sa izolacijom od umreženog polietilena. Postrojenje će imati sledeći raspored ćelija (ukupan broj ćelija 11):

- odvodna kablovska ćelija ka PRP 110 kV „Veliki Krivelj 2“ (K01),
- merna ćelija (K02),
- ćelija sopstvene potrošnje (K03),
- vodna ćelija, dovod iz TS 35/10 kV „Krivelj“ (K04),
- spojna ćelija (K05),
- dodatak spojne ćelije (K05A),
- vodna ćelija, dovod iz TS 35/10 kV „Krivelj“ (K06),
- vodna ćelija, dovod – odvod ka DV 10 kV za „Bučje“ (K07),
- ćelija sopstvene potrošnje (K08),
- merna ćelija (K09)
- odvodna kablovska ćelija ka PRP 110 kV „Veliki Krivelj 2“ (K10).

Razlika u broju ćelija u odnosu na broj naveden u tehničkim uslovima ODS-a se javlja jer proizvođač ćelija nije u mogućnosti da izradi spojnu ćeliju sa dodatkom u okviru jedne ćelije, već je potrebno razdvojiti ih na dve odvojene ćelije.

Tehničke karakteristike na mestu postrojenja su sledeće:

Nazivni napon mreže	10 kV
Najviši napon mreže:	12 kV
Struja kratkog spoja:	14,5 kA
Način uzemljenja neutralne tačke:	10 kV neutralna tačka je izolovana sa ograničenjem struje jednofaznog kratkog spoja na 10 A u napojnoj TS 35/10 kV.
Stepen izolacije:	12 Si 28/75



Vodne i spojne ćelije su opremljene tropoložajnim sklopka-rastavljačima, smeštenim u kućištu punjenim SF6 gasom za potrebe uključenja, isključenja i uzemljenja, odgovarajućih karakteristika prema odredbama IEC 62271-102. Navedena sklopka treba da bude sa opružnim mehanizmom za operacije uključenja i isključenja, na koji može da se deluje motornim pogonom ili ručno (odgovarajućom polugom).

U vodne ćelije predvideti ugradnju opreme za merenje struje u srednjoj fazi 10 kV voda, sa mogućnošću daljinskog prenosa tog merenja.

Ćelije sopstvene potrošnje su opremljene sklopka rastavljačem sa zemljospojnikom i prigradenim postoljem za ugradnju osigurača sa udarnom iglom i dvopolnim naponskim transformatorom odnosa 10/0,22 kV, snage 2500 VA za potrebe napajanja sopstvene potrošnje.

Strujni transformatori su za unutrašnju montažu, sa primarno prespojivim prenosnim odnosom sa odgovarajućim brojem sekundarnih jezgara, odgovarajućih karakteristika prema odredbama preporuke EPS – Direkcija za distribuciju električne energije.

Naponski transformatori su za unutrašnju montažu, sa fiksnim prenosnim odnosom, sa odgovarajućim brojem sekundarnih namotaja, odgovarajućih karakteristika prema odredbama preporuke EPS – Direkcija za distribuciju električne energije.

Oprema 10 kV vodnih ćelija (=K04, =K06 i =K07)

U vodne ćelije predviđa se ugradnja sledeće opreme:

- sklopka-rastavljač sa zemljospojnikom,
- indikator zemljospoja i kratkog spoja,
- obuhvatni strujni merni transformator i
- indikator prisustva napona.

Oprema 10 kV ćelija sopstvene potrošnje (=K03 i =K08)

U ćelije sopstvene potrošnje predviđa se ugradnja sledeće opreme:

- sklopka-rastavljač sa zemljospojnikom,
- osigurači za zaštitu transformatora i
- dvopolni naponski transformator

Oprema 10 kV spojne ćelije (=K05)

U spojnu ćeliju predviđa se ugradnja sledeće opreme:

- sklopka-rastavljač sa zemljospojnikom i
- indikator prisustva napona.

Oprema 10 kV mernih ćelija (=K02 i =K09)

U merne ćelije predviđa se ugradnja sledeće opreme:

- strujni merni transformator,
- naponski merni transformator i



- indikator prisustva napona.

Oprema 10 kV odvodne kablovske ćelije (=K01 i =K10)

U odvodne kablovske ćelije predviđa se ugradnja sledeće opreme:

- sklopka-rastavljač sa zemljospojnikom,
- indikator zemljospoja i kratkog spoja,
- obuhvatni strujni merni transformator i
- indikator prisustva napona.

1.5.2.3. Postrojenje sopstvene potrošnje

Sopstvena potrošnja PRP 10 kV će se napajati sa naponskih transformatora nazivne snage 2500 VA, koji će biti ugrađeni u ćeliju sopstvene potrošnje. Za napajanje opreme u PRP 10 kV Veliki Krivelj 2 predviđa se:

- AKU baterija 48 V DC, kapaciteta prema snazi opreme koju napaja za autonomiju minimalno 8 h
- ispravljač
- ormani sopstvene potrošnje sa posebnom opremom za formiranje jednosmernog i naizmeničnog razvoda.

Napajanje motornih pogona rasklopne opreme u PRP 10 kV, komandnih i signalnih krugova, kao i opreme za daljinsko upravljanje je 48 V DC.

Sopstvena potrošnja PRP 10 kV mora biti nezavisna u odnosu na sopstvenu potrošnju dela TS koja je u vlasništvu stranke.

Predviđene AKU baterije biće hermetički zatvorene i bez potrebe održavanja, pa ih moguće je smestiti u istoj prostoriji gde je smešteno je RP 10 kV, u posebnom ormanu zajedno sa ispravljačem (=NJ+NJ1).

1.5.2.4. Smeštaj sekundarne opreme

Smeštaj sekundarne opreme postrojenja 10 kV (komandovanje, merenje, signalizacija) predviđa se na ormanima ćelija.

Za smeštaj opreme za sopstvenu potrošnju (orman razvoda naizmeničnog napona =NA+NA1, orman razvoda jednosmernog napona =NJ+NJ2), opreme za sistem daljinskog nadzora i upravljanja (=S+S1), kao i za smeštaj telekomunikacione opreme (=Y+Y1) predvideti posebne ormane.

Na mestu priključenja na DSEE se ugrađuje daljinska stanica i ostala potrebna oprema (Ethernet Switch, modem/ruter za komunikaciju itd.) koje treba smestiti u poseban orman, a nadležni centar upravljanja je ODC Bor. Za manipulativne radove, odnosno montažu i smeštaj daljinske stanice potrebno je predvideti prostor dimenzija 600x600x1950 mm.



1.5.2.5. Sistem zaštite i upravljanja

Opšte

PRP 10 kV Veliki Krivelj 2 će biti daljinski upravljano i nadgledano iz dispečerskog centra ODC Bor u kome je implementirani SCADA VIEW4 sistem. Oprema za sistem daljinskog upravljanja i nadzora, zajedno sa pratećom opremom i uređajima, smešta se u jedan orman.

Sistem daljinskog upravljanja i nadzora se sastoji iz sledeće opreme:

- **RTU (Remote Terminal Unit):** Treba da sadrži akviziciju svih signala, obavlja on-line dijagnostiku sistema, komunicira sa nadređenim SCADA sistemom u ODC Bor. Predviđa se napajanje na 48 V DC (ukoliko se uređaj napaja drugim naponom, predvideti odgovarajući konvertor napajanja).

Nestanak u sistemu napajanja RTU ne sme da prouzrokuje gubitak podataka značajnih za konfiguraciju sistema, prikupljenih alarma i događaja iz PRP 10 kV. Operativni sistem, softverski paket, konfiguracioni fajlovi, kao i registrovani signali iz sistema moraju biti smešteni u EPROM, EEPROM, FLASH ili NVRAM memoriju. Konfiguracija RTU mora biti urađena tako, da se nakon ponovnog dolaska napona, sistem automatski pokrene.

RTU treba da ima funkciju samonadzora, kao i LED indikaciju ispravnosti rada. Procesor (CPU) mora da ima stabilan interni real-time clock (RTC), sa baterijom dovoljnom da održi programiranje RTC-a minimum 6 meseci po gubitku napajanja. Omogućiti konfiguraciju i parametrizaciju sistema, direktno, priključenjem monitora, tastature i miša na RTU, kao i preko LAPTOP računara, koji se povezuje sa RTU putem serijskog interfejsa, odnosno Ethernet karte RTU ili Switch-a.

Takođe, treba da postoji mogućnost daljinskog pristupa RTU, putem LAPTOP računara, koji se povezuje na Ethernet TCP/IP bus u PRP 10 kV.

Ulazno-izlazni kapacitet RTU treba da zadovolji tipsku specifikaciju signala uvećanu za rezervu od 10%.

„Software“ RTU-a treba da podržava:

- protokol IEC 60870-5-101,
- protokol IEC 60870-5-104,
- stalnu samodijagnostiku i nadzor svih podsistema,
- bazu procesnih podataka.

Aktivna mrežna oprema treba da zadovoljava standard IEC 61850-3.

RTU treba da poseduje i mogućnost sinhronizacije vremena i putem:

- Network Time Protocol-a preko Ethernet TCP/IP mreže,
- telekomunikacionog protokola iz nadređenog SCADA sistema u ODC Bor,
- GPS sata povezanog preko serijskog porta

- **Ethernet switch:** Potrebno je da zadovolji sledeće uslove:
 - da je industrijske izvedbe,
 - napajanje 48 V DC (ukoliko se uređaj napaja sa drugim naponom, predvideti odgovarajući konvertor napajanja),
 - da poseduje odgovarajući broj električnih RJ45 portova,
 - da poseduje odgovarajući broj optičkih portova,
 - LED indikacija ispravnosti rada,



- izlazni kontakt za indikaciju rada uređaja,
- pasivno hlađenje, bez ventilatora,
- mogućnost daljinskog nadzora putem Ethernet TCP/IP mreže,
- IGMP Snooping za multicast filtriranje saobraćaja,
- VLAN,
- Trunking,
- Port Mirroring,
- MAC based port security.

Lokalno upravljanje

Osnovne funkcije lokalnog upravljanja su:

- lokalno komandovanje,
- lokalno javljanje i nadzor.

Funkcija lokalnog upravljanja se ostvaruje:

- putem tastera za uključenje i isključenje na samoj ćeliji.

Lokalno komandovanje rasklopnim aparatima u PRP 10 kV je moguće isključivo prema utvrđenoj proceduri koja obuhvata prenos nadležnosti sa daljinskog na lokalno komandovanje, sa blokadom daljinskog komandovanja.

Izbor nivoa upravljanja rešiti preko preklopke „LOKALNO/DALJINSKI“.

Funkcija lokalnog javljanja i nadzora obuhvata:

- prenos merenja, indikacija i alarma do RTU-a,
- indikaciju položaja rasklopnih aparata sa indikatora koji se nalaze na samoj ćeliji.

Daljinsko upravljanje

Osnovne funkcije daljinskog upravljanja su:

- daljinsko komandovanje,
- daljinsko javljanje i nadzor.

Funkcija daljinskog komandovanja obuhvata komandovanje sklopkama-rastavljačima i izvodnim ćelijama, prema utvrđenoj proceduri.

Daljinsko javljanje i nadzor obuhvata:

- signale statusa rasklopnih aparata,
- signale alarma,
- signale ulaska u PRP 10 kV, merenja struja, napona, snaga, struja kvara.

Zaštitni uređaji

Za eliminisanje zemljospoja u TS 35/10 kV „Krivelj“ se primenjuje zemljospojna zaštita realizovana neselektivnim tragačem zemljospoja sa vremenom reagovanja nakon 3 minuta, sa mogućnošću automatskog ponovnog uključanja (APU).



Zaštitni uređaji i oprema biće projektovani u skladu sa važećim tehničkim propisima.

1.5.2.6. Merenja

Merni uređaji za obračunsko merenje i merenje sopstvene potrošnje PRP 10 kV Veliki Krivelj 2 se smeštaju u orman dimenzija 800x800x300 mm (vxšxd) koji se montira na zid.

Za obračunsko merenje orman se povezuje sa strujnim i naponskim mernim transformatorima za merenje u mernim (M1 i M2) ćelijama u sklopu PRP 10 kV, dok se za merenje sopstvene potrošnje orman povezuje sa ormanom razvoda sopstvene potrošnje.

Obračunsko merenje

Orman mernog mesta za trosistemsko indirektno merenje sadrži: 2 indirektna merne grupe, sa merno-priključnim kutijama sa mogućnošću plombiranja sa ugrađenim niskonaponskim, visokoučinskim osiguračima 6 A za naponske grane (3 kom.).

Indirektna merna grupa za merenje električne energije je trofazna, trosistemka, dvosmerna (četvoro-kvadratna), višefunkcijska, elektronska. Merna grupa mora biti u skladu sa „Funkcionalnim zahtevima i tehničkim specifikacijama AMI/MDM sistema“, sveska 1, verzija 4.0, uključujući sve obavezne dopunske funkcije koje se odnose na brojila za priključenje objekta za proizvodnju električne energije, a koje su definisane pomenutim dokumentom. Brojilo takođe treba da poseduje i sve opcione dopunske funkcije koje se odnose na brojila za priključenje objekta za proizvodnju električne energije, a koje su definisane pomenutim dokumentom, osim osobine iz tačke 1.22.1 (zaptivenost kućišta), odnosno nivo zaštite za brojilo može biti najmanje IP 51. Merna grupa mora biti opremljena GPRS modemom u skladu sa specifikacijama definisanim pomenutim dokumentom.

Klase tačnosti merne grupe za merenje električne energije su: 0,5S za merenje aktivne energije i 3 za merenje reaktivne energije.

Potrebno je obezbediti tehničke mogućnosti za registrovanje maksimalne aktivne snage na mesečnom nivou kao najvećeg zbira jednovremenih srednjih petnaestominutnih aktivnih snaga izmerenih na oba merna uređaja na istom naponskom nivou u skladu sa Metodologijom određivanja cene pristupa sistemu za distribuciju električne energije (deo VII.1.1 stav 2).

Naponski merni transformator u mernoj ćeliji se koristi za obračunsko merenje i ima sledeće karakteristike:

- naznačeni prenosni odnos $10/\sqrt{3}:0,1/\sqrt{3}:0,1/3$ kV/kV/kV,
- opterećenje mernog namotaja 15-90 VA,
- klasa tačnosti 0,5S.

Strujni merni transformator u mernoj ćeliji je sa jednim jezgrom prenosnog odnosa 2x10/5 A/A koje se koristi za obračunsko merenje, sledećih karakteristika:

- naznačeni prenosni odnos 2x10/5 A/A (vezati kao 10/5 A/A),
- opterećenje mernog namotaja 5-30 VA
- klasa tačnosti 0,5, FS5.



1.5.2.7. Telekomunikacione instalacije

Za potrebe realizacije daljinskog nadzora i upravljanja nad predmetnim postrojenjem potrebno je obezbediti dva nezavisna prenosna puta preko odgovarajuće telekomunikacione opreme koja će biti smeštena u poseban orman telekomunikacione opreme (=Y+Y1).

Glavni prenosni put

Primarni optički prenosni put realizovati polaganjem dva optička kabla od najmanje 48 optičkih vlakana (24 vlakna G.652 i 24 vlakna G.655). Prvi optički kabl položiti od PRP 110 kV „Veliki Krivelj 2“ do PRP 10 kV, a drugi od PRP 10 kV do TS 35/10 kV „Krivelj“ kroz OKITEN crevo (ili PE cev Φ 40).

Smeštaj i završetak prvog telekomunikacionog optičkog kabla od PRP 110 kV „Veliki Krivelj 2“ do PRP 10 kV predvideti u PRP 110 kV „Veliki Krivelj 2“ i PRP 10 kV u novom telekomunikacionom ormanu na optičkom 19" PATCH PANEL-u sa konektorima tipa E2000 u posebnom 19" rack ormanu koji je predviđen smeštaj aktivne telekomunikacione opreme.

Smeštaj i završetak drugog telekomunikacionog optičkog kabla od PRP 10 kV do TS 35/10 kV „Krivelj“ optički kabl završiti u novom TK ormanu na optičkom 19" PATCH PANEL-u sa konektorima tipa E2000 u posebnom 19" rack ormanu koji je predviđen smeštaj aktivne telekomunikacione opreme.

TK ormani moraju da sadrže najmanje 5 utičnica za 110 V jednosmernog napona (napojna letva) i najmanje 5 utičnica za 220 V naizmeničnog napona (napojna letva) vidno obeleženih.

Unutar objekta na krajevima trase, kao mehaničku zaštitu kabla, predvideti PVC gibljivu cev, odgovarajućeg prečnika, koja će se koristiti kod instaliranja i vođenja kabla po odgovarajućim kablovskim kanalima, po kablovskim regalima ili po zidovima objekata, do pasivne optičke opreme, gde će se izvršiti terminacija optičkih vlakana.

Rezervni prenosni put

Rezervni prenosni put može biti realizovan PP linkom ili UHF vezom, kada su zadovoljeni uslovi postojanja optičke vidljivosti i slobodne prve Frenelove zone.

Za potrebe ostvarenja rezervnog prenosnog puta, predvideti samonoseći antenski stub ili antenski stub ankerisan na spoljašnji zid zgrade 10 kV postrojenja sa pomoćnim prostorijama sa neophodnom instalacijom.

Ako postoji optička vidljivost, projektovati i postaviti PP link u slobodnom opsegu od 5,6 GHz. Obavezno uraditi projekat vidljivosti, a opremu izabrati sa investitorom.

Ukoliko ne postoji optička vidljivost, uraditi projekat za UHF radio vezu i opremu izabrati sa investitorom.

TK put projektovati na relaciji PRP 10 kV i nadležnog centra ODC Bor.

Projekat treba da obradi instalaciju i merenja parametara radio trase na osnovu GPS koordinata iz digitalnih karata, na zadatoj mikrolokaciji, kada su zadovoljeni uslovi postojanja optičke vidljivosti i slobodne prve Frenelove zone, ukoliko predloženi radio uređaji zahtevaju postojanje optičke vidljivosti. Neophodno je da bude ispunjen uslov za visok stepen raspoloživosti (vreme prenosa manje od 1 sec, raspoloživost veća od 99.98%) radio veze, prema proračunatoj i merenoj jačini polja, predajne snage i osetljivosti prijema. Potrebno je



obezbediti kvalitetnu i pouzdanu radio vezu minimalnog protoka 10 Mbps kumulativno između PRP 10 kV i nadležnog centra ODC Bor.

Parametri predloženi u okviru ovog TK projekta moraju se razraditi i postići optimalna tehnička rešenja (za prenos SDU podataka) koja su u skladu sa postojećim TK sistemom DP Niš.

TK put biće projektovan metodom tačka-tačka (PRP 10 kV – ODC Bor). Ukoliko to ne zadovoljava tražene uslov, veza će biti projektovana preko repetitora.

Kod izbora lokacije za baznu stanicu (repetitor), prvenstveno treba dati lokaciji sa već izgrađenim objektima. Nove objekte treba predvideti samo uz saglasnost.

U prelaznom periodu, a ne dužem od tri meseca, do realizacije glavnog i rezervnog prenosnog puta predvideti telekomunikacioni prenos put preko GPRS modema.

Smeštaj telekomunikacione opreme i napajanja

Biće predviđen orman za smeštanje aktivne TK opreme u PRP 110 kV „Veliki Krivelj 2“, PRP 10 kV Veliki Krivelj 2 i TS 35/10 kV „Krivelj“. U ormanu za smeštanje TK opreme biće obezbeđeno besprekidno napajanje.

1.5.2.8. Instalacije uzemljenja i gromobranske zaštite

Sistem uzemljenja rešiće se u skladu sa Pravilnikom o tehničkim normativima za uzemljenje elektroenergetskih postrojenja nazivnog napona iznad 1000 V (Službeni list SRJ broj 61/1995.).

Daće se rešenje za sprečavanje iznošenje opasnih potencijala iz postrojenja.

Potrebno je predvideti merenje specifičnog otpora tla.

1.5.2.9. Električne instalacije osvetljenja i grejanja

U PRP 10 kV Veliki Krivelj 2 biće predviđene instalacije osvetljenja, monofaznih i trofaznih priključnica.

Pored osnovnog osvetljenja biće predviđeno i nužno osvetljenje napajano jednosmernim naponom, kao i instalacija nužnog svetla.

Projektom se predviđa dovoljan broj monofaznih i trofaznih priključnica za priključenje prenosnih aparata.

1.5.2.10. Kablovski vodovi 10 kV

Objekat PRP 10 kV Veliki Krivelj 2 se priključuje na distributivni sistem izgradnjom priključka koji obuhvata nove kablovske vodove 10 kV:

1. TS 35/10 kV „Krivelj“ (izvodna ćelija 10 kV br. 6) – PRP 10 kV Veliki Krivelj 2 (vodna ćelija K04), (predmet projekta),
2. TS 35/10 kV „Krivelj“ (postojeći izvod 10 kV „Bučje“, ćelija br. 4) – PRP 10 kV Veliki Krivelj 2 (vodna ćelija K06) i PRP 10 kV Veliki Krivelj 2 (vodna ćelija K07) – stub DV 10 kV za „Bučje“, tako što će se budući 10 kV kablovski vod TS 35/10 kV „Krivelj“ – stub DV 10 kV za „Bučje“ preseći u blizini PRP 10 kV Veliki Krivelj 2, nastaviti spojnicama sa novim 10 kV kablovskim vodovima i uvesti u PRP 10 kV Veliki Krivelj 2 po principu ulaz-izlaz (delovi kabla od mesta presecanja, do uvođenja



u PRP 10 kV Veliki Krivelj 2 su predmet projekta, dok je presečeni kabl predmet projekta Izmeštanje postojećeg 10 kV DV, izvod „Bučje“).

Sa druge strane, izvršiće se povezivanje PRP 10 kV Veliki Krivelj 2 (odvodne kablovske ćelije K01 i K10) sa PRP 110 kV „Veliki Krivelj 2“ sa dva nova kablovska voda 10 kV (predmet projekta PRP 110 kV „Veliki Krivelj 2“, sveska 4/3 Soptvena potrošnja), čime je u potpunosti definisana kablovska mreža 10 kV koja će se povezati na predmetno postrojenje.

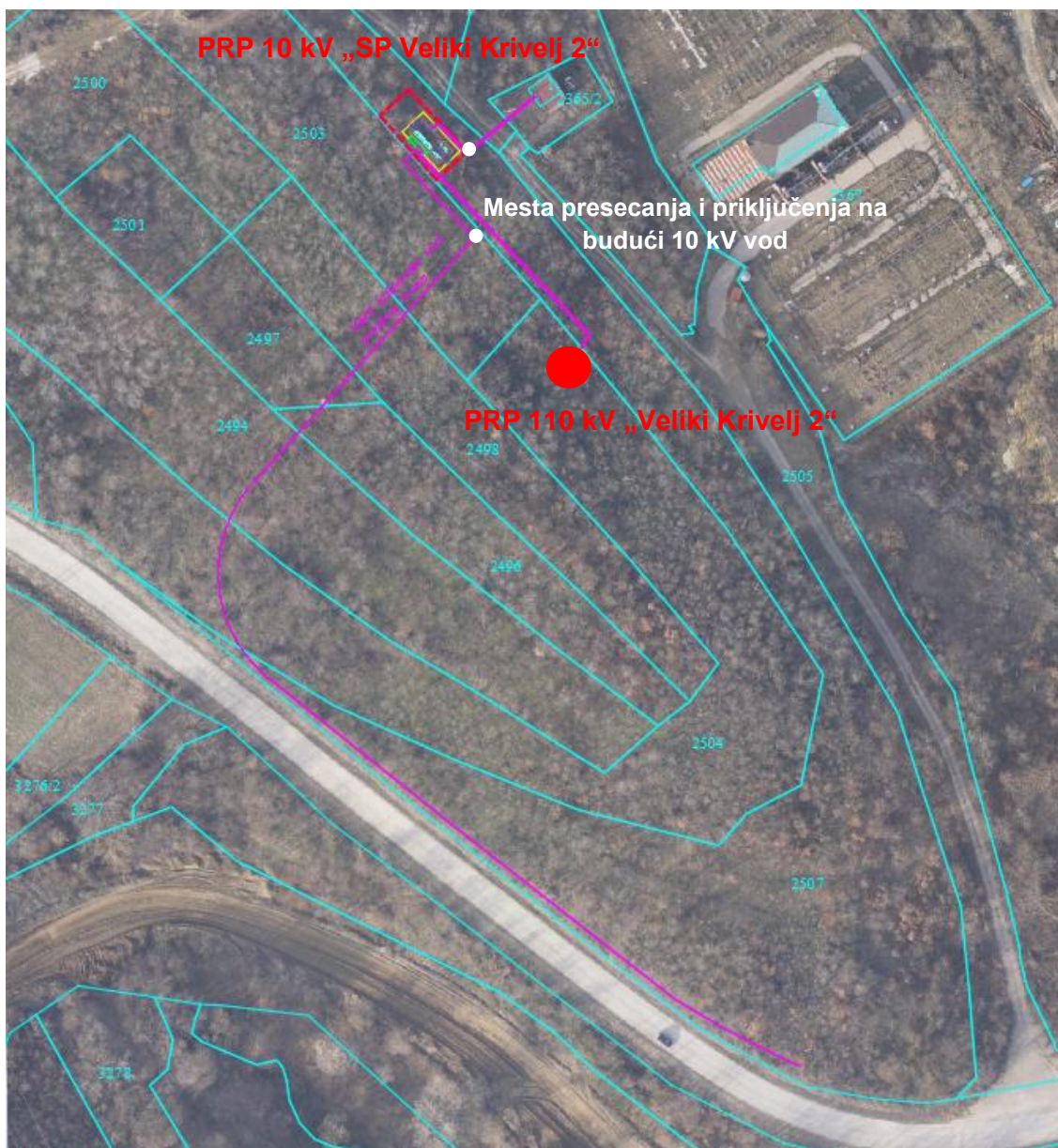
Novi priključni kablovski vod TS 35/10 kV „Krivelj“ (izvodna ćelija 10 kV br. 6) – PRP 10 kV Veliki Krivelj 2 (vodna ćelija K04) biće izrađen kablom tipa XHE 49-A 3x(1x150/25) mm², dok će ostali kablovski vodovi biti izvedeni kablom tipa XHE 49-A 4x(1x150/25) mm²

Polaganje kablovskih vodova biće realizovano u potpunost u skladu sa TP-3 EPS-a.

Kablovi se u ćelije uvode sa donje stranje, za šta je u podnoj ploči potrebno predvideti odgovarajuće otvore sa obe strane prostorije.

Predvideti kablovski pribor od toploskupljajućeg materijala.

Procenjena dužina kablovsog voda od TS 35/10 kV „Krivelj“ (izvodna ćelija 10 kV br. 6) do PRP 10 kV Veliki Krivelj 2 (vodna ćelija K04) je oko 65 m, kao i za ostvarivanje veze TS 35/10 kV „Krivelj“ (postojeći izvod 10 kV ćelija br. 4) i PRP 10 kV Veliki Krivelj 2 (vodna ćelija K06) do mesta precanja budućeg 10 kV kablovskog voda, dok je procenjena dužina kablovskog voda PRP 10 kV Veliki Krivelj 2 (vodna ćelija K07) – stub DV 10 kV za „Bučje“ do mesta presecanja oko 40 m.



Slika 3. Nacrt trase kablovskih vodova 10 kV



1.6. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

1.6.1. TEHNIČKA SPECIFIKACIJA MATERIJALA I OPREME SA PREDMEROM I PREDRAČUNOM RADOVA ZA PRP 10kV SP VK2 I PRIKLJUČNE KABLOVSKJE VODOVE 10 kV

1.6.1.1. Razvodno postrojenje 10kV

Red. Broj	Ozn.	Opis	Jed. mere	Kol.
1.		<p>Proširivo, gasom izolovano i metalom oklopnjeno i pregrađeno postrojenja za unutrašnju montažu, sa jednostrukim sistemom sabirnica, sastavljeno iz ćelija postavljenih u jednom redu do zida šire strane prostorije.</p> <p>Priključenje na ćelije se vršiti kablovski, podzemno, jednožilnim kablovima sa izolacijom od umreženog polietilena. Postrojenje će imati sledeći raspored ćelija:</p> <ul style="list-style-type: none"> • odvodna kablovska ćelija ka PRP 110 kV „Veliki Krivelj 2“ (K01), • merna ćelija (K02), • ćelija sopstvene potrošnje (K03), • vodna ćelija, dovod iz TS 35/10 kV „Krivelj“ (K04), • spojna ćelija (K05), • dodatak spojne ćelije (K05A), • vodna ćelija, dovod iz TS 35/10 kV „Krivelj“ (K06), • vodna ćelija, dovod – odvod ka DV 10 kV za „Bučje“ (K07), • ćelija sopstvene potrošnje (K08), • merna ćelija (K09) • odvodna kablovska ćelija ka PRP 110 kV „Veliki Krivelj 2“ (K10). <p>Ukupan br. ćelija 11 kom.</p> <p>Ćelije su sledećih karakteristika :</p> <p>Nazivni napon: 10 kV Radni pogonski napon: 12 kV Stepen izolacije opreme unutar ćelije: SI 28/75 Temperatura ambijenta maksimalna: +40°C Naznačena struja sabirnica : 630 A Naznačena struja vodnih kabl.ćelija, odvodnih ćelija, spojnih ćelija, mernih ćelija: 630 A Naznačena struja ćelija sopstvene potrošnje: 200 A Naznačena struja kratkog spoja : 14.5 kA, 1sec Frekvencija: 50 Hz Izolacioni nivo: 28 kVrms / 1min 75 kVrms / peak Nominalna struja sabirnica: 630 A</p> <p>Postrojenje slično tipu: SM6 - IMx5 + GBC-Bx2 + IMB + GBM + TMx2</p>	kom	1
2.		MPU jedinice ćelija 10 kV slično tipu: SC150	kom	8



1.6.1.2. Sistem upravljanja i zaštite

Red. Broj	Ozn.	Opis	Jed. mere	Kol.
1.	=QM+ QM1	<p>Orman merenja sledećih karakteristika: 800x800x300 mm (vxšxd) Izrađen od lima Za montažu na zid Za unutrašnju montažu Vrata sa prednje strane Sa stepenom zaštite IP55 Uvod kablova je predviđen kroz uvodnu ploču sa donje strane ormana, plastičnim, gumenim ili metalnim uvodnicama (po obodu ploče treba da bude nanescena poliuretanska zaptivka koja obezbeđuje IP55) Boja RAL 7032 Montažni profili na vratima Vijak za uzemljenje na vratima Vrata izrađena od lima sa ojačanjima koja bi sprečila krivljenje i izvijanje vrata Dzep za tehničku dokumentaciju na vratima Brava sa mogućnošću zaključavanja ormana i sa minimumom 3 tačke završavanja vrata Montažna ploča od aluminijuma koja odgovara ormanu Sa staklenim vratima sa prednje strane Montažni ram koji odgovara ormanu Kuke za transport i podizanje</p> <p>U orman se ugrađuje i povezuje sledeća oprema:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trofazno digitalno brojilo aktivne i reaktivne energije za indirektno merenje klase 0.5S slično tipu DMG2 US MTK 3x57.7/100V 5(5)A 2 ENEL; Komada 2 - GSM/GPRS modem za prenos podataka preko mobilne telefonske mreže slično tipu GSM-GPRS MODEM ENEL; Komada 1 - Ostala sitna ugrađena oprema 	kom	1



Red. Broj	Ozn.	Opis	Jed. mere	Kol.
2.	=S+S1	<p>Orman upravljanja: Dimenzija 1950x600x600 mm (vxšxd) Izrađen od lima Za montažu na pod (postolje 200 mm) Za unutrašnju motažu Staklena vrata sa prednje strane i vrata od lima sa zadnje strane Fiksni montažni ram 19“ Sa stepenom zaštite IP55 Uvod kablova je predviđen kroz uvodnu ploču sa donje strane ormana, plastičnim, gumenim ili metalnim uvodnicama (po obodu ploče treba da bude nanescena poliuretanska zaptivka koja obezbeđuje IP55) Boja RAL 7032 Montažni profili na vratima Vijak za uzemljenje na vratima Vrata izrađena od lima sa ojačanjima koja bi sprečila krivljenje i izvijanje vrata Dzep za tehničku dokumentaciju na vratima Brava sa mogućnošću zaključavanja ormana i sa minimumom 3 tačke zabavljivanja vrata Dodatna vrata sa zadnje strane Kuke za transport i podizanje</p> <p>U orman se ugrađuje i povezuje sledeća oprema:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Daljinska stanica RTU Komada 1 - Switch sa 6 portova RJ45 i 6 FO i 2 nezavisna napajanja 48V DC; Komada 2 - Uređaj za vremensku sinhronizaciju (GPS antena); Komada 1 - Omogućiti komunikaciju pomoću protokola IEC 61850, IEC 60870-5-101 i IEC 60870-5-104 <p>Ostala sitna ugrađena oprema</p>	kom	1



1.6.1.3. Sopstvena potrošnja

1.6.1.3.1. Sopstvena potrošnja - naizmjenični razvod

Red. Broj	Ozn.	Opis	Jed. mere	Kol.
1.	=NA+ NA1	Orman dovoda naizmjeničnog napona 400/230V, 50Hz, kompletno opremljen: - Sabirnice 400V AC - Kompaktni prekidači - Preklopna automatika i preklopke za izbor režima upravljanja - Strujni transformatori - Merni šantovi - Automatski zaštitni prekidači - Voltmetri, ampermetri, tasteri na prednjim vratima - Osvetljenje ormana, grejač, termostat - Redne stezaljke i pribor	komplet	1
2.		Kablovi za naizmjenični razvod sopstvene potrošnje i druga nespecificirana oprema.	komplet	1
3.		Radovi, transport i montaža	suma	1

1.6.1.3.2. Sistem sopstvene potrošnje – jednosmerni razvod

Red. Broj	Ozn.	Opis	Jed. mere	Kol.
1.	=NJ+ NJ1	Orman ispravljačke jedinice, samostojeći, kompletno opremljen: - Modularni ispravljač sa odgovarajućim brojem modula, izlazni napon 48 V DC, - AKU baterija 48 V DC, hermetički zatvorena, kapaciteta prema snazi opreme, za autonomiju 8h - Kompakt prekidači - Visokoučinski osigurač - Zaštitni automatski prekidači - Strujni šantovi, merni pretvarači i ampermetri - Redne stezaljke i pribor	kom	1
2.	=NJ+ NJ2	Orman jednosmernog razvoda 48 V DC, samostojeći, kompletno opremljen sledećom opremom: - Upravljačka jedinica MCU - NN zaštitni automatski prekidači za DC napon - Rele za kontrolu zemljospoja - Kontaktor 48 V DC - Preklopka za izbor komandovanja nužnog osvetljenja	kom	1



Red. Broj	Ozn.	Opis	Jed. mere	Kol.
		- Voltmetri - Merni pretvarači i šantovi - Redne stezaljke i pribor		
3.		Komplet kablova i kablovskog pribora za sistem razvoda jednosmernog napona 48 V DC i drugog sitnog nespecificiranog materijala	pauš	1

1.6.1.4. Kablovski vodovi 10kV

Red. Broj	Ozn.	Opis	Jed. mere	Kol.
1.		Jednožilni energetska kabl XHE 49-A 3x(1x150mm ²) za ostvarivanje veze TS 35/10 kV „Krivelj“ (izvodna ćelija 10 kV br. 6) – PRP 10 kV „Veliki Krivelj 2“ (vodna ćelija K04)	m	200
2.		Jednožilni energetska kabl XHE 49-A 4x(1x150mm ²) za ostvarivanje veze TS 35/10 kV „Krivelj“ (postojeći izvod 10 kV ćelija br. 4) – PRP 10 kV „Veliki Krivelj 2“ (vodna ćelija K06)	m	260
		Jednožilni energetska kabl XHE 49-A 4x(1x150mm ²) za ostvarivanje veze PRP 10 kV „Veliki Krivelj 2“ (vodna ćelija K07) – stub DV 10 kV za „Bučje“	m	160
3.		Kablovska završnica za unutrašnju montažu za kabl XHE-49A 1x150/25 mm ² , 10/12kV: - nazivni napon : 10/12 kV - maksimalna vrednost najvišeg napona: 24 kV - nazivna učestanost: 50 Hz Slično tipu: TSKZ/U 10/1-300	kom	14
4.		Naponsko ispitivanje svih položenih srednjenaponskih kablova XHE 49-A 4x(1x150)mm ² , i druga potrebna merenja i izdavanje atesta za izvršena merenja.	komplet	
5.		Nespecificirani el. montažni radovi prema potrebama na terenu i nalogu nadzornog organa, oznake i tablice sa podacima o kابلu i sl.	pauš	



1.6.1.5. Orman telekomunikacija =Y+Y1

Optički sistem prenosa			
Red. Broj	Opis	Jed. mere	Kol.
1.	Optički prespojni panel za 24 optička konektora Europa 2000/APC i splajs kasetama sa dva nosača splajseva i poklopcem (za smeštaj u 19" orman). Tip Unirack2, R&M, R320246. Splice holder, R&M; 200-398, Splice protector 60mm R816051 19" FO patch panel sa 24 E2000/APC adaptera, 1U, sa uvodnikom kablova, splice kasetom, 24 pigtaila E2000/APC i ostalim sitnim materijalom. Za završavanje kablova sa 24SMFO po G.652.D.	kom	3
2.	Slobodnostojeći orman dimenzija 800x800x2000 mm (šxdxv), 42U sa 19"ramom, opremljen sa ventilatorima, osvetljenjem, šinom za uzemljenje, grejačima. Orman ima pristup samo sa prednje strane. Vrata su od kaljenog stakla. Bočne strane su demontažne.	kom	3
3.	Optički kabl tipa LTC RP 24xSM G.652D + 24xSM G.655.E (8x6).	m	200
4.	Radovi na iskupu rova III kategorije zemljišta i vraćanje u prvobitno stanje.	pauš	1
5.	GPRS modem	kom	1
6.	Fi PE cev za polaganje optičkog kabla od PRP 10kV do TS 35/10kV Krivelj	m	150
7.	Radovi na uduvavanju optičkog kabla od PRP 10kV do TS 35/10 kV Krivelj	pauš	1
8.	Radovi na terminaciji optičkih kablova	pauš	1

Telekomunikacione instalacije – sistem napajanja			
Red. Broj	Opis	Jed. mere	Kol.
1.	Redne stezaljke za presek žice do 4 mm	kom	20
2.	AC jednopolni automati 6 A, C karakteristike	kom	10
3.	AC jednopolni automati 16 A, C karakteristike	kom	6
4.	Grebenasta tropoložajna sklopka, 16 A, 110V DC	kom	1
5.	Servisne utičnice, 16 A	kom	3



6.	Din šine	kom	5
7.	Aut. osigurač DC-6 A/C/2 pol 10 KA IEC/EN 60 898	kom	6
8.	Servisne utičnice sa jednosmernog izvora napajanja 110kV DC	kom	15
9.	Servisne utičnice sa naizmeničnog razvoda 220 V AC	kom	15

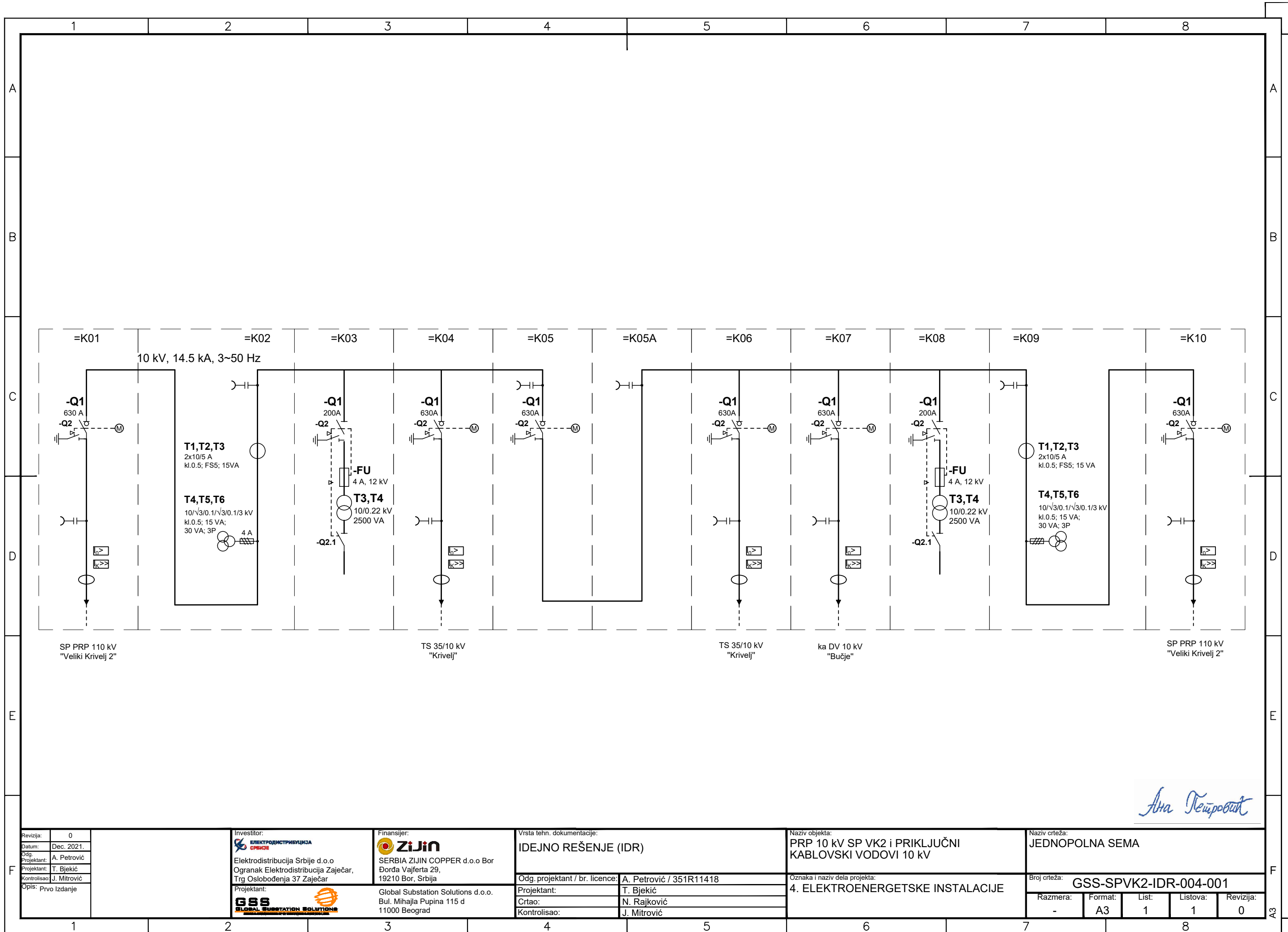
Radio oprema			
Red. Broj	Opis	Jed. mere	Kol.
1.	MOTOROLA - GM PRO, fiksna radio stanica, opseg UHF (403-470 MHz), snaga 1-25 W, minimum 6 kanala, kompletno sa priborom: - Napajanje DC/DC, 110/13, SV/10A, - Svi potrebni kablovi za napajanje, - Radio modem i kablovi, za vezu sa radio stanicom i ka PLC-u, - Sva oprema smeštena u orman 19"/12U. Antenski sistem za fiksnu stanicu koji se sastoji od: - PROCOM-YAGI antena, opseg UHF (403-470 MHz), dobitak 9-11 dB, - kabl koaksijalni ES400 (do ZOm) sa svim potrebnim konektorima, - SUPRESOR zaštita, - Spojni kabl - patch RG58.	komplet	1
2.	CAMBIUM eRMR FORCEZ00 za vezu TS 35/10 kV Bor 5 i čvorišta Streljište, kompletno sa: - Nosač za cev do 2", - SUPRESOR zaštita, - kabl SFTP (do ZOm) sa konektorima, - Napajanje DC/DC, 110/24V/2A.	komplet	2
3.	Stub sa bočnim nosačima za radio antenu (YAGI) i linkovski uređaj, pribor za fiksiranje na zid objekta.	komplet	1

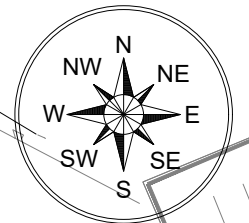
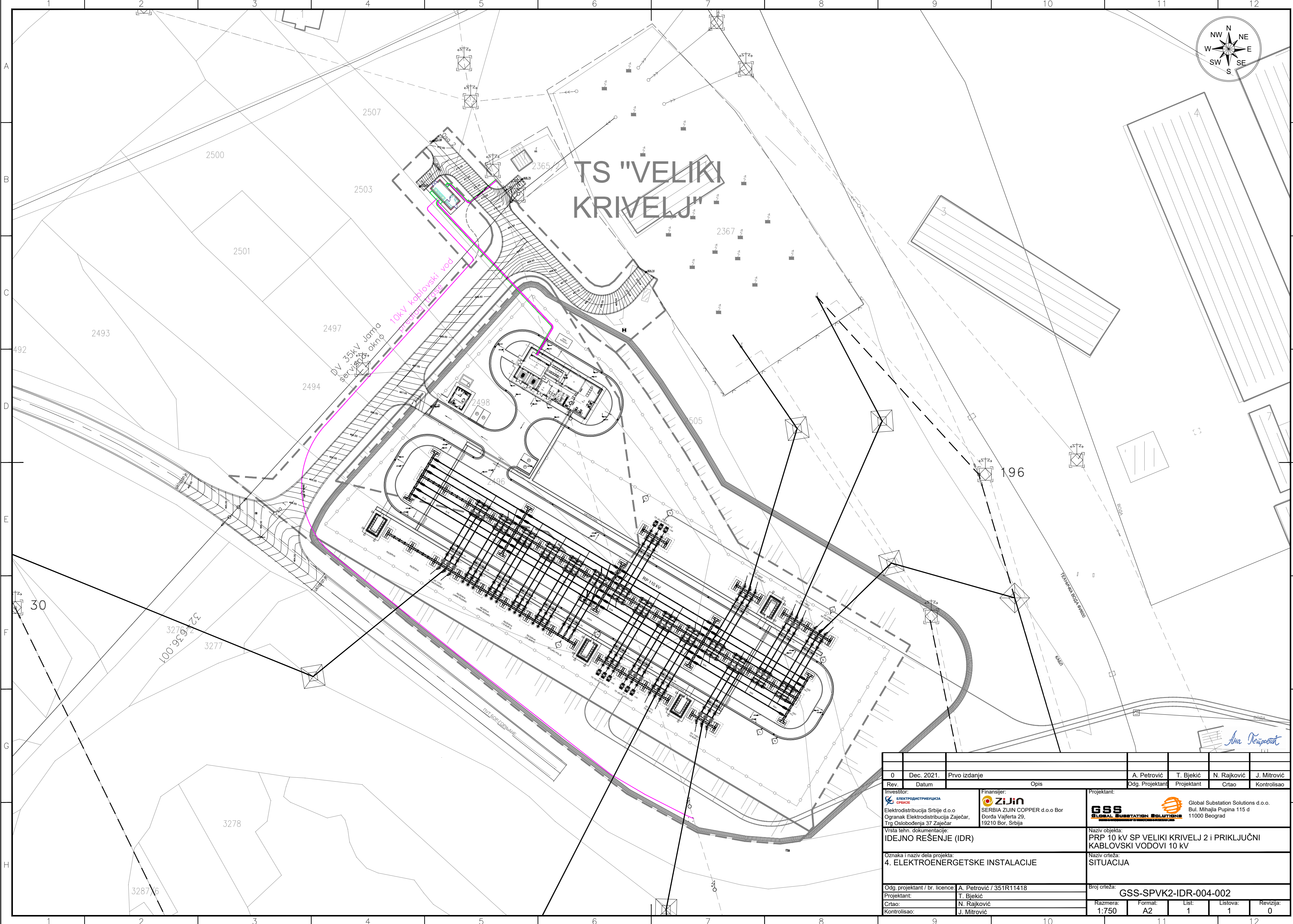





1.7. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

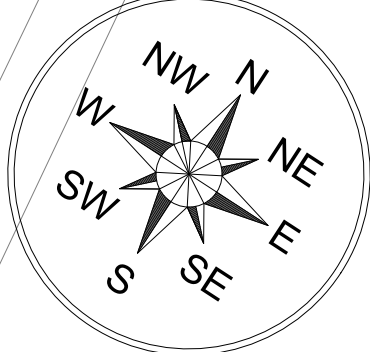
1.7.1. SPISAK CRTEŽA

R.B.	NAZIV CRTEŽA	BROJ CRTEŽA	REVIZIJA
1.	JEDNOPOLNA ŠEMA	GSS-SPVK2-IDR-004-001	0
2.	SITUACIONI PLAN	GSS-SPVK2-IDR-004-002	0
3.	DISPOZICIJA	GSS-SPVK2-IDR-004-003	0





0	Dec. 2021.	Prvo izdanje			A. Petrović		T. Bjekić	N. Rajković	J. Mitrović
Rev.	Datum	Opis			Odg. Projektant	Projektant	Crtao		Kontrolisao
Investitor:		Finansijer:			Projektant:				
									
Elektrodistribucija Srbije d.o.o Ogranak Elektrodistribucija Zaječar, Trg Oslobođenja 37 Zaječar		SERBIA ZIJIN COPPER d.o.o Bor Darda Vajferta 29, 19210 Bor, Srbija			Global Substation Solutions d.o.o. Bul. Mihajla Pupina 115 d 11000 Beograd				
Vrsta tehn. dokumentacije: IDEJNO REŠENJE (IDR)					Naziv objekta: PRP 10 kV SP VELIKI KRIVELJ 2 i PRIKLJUČNI KABLOVSKI VODOVI 10 kV				
Oznaka i naziv dela projekta: 4. ELEKTROENERGETSKE INSTALACIJE					Naziv crteža: SITUACIJA				
Odg. projektant / br. licence: A. Petrović / 351R11418					Broj crteža: GSS-SPVK2-IDR-004-002				
Projektant:		T. Bjekić			Razmera:		Format:	List:	Listova:
Crtao:		N. Rajković			1:750		A2	1	1
Kontrolisao:		J. Mitrović							Revizija: 0
9		10			11		12		



GSS-SPVK2-IDR-004-003 - Disposicija.dwg