

2.1. NASLOVNA STRANA

2 – Projekat konstrukcije

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

Objekat: TS 400/110kV Beograd 50
(cele KP br. 3005, 3006, 3007, 3008, 3009 i delovi KP
br. 2999, 3000, 3001, 3002, 3003, 3004, 3010, 3011,
3012, 3103, 3106, 3108 i 4195 KO Ugrinovci, opština
Zemun grad Beograd)


Vrsta tehničke dokumentacije: IDR – Idejno rešenje

Oznaka i naziv dela projekta: 2- Projekat konstrukcije

Vrsta radova: Nova gradnja

Projektant: ELEKTROISTOK PROJEKTNI BIRO D.O.O.
Beograd, ul. Rovinjska 14
Licenca: П062Е1,
po rešenju MGSI broj: 351-02-02494/2021-09
od 11.09.2023.god.

Odgovorno lice projektanta: Direktor: Zoran Čokaš, dipl.ekonomista *Z*

Potpis:  *Zoran Čokaš*

Odgovorni projektant: Ana Turner Stojanović dipl.inž.građ.

Broj licence: 310 G290 08

Potpis: *Ana Turner Stojanović*

Broj dela projekta: IDR 3304 – 2

Mesto i datum: Beograd, 03.2024. god.

2.2. SADRŽAJ

2.1. NASLOVNA STRANA

2.2. SADRŽAJ

2.2.1.	Sadržaj sveske 2	1
2.2.2.	Sadržaj tehničke dokumentacije	1

2.3. REŠENJE O ODREĐIVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA

2.4. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA

2.5. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

2.5.1.	Tehnički opis	1-11
--------	---------------------	------

2.6. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

2.6.1.	Procena količine radova	1-5
2.6.2.	Procenjena vrednost radova	1

2.7. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

2.7.1.	Situacioni plan na izvodu iz kopije plana.....	1
2.7.2.	Dispozicija	2

2.2.2. SADRŽAJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

Sveska	Naziv sveske	Oznaka dela tehničke dokumentacije
0	Glavna sveska IDR	IDR 3304-0
1/1	Projekat arhitekture pogonske zgrade	IDR 3304-1/1
1/2	Projekat arhitekture relejnih kućica	IDR 3304-1/2
1/3	Projekat arhitekture portirnice	IDR 3304-1/3
2	Projekat konstrukcije	IDR 3304-2
4	Projekat elektroenergetskih instalacija	IDR 3304-4

2.3. REŠENJE O ODREĐIVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA

Na osnovu člana 128. Zakona o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS", br. 72/09, 81/09 - ispravka, 64/10 - odluka US, 24/11 i 121/12, 42/13 - odluka US, 50/13 - odluka US, 98/13 - odluka US, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 - dr.zakon, 09/20 i 52/21) 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 dela projekta pod oznakom 2 – Projekat konstrukcije, koji je deo Idejnog rešenja (IDR) za Izgradnju TS 400/110kV Beograd 50 (cele KP br. 3005, 3006, 3007, 3008, 3009 i delovi KP br. 2999, 3000, 3001, 3002, 3003, 3004, 3010, 3011, 3012, 3103, 3106, 3108 i 4195 KO Ugrinovci, opština Zemun grad Beograd) određuje se:

Ana Turner Stojanović dipl.inž.građ.
broj licence 310 G290 08

Projektant:

ELEKTROISTOK PROJEKTNİ BIRO D.O.O.
Beograd, ul. Rovinjska 14
Licenca: П062Е1,
po rešenju MGSI broj: 351-02-02494/2021-09
od 14.09.2021.god.

Odgovorno lice / zastupnik:

Zoran Čokaš, dipl.ekonomista *Z.Č.*

Potpis:



Yonaka Zorani

Broj tehničke dokumentacije:

IDR 3304-2

Broj rešenja:

14

Mesto i datum:

Beograd, 05.01.2022. god.

2.4. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA PROJEKTA KONSTRUKCIJE

Odgovorni projektant projekta 2 – Projekta konstrukcije, koji je deo Idejnog rešenja (IDR) za novu gradnju objekta TS 400/110kV Beograd 50 (cele KP br. 3005, 3006, 3007, 3008, 3009 i delovi KP br. 2999, 3000, 3001, 3002, 3003, 3004, 3010, 3011, 3012, 3103, 3106, 3108 i 4195 KO Ugrinovci, opština Zemun grad Beograd)

Ana Turner Stojanović, dipl.inž.građ.

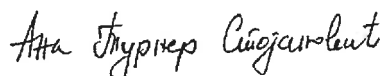
IZJAVLJUJEM

1. da je projekat izrađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke;

Odgovorni projektant (IDR):
Broj licence:

Ana Turner Stojanović, dipl.inž.građ.
310 G290 08

Potpis:



Broj tehničke dokumentacije:

IDR 3304-2

Mesto i datum:

Beograd, 03.2024. god.

2.5. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

2.5.1. TEHNIČKI OPIS

2.5.1. TEHNIČKI OPIS

2.5.1.5. Uvod

Predmet ovog projekta je izgradnja nove TS 400/110kV Beograd 50 koja predstavlja deo projekta North CSE Corridor koji se nalazi u panevropskom planu razvoja T ZNDP 2020, a koji se sastoji od sledećih celina:

- Nove TS 400/110 kV Beograd 50;
- Novog DV RP Đerdap 1 - TS Portile de Fier 1;
- Novog dvosistemskog 400kV DV TS Beograd 50 - PRP Čibuk.

Projekat North CSE Corridor povećava prenosni kapacitet između Srbije i Rumunije što daje veliki doprinos stvaranju integrisanog evropskog tržišta električne energije a takođe ima i veliki značaj na plasiranju/evakuaciji energije vetra iz regiona južnog Banata. Izgradnja ove transformatorske stanice će imati veliki uticaj na rasterećenje TS 220/110/35 kV Beograd 5, kao i na povećanje sigurnosti napajanja svih ostalih TS 110/x kV koje su povezane sa TS Beograd 5.

Predviđeno je da se TS Beograd 50 gradi u zoni Ugrinovaca. Generalnim projektom za TS 400/110 kV Beograd 50 sa raspletom dalekovoda, izabrana je lokacija na teritoriji gradske opštine Zemun, katastarske opštine Ugrinovci i to na sledećim celim KP br. 3005, 3006, 3007, 3008, 3009 kao i delovima KP br. 2999, 3000, 3001, 3002, 3003, 3004, 3010, 3011, 3012, 3103, 3106, 3108 i 4195.

Nova TS Beograd 50 je u zavisnosti od položaja novih DV orijentisana tako da svojim RP 400 kV bude okrenuta prema severu, a RP 110 kV prema jugu.

Idejno rešenje je urađeno na bazi:

- važećih propisa, tehničkih preporuka i standarda,
- kao i usaglašenih potreba i zahteva Investitora.
- podataka dobijenih od elektroprojektanata TS i DV

Transformatorska stanica TS 400/110 kV Beograd 50 će se graditi u više faza, a ovim projektom se obrađuje samo I faza izgradnje.

TS Beograd 50 sastoji se iz sledećih glavnih celina:

- Spoljnog RP 400 kV;
- Spoljnog RP 110 kV;
- Transformacije 400/110 kV;
- Pogonske zgrade sa pratećim objektima,

2.5.1.1.1. RP 400 kV

Predviđeno je da se novo RP 400 kV sastoji od dva sistema glavnih sabirnica, sa ukupno 11 polja od kojih su: tri trafo polja, sedam DV polja i jedno spojno polje u okviru koga se nalazi merno polje.

U ovoj fazi radova predviđa se izgradnja oba sistema sabirnica u celosti kao i svih pristupnih i servisnih staza a opremaju se samo: 2 trafo polja, 4 DV polja i 1 spojno polje sa mernim poljem. Sva ostala polja ostaju rezervna i u njima se ne izvode radovi na ugradnji opreme.

Postrojenje 400 kV se izvodi na otvorenom prostoru sa aparatima i sigurnosnim razmacima za spoljnu montažu. Planirano je da polja budu široka po 24 m sa međusobnim rastojanjem faznih provodnika 6 m.

Visina veze provodnika na sabirničkim portalima je min13m, a na svim ostalim portalima je min19(20)m, odnosno u spojnom polju 27m od kote terena. Visina veze zaštitnih užadi je min 27m od kote terena.

U okviru RP se izvodi 5 novih relejnih kućica, u kojima se prema zahtevima IS EMS 731 u jednu relejnu kućicu po pravilu smešta oprema za dva polja.

Za prolaz kablova od opreme do relejnih kućica koristiće se delom zemljani rovovi a delom sistem kablovske kanalizacije a između relejnih kućica i do pogonske zgrade sistemom kablovske kanalizacije

2.5.1.1.2. RP 110 kV

Predviđeno je da se novo RP 110 kV sastoji od dva sistema glavnih sabirnica od kojih je prvi sistem podeljen na dva segmenta, sa ukupno 20 polja od kojih su: tri trafo polja, četrnaest DV polja, dva poprečna spojna polja i jedno podužno spojno polje u okviru koga se nalaze merna polja.

U ovoj fazi radova predviđa se izgradnja samo 16 polja sa pripadajućim sabirnicama dok se ostavlja prostor za naknadno proširenje sabirnica za još 4 polja. Sve pristupne i servisne staze sa izvođe za prostor koji će obuhvatati i buduća polja, odnosno za svih 20 polja.

Od 16 polja koja se izvođe u ovoj fazi, opremaju se samo: 2 trafo polja, 8 DV polja, 1 poprečno spojno polje i 1 podužno spojno polje sa mernim poljima. Sva ostala polja ostaju rezervna i u njima se ne izvođe radovi na ugradnji opreme.

Polja koja se predviđaju u budućnosti pored proširenja sabirnica su: 1 trafo polje, 2 DV polja i 1 poprečno spojno polje.

Postrojenje 110 kV se izvodi na otvorenom prostoru sa aparatima i sigurnosnim razmacima za spoljnu montažu. Planirano je da polja budu široka po 9 m sa međusobnim rastojanjem faznih provodnika 2 m.

Visina veze provodnika na sabirničkim portalima je min 7.5m, a na svim ostalim portalima je min 10m od kote terena. Visina veze zaštitnih užadi je min 13m od kote terena.

U okviru RP se izvodi 5 novih relejnih kućica, u kojima se prema zahtevima IS EMS 731 u jednu relejnu kućicu po pravilu smešta oprema za četiri polja.

Za prolaz kablova od opreme do relejnih kućica koristiće se delom zemljani rovovi a delom sistem kablovske kanalizacije a između relejnih kućica i do pogonske zgrade sistemom kablovske kanalizacije

2.5.1.1.3. Transformacija 400/110 kV

U ovoj fazi radova predviđa se ugradnja dva transformatora 400/110 kV 300MVA - T1 i T2, za koje se izvođe temelji i odgovarajuće kade za prikupljanje prosutog ulja.

Takodje u ovoj fazi radova izvešće se i temelj i kada transformatora T3 bez obzira što se on neće ugrađivati.

Do svih kada transformatora izvešće se pristupne i servisne staze kao i odgovarajući pristupni platoi sa temeljima za ugradnju opreme pored transformatora.

Za separaciju vode i ulja, kao i skladištenje prosutog ulja iz transformatora izvešće se sistem uljne kanalizacije koji se sastoji od cevi uljne kanalizacije, šahtova, uljne jame, eventualnog dodatnog prefabrikovanog separatora, crpne stanice i eventualnog prelivnog šahta, i koji čistu vodu sprovode do najbližeg odvodnog jarka uz spoljnu ogradu TS.

Za potrebe pražnjenja uljne jame izvešće se odgovarajuća pristupna servisna staza.

2.5.1.1.4. Pogonska zgrada sa pratećim objektima

Pogonska zgrada i svi ostali prateći objekti su iz bezbednosnih razloga odvojeni niskom unutrašnjom ogradom od transformacije 400/110 kV i RP 400 kV i RP 110 kV.

U prateće objekte spadaju portirnica, sengrub jama, temelj dizel agregata, AB plato – otvoreni magacin za odlaganje nove i neiskorišćene opreme itd...

Oko i do svih objekata izvešće se odgovarajuće transportne i servisne pristupne staze kao i potreban parking za vozila uz pogonsku zgradu.

2.5.1.6. Opis radova po ovom projektu

Ovim projektom koji je deo tehničke dokumentacije Idejnog rešenja za Izgradnju TS 400/110 kV Beograd 50 obuhvaćeni su svi građevinski radovi na izgradnji novih objekata niskogradnje i visokogradnje i to:

- Nasutog zemljanog platoa na kojem je smeštena nova TS;
- Mreže internih servisnih i pristupnih staza unutar kompleksa TS sa vezom na pristupni put - ulicu;
- AB platoa – otvorenog magacina za smeštaj i odlaganje opreme;
- Pogonske zgrade, relejnih kućica i portirnice sa pratećim objektima;
- Temelja i kada transformatora;
- Uljne kanalizacije sa šahtovima, jamom za ulje, crpnom stanicom i ostalim objektima;
- Kablovske kanalizacije, sastavljenje od kablovskih kanala, šahtova kao i propusta ispod staza za prolaz kablova;
- Noseće konstrukcije visokonaponske opreme – portala i nosača aparata sa temeljima,
- Temelja i stubova rasvete i sigurnosnih kamera uz spoljnu ogradu.
- Ograde oko u i kompleksu sa svim potrebnim kolskim i pešačkim kapijama.

2.5.1.7. Plato TS

Prilikom izrade platoa TS, ukloniće se površinski sloj humusa i postojećeg terena u debljini koja je potrebna, a sve prema preporuci iz geomehaničkog elaborata koji je **potrebno izvesti** za kasnije faze projektovanja.

Na tako pripremljenom terenu, izvršiće se nasipanje zdravom zemljom ili nekim drugim materijalom a koji definiše pomenuti elaborat, sve do visinskih kota potrebnih za izradu novog platoa TS

Novi plato TS će se izvesti u minimalno dvostranom nagibu, kako bi se što efikasnije rešilo odvođenje viškova atmosferskih voda sa platoa, a koje će se vršiti gravitaciono u smeru spoljašnje ograde kompleksa TS.

Sa spoljne strane spoljašnje ograde, na krajevima izvedenog platoa TS, izvešće se sistem zemljanih odvodnih jarkova koji će prikupljati svu prispelu atmosfersku vodu, koji će je svojim nagibima dalje sprovoditi ka postojećem velikom odvodnom zemljanom kanalu koji se nalazi u neposrednoj blizini.

Prilikom izrade nasipa, nasipanje zdravom zemljom će se izvršiti do kota koje su za 20cm niže od završnih kota platoa, a nakon završetka svih radova u postrojenju izvršiće se dodatno nasipanje završnih 20cm humusom ili ukoliko se ukaže potreba nekim drugim materijalom posebno nabavljenim za tu svrhu.

2.5.1.8. Mreža internih staza unutar postrojenja sa vezom na pristupnu ulicu

Unutar kompleksa TS izvodi se mreža internih transportnih i servisnih pristupnih staza, kojima se omogućava nesmetano kretanje svih vrsta vozila za koje, u toku izgradnje i opremanja postrojenja kao i u periodu eksploatacije istog, postoji potreba da uđu u kompleks.

Mrežu internih transportnih staza čine:

- glavna transportna staza, predviđena za dvosmerni saobraćaj, širine 6.00m, a kojom se vrši transport transformatora od ulazne kapije u kompleks do mesta ugradnje i obrnuto;
- ostale transportne staze širine 3.50m, predviđene za jednosmeran saobraćaj kojima se vrši pristup ostaloj opremi i objektima u postrojenju;
- i pešačka staza kod glavne ulazne kapije u TS, minimalne širine 1.2m.

Saobraćajno opterećenje i uslovi njegovog odvijanja su podređeni pre svega tehnološkim potrebama normalnog rada trafo stanice, a potom i ostalim faktorima koji su relevantni za dimenzionisanje kolovozne konstrukcije.

Na transportnim stazama unutar postrojenja može se očekivati kretanje više vrsta vozila, od putničkih, lakih i teških teretnih vozila (vučnog voza za prevoz transformatora).

Širine staza i radijusi krivina određeni su iz uslova kretanja vatrogasnih vozila u dvosmernom, odnosno jednosmernom režimu saobraćaja respektivno, a prema Pravilniku o tehničkim normativima za pristupne puteve, okretnice i uređene platoe za vatrogasna vozila u blizini objekata povećanog rizika od požara. Za okretanje vatrogasnih vozila predviđena je više jednosmeranih kružnih okretnica kao i jedna T okretnica.

Takođe prilikom određivanja radijusa krivina vođeno je računa da vučni voz za dovoz transformatora može nesmetano da se kreće stazama.

Sve staze će se izvoditi kao fleksibilne kolovozne konstrukcije sa završnim slojevima od bituminiziranog šljunka BNS-22, debljine min 6cm i asfalt betona AB-11, debljine min 4cm. Debljine i moduli štisljivosti nosećih podslojeva staze, koji će se izvoditi od šljunka ili tucanika, će se definisati u kasnijim fazama projektovanja tek nakon sagledavanja svih podataka dobijenih iz geomehaničkog elaborata.

Ovičenje svih kolovoznih površina izvodi se obostrano upuštenim montažnim ivičnjacima 18/24, na sloju betona C16/20 (MB20). Postavljanje ovih ivičnjaka se izvodi u cilju osiguranja i učvršćenja kolovoznih konstrukcija kao i u cilju omogućavanja neometanog slivanja atmosferske vode u slobodne zelene površine pored kolovoza.

Nivelaciono glavna staza će se na delu ispred kompleksa TS uklopiti sa niveletom postojećeg pristupnog puta – ulice.

Na prostoru između glavne ulazne kapije i pristupnog puta – ulice, glavna staza se na jednom delu ukršta sa cevovodom za vodosnabdevanje. Uvidom u urbanističke podatke nije sa sigurnošću utvrđeno da li je cevovod izveden ili se planira za budućnost.

2.5.1.9. AB plato – otvoreni magacin za odlaganje opreme

U jugozapadnom delu kompleksa predviđena je izrada AB platoa – otvorenog magacina za odlaganje nove ili postojeće opreme.

AB Plato će se izvoditi u nivou postojećeg platoa TS sa podužnim i porečnim nagibom istim kao i okolni teren.

Plato će se izvoditi kao armirano-betonska ploča minimalne debljine $d=16\text{cm}$ od betona C25/30. Ploča se armira u obe zone zavarenim armaturnim mrežama B500A. U ploči platoa se u dva ortogonalna pravca na maksimalnim rastojanjima od 6m, izvode dilatacione spojnice sistema Tremix ili slično.

Ispod AB platoa izvešće se odgovarajući tampon slojevi od šljunka ili tucanika u debljinama i sa modulima štisljivosti koji će se definisati tek nakon sagledavanja podataka iz geomehaničkog elaborata.

2.5.1.10. Pogonska zgrada, relejne kućice i portirnica sa pratećim objektima

U okviru kompleksa TS predviđena je izrada jedne pogonske zgrade sa svim pomoćnim objektima (temeljom dizel agregata, kanalizacionim i vodovodnim šahtovima, sengrub jamom itd), 11 relejnih kućica (5 kom. u RP 400 kV i 5 kom. u RP 110 kV) kao i jedne portirnice.

Svi pomenuti objekti su obrađeni u arhitektonskom delu ovog projekta (sveske 1/1, 1/2 i 1/3), a svi građevinski radovi na njima, biće dati u izdvojenim – posebnim sveskama projekta konstrukcije u kasnijim fazama projektovanja.

2.5.1.11. Temelji i kade transformatora

Ovim projektom predviđena je ugradnja ukupno 2 nova transformatora. Za njihovu ugradnju, kao i za ugradnju trećeg budućeg transformatora, izvešće se novi temelji sa pripadajućim kadama transformatora.

Novi temelji transformatora se izvode od armiranog betona C30/37. Za svaki transformator se izvode po dva trakasta temelja, svaki sa dva temeljna vrata širine 80cm koji su na dnu spojeni zajedničkom temeljnom stopom širine 2.8m i visine 1.0m. Dubine fundiranja svakog trakastog temelja je $D_f=3.15m$. Da bi se sprečila pojava nejednakog sleganja, sva četiri temeljna vrata na oba trakasta temelja će se međusobno povezati armiranobetonskim gredama. Na vrhovima svakog temeljnog vrata, u njegovoj podužnoj osi, ugrađuje se šina, preko koje se transformator točkovima oslanja na temelj. Svi temeljni vratovi se izvode na međusobnom rastojanju koje je definisano od strane proizvođača transformatora.

Okolo temelja transformatora izvode se novoprojektovane betonske kade transformatora dimenzija 16x9m, koje su projektovane prema dimenzijama transformatora tako da prime svo ulje prosuto iz transformatora u slučaju havarije. Kade se izvode u nagibima zbog oticanja vode i ulja koje se u nju prolije. Nagibi i prolazi kroz temelj su dati tako da omoguće oticanje u uljnu kanalizaciju koja je sa kadom spojena betonskom cevi Ø400mm.

Iz protivpožarnih razloga u kadi transformatora se ugrađuju čelične rešetke, preko kojih se postavlja sloj šljunka, debljine 20cm, kojim se smanjuje dotok kiseonika do plamena.

Posebnu pažnju pri projektovanju i izvođenju temelja i kada transformatora treba obratiti na spojeve betona zidova i poda kade sa betonom temelja transformatora, kako bi se sprečio prodor ulja u teren.

2.5.1.12. Uljna kanalizacija sa jamom za ulje, crpnom stanicom i ostalim objektima

Za prihvatanje izlivenog ulja iz transformatora, predviđena je izrada uljne kanalizacije koja izliveno ulje kao i svu atmosfersku i protivpožarnu vodu koja dospe u kade transformatora vodi podzemnim cevnom sistemom do podzemne armirano-betonske jame za ulje, gde se vrši separacija ulja od vode.

Čista voda se dalje sistemom odvodi u crpnu stanicu, odakle se ona ispumpavanjem odvodi u obližnji novoizgrađeni odvodni jarak van ograde kompleksa.

Svo ulje koje se zadržava u jami se predaje preduzeću koje je ovlašćeno da transportuje i postupa sa opasnim otpadom i uklanja se specijalnim vozilima i prevozi do lokacije gde će se izvršiti njegova prerada.

Nije predviđeno da se u zoni jame nalazi neko pokretno opterećenje od vozila, osim opterećenja snegom i ljudske navale. Zbog toga će se prostor ispred jame i crpne stanice ograditi zaštitnom niskom drvenom ili plastičnom ogradom, na koju treba postaviti opomensku tablicu za zabranu ulaska motornih vozila u taj prostor.

2.5.1.8.1. Uljna jama

Konstrukcija uljne jame omogućuje prijem ukupnog trafo ulja iz jednog transformatora, kao i ukupne količine atmosferske i protivpožarne vode koja kroz trafo kadu dospeva u uljnu jamu.

Uljna jama je separator nečiste tečnosti čiji je zadatak razdvajanje ulja od vode, taloženje muljnih nečistoća i odvod viška vode.

Uljna jama se sastoji od tri komore i to:

- A. ulivne komore
- B. komore za razdvajanje i stabilizaciju tečnosti
- C. izlivne komore za vodu

Celokupna uljna jama funkcioniše kao sistem spojnih sudova i ona mora biti apsolutno vodonepropusna. Jama se odmah po izgradnji, puni vodom i nivo vode se trajno održava. Svako doticanje nove vode i ulja, automatski istiskuje vodu dalje iz sistema jame a zadržava ulje.

Ceo objekat jame će se izraditi od vodonepropusnog armiranog betona C30/37, marke vodonepropustljivosti V-II.

Beton u celoj konstrukciji mora zadovoljiti uslove vodonepropusnosti što će se postići na sledeći način:

- konstrukcija zidova, podova, gornje ploče i revizionih otvora mora biti izvedena od betona koji će garantovano biti vodonepropusan, čime se omogućava da sadržaj jame ne ističe u teren, a isto tako onemogućen je priliv podzemne vode u jamu. Vodonepropusnost betona obezbediti pravilnim izborom granulacije i vodocementnog faktora, dodavanjem aditiva koji služe da betonu daju svojstva vodonepropusnosti,
- pravilnim armiranjem elemenata konstrukcije da bi se izbegla pojava prslina u betonu koje su veće od dozvoljenih.
- ugradnjom zaptivne trake (vodonepropune membrane) na mestu nastavka betoniranja,
- izradom slojeva hidroizolacije oko cele konstrukcije objekta,
- kao i nanošenjem epoksidnog samoliva u kompletnoj unutrašnjosti konstrukcije.

2.5.1.8.2. Crpna stanica

Crpna stanica služi za prepumpavanje viška vode koja prolazi kroz uljnu jamu do obližnjeg novoizgrađenog odvodnog jarka van ograde kompleksa.

Viškovi vode iz jame se cevima ulivaju u crpnu stanicu. Akumulirana voda u crpnoj stanici, automatskim uključivanjem stabilne potopljene pumpe potiskuje se dalje u sistem za odvođenje površinskih voda.

Konstrukcija crpne stanice je, takođe, kao i kod jame za ulje, od vodonepropusnog *armiranog betona sa dodatnom potrebnom hidroizolacijom*.

2.5.1.8.3. Uljna kanalizacija

Uljna kanalizacija od kada transformatora do uljne jame i od ulje jame do crpne stanice se izvodi od centrifugiranih betonskih cevi sa glatkom unutrašnjom površinom Ø400mm. Ove cevi se izvode kao najpogodnije zbog visoke temperature koju može da ostvari ključalo ulje. Uljna kanalizacija se izvodi u projektovanim padovima ne manjim od 0.5%. Zbog agresivnosti ulja, spojeve cevi treba obraditi visokovrednim zaptivnim malterom otpornim na ulje iz transformatora sa dodatnim ojačanjima od nearmiranih betonskih pretenova.

Na svim mestima promene pravca, nagiba ili priključenja cevi i na dužim pravcima do 30m uljne kanalizacije, izvode se šahtovi od vodonepropusnog armiranog betona sa dodatnom potrebnom hidroizolacijom.

Na delu od crpne stanice do obližnjeg jarka izvode se PVC, PP ili keramičke kanalizacione cevi min Ø300mm.

Sve cevi se postavljaju u sloju peska koji okružuje cevi min 10cm sa donje i gornje strane, a iznad peska je predviđena nabijena zemlja.

Sve cevi se postavljaju pre betoniranja šahtova i betoniranja otvora u postojećim zidovima kada transformatora, jamei za ulje i crpne stanice.

2.5.1.8.4. Šahtovi uljne kanalizacije

Šahtovi uljne kanalizacije se izvode od vodonepropusnog armiranog betona C25/30, marke vodonepropustljivosti V-II sa izradom kinete na dnu šahta.

Da bi se obezbedila vodonepropusnost, šahtove betonirati i obraditi hidroizolacijom na isti način kao i uljnu jamu.

Pre početka betoniranja, dodirne površine cevi sa betonom premazati premazima za spoj cevi (betona i plastike) i betona, pri čemu se strogo pridržavati upustava proizvođača. Nakon betoniranja sva mesta spoja cevi i betona, sa spoljne i unutrašnje strane, šahtova, zidova kade transformatora i jame za ulje, premazati epoksidima. Preporučuje se upotreba epoksidnih zaštitnih premaza SIKAGARD– 63N i lepkova SIKADUR-31CF Normal proizvođača SIKE.

Penjalice na šahtovima su tipske livenogvozdene prema SRPS M.J6.285.

Poklopci šahtova se nabavljaju gotovi prefabrikovani za kvadratnom osnovom 80x80cm, predviđeni za lak saobraćaj..

2.5.1.8.5. Ostali objekti

U ostale objekte uljne kanalizacije spadaju prefabrikovani koalescentni separator lakih naftnih derivata i prelivni šaht.

Potreba za izradom ovih objekata biće definisana u kasnijim fazama projektovanja nakon usaglašavanja sa zahtevima investitora odnosno utvrđivanja izgleda nasutog zemljanog platoa TS

2.5.1.13. Sistem kablovske kanalizacije

Svi kablovi kroz kompleks TS je predviđeno da se polažu kroz zemljane rovove ili kroz novi sistem kablovske kanalizacije.

Polaganje kroz zemljane rovove je predviđeno od nosača aparata do obližnjih kablovskih kanala, a kroz ostali deo kompleksa do relejnih kućica i do pogonske zgrade, polaganje je predviđeno kroz novi sistem kablovske kanalizacije

Novi sistem kablovske kanalizacije se sastoji od kablovskih kanala, šahtova i kablovskih propusta ispod staza.

Duž trase kablovske kanalizacije na svim mestima ukrštanja kanala sa stazama izvode se kablovski propusti, dok se kablovski kanali izvode na svim ostalim deonicama (na slobodnim površinama platoa). Novi kablovski šahtovi se izvode na pojedinim mestima gde je, zbog ukrštanja kanala ili ulaska u zgradu ili relejne kućice, potreban veći prostor zbog manipulacije sa kablovima. Kablovski propusti izvode se i ispred prekidača zbog potrebe pristupa mehanizacije.

Kablovski propusti se mogu izvoditi sa kutijastim poprečnim presekom tjs. sa otvorom u sredini za prolaz kablova ili sa punim pravougaonim poprečnim presekom sa potrebnom količinom ugrađenih PVC cevi za prolaz kablova. Svi propusti se izvode od betona C25/30 i armiraju se mražastom armaturom B500A i/ili armaturnim šipkama B500B.

Novi kablovski kanali se izvode sa poprečnim presekom u obliku slova "U" i odozgo se zatvara pomoću demontažnih, armirano-betonskih poklopnih ploča. Izuzetak mogu biti mesta gde će kanali menjati pravac ili se ukrštati sa drugim kanalom, odnosno mesta na kojima može biti predviđen prelaz površinske vode, kao i staze za ulaz u relejne kućice, a na kojima će se umesto demontažnih poklopnih ploča izvesti fiksna gornja ploča u nivou okolnog terena.

Vrhovi kablovskih kanala se izvode sa odgovarajućim padovima koji prate nagib terena. Dubina kanala je ili konstantna tjs prati nagib terena ili promenljiva, a sve kako bi se sva atmosferska voda koja dospe u kanal, sprovela do dela kanala sa dnom na najnižoj apsolutnoj visinskoj koti, gde će se izvesti izlivna cev do obližnjeg odvodnog jarka van ograde TS.

Kablovi se u kanalima polažu po čeličnim nosačima (regalima) koji se ankeruju u zidove kanala.

Takođe, kroz zidove kablovskih kanala, na odgovarajućim mestima, ugrađuju se plastične cevi za prolaz uzemljivača kao i svih kablova do visokonaponske opreme u poljima postrojenja.

Novi kablovski kanalima i kablovski šahtovi se izvode od betona C25/30 i armiraju se mražastom armaturom B500A i armaturnim šipkama B500B.

2.5.1.14. Noseća konstrukcija visokonaponske opreme – portali i nosači aparata

Kao noseća konstrukcija visokonaponske opreme u TS koriste se nosači aparata a kao noseća konstrukcija provodnika i zaštitnih užadi u TS koriste se portali.

2.5.1.10.1. Portali u RP 400 kV

U RP 400 kV izvodi se ukupno 21 portal od kojih se 1 prostire preko 11 polja (P_{2b}), 2 portala preko 2 polja (P_1), 1 preko 3 polja (P_{1a}), 3 preko 1 polja (P_{1b} i P_{1c}), a ostalih 14 su sabirnički portali (P_2 i P_{2a}) i oni se svaki, prostiru preko 1 polja.

Širina svakog polja (sabitnica), odnosno osno rastojanje između stubova svakog portala iznosi 24m. Svi stubovi jednog portala su međusobno povezani riglama. Rigle na stubovima portala P_2 i P_{2A} se montiraju tako da im je visina veze provodnika (sabitnica) minimum 13 m od kote terena. Međusobna rastojanja faza provodnika (sabitnica) na svim riglama iznosi 6 m. Veze provodnika na riglama su predviđene da se izvedu zastavicama.

Rigle novih portala će se izvoditi u formi četvoropojasne ili tropojasne rešetke, sa pojasevima i ispunom od valjanih profila. Rigle su konstantnog oblika ravni poprečnog preseka u vidu kvadrata ili trougla. Sve veze elemenata konstrukcije su predviđene zavrtnjevima. Veza rigle sa stubom je predviđena zavrtnjevima i podvezicama (čvornim limovima)

Stubovi svih portala se izvide u visini koja je potrebna da se namontiraju pripadajuće rigle. Na pojedinim stubovima portala se izvide nadvišenja od min 7m zbog montaže gromobranskih šiljaka.

Stubovi novih portala će se izvoditi u formi četvoropojasne ili ravanske rešetke, sa pojasevima i ispunom od valjanih profila. Stubovi su promenljivog oblika u vidu zarubljene piramide ili trapeza. Pojasni štapovi se izvide u nagibu i stub se širi od vrha ka dnu u oba ili jednom pravcu. Sve veze elemenata konstrukcije su predviđene zavrtnjevima ili zavarivanjem u zavisnosti da li su stubovi četvoropojasne ili ravanske rešetke..

Na pojedinim stubovima portala predviđa se ugradnja nosača reflektora.

Sva nova čelična konstrukcija portala se izvodi od čelika S235 JR. Svi varovi su kvaliteta C, a zavrtnjevi i ankeri klase čvrstoće 8.8. Kompletna čelična konstrukcija se zaštićuje od korozije toplim cinkovanjem.

Temelji stubova portala su armiranobetonski i izvide se u dve faze od betona C25/30. U prvoj fazi betoniranja ostavljaju se ankerne rupe, zajedno sa šlicem za postavljanje PVC cevi za prolaz uzemljivača i eventualnih kablova i optike. Zalivanje ankernih rupa u II fazi, vrši se nakon postavljanja armature, čelične konstrukcije stubova portala i postavljanja PVC cevi.

Armiranje temelja je konstruktivno sa mrežastom armaturom B500A i armaturnim šipkama B500B.

Deo temelja iznad terena se obrađuje cementnim malterom sa gornjom površinom u nagibu zbog oticanja površinske vode i vrši se odgovarajuća hidrofobna impregnacija kompletne kape temelja

2.5.1.10.2. Portali u RP 110 kV

U RP 110 kV izvodi se ukupno 8 portala od kojih su:

- 2 *sabitnička portala* (P_I i P_{II}), koji se prostiru preko 8, tj. 7 polja respektivno;
- 4 *izlazna portala* (P_{III} , P_{IV} , P_V i P_{VI}), koji se prostiru preko 2, 5, 3 i 4 polja respektivno;
- i 2 *vezna trafo portala* (P_{VII}) koji su samci prostiru se preko jednog polja.

U budućnosti predviđeno je proširenje portala P_{II} za još 4 polja, izrada još jednog veznog trafo portala P_{VII} , kao i izrada još jednog izlaznog portala P_{III} .

Sabitnički portali P_I i P_{II} se izvide kao klasični sabitnički portali sa centralnim glavnim portalom i simetričnim sabitničkim portalima koji se na njega obostrano vezuju, Širina svakog polja (sabitnica), odnosno osno rastojanje između stubova portala iznosi 9m. Svi stubovi jednog portala

su međusobno povezani riglama. Sabirničke rigle na portalima se montiraju tako da im je visina veze provodnika (sabirnica) minimum 7.5m od kote terena. Rogle na centralnom portalu se montiraju tako da im je visina veze provodnika minimum 10 m od kote terena. Pojedini stubovi centralnog portala se izvode sa nadvišenjem od minimum 3m zbog ugradnje gromobranskih šiljaka. Međusobna rastojanja faza provodnika (sabirnica) na svim riglama iznosi 2m. Veze provodnika na riglama su predviđene da se izvedu zastavicama.

Svi izlazni vezni trafo portali se izvode tako da im je širina svakog polja, odnosno osno rastojanje između stubova 9m. Svi stubovi jednog portala su međusobno povezani riglama. Rogle na svim portalima se montiraju tako da im je visina veze provodnika minimum 10m od kote terena. Svi stubovi se izvode sa nadvišenjem od minimum 3m zbog ugradnje gromobranskih šiljaka i zaštitnih užadi. Međusobna rastojanja faza provodnika na svim riglama iznosi 2m. Veze provodnika na riglama su predviđene da se izvedu zastavicama.

Rogle novih portala će se izvoditi kao virendelski sistem, kao ravanske konstrukcije dobijeni od dva valjana U profila, koji su na odgovarajućim rastojanjima međusobno spojena sa limovima za ukrućenje, koji se vare za obe nožice svakog pojasa. Rogle su konstantnog oblika poprečnog preseka u podužnom pravcu. Sve veze elemenata konstrukcije su predviđene zavarivanjem a veza rigle sa stubovima je predviđena zavrtanjima i čvornim limovima.

Stubovi novih portala će se izvoditi kao virendelski sistem, kao ravanske konstrukcije dobijeni od dva valjana U profila, koji su na odgovarajućim rastojanjima međusobno spojeni sa limovima za ukrućenje, koji se vare za obe nožice svakog pojasa. Pojasevi su do mesta montaže rigle nagnuti jedan prema drugom, tjs, stubovi se sužavaju od mesta ulaska u temelj do mesta kačenja rigle, dok su od mesta kačenja rigle pa do vrha stuba paralelni tjs stubovi na tom delu zadržavaju konstantan oblika poprečnog preseka. Sve veze elemenata konstrukcije su predviđene zavarivanjem.

Na pojedinim stubovima portala predviđa se ugradnja nosača reflektora.

Sva nova čelična konstrukcija portala se izvodi od čelika S235 JR. Svi varovi su kvaliteta C, a zavrtnjevi i ankeri klase čvrstoće 8.8. Kompletna čelična konstrukcija se zaštićuje od korozije toplim cinkovanjem.

Temelji stubova portala su armiranobetonski i izvode se u dve faze od betona C25/30. U prvoj fazi betoniranja ostavljaju se ankerne rupe, zajedno sa šlicem za postavljanje PVC cevi za prolaz uzemljivača i eventualnih kablova i optike. Zalivanje ankernih rupa u II fazi, vrši se nakon postavljanja armature, čelične konstrukcije stubova portala i postavljanja PVC cevi.

Armiranje temelja je konstruktivno sa mrežastom armaturom B500A i armaturnim šipkama B500B.

Deo temelja iznad terena se obrađuje cementnim malterom sa gornjom površinom u nagibu zbog oticanja površinske vode i vrši se odgovarajuća hidrofobna impregnacija kompletne kape temelja

2.5.1.10.3. Nosači aparata u RP 400 kV

Svi nosači aparata se izvode u radionici osim nosača prekidača za koje se predviđa nabavka prefabrikovanih nosača zajedno sa nabavljenom opremom.

Većina nosača aparata se izvode kao čelični konzolni stubovi samci, na čijim vrhovima se montiraju aparati. Oni se izvode kao klasične četvero pojasne zavarene rešetke ili kao četvero pojasni nosači, čiji su pojasevi međusobno horizontalno povezani zavarenim vertikalnim limovima za ukrućenje. Izuzetak su nosači rastavljača kod kojih su stubovi povezani dodatnim riglama na vrhu tako da obrazuju ramovsku konstrukciju. Kod ovih nosača veza sa aparatima se ostvaruje preko rupa ostavljenim na riglama a na stubovima se dodatno izvode posebni nosači pogona.

Svi nosači se izvode od valjanih profila i limova, i projektovaće se se za opremu na osnovu mernih skica dobijenih od investitora. Veza aparata sa konstrukcijom se izvodi pomoću zavrtnjeva.

Veza svih nosača sa temeljima je predviđena preko ankera koji su ugrađeni u temelje.

Sva nova čelična konstrukcija se izvodi od čelika S235 JR. Svi varovi su kvaliteta C, a zavrtnjevi i ankeri klase čvrstoće 8.8. Kompletne čelične konstrukcije se zaštićuju od korozije toplim cinkovanjem.

Temelji nosača aparata se izgrade kompletni u jednoj etapi od betona C25/30, sa ugradnjom ankera za vezu čeličnih nosača izvedenih u radionici ili nabavljenih prefabrikovanih nosača.

Zalivanje betonom se vrši tek nakon postavljanja armature; postavljanja, centrisanja, kompletne provere ankernog sklopa i postavljanja svih PVC cevi za prolaz uzemljivača i kablova.

Armiranje temelja je konstruktivno sa mrežastom armaturom B500A i armaturnim šipkama B500B.

Deo temelja iznad terena se obrađuje cementnim malterom sa gornjom površinom u nagibu zbog oticanja površinske vode i vrši se odgovarajuća hidrofobna impregnacija kompletne kape temelja

2.5.1.10.4. Nosači aparata u RP 110 kV

Svi nosači aparata se izgrade u radionici osim nosača prekidača za koje se predviđa nabavka prefabrikovanih nosača zajedno sa nabavljenom opremom.

Većina nosača aparata se izgrade kao čelični konzolni stubovi samci koji se dobijaju od dva sučeono zavarena U profila, koji obrazuju kutijasti izgled poprečnog preseka stuba. Na vrhu i dnu svakog nosača izgrade se zavarene ploče sa rupama, dodatno ojačane vertikalnim ukrućenjima, preko kojih se ankerima nosač vezuje za temelj, odnosno preko kojih se zavrtnjevima aparat vezuje za nosač.

Izuzetak su nosači rastavljača kod kojih su stubovi nosača povezani dodatnim riglama na vrhu tako da obrazuju ramovsku konstrukciju. Kod ovih nosača, veza sa aparatima se ostvaruje preko rupa ostavljenim na riglama a na stubovima se dodatno izgrade posebni nosači pogona.

Svi nosači se izgrade kao zavarene konstrukcije od valjanih profila i limova, i projektovane se za opremu na osnovu mernih skica dobijenih od investitora.

Sva nova čelična konstrukcija se izvodi od čelika S235 JR. Svi varovi su kvaliteta C, a zavrtnjevi i ankeri klase čvrstoće 8.8. Kompletne čelične konstrukcije se zaštićuju od korozije toplim cinkovanjem.

Temelji nosača aparata se izgrade kompletni u jednoj etapi od betona C25/30, sa ugradnjom ankera za vezu čeličnih nosača izvedenih u radionici ili nabavljenih prefabrikovanih nosača.

Zalivanje betonom se vrši tek nakon postavljanja armature; postavljanja, centrisanja, kompletne provere ankernog sklopa i postavljanja svih PVC cevi za prolaz uzemljivača i kablova.

Armiranje temelja je konstruktivno sa mrežastom armaturom B500A i armaturnim šipkama B500B.

Deo temelja iznad terena se obrađuje cementnim malterom sa gornjom površinom u nagibu zbog oticanja površinske vode i vrši se odgovarajuća hidrofobna impregnacija kompletne kape temelja

2.5.1.10.5. Nosači aparata i ostali objekti u transformaciji 400/110 kV

Svi nosači aparata sa temeljima, koji se ugrađuju pored svakog temelja i kade transformatora, će se izvoditi u svemu, kao kombinacija svih opisa datih u stavkama 2.5.1.10.3 i 2.5.1.10.4.

U ovoj fazi projektovanja dispoziciono je predviđeno da se izvodi samo po 3 nosača odvodnika prenapona uz svaki temelj i kadu transformatora. Temelji ovih nosača će se izvoditi bez nadvišenja, sa vrhom u nivou pristunog platoa (staze) do kada transformatora. Sve radove na izvođenju ovih temelja treba vršiti paralelno sa radovima na izradi pristupnog platoa (staze) do kade transformatora.

Da li će se ugrađivati još neka oprema (dodatni nosači sa temeljima) ili izvoditi neki dodatni objekti (šahtovi za uzemljenje nule itd) oko kada transformatora, kasnije će se definisati u daljoj razradi ovog projekta.

2.5.1.15. Temelji stubova rasvete i sigurnosnih kamera uz spoljnu ogradu.

Osvetljenje u postrojenju će se izvoditi delimično na portalima i pogonskoj zgradi, a delimično preko posebnih stubova rasvete (kandelabara) koji će uglavnom biti smešteni uz spoljašnju ogradu TS sa unutrašnje strane.

Video nadzor postrojenja će se uglavnom izvoditi na posebnim stubovima smeštenim uz spoljašnju ogradu TS sa unutrašnje strane..

Temelji svih opisanih stubova će se izvoditi na licu od betona C25/30 i armiraće se mrežastom armaturom B500A i armaturnim šipkama B500B. U temelje se pre betoniranja postavljaju PVC cevi za prolaz kablova a veza sa stubovima je predviđena preko ankera ugrađenih u temelje.

Stubove rasvete nabavljati prefabrikovane od nekog renomiranog proizvođača, a stubove za video nadzor izvoditi u radionici od čelika S235.

Zaštita stubova od korozije toplim cinkovanjem.

Temelji stubova nisu dispoziciono prikazani u ovom projektu, jer će se njihova brojnost kao i raspored odrediti tek u kasnijim fazama projektovanja.

2.5.1.16. Ograde oko u i kompleksu, sa svim potrebnim kolskim i pešačkim kapijama

Oko novoprojektovane TS se izvodi spoljašnja, prefabrikovana visoka bezbednosna ograda, panelnog tipa sa bodljikavom ili žilet žicom na vrhu, u svemu prema internim standardima EMS-a. Minimalna visina panela ograde je 2m od terena, odnosno 2.5m sa zaštitom na vrhu.

U okviru spoljašnje ograde izvešće se glavna ulazna kolska kapija u kompleks TS, kao klizna, minimalne širine 6m. Pored nje izvešće se jednokrlna pešačka kapija širine do 1.2m. Visine svih kapija su minimum 2m od terena.

Unutar TS, kao razdelna ograda izvodi se unutrašnja niska prefabrikovana ograda, panelnog tipa, u svemu prema internim standardima EMS-a. Minimalna visina panela je 1.2m od terena.

U okviru unutrašnje ograde izvešće se ukupno četiri dvokrilne kolske kapije za ulaz u razvodna postrojenja. Kapije se izvode za staze širine 6m (1 kom.) odnosno 3.5m (3 kom.). Visine svih kapija su minimum 1.2m od terena.

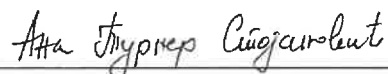
Na svim spojevima unutrašnje i spoljašnje ograde se izvodi izolaciona ograda, tj. posebni delovi ograde sačinjeni od drveta ili fiberglasa, tzv. izolacioni umetci, dužine minimum 3m.

Na prostoru oko crpne stanice i uljne jame izvodi se niska opomenska ograda visine do 0.8m kako bi sprečio prilaz vozilima. Ova ograda se takođe izvodi od izolacionih materijala (drveta, plastike itd...)

Sve ograde nabavljati od nekog renomiranog proizvođača ograde i kapija tipa LEGI ili sl. Zaštita ograde od korozije izvoditi toplim cinkovanjem, sa dodatnim plastificiranjem.

Paneli ograde se montiraju na prefabrikovane stubove ograde, koji se ubetonirani u temelje samce koji se izvode od betona C25/30 i armiraju se mrežastom armaturom MAG500/560.

Odgovorni projektant



Ana Turner Stojanović, dipl.građ.inž.

licenca br.310 G290 08

2.6. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

2.6.1. PROCENA KOLIČINE RADOVA

2.6.1. PROCENA KOLIČINA RADOVA

2.5.1.5. Uvod

U daljem tekstu date su procenje količine radova na osnovu datog dispozicionog rešenja.

S obzirom da se u trenutku projektovanja nije znala oprema, nije postojao geotehnički elaborat lokacije, kao ni da se nisu znale sile od zatezanja provodnika kako u samoj TS tako i prema DV, sve dimenzije temelja i drugih podzemnih objekata, kao i njihove dubine fundiranja su pretpostavljene na osnovu sličnih objekata koji su izvedeni.

Podaci dati u daljem tekstu mogu se iskoristiti za izradu geotehničkog elaborata, za proračun nosivosti i sleganja temelja i podzemnih objekata.

2.5.1.6. Plato TS

Predviđa se izrada nasipa za novi plato TS, na prostoru približno pravougaone osnove dimenzija **362x224.2m**, što daje ukupnu površinu od **Pp=80074,4 m²**. U dimenzije osnove nije ušla izrada škarpe nasipa novog platoa TS. Predviđeno je uklanjanje u humusa u debljini do max **0.5m** i nasipanje zdravom zemljom u visini do max **1m**.

Okolo novog platoa TS, po celom obimu odmah uz škarpu nasipa, se predviđa izrada sistema odvodnih zemljanih jarkova, sa vezom na postojeći odvodni kanal koji se nalazi u neposrednoj blizini kompleksa TS. Minimalna dubina ovih jarkova ne sme biti manja od **0.5m** u odnosu na okolni postojeći teren, a u zavisnosti od podužnih padova ona se povećava. Nagibi ivica jarka se izvode u odnosu **1:1**. Površina predviđena za izradu svih zemljanih odvodnih jarkova i škarpe platoa TS iznosi približno **Poj=5415,4 m²**.

2.5.1.7. Mreža internih staza unutar postrojenja sa vezom na pristupnu ulicu

Staze širine 6m (uključene krivine, lepeze i pristupni platoi transformatorima)

Oсна dužina pravaca staza..... **Lgs = 550.93 m'**

Površina svih staza bez ivičnjaka..... **Pgs = 3834.23 m²**

Staze širine 3.5m (uključene krivine, lepeze i parkinzi)

Oсна dužina pravaca staza..... **Lps = 1638,42 m'**

Površina svih staze bez ivičnjaka..... **Pps = 6050,40 m²**

Trotoar uz ulaznu kapiju bez ivičnjaka

Širina trotoara..... **dt = 1.55 m**

Srednja dužina trotoara..... **Lt = 23.3 m'**

Površina trotoara..... **Pt = 35.70 m²**

Ivičnjaci

Ukupna dužina..... **Liv = 4442.80 m'**

2.5.1.8. AB plato – otvoreni magacin za odlaganje opreme

Dimenzije platoa:..... **AxB = 20x30 m**

Površina platoa:..... **Pabp = 600 m²**

2.5.1.9. Pogonska zgrada, relejne kućice i portirnica sa pratećim objektima

Obrađeno kroz sveske 1/1, 1/2 i 1/3 ovog projekta.

2.5.1.10. Temelji i kade transformatora

Izvode se ukupno 3 temelja sa kadama transformatora.

Dimenzija jedne kade **AxB=9x16m** i dubine fundiranja do **1m**. Debljine zidova i podne ploče **d=15-20cm**

Dimenzije temeljne stope, jedne temeljne trake temelja transformatora **AxBxL=2.8x1.0x9m**, dubina fundiranja do **3.2m**. Izvode se dve temeljne trake po temelju transformatora.

Dimenzije jednog temeljnog vrata, jedne temeljne trake temelja transformatora **AxBxL=0,8x2.15x9m**. Izvode se dva temeljna vrata po temeljnoj traci temelja transformatora.

2.5.1.11. Uljna kanalizacija sa jamom za ulje, crpnom stanicom i ostalim objektima

Uljna jama

Izvodi se ukupno **1** uljna jama, minimalnih dimenzija **AxBxH=10.85x4.85x3,5 m** i dubine fundiranja do **5 m**. Debljine zidova i podne ploče **d=30cm**. Debljine zidova revizionih otvora **d=15cm**.

Moguće su izmene u dimenzijama jame u kasnijim fazama projektovanja u zavisnosti od očekivane količine ulja u nabavljenim transformatorima.

Crpna stanica

Izvodi se ukupno **1** crpna stanica, dimenzije osnove **AxB=5.1x2.6m** i dubine fundiranja do **5 m**. Debljine zidova i podne ploče **d=20-30cm**. Debljine zidova revizionih otvora **d=15cm**. Minimalno ugradnja **2** pumpe sa protokom **30 l/s**.

Uljna kanalizacija

Ugrađuje se približno **230m'** AB cevi **Ø400mm** i približno **31m'** PE, PP, PVC ili keramičkih cevi **Ø300mm**. Sve cevi se polažu u rovovima minimalne širine **80cm** i maksimalne dubine do **3m**. Cevi se postavljaju u slojevima peska minimalne ukupne debljine **10cm+Øcevi+10cm**.

Šahtovi uljne kanalizacije

Izvodi se ukupno **10 kom** šahtova dimenzije osnove **AxB=1,1x1,1m** i promenljivih dubina fundiranja do maksimalna dubine do **3m**. Debljine zidova i podne ploče **d=15cm**.

Ostali objekti

- eventualna ugradnja prefabrikovanog koalescentnog separatora lakih naftnih derivata **1 kom**
- eventualni prelivni šaht..... **1 kom**

2.5.1.12. Sistem kablovske kanalizacije

Kablovski kanali

Svi kablovski kanali se izvode sa debljinama zidova i podne ploče **d=15cm**. Dubine fundiranja kanala su promenljive do maksimalno **1.3m**. Na vrhu kanala se ugrađuju demontažne poklopne ploče širine do **40cm** i maksimalne debljine za zubom **d=8+2=10cm**. Dužina poklopnih ploča L odgovara ukupnoj širini kanala.

- Kablovski kanali širine 0,9m..... **ΣL=156.6 m'**
- Kablovski kanali širine 1,2m i šire..... **ΣL=925 m'**

Kablovski propusti

Izvodi se ukupno **14** kablovskih propusta ispod staza i na mestima prilasku prekidačima. Dužine propusta su promenljive. Propusti se izvode ili sa potrebnim brojem zabetoniranih cevi **Ø150mm** ili sa otvorom u sredini čije čiste dimenzije u zavisnosti od tipa kanala, ne smeju biti manje od **AxB=60x60cm** ili **AxB=90x60cm**. Kod propusta sa otvorom, debljine zidova i gornje i donje ploče propusta ne smeju biti manji od **20cm**

- Kablovski propusti ispod staze 3.5m, minAxB=60x60cm..... **ΣL=35.4 m'**
- Kablovski propusti ispod staze 3.5m, minAxB=90x60cm..... **ΣL=51.1 m'**

- Kablovski propusti za prolaz do prekidača, minAx_B=90x60cm.....**ΣL=88.6 m'**
- Kablovski propusti ispod staze 6m, minAx_B=90x60cm.....**ΣL=17.9 m'**

Kablovski šahtovi

Izvodi se ukupno **10** šahta, od kojih **6 kom** dimenzija osnove **AxB=1.2x1.2m** (između dva propusta za prolazak mehanizacije do prekidača), **2 kom** dimenzija osnove **AxB=2x2m** (za ulazak kablova od relejnih kućica u pogonsku zgradu) i **1 kom.** dimenzija osnove **AxB=2.6x2.6m** (za ulazak kablovskih vodova u pogonsku zgradu). Svi kablovski šahtovi se izvode sa debljinama zidova i podne ploče od minimum **d=15cm**. Dubine fundiranja su do maksimalno **2m**.

2.5.1.13. Noseća konstrukcija visokonaponske opreme – portali i nosači aparata

Portali u RP 400 kV

Očekuje se izrada temelja dubine fundiranja **Df=2.8-3.0m** i dimenzija osnove temeljne stope **AxB=4.2x3.0m; AxB=5.1x3.6m; AxB=5.7x4.0m; AxB=5.9x4.4m** i **AxB=6.3x4.6m**. Visine gromobranskih šiljaka mogu biti različite.

- Krajni stub portala minimalne visine H=26.5m (sa temeljom).....**3 kom.**
- Srednji stub portala min. visine H=26.5m (sa temeljom).....**1 kom.**
- Krajni stub portala min. visine H=20m (sa temeljom).....**7 kom.**
- Srednji stub portala min. visine H=20m (sa temeljom).....**3 kom.**
- Krajni stub portala minimalne visine H=19m (sa temeljom).....**10 kom.**
- Srednji stub portala min. visine H=19m (sa temeljom).....**10 kom.**
- Krajni stub portala min. visine H=13m (sa temeljom).....**28 kom.**
- Minimalni broj gromobranskih šiljaka.....**21 kom.**
- Sabirničke rigle portala.....**14 kom.**
- Ostale rigle portala.....**24 kom.**

Portali u RP 110 kV

Očekuje se izrada temelja dubine fundiranja **Df=2.0m** i dimenzija osnove temeljne stope **AxB=3.0x2.0m; AxB=3.6x2.4m; AxB=4.0x2.6m; AxB=4.8x3.0m**. Visine gromobranskih šiljaka mogu biti različite.

- Krajni stub portala minimalne visine H=13m (sa temeljom).....**12 kom.**
- Srednji stub portala min. visine H=13m (sa temeljom).....**14 kom.**
- Sabirnički stub portala min. visine H=8m (sa temeljom).....**12 kom.**
- Srednji stub portala min. visine H=10.5m (sa temeljom).....**7 kom.**
- Sabirnički srednji stub portala min. H=13m (sa temeljom).....**6 kom.**
- Minimalni broj gromobranskih šiljaka.....**26 kom.**
- Sabirničke rigle portala.....**12 kom.**
- Ostale rigle portala.....**31 kom.**

Nosači aparata u RP 400 kV

Očekuje se izrada temelja dubine fundiranja **Df=1.7m** i dimenzija osnove temeljne stope **AxB=2.0x2.0m**; kao i dubine fundiranja **Df=1.3m** i dimenzija osnove temeljne **AxB=1.2x1.2m; AxB=1.4x1.4m; AxB=1.6x1.6m**.

- Nosači pola sabirničkog rastavljača.....**42 kom.**
- Temelji nosača polja sabirničkog rastavljača.....**84 kom.**
- Nosači pola izlaznog rastavljača.....**12 kom.**
- Temelji nosača pola izlaznog rastavljača.....**24 kom.**
- Prefabrikovani nosači prekidača (pretp. nosač po polu).....**21 kom.**
- Temelji nosača prekidača (pretpostavka nosač po polu).....**21 kom.**

- Nosači sa temeljima strujnih transformatora.....	21 kom.
- Nosači sa temeljima naponskih transformatora (i m. polje).....	14 kom.
- Nosači sa temeljima potpornih izolatora.....	48 kom.
- Nosači sa temeljima odvodnika prenapona.....	6 kom.
- Nosači sa temeljima uzemljivača sabirnica.....	6 kom.

Nosači aparata u RP 110 kV

Očekuje se izrada temelja dubine fundiranja $D_f=1.3m$ i dimenzija osnove temeljne stope $AxB=1.6x1.6m$; kao i dubine fundiranja $D_f=1.1m$ i dimenzija osnove temeljne $AxB=0.8x0.8m$; $AxB=1.0x1.0m$; $AxB=1.2x1.2m$.

- Nosači sabirničkog rastavljača.....	24 kom.
- Temelji nosača sabirničkog rastavljača.....	72 kom.
- Nosači izlaznog rastavljača.....	8 kom.
- Temelji nosača izlaznog rastavljača.....	24 kom.
- Prefabrikovani nosači prekidača (pretp. nosač po polu).....	36 kom.
- Temelji nosača prekidača (pretpostavka nosač po polu).....	36 kom.
- Nosači sa temeljima strujnih transformatora.....	36 kom.
- Nosači sa temeljima naponskih transformatora (i m. polja).....	33 kom.

Nosači aparata i ostali objekti u transformaciji 400/110 kV

Očekuje se izrada temelja dubine fundiranja $D_f=1.1m$ i dimenzija osnove temeljne stope $AxB=1.0x1.0m$.

- Nosači sa temeljima odvodnika prenapona.....	9 kom.
--	--------

2.5.1.14. Temelji stubova rasvete i sigurnosnih kamera uz spoljnu ogradu.

Očekuje se izrada temelja dubine fundiranja $D_f=0.8m$ i dimenzija osnove temeljne stope $AxB=0.6x0.6m$; i $AxB=0.8x0.8m$.

- Temelji prefabrikovanih stubova rasvete (pretpostavka).....	50 kom.
- Temelji i nosači opreme video nadzora (pretpostavka).....	15 kom.

2.5.1.15. Ograde oko u i kompleksu, sa svim potrebnim kolskim i pešačkim kapijama

Očekuje se izrada temelja ograde dubine fundiranja $D_f=0.8m$ i dimenzija osnove temeljne stope $AxB=0.6x0.6m$; i $AxB=0.8x0.8m$.

Očekuje se izrada temelja kapija dubine fundiranja $D_f=0.8-1.0m$ i dimenzija osnove temeljne stope $AxB=0.8x0.8m$; i $AxB=1.0x1.0m$.

Za svaki kapiju izvode se 2 temelja

Spoljašnja ograda

Izvodi se spoljašnja bezbednosna ograda visine panela min **2m** od kote terena

- Ukupna dužina ograde.....	1151.2 m'
- Minimalni broj panela ograde dužine 2.52m.....	459 kom
- Minimalni broj stubova i temelja ograde.....	461 kom
- Klizna kolska kapija za stazu širine 6m.....	1 kom.
- Jednokrnlina pešačka kapija širine 1.2m.....	1 kom.

Unutrašnja ograda

Izvodi se unutrašnja razdvojna ograda visine panela min **1.2m** od kote terena

- Ukupna dužina.....	210 m'
----------------------	--------

- Minimalni broj panela ograde dužine 2.52m..... **85 kom**
- Minimalni broj stubova i temelja ograde..... **88 kom**
- Dvokrilna kapija kapija za stazu širine 6m..... **1 kom**
- Dvokrilna kapija kapija za stazu širine 3.5m..... **3 kom**

Izolaciona ograda

- Ukupna dužina..... **6 m'**

Niska opomenska ograda do visine min 0.8m od kote terena

- Ukupna dužina..... **96 m'**

Odgovorni projektant

Ana Stojanović

Ana Turner Stojanović, dipl.građ.inž.

licenca br.310 G290 08

2.6.2. PROCENJENA VREDNOST RADOVA

2.6.2. PROCENJENA VREDNOST RADOVA

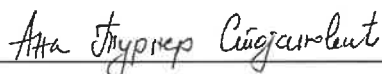
Procenjena vrednost radova mora se uzeti sa rezervom jer se može razlikovati od cene radova u kasnijim fazama razrade projekta pre svega zbog:

- Nepostojanja potvrđenih mernih skica opreme;
- Nepostojanja geomehaničkog elaborata;
- kao i konstantne promene nabavnih i transportnih cena osnovnih materijala u poslednje vreme usled problema nastalih prilikom pandemije bolesti COVID-19

U daljem tekstu date je data procenjena vrednost radova na osnovu datog dispozicionog rešenja.

2.6.2.1.	Plato TS.....	241.300.000,00 rsd
2.6.2.2.	Mreža internih staza unutar postrojenja sa vezom na pristupnu ulicu.....	91.400.000,00 rsd
2.6.2.3.	AB plato – otvoreni magacin za odlaganje opreme.....	42.700.000,00 rsd
2.6.2.4.	Pogonska zgrada, relejne kućice i portirnica sa pratećim objektima (Obrađeno kroz sveske 1/1, 1/2 i 1/3 ovog projekta).....	88.200.000,00 rsd
2.6.2.5.	Temelji i kade transformatora.....	40.000.000,00 rsd
2.6.2.6.	Uljna kanalizacija sa jamom za ulje, crpnom stanicom i ostalim objektima.....	20.000.000,00 rsd
2.6.2.7.	Sistem kablovske kanalizacije.....	31.200.000,00 rsd
2.6.2.8.	Noseća konstrukcija visokonaponske opreme	
2.6.2.8.1.	Portali u RP 400 kV.....	272.300.000,00 rsd
2.6.2.8.2.	Portali u RP 110 kV.....	99.400.000,00 rsd
2.6.2.8.3.	Nosači aparata u RP 400 kV.....	46.000.000,00 rsd
2.6.2.8.4.	Nosači aparata u RP 110 kV.....	22.500.000,00 rsd
2.6.2.8.5.	Nosači aparata i ostali objekti u transformaciji 400/110 kV.....	1.200.000,00 rsd
2.6.2.9.	Temelji stubova rasvete i sigurnosnih kamera uz spoljnu ogradu.....	2.200.000,00 rsd
2.6.2.10.	Ograde oko u i kompleksu, sa svim potrebnim kolskim i pešačkim kapijama.....	12.100.000,00 rsd
UKUPNO:		975.000.000,00 rsd

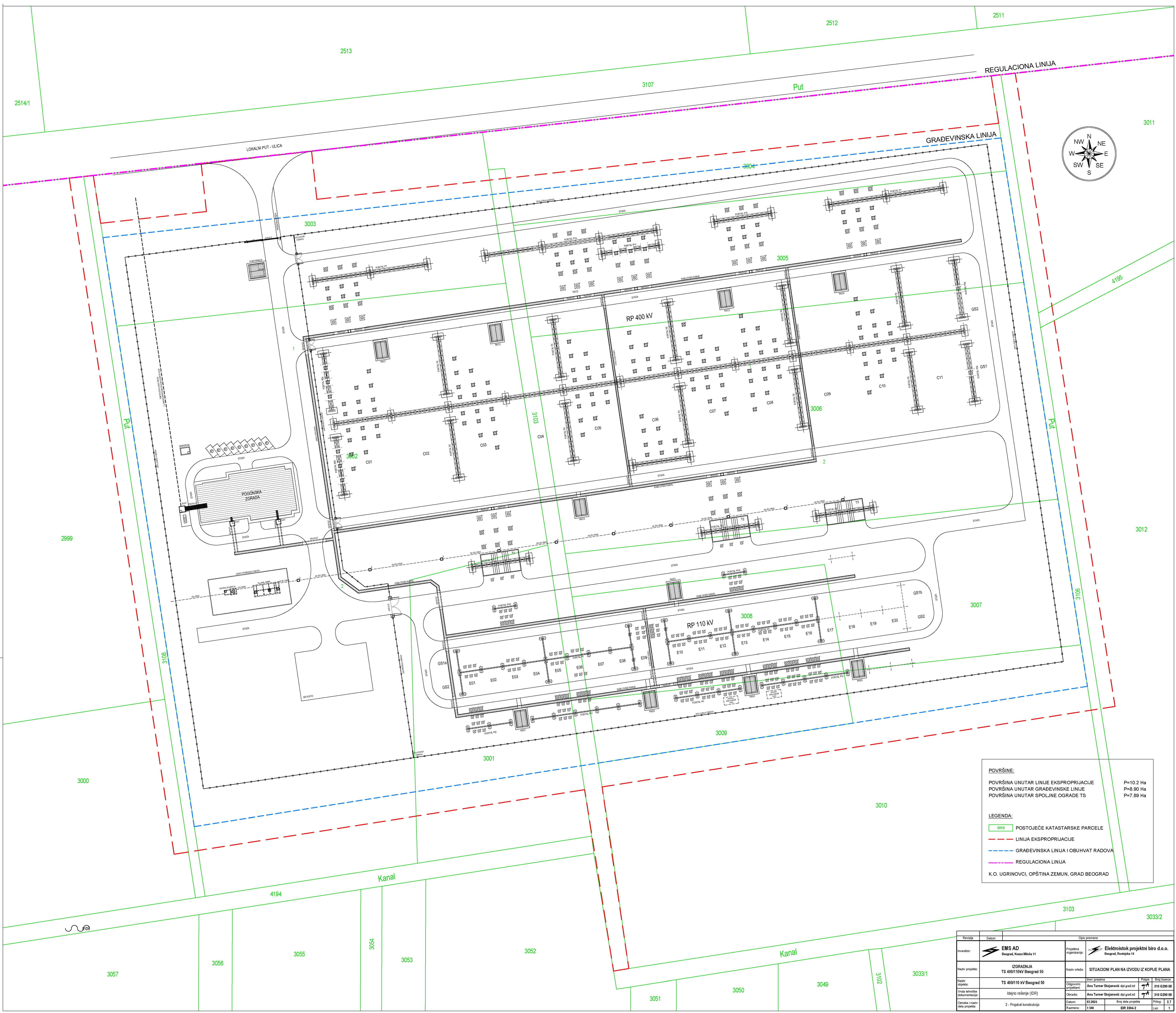
Odgovorni projektant



Ana Turner Stojanović, dipl.građ.inž.

licenca br.310 G290 08

2.7. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA



POVRŠINE:

POVRŠINA UNUTAR LINIJE EKSPROPRIJACIJE
POVRŠINA UNUTAR GRADEVINSKE LINIJE
POVRŠINA UNUTAR SPOLJNE OGRADE TS

P=10.2 Ha
P=8.90 Ha
P=7.89 Ha

LEGENDA:

3010 POSTOJEĆE KATASTARSKE PARCELE

--- LINIJA EKSPROPRIJACIJE

--- GRADEVINSKA LINIJA I OBUHVAT RADOVA

--- REGULACIONA LINIJA

K.O. UGRINOVCI, OPŠTINA ZEMUN, GRAD BEOGRAD

Revizija	Datum	Opis promene			
Inventor:	EMS AD Beograd, Kneza Miloša 11	Projektna organizacija:	Elektroistok projektni biro d.o.o. Beograd, Rovenska 14		
Naziv projekta:	IZGRADNJA TS 400/110kV Beograd 50	Naziv crteža:	SITUACIONI PLAN NA IZVODU IZ KOPJE PLANA		
Naziv objekta:	TS 400/110 kV Beograd 50	Ime i prezime Odgovorni projektant:	Ana Turner Stojanović dipl. grad. inž.	Podpis	310 0290 08
Vrsta tehničke dokumentacije:	Idejno rešenje (IDR)	Obrada:	Ana Turner Stojanović dipl. grad. inž.	310 0290 08	
Godina i mesec izdavanja projekta:	2 - Projekat konstrukcije	Datum:	02.2024.	Brig dela projekta	Prilozak: 2.7
		Razmera:	1:500	IDR 3304-2	1


















PRIBLIŽNA TRASA
CEVOVODA ZA VODOSNABDEVANJE



1. TEMELJI NOSAČA SABIRNIČKOG RASTAVLJAČA
 2. TEMELJI NOSAČA IZLAZNOG RASTAVLJAČA
 3. TEMELJI NOSAČA PREKIDICA
 4. TEMELJI NOSAČA STRUJNOG TRANSFORMATORA
 5. TEMELJ NOSAČA NAPONSKOG TRANSFORMATORA
 6. TEMELJ NOSAČA POTPORNOG ISOLATORA
 7. TEMELJ NOSAČA ODVOĐNIKA PRENAPONA
 8. TEMELJ NOSAČA UZEMLJIVAČA SABIRNICA
 9. SAHT ULJNE KANALIZACIJE
- RKG RELEJNE KLUČICE U RP 400 kV (i=1-5)
- RKE RELEJNE KLUČICE U RP 110 kV (i=1-5)

NAPOMENE:

- SVI KARAKTERISTIČNI PRESECI POLJA DATI SU U SVESCI 4.
- SA SPOLJNE STRANE SPOLJAŠNJE OGRADE U ŠIRINI DO 5m SE IZRADA ODVODNIH JARKOVA.

Krajina		Ostale promjene			
Ime autora					
Izraditelj:  EMS AD Beograd, Kneza Milos 11	Projekat organizacija:		Elektroistok projektni biro d.o.o. Beograd, Kraljica 11		
Naziv projekta:	IZORADNJA TS 400/110KV Beograd 50		Naziv crteža:		
Naziv objekta:	TS 400/110 KV Beograd 50		DISPOZICIJA		
Uvodi tehničke specifikacije:	Istoimno referencij (ISR)		Odgovorno izvođenje:		
Opis i namena projekta:	2. Projekat konstrukcije		Izvr. projekat:  Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204  Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204  Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204  Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204  Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204  Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204  Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204  Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204  Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204  Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204  Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204  Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204  Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204  Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204  Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204  Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204 Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204 Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204 Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204 Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204 Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204 Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204 Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204 Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204 Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204 Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204 Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204 Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204 Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204 Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204 Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204 Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204 Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204 Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204 Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204 Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204 Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204 Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204 Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204 Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204 Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204 Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204 Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204 Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204 Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204 Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204 Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204 Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204 Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204 Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204 Ana Tamar Stajković od gradnog broja: 01.3204 Ana Tamar Stajković		