

4 - PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

Investitor: EMS AD
Beograd, Ul. Kneza Miloša br.11

Objekat: TS 400/220/110kV Niš 2 (KP 109/4, KO Suvi Do, opština Niš-Palilula)

Vrsta tehničke dokumentacije: IDR – Idejno rešenje

Naziv i oznaka dela projekta: 4 - projekat elektroenergetskih instalacija

Za građenje/izvođenje radova: Rekonstrukcija dela RP 110kV u transformatorskoj stanici 400/220/110kV Niš 2

Pečat i potpis:



Projektant:
ELEKTROISTOK PROJEKTNI BIRO D.O.O.
Beograd, Ul. Rovinjska 14
Direktor: Zoran Čokaš, dipl. ekonomista *tcy*

Pečat i potpis:



Odgovorni projektant:
Dragan Nikolić, dipl. inž. el.
broj licence 351 K551 11

Broj projekta: IDR2967

Mesto i datum: Beograd, 12.2018. god.

SADRŽAJ

1. **NASLOVNA STRANA**
2. **SADRŽAJ**
 - 2.1. Sadržaj sveske
 - 2.2. Sadržaj svezaka projekta
3. **REŠENJE O ODREĐIVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA**
4. **IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA**
5. **TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA**
 - 5.1. Projektni zadatak
 - 5.2. Spisak stručnih lica
 - 5.3. Izjava o izvršenoj unutrašnjoj kontroli
 - 5.4. Tehnički opis
6. **NUMERIČKA DOKUMENTACIJA**
 - 6.1. Proračuni
7. **GRAFIČKA DOKUMENTACIJA**
 - 7.1. Jednopolna šema TS – postojeće stanje..... IDR2967-4-1
 - 7.2. Jednopolna šema TS – posle rekonstrukcije IDR2967-4-2
 - 7.3. Dispozicija trafostanice – postojeće stanje IDR2967-4-3
 - 7.4. Dispozicija trafostanice – posle rekonstrukcije IDR2967-4-4
 - 7.5. Presek trafo polja 110kV IDR2967-4-5
 - 7.6. Presek DV polja 110kV - sever IDR2967-4-6
 - 7.7. Presek DV polja 110kV - jug IDR2967-4-7

SADRŽAJ SVEZAKA PROJEKTA

Rekonstrukcija dela RP 110kV u transformatorskoj stanici 400/220/110kV Niš 2 Broj projekta IDR2967

0	Glavna sveska IDR
2	Projekat konstrukcije
4	Projekat elektroenergetskih instalacija

REŠENJE O ODREĐIVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA

Na osnovu člana 128. Zakona o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS", br. 72/09, 81/09 - ispravka, 64/10 - odluka US, 24/11 i 121/12, 42/13 - odluka US, 50/13 - odluka US, 98/13 - odluka US, 132/14, 145/14 i 83/18) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata ("Službeni glasnik RS", br. 72/2018) kao:

ODGOVORNI PROJEKTANT

za izradu projekta elektroenergetskih instalacija koji je deo Idejnog rešenja za rekonstrukciju dela RP 110kV u transformatorskoj stanici 400/220/110kV Niš 2 (KP 109/4, KO Suvi Do, opština Niš-Palilula) određuje se:

Dragan Nikolić, dipl.inž.el.
broj licence 351 K551 11

Projektant:

ELEKTROISTOK PROJEKTNI BIRO D.O.O.
Beograd, Ul.Rovinjska 14

Odgovorno lice / zastupnik:

Zoran Čokaš, dipl.ekonomista *fy*

Pečat:

Potpis:



Zoran Čokaš

Broj tehničke dokumentacije:

IDR2967

Broj rešenja:

1430

Mesto i datum:

Beograd, 17.12.2018. god.

IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA PROJEKTA ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

Odgovorni projektant projekta elektroenergetskih instalacija koji je deo Idejnog rešenja za rekonstrukciju dela RP 110kV u transformatorskoj stanici 400/220/110kV Niš 2 (KP 109/4, KO Suvi Do, opština Niš-Palilula)

Dragan Nikolić, dipl.inž.el.

IZJAVLJUJEM

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

Odgovorni projektant (IDR):
Broj licence:

Dragan Nikolić, dipl.inž.el.
351 K551 11

Pečat:

Potpis:



Broj tehničke dokumentacije:

IDR2967

Mesto i datum:

Beograd, 12.2018. god.

5. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

5.1. Projektni zadatak

PROJEKTNI ZADATAK

za izradu tehničke dokumentacije za rekonstrukciju dela RP 110 kV u transformatorskoj stanici 400/220/110 kV NIŠ 2

1. OPŠTI PODACI

1.1.	Investicioni objekat	TS 400/220/110 kV NIŠ 2
1.2.	Investitor	JP "Elektromreža Srbije" Beograd
1.3.	Naziv objekta	TS 400/220/110 kV NIŠ – opremanje DV polja br.16, 17, 18 i br.19
1.4.	Broj etapa gradnje	Jedna
1.5.	Planirani početak gradnje	2017.god.
1.6.	Planirano puštanje u pogon	2018.god.

2. TEHNIČKI PODACI O RP 110 kV

- 2.1. Sabirnice: dva sistema glavnih sabirnica
2.2. Vrsta postrojenja: spoljno postrojenje 110 kV sa klasičnom opremom

3. OBIM RADOVA

Za potrebe priključenja novih dalekovoda 110 kV prema distributivnoj TS 110 kV Niš 6, opremiti DV polja 110 kV br. E16 i br.E19 i zbog nephodnog novog rasplesa izvršiti kompletnu rekonstrukciju DV polja br.E17 dalekovoda 1187/B i DV polja br.E18 dalekovoda 1187/B u postrojenju 110 kV. Izvršiti novi rasples Dalekovoda od DV polja E16 do DV polja E19 prema sledećem rasporedu:

- Polje E16 – Postojeći 1187/B DV pravac Niš 13
- Polje E17 – Postojeći 1187/A DV pravac Niš 13
- Polje E18 – Novi DV pravac Niš 6
- Polje E19 – Novi DV pravac Niš 6

4. TEHNIČKI PODACI O ELEMENTIMA RP 110 kV

Način uzemljenja: direktno

Sabirnice 110 kV – postojeće

Veze u poljima izvesti Al/Č užetom. Dalekovodna polja dimenzionisati za presek provodnika 240/40 mm².

4.1. POSTROJENJA SOPSTVENE POTROŠNJE

Koristiti postojeća postrojenja sopstvene potrošnje (0,4 kV, 50 Hz, 220 V jss; 220 V, 50 Hz).

4.2. SMEŠTAJ SEKUNDARNE OPREME

Smeštaj sekundarne opreme (zaštita, merenje, upravljanje) predvideti u postojećim relejnih kućicama

4.3. KABLOVSKE TRASE

Optički i neophodni novi komandni, signalni, merni i energetske kablovi između komandne i pogonske zgrade i relejne kućice polažu se kablovsku kanalizaciju, a kablove od relejnih kućica do opreme u odgovarajućem polju položiti direktno u zemlju. Obezbediti mehaničku zaštitu kablova na izlazu iz zemlje juvidir cevima kroz beton. Predvideti mehaničku zaštitu, na ulasku kablova u kablovsku kanalizaciju, od glodara, vode i sl. nekom od savremenih tehnologija zaptivanja.

5. PODACI O OPREMI

5.1. POSTROJENJE 110 kV

Opremu odabrati za 110 kV mrežu sa direktno uzemljenom neutralnom tačkom.

5.1.1. Prekidači

U postrojenju 110 kV predvideti **SF6** prekidač sa motornoopružnim pogonom odgovarajuće prekidne moći, a da zadovolje podatke o strujama kratkog spoja date u prilogu.

Pogon motora prekidača predvideti za naizmenični napon 230 V, 50 Hz.

Prekidač treba da ima kalem za uključenje i dva nezavisna kalema za isključenje za jednosmerni napon 220V. Svaki pol prekidača treba da ima sopstveni motorno–opružni pogon.

5.1.2. Rastavljači

Rastavljači su sa jednim motornim pogonom zajedničkim za sva tri pola. Pogon ovih motora predvideti za naizmenični napon 230 V, 50 Hz. Komandovanje rastavljačima izvesti kao dvopolno, jednosmernim naponom. Pogon noževa za uzemljenje je motorni zajednički za sva tri pola.

Rastavljači su klasični dvostubni, sa horizontalnim centralnim prekidanjem.

5.1.3. Strujni transformatori

U skladu sa pravilima o radu prenosnog sistema i prema odredbama IS EMS 411:2015 IS(Interni Standard). Strujni transformatori su uljno- papirnog tipa.

5.1.4. Naponski transformatori

U skladu sa pravilima o radu prenosnog sistema i prema odredbama IS EMS 411:2015 IS (Interni Standard). Naponski transformatori su uljno–papirnog tipa.

5.1.5. VF prigušnice i kondenzatori

Ne predviđa se VF veza po ovim dalekovodima.

5.1.6. Izolatori

Izolatore odabrati vodeći računa o koordinaciji izolacije na priključnim dalekovodima. Voditi računa o stepenu zagađenosti atmosfere, imajući u vidu da se u trafostanicama ne predviđaju izolatorski lanci za zagađenost atmosfere ispod II stepena.

5.1.7. Spojni materijal

Predvideti vijčano-kompresionu spojnu opremu za Al/Č užad.

5.2. KABLOVI

Svi novi merni, komandni i signalni kablovi u spoljnom postrojenju ukoliko nisu optički treba da su sa strujno opteretivom zaštitnom oblogom, koja se uzemljuje na oba kraja kabla. Svi neiskorišćeni provodnici moraju da se uzemlje na oba kraja.

5.3. KOORDINACIJA IZOLACIJE

Predvideti koordinaciju izolacije u postrojenju prema važećim SRPS propisima i tehničkim preporukama ZEP-a (TP-25). Uvažiti postojeće stanje na objektu.

5.4. HIDROMETEOROLOŠKI PODACI

Koristiti podatke dobijene od HMZ Srbije. Voditi računa o stepenu zagađenosti atmosfere.

6. LOKALNO I DALJINSKO UPRAVLJANJE I SIGNALIZACIJA

Opremu izabrati u skladu sa važećim propisima, standardima i u skladu sa internim standardom IS-770:2014 "Interni standard za sisteme nadzora i upravljanja u elektroenergetskim objektima JP EMS". Medusobna komunikacija elemenata zaštite i upravljanja nivoa polja (uređaji relejne zaštite, upravljački uređaji, ulazno/izlazni uređaji) kao i sa elementima staničnog nivoa upravljanja se vrši prema standardu SRPS EN 61850.

Predvideti po funkcionalnosti, kompatibilnosti i koncepciji, iste setove opreme (smeštene u odgovarajuće ormare u relejnim kućicama), kako je to realizovano prilikom rekonstrukcije TS Niš 2.

6.1 BLOKADE

Sve prema tački 4.12 Blokade iz internog standarda IS-770:2014.

Potrebno je ostvariti blokadu električnih komandi noževa za uzemljenje i prilikom „električne“ komande iz pogonskog mehanizma aparata.

Potrebno je obezbediti funkcionalnost kola za kontrolu pritiska SF₆ gasa u prekidaču bez obzira da li se komandni napon koristi sa oba sistema jednosmernog napona (kola A ili B)..

7. ELEKTRIČNA ZAŠTITA

7.1. Zaštita nadzemnih vodova 110 kV (pravac TS Niš 6, kratki vodovi)

U dalekovodnim poljima dalekovoda 110 kV predvideti Sistem zaštite za kratke vodove prema HC-EMC 712:2014

Na ormanima predvideti posebne ispitne utičnice za testiranje zaštita u pogonu.

Napomena: Potrebno je predvideti i :

- Još po jedan uređaj zaštite, identičan uređaju glavne zaštite, koji bi se kao parnjak ugradio na druge krajeve vodova u postojećim TS.
- Optičku vezu (minimalno 2 vlakna) za rad podužne diferencijalne zaštite između buduće TS i postojećih TS.
- Predvideti po funkcionalnosti, kompatibilnosti i koncepciji, iste setove opreme (smeštene u odgovarajuće ormare u relejnim kućicama), kako je to realizovano prilikom rekonstrukcije TS Niš
- Predvideti uklapanje novih polja u postojeći zaštitu sabirnica

7.2. Zaštita nadzemnih vodova 110 kV (postojeći DV br.1187A i B dugački vodovi)

U dalekovodnim poljima 110 kV postojećih dalekovoda br. 1187 A i B zadržava se postojeća oprema, uz razmeštanje po relejnim kućicama u zavisnosti od opredeljenja u kojim relejnim kućicama će biti raspoređena zaštitna oprema.

8. MERENJA

8.1. Na upravljačkim jedinicama polja obezbediti očitavanje na upit:

- struja po fazama
- napona po fazama
- aktivne i reaktivne snage sa pokazivanjem smera

8.2. Na rezervnom upravljačkom panelu polja treba obezbediti merenje:

- napona (sa preklopkom za izbor – linijski/fazni napon) i
- struje u srednjoj fazi

8.3. Na centralnoj upravljačkoj jedinici treba obezbediti prikaz mernih veličina u skladu sa rešenjima PC-SCADA, koja kao minimum treba da obuhvate:

- linijske napone
- struje po fazama
- aktivne i reaktivne snage sa označenim smerom

8.4. KONTROLNO MERENJE ENERGIJE

Mesta Mesta merenja za kontrolno merenje električne energije za nove dalekovode pravac TS Niš 6 ugraditi i opremiti u skladu sa internim standardima IS10 i IS11.

Kontrolna merenja treba smestiti u tipske merene ormare.

Predvideti daljinsko očitavanje brojila preko Ethernet mreže.

9. UZEMLJENJE

9.4. Novu opremu povezati na postojeće uzemljenje TS

9.5. Radna uzemljenja naponskih transformatora direktno uzemljiti.

9.6. Zaštitnu užad dalekovoda i plaštove kablova povezati za uzemljivač.

10. TELEKOMUNIKACIJE

Predvideti polaganje privodnih optičkih kablova od završnih optičkih spojničkih kutija na DV portalima u poljima br. 16 ili br.17. za vezu sa OPGW na novom DV, do optičkog razdelnika u Telekomunikacionoj prostoriji komandne zgrade TS Niš 2. Predvideti izmeštanje postojećeg privodnog optičkog kabla koji ide od TK prostorije do portala DV1187 ili polaganje novog do portala u poljima br.18 ili br.19 za vezu sa OPGW na DV1187. Kapacitet i tip privodnih optičkih kablova usaglasiti sa tipom OPGW kablova po predmetnim vodovima.

10. PODACI ZA GRAĐEVINSKI DEO PROJEKTA

10.1. Za Glavni projekat koristiti kompletne podatke iz projekta trafostanice.

10.2. Izvršiti statičku proveru postojećih temelja portala i nosača aparata. Eventualne dorade postojećih i nove temelje predvideti od lako armiranog i nearmiranog betona, prema dispoziciji i zahtevu projektanta elektromontažnog dela. Ukoliko ne postoji potreba temelje koji se ne koriste ne vaditi iz zemlje, već ih porušiti do 20 cm ispod zemlje i prekriti. Gornju površinu temelja obraditi tako da se brzo odvodi voda od gvođenih nosača.

10.3. Nosače aparata i portale projektovati od standardnih čeličnih profila. Antikorozivnu zaštitu predvideti bojenjem i cinkovanjem. Ukoliko je moguće koristiti postojeće nosače aparata.

10.4. Predvideti izmeštanje stuba za osvetljenje na odgovarajuću lokaciju.

11. OSTALI PODACI I ZAHTEVI

Pri izradi tehničke dokumentacije projektant treba da se pridržava:

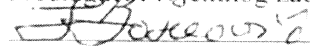
- usvojenih tipskih rešenja u projektovanju,
- tehničkih preporuka EPS-a, tehničkih uputstava JP "Elektromreža Srbije", Internih Standarda EPS-a i EMS-a, Pravila o radu prenosne mreže i ostalih važećih IEC/SRPS standarda,
- podataka o opremi dobijenih od Investitora,
- klimatskih uslova,
- posebnih uslova definisanih zapisnicima Investitor-Projektant,
- **uređenih projekata i realizovanih koncepata postojećeg postrojenja TS Niš 2, odnosno voditi računa da nova polja u potpunosti preslikavaju postojeća tehnička rešenja postojećeg objekta!**

12. PRILOZI

- 12.1. Jednopolna šema TS 400/220/110 kV – postojeće stanje
- 12.2. Jednopolna šema TS 400/220/110 kV – buduće stanje
- 12.3. Podaci o strujama kratkog spoja za perspektivno stanje mreže na 110 kV

Projektni zadatak je usvojen na XI(jedanaestoj) sednici Stručnog saveta EMS-a dana 17.12.2015. godine.

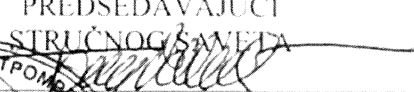
Predlagač Projektnog zadatka

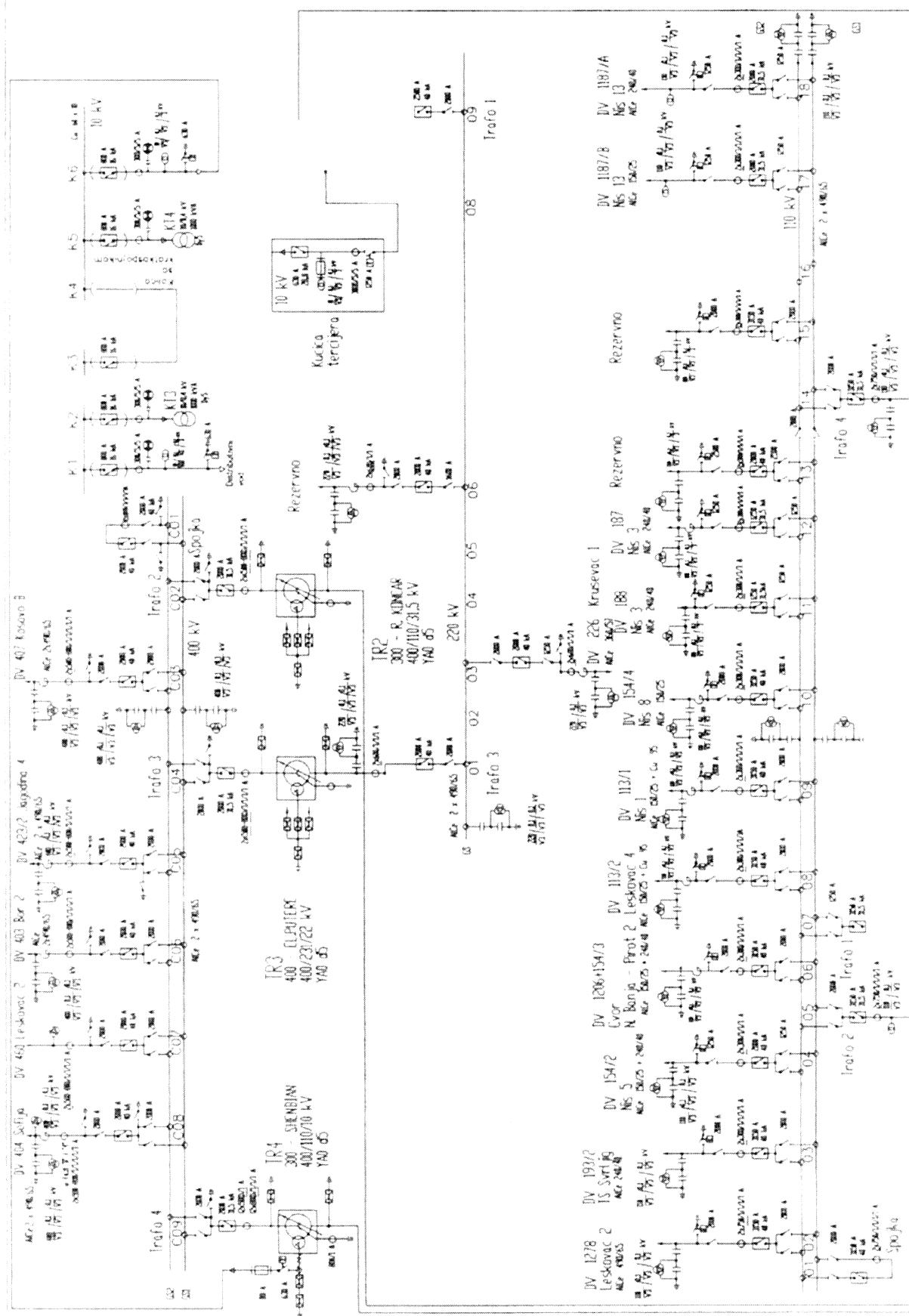


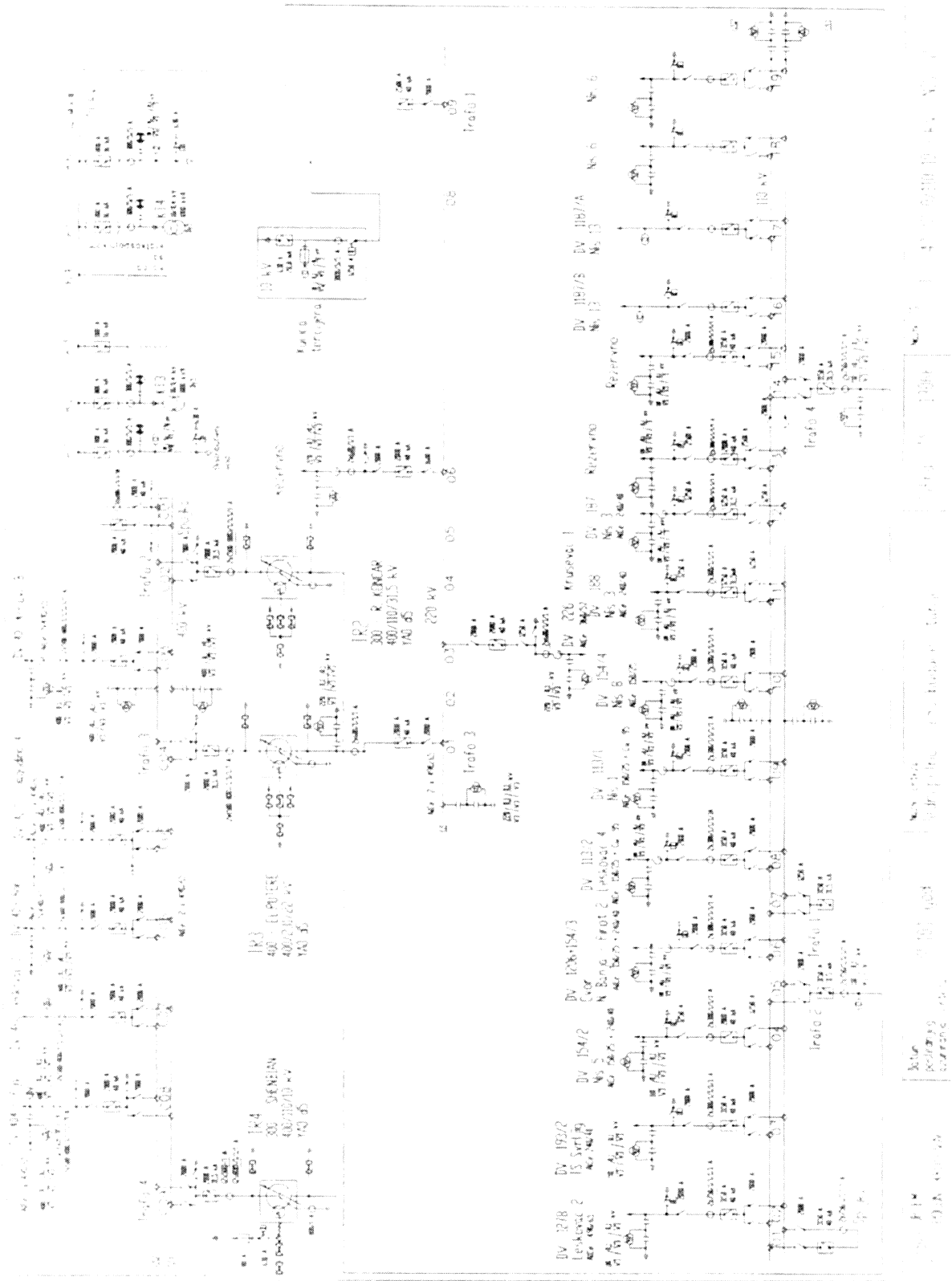
Slavko Bošković, dipl.el.inž.

PREDSEDAVAJUĆI
STRUČNOG SAVETA




Mr. Đorđe Golubović, dipl.el.inž.





ЈП „ЕЛЕКТРОМРЕЖА СРБИЈЕ“
„ТЕХНИКА“
Београд, 09.10.2015. године

Предмет: **ТС 400/220110 kV Ниш 2**
Параметри кратког споја

Величина	јед.	Сабирнице 110 kV 2025. год.
Однос R/X	-	0,139
Субтранзијентна струја трофазног кратког споја I''_{3F}	kA	3,650 – j26,290
Субтранзијентна струја једнофазног кратког споја I''_{1E}	kA	4,280 – j32,321
Транзијентна струја трофазног кратког споја I'_{3F}	kA	3,410 – j25,223
Транзијентна струја једнофазног кратког споја I'_{1E}	kA	4,165 – j31,767
Трајна струја трофазног кратког споја I_{3F}	kA	1,975 – j16,457
Трајна струја једнофазног кратког споја I_{1E}	kA	3,215 – j26,160
Ударна струја i_{ud} (ефективна вредност)	kA	76,82

Прорачуни за садашње (2015. година) и перспективно (2025. година) стање урађени су узимајући у обзир максимум система и тренутно расположиве податке о генераторима, са напонским коефицијентом 1,1.

Прорачун урадила:

Гордана Луковић, дипл.инж.ел.

Центар за инвестиције

Београд,

Број акта: 300-00-UTD-030-84/2018 – 00/

Датум: 20. 12. 2018

Кл.знак. 411

ЗАПИСНИК

са састанка одржаног 10.12.2018. године у просторијама
ПД „Електроисток - Пројектни биро“

Предмет: Израда техничке документације за пројекат опремања поља 110kV у ТС 400/220/110kV Ниш 2 за потребе увођења новог МВ 2x110kV Ниш 2 - Ниш 6

На састанку је разматран начин за увођење мешовитог вода 2x110kV за потребе повезивања ТС Ниш 6 на ТС Ниш 2 и констатовано следеће:

1. Постојећим Пројектним задацима за ДВ и ТС предвиђен је расплет 110kV на следећи начин:

Поља Е18 и Е19 – опремају се за прихват новог ДВ правац ТС Ниш 6
Поља Е16 и Е17 – опремају се за прихват постојећег ДВ правац Ниш 13 (1187/А и 1187/В - овај ДВ се испред ТС Ниш 2 измешта због уступања трасе новом ДВ за ТС Ниш 6).

2. Као последица урбанистичких ограничења неопходно је да се постојећи ДВ који је долазио са јужне стране ТС премести на начин да у ТС Ниш 2 улази са северне стране. Овакав расплет ДВ испред ТС Ниш 2 усложњава начин увођења двоструког ДВ у РП 110kV (смештено на јужној страни ТС).
3. Постојећи пројектни задатак за опремање поља у ТС није разматрао овакав улазак ДВ у постројење па је на састанку разматрано техничко решење којим би се омогућила реализација увођења ДВ.

Како би се обезбедио коридор за пролазак двоструког ДВ 110kV кроз ТС неопходно је извршити додатна прилагођења у предметној зони а која утичу на обим радова на ТС и ДВ и огледају се у следећем:

1. У пројекту далековода сагледати додатни ДВ стуб који ће се сместити унутар комплекса ТС Ниш 2 са ког ће се водити везе на улазне портале у ТС.
2. Потребно је проверити растојање рефлекторског стуба до најближег проводника далековода. Положај додатног стуба унутар комплекса ТС Ниш 2 одредити тако да буде на довољном растојању од рефлекторског стуба како би се избегло његово измештање.
3. Извршити премештање трафо поља 110kV трансформатора Т4 из Е14 у ослобођено трафо поље Е07 трансформатора Т1 (Т1 је демонтиран и укинута је потреба за истим)
 - Уклонити део примарне везе са портала трансформатора Т4 – оне које воде у поље Е14, проверити потребу за задржавањем Г портала, уколико нема потребе за њим, уклонити га. Извршити статичку проверу портала испред Г портала и по потреби предвидети његова ојачања како би се користио као крајњи портал.
 - Заменити постојећу примарну везу од РП 220kV до трафо портала Т1 (једноструко уже) новом везом (двоструко уже 2x490/65 и двоструки изолаторски ланци). Извршити статичку проверу портала трансформатора Т1.
 - За потребе функционисања поља Е07 као трансформаторског поља трансформатора Т4 опремити га недостајућом ВН опремом (струјни и напонски трансформатор), заменити старе сабирничке растављаче и комплетирати заштиту.
 - Размотрити потребу за даљим постојањем растављача за секционисање сабирница 110kV.
4. Измештени ДВ 1187А и 1187Б увести у поља Е14 и Е16
 - Поље Е14 је оријентисано ка северу. Извршити статичку проверу улазног портала поља Е14. Поље опремити новим прекидачем, сабирничким растављачима и излазним растављачем са ножем за уземљењем.
 - Неопремљено поље Е16 опремити и оријентисати на северну страну. Изградити нови портал за прихват једног система ДВ.
5. Нови ДВ за правац ТС Ниш 6 у близини ТС Ниш 2 користи трасу измештених ДВ 1187А и 1187Б и у ТС Ниш 2 се уводи у поља Е17 и Е18 – нема потребе за скретањем ДВ са последњег стуба испред ТС Ниш 2.

Горе поменуте интервенције узрокују следећи распоред поља:

Поља Е17 и Е18 – опремају се за прихват новог ДВ правац ТС Ниш 6

Поља Е14 и Е16 – опремају се за прихват постојећег ДВ правац Ниш 13

Поље Е07 – опрема се као трансформаторско поље за Т4

Горе наведени радови којима је обухваћена примарна опрема доводе до неопходних интервенција у постојећим релејним кућицама.

а) Постојећа опрема из РКЕ05 (=E14 +R1 и =E14 +S1) се премешта у **РКЕ02** и користиће се за потребе функционисања поља **E07** – трансформаторско поље 110kV за Т4
У РКЕ02 се обезбеђује простор за смештај поменутих ормана на начин:

- избацити орман =K+ZT (нема потребе за њим)
- на место ормана =K+ZT преместити TZO
- преместити оптичку кутију ZOK на одговарајуће место

б) Опрема за поља **E17** и **E18** се задржава у релејној кућици **РКЕ05**
с) Нова опрема за поља **E14** и **E16** се смешта у релејне кућице **РКЕ05** и **РКЕ04**.

У РКЕ05 је простор ослобођен премештањем опреме за трансформаторско поље у РКЕ02.

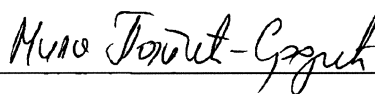
У РКЕ04 потребно је постојеће ормане за поље E15 и TZO померити ка подразводима, а нове ормане (=E16 +R1 и =E16 +S1) сместити ближе вратима.

Закључак:

На основу ове белешке потребно је израдити идејно решење за пројекат реконструкције дела РП 110kV у ТС Ниш 2. Усаглашено идејно решење биће подлога за измену/допуну постојећих пројектних задатака.

1. Пројектни задатак за израду техничке документације за реконструкцију дела РП 110kV у ТС 400/220/110kV Ниш 2, од 17/12/2015
2. Пројектни задатак за израду идејног пројекта мешовитог вода 2x110kV од ТС Ниш 2 до ТС Ниш 6 (Ратко Павловић) и расплет код ТС Ниш 2 од 17/12/2015

Записник саставила:



Мила Папић-Срдић, дипл.инж.ел.

Доставити:
1. Учесницима састанка
2. Центар за инвестиције: Р.Рибић, Н.Цуровић, М.Танасковић, М.Перишћ
3. Архива

5.2. Spisak stručnih lica

Spisak stručnih lica koja su učestvovala na izradi projekta elektroenergetskih instalacija koji je deo Idejnog rešenja za rekonstrukciju dela RP 110kV u transformatorskoj stanici 400/220/110kV Niš 2 (KP 109/4, KO Suvi Do, opština Niš-Palilula) broj projekta IDR2967.

Odgovorni projektant:

Dragan Nikolić, dipl. el. inž.
licenca br. 351 K551 11

Unutrašnja kontrola:

Branko Lukić, dipl. el. inž.
licenca br. 351 K505 11

5.3. IZJAVA O IZVRŠENOJ UNUTRAŠNJOJ KONTROLI

Elektroistok – Projektni biro d.o.o. podnosi izveštaj o izvršenoj unutrašnjoj kontroli tehničke dokumentacije za projekat elektroenergetskih instalacija koji je deo Idejnog rešenja za rekonstrukciju dela RP 110kV u transformatorskoj stanici 400/220/110kV Niš 2 (KP 109/4, KO Suvi Do, opština Niš-Palilula) broj projekta IDR2967.

Kontrolom navedene tehničke dokumentacije, koja je izvršena u skladu sa organizacijom unutrašnje kontrole kvaliteta zaključeno je sledeće:

1. Tehnička dokumentacija je izrađena saglasno sa Projektnim zadatkom Investitora.
2. Tehnička dokumentacija je izrađena u skladu sa zakonskim odredbama, tehničkim standardima i tehničkim normativima čija je primena obavezna za ovu vrstu tehničke dokumentacije.
3. Unutrašnja kontrola po obimu i kvalitetu prihvata predmetnu tehničku dokumentaciju.

ZAKLJUČAK: Ova tehnička dokumentacija ispunjava uslove propisane Zakonom o planiranju i izgradnji.



Unutrašnja kontrola

Branko Lukić

Branko Lukić, dipl. el. inž.
licenca br. 351 K505 11

5.4. Tehnički opis

5.4.1. Uvod

Transformatorska stanica Niš 2 se nalazi istočno od gradskog jezgra sa desne strane magistralnog puta Niš – Pirot.

Trafostanica je građena etapno. Počev od 1972. godine kada je u I etapi pušten u pogon prvi transformator 220/110kV sa odgovarajućim poljima i postrojenjima 220 i 110 kV, ona je proširivana od 1976. do 1987. godine pa su ugrađeni i puštani u pogon i postrojenje 400kV i transformatori 400/220kV i 400/110kV.

Predmet ovog projekta je opremanje rezervnog DV polja 110kV broj E16, rekonstrukcija postojećih polja E07, E14, E17 i E18, kao i prebacivanje veze 110kV od transformatora T4 iz polja E14 u polje E07. Dva nova dalekovoda iz pravca TS Niš 6 biće uvedena u polja E17 i E18 a postojeći dalekovodi broj 1187/B i 1187/A premeštaju se u polja E14 i E16.

5.4.2. Opis postojećeg stanja

Postojeća TS 400/220/110kV Niš 2 obuhvata tri postrojenja, RP 400kV, RP 220kV i RP 110kV kao i transformacije 400/110kV i 400/220kV i komandno-pogonsku zgradu.

Postrojenje 110 kV izvedeno je na otvorenom prostoru sa aparatima i sigurnosnim rastojanjima za spoljnu montažu. Postrojenje ima dva sistema glavnih sabirnica izvedenih uže tom Al/Če 2x490/65 mm². Razvodno postrojenje 110 kV se sastoji od sledećih polja:

- Polje E01 - Spojno polje
- Polje E02 - Dalekovodno polje, DV 1278 pravac Leskovac 2
- Polje E03 - Dalekovodno polje, DV 193/2 pravac Svrljig
- Polje E04 - Dalekovodno polje, DV 154/2 pravac Niš 5
- Polje E05 - Trafo polje T2
- Polje E06 - Dalekovodno polje, DV 1249 Pirot 2
- Polje E07 - Trafo polje T1 (ugašeno polje)
- Polje E08 - Dalekovodno polje, DV 113/2 pravac Leskovac 4
- Polje E09 - Dalekovodno polje, DV 113/1 pravac Niš 1
- Polje E10 - opremljeno rezervno polje
- Polje E11 - Dalekovodno polje, DV 1245 pravac Prokuplje
- Polje E12 - Dalekovodno polje, DV 1246/1 pravac Niš 8
- Polje E13 - Dalekovodno polje, DV 188 pravac Niš 3
- Polje E14 - Trafo polje T4
- Polje E15 - Dalekovodno polje, DV 187 pravac Niš 3
- Polje E16 - rezervno polje
- Polje E17 - Dalekovodno polje, DV 1187/B pravac Niš 13
- Polje E18 - Dalekovodno polje, DV 1187/A pravac Niš 13
- Polje E19 - rezervno polje
- Polje E20 - rezervno polje
- Polje E21 - rezervno polje

Oba sistema glavnih sabirnica su izvedeni AlČe uže tom 2x490/65mm², veze u trafo poljima i spojnomo polju izvedene su uže tom AlČe 2x490/65mm² a veze u DV poljima uže tom AlČe 240/40mm². Visina vešanja sabirnica iznosi 7,5m a visina vešanja poprečnih veza 10m. Širina polja je 9m, a rastojanje između faza 2m.

U postrojenju 110kV postoji pet relejnih kućice za smeštaj sekundarne opreme. Položaj i dimenzije relejnih kućica, kao i raspored polja po relejnim kućicama, dati su na dispoziciji

postrojenja u grafičkom prilogu. Relejne kućice povezane su kablovskom kanalizacijom koja dalje vode do komandne zgrade.

Postojeći uzemljivač trafostanice je formiran tako što je napravljen jedan prsten oko celog postrojenja, a unutar prstena je formirana mreža tako što su najkraćim putem povezani svi postojeći metalni delovi koji u normalnom radnom stanju ne pripadaju strujnom kolu, a mogu doći pod napon u slučaju kvara, kao što su nosači aparata, stubovi i sl. Osnovna mreža uzemljivača izvedena je Cu užetom 120mm².

Postojeća gromobranska zaštita postrojenja 110kV je rešena gromobranskim šiljcima postavljenim na stubovima portala.

5.4.3. Opis radova po ovom projektu

Ovaj projekat se radi na osnovu projektnog zadatka za rekonstrukciju dela RP 110kV u TS Niš 2, usvojenog na jedanaestoj sednici stručnog saveta EMS-a dana 17.12.2015. Kao i na osnovu posebnih zahteva investitora definisanih zapisnicima.

Projekat obuhvata opremanje rezervnog DV polja 110kV broj E16 u koje će se uvesti postojeći dalekovod 1187/A sa severne strane tako da se u polju izvodi novi izlazni portal. Polje se oprema kompletno novom opremom, odnosno sabirničkim rastavljačima, prekidačem sa tri motorno-opružna pogona, strujnim transformatorima, izlaznim rastavljačem sa noževima za uzemljenje i sa tri naponska transformatora.

Postojeće trafo polje E14 pretvara se u dalekovodno polje za ulaz postojećeg dalekovoda 1187/B. U polju se menjaju postojeći sabirnički rastavljači, umesto postojećeg prekidača sa jednim pogonom ugrađuje se novi prekidač sa tri pogona, zadržavaju se strujni transformatori, naponski transformatori se pomeraju kako bi se između strujnih i naponskih transformatora ugradio izlazni rastavljač sa noževima za uzemljenje.

U poljima E17 i E18 sva postojeće oprema menja se novom opremom koja se ugrađuje na ista mesta. Oba polja će biti opremljena novim sabirničkim rastavljačima, prekidačima sa tri pogona, strujnim transformatorima, izlaznim rastavljačima sa noževima za uzemljenje i naponskim transformatorima. U ova dva polja uvodi se novi dvostruki dalekovod, pravac TS Niš 6.

Postojeća veza 110kV od transformatora T4 do polja E14 se premešta u polje E07. Deo veza koje nisu potrebne kao i jedan „G“ portal se demontiraju. Stara poprečna veza od postrojenja 220kV do trafo portala transformatora T1 se menja sa novim užetom 2x490/65mm² i dvostrukim lancima 110kV. U polju E07 demontiraju se odvodnici prenapona koji nisu potrebni jer transformator T4 ima odvodnike prenapona koji se nalaze neposredno pored samog transformatora. U polju se zadržava postojeći prekidač i potporni izolatori, menjaju se postojeći sabirnički rastavljači i ugrađuju se novi strujni i naponski transformatori.

Dispoziciono postrojenje 110kV se zadržava u postojećem obliku i gabaritu. Osnove i preseki karakterističnih polja sa rasporedom opreme dati su na crtežima u grafičkom prilogu. Predviđeno je da nakon rekonstrukcije, postrojenje 110kV ima sledeći raspored polja:

- Polje E01 - Spojno polje
- Polje E02 - Dalekovodno polje, DV 1278 pravac Leskovac 2
- Polje E03 - Dalekovodno polje, DV 193/2 pravac Svrlijig
- Polje E04 - Dalekovodno polje, DV 154/2 pravac Niš 5
- Polje E05 - Trafo polje T2
- Polje E06 - Dalekovodno polje, DV 1249 Pirot 2
- **Polje E07 - Trafo polje T4**
- Polje E08 - Dalekovodno polje, DV 113/2 pravac Leskovac 4
- Polje E09 - Dalekovodno polje, DV 113/1 pravac Niš 1

- Polje E10 - opremljeno rezervno polje
- Polje E11 - Dalekovodno polje, DV 1245 pravac Prokuplje
- Polje E12 - Dalekovodno polje, DV 1246/1 pravac Niš 8
- Polje E13 - Dalekovodno polje, DV 188 pravac Niš 3
- **Polje E14 - Dalekovodno polje, DV 1187/B pravac Niš 13**
- Polje E15 - Dalekovodno polje, DV 187 pravac Niš 3
- **Polje E16 - Dalekovodno polje, DV 1187/A pravac Niš 13**
- **Polje E17 - Dalekovodno polje, pravac Niš 6**
- **Polje E18 - Dalekovodno polje, pravac Niš 6**
- Polje E19 - rezervno polje
- Polje E20 - rezervno polje
- Polje E21 - rezervno polje

Nove poprečne veze i veze između aparata u DV poljima izvešće se užetom AlČe 240/40mm² a u trafo polju užetom AlČe 2x490/65mm²

Svi aparati koji se ugrađuju po ovom projektu, u razvodnom postrojenju 110kV su za spoljnu montažu. U RP 110kV ugrađuje se sledeća nova oprema:

- SF6 prekidači, 123 kV, 3150 A, 40 kA; sa tri pogona;
- Sabirnički rastavljači, 123 kV, 2000A, 40 kA, sa motornim pogonom glavnih noževa;
- Izlazni rastavljači, 123 kV, 2000 A, 40 kA, sa motornim pogonima glavnih noževa i noževa za uzemljenje;
- Strujni transformator, 123 kV, 2x750/1/1/1/1A, sa četiri jezgra kl. 0,2/0,5/5P30/5P30, Fs=10/10, 5/15/30/30VA;
- Naponski transformatori, 123 kV, kl. 0,2, 1/3P, 25/75VA;

Kao izolatori se koriste jednostruki i dvostruki izolatorski lanaci 110kV, sa 8 odnosno 2x8 članaka tipa U120BS sa pripadajućom zaštitnom armaturom.

Nova oprema u poljima biće uzemljena Cu užetom preseka 120mm², koje će se povezati na postojeću uzemljivačku mrežu u trafostanici.

Nova oprema u poljima 110kV nalazi se u zoni zaštite postojeće gromobranske zaštite u RP 110kV.

Nova sekundarna oprema za zaštitu i upravljanje polja E14 smešta se u relejnu kućicu RKE5 kako bi se zadržali svi postojeći kablovi položeni od polja E14 do relejne kućice. Sekundarna oprema za zaštitu, upravljanje i merenje polja E16 smešta se u relejnu kućicu RKE4. Da bi mogla da se smeste dva ormara u kućicu RKE4 potrebno je pomeriti postojeće ormara sa oznakama TZO, =E15+R1 i =E15+S1 ka zadnjem delu kućice odnosno ka glavnom ulazu kablova u kućicu.

Ormani zaštite i upravljanja postojećih polja E17 i E18 smešteni su u kućici RKE5 i oni se zadržavaju.

Ormani zaštite u upravljanja trafo polja transformatora T4 premeštaju se iz kućice RKE5 u kućicu RKE2 i oni se postavljaju na mesto gde su ranije bili postavljeni ormani zaštite i upravljanja transformatora T1. Da bi se to izvelo potrebno je demontirati orman =K+ZT koji nije više u funkciji i na njegovo mesto premestiti orman TZO. Za dva nova polja predviđaju se uređaji zaštite za kratke vodove prema internom standardu IS-EMS 712:2014, po jedna upravljačka jedinica i po jedan rezervni upravljački panel. Novi uređaji se uklapaju u postojeći sistem zaštite i upravljanja u TS Niš 2.



Odgovorni projektant

Dragan Nikolić, dipl.inž.el.
broj licence 351 K551 11

6. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

6.1. Proračuni

6.1.1. Parametri kratkog spoja u TS 400/220/110kV Niš 2

Tabela 6.1.1

Veličina	Jed.	Sabirnice 110 kV 2025.god.
Subtranzijentna struja trofaznog kratkog spoja (I''_{3F})	kA	26.54
Subtranzijentna struja jednofaznog kratkog spoja (I''_{1E})	kA	32.60
Tranzijentna struja trofaznog kratkog spoja (I'_{3F})	kA	25.45
Tranzijentna struja jednofaznog kratkog spoja (I'_{1E})	kA	32.04
Trajna struja trofaznog kratkog spoja (I_{3F})	kA	16.58
Trajna struja jednofaznog kratkog spoja (I_{1E})	kA	26.36
Udarne struja (i_{ud})	kA	76.82
Odnos R/X		0.139

U Tabeli 6.1.1 date su efektivne vrednosti pespektivnih struja kratkog spoja u TS Niš 2, dobijene kao prilog uz projektni zadatak. Proračun je urađen uzimajući u obzir naponski koeficijent 1.1, za perspektivno stanje mreže 2025. godine.

6.1.2. Provera visokonaponske opreme

U sledećem tekstu dat je prikaz provere opreme, gde se pored naznačene vrednosti aparata daje sa desne strane i stvarna vrednost uporedive veličine na mestu ugradnje. Proverom se utvrđuje da li je stvarna vrednost odnosno veličine na mestu ugradnje veća ili jednaka deklarisanjoj vrednosti za taj aparat, čime se potvrđuje da li je oprema dobro odabrana.

Za dalekovodna polja 110kV br.E14, E16, E17 i E18 usvajaju se kompleti od tri jednopolna SF6 prekidača sa tri motorno – opružna pogonska mehaniza, za spoljnu montažu, stupnja izolacije 123Si 230/550, sa sledećim karakteristikama:

- naznačeni napon 123 kV
- naznačena struja 3150 A
- naznačene simetrične struje prekidanja..... 40 kA > 32.60kA
- naznačene struje uključenja 100 kA > 76.82kA
- radni ciklus 0-0,3s-CO-3min-CO

Za dalekovodna polja 110kV br. E14, E16, E17 i E18 i trafo polje E07 usvajaju se trolejni sabirnički rastavljači sa dva obrtna stubna izolatora bez noževa za uzemljenje, sa motornim pogonom, za spoljnu montažu, stupnja izolacije 123Si 230/550, sa sledećim karakteristikama:

- naznačeni napon 123 kV
- naznačena struja 2000 A
- naznačena udarna struja 100 kA > 76.82kA
- naznačena kratkotrajna struja (3s) 40 kA > 32.60kA

Za dalekovodna polja 110kV br. E14, E16, E17 i E18 usvajaju se trolejni izlazni rastavljači sa dva obrtna stubna izolatora, sa noževima za uzemljenje, sa motornim pogonom za glavne

noževe i noževe za uzemljenje, za spoljnu montažu, stupnja izolacije 123Si 230/550, sa sledećim karakteristikama:

- naznačeni napon	123 kV
- naznačena struja	2000 A
- naznačena udarna struja	100 kA > 76.82kA
- naznačena kratkotrajna struja (3s)	40 kA > 32.60kA

Za dalekovodna polja 110kV br. E16, E17 i E18 i trafo polje E07 usvajaju se strujni transformatori za spoljnu montažu, stupnja izolacije 123Si 230/550, sledećih karakteristika:

- naznačeni napon	123 kV
- naznačene kratkotrajne struje 1s	40 kA > 32.60kA
- naznačene dinamičke struje	100 kA > 76.82kA
- prenosnog odnosa	2 x 750/1/1/1/1 A/A

sa četiri jezgra:

I	2x750/1, kl. 0,2, Fs = 10, 5 VA, ext 120%
II	2x750/1, kl. 0,5, Fs = 10, 15 VA, ext 120%
III	2x750/1, kl. 5P30, 30 VA
IV	2x750/1, kl. 5P30, 30 VA

Za dalekovodna polja 110kV br. E16, E17 i E18 i trafo polje E07 usvajaju se kapacitivni naponski transformatori za spoljnu montažu, stupnja izolacije 123Si 230/550, sledećih karakteristika:

- naznačeni napon	123 kV
- odnos transformacije	$110/\sqrt{3} : 0,1/\sqrt{3} : 0,1/\sqrt{3}$ kV/kV

sa dva sekundarna namotaja:

I kl. 0,2, 25 VA,
II kl. 1/3P, 75 VA

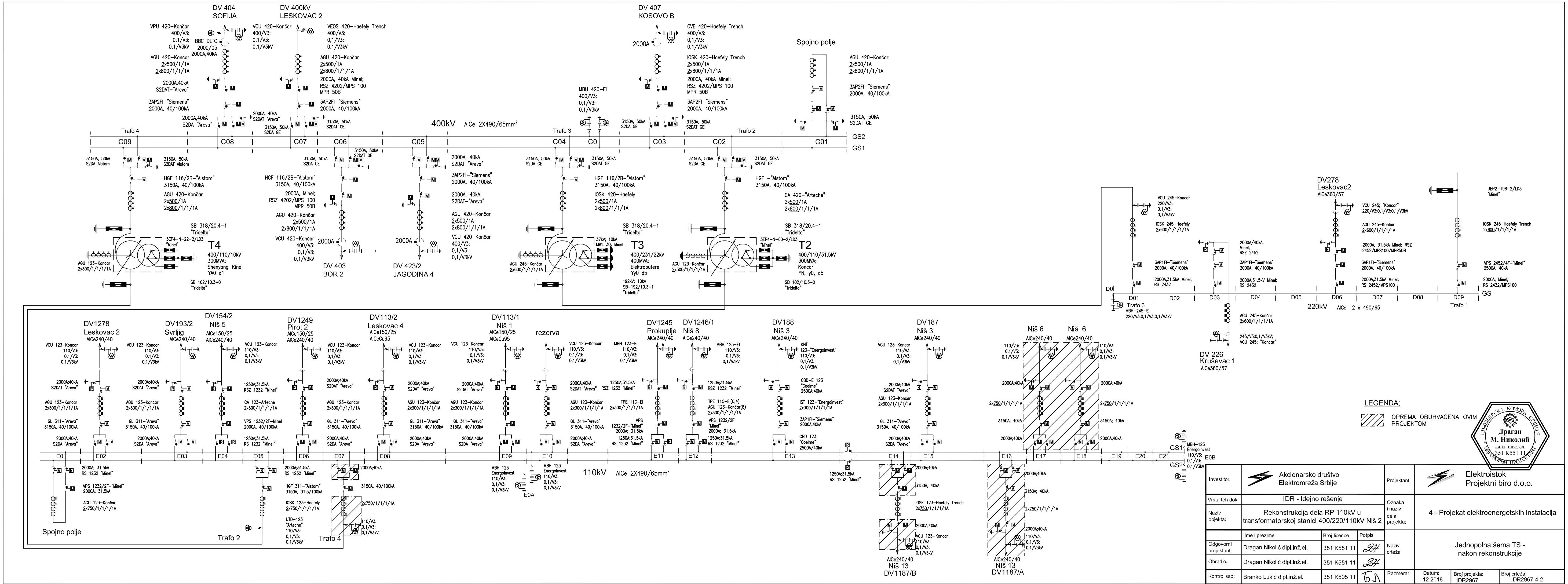


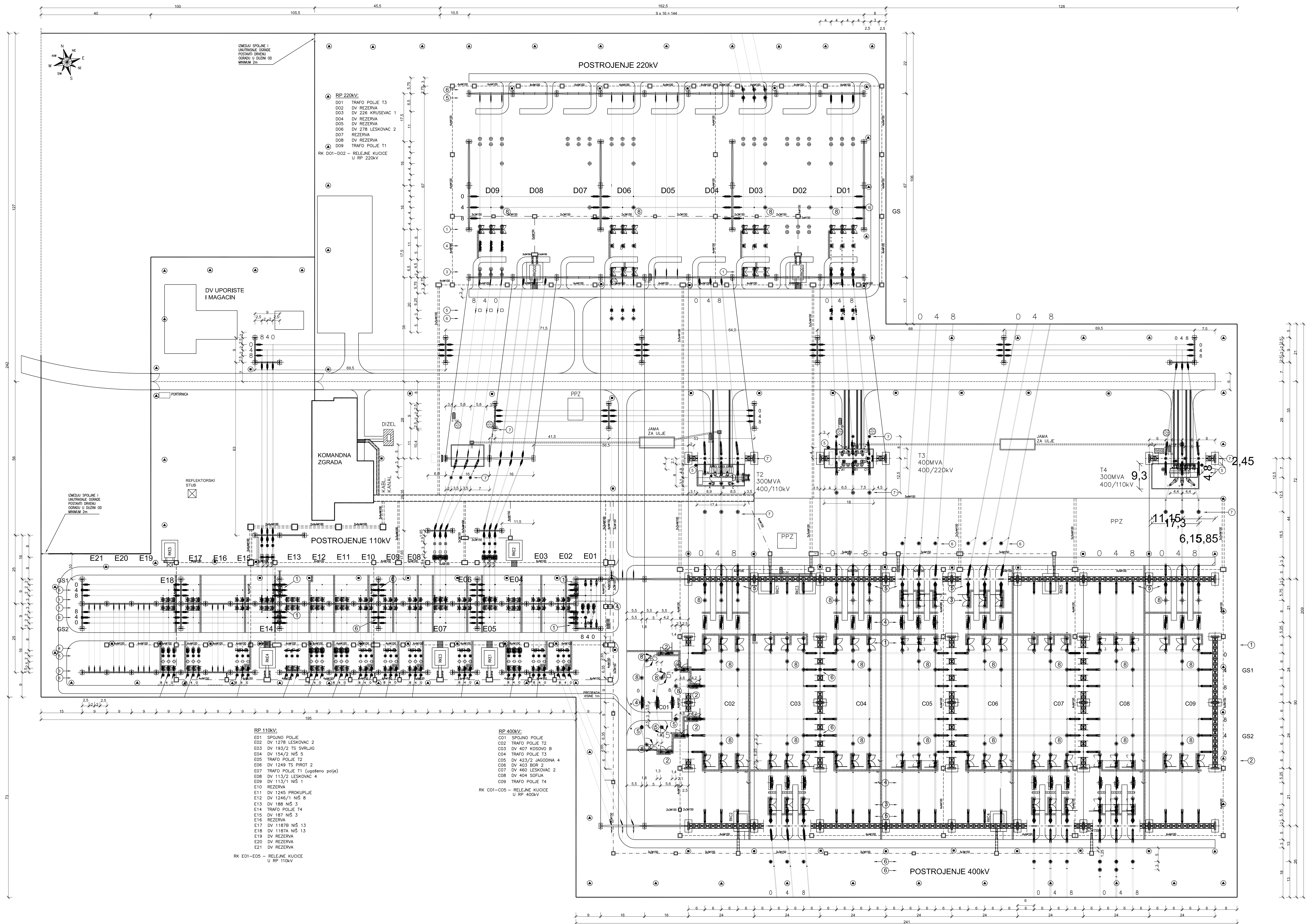
Odgovorni projektant

Dragan Nikolic
Dragan Nikolić, dipl.inž.el.
broj licence 351 K551 11

7. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA







Raspored polja po relejnim kućicama:

RKC1 - polja C02
RKC2 - polja C01 i C03
RKC3 - polja C05 i C04
RKC4 - polja C08 i C07
RKC5 - polja C09 i C06

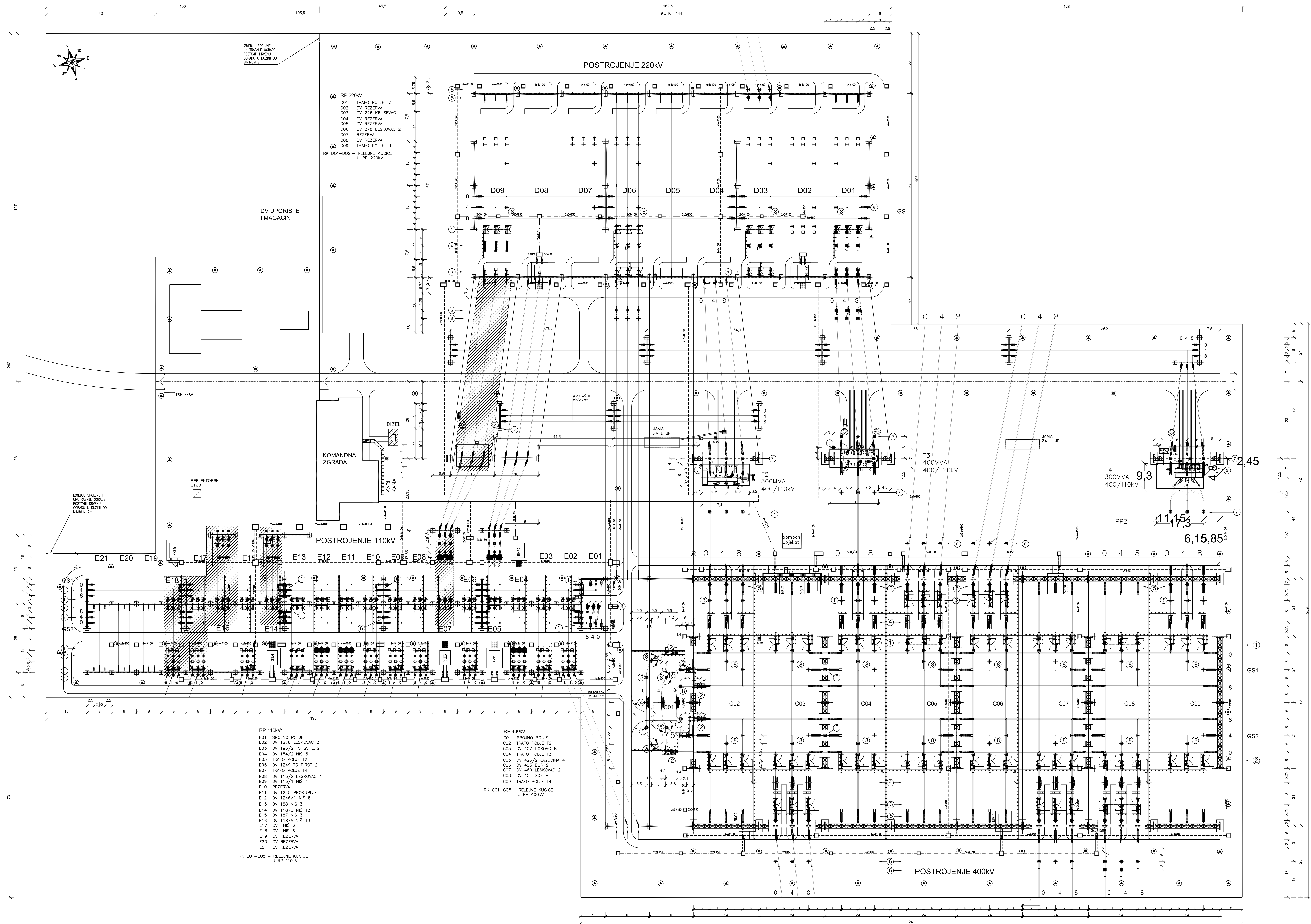
RKE1 - polja E02, E03, E04 i E06
RKE2 - polja E01, E05, E07
RKE3 - polja E08, E09, E10 i E11
RKE4 - polja E12, E13, E15
RKE5 - polja E14, E17, E18

LEGENDA:

- 1 RASTAVLJAC BEZ NZU
- 2 RASTAVLJAC SA NZU
- 3 IZLAZNI RASTAVLJAC SA NZU
- 4 PREKIDAC SNAGE
- 5 STRUJNI TRANSFORMATOR
- 6 NAPONSKI TRANSFORMATOR
- 7 ODVODNIK PRENAPONA
- 8 POTPOBNI IZOLATOR
- 9 KABELOVSKA KANALIZACIJA
- 10 KABELOVSKI KANAL
- 11 pesak bure
- 12 pesak sanduk
- 13 PP aparat S50 S100
- 14 kandelabri



Rev. br.	Datum	Opis revizije	D. Nekać
1	03.2019.	Izradio po primedbama interne tehničke kontrole	Revizirao
Investitor:	Akcionarsko društvo Elektromreža Srbije	Projektant:	Elektroistok Projektirni biro d.o.o.
Vrsta teh.doc.	IDR - krajnje rešenje	Osnovna i dodatna projekcija:	4 - Projekat elektroenergetskih instalacija
Naziv objekta:	Rekonstrukcija dela RP 110kV u transformatorskoj stanici 400/220/110kV NIS 2		
Ime i prezime:	Dragan Nikolić dipl.inž.el.	Broj košarka:	351 KS51 11
Odobrio:	Dragan Nikolić dipl.inž.el.	Broj košarka:	351 KS51 11
Kontrolisao:	Branko Lukić dipl.inž.el.	Broj košarka:	351 KS05 11
		Broj projekta:	17200
		Datum:	12.2019.
		Broj izdaja:	0000007-4.3



Raspored polja po relejnim kućicama:

RK01 - polja C02
RK02 - polja C01 i C03
RK03 - polja C05 i C04
RK04 - polja C08 i C07
RK05 - polja C09 i C06

RKE1 - polja E02, E03, E04, E06
RKE2 - polja E01, E05, E07
RKE3 - polja E08, E09, E10, E11
RKE4 - polja E12, E13, E15, E16
RKE5 - polja E14, E17, E18

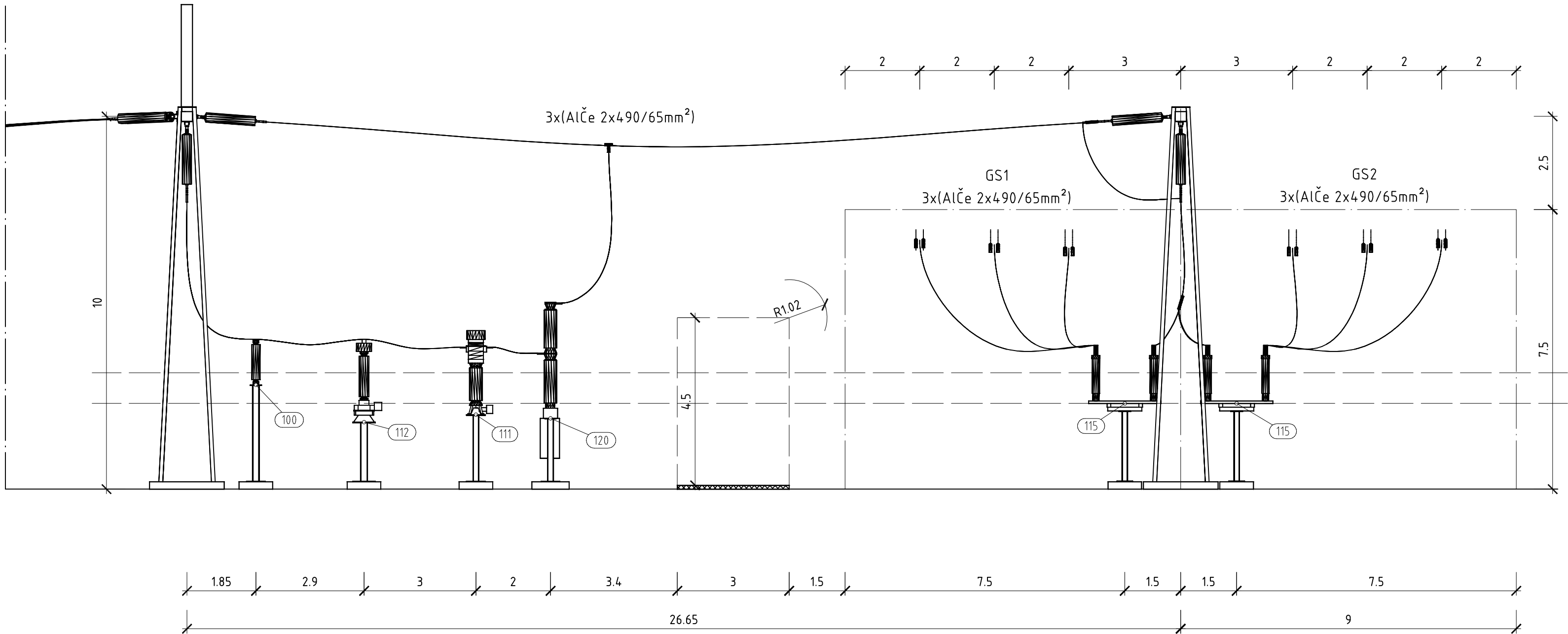
LEGENDA:

- 1 RASTAVLJAC BEZ NZU
- 2 RASTAVLJAC SA NZU
- 3 IZLAZNI RASTAVLJAC SA NZU
- 4 PREKIDAC SNAGE
- 5 STRUJNI TRANSFORMATOR
- 6 NAPONSKI TRANSFORMATOR
- 7 ODVODNIK PRENAPONA
- 8 POTPOBNI ISOLATOR
- 9 KABELOVSKA KANALIZACIJA
- 10 KABELOVSKI KANAL
- 11 pesak bure
- 12 pesak sanduk
- 13 PP aparat S50 S100
- 14 kandelabri
- 15 DEO POSTROJENJA OBUHAĆEN OVIM PROJEKTOM



Rev. br.	Datum	Opis revizije	D. Nisić
1	03.2018.	Izrada po primedbama interne tehničke kontrole	Revizija
Investitor	Akcionarsko društvo Elektromreža Srbije		Projektant: Elektroistok Projektni biro d.o.o.
Vrsta teh. dok.	IDR - krajnje rešenje		Opisak i snaga projekta
Naziv objekta	Rekonstrukcija dela RP 110kV u transformatorskoj stanici 400/220/110kV NIS 2		4 - Projekat elektroenergetskih instalacija
Ime i prezime	Broj kancel.	Potpis	DISPOZICIJA TRAFOSTANICE - nakon rekonstrukcije
Odgovorni projektant	Dragan Nikolić dipl.ing.-el.	351 KS51 11	
Odobrio:	Dragan Nikolić dipl.ing.-el.	351 KS51 11	
Kontrolisao:	Branko Lukić dipl.ing.-el.	351 KS05 11	
Datum: 12.2018.		Broj projekta: 0302087	Broj izdaja: 0302087-4.4

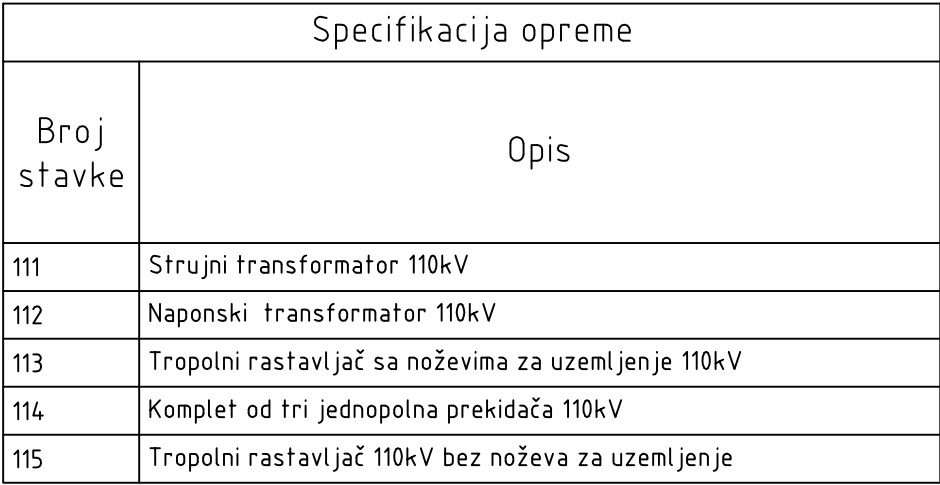
3.12 MINIMALNA VISINA DELA POD NAPONOM OD ZEMLJE ZA 110kV
2.3 MINIMALNA VISINA GORNJE IVICE UZEMLJENE KONSTRUKCIJE



Specifikacija opreme	
Broj stavke	Opis
100	Potporni izolator 110kV
111	Strujni transformator 110kV
112	Naponski transformator 110kV
115	Tropolni rastavljač 110kV bez noževa za uzemljenje
120	Tropolni prekidač 110kV

Investitor:	 Akcionarsko društvo Elektromreža Srbije			Projektant:	 Elektroistok Projektni biro d.o.o.				
Vrsta teh.dok.	IDR - Idejno rešenje				Oznaka i naziv dela projekta:	4 - Projekat elektroenergetskih instalacija			
Naziv objekta:	Rekonstrukcija dela RP 110kV u TS 400/220/110kV Niš 2				Naziv crteža:	Presek trafo polja 110kV			
	Ime i prezime	Broj licence	Potpis						
Odgovorni projektant:	Dragan Nikolić dipl.inž.el.	351 K551 11							
Obradio:	Dragan Nikolić dipl.inž.el.	351 K551 11							
Kontrolisao:	Branko Lukić dipl.inž.el.	351 K505 11							
				Razmera: 1:100	Datum: 12.2018.	Broj projekta: IDR2967	Broj crteža: IDR2967-4-5		







Investitor:	 Akcionarsko društvo Elektromreža Srbije			Projektant:	 Elektroistok Projektni biro d.o.o.			
Vrsta teh.dok.	IDR - Idejno rešenje			Oznaka i naziv dela projekta:	4 - Projekat elektroenergetskih instalacija			
Naziv objekta:	Rekonstrukcija dela RP 110kV u TS 400/220/110kV Niš 2			Naziv crteža:	Presek DV polja 110kV - jug			
	Ime i prezime	Broj licence	Potpis					
Odgovorni projektant:	Dragan Nikolić dipl.inž.el.	351 K551 11	<i>24</i>					
Obradio:	Dragan Nikolić dipl.inž.el.	351 K551 11	<i>24</i>					
Kontrolisao:	Branko Lukić dipl.inž.el.	351 K505 11	<i>651</i>	Razmera: 1:100	Datum: 12.2018.	Broj projekta: IDR2967	Broj crteža: IDR2967-4-7	