

*Dokumentacija za odlučivanje o potrebi izrade  
Elaborata o procjeni uticaja na životnu sredinu za  
izgradnju TS 35/10kV, 2x8MVA "GRBALJ 2" sa  
priključnim 35 kV vodovima, na KP 1082 KO Gorovići u  
Kotoru, u zahvatu PUP-a Kotor, opština Kotor*

*Investitor: „CEDIS“ d.o.o, Podgorica*

*Obradivač: „D & D ing“ d.o.o. Berane*

*Novembar 2023. godine*



*[www.dd-ing.me](http://www.dd-ing.me)*

*[info@dd-ing.me](mailto:info@dd-ing.me)*

*068832800,068826259*

## Sadržaj

|   |    |
|---|----|
| 1. Opšte informacije.....   | 3  |
| 1.1. Podaci o nosiocu projekta (naziv pravnog lica/preduzetnika, ime i prezime odgovornog lica, adresa, registracioni/lični broj, brojevi telefona, fax-a i e-mail adresa).....   | 3  |
| 1.2. Glavni podaci o projektu (pun i skraćeni naziv, lokacija, adresa). ....  | 3  |
| 2. Opis lokacije.....   | 3  |
| 2.1. Postojeće i odobreno korišćenje zemljišta, potrebna površina zemljišta u m <sup>2</sup> , za vrijeme izgradnje, sa opisom fizičkih karakteristika i kartografskim prikazom odgovarajuće razmjere, kao i površini koja će biti obuhvaćena kada projekat bude stavljen u funkciju, kopiju plana katastarskih parcela na kojima se planira izvođenje projekta sa ucrtanim rasporedom objekata ..... | 3  |
| 2.2. Relativne zastupljenosti, dostupnosti, kvaliteta i regenerativnog kapaciteta prirodnih resursa (uključujući tlo, zemljište, vodu i biodiverzitet). Apsorpcioni kapacitet prirodne sredine sa osvrtom na zaštićena i klasifikovana područja (strogi rezervati prirode, nacionalni park, posebni rezervat prirode, park prirode, spomenik prirode, predio izuzetnih odlika) .....                  | 4  |
| 3. Karakteristike projekta .....  | 12 |
| 3.1. Opis fizičkih karakteristika cjelokupnog projekta i po potrebi opis radova uklanjanja .....  | 12 |
| 3.2. Zagađivanje, štetnim djelovanjima i izazivanje neprijatnih mirisa, uključujući emisije u vazduh, ispuštanje u vodotoke, odlaganje na zemljište, buku, vibracije, toplotu, jonizujuća i nejonizujuća zračenja.....  | 23 |
| 3.3. Rizik nastanka udesa i/ili velikih katastrofa, koje su relevantne za projekat, uključujući one koje su uzrokovane promjenom klime, u skladu sa naučnim saznanjima .....  | 28 |
| 3.4. Rizik za ljudsko zdravlje (zbog zagađenja vode ili zagađenja vazduha i drugo).....   | 29 |
| 4. Vrste i karakteristike mogućeg uticaja projekta na životnu sredinu .....   | 30 |
| 4.1. Veličina i prostorni obuhvat uticaja projekta (kao što su geografsko područje i broj stanovnika na koje će projekat vjerovatno uticati) .....  | 30 |
| 4.2. Priroda uticaja (nivo i koncentracija emisija zagađujućih materija u vazduhu, površinskim i podzemnim vodama, zemljištu, gubitak i oštećenje biljnih i životinjskih vrsta i njihovih staništa, gubitak zemljišta i drugo) ....   | 30 |
| 5. Opis mogućih značajnih uticaja na životnu sredinu .....  | 33 |
| 5.1. Očekivane zagađujuće materije i emisija i proizvodnje otpada, kada je to relevantno i uticaj korišćenja prirodnih resursa, posebno tla, zemljišta, vode i biodiverziteta.....  | 33 |
| 6. Mjere za sprečavanje, smanjenje ili otkaljanje štetnih uticaja.....  | 38 |
| 6.1. Mjere predviđene zakonom i drugim propisima, normativima i standardima i rokove za njihovo sprovođenje .....   | 38 |
| 7. Izvori podataka.....   | 51 |

***Dokumentacija za odlučivanje o potrebi izrade Elaborata o procjeni uticaja  
na životnu sredinu za izgradnju TS 35/10kV, 2x8MVA "GRBALj 2" sa  
priključnim 35kV vodovima***

Investitor: „CEDIS“ Doo, Podgorica

Obrađivač: „D & D ing“ Berane

Novembar 2023. godine

## 1. Opšte informacije

1.1. Podaci o nosiocu projekta (naziv pravnog lica/preduzetnika, ime i prezime odgovornog lica, adresa, registracioni/lični broj, brojevi telefona, fax-a i e-mail adresa)

**Nosilac Projekta:** "CEDIS" doo Podgorica

**Adresa:** Ivana Milutinova broj 12, 81000 Podgorica

**Registracioni broj:** 50766918

**PIB:** 03099873

**Odgovorno lice:** Vladimir Čađenović

**Kontakt osoba:** Tatjana Šaranović

**Telefon:** 067 225 627

**e-mail:** tatjana.saranovic@cedis.me

1.2. Glavni podaci o projektu (pun i skraćen naziv, lokacija, adresa).

**Naziv Projekta:** TS 35/10kV, 2x8MVA "GRBALj 2" sa priključnim 35kV vodovima.

**Lokacija:** Blato-Lastva, na kat.parc. 1082/2 KO Gorovići, Opština Kotor.

**Naziv objekta:** Trafostanica (TS).

**Vrsta radova:** Izgradnja objekta.

## 2. Opis lokacije

2.1. Postojeće i odobreno korišćenje zemljišta, potrebna površina zemljišta u m<sup>2</sup>, za vrijeme izgradnje, sa opisom fizičkih karakteristika i kartografskim prikazom odgovarajuće razmjere, kao i površini koja će biti obuhvaćena kada projekat bude stavljen u funkciju, kopiju plana katastarskih parcela na kojima se planira izvođenje projekta sa ucrtanim rasporedom objekata

Predmet ove tenderske dokumentacije je na osnovu Urbanističko-tehnoloških uslova izdatih na Zahtjev CEDIS-a od strane MINISTARSTVA EKOLOGIJE, PROSTORNOG PLANIRANJA I URBANIZMA, DIREKCIJE ZA IZDAVANJE UTU USLOVA br. 084-2034/13 od 28.01.2022., kao i izmjenama i dopunama UT uslova: 084-2034/15 od 25.02.2022.; 084-2034/16 od 28.10.2022.; i br. 0874-2034/17-2022 od 14.09.2023. godine je: **TS 35/10kV, 2x8MVA "GRBALj 2" sa priključnim 35kV vodovima, na kat.parc. 1082/2 KO Gorovići, Opština Kotor.**

TS je planirana na kat.parc. br. 1082/2, površine 1965,59m<sup>2</sup>, KO Gorovići, Opština Kotor.



Slika 1. Prikaz šire lokacije sa planiranom parcelom na kojoj će se nalaziti buduća TS (Geoportal)

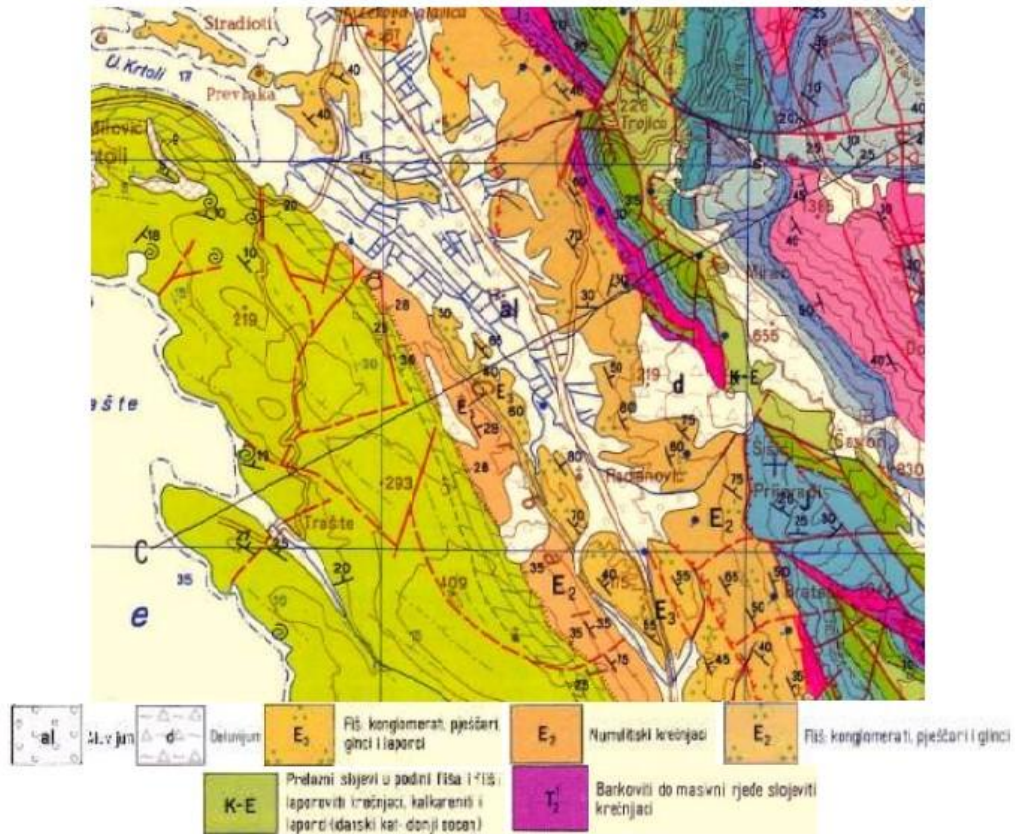
2.2. Relativne zastupljenosti, dostupnosti, kvaliteta i regenerativnog kapaciteta prirodnih resursa (uključujući tlo, zemljište, vodu i biodiverzitet). ApSORPCIONI kapacitet prirodne sredine sa osvrtom na zaštićena i klasifikovana područja (strogi rezervati prirode, nacionalni park, posebni rezervat prirode, park prirode, spomenik prirode, predio izuzetnih odlika)

### Geološki sastav

Prema Osnovnoj geološkoj karti lista "Kotor" 1:100.000 sa Tumačem (Antonijević R., Pavić A., Karović J. i drugi, Zavod za geološka i geofizička istraživanja iz Beograda, 1962-1969. godina) (slika 2.), geološku građu šireg područje lokacije izgrađuju uglavnom sedimenti flišnog kompleksa gornjeg trijasa (E3). Razvijeni su u laporovito-glinovitoj faciji. Predstavljani su laporcima, pješčarima, glincima i konglomeratima. Obično su pokriveni deluvijalno-eluvijalnim sedimentima ili su površinski alterisani. Izdanci se mogu uočiti pored magistrale gdje je bilo zasijecanja.

Kvartani sedimenti predstavljani su deluvijalnim (dl) sedimentima i zastupljeni su na širem području istraživanja, a njih izgrađuje kompleks krupne i sitne zaglinjene drobine, dok je eluvijalna raspadina predstavljena laporovitom glinom sa laporcima i glincima i uočljivom primarnom teksturom. Aluvijalni materijal (al), većinom pijesak i šljunak, kao i onečišćene gline,

javljaju se na širem prostoru Radanovića. U tektonskom pogledu ovo područje pripada geotektonskoj jedinici Paraautohton ili Jadransko-Jonska zona. Trasa navlake Budvansko-Barske zone ide od Jaza prema Grbaljskom polju, obodom polja iznad Lastve Grbaljske i dalje prema sjeverozapadu. Trasa navlake je raskinuta rasjedima na nekoliko mjesta. Generalna orijentacija slojeva je prema sjeveru i sjeveroistoku, sa padnim uglovima od oko 200, mada postoje brojna lokalna skretanja usled ubiranja i rasjedanja sedimenata. Na samoj lokaciji slojevi fliša padaju prema sjeveroistoku.



Slika 2. Geološka karta šireg prostora lokacije (Osnovna geološka karta lista "Kotor" 1:100.000 sa Tumačem (Antonijević R., Pavić A., Karović J. i drugi, Zavod za geološka i geofizička istraživanja iz Beograda, 1962-1969)

## Klima

Klimatske karakteristike posmatranog područja uslovljene su njegovim geografskim položajem, nadmorskom visinom, reljefom, biljnim pokrivačem, blizinom Jadranskog mora i ljudskom aktivnosti.

Za klimatske prilike posmatranog područja, pored uticaja mora, od posebnog je značaja i brdsko-planinsko zaleđe, što se odražava prije svega na temperaturu, padavine i vjetrove.

Pošto klimatskih podataka za lokaciju nema, za prikaz klimatskih karakteristika posmatranog područja iskorišćeni su podaci sa meteorološke stanice u Tivtu koja je najbliža posmatranom području i čije su klimatske karakteristike slične klimatskim karakteristikama lokacije i njene šire okoline (Izvor: Lokalni akcioni plana za biodiverzitet 2013-2018. godine u Tivtu).

Maksimalna temperatura vazduha ima srednje mjesečne maksimalne vrijednosti u najtoplijim mjesecima (jul i avgust) oko 30 °C, dok u najhladnijim (januar i februar), iznosi 12 °C do 13 °C. Minimalna temperatura vazduha u zimskim mjesecima ima prosječnu vrijednost oko 2 °C, dok u ljetnjim mjesecima ta vrijednost iznosi oko 17 °C. Srednja mjesečna temperatura vazduha za Tivat iznosi 15 °C. Ekstremne mjesečne temperature vazduha pokazuju znatno pomjeranje granica. Apsolutno najviše vrijednosti temperature tokom zimskog perioda su oko 17 °C, a ekstremno najniže oko -3 °C, dok u ljetnjem periodu ekstremno visoke temperature imaju vrijednost oko 34 °C, a ekstremno najniže oko 12 °C. Apsolutni maksimum javlja se u mjesecu avgustu 39,5 °C, a minimum se javlja u februaru -8,2 °C.

Ljetnjih dana, kada najviša dnevna temperatura dostigne 25 °C i više, na području Tivta u prosjeku bude oko 113 godišnje, pri čemu je najveći broj ovih dana u julu i avgustu (oko 29 dana mjesečno). Tropskih dana, kada najviša dnevna temperatura dostigne 30 °C i više, na području Tivta u prosjeku godišnje ima oko 37,3. Tropski dani su registrovani uglavnom u junu, julu, avgustu i septembru. Opšti režim padavina u Tivtu odlikuje se maksimumom tokom zimskog i minimumom tokom ljetnjeg perioda godine. Padavine su isključivo u vidu kiše, dok su ostali oblici padavina ovdje veoma rijetka pojava. Srednja godišnja količina padavina iznosi 1.755 mm. Relativna vlažnost vazduha pokazuje veoma stabilan hod tokom godine. Maksimum srednjih mjesečnih vrijednosti javlja se tokom prelaznih mjeseci (april-maj-juni i septembar-oktobar), a minimum uglavnom tokom ljetnjeg perioda, u nekim slučajevima i tokom januara-februara. Srednja godišnja relativna vlažnost vazduha za Tivat iznosi 70,5 % (min 62 % u julu, max 75,6 % u oktobru). Povećane vrijednosti oblačnosti su karakteristika zimskog dijela godine, nasuprot ljetnjem periodu kada su ove vrijednosti male. Srednja godišnja oblačnost iznosi za Tivat 3,84 (min 1,8 u julu, max 5,0 u februaru i martu). Vjetar, kao element klime, pokazuje različite vrijednosti pravca i brzine, kao i pojave tišine. Čestu pojavu za primorje u cjelini karakterišu, kao dominantni, vjetrovi iz pravca sjeveroistoka i jugozapada. Za Tivat su to: jugoistok (8,74 %), zapad-jugozapad (7,9 %), istok-jugoistok i jug (po 6,4 %). Broj dana bez vjetra je veoma veliki (tišina 31 %), što pokazuje da je područje slabo vjetrovito. Isto tako, brzina vjetra nije velika. Najveću srednju brzinu za stanicu Tivat od 5,5 m/s ima vjetar iz smjera sjever-sjeveroistok s učestalošću od 3,8%, i najvećom maksimalnom brzinom od 19 m/s.

### **Evidentirani spomenici kulture:**

Šire okruženje lokacije pripada Opštini Kotor, koja je poznata po bogatom kulturnom nasljeđu, koje čini veliki broj zaštićenih kulturno istorijskih spomenika, a svakako najznačajniji je Stari grad Kotor.

Stari grad Kotor je dio Svjetske baštine UNESCO-a, u kome se nalazi veliki broj zaštićenih kulturno-istorijskih objekata. Svi pojedinačni spomenici kulture unutar urbanog jezgra predstavljaju sastavni dio graditeljske cjeline Starog grada Kotora, koji posjeduje izuzetnu graditeljsku, istorijsku, kulturnu i umjetničku vrijednost, i kao takav razvrstan je u spomenik kulture I kategorije. Pored Starog grada Kotora u njegovom okruženju se nalazi još veliki broj kulturno istorijskih spomenika.

U Grblju koji se nalazi u neposrednoj blizini predmetne lokacije od objekata i dobara iz kulturno istorijske baštine nalaze se 24 crkve.

### **Gradski bedemi i vrata**

Gradske bedeme i vrata sačinjavaju: zidovi oko grada, zidovi iznad grada, zidovi oko brda i tvrđava Sveti Ivan na vrhu istoimenog brda. Samo jezgro grada uokviruju gradski bedemi, koji se dalje nastavljaju na brdo Sveti Ivan i dolaze do njegovog vrha. Bedemi moćne kotorske tvrđave, jedno od nekoliko čuda srednjevjekovne fortifikacione vještine, predstavljali su jedan od glavnih motiva i razloga za upis ovog grada na Listu svjetske prirodne i kulturne baštine UNESCO. Fortifikacioni kompleks tvrđave i bedema Kotora nije nastao odjednom, već se razvijao postepeno tokom vjekova, od ilirske gradine (castellum) na vrhu brda Sveti Ivan, do sadašnjeg razvijenog i raščlanjenog oblika, definisanog tokom XVII i XVIII vijeka. Ovaj razvoj bio je uslovljen geografskim karakteristikama uskog trouglastog prostora između kratkih tokova podmorskog kraškog vrela Gurdić i rijeke Škudre, na kome se razvijalo srednjevjekovno urbano jezgro i stjenovitog masiva brijega Sveti Ivan, potpuno odvojenog dubokim klancem od planina u zaleđu, koji je odvajkada igrao ulogu zaštite, akropole i citadele. Ostaci pretpostavljene ilirske gradine ili eventualnog rimskog utvrđenja na vrhu brda Sveti Ivan uništeni su poznijim pregradnjama, ali već od IX vijeka naše ere vizantijski izvori jasno razlikuju pojam „donji grad”, odnosno sadašnje urbano jezgro od tvrđave na vrhu brda. Do XIV vijeka pojas bedema je je obuhvatio i opasao čitavo urbano jezgro i brdo Sveti Ivan sa kastelom na vrhu, tako da se u današnjem obliku bedemi Kotora jedinstveni primjer odbrambene arhitekture na Sredozemlju. Ukupna dužina svih zidova premašuje 4 kilometra, debljina im varira od 2 do 16 m, a visina mjestimično dostiže do 20 m, uz maksimalno vješto korišćenje prirodnih strmina brda Sveti Ivan, kao i tokova pomenutih rijeka i obala mora. Čitavo urbano jezgro Kotora bilo je u potpunosti opasano moćnim bedemima duž rijeke Škudre i duž morskih obala do izvora Gurdić, tako da je pristup u grad praktično bio nemoguć. Sadašnja Glavna ili tačnije Morska vrata na zapadnom traktu bedema prema moru u ranije vrijeme su omogućavala pristup jedino sa mora, iz pristaništa zvanog Marina, zapravo uskog pojasa obale ispred zapadnog bedema, budući da je sadašnji dužobalni put sa mostovima preko rijeke Škudre i izvora Gurdić izgrađen tek u XIX vijeku. Pristup u grad s kopna bio je moguć jedino sa sjevera, kroz Sjeverna vrata sa lančanim mostom preko rijeke Škudre koji je sagrađen 1540. godine, ili sa juga kroz Južna vrata, gdje su ulaz čvale čak tri kapije: unutrašnja iz XVI vijeka, srednja iz XIII vijeka i spoljašnja sa lančanim mostom preko izvora Gurdić iz XVIII vijeka. Najstariji ostaci bedema, možda oni koji se indirektno pominju u izvorima IX vijeka, očuvani su u temeljnim partijama sjevero istočnog ugla tvrđave. Od bedema iz perioda intezivne izgradnje fortifikacija tokom XIII i XIV vijeka sačuvani su do danas kao vanjsko lice zida samo neki djelovi na sjeveru, pored rijeke Škudre, i na zapadu pored mora. Početkom XV vijeka ovi bedemi su ojačani građenjem novog zida sa škrapom ispred starijih zidova. U XV vijeku, uslijed sve veće opasnosti od turskih napada, kao zaštita Južnih vrata sagrađen je veliki okrugli bastion Gurdić, kasnije i sam pregrađivan i ojačavan. Tokom XVI i XVII vijeka takođe su pojačani i dograđivani bedemi na zapadnom sektoru, sa dva manja bastiona Valier i Korner. Posebno su početkom XVI vijeka pojačani bedemi na sjeveru, sa bastionima Riva i Bemo sa obje strane Sjevernih vrata, te duž rijeke Škudre do velikog baloarda zvanog Citadela sa okruglom kulom Kampana na sanom sjeverozapadnom uglu kotorske tvrđave. Na istoku i jugu bedemi se penju uz strme litice brda "Sveti Ivan" do vrha gdje je na položaju



pretpostavljene ilitske "gradine" bila izgrađena snažna samostalna tvrđava Kaštel. Na istočnom sektoru bedema interesantan je kompleks takozvane Male tvrđave sa kulom Kontarini iz XV vijeka, građenom da brani mala ispadna vrata prema selu Špiljari i pješačkom putu za unutrašnjost, nekada jedinom vezom Crne Gore sa morem na ovom području. Na južnom sektoru su u najvećoj mjeri korištene prirodne strmine brda "Sveti Ivan" koje su nepristupačne. Ovi bedemi su građeni, pregrađivani, proširivani ili pojačavani sukcesivno u dugom rasponu od XII do XVIII vijeka, ali su određene pregradnje vršene i u XIX vijeku u vrijeme austrougarske okupacije, pa čak i tokom II svjetskog rata. Izvori sa početka XVI vijeka navode da na bedemu ima ukupno 1200 odnosno po drugima, 830 zubaca za zaklon ljudstva.

Kako je već rečeno Grad ima troje vrata: vrata od mora - Glavna gradska vrata, vrata od Gurdića – Južna vrata i vrata od rijeke - Sjeverna vrata.

- **Vrata od mora**, su glavna gradska vrata, ispred kojih se nalaze dva topa, čuvari glavnih gradskih vrata. Preko gradskog šetališta, ova vrata izvode pravo na pristanište i na brodove i spajaju ih sa starim gradom.

- **Vrata od Gurdića**, ova vrata su nekada bila najznačajnija od svo troje jer su izvodila na puteve za Budvu i Cetinje i bila su utvrđena sa tri pojasa kapija. Od kopna ih je odvajao pokretni most. Za rijeku Gurdić se kaže da je rijeka bez korita, jer u kišnim danima ona praktično ključa iz pećinskog grotla i morskou vodu, koja tu zalazi kao u zaliv, vraća nazad. U vrijeme sušnih dana, pak, rijeka Gurdić nestaje i njeno korito ispunjava slana voda.

- **Vrata od rijeke**, su izrađena u renesansnom stilu a predstavljaju simbol pobjede Kotora nad flotom turskog admirala Hajrudina Barbarose iz 1539. godine. Inad vrata stoji ploča na kojoj je uklesano da je te godine Barbarosa opsjedao grad sa 200 brodova i 30.000 ljudi, ali da nije uspio da ga osvoji.

### **Unutar gradskih zidina**

Kada se prođe kroz glavna gradska vrata dolazi se pravo na glavni gradski trg „Trg od oružja”, koji je kako nekad tako i danas, bio i ostao glavno mjesto okupljanja. Tu su se održavali razni skupovi i bio je zbornom mjesto mještana. Tačno preko puta glavnih gradskih vrata nalazi se gradski toranj koji potiče sa početka XVII vijeka sa stubom srama ispred njega. Toranj ima prizemlje, dva sprata i otvorenu lođu gdje je smješten satni mehanizam. Vidljive su dvije fasade, južna i zapadna. Na zapadnoj fasadi, okrenutoj prema glavnim gradskim vratima bilo je uklesano više natpisa, koji su stradali u raznim zemljotresima a neki su oštećeni još u vrijeme mletačke uprave kako bi se spriječio kult ličnosti (jer su se natpisi sadržali pohvalne tekstove i sentence na račun mletačkih providura). Do danas su sačuvane samo dvije kamene ploče. (Spomenici kulture Crne Gore: 204) Jugozapadno od tornja nalazi se Kula gradske straže na koju se nastavljaju glavna gradska vrata, a na njih Kneževa palata i Gradsko pozorište, koje je prvo na Balkanu počelo sa radom u XIX vijeku. Stari grad Kotor odlikuje bezbroj uzanih uličica, trgova, placeta, ali ono što posebno izdvaja Kotor je veliki broj kapija koje se stilski rađene, palata imućnih porodica, kao i veliki broj stepeništa ili skaladina, ali svakako da je najspecifičnija odlika Kotora je da ima veliki broj crkava i manastira na relativno malom prostoru. Prema jednom od popisa Kotor je imao 30 crkava i 6 manastira. Od svih njih se naravno izdvaja katedrala sv. Tripuna, simbol Kotora. Usljed burne istorije i čestih promjena uprave, Kotor je zabilježio sve novitete i specifičnosti koje su nove prilike donosile i u svojoj arhitekturi, pa je tako svaka vlast i svaki građanin davao lični pečat odedenim građevinama, što je rezultiralo raznolikošću stilova gradnje i ukrašavanja po čemu je Kotor poznat i zbog čega ga je UNESCO uvrstio u spisak svjetske prirodne i kulturne baštine.

## Palate

- **Palata Bizanti**, nalazi se na samom ulazu u stari grad, pored Kule gradske straže. Najstariji tragovi gradnje se vezuju za romaniku, a istorijski izvori je pominju u XIV vijeku. Kompleks palate je koncentrisan oko otvorenog unutrašnjeg dvorišta, gdje se nalazi bunar sa porodičnim grbom. - Palata Buća, se nalazi na jednom manjem gradskom trgu, koji se nekada zvao "Trg od brašna". Sagrađila ju je u XIV vijeku, ugledna kotorska porodica Buća, ali je tokom vremena pretrpjela promjene jer je više puta dograđivana. Sastoji se iz tri dijela, različite visine. Na fasadi se nalaze grbovi porodice Buća ali i porodice Pskvali, kasnijih vlasnika.

- **Palata Vrakjen**, prema istorijskim izvorima takođe potiče iz XIV vijeka i u to vrijeme je bila jedna od najotmenijih gradskih kuća. Na ulazu u palatu se nalazi porodični grb. Ono što ovu palatu izdvaja od ostalih je enterijer, koji je poprilično zadržao originalni izgled, kao i zidne dekoracije i podni mozaik iz XIX vijeka.

- **Palata Grgurina**, je smještena na trgu koji zauzima centralni dio samog starog grada. Palata je sagrađena početkom XVIII vijeka i ima jasne karakteristike baroka: svečani ulaz, balkoni, simetričnost glavne fasade... Na terasi je ugrađen veliki porodični grb sa kozom, simbolom grada Kopra u Istri, odakle se porodica Grgurina doselila u Kotor u drugoj polovini XVII vijeka.

- **Palata Drago**, nalazi se na trgu sv. Tripuna, gdje se nalazi i sama katedrala. Sagrađena je u XV vijeku. Sastoji se iz dva krila. Jedno je usmjereno prema katedrali i rađeno u gotičkom stilu (bifore, trifore...) i jedno usmjereno prema trgu, rađeno u baroknom stilu (balkon...). Danas se u ovoj palati nalazi Regionalni zavod za zaštitu spomenika kulture.

- **Palata Pima**, je po mnogim mišljenjima najljepša kotorska palata. Nalazi se na Malom trgu, između Trga od oržja, glavnih gradskih vrata i katedrale. Prisustvo porodice Pima u Kotoru zabilježeno je u XIV vijeku i prati se do XVIII vijeka kada nestaje njen poslednji član. Sagrađena je u gotičkom stilu, ali je polije toga preuređena, a danas se na njoj jasno vide barokni elementi. Sadašnji izgled je dobila krajem XVII vijeka. Ima dva sprata. Na donjem se izdvaja trem sa prostranom kamenom terasom, a na gornjem, dugački balkon sa ogradom od kovanog stepeništem, porodični grb sa anđelima.

## Katedrale

- **Katedrala Svetog Tripuna**, je svakako najznačajaniji spomenik i simbol Starog grada Kotora. Prvobitna crkva posvećena ovom svetitelju podignuta je 908. godine. Katedrala se gradila više decenija, a za godinu njene izgradnje uzima se 1166. o čemu postoji i pisano svjedočanstvo. Ona je trobrodna bazilika, čiji je centralni brod duplo širi od dva bočna, a između njih su naizmjenično postavljeni stupci i stubovi s korintskim kapitelima. Na zapadnoj fasadi postavljena su dva simetrična zvonika, povezana balkonom, a oni su današnji izgled dobili u XVII vijeku, nakon zemljotresa iz 1667. godine. Takođe su vidljivi uticaji baroka. Katedrala je poznata i po velikom broju dragocjenosti od kojih su neke smještene u samoj katedrali a neke u njoj riznici: ciborijum iz XIV vijeka, kamena Pieta nordijskog porijekla, obojeni kip Vinka Fererskog, četiri kamena olatar iz XVIII vijeka, reljef Bogorodice sa Hristom, srebrnopozlaćena palaremekdjelo kotorskog srednjevjekovnog zlatara. Škola kotorskih slikara poznatih kao Pictores graeci (škola je djelovala u XIII i XIV vijeku i bila poznata po čitavom Mediteranu, a naročito u Italiji), uradila je freske po čitavoj unutrašnjoj površini zidova, ali je sačuvano samo par fresaka. Najbitniji raritet je svakako jedna strana ciborijuma iz prvobitne crkve iz IX vijeka, sa preromaničkim pleterom i lavovima. Katedrala je oduvijek izazivala divljenje, kako kod mještana tako i kod putnika koji bi stizali u ove krajeve, a danas predstavlja isto tako veliku senzaciju. Kotorske

zanatlije su se trudile da je što bolje ukarse i poklanjali su katedrali djela od velike vrijednosti a time punili njenu riznicu, koja je jedna od najbogatijih na ovim prostorima.

## **Crkve**

- **Crkva Svetog Nikole**, je možda najznačajnija pravoslavna crkva u Kotoru. Izgrđena je početkom dvadesetog vijeka, između 1902 i 1909. godine, na temeljima starije garđevine koja je stradala u požaru u XIX vijeku. Smještena je u sjevernom dijelu starog grada. Crkva posjeduje brojne dragocjenosti od kojih su mnoge prilagale imućnije kotorske porodice. Odmah do crkve se nalazi i Riznica Srpske pravoslavne crkve sa bogatim fondom ikona, predmeta umjetničkih zanata, dokumenata, crkvenih odora... Treba reći da je Kotor imao više objekata posvećenih Svetom Nikoli, ali su svi do početka XX vijeka nestali, što usled požara, što usled promjena vlasti.

- **Crkva Svetog Luke**, nalazi se na trgu Piazza Greca, tako nazvanim po dvjema pravoslavnim crkvama na njemu. Crkvu je podigao Mavro Kazafranka 1195. godine, u vrijeme vladavine velikog župana Nemanje. O tome svjedoči natpis na mermernoj ploči na samoj crkvi. Ono što je zanimljivo za ovaj objekat je činjenica da je do polovine XVII vijeka crkva bila katolička, ali je tada predata na uoptrebu pravoslavicima, iako su katolici u njoj imali svoj oltar do polovine XIX vijeka ( usled kandijskog rata sa Turcima, broj pravoslavac u gardu se povećavao na račun katolika ). Jako je skromnih dimenzija, što je u skladu vrmena kad je rađena. Bila je više puta preuređivana. Od ikona rađenih u XII vijeku sačuvan je samo jedan fragment koji predstavlja tri figure svetaca.

- **Crkva Svete Ane**, je smještena u istočnom dijelu grada blizu samih Južnih vrata. Nje utvrđeno kada je nastala, ato otežava i činjenica da je dograđivana. Rekonstrukcijom nekih djelova utvrđeno je da je okvirno, stariji dio nastao u XIII vijeku dok je noviji nastao u XIV vijeku. Nju karakteriše i raznovrsnost svetaca kojima je bila posvećena: najprije, Svetom Martinu, zatim Svetoj Venerandi, a danas Svetoj Ani.

- **Crkva Svetog Mihaila**, se prvi put pominje 1116. godine nalazi se na središnjem dijelu Starog grada. Rekonstruisani su i arheološki ostaci građevine koja se nalazila na mjestu ove, i utvrđeno je da je bila znatno većih dimenzija od današnje. Današnja garđevina datira sa kraja XIV vijeka.

- **Crkva Svete Marije Koledate/Svete Ozane**, se nalazi na malom platou u blizini sjevernih gradskih vrata na putu prema tvrđavi "Sveti Ivan". Podignuta je 1221. godine, na osnovama starije građevine čiji se ostaci mogu primijetiti u sakristiji, 1,5 m ispod nivoa današnjeg poda. Ipak, zato vrijeme djeluje prilično impozantno. Tokom vjekova pretrpjela je više promjena. U XV vijeku dograđena joj je kapela „Svetog Ivana“ a u XVIII vijeku i zvonik. Ispod te crkve otkrivena je najstarija arheoloski pronadjena gradjevina - ranohrišćanska bazilika iz VI vijeka n.e. U crkvi Sv. Marije, nalazi se sarkofag od posrebrene bronzne sa ostacima Blažene Ozane, crnogorske pastirke Katice Kosić iz sela Releze u Lješanskoj nahiji.

- **Crkva Gospe od zdravlja**, nalazi se na putu prema tvrđavi "Sveti Ivan", a prvi put se 1518. godine pod imenom Gospa od počivala. Nakon neke od brojnih epidemija kuge ona je postala zavjetna crkva i dobila epitet "od zdravlja". Sagrađena je na sredini uspona brda "Sveti Ivan", ispod Male tvrđave i kule Kontareni, a do nje se može doći jedino stepeništem uz koje je raspoređeno pet zavjetnih kapelica. Crkva je mala, a u njoj je postavljen oltar 1716. godine i ima otvoren trijem poput lođe i zvonik sa kamenom kupolom.

**Dom pomorstva „Bokeljska mornarica“** Ovaj objekat se odlikuje obradom fasada karakterističnom za XIX vijek: okviri otvora, kordon vijenci i ugaoni prevez od kamena.

**Zgrada Istorijskog arhiva Kotor** Komplexnim sanacionim radovima nakon zemljotresa, posebno su valorizovani vrijedni ostaci prvobitnih zgrada, kao što su: romano-gotički otvori vrata i

prozora i karakterističan motiv srednjovjekovnog urbanizma - srednja unutrašnja ulica koja se završava zajedničkim dvorištem između unutrašnjih gabarita (kolovaja). U zgradi se čuva izuzetno vrijedna arhivska građa od preko 760 m, dok najstariji dokument potiče iz 1309. godine.

Pored Starog grada Kotora u njegovom okruženju se nalazi još veliki broj kulturno-istorijskih spomenika kao što su:

**Kompleks samostana Sv. Franja** sa srednjovjekovnim grobljem Arheološki spomenik iz 1288. godina. Samostanski kompleks čine temelji crkve Sv. Franja, kapele Sv. Katarine, manastirskih zgrada, 137 grobnica i temelji ogradnog zida sa kulama, kao i ostaci odbrambenih objekata iz mletačkog perioda. Crkvu Sv. Franja je podigla kraljica Jelena, žena kralja Uroša I, i to je ujedno jedini identifikovani franjevački samostan od tri njene zadužbine za koje se zna iz literature. Srušena je po nalogu mletačkih vlasti pred opasnošću od turskog napada 1657. god. Posebnu vrijednost ovog lokaliteta predstavljaju nadgrobne ploče sa natpisima i grobovima kotorskih znamenitih srednjovjekovnih porodica i zanatlija, koji pružaju dragocjene podatke za proučavanje istorije Kotora.

**Crkva Sv. Đorđa (Mirac)** Ova crkva je arhitektonski spomenik podignuta u XVIII vijeku. Ograđena je kamenom ogradom Svojim kulturno-istorijskim vrijednostima, ovaj nepokretni spomenik kulture, ima uži regionalni značaj, pa se svrstava u značajne spomenike kulture III kategorije.

**Crkva Sv. Petra (Ljuta)** Podignuta je 1780. god. Kao i ostale crkve u Dobroti, i ova prati kroz više vjekova uspon znamenitih dobrotskih bratstava i jačanje njihove pomorske i trgovačke moći, što je čini značajnim spomenikom kulture u lokalnim okvirima.

### 3. Karakteristike projekta

#### 3.1. Opis fizičkih karakteristika cjelokupnog projekta i po potrebi opis radova uklanjanja

U skladu sa PUP Kotor u blizini TS 400/110/35kV „Lastva“ potrebno je izgraditi TS 35/10kV,2x8MVA „Grbalj 2“. Izgradnjom planirane TS 35/10kV „Grbalj 2“ stvaraju se preduslovi za privredni razvoj Grblja, kao dijela opštine Kotor, kroz omogućavanje priključenja novih korisnika a isto tako i obezbjeđivanje sigurnog, pouzdanog i kvalitetnog napajanja električnom energijom postojećih korisnika. TS 35/10kV „Grbalj 2“ je predviđena da se gradi na kat. parceli br.1082/2 KO Gorovići. Objekat će se graditi na osnovu Glavnog projekta.

Glavni projekat mora da sadrži geomehanički projekat sa geomehaničkim elaboratom koji će dati sve potrebne podatke za izgradnju objekta na predmetnoj parceli. Ukoliko takav projekat i elaborat postoje za predmetnu ili susjednu parcelu oni moraju biti priloženi kao sastavni/integralni dio, ovog, Glavnog projekta.

Projekat mora da sadrži hidrauličku analizu/regulaciju korita vodotoka koji protiče neposredno uz lokaciju buduće TS 35/10kV „Grbalj 2“ i procjenjenje dužine korita uzvodno i nizvodno.

Projekat , na osnovu urađene hidrauličke regulacije vodotoka mora sadržati i moguća potrebna rješenja za zaštitu objekta i opreme od mogućeg izlivanja vode.

U slučaju izlivanja, projektovano rješenje objekta TS 35/10kV „Grbalj 2“ mora biti takvo da osim gore navedenog obezbjedi i minimum potrebnog rada i manipulacija postrojenjem tj. pristupa ovlašćenih lica TS 35/10kV „Grbalj 2“.

Projekat mora biti usaglašen sa projektom uređenja terena i stabilizacije terena za objekat TS 400/110/35kV „Lastva“, odnosno sa izvedenim radovima na lokaciji TS 400/110/35kV „Lastva“.

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Naziv objekta:        | TS 35/10kV „Grbalj 2“ sa priključnim 35kV vodovima;                      |
| Snaga transformacije: | 2x8MVA;  |
| Mjesto gradnje:       | Blato-Lastva, na dijelu kat.parc. 1082/2 KO Gorovići, Opština Kotor;     |
| Faznost gradnje:      | Građevinski radovi - jedna faza,<br>Elektrotehnički radovi - jedna faza; |
| Planski dokument:     | PUP Kotor;   |
| Investitor:           | „Crnogorski elektrodistributivni sistem“ d.o.o. Podgorica                |

#### **Građevinski dio objekta nove TS 35/10 kV,2x8MVA „Grbalj“**

Predviđena je izgradnja AB objekta za smještaj: postrojenja 35kV, postrojenja 10kV, transformatora 35/10kV, kućnog transformatora 10/0,4kV, aku-baterija, razvoda naizmjeničnog (AC orman) i jednosmjernog (DC orman) napona , sistema upravljanja (orman upravljanja i

stanični računar), ormana mjerenja, TK instalacija (TK orman), instalacija za tehničku zaštitu objekta, čajne kuhinje i sanitarnog čvora.

### **Komandno-pogonska zgrada trafostanice:**

Komandno-pogonska zgrada nove trafostanice predviđena je sa:

- komandnom prostorijom;
- pogonskom prostorijom za instalaciju:
  - postrojenja 35kV i 10kV,
  - kućnog transformatora 10/0,4kV,
  - ormana razvoda naizmjeničnog napona,
  - ormana razvoda jednosmjernog napona,
- prostorijom za smještaj sistema aku-baterija;
- Kablovskim prostorom (unutar komadne zgrade predvidjeti kablovski prostor za montažu i smještaj neophodnih instalacija visine, minimalno, 2,5m);
- Sanitarnim čvorom;
- Čajnom kuhinjom;

Pogonska prostorija treba da omogući nesmetan pristup opremi za potrebe održavanja. (dovoljno visine, odstojanja od zida, vrata, prozora i sl. a u skladu sa standardima za ovakvu vrstu objekata i preporukama proizvođača opreme).

Uz komadno-pogonsku zgradu predviđena su i 2 trafo boksa, natkriveni i ograđeni (sa vratima na ogradu za ulaz u trafo boks). Između trafo boksova predviđen je protiv-požarni zid.

Izrada trafo boksove je takva da je zgradi i transformatorima omogućen nesmetan prilaz autodizalicijom, odnosno drugim specijalnim vozilima. Dispoziciju objekta mora biti prilagođena na način najoptimalnijeg, kasnijeg, podzemnog uklapanja TS 35/10kV „Grbalj 2“ u postojeću 35kV i 10kV mrežu. Planirane trase budućih kablovskih vodova su Sjeverno-istočno i Jugozapadno u odnosu na parcelu predviđenu za izgradnju TS 35/10kV „Grbalj 2“ U samom objektu neophodno je predvidjeti prostor za instaliranje postrojenja i opreme definisane ovim projektnim zadatkom

Neophodno je planirati i gađevinski pripremiti prostor za proširenje postrojenja 35kV za dvije 35kV vodne ćelije.

Oko objekta trafostanice predviđena je izgradnja odgovarajuće ograde sa glavnom ulazno-izlaznom kapijom za vozila i pješake, usklađenu sa elektrotehničkim dijelom projekta. Postojeća ograda prema TS 400/110/35kV „Lastva“ se zadržava.

### **Saobraćajna infrastruktura i planiranje prostora oko trafostanice**

Saobraćajna infrastruktura oko trafostanice omogućava nesmetan transport transformatora i opreme. Neophodno je obezbijediti nesmetanu saobraćajnu komunikaciju, prilaz postrojenju i ugrađenoj opremi vozilima svih vrsta koja su potrebna za eksploataciju, održavanje i brze intervencije kao i moguća havarijska stanja objekta. Do nove trafostanice predviđen je Pristupni put, kao asfaltni, od pristupne saobraćajnice za TS 400/110/35kV „Lastva“.

Saobraćajna infrastruktura mora:

- Omogućiti pristup u krug objekata;
- Obezbjediti uslove za obavljanje svih neophodnih manipulacija objektom.
- Imati transportne staze za potrebe montaže opreme i održavanje trafostanice;

Neophodno je da trafostanica ima adekvatan pristup (ulaz u krug) prostoru oko TS 35/10kV „Grbalj 2“.

Trafostanica će imati parking prostor sa dva parking mjesta, sa budućom punionicom, za električna vozila.

Planiranje prostora oko nove TS 35/10kV „Grbalj 2“ izvršiće se tako da:

- Je omogućen nesmetan i bez devastiranja površina privedenih namjeni ( asfaltirane, betonirane,...) ulaz svih planiranih 35kV i 10kV kablovskih vodova u kablovski prostor Komandno-pogonske zgrade;
- Je omogućen nesmetan i bez devastiranja površina privedenih namjeni ( asfaltirane, betonirane,...) ulaz, planirane, optičke infrastrukture u Komandno-pogonsku zgradu;
- Sve radnje koje su potrebne za eksploataciju objekta budu zadovoljene;
- Sve radnje koje se odnose na redovno održavanje i pregled opreme i zgrade budu zadovoljene;
- Budu omogućene sve neophodne radnje u situacijama havarijskih stanja svih vrsta i obima koja se mogu javiti u toku eksploatacije objekta.



*Slika 3. Primjer jedne trafostanice 35/10kV,2x8MVA*

U slučaju havarije u trafostanici kada se javlja požar ili dolazi do curenja transformatorskog ulja predviđene su slijedeće zaštitne mjere: Za slučaj curenja ulja iz transformatora predviđena je kada za sakupljanje rasutog ulja koje se odgovarajućom uljnom kanalizacijom odvodi do predviđene jedne uljonepropusne jame za ulje iz oba transformatora. Uljna jama dimenzionisana je da primi kompletnu zapreminu ulja jednog transformatora. Temelji transformatora opremljeni su rešetkom na cijeloj površini kade. Zaštita zemljišta i podzemnih voda od eventualnog curenja ulja iz jame, riješena je izvedbom jame u uljonepropusnom betonu sa spoljašnjom hidroizolacijom. Ne predviđa se zadržavanje ulja u jami, već će se prazniti odmah po iscurivanju; Iscurela kisjelina ili neka druga materija iz akumulatorskih baterija se ne izlivaju.

### **Elektrotehnički dio nove TS 35/10 kV,2x8MVA „Grbalj“**

Elektrotehnički dio objekta se sastoji od:

1. Dva trofazna uljna transformatora sa transformacijom 35/10,5kV;
2. Razvodno postrojenje 35kV;
3. Razvodno postrojenje 10kV;
4. Sopstvena potrošnja i sigurnosno napajanje;
5. Uzemljenje neutralne tačke transformatora 35/10kV na strani 10kV;
6. Mjerenje u TS;
7. Sistem upravljanja i signalizacije u TS;
8. Elektrotehničke instalacije jake struje;
9. Elektrotehničke instalacije slabe struje.

### **Osnovni tehnički podaci:**

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| Vrsta TS:                          | Stalna: Postrojenje 10kV trafostanice zgradi   |
| Postrojenje                        | 35kV trafostanice u zgradi   |
| Mjesto priključenja:               | TS 400/110/35kV „Lastva  |
| Način priključenja:                | Podzemno (kablovski)   |
| Mreža 35kV:                        | Radikalna – uklapanje u postojeću nadzemnu 35kV mrežu nije predmet ovog projektnog zadatka |
| Neutralna tačka mreže 35kV:        | Uzemljena neutralna tačka preko niskoomskog otpornika sa ograničenjem struje na 300A       |
| Struja kratkog spoja u mreži 35kV: | max. 12 kA   |
| Način priključenja na mrežu 10kV:  | Podzemno (kablovski) - nije predmet projekta   |
| Mreža 10kV:                        | Radikalna bez mogućnosti rezerviranja  |
| Neutralna tačka mreže 10kV:        | Izolovana neutralna tačka. Projektom predvidjeti ugradnju                                  |



|                                    |  |
|------------------------------------|--|
|                                    | niskooskog otpornika i neophodne opreme za prelazak na režim rada sa uzemljenom NT 10kV.         |
| Struja kratkog spoja u mreži 10kV: | max. 14.5kA  |
| Pogonski uslovi:                   | Temperatura ambijenta:   |
|                                    | - Maksimalna +40 <sup>0</sup> C  |
|                                    | - Maksimalna prosječna u toku 24 sata +35 <sup>0</sup> C   |
|                                    | - Minimalna -5 <sup>0</sup> C  |
|                                    | Nadmorska visina: <1000 m  |
|                                    | Vazduh nije značajno kontaminiran prašinom, solju i slično                                       |
| Pogonski napon:                    | 35kV, 10kV i 0,4 kV, 50 Hz.  |
|                                    | Naponi napajanja uređaja komande, zaštite, upravljanja i signalizacije: 110V DC i AC 230V, 50 Hz |
| Koordinacija izolacije:            | Prema propisima i važećim preporukama  |

### **Transformacija 35/10 kV**

Predviđena je ugradnja dva transformator 35/10 kV, snage po 8 MVA. Ugrađeni transformatori su u skladu sa Pravilnikom o tehničkim zahtjevima eko dizajna transformatora.

Transformatori su sledećih karakteristika:

- Trofazni, uljni
- (Transformatorsko ulje, elektroizolaciono, inhibirano, mineralno ulje visoke klase sa karakteristikama po IEC 60296 Ed. 5/ 2020 (Specijalni zahtjevi));
- Bakarni namotaji;
- Nazivna snaga: 8MVA;
- Prenosni odnos: 35kV±2x2,5%/10,5kV
- Stepen izolacije: LI170, AC70/LI75, AC28;
- Nazivna frekvencija: 50Hz;
- Sprega: Dyn5;
- Napon kratkog spoja: 7%;
- Hlađenje: ONAN
- Stepen efikasnosti: U skladu sa Pravilnikom o tehničkim zahtjevima eko dizajna transformatora -Zahtjevi za transformatore snage >3150kVA ( „Sl.List Crne Gore“ br. 77-2019).

Transformatori su opremljeni sa sljedećom standardnom opremom:

- Izolatorima na primarnoj strani;
- Izolatorima na sekundarnoj strani;
- Konzervatorom za ulje opremljenim pokazivačem nivoa ulja, sa otvorom za dolivanje;
- Buholc relejem;
- Kontaktnim termometrom;

- Priključnom kutijom sa izvedenim ožičenjem Buholc releja i kontaktnog termometra sa šemom vezivanja;
- Petopozicionom preklopkom napona (položaj 1, +5%, položaj 5, - 5%);
- Priključcima za uzemljenje;
- Ventilom za ispuštanje ulja na konzervatoru i na kazanu transformatora;
- Dehidratorom



Slika 4..Primjer jednog transformatora 35/10 kV

**Veza Razvodno postrojenje 35kV - Transformator 35/10kV i Veza Transformator 35/10kV- Razvodno postrojenje 10kV:**

**Veza Razvodno postrojenje 35kV - Transformator 35/10kV:**

- Od trafo ćelija 35kV do konzola u blizini transformatora veza se ostvaruje kablovima tipa NA2XS(F)2Y , 20,8/36kV odgovarajućeg presjeka;
- Od konzola do provodnih izolatora na primarnoj strani transformatora predviđene su pljosnate Cu sabirnice, odgovarajućeg presjeka;
- Predviđeno je da su Cu sabirnice učvršćene na provodnim izolatorima transformatora i na potpornim izolatorima (predviđenim za spoljašnju montažu) na konzoli;
- Spoj Cu sabirnica i kabla se izvodi pomoću kablovskih glava;
- Spoj između sabirnica i odvodnika prenapona koji su montirani na konzoli izvodi se Cu sabirnicama.

**Veza Transformator 35/10kV- Razvodno postrojenje 10kV:**

- Od trafo ćelija 10kV do konzola u blizini transformatora veza se ostvaruje kablovima tipa NA2XS(F)2Y, 12/20kV, odgovarajućeg presjeka;

- Od konzola do provodnih izolatora na sekundarnoj strani transformatora predviđene su pljosnate Cu sabirnice, odgovarajućeg presjeka;
- Predviđeno je da su Cu sabirnice učvršćene na provodnim izolatorima transformatora i na potpornim izolatorima (predviđenim za spoljašnju montažu) na konzoli;
- Spoj Cu sabirnica i kabla ostvaruje se pomoću kablovskih glava;
- Spoj između sabirnica i odvodnika prenapona koji su montirani na konzoli izvodi se Cu sabirnicama.

#### Način polaganja kablovskih vodova u postrojenju :

U kablovskom prostoru kablovi se polažu na regalima ili slobodno u kablovskom prostoru. U dijelu postrojenja na otvorenom prostoru (trafo boksovi) polaganje kablova se izvodi u kablovskim kanalima. Predviđena je ugradnja toploskupljajućih kablovskih završnica za unutrašnju i spoljašnju montažu.

#### Zaštita od atmosferskih prenapona:

Za zaštitu kabla 35kV na primarnim priključcima transformatora 35/10kV vrši se ugradnja cinkoksidnih odvodnika prenapona za spoljašnju montažu, naznačene struje odvođenja 10kA, odgovarajuće klase odvođenja i odgovarajuće sposobnosti absorpcije energije kod granične odvodne struje.

Za zaštitu kabla 10kV na sekundarnim priključcima transformatora 35/10kV predviđena je ugradnja cinkoksidnih odvodnika prenapona, za spoljašnju montažu, naznačene struje odvođenja 10kA, odgovarajuće klase odvođenja i odgovarajuće sposobnosti absorpcije energije kod granične odvodne struje.

#### **Razvodno postrojenje 35kV**

Razvodno postrojenje 35 kV je postrojenje za unutrašnju montažu, u jednom redu sabirnica sa dvije sekcije sabirnica. Svi djelovi koji su pod naponom 35kV moraju biti izolovani do punog nivoa izolacije. Čelije 35kV postrojenja predviđene su kao vazduhom izolovane (AIS), metalom oklopljene, fabrički izrađene i ispitane. Maksimalna širina ćelije 35kV iznosi 1500mm. Minimalna širina ćelije 35kV iznosi 1000mm. Razvodno postrojenje 35 kV je opremljene: sabirnicama, noževima za uzemljenje, vakumskim prekidačima, strujnim transformatorima, naponskim transformatorima, \_\_relejnomo zaštitom, uređajima za signalizaciju i ostalom pripadajućom opremom i uređajima odgovarajućih karakteristika koji će se definisati Glavnim projektom.

Osnovni tehnički podaci postrojenja 35 kV:

|                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| Naznačeni napon:                    | 36kV   |
| Naznačena struja :                  | 1250A  |
| Naznačena struja glavnih sabirnica: | 1250A  |
| Podnosivi udarni napon:             | 170 kV |
| Naznačeni podnosivi napon 50Hz:     | 70 kV  |

|  |  |      |   |
|--|--|------|---|
| Naznačena uklopna struja<br>kratkog spoja:   | 50kA   |      |   |
| Naznačena podnosiva struja<br>kratkog spoja: | 20kA/3s  |      |   |
| Naznačena prekidna struja<br>kratkog spoja:  | 20kAeff  |      |   |
| Pomoćni napon za pogon i<br>upravljanje:     | 110V DC  |      |   |
| Broj 35kV ćelija:                            | 8 (osam)   |      |   |
| Tipovi ćelija:                               | Transformatorska ćelija                              | kom. | 2 |
|  | Vodna ćelija   | kom. | 2 |
|  | Mjerna ćelija  | kom. | 2 |
|  | Spojna sekcija sastavljena od:                       |      |   |
|  | Spojne ćelije sa izvlačivim<br>prekidačem            | kom. | 1 |
|  | Podizača sabirnica<br>(„Bus riser“)-dodatak spojnoj: | kom  | 1 |

Ćelije 35kV moraju imati:

Pouzdana mehaničke pokazivače položaja sklopnih aparata;

Indikaciju postojanja napona kapacitivnim indikatorima napona;

Mogućnost mehaničkog upravljanja;

Potrebnu opremu za daljinsko upravljanje uklj./isklj. prekidača;

Mogućnost daljinskog nadzora svih sklopnih aparata.

Ćelije 35kV treba da su izvedene sa po četiri odjeljka:

Sabirnički odjeljak sa jednim sistemom sabirnica;

Odeljak sa rasklopnom opremom;

Kablovski odjeljak;

Niskonaponski odjeljak (za smještaj NN opreme ćelije i ćelijskih međuveza, opremljen monofaznom utičnicom i rasvjetom. Na vratima predvidjeti mikroprocesorsku jedinicu za zaštitu i upravljanja (MPCU) i pripadajuće ispitne utičnice).

Ćelije 35kV treba da su, u cilju, potpunog, onemogućavanja pogrešnog rukovanja, opremljene osnovnim funkcionalnim mehaničkim blokadama.

### **Razvodno postrojenje 10 kV**

Razvodno postrojenje 10 kV je postrojenje za unutrašnju montažu, u dva reda sa dvije sekcije sabirnica. Svi djelovi koji su pod naponom 10kV moraju biti izolovani do punog nivoa izolacije. Ćelije 10kV postrojenja predvidjeti kao vazduhom izolovane (AIS), metalom oklopljene,

fabrički izrađene i ispitane. Maksimalna širina ćelije 10kV iznosi 800mm. Razvodno postrojenje 10 kV je opremljene: sabirnicama, noževima za uzemljenje, prekidačima, strujnim transformatorima, naponskim transformatorima, relejnom zaštitom, uređajima za signalizaciju, ćelijom kućnog transformatora, ćelijom obuhvatnog transformatora i ostalom pripadajućom opremom i uređajima odgovarajućih karakteristika koji će se definisati Glavnim projektom

Osnovni tehnički podaci postrojenja 10 kV:

|  |  |         |
|--|--|---------|
| Naznačeni napon:   | 12 kV  |         |
| Radni napon:   | 10kV   |         |
| Naznačena struja:  | 1250A  |         |
| Naznačena struja glavnih<br>sairnica: Podnosivi udarni<br>napon: | 1250A<br>70 kV<br>28 kV                      |         |
| Naznačeni podnosivi napon<br>(50Hz):                             |  |         |
| Naznačena uklopna struja<br>kratkog spoja:                       | 50kA   |         |
| Naznačena podnosiva struja<br>kratkog spoja:                     | 20kA/3s                                      |         |
| Naznačena prekidna struja<br>kratkog spoja (min):                | 20kAeff                                      |         |
| Pomoćni napon za<br>pogon i<br>upravljanje:                      | 110V DC                                      |         |
| Broj 10kV ćelija:  | 22 (dvadesetdvije)                           |         |
| Tipovi ćelija:   | Transformatorska ćelija                      | kom. 2  |
|  | Vodna ćelija                                 | kom. 15 |
|  | Spojna sekcija:                              |         |
|  | Spojna ćelija sa izvlačivim sa<br>prekidačem | kom. 1  |
|  | Dodatak spojne sa mogućnošću<br>rastavljanja | kom. 1  |
|  | Ćelija sopstvene potrošnje                   | kom. 1  |
|  | Mjerna ćelija                                | kom. 2  |

Ćelije 10kV moraju imati

- Pouzdana mehaničke pokazivače položaja sklopnih aparata;
- Indikaciju postojanja napona kapacitivnim indikatorima napona;
- Mogućnost mehaničkog upravljanja;
- Opremu za daljinsko upravljanje uklj./isklj. prekidača;
- Mogućnost daljinskog nadzora svih sklopnih aparata.

Ćelije 10kv treba da su izvedene sa po četiri odjeljka:

Sabirnički odjeljak sa jednim sistemom sabirnica;

Odeljak sa rasklopnom opremom;

Kablovski odjeljak;

Niskonaponski odjeljak (za smještaj NN opreme ćelije i ćelijskih međuveza, opremljen sa standardnom opremom, monofaznom utičnicom i rasvjetom. Na vratima predvidjeti mikroprocesorsku jedinicu za zaštitu i upravljanje (MPCU) i pripadajuće ispitne utičnice).

Ćelije 10kV treba da su, u cilju, potpunog, onemogućavanja pogrešnog rukovanja, opremljene osnovnim funkcionalnim mehaničkim blokadama.



*Slika 5..Primjer razvodnog postrojenja u trafostanici 35/10kV*

## **INSTALACIJA VODOVODA I KANALIZACIJE OBJEKTA**

Predviđeno je priključenje objekta na gradsku vodovodnu mrežu i priključak za vodu namijenjenu protivpožarnim instalacijama (hidrantima) prema važećim propisima za navedene namjene. Ukoliko vodovodna mreža ne postoji u potrebnoj blizini TS ili se nalazi na udaljenosti koja ne daje racionalno planiranje priključka na mrežu planirati cistjenu dovoljnog kapaciteta za snabdijevanje objekta vodom za sve potrebe ove vrste objekata. Podrazumijeva se odvojena tehnička voda kao i odvojena pijaća voda za potrebe čajne kuhinje. Sistem snabdijevanja objekta vodom podrazumijeva potrebnu svu opremu za samostalno funkcionisanje ovog sistema.

Za mjerenje utrošene vode u objektu i za mjerenje potrošene vode za protivpožarni hidrant predviđena je ugradnja vodomjera odgovarajućeg profila kao i priključak na vodovodnu mrežu, a sve prema uslovima za priključenje izdate od nadležnog preduzeća za vodovod.U objektu je predviđena instalacija sanitarnih uređaja standardnog kvaliteta, a u skladu sa arhitektonskim rješenjem.

Planirana je izrada septičke jame u krugu trafostanice na za to pogodnoj lokaciji.

## **MAŠINSKE INSTALACIJE OBJEKTA**

U cilju obezbjeđivanja optimalne temeperature za rad projektovane opreme kao i u cilju spriječavanja nastajanja kondenzacije, neophodno je grijanje i hlađenje prostorija objekta (komadna prostorija, prostorija za smještaj postrojenja i opreme, prostorija za smještaj sistema aku-baterija) u skladu sa vrstom objekta, projektovanom opremom i propisima koji regulišu ovu oblast.

Klimatizacija će biti izvedena invertorskim klimama klase, najmanje, A++.

### **PRIKLJUČENJE TS 35/10KV „GRBALJ 2“ NA RP 35KV-TS 400/110/35KV „LASTVA“**

Priključenje nove TS 35/10kV izvešće se podzemnim kablovskim vodovima 35kV na RP 35kV u TS 400/110/35kV „Lastva“; ćelije br. H01 (rezerva) i H09 (rezerva).

Predviđeno je polaganje 2 kablovska voda tipa 3x(NA2XS(F)2Y 1x240/25mm<sup>2</sup>) 20,8/36kV, a dužina trase kablovskih vodova iznosi oko 50 metara.

Od razvodnog postrojenja (RP) 35kV u TS 400/110/35kV „Lastva“ (ćelije H09 i H01) do postojeće šahte (nalazi se na parceli predviđenoj za izgradnju TS 35/10kV „Grbalj 2“) izvešće se polaganje kablovskih vodova kroz kablovski prostor RP 35kV u TS 400/110/35kV „Lastva“ i postojeće kablovice (Ø 200mm).

Od postojeće šahte do RP 35kV u TS 35/10kV „Grbalj 2“ do komandno- pogonske zgrade izvešće se provlačenje kablovskih vodova kroz kablovnice presjeka Ø 160mm.

Predviđeno je i postavljanje optičke infrastrukture između TS 35/10kV „Grbalj 2“ i TS 400/110/35kV „Lastva“ kako bi se obezbjedila njihova konektivnost.

Od komunikacionog ormana u TS 400/110/35kV „Lastva“ do postojeće šahte (nalazi se na parceli predviđenoj za izgradnju TS 35/10kV „Grbalj 2“) predviđeno je polaganje optičke infratrakture kroz komandno- pogonsku zgradu TS 400/110/35kV „Lastva“ a zatim kroz jednu od postojećih kablovica potrebno je postaviti PE cijev Ø40mm kroz koju treba uvući optički kabal .

Iz iste šahte prema TS 35/10kV „Grbalj 2“ potrebno je ugraditi PVC cijev Ø110mm, u koju se postavljaju 3xPE cijevi Ø40mm. Kroz jednu od PE cijevi potrebno je provući optički kabal.

U Komandno pogonskoj zgradi TS 35/10kV „Grbalj 2“ potrebno je planirati rezervu optičkog kabla od cca 20m.

Infrastrukturu kroz Komandno-pogonsku zgradu postaviti u PNK regale ili HF bužire.

Kabal treba biti SMF E9/125µm kapaciteta 24 optička vlakna.

Na strani TS 35/10kV „Grbalj 2“ optički kabal treba da terminira u komunikacionom ormanu na optičkim patch panelima sa SC/UPC adapterima.

### **UKLAPANJE TS 35/10KV U 35KV I 10 KV MREŽU**

U cilju uklapanja predmetne TS predviđena je izrada odgovarajućih, kanala, kablovica i šahti u krugu (na platou) TS koji će omogućiti razvođenje svih planiranih 35kV i 10kV kablovskih vodova bez potrebe devastiranja površina.

Uklapanje TS 35/10kV „Grbalj 2“ u 35kV i 10kV elektrodistributivnu mrežu izvešće se pravcima sjevero-zapad i jugo- istok u odnosu na parcelu predviđenu za izgradnju trafostanice.

### Uklapanje 35kV kablovskih vodova

Pravac jugo-istok:

- Ukupno kablova 35kV: 4 (četiri)
- Početna tačka kablova: RP 35kV TS 400/110/35kV

Pravac sjevero zapad:

- Ukupno kablova 35kV: 4
- Početna tačka: RP 35kV TS 400/110/35kV "Lastva" ( za 2 kabla)
- Početna tačka: RP 35kV u TS 35/10kV „Grbalj 2“ ( za 2 kabla)

### Uklapanje 10kV kablovskih vodova

Pravac jugo-istok:

- Ukupno kablova 10kV: 7 (sedam)
- Početna tačka kablova: RP 10kV u TS 35/10kV „Grbalj 2“

Pravac sjevero-zapad:

- Ukupno kablova 10kV: 8 (osam)
- Početna tačka kablova: RP 10kV u TS 35/10kV „Grbalj 2“

U krugu (na platou) TS predviđena je optička infrastruktura (kablovice, kanale, okna) uz planirane, podzemne - kablovske izvode 10kV i 35kV.

[3.2. Zagađivanje, štetnim djelovanjima i izazivanje neprijatnih mirisa, uključujući emisije u vazduh, ispuštanje u vodotoke, odlaganje na zemljište, buku, vibracije, toplotu, jonizujuća i nejonizujuća zračenja](#)

Otpad koji nastaje pri izgradnji elektrotehničkih instalacija jake struje spada u neopasni čvrsti otpad i nema karakteristike opasnog otpada. Otpad se javlja u fazi izgradnje objekta potiče od iskopa zemljišta. S obzirom na karakteristike terena, na vrstu predmetnog objekta i veličinu zahvata neće doći do značajnije promjene topografije lokalnog terena. Tokom perioda izvođenja zemljanih radova, u kopnenom dijelu lokacije izgradnje podzemnog kablovskog voda, može doći do promjene zemljišta (sabijanja) usljed korišćenja mehanizacije i opreme. Međutim, prostor planirane interevencije pripada stabilnom i ravnom terenu, pa izvođenje predviđenih aktivnosti neće ugroziti njegovu stabilnost.

U toku izvođenja radova nema kontinuiranog nastajanja bilo kakvog čvrstog otpada, čijim bi se neadekvatnim odlaganjem uslovile neke fizičke promjene na lokaciji ili zagađenje, a nema ni otpadnih voda čijim bi se neadekvatnim tretiranjem usloвила zagađenja ili promjena fizičkih karakteristika zemljišta.

**Ispuštanje gasova** na lokaciji može da nastane usled rada mehanizacije u toku pripremnih radova: iskopa zemlje, odvoza štata i dovoza potrebnog građevinskog materijala. Pošto se ne radi o velikom broju angažovane mehanizacije količina gasova nije velika. Sa druge strane, imajući u vidu da se radovi izvode u ograničenom vremenskom periodu, odnosno da su privremenog karaktera, isti neće bitno uticati na zagađenje životne sredine.

Trafostanica ne pruzrokuje **nikakvu promjenu kvaliteta vazduha**. Curenje SF6 gasa je rijetko, a i ako se pojavi imaće minimalne i privremene uticaje na kvalitet vazduha.



**Otpadne vode** –Tokom izvođenja radova neće se stvarati otpadne vode. Dok prilikom samog rada trafostanice će doći do stvaranja otpadnih voda. Na ovom području za sada ne postoji mogućnost priključenja na javni kanalizacioni sistem, pa se problem otpadnih voda mora rješavati individualno.

**Buka** Pri radu transformatora stvara se buka do nivo 69dB na udaljenosti 3m od transformatora što je dozvoljeni nivo buke za ovaj tip postrojenja. S obzirom da nivo buke opada sa kvadratom rastojanja, već na udaljenosti od 25 m njen nivo će biti oko 35dB, što je ispod dozvoljenog nivoa za naseljena mjesta.

**Vibracije**, kao jedan od kriterijuma koji karakteriše odnos izvođenja radova na lokaciji projekta i životne sredine, nastaju kao posljedica oscilatornih kretanja vozila tokom izvođenja radova. Oscilacije vozila koje nastaju kao posljedica kretanja preko neravnina na pristupnom putu i lokaciji projekta prouzrokuju pojavu vertikalnih dinamičkih reakcija na kontaktnoj površini pneumatika i kolovoza koje su generatori vibracija u tlu, a koje se prostiru najviše u vidu površinskih talasa izazivajući negativne posljedice na životnu sredinu i ljude. Nivo vibracija na lokaciji projekta je veoma mali, tako da je uticaj vibracija na okolinu tokom izvođenja radova na predmetnoj lokaciji zanemarljiv.

**Zračenje** - Električna i magnetna polja mogu na instalacijama, uređajima i objektima da izazovu opasne uticaje i smetnje. Opasni uticaji, u osnovi mogu biti:

- Opasnost po lice (službeno ili neovlašćeno - slučajni prolaznik) koje je pod određenim uslovima i okolnostima u dodiru sa objektom na kome postoji potencijal koji je veći od dozvoljenog;
- Opasnost po zdravlje radnika ili korisnika uređaja usled pratećih efekata (na primjer akustični udar kod telefonskih veza);
- Opasnost po instalacije, uređaje ili postrojenja na kojima postoje indukovani naponi veći od graničnih.
- Smetnje se mogu razmatrati po dva osnova:
  1. Kao pogoršanje kvaliteta prenosa signala;
  2. Kao pogoršanje ispravnosti.

U zavisnosti od režima rada, uticaji električnih i magnetnih polja nadzemnih vodova se dijele na uticaje u redovnom pogonu (normalan rad - simetričan režim) i u vanrednom pogonu (slučaj kvara - nesimetričan režim), dok u zavisnosti od vrste objekata isti mogu biti izloženi uticajima preko induktivnih ili kapacitivnih sprega, kao i preko otpornih sprega (galvanski uticaji).

### **Biološki efekti električnog i magnetskog polja**

Pored spoljašnjih električnih i magnetskih polja koja postoje u prirodi, u poslednjih šezdeset godina čovjek je izložen sve više rastućim vještačkim elektromagnetnim poljima vrlo niske učestanosti, posebno učestanostima 50 – 60 Hz. Ova polja su prateća pojava u proizvodnji, prenosu, distribuciji i korišćenju električne energije. Važno je napomenuti da elektromagnetno polje spada u nejonizujuće zračenje. Dalekovodi i trafostanice u svom neposrednom okruženju

stvaraju magnetno zračenje čija indukcija iznosi od 5,0  $\mu\text{T}$  pa i više od 100  $\mu\text{T}$ , a na udaljenosti od (50 – 100) m te vrednosti naglo opadaju. Električna polja ispod dalekovoda, na visini 1 m od zemlje, dostižu vrednosti od 0,6 kV/m pa i više od 10 kV/m.<sup>1</sup>

Provodnici dalekovoda stvaraju u svojoj okolini električno i magnetsko polje. Zabrinutost stručne i ostale javnosti sa stanovišta uticaja električnog i magnetskog polja na zdravlje ljudi zasnovana je na nekim epidimiološkim istraživanjima da postoji mogućnost da električno i magnetsko polje štetno utiču na zdravlje ljudi jer podstiču razvoj malignih oboljenja, leukemije kod djece, da razaraju imunološki sistem organizma, stvaraju suicidalne nagone kod ljudi koji duže borave u zoni dalekovoda, razaraju informacije u DNK lancima o obnovi ćelija. Ipak, kad se uzmu u obzir nekoliko decenija duga naučna istraživanja i laboratorijske analize, može se zaključiti da još uvijek nije pouzdano utvrđeno da izloženost električnom i magnetskom polju niskih učestanosti štetno djeluje na zdravlje ljudi. Brojne internacionalne naučne i stručne panel rasprave su napravile pregled svih dosadašnjih studija na kojima je zaključeno da još uvijek nema dovoljno indikacija da bi se moglo zaključiti da električno i magnetsko polje prouzrokuje kancerogena oboljenja. Dakle, još uvijek o tome ne postoji opšta saglasnost, ali su ipak, predostrožnosti radi, utvrđene granične vrijednosti polja. Sva dosadašnja istraživanja nijesu pokazala štetan uticaj električnog i magnetskog polja na biljni svijet.

### Zakonska regulativa za nejonizujuće zračenje

Za ograničavanje izlaganja stanovništva i zaposlenog osoblja štetnom dejstvu električnih i magnetskih polja postoje međunarodni i nacionalni propisi, smjernice i preporuke. Najpoznatiji međunarodni dokumenti su smjernice Međunarodne komisije za zaštitu od nejonizujućeg zračenja (International Commission on Non-Ionizing Protection – ICNIRP) Svjetske zdravstvene organizacije (World Health Organization – WHO) i njene Međunarodne agencije za istraživanje raka (IARC – WHO International Agency for Research on Cancer). U tim preporukama granični nivoi izlaganja dejstvu EM polja za stanovništvo (opštu populaciju) niži su nego za profesionalno osoblje koje je u kontrolisanim uslovima izloženo dejstvu ovih polja tokom boravka na radnim mjestima. Za opseg učestanosti od 1 Hz do 100 kHz ICNIRP je 2010. godine objavio nove, nešto blaže, preporuke. U Tabeli 1. dati su referentni granični nivoi za opštu populaciju, dok su u Tabeli 2. prikazana ograničenja za profesionalno osoblje (*“ICNIRP Guidelines for limiting exposure to time-varying electric and magnetic fields (1 Hz – 100 kHz)”*, Health Physics vol. 99(6), pp. 818- 836, 2010).

| Frekvencija $f$ [Hz] | Jačina električnog polja $E$ [kV/m] | Jačina magnetskog polja $H$ [A/m] | Magnetska indukcija $B$ [T] |
|----------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| 1 Hz - 8 Hz          | 5                                   | $3.2 * 10^4 / f^2$                | $4 * 10^{-2} / f$           |
| 8 Hz – 25 Hz         | 5                                   | $4 * 10^3 / f^2$                  | $5 * 10^{-3} / f$           |
| 25 Hz – 50 Hz        | 5                                   | $1.6 * 10^2$                      | $2 * 10^{-4}$               |
| 50 Hz – 400 Hz       | $2.5 * 10^2 / f$                    | $1.6 * 10^2$                      | $2 * 10^{-4}$               |
| 400 Hz – 3kHz        | $2.5 * 10^2 / f$                    | $6.2 * 10^4 / f$                  | $8 * 10^{-2} / f$           |
| 3kHz – 10 MHz        | $8.3 * 10^2 / f^2$                  | 21                                | $2.7 * 10^{-5}$             |

Tabela 1. Referentni nivoi jačine električnog i magnetnog polja, magnetske indukcije i gustine snage prema preporuci ICNIRP-a iz 2010. godine za izloženost opšte populacije. Referentni nivoi jačine polja magnetske indukcije odnose se na njihove efektivne vrijednosti.

| Frekvencija $f$ [Hz] | Jačina električnog polja $E$ [kV/m] | Jačina magnetskog polja $H$ [A/m] | Magnetska indukcija $B$ [T] |
|----------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| 1 Hz - 8 Hz          | 20                                  | $1.63 * 10^5 / f^2$               | $0.2 / f^2$                 |
| 8 Hz - 25 Hz         | 20                                  | $2 * 10^4 / f$                    | $2.5 * 10^{-2} / f$         |
| 25 Hz - 300 Hz       | $5 * 10^2 / f$                      | $8 * 10^2$                        | $2 * 10^{-4}$               |
| 300 Hz - 3kHz        | $5 * 10^2 / f$                      | $2.4 * 10^5 / f$                  | $1 * 10^{-3}$               |
| 3kHz - 10 MHz        | $1.7 * 10^{-1}$                     | 80                                | $1 * 10^{-4}$               |

Tabela 2. Referentni nivoi jačine električnog i magnetnog polja, magnetske indukcije i gustine snage prema preporuci ICNIRP-a iz 2010. godine za područja profesionalne izloženosti. Referentni nivoi jačine polja magnetske indukcije odnose se na njihove efektivne vrijednosti.

|                         |                                    | Magnetska indukcija |
|-------------------------|------------------------------------|---------------------|
| <b>Profesionalci</b>    | Izlaganje glave i trupa            | 2 T                 |
|                         | Izlaganje ekstremiteta             | 8 T                 |
| <b>Opšta populacija</b> | Izlaganje bilo kojeg dijela tijela | 400 mT              |

Tabela 3. Ograničenja izlaganju statičkom magnetskom polju (ICRINP 2009.)

Pored direktnog uticaja EM polja na ljudski organizam, postoji i indirektni uticaj u vidu kontaktnih struja koje se javljaju prilikom dodira provodnih objekata na različitom potencijalu. Preporuka je da se kontaktne struje ograniče na vrijednosti date u Tabeli 4.

|                         | Frekvencija      | Maksimum kontaktne struje (mA) ( $f$ u kHz) |
|-------------------------|------------------|---|
| <b>Profesionalci</b>    | Do 2.5 kHz       | 1   |
|                         | 2.5 - 100 kHz    | $0.4 f$                                     |
|                         | 100 kHz - 10 MHz | 40  |
| <b>Opšta populacija</b> | do 2.5 kHz       | 0.5   |
|                         | 2.5 100 kHz      | $0.5 f$                                     |
|                         | 100 kHz - 10 MHz | 20  |

Tabela 4. Referentni nivoi za kontaktne struje pri dodiru provodnih elemenata. Što se tiče zakonskih regulativa u Crnoj Gori, bitno je spomenuti „Zakon o zaštiti od nejonizujućih zračenja“ („Sl. List CG“, br. 35/13) koji je stupio na snagu 1. jula 2015. godine i „Pravilnik o granicama izlaganja elektromagnetnim poljima“ („Sl. List CG“, br. 6/15) od 10. februara 2015. godine. Pomenuti Pravilnik, između ostalog, definiše:

**Vrijednosti upozorenja (referentne nivoje) relevantnih fizičkih veličina za opštu javnu izloženost stanovništva elektromagnetnim poljima za pojedinačnu frekvenciju:**

U Tabeli 5. date su vrijednosti upozorenja (referentni nivoi) za izloženost vremenski promjenljivim električnim i magnetnim poljima frekvencije između 1 Hz i 10 MHz.

| Frekvencijski opseg | Jačina električnog polja $E$ [V/m] | Jačina magnetnog polja $H$ [A/m] | Magnetna indukcija $B$ [ $\mu$ T] |
|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| 1 - 8 Hz            | 5000                               | $3.2 * 10^4 / f^2$               | $4 * 10^4 / f^2$                  |
| 8 - 25 Hz           | 5000                               | $4 * 10^3 / f$                   | $5 * 10^3 / f$                    |
| 25 - 50 Hz          | 5000                               | 160                              | 200                               |
| 0.05 - 0.4 kHz      | $250 / f$                          | 160                              | 200                               |
| 0.4 - 3 kHz         | $250 / f$                          | $64 / f$                         | $80 / f$                          |
| 0.003 - 10 MHz      | 83                                 | 21                               | 27                                |

**Napomena: 1. Sve vrijednosti su srednje-kvadratne (RMS). 2.  $f$  je frekvencija izražena u jedinicama navedenim u prvoj koloni**

Tabela 5. Vrijednost upozorenja za jačinu električnog polja, jačinu magnetnog polja i magnetsku indukciju

Vrijednosti upozorenja (referentni nivoi) za vremenski promjenljive dodirne (kontaktne) struje ( $I_c$ ) za vodljive objekte i za indukovane struje u ekstremitetima ( $I_L$ ) se definišu za elektromagnetna polja frekvencije do 110 MHz i prikazani su u Tabeli 6.

| Frekvencijski opseg | Maksimalna dodirna struja $I_c$ [mA] | Maksimalna struja u ekstremitetima, $I_c$ [mA] |
|---------------------|--------------------------------------|--|
| <2.5 kHz            | 0.5                                  | -  |
| 2.5 – 100 kHz       | $0.2xf$                              | -  |
| 0.1 – 10 MHz        | 20                                   | -  |
| 10 -110MHz          | 20                                   | 45   |

**Napomena:**  
1.  $f$  je frekvencija izražena u kHz

Tabela 6. Vrijednost upozorenja za dodirnu struju i struju u ekstremitetima

Vrijednosti upozorenja (referentne nivoe) relevantnih fizičkih veličina za opštu izloženost stanovništva elektromagnetnim poljima u području povećane osjetljivosti za pojedinačnu frekvenciju:

U Tabeli 2. date su vrijednosti upozorenja (referentni nivoi) za izloženost vremenski promjenljivim električnim i magnetnim poljima frekvencije između 1 Hz i 10 MHz, u području povećane osjetljivosti. Vrijednosti upozorenja (referentni nivoi) se definišu za sljedeće relevantne veličine: Jačina električnog polja (E); Jačina magnetnog polja; Magnetna indukcija (B).

| Frekvencijski opseg | Jačina električnog polja E [V/m] | Jačina magnetnog polja H [A/m] | Magnetna indukcija B[ $\mu$ T] |
|---------------------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 1 – 8 Hz            | 1250                             | $0.8 * 10^4 / f^2$             | $1 * 10^4 / f^2$               |
| 8 – 25 Hz           | 1250                             | $1 * 10^3 / f$                 | $1.25 * 10^3 / f$              |
| 25 – 50 Hz          | 1250                             | 40                             | 50                             |
| 0.05 – 0.4 kHz      | $62.5/f$                         | 40                             | 50                             |
| 0.4 – 3 kHz         | $62.5/f$                         | $16/f$                         | $20/f$                         |
| 0.003 – 10 MHz      | 21                               | 5.5                            | 7                              |

**Napomena:**  
1. Sve vrijednosti su srednje-kvadratne (RMS).  
2.  $f$  je frekvencija izražena u jedinicama navedenim u prvoj koloni

Tabela 7. Vrijednost upozorenja za jačinu električnog polja, jačinu magnetnog polja i magnetnu indukciju

Slično kao i ranije, definišu se vrijednosti upozorenja (referentni nivoi) za vremenski promjenljive dodirne (kontaktne) struje ( $I_c$ ) za vodljive objekte i za indukovane struje u ekstremitetima ( $I_L$ ) se definišu za elektromagnetna polja frekvencije do 110 MHz (Tabela 8.).

| Frekvencijski opseg | Maksimalna dodirna struja $I_c$ [mA] | Maksimalna struja u ekstremitetima, $I_c$ [mA] |
|---------------------|--------------------------------------|--|
| <2.5 kHz            | 0.5                                  | -  |
| 2.5 – 100 kHz       | $0.2xf$                              | -  |
| 0.1 – 10 MHz        | 20                                   | -  |
| 10 -110MHz          | 20                                   | 45   |

**Napomena:**  
1.  $f$  je frekvencija izražena u kHz

Tabela 8. Vrijednost upozorenja za dodirnu struju i struju u ekstremitetima

Da bi se izvršila procjena očekivanih vrijednosti jačine električnog polja, magnetske indukcije i jačine magnetnog polja korišćeni su dati projektni podaci o TS, kao i podaci o sličnom SF6 transformatorskom postrojenju, preuzeti iz Siemensove literature.

Kratka analiza magnetnog polja sabirnica za jednu trafostanicu 110/35 kV pokazuje da maksimalna vrijednost magnetne indukcije za visinu sabirnica od 2m iznosi oko 160 $\mu$ T, dok maksimalna vrijednost jačine magnetnog polja iznosi 130 A/m. Za visinu sabirnica od 3 m, amplituda magnetne indukcije je oko 48  $\mu$ T, dok je amplituda jačine magnetnog polja oko 38A/m. To znači da ni u kom slučaju maksimalna vrijednost magnetne indukcije ne prelazi dozvoljenu vrijednost za opštu javnu izloženost elektromagnetnim poljima od 200  $\mu$ T, kao ni da jačina magnetnog polja ne dostiže maksimalnu dozvoljenu vrijednost od 160 A/m. Ipak, sprovođenjem ovako aproksimativnog proračuna, izvršena je analiza najgoreg mogućeg slučaja, čime smo na tzv. „sigurnoj strani“. Što se tiče električnog polja, za visinu sabirnica od 2 m maksimalna vrijednost jačine električnog polja je 3.5 kV/m, dok je za visinu sabirnica od 3 m amplituda jačine električnog polja skoro 1 kV/m. Navedene vrijednosti su značajno manje od granične vrijednosti jačine električnog polja za opštu javnu izloženost stanovništva elektromagnetnim poljima, koja iznosi 5 kV/m.

Uticaj elektromagnetnog dejstva će se ispitati nakon puštanja u rad trafostanice TS 35/10kV, 2x8MVA, i shodno dobijenim analizama donijeti dalje odluke.

### ***U toku eksploatacije***

Pri tehnološkom procesu koji se odvija u trafostanici (transformacija energije sa višeg naponskog nivoa na niži i obrnuto) nema dokaza da se stvaraju bilo kakve štetne materije koje bi bile izvor zagađenja životne sredine.

### ***Ispuštanje u vodotoke***

Što se tiče uticaja na vode, posebno podzemne, pregled potencijalnih zagađivača je sljedeći:

- pogonsko gorivo za rovokopač, utovarivač, kamione itd;
- maziva za navedenu mehanizaciju.

Mineralna ulja u prirodnim vodotocima utiču na životnu sredinu tako što blokiraju disanje i kretanje riba i insekata. Otklanjanje ovakvih materija u neposrednoj blizini izvora je obavezno, a tako prikupljene mineralne tečnosti predstavljaju važnu sirovinu u industriji.

### ***3.3. Rizik nastanka udesa i/ili velikih katastrofa, koje su relevantne za projekat, uključujući one koje su uzrokovane promjenom klime, u skladu sa naučnim saznanjima***

Primjenom izabranih tehničkih rješenja, ne postoji rizik za nastanak udesa i/ili velikih katastrofa, koje su relevantne za projekat. Do negativnog uticaja u toku izgradnje trafostanice **TS 35/10kV, 2x8MVA** na pojedine segmente životne sredine može doći u slučaju pojave zemljotresa. Pri funkcionisanju predmetne trafostanice **TS 35/10kV, 2x8MVA** ne postoji rizik nastanka udesa i/ili velikih katastrofa, koje su relevantne za projekat, uključujući one koje su uzrokovane promjenom klime, u skladu sa naučnim saznanjima.

### 3.4. Rizik za ljudsko zdravlje (zbog zagađenja vode ili zagađenja vazduha i drugo)

U toku funkcionisanja predmetnog objekta neće doći će do promjene u broju i strukturi stanovništva u ovoj zoni. Jedina promjena do koje će doći se ogleda u povećanju broja ljudi angažovanih tokom izvođenja radova. Funkcionisanjem projekta neće doći do povećanja naseljenosti, pa samim tim ni do povećanja koncentracije stanovništva. Funkcionisanje projekta neće imati uticaja na stalne migracije stanovništva. Obzirom na namjenu i priranih objekata, njihova eksploatacija neće imati uticaja na lokalno stanovništvo, ali je prilikom izvođenja i radova na postavljanju kabla moguć uticaj na zaposlene i to u slučaju ako se ne pridržavaju propisanih uslova u toku izvođenja radova, a saglasno opisu radnog mjesta. U toku eksploatacije predmetnog projekta nema negativnih uticaja na zdravlje ljudi.

Vizuelni uticaji neće se odraziti na lokalno stanovništvo.

Prilikom realizacije projekta, kao izvor određenog nivoa buke javljaju se građevinske mašine i mehanizacija angažovana na izvođenju radova. U toku izvođenja projekta na lokaciji će takođe biti prisutna pojava vibracija usljed rada građevinskih mašina, i eventualnog kretanja kamiona. Ove vibracije su prisutne dok traju radovi na postavljanju, ali bez značajnijeg uticaja na okolinu obzirom na obim radova i vrijeme trajanja.

Uticaj elektromagnetnog dejstva predmetne trafostanice **TS 35/10kV, 2x8MVA** će se ispitati nakon puštanja u rad. Dobijene analize pokazaće da li postoji negativni uticaj u toku koji bi se značajnije odrazili na ljudsko zdravlje. Emisije gasova iz motora mehanizacije prilikom realizacije će biti ali ne u tim koncentracijama da se izazove značajno širenje neprijatnih mirisa u okolinu. U toku eksploatacije objekata ne postoji mogućnost oslobađanja štetnih nus produkata. Takođe, ne može se govoriti o gubitku i oštećenju geoloških, paleontoloških i geomorfoloških osobina terena, obzirom da na lokaciji nema nalazišta istih.

## 4. Vrste i karakteristike mogućeg uticaja projekta na životnu sredinu

### 4.1. Veličina i prostorni obuhvat uticaja projekta (kao što su geografsko područje i broj stanovnika na koje će projekat vjerovatno uticati)

Trafostanica je locirana na slobodnom prostoru. Izgradnjom i funkcionisanjem neće doći do promjene u broju i strukturi stanovništva na području trase kabla i njihove uže okoline, pošto je toku funkcionisanja objekata predviđeno stalno prisustvo zaposlenih osoba, ali mali broj, dok u toku izgradnje biće prisutni izvršioc i do završetka predviđenih radova.

Pošto se ne radi o velikom zahvatu, broj zaposlenih koji će obavljati poslove realizacije projekta (koji su privremenog karaktera), neće promijeniti broj i strukturu stanovništva, što bi moglo značajnije uticati na kvalitet životne sredine na razmatranom prostoru.

Procjena je da izdvojene količine zagađujućih materija u toku fazne realizacije projekta, koje su privremenog karaktera ne mogu izazvati veći negativan uticaj na kvalitet vazduha na trasama podzemnih kabala i njihovom okruženju, a samim tim ni na okolno stanovništvo.

Kako je već rečeno, pri radu građevinskih mašina proizvodi se određeni nivo buke. Pri realizaciji projekta sve mašine ne rade u isto vrijeme, a većina njih pri radu je u pokretu i udaljena je jedna od druge, tako da na većini djelova trase podzemnog kabla buka u određenom trenutku potiče od jednog izvora.

### 4.2. Priroda uticaja (nivo i koncentracija emisija zagađujućih materija u vazduhu, površinskim i podzemnim vodama, zemljištu, gubitak i oštećenje biljnih i životinjskih vrsta i njihovih staništa, gubitak zemljišta i drugo)

Objekti ove vrste ne predstavljaju zagađivače, odnosno predviđenom izgradnjom se ne utiče na izmjenu postojećih uslova u pogledu zagađenja sredine.

Izgradnjom objekta trafostanice izvršiće se određeni uticaj na karakteristike pejzaža. Na lokaciji objekta i njenom okruženju nije evidentirano prisustvo rijetkih, prorijeđenih, endemičnih i ugroženih biljnih i životinjskih vrsta, pa se može konstatovati da uticaj izgradnje i eksploatacije objekata na floru i faunu koja se nalazi u okruženju lokacije neće biti značajan. Ne može se govoriti o gubitku i oštećenju geoloških, paleontoloških i geomorfoloških osobina terena, jer na lokaciji nema nalazišta istih.

### ***Prekogranična priroda uticaja***

S obzirom na vrstu djelatnosti, kapacitet, namjenu i na lokaciju može se konstatovati da prilikom realizacije predmetnog projekta ne može doći do zagađivanja voda, zemljišta i vazduha preko dozvoljenih vrijednosti i u takvom obimu da bi se posljedice mogle osjetiti i u nekim susjednim državama.

U toku eksploatacije, postoji mogućnost zagađenja voda i zemljišta u slučaju akcidenta i više sile, no s obzirom na projektovane sisteme zaštite ta mogućnost je svedena na minimum.

**Mogućnost za prekogranični uticaj faktički ne postoji.**

### ***Jačina i složenost uticaja***

U ovom dijelu može se govoriti o stvaranju buke. Buka će se pojavljivati naročito pri izvođenju radova, a zvučni efekti su privremenog karaktera. Određen nivo buke usled blizine saobraćajnica već postoji. Kroz naredna poglavlja će se detaljnije opisati buka. Sa sigurnošću, može se konstatovati da je obim uticaja predmetnog projekta na okolinu mali. Samim tim ne može se govoriti ni o nekom složenom uticaju.

### ***Vjerovatnoća uticaja***

Vjerovatnoća pominjanih štetnih uticaja predmetnog projekta na životnu sredinu je mala. U fazi eksploatacije neće doći do emisije nikakvog štetnih materija koje bi djelovalo štetno po korisnike i okolno stanovništvo u širem području. Uzimajući u obzir tehnološki postupak i ugrađenu opremu prilikom obavljanja navedene djelatnosti neće doći do stvaranja otpadnih materija u količinama koje bi uticale negativno na kvalitet zemljišta, voda, vazduha, biljni i životinjski svijet, ovo sve pod uslovom da se sprovedu u potpunosti projektovane mjere koje se odnose na tretman fekalnih otpadnih voda i postupanje sa komunalnim otpadom.

### ***Očekivani nastanak, trajanje, učestalosti i vjerovatnoća ponavljanja uticaja***

Na osnovu svega izloženog može se donijeti jedna generalna konstatacija, a to je da predmetni projekat neće značajno promijeniti postojeće stanje životne sredine na datoj lokaciji, ni u njenom širem okruženju. S obzirom da smo konstatovali mali obim uticaja na životnu sredinu, jasno je da nema učestalosti niti vjerovatnoće ponavljanja tog uticaja.

### ***Mogućnost efektivnog smanjivanja uticaja***

Obzirom na prethodno navedeno, negativni uticaji pri realizaciji ovog projekta su u manjem obimu mogući samo tokom izvođenja radova. Čvrsti drveni otpad će biti zanemarljiv, a isti se ne spaljuje tako da u vazduh neće dospjeti štetne materije nastale kao produkt sagorijevanja.

Djelatnost predmetnih objekata je takva da u procesu njihove eksploatacije dolazi do stvaranja komunalnog otpada. Opsluživanje i rad predmetnih objekata i sadržaja zahtijeva stalno prisustvo ljudske posade. Komunalni otpad u toku izvođenja radova i tokom daljeg rada trafostanice će se kontrolisano sakupljati u kontejnerima i redovno odvoziti od strane Komunalnog preduzeća Kotor na predviđenu deponiju.

Na ovom području za sada ne postoji mogućnost priključenja na javni kanalizacioni sistem pa se problem otpadnih voda mora rješavati individualno. Tom prilikom voditi računa da se vodonepropusna septička jama ili bio prečistač moraju izbaciti iz upotrebe prilikom priključenja



javni kanalizacioni sistem pa instalacije prilagoditi tako da se priključenje može izvesti što jednostavnije kada kanalizacioni sistem bude izgrađen.

Kanalizacioni sistem Kotora građen je kao separadni sistem, što znači da su sistemi fekalne atmosferske kanalizacije potpuno odvojeni i da je zabranjeno kombinovano priključenje između njih.

## 5. Opis mogućih značajnih uticaja na životnu sredinu

### 5.1. Očekivane zagađujuće materije i emisija i proizvodnje otpada, kada je to relevantno i uticaj korišćenja prirodnih resursa, posebno tla, zemljišta, vode i biodiverziteta

#### **Uticaj na kvalitet vazduha**

##### **U toku izgradnje**

Uticaji na kvalitet vazduha u toku izvođenja radova nastaju kao posledica prisustva građevinskih mašina, primjene različitih tehnologija i organizacije izvođenja radova. Negativne posljedice se javljaju kao rezultat iskopa određene količine materijala, njegovog transporta i ugrađivanja.

Prilikom izgradnje do narušavanja kvaliteta vazduha može doći usled:

- 1) uticaja izduvnih gasova iz građevinske mehanizacije (bager, utvarivač, kamion) koja će biti angažovana na izgradnji objekta,
- 2) uticaja lebdećih čestica (prašina) koje nastaju usled iskopa i
- 3) usled transporta iskopa prilikom prolaska kamiona i mehanizacije.

Imajući u vidu da se radi o privremenim poslovima, količina izduvnih gasova zavisice prvenstveno od dinamike radova, odnosno od tipa i brojnosti mehanizacije koja će biti angažovani na izgradnji objekta, kao i od vremena korišćenja. Iz navedenih razloga tačnu količinu izduvnih gasova je teško odrediti, već se samo može izvršiti procjena na bazi poznatih modela, koji za ulazne podatke koriste snagu uređaja, prosječnu potrošnju goriva i prosječno vrijeme rada mašina na dan.

| Vrsta opreme      | Snaga motora (kw) | Emisije gasova i čvrstih čestica (g/s) od mehanizacije |        |                 |          |
|-------------------|-------------------|--|--------|-----------------|----------|
|                   |                   | CO   | CH     | NO <sub>x</sub> | PM10     |
| <b>Bager</b>      | 170               | 0.0708   | 0.0217 | 0.0944          | 0.00094  |
| <b>Utovarivač</b> | 169               | 0.0704   | 0.0216 | 0.0939          | 0.000938 |
| <b>Kamion</b>     | 187               | 0.0779   | 0.0239 | 0.1039          | 0.001039 |

Tabela 9. Emisije gasova i čvrstih čestica od nastale radom mehanizacije

Kvantifikacija ovih uticaja zavisice prvenstveno od dinamike radova, odnosno brojnosti mehanizacije koji će biti angažovani na izgradnji objekta, kao i od vremena njenog korišćenja. Procjena je da se najveći negativan uticaj na kvalitet vazduha javlja u situaciji kada su mašine u toku rada sa najvećom snagom skoncentrisane blizu jedna druge, a to je za vrijeme kopanja temelja objekata. Kao i tokom kopanja rovova za polaganje kablova.

Tokom izgradnje trafostanice **TS 35/10kV, 2x8MVA**, prašina se sastoji od čestica materijala koje su prenosive vazduhom, i koje nakon oslobađanja kratak vremenski period provode u atmosferi i budući da su dovoljno teške relativno se brzo talože. Efekti ovih emisija će biti lokalnog karaktera i oni ne izazivaju dugoročne i široko rasprostranjene promjene na kvalitet vazduha u lokalnoj

sredini, ali njihovo taloženje na okolnim posjedima izaziva prljavštinu, koja je privremenog karaktera.

Na osnovu prethodne analize, procjenjuje se da izdvojene količine zagađujućih materija u toku izgradnje trafostanice **TS 35/10kV, 2x8MVA** ne mogu izazvati veći negativan uticaj na kvalitet vazduha na predmetnoj lokaciji i njenom okruženju.

Sa druge strane odvođenje izduvnih gasova pri faznom izvođenju predmetnog objekta ne predstavlja poseban problem, pošto se radi o otvorenom području, čime se smanjuje opasnost od zagađenja. Svakako, kao što je već rečeno na to utiču i meteorološki uslovi kao što su brzina i pravac vjetrova, temperatura i vlažnost, turbulencija i topografija, a povoljna okolnost je i ta što se radi o privremenim radovima, koji vremenski ne traju dugo.

No, da bi se negativni uticaji na kvalitet vazduha sveli na još manju mjeru u sušnom periodu i za vrijeme vjetrova poželjno je povremeno kvašenje praškastog otpada.

### ***U toku funkcionisanja***

Prilikom eksploatacije objekta do narušavanja kvaliteta vazduha može doći samo uslijed uticaja izduvnih gasova iz automobila koji dolaze ili odlaze od objekta. Imajući u vidu kapacitet objekta, odnosno broj vozila koja će dolaziti ili odlaziti, količine zagađujućih materija po ovom osnovu ne mogu izazvati veći negativan uticaj na kvalitet vazduha na ovom području.

### ***U slučaju akcidenta***

Akcidentna situacija koja može imati uticaj na kvalitet vazduha, kada je u pitanju predmetna lokacija, slučaj da dođe do požara. Uslijed pojave požara na predmetnoj lokaciji javljaju se produkti sagorjevanja koji mogu imati toksični uticaj na vazduh u životnoj sredini. Do požara na lokaciji može da dođe uslijed: nekontrolisane upotrebe otvorenog plamena, neispravnosti, preopterećenja i neadekvatnog održavanja električnih instalacija. Kao posljedica nastanka požara obrazuje se dim kao vidljiva komponenta produkata sagorijevanja, koju čini mutna aerosolna mješavina čvrstih, tečnih i gasovitih produkata sagorijevanja. U toku požara u gasovitim produktima razlaganja prate se i normiraju nedostatak (deficit) kiseonika O<sub>2</sub>, sadržaj ugljen-dioksida CO<sub>2</sub> i sadržaj ugljen-monoksida CO. Kvalitet vazduha umnogome zavisi od meteoroloških parametara i klimatskih karakteristika. Ovo znači da će i kvalitet vazduha biti različit u različitim godišnjim dobima i pri različitim vremenskim prilikama.

### ***Uticaj buke***

U toku izgradnje predmetnog objekta uslijed rada teških mašina i kompresora može doći do povećanog nivoa buke. Buka koja će se javiti na gradilištu generiše se uslijed rada mašina, transportnih sredstava i u toku rada zaposlenih sa raznim oblicima ručnog i drugog alata.

Prilikom rada sa mašinama naročito se pojavljuju istaknuti i impulsni tonovi. Uticaj buke u toku gradnje izražen je u pogledu uznemiravanja ljudi na gradilištu. Efekti ovako nastalih zvučnih uticaja su privremenog karaktera, samo za vrijeme realizacije projekta.

| <i>Izvor buke</i>                  | <i>Rastojanje od izvora buke (m)</i> | <i>Nivo buke (dB)</i> |
|------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| <b>Utovarivač + kamion - kiper</b> | 5                                    | 62                    |
|                                    | 10                                   | 56                    |
|                                    | 15                                   | 52                    |
|                                    | 20                                   | 50                    |
|                                    | 25                                   | 48                    |

*Tabela 10. Nivoi buke u odnosu na udaljenost, nastale radom mašina*

Na osnovu izloženog može se zaključiti da su nivoi buke na odstojanju manjem od 20m od izvora buke veći od Zakonom dozvoljenog nivoa. Ovaj uticaj može se umanjiti primjenom odgovarajućih mjera.

### **Uticaj na kvalitet voda**

U okolini predmetne lokacije postoje dva manja vodotoka. Na oko 500m udaljenosti od predmetne parcele u pravcu sjevero-zapad nalazi se manji potok Velja voda, dok se na sličnoj udaljenosti jugo-istočno od predmetne lokacije sa druge strane magistrale nalazi Kavački potok. Vodotoci su dovoljno udaljeni od direktnog uticaja, međutim svakako napominjemo da se dodatno obrati pažnja prilikom izgradnje objekta, da se ne bi ugrozili.

Projekat izgradnje trafostanice **TS 35/10kV, 2x8MVA** ne utiče na geologiju tla, a samim tim i na kretanje podzemnih voda na mjestima izvođenja građevinskih radova nema.

Do određenog uticaja na kvalitet voda može doći u toku pripremnih i građevinskih radova usled eventualnog ispuštanja ulja, maziva i goriva iz građevinske mehanizacije i prevoznih sredstava na zemljane površine, što se smatra akcidentnom situacijom. Kako će se za realizaciju ovog projekta koristiti savremena prevozna sredstva i mehanizacija i uz njihovu redovnu kontrolu pojava ove akcidentne situacije je malo vjerovatna. Odlagališta građevinskih materijala u koliko su nedovoljno zaštićene, takođe mogu biti potencijalni izvor zagađenja, posebno u periodu kiša jakog intenziteta, kao i voda sa pristupnih puteva i parkirališta građevinske mehanizacije.

Primjena odgovarajućih mjera može pomenute uticaje smanjiti na najmanju moguću mjeru.

### **Uticaj na zemljište**

U toku izgradnje Odlaganje otpada može imati uticaja na kvalitet životne sredine na trasi kabla ukoliko se ne bude vršilo njegovo adekvatno odlaganje. Tako je nakon izvođenja projekta sav građevinski otpad potrebno ukloniti sa lokacije predmetnog projekta. Takođe je neophodno u toku izvođenja projekta sav komunalni otpad, ukoliko nastane, uklanjati u skladu sa zakonskom regulativom. Druge vrste otpada biće zbrinute u skladu sa Planom upravljanja otpada

Investitora. Procjenjuje se da u toku realizacije projekta neće doći do promjene postojećeg fizičko-hemijskog i mikrobiološkog sastava zemljišta na lokaciji predmetne trafostanice **TS 35/10kV, 2x8MVA**.

#### U toku funkcionisanja

U toku funkcionisanja projekta ne može da dođe do zagađenja zemljišta.

#### **U slučaju akcidenta**

U toku izvođenja radova, akcidentna situacija može se javiti usled prosipanja goriva, ulja i maziva na lokaciji koje je posledica rada mehanizacije koja će biti angažovana na realizaciji projekta. Na ovaj način može biti ugrožen kvalitet zemljišta na lokaciji. Funkcionisanje jednog ovakvog projekta nosi sa sobom i rizik usled akcidentne situacije koja se može manifestovati kroz zagađenje zemljišta usled nepropisnog odlaganja otpada, kako komunalnog tako i otpadnog motornog ulja, otpadnih akumulatora, otpadnih filtera i slično.

#### ***Uticao na lokalno stanovništvo***

U toku izvođenja radova Imajući u vidu namjenu objekata, njihovom izgradnjom i funkcionisanjem neće doći do promjene u broju i strukturi stanovništva na području lokacije objekta i njihove uže okoline, pošto u toku funkcionisanja trafostanice **TS 35/10kV, 2x8MVA** jeste predviđeno stalno prisustvo zaposlenih osoba, ali mali broj, dok u toku izgradnje biće prisutni izvršioc i do završetka predviđenih radova. Procjena je da izdvojene količine zagađujućih materija u toku faze realizacije projekta, koje su privremenog karaktera ne mogu izazvati veći negativan uticaj na kvalitet vazduha i njenom okruženju, a samim tim ni na okolno stanovništvo.

#### U toku funkcionisanja

Moguće promjene u broju i strukturi stanovništva u toku funkcionisanja projekta se prvenstveno ogleda u povećanom broju korisnika usluga, kao i u broju zaposlenih, koji će raditi na održavanju objekata. Navedeno može imati pozitivan uticaj na razvoj turizma, odnosno povećanje Prihoda.

#### ***Uticao na ekosisteme i geologiju***

Ovim projektom biće izvršen minimalan uticaj na ekosisteme u smislu zauzetosti prostora same trafostanice. I to ne može imati uticaja na sam ekosistem šireg područja. Zaključuje se da prilikom izvođenja projekta ne može doći do uticaja na postojeću vegetaciju i gubljenje biljnih i životinjskih vrsta i njihovih staništa. U toku izvođenja projekta neće doći do gubitka i oštećenja geoloških, paleontoloških i geomorfoloških osobina. Radi svedenja uticaja na najmanju mjeru iskop materijala radi izgradnje trafostanice **TS 35/10kV, 2x8MVA** mora se izvršiti na način na koji ova aktivnost neće imati velike posledice na živi svijet, tj. mora se ograničiti na uski pojas na samoj lokaciji. Pozitivna strana ove faze radova je ta što je ona privremenog karaktera. Ne može se govoriti o gubitku i oštećenju geoloških, paleontoloških i geomorfoloških osobina terena, jer na lokaciji nema nalazišta mineralnih sirovina.

### ***Namjena i korišćenje površina***

Prostor planiran za realizaciju izgradnje u najvećem dijelu pripada naseljenoj oblasti. Međutim, planirani projekat neće imati većeg uticaja na namjenu i korišćenje površina, niti će imati uticaja na upotrebu poljoprivrednog zemljišta, jer ga na trasi nema.

### ***Uticaj na komunalnu infrastrukturu***

Uticaj na ostalu komunalnu infrastrukturu (električnu, vodovodnu i telekomunikacionu mrežu) biće zanemarljiv. Kada je u pitanju eksploatacija predmetne trafostanice **TS 35/10kV, 2x8MVA** uticaja na komunalnu infrastrukturu neće biti.

### ***Uticaj na zaštićena prirodna i kulturna dobra i njihovu okolinu***

O uticaju izgradnje i eksploatacije trafostanice **TS 35/10kV, 2x8MVA** na zaštićena prirodna i kulturna dobra i njihovu okolinu ne može se govoriti, pošto istih nema na trasi kablovskog voda, kao ni u njihovom užem okruženju.

### ***Akcidentne situacije***

Akcidentne situacije mogu nastati u toku izgradnje, dok je u eksploataciji objekta pojava akcidentih situacija malo vjerovatna.

U toku izgradnje objekata akcidentna situacija može nastati usljed prosipanja goriva i ulja iz angažovane mehanizacije, dok u toku eksploatacije objekata akcidentne situacije mogu nastati uslijed nedovoljno kvalitetno izvedenih radova, što bi eventualno moglo dovesti do pojave požara, koji bi mogao zahvatiti pojas lokalnog niskog rastinja. Elektroenergetsko postrojenje visokog napona je smješteno tako da ne može prouzrokovati požar većeg obima, niti može da ugrozi susjedne zgrade ili druge objekte.

### ***Opasnost od prosipanja goriva i ulja***

Ova akcidentna situacija može nastati usled prosipanja goriva i ulja iz mehanizacije u toku izgradnje objekata.

U fazi izgradnje objekata u slučaju prosipanja goriva ili ulja iz mehanizacije, hemijski opasne supstance (ugljovodonici, organski i neorganski ugljenik, jedinjenja azota i dr) mogu dospjeti u površinski sloj zemljišta. U koliko se desi ova vrsta akcidenta treba prekinuti radove i zagađeni dio zemljišta ukloniti sa lokacije, skladištiti ga u zatvorena burad, u zaštićenom prostoru lokacije, shodno Zakonu o upravljanju otpadom ("Sl. list CG" br. 64/11 i 39/16). Obim posljedica u slučaju ovakvih akcidenta bitno zavisi od konkretnih lokacijskih karakteristika, a prije svega od apsorpcionih karakteristika tla i koeficijenta filtracije.

## 6. Mjere za sprečavanje, smanjenje ili otkaljanje štetnih uticaja

### 6.1. Mjere predviđene zakonom i drugim propisima, normativima i standardima i rokove za njihovo sprovođenje

Prilikom funkcionisanja trafostanice **TS 35/10kV, 2x8MVA** u cilju obezbjeđivanja optimalnog rada, zaštite životne sredine i zdravlja ljudi od eventualnog štetnog uticaja ovog zahvata, neophodno je sprovesti mjere u cilju sprečavanja ili eliminisanja mogućeg zagađenja. Cilj utvrđivanja mjera za smanjenje ili sprečavanje zagađenja jeste da se ispituju eventualne mogućnosti eliminacije zagađenja ili redukcije utvrđenih uticaja.

Izvođenje radova na iskopima izvoditi odgovarajućom mehanizacijom, vodeći računa da će dio tih radova morati da se obavlja fazno i da će biti potrebno stalno prisustvo mehanizacije na gradilištu.

Izuzetno voditi računa o nadzoru nad izvođenjem zemljanih radova (tj da se ne prekopava i ponovo vraća ista zemlja) jer uklonjena zemlja trajno gubi svoja svojstva i njenim eventualnim vraćanjem se ne postiže otpornost koju je imala u samoniklom stanju. U tom slučaju Izvođač mora koristiti šljunak ili sličan materijal sa malim procentom finih frakcija. Zaštita životne sredine podrazumijeva trajnu zaštitu vrijednih prirodnih i stvorenih vrijednosti u cilju održavanja i poboljšanja kvaliteta sredine, na lokaciji i u njenoj široj okolini. Uslove za zaštitu životne sredine treba ispuniti na tri nivoa:

- u fazi projektovanja
- u fazi izgradnje i
- u fazi korišćenja

#### **Organizacija radova:**

Organizacija gradnje se mora usaglasiti sa obezbeđenjem temeljne jame i projektovanim fazama prihvatanja statičkih uticaja u konstruktivnim elementima;

Obaveza izvodjača je da obezbedi ulaz i izlaz iz temeljne jame radi izvodjenja radova u njoj;

Obaveza izvodjača je da obezbedi mesto za kran;

Napomena: Svi radovi treba da budu izvedeni profesionalnom radnom snagom, u skladu sa važećim Standardima, Projektom i Tehničkim Opisom. Izvođač je obavezan da obezbedi garanciju proizvođača i garanciju za izvedene radove u skladu sa zakonskim propisima.

Obzirom da se ova dokumentacija odnosi na izgradnju trafostanice **TS 35/10kV, 2x8MVA**, može konstatovati da su pripremljenom dokumentacijom planirane brojne mjere koje imaju za cilj zaštitu životne sredine.

Pri izradi ove dokumentacije nisu uočene opasnosti koje se mogu pojaviti kod ovog vida objekata, no svakako smatramo da je obavezno preduzeti odgovarajuće mjere zaštite na radu, zaštite životne sredine i zaštite od požara.

Potrebno je da sve radove izvode stručne i osposobljene ekipe, koje u svojim organizacijama imaju interna pravila i uputstva kako bi se obezbijedilo da su svi zaposleni upoznati i obučeni za rad na ovim vrstama objekata.

Projektovani objekat se mora izvesti u skladu sa odredbama Zakona o planiranju i izgradnji objekata ("Službeni list RCG", br. 64/17, 44/2018, 63/2018, 11/2019), kao i prema tehničkim propisima, standardima i preporukama, prema kojima je i rađen projekat.

U slučaju havarije u trafostanici kada se javlja požar ili dolazi do curenja transformatorskog ulja predviđene su slijedeće zaštitne mjere:

- **Za slučaj curenja ulja iz transformatora predviđena je kada za sakupljanje rasutog ulja koje se odgovarajućom uljnom kanalizacijom odvodi do predviđene jedne uljnonepropusne jame za ulje iz oba transformatora. Uljna jama dimenzionisana je da primi kompletnu zapreminu ulja jednog transformatora. Temelji transformatora opremljeni su rešetkom na cijeloj površini kade.**

- **Zaštita zemljišta i podzemnih voda od eventualnog curenja ulja iz jame, riješena je izvedbom jame u uljnonepropusnom betonu sa spoljašnjom hidroizolacijom. Ne predviđa se zadržavanje ulja u jami, već će se prazniti odmah po iscurivanju; Iscurila kisjelina ili neka druga materija iz akumulatotskih baterija se ne izlivaju.**

### ***Mjere predviđene zakonom i drugim propisima, normativima i standardima i rokove za njihovo sprovođenje***

Pregled i ispitivanja izvršiti u skladu sa zahtjevima Zakona o zaštiti i zdravlju ljudi na radu ("Sl. list RCG" br. 34/2014 i 44/2018.) i podzakonskim aktima koji proističu iz istog.

Uvažavanje tih mjera odnosi se na zaštitu na radu i zaštitu životne sredine od opasnosti po život i štetnosti po zdravlje radnika i građana, koje se mogu pojaviti pri izgradnji, rekonstrukciji i održavanju. Izvođač radova je obavezan da se upozna i da se pridržava Pravilnika elektroprenosa (CGES) i distribucije (CEDIS) o Zaštiti na radu i Tehničkih uputstava. Prilikom izrade ovog poglavlja, projektant je pretpostavio:

- da će osoblje, zaposleno na instalaciji elektroenergetske opreme, odgovarajućih kvalifikacija i psihofizičkih sposobnosti;
- da će objekat sadržati urednu i sređenu tehničku dokumentaciju, koja odgovara izvedenom stanju, odnosno drugim fazama projekta;
- dobru organizaciju rada;
- osposobljenost osoblja za rad bezopasnim metodama;
- potpunu pogonsku dokumentaciju sa jasnim dokumentima rada;
- potpunu zaštitnu opremu.



Pri radu kod instalacije elektroenergetske opreme i kasnije kod održavanja iste, osoblje koje je zaposleno u redovnom pogonu ili koje radi na pregledu opreme, mjerenjima, rekonstrukcijama i remontu, može biti izloženo sljedećim opasnostima:

- opasnost od električnog udara i struje kratkog spoja;
- opasnost od previsokog napona dodira;
- opasnost od slučajnog dodira dijelova pod naponom;
- opasnost od izazivanja požara;
- opasnost od udara groma;
- opasnost od upotrebe električnih alata;
- opijenost itd.
- nedosledna upotreba zaštitnih sredstava;
- opasnost pri transportu opreme na gradilište;
- opasnost zbog nepravilnog utovara i istovara opreme;
- opasnost zbog upotrebe oštih alata;
- opasnost zbog neadekvatnog psiho-fizičkog stanja radnika (bolest, premorenost,

Rad na visokonaponskim vodovima se smatra opasnim i kad ovaj nije pod naponom, zbog toga što greškom može doći pod napon. Prema lokalnim propisima, dozvoljen je rad u blizini visokog napona uz primjenu mjera bezbjednosti prema tehničkim propisima i prema internim pravilnicima investitora ili izvođača radova.

Zaštitne mjere koje je neophodno primijeniti za radove na montaži opreme u trafostanici **TS 35/10kV, 2x8MVA**, bazirane su na "Zakonu o zaštiti na radu i "Pravilnik o zaštitnim mjerama protiv opasnosti od el. struje u radnim prostorijama i gradilištima" ( Sl. list CG br.6/86).

Da bi se mogla izdati Dozvola za rad i započeti radom, moraju se provesti sledeće mjere sigurnosti:

a) Iskopčati i vidljivo odvojiti od napona (otvaranje svih rastavljača preko kojih mjesto rada može doći pod napon).

b) Spriječiti ponovno uključenje. Radi spriječavanja pogrešnog uključanja predviđeni su stremenasti pogoni rastavljača s mehaničkom blokadom s bravom i postavljanje ploča upozorenja – "Oprez – ne ukopčaj" na sve uređaje za uklapanje i isklapanje aparata dotičnog dijela postrojenja. Ploče upozorenja "Pod naponom" ili "Oprez - visoki napon", postavljaju se na sva susjedna polja (ćelije) uz radno mjesto.

c) Provjeriti beznaponsko stanje. Prije ulaska osoblja na mjesto rada neophodno je provjeriti da li je dio postrojenja odredjen za rad stvarno bez napona pokazivačem napona tj. ispitnom motkom s tinjalicom.

d) Izvršiti uzemljenje i kratko spajanje. Naprave za uzemljenje i kratkospajanje treba postaviti što bliže mjestu rada i to na svim stranama s kojima bi radno mjesto moglo doći pod napon. Uzemljenje obaviti izolacionom motkom na čijem se kraju nalazi perna (vijčana) stezaljaka na koju je spojeno uže za uzemljenje (od bakra, presjeka min 25 mm<sup>2</sup>) S druge strane bakarnog užeta nalazi se škripac za spajanje na uzemljenje postrojenja. Sve operacije kod

stavljanja i skidanja uzemljenja obavljati s izolacionim gumenim rukavicama. Izvode ih uvijek najmanje dvije osobe.

e) Izvršiti ograđivanje mjesta rada od djelova pod naponom. Nakon svega pristupa se ogradjivanju mjesta oslobodjenog za rad i to drvenim prenosnim ogradama ili prenosnim užetima sa zastavicama upadljive boje, razapatim na posebnim stalcima. Postavljanjem ograde određuje se prostor slobodnog kretanja. Ograda se postavlja na visini od 1000- 1200 mm. Na ogradi se stavljaju ploče upozorenja “Pod naponom” ili “Oprez – visoki napon” i to tako da je tekst tablice okrenut prema mjestu rada kako bi se upozorilo na susjedne dijelove postrojenja pod naponom.

“Obavještenje o završetku rada” (izdaje se nakon uklanjanja alata, materijala i radnika sa radnog mjesta, a radi obavijesti o završetku aktivnosti). Radovi u električnim postrojenjima s obzirom na zaštitne mjere dijele se na tri kategorije:

- a) radovi u beznaponskom stanju
- b) radovi u blizini napona
- c) radovi pod naponom

Priprema radnog mjesta za radove u beznaponskom stanju mora biti izvršena po naprijed datim tačkama člana 29. Pravilnika.

Pripreme radnog mjesta za radove koji se izvode u blizini napona treba susjedne djelove pod naponom osigurati, od slučajnog, neposrednog ili posrednog dodira djelova pod naponom pomoću dovoljno čvrstih zaštitnih izolacionih pregrada.

Kod napona iznad 1kV najmanji sigurnosni razmak između djelova pod naponom i izolacione pregrade ne smije biti manji od 325mm. (čl.41) ili bez upotrebe zaštite izolacionih pregrada ne manje od 700mm (čl.42). Kod održavanja visokonaponskih postrojenja pojavljuju se neki radovi na isključenim dijelovima postrojenja u III zoni kod kojih se mora skinuti uzemljenje i zaštitno kratkospajanje za vrijeme tih radova ili se pak odustaje od ove mjere sigurnosti zbog kratkoće ili hitnosti radova pod naponom. To su:

- Mjerenje otpora i izolacionog otpora transformatora, kabala i ostalih aparata;
- Zamjena visokonaponskih osigurača;
- Ispitivanje gasova bucholz releja

Da se smanje moguće posledice usled nezgode, ako do nje već dođe, potrebno je na gradilištu prije svega osigurati materijal i opremu za prvu pomoć u skladu sa Pravilnikom o opremi i postupku za prvu pomoć i organizaciju spasilačke službe kod primjera nezgode na radu (Ur. list SFRJ 21/71). Da bi se u što većoj mjeri izbjegle nezgode i povrede prilikom izvođenja radova, radnici moraju biti propisno osposobljeni i provjereni o poznavanju postupaka i mjera zaštite na radu. Upotrijebljena sredstva za rad moraju odgovarati propisima o zaštiti na radu.

### ***Posebne mjere zaštite pri izvođenju objekata***

Radovi na objektu ne mogu početi prije dobijanja katastra postojećih podzemnih instalacija od nadležnih preduzeća (PTT, Vodovod...), svih potrebnih saglasnosti i građevinske dozvole. Razbijanje regulisanih površina (beton, asfalt) vršiti na način koji objezbeđuje okolne površine od nepotrebnih oštećenja. Sa posebnom pažnjom pristupiti iskopu rova na mjestima očekivanih ukrštanja, približavanja i paralelnog vođenja projektovanih vodova sa drugim podzemnim instalacijama. Na tim mjestima iskop rova se vrši ručno, bez upotrebe mehanizacije.

Polaganje visokonaponskih i niskonaponskih kablova i izrada kablovskih spojnica i završetaka treba se izvesti u svemu prema važećim propisima.

Omotači i armature kablova moraju se uzemljiti na oba kraja.

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

Pri prekopavanju saobraćajnica obavezno je pridržavati se vremena i režima rada iz dobijene saglasnosti za isto. Objezbijediti zaštitu radnika od motornog saobraćaja, kao i zaštitu motornog saobraćaja od izvođenja radova (postavljanjem prepreka i natpisa sa upozorenjem vozača). Objezbijediti pješake od upada u iskopani rov, a na mjestima gdje se očekuje veća frekvencija pješaka omogućiti prelaz rova drvenim " mostovima ".

Po završetku radova sve regulisane površine dovesti u prvobitno stanje.

#### Uklanjanje otpada:

U toku izvođenja radova javlja se otpad u vidu razbijenog betona, iskopane zemlje, hidroizolacije i sl. Po završetku radova sav otpadni materijal biće uklonjen sa gradilišta ili zatrpan na za to predviđene deponije. Sakupljanje i odlaganje otpadnog materijala izvođač će vršiti poštujući lokalnu proceduru (zaključivanjem ugovora o periodičnom odvoženju sakupljenog otpada i formiranjem prateće dokumentacije) i po završetku radova će ukloniti sve svoje objekte, opremu i dovesti gradilište u prvobitno stanje.

Glavni izvori otpadnih materijala sa gradilišta su:

- čvrst komunalni otpad sa gradilišta,
- materijal koji je skinut sa stare (postojeće) konstrukcije,
- višak materijala za ugrađivanje,
- otpadne vode sa baznih gradilišta i otpadne vode sa prostora namijenjenog za pranje
- mašina, opreme i zamjenu ulja.

Da bi spriječili nekontrolisano nakupljanje i raznošenje otpadnih materijala biće preduzete sledeće mjere:

- za odlaganje komunalnog otpada sa gradilišta obezbijediti neophodan broj kanti i kontejnera koji će se prazniti prema potrebnoj dinamici;

- ukoliko postoji potreba da se neki materijal koji se kasnije ugrađuje privremeno odloži, to odlaganje treba vršiti unutar prostora baznog gradilišta koje je određeno za to

- privremeno deponovanje ili u neposrednoj blizini gradilišta;

- izvođač će osmisliti i sprovesti sistem za prikupljanje i smeštaj otpadnih voda i ulja sa prostora namijenjenog za pranje mašina i zamenu ulja unutar baze gradilišta; pranje mašina i zamjena ulja je zabranjena van propisanog prostora; ambalaža od ulja i drugih derivata nafte se sakuplja i odnosi na propisana mjesta za skupljanje čvrstog otpada.

***NAPOMENA 1: Svaka osoba (zaposleni ili treće lice) koja je prisutna na lokaciji objekta, ukoliko primjeti prekomjerno nagomilavanje, rasipanje, curenje, prosipanje i drugo neadekvatno postupanje sa otpadom, dužno je da o tome obavijesti odgovorno lice.***

***NAPOMENA 2: Svi prisutni (zaposleni i treća lica) na lokaciji objekta su dužni da se pridržavaju ovog uputstva. Za sva pitanja, predloge i žalbe iz oblasti zaštite životne sredine može se kontaktirati odgovorno lice.***

### ***Upravljanje otpadom***

Upravljanje otpadom sprovodi se na način kojim se ne stvara negativan uticaj na životnu sredinu i zdravlje ljudi, a naročito:

- na vodu, vazduh, zemljište, biljke i životinje;
- u pogledu buke i mirisa;
- na područja od posebnog interesa (zaštićena prirodna i kulturna dobra).
- Otpad se klasifikuje po:
- grupama i podgrupama, u skladu sa porijeklom otpada;
- vrstama, u zavisnosti od opasnih svojstava.

Otpad se razvrstava u grupe i podgrupe u zavisnosti od djelatnosti u okviru koje je proizveden, odnosno od načina nastanka. Vrste otpada, u zavisnosti od opasnih svojstava, su opasni i neopasni otpad, a u pogledu odlaganja i inertni otpad. Klasifikacija otpada, katalog otpada, postupci obrade otpada, odnosno prerade i odstranjivanja utvrđuju se propisom organa državne uprave nadležnog za poslove životne sredine - Ministarstvo. U katalogu otpada pod tačkom 17 spada Građevinski otpad i otpad nastao rušenjem (uključujući i iskopanu zemlju sa kontaminiranih lokacija) sa šiframa.

Upravljanje otpadom vrši se na način da se:

- najmanje 50% ukupne mase prikupljenog otpadnog materijala, kao što su papir, metal, plastika i staklo iz domaćinstava i drugih izvora pripremi za ponovnu upotrebu i recikliranje;

- najmanje 70% neopasnog građevinskog otpada pripremi za ponovnu upotrebu i recikliranje i druge načine prerade, kao što je korišćenje za zamjenu drugih materijala u postupku zatrpavanja isključujući materijale iz prirode.

Investitor izgradnje, rekonstrukcije i uklanjanja objekta čija je zapremina zajedno sa zemljanim iskopom veća od 2 000 m<sup>3</sup> dužan je da sačini plan upravljanja građevinskim otpadom. Ako građevinski otpad sadrži ili je izložen opasnim materijama, investitor izgradnje, rekonstrukcije i uklanjanja objekta je dužan da sačini plan upravljanja građevinskim otpadom, bez obzira na zapreminu objekta. Investitor je dužan da planom upravljanja građevinskim otpadom utvrdi mjere kojima se obezbjeđuje recikliranje najmanje 70% mase iz građevinskog otpada, isključujući riječne nanose i drugi prirodni materijal iz zemljanog iskopa.

Postupanje sa građevinskim otpadom, način i postupak prerade građevinskog otpada, uslovi i način odlaganja cement azbestnog građevinskog otpada, kao i uslovi koje treba da ispunjava postrojenje za preradu građevinskog otpada utvrđuju se propisom Ministarstva.

Ekološko uređenje gradilišta:

Neophodno je preduzeti sledeće mjere zaštite životne sredine tokom izvođenja radova na objektu:

- uspostaviti adekvatnu organizaciju izvođenja radova,
- koristiti savremeniju mehanizaciju i održavati mašinski park u ispravnom stanju,
- strogo kontrolisati manipulisanje naftom i naftnim derivatima uz maksimalne mjere zaštite,
- kontrolisati podizanje prašine na gradilištu,
- uspostaviti adekvatno upravljanje otpadom nastalim tokom izvođenja radova,
- konsolidovati zemljište (biološki i mehanički) na kome su obavljani građevinski radovi,
- redovno uklanjati otpad sa gradilišta uz formiranje potrebne dokumentacije.

Dobar izbor lokacije, sadržaja i organizacije gradilišta jedan su od prvih koraka koji mogu smanjiti ili u potpunosti ukloniti mnoge neželjene pojave prilikom izvođenja radova, kako sa aspekta želja i mogućnosti izvođača, tako i sa aspekta zaštite životne sredine.

Potreba za ekološkim uređenjem gradilišta javila se iz činjenice da se nakon završetka radova i početka eksploatacije objekta često ova mjesta ostavljaju neuređena, tj. ne vrši se njihovo vraćanje u prvobitno stanje pa ona ostaju ne samo veoma ružne tačke u putnom pojasu, već postaju i mjesta za nastanak stihijskih deponija.

Na predmetnoj lokaciji izvođač će takođe izvršiti sve aktivnosti u smislu pravilnog lociranja objekta kontejnerskog tipa:

- kontejnera za tehničko osoblje,
- kontejnera za radnike,
- kontejnera za skladištenje materijala i alata,
- kao i parking prostora za mehanizaciju i vozila.

Mnoge pojave koje se dešavaju na predmetnoj lokaciji kao što su npr. odlaganje otpadnog i drugog materijala, različiti incidentni slučajevi i sl. mogu biti ne samo lokalnog karaktera, već mogu imati posledice na okolnu životnu sredinu. Da bi se navedeni i drugi događaji izbjegli neophodno je da se vodi računa o ekološkom uređenju gradilišta.

Obezbediće se i posebna posuda za odlaganje komunalnog otpada.

### ***Mjere zaštite od buke***

Buka na granicama predmetne lokacije ne smije prelaziti propisane granične vrijednosti nivoa buke (Pravilnik o graničnim vrijednostima buke u životnoj sredini, načinu utvrđivanja indikatora buke i akusticnih zona i metodama ocjenjivanja štetnih efekata buke (Sl. list Crne Gore, br. 60/11).

Na bazi vršenih mjerenja smatra se da se, za slobodnostojeće objekte, dozvoljeni nivo buke koja potiče od transformatora, obezbjeđuje ugradnjom transformatora sa nivoom zvučne snage ograničenim na 70 dB, što je u ovom slučaju zadovoljeno.

### ***Mjere zaštite flore i faune***

U cilju zaštite okolne faune i njenog što manjeg uznemiravanja koristiti tehnički ispravnu građevinsku mehanizaciju sa što manjim stepenom emisije štetnih produkata sagorijevanja, buke i vibracija.

### ***Mjere zaštite od nejonizujućih zračenja***

Radi zaštite od nejonizujućih zračenja, u skladu sa Zakonom o zaštiti od nejonizujućih zračenja („Sl. list CG“, br. 35/13), sprovode se sljedeće mjere:

- određivanje granica izloženosti nejonizujućim zračenjima ljudi i profesionalno izloženih lica i kontrola izloženosti;
- uklanjanje ili smanjenje rizika, zbog izloženosti nejonizujućim zračenjima, na minimum;
- proračun, procjena, prva i periodična mjerenja nivoa zračenja u okolini izvora nejonizujućih zračenja;
- vremensko ograničavanje izloženosti ljudi nejonizujućem zračenju;
- označavanje izvora nejonizujućih zračenja i prostora u kojima su smješteni;
- korišćenje sredstava i opreme lične zaštite pri radu sa izvorima nejonizujućih zračenja;
- određivanje uslova za korišćenje izvora nejonizujućih zračenja;
- provjera osposobljenosti i stručno osposobljavanje profesionalno izloženih lica i lica odgovornih za sprovođenje mjera zaštite od nejonizujućih zračenja;
- utvrđivanje i praćenje zdravlja lica koja su profesionalno izložena nejonizujućem zračenju;

- obezbjeđenje tehničkih, finansijskih i drugih uslova za sprovođenje mjera zaštite od nejonizujućih zračenja;
- vođenje evidencije o izvorima nejonizujućih zračenja i o izloženosti lica koja rade sa izvorima nejonizujućih zračenja;
- kontrola nad izvorima nejonizujućih zračenja i primjenom mjera zaštite;
- informisanje stanovništva o sprovedenim mjerama zaštite i stepenu izloženosti nejonizujućih zračenja.

### ***Mjere zaštite od požara***

Požar u transformatorskoj stanici može biti uzrokovan različitim pojavama: prirodnim pojavama (udar groma); tehnološkim procesom, tj. radom ugrađene opreme, npr. samozapaljenjem, eksplozijom ulja u energetskom transformatoru ili gorenjem djelova elektroopreme (sklopni aparati, kablovi s PVC izolacijom); tokom pogona usljed njihovog pregrijavanja ili nastanka električnog luka tokom kratkih spojeva; nemarom, nehatom ili namjerom da se izazove šteta na građevini (eksplozija, podmetanje požara); mehaničkim djelovanjem izvana (udar vozila u građevinu); nedostacima građevinske izrade.

Prilikom projektovanja i izgradnje objekta sa primjenom mjera zaštite od požara ispunjavaju se ciljevi zaštite od požara objekta, koji bi po redosledu bili:

- sigurnost osoba koje se nalaze u objektu sa ciljem preventivnih mjera da ne dođe do požara, a ukoliko dođe do požara povećanje sigurnosti za iste,
- u slučaju požara obezbjeđivanje nosivosti i integralne funkcije pojedinih elemenata konstrukcije, u cilju smanjenja rizika po pripadnike službe zaštite i spašavanja vatrogasce spasioce prilikom intervencije,
- sigurna i blagovremena evakuacije osoba ugroženih od požara,
- podjela objekata na požarne segmente i sektore sa ciljem ograničenja širenja požara, pravilan izbor uređaja i sredstava za gašenje požara, što dovodi do smanjenja štete od požara.

Objekat trafostanice je lociran neposredno uz saobraćajnicu. Udaljenost trafostanice od saobraćajnice je takva da omogućava direktan pristup vatrogasnog vozila.

#### - Kratki spojevi i termička naprezanja užadi i VN opreme

Oprema je projektovana tako da može podnijeti dinamička i termička naprezanja koje se javljaju pri najnepovoljnijim slučajevima kratkih spojeva. Od kratkih spojeva i termičkih naprezanja provodnih užadi i VN opreme zaštita je postignuta pravilnim dimenzinisanjem podnosivih struja opreme, kao i predviđanjem ugradnje zaštite opreme.

#### - Sigurnosne udaljenosti

Sigurnosne visine i udaljenosti iznad terena ili objekata su u svim slučajevima u propisanim granicama. Opasnost od ugrožavanja minimalnih dozvoljenih razmaka između užadi ili užadi i

uzemljenih elemenata ne postoji, jer su rastojanja uži projektovana tako da ne postoji mogućnost da razmaci budu narušeni.

#### - Zaštita od prenapona

Zaštita od prenapona postignuta je do zadovoljavajućeg stepena ugradnjom izolatora odnosno izolatorskih lanaca propisanog naponskog nivoa (normalna i pojačana izolacija), kao i ugradnjom odvodnika prenapona i gromobranskih šiljaka.

#### - Nepravilno rukovanje

Da bi se uticaj ljudskog faktora, kao jedan od elemenata potencijalnog uzroka požara, sveo na minimum potrebno je:

- izvršiti obuku ljudstva sa aspekta rukovanja i eksploatacije

- izraditi "Uputstvo za rad" koje će biti osnova za rad rukovaoca, a ujedno i definisati domen njihovih ovlaštenja. "Uputstvo za rad" se mora posjedovati prije dobivanja upotrebne dozvole.

Požari se u potpunosti ne mogu ukloniti, a najjeftiniji način zaštite objekata i smanjena materijalne štete je preduzimanje odgovarajućih mjera zaštite od požara prilikom projektovanja i izgradnje samog objekta. Da bi se preduzele najadekvatnije mjere zaštite od požara, moraju se znati uzročnici požara i požarne opasnosti. Ako se uklone uzroci požara, požarne opasnosti svedu na minimum, osigura se dovoljno sredstava i uređaja za gašenje požara i obučim se ljudstvo u rukovanju sa uređajima i sredstvima, tada se postiže cilj zaštite od požara.

Zaštita od požara obuhvata skup mjera i radnji normativne, upravne i organizaciono - tehničke prirode, a organizuje se i sprovodi na svim mjestima i objektima koji su izloženi opasnosti od požara. Zaštita od požara je multidisciplinarna nauka koja obuhvata poznavanje:

- tehnologije objekta,
  - arhitektonsku koncepciju objekta,
  - građevinske materijale i konstrukcije objekta,
  - karakteristike saobraćajnica,
  - instalacije vodovoda,
  - instalacije jake i slabe struje,
  - mašinskih instalacija i
  - tehnologije objekta.
- Postupci u slučaju požara

1. U slučaju požara na električnim uređajima ili blizini takvih uređaja, potrebna je saradnja stručnjaka odnosnih elektroenergetskih postrojenja i vatrogasnih jedinica.

2. Korisnici elektroenergetskih postrojenja dužni su u tom cilju nadležnim vatrogasnim jedinicama saopštiti imena lica sa kojima treba da uspostave vezu u ovakvim slučajevima.

3. Određena stručna lica elektroenergetskih postrojenja moraju biti prisutna na mjestu gašenja požara.

4. Požarom oštećene ili razorene djelove električnih uređaja treba što prije isključiti.



5. Požarom oštećeni električni uređaji smiju se ponovo staviti u redovan pogon tek pošto su dovedeni u stanje koje odgovara tehničkim propisima za izvođenje odgovarajućih postrojenja.

6. Ručno gašenje električnih uređaja pod naponom, na bilo koji način i bilo kojim sredstvima, treba izbjegavati. Prije gašenja požara treba požarom zahvaćene električne uređaje visokog napona prethodno isključiti.

7. Za gašenje požara na elektroenergetskim postrojenjima i uređajima smiju se, po pravilu, primjenjivati samo oni pokretni aparati i sprave čije sredstvo upotrijebljeno za gašenje nije električno provodno, štetno za električne uređaje i opasno po zdravlje.

8. Svi pokretni aparati i sprave za gašenje, koji se smiju upotrebljavati za gašenje požara električnih uređaja pod naponom, moraju biti jednobrazno i upadljivo označeni natpisom "Upotreba dozvoljena za gašenje pod naponom".

9. Aparati i sprave za gašenje požara kod kojih je sredstvo za gašenje električno provodno, ne smije biti smješteno neposredno uz električni uređaj.

10. Za gašenje manjih požara na tlu (npr. kablova i sl.) može se, uz ostale odgovarajuće sprave i sredstva, upotrijebiti i suvi pijesak.

### ***Mjere zaštite od prosipanja goriva i ulja***

Mjere zaštite životne sredine u toku akcidenta - prosipanja goriva i ulja pri izgradnji i eksploatacije objekta, takođe obuhvataju sve mjere koje je neophodno preduzeti da se akcident ne desi, kao i preduzimanje mjera kako bi se uticaji u toku akcidenta ublažio.

U mjere zaštite spadaju:

1) Izvođač radova je obavezan da izvršiti pravilan izbor građevinskih mašina u pogledu njihovog kvaliteta - ispravnosti.

2) Za sva korišćena sredstva rada potrebno je pribaviti odgovarajuću dokumentaciju o primjeni mjera i propisa tehničke ispravnosti vozila.

3) Tokom izvođenja radova održavati mehanizaciju (građevinske mašine i vozila) u ispravnom stanju, sa ciljem eliminisanja mogućnosti curenja nafte, derivata i mašinskog ulja u toku rada.

4) U koliko dođe do prosipanja goriva i ulja iz mehanizacije u toku izgradnje objekta neophodno je zagađeno zemljište skinuti, skladištiti ga u zatvorena burad, u zaštićenom prostoru lokacije, shodno Zakon o upravljanju otpadom ("Sl. list CG" br. 64/11 i 39/16) i zamijeniti novim slojem. Burad sa kontaminiranim zemljištem predate ovlašćenom sakupljaču.

### ***Mjere zaštite na radu***

Pri radu u trafostanici radnici koji rade na održavanju, manipulacijama, mjerenjima itd. izloženi su sledećim opasnostima:

- 1) Opasnost od električnog udara,
- 2) Opasnost od proilaznih pojava koje prouzrokuju povećanje napreznja opreme,
- 3) Rad na visini,
- 4) Opasnost od požara, eksplozije i električnog luka,
- 5) Opasnost od nedovoljnog i nepovoljnog osvjetljenja,
- 6) Opasnost od otrovnih materija koje sadrže pojedini aparati ili nastaju kao produkt sagorijevanja izolacionih materijala,
- 7) Opasnost od zaostalog ili povratnog napona,
- 8) Opasnost od unošenja potencijala preko metalnih plaštava kablova ili uzemljenih faznih
- 9) provodnika kablova 10 kV, ako su oni uzemljeni u susjednoj trafostanici, a u ovoj ostali neuzemljeni;

Sledeće mjere zaštite na radu koje je potrebno projektom obezbjediti su:

- 1) Da svi djelovi pod napon treba da se nalaze na propisanom odstojanju od tla, međusobno i od uzemljenih djelova;
- 2) Oklapanje ćelija 10 kV;
- 3) Postavljanje odgovarajućih opomenskih tablica;
- 4) Povezivanje radnog, zaštitnog i gromobranskog uzemljenja;
- 5) Predviđeti odgovarajuće blokade aparata, zaključavanje, uzemljenje pomoću zemljospojnika, označavanje naziva polja, ćelije, prostorija;
- 6) Izabrati propisani izolacioni nivo ormana;
- 7) Pravilno izabrati opremu da izdrži dinamička i termička napreznja pri kratkom spoju;
- 8) Predviđeti odvodnike prenapona;
- 9) Pravilno izabrati zaštitne i alarmne uređaje za lokalni i daljinski nadzor;
- 10) Projektom predviđeti odgovarajući broj i raspored svjetiljki tako da je obezbijeden propisan osvjetljaj;
- 11) U trafostanici je potrebno obezbjediti opremu zaštite na radu.

Potrebno je obezbjediti i sredstva lične zaštite na radu, to su:

- 1) gumene elektroizolacione čizme,
- 2) gumene elektroizolacione rukavice,
- 3) zaštitni izolacioni šlem,
- 4) štitnik za oči i lice i
- 5) zaštitna gumena keclja.

Sva navedena oprema treba da je atestirana.

U komandnoj prostoriji, na pristupačnom mjestu potrebno je postaviti priručnu apoteku, a na vidnom mjestu okačiti upustvo za pružanje prve pomoći nastradalima od električne struje.

Pored navedenog u komandnoj prostoriji treba postaviti jednopolnu šemu trafostanice, a cijelu trafostanicu opremiti odgovarajućim upozorenjima o smrtnoj opasnosti uslijed visokog napona i to: Sva spoljna ulazna vrata TS I Ograda TS

Svu opremu u trafostanici snabdjeti odgovarajućim slijepim šemama i natpisnim pločicama.

### ***Sanacija okoline***

Po završetku radova, cjelokupni korišćeni pojas gradilišta urediti i dovesti u prvobitno ispravno stanje, višak materijala vratiti u skladište, a otpadni materijal s gradilišta odvesti na odgovarajuću deponiju.

Kolovozne i pješačke površine popraviti, te očistiti kolovozne kanale. Pri izvođenju radova, sve predviđene iskope u blizini postojećih instalacija treba izvršiti ručno, pazeći da se ne oštete već postojeće instalacije.

## 7. Izvori podataka

U toku izrade dokumentacije korišćeni su podaci iz:

- Projektni zadatak za izradu glavnog projekta TS 35/10kV, 2x8MVA "GRBALj 2", broj 30-10-35132 od 10.10.2022.godine, CEDIS Podgorica,
- UT USLOVI ZA IZGRADNJU OBJEKTA:BR. 084-2034/13 od 28.01.2022,Ministarstvo Ekologije, prostornog planiranja i urbanizma Podgorica,
- Dopune UT uslova 084-2034/16 od 25.02.2022.; 084-2034/16 od 28.10.2022.; i br. 0874-2034/17-2022 od 14.09.2023, Ministarstvo Ekologije, prostornog planiranja i urbanizma Podgorica,
- Situacioni prikaz - TS 35/10kV, 2x8MVA "GRBALj 2" ,
- Projektno tehnički uslovi izdati od "Vodovod i Kanalizacija" Kotor,br.365-1 od 02.02.2022.,
- Projektno tehnički uslovi izdati od "Vodovod i Kanalizacija" Kotor,br.5314-1 od 09.10.2023.,
- Rješenje o konzervatorskim uslovima u svrhu izdavanja UTU, br.UPII-03-1097/20 od 31.08.2023, izdato od Uprave za zaštitu kulturnih dobara, Područna jedinica Kotor,
- Stanje životne sredine u opštini Kotor - Sekretarijat za zaštitu prirode i kulturne baštine Opštine Kotor 2008. godine.
- Lokalni akcioni plan za biodiverzitet 2013-2018. godine u Tivtu
- DOKUMENTACIJA ZA ODLUČIVANJE O POTREBI IZRADE ELABORATE O PROCJENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU ZA IZGRADNJU TS 10/0,4kV, 1(2)x630kVA "USIJEK - NOVA" SA UKLAPANJEM U VN MREŽU, KO ŽABLJAK I, KO MOTIČKI GAJ I, OPŠTINA ŽABLJAK
- DOKUMENTACIJA ZA ODLUČIVANJE O POTREBI IZRADE ELABORATE O PROCJENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU ZA TS 10/0.4 kV " PIJACA " 1x630 kVA sa uklapanjem u SN i NN mrežu,
- DOKUMENTACIJA ZA ODLUČIVANJE O POTREBI IZRADE ELABORATE O PROCJENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU ZA 10KV KABLOVSKI VOD OD STS "PUTNA SEKCIJA" PREKO STS "BERANESELO 1" DO STS "BERANESELO 2", OPŠTINA BERANE
- DOKUMENTACIJA ZA ODLUČIVANJE O POTREBI IZRADE ELABORATE O PROCJENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU ZA REKONSTRUKCIJU TRAFOSTANICE TS 10/04kV, 431000KVA RUDEŠ BERANE
- ELABORAT O PROCJENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA IZGRADNJE ELEKTROENERGETSKOG OBJEKTA.

Zakonska regulativa:

- Zakon o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Sl. list CG", br. 064/17, 044/18, 063/18 i 011/19).

- Zakon o životnoj sredini ("Sl. list CG" br. 52/16).
- Zakon o procjeni uticaja na životnu sredinu ("Sl. list. CG ", br. 75/18).
- Zakon o zaštiti prirode ("Sl. list CG" br. 54/16).
- Zakon o vodama ("Sl. list RCG", br. 27/07 i "Sl.list CG", br. 32/11, 47/11, 48/15, 52/16 i 02/17).
- Zakon o upravljanju komunalnim otpadnim vodama ("Sl.list CG", br. 02/17).
- Zakon o zaštiti vazduha ("Sl. list RCG" br. 25/10 i "Sl. list CG" br. 40/11 i 43/15).
- Zakon o upravljanju otpadom ("Sl. list CG" br.64/11 i 39/16).
- Zakon o zaštiti kulturnih dobara ("Sl. list CG", br. 49/10, 40/11 i 44/17).
- Zakon o prevozu opasnih materija ("Sl. list CG" br. 33/14 i 13/18).
- Zakon o integrisanom sprječavanju i kontroli zagađivanja životne sredine ("Sl. list RCG", br. 80/2005, "Sl. list CG", br. 54/2009, 40/2011 - dr. zakon, 42/2015 i 54/2016)
- Zakon o komunalnim djelatnostima ("Sl. list CG" br. 55/16, 74/16 i 2/18).
- Zakon o geološkim istraživanjima ("Sl. list CG" br. 28/93, 27/94, 421/94, 26/07 i 28/11).
- Pravilnikom o tehničkim normativima za uzgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1 kV do 400 kV ("Sl. list SFRJ" br. 65/68, "Sl. list SRJ" br. 18/92).
- Pravilnik o graničnim vrijednostima buke u životnoj sredini, načinu utvrđivanja indikatora buke i akustičnih zona i metodama ocjenjivanja štetnih efekata buke ("Sl. list CG", br.60/11).
- Pravilnik o načinu i uslovima praćenja kvaliteta vazduha ("Sl. list CG", br.21/11 i 32/16).
- Pravilnik o bližem sadržaju dokumentacije koja se podnosi uz zahtjev za odlučivanje i potrebi izrade elaborate o procjeni uticaja ("Sl. list CG", br.019/19 od 29.03.2019).
- Uredba o graničnim vrijednostima emisije zagađujućih materija u vazduhu i stacionarnih izvora ("Sl. list CG", br. 10/11).
- Uredba o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standard kvaliteta vazduha ("Sl. list CG", br. 25/12).
- Informacija o stanju životne sredine Crne Gore za 2017.god., Podgorica (2018), Agencija za zaštitu prirode i životne sredine

Prilozi

Broj: 30-10-35132  
Od: 10.10.2022

**PROJEKTNI ZADATAK  
ZA IZRADU  
GLAVNOG PROJEKTA  
TS 35/10kV, 2x8MVA "GRBALJ 2" sa priključnim 35kV vodovima**

**I. CILJ IZRADE GLAVNOG PROJEKTA**

U skladu sa PUP Kotor u blizini TS 400/110/35kV „Lastva“ potrebno je izgraditi TS 35/10kV „Grbalj 2“. Izgradnjom planirane TS 35/10kV „Grbalj 2“ stvaraju se preduslovi za privredni razvoj Grblja, kao dijela opštine Kotor, kroz omogućavanje priključenja novih korisnika a isto tako i obezbjeđivanje sigurnog, pouzdanog i kvalitetnog napajanja električnom energijom postojećih korisnika.

**II. PREDMET IZRADE GLAVNOG PROJEKTA**

Naziv objekta: TS 35/10kV „Grbalj 2“ sa priključnim 35kV vodovima;

Snaga transformacije: 2x8MVA;

Mjesto gradnje: Blato-Lastva, na dijelu kat.parc. 1082/2 KO Lastva, Opština Kotor;

Faznost gradnje: Građevinski radovi - jedna faza,  
Elektrotehnički radovi - jedna faza;

Planski dokument: PUP Kotor;

Investitor: „Crnogorski elektrodistributivni sistem“ d.o.o. Podgorica.

**III. OBAVEZE PRI IZRADI GLAVNOG PROJEKTA**

Glavni projekat mora biti urađen u skladu sa svim važećim propisima za izradu investiciono tehničke dokumentacije.

Predvidjeti racionalnu dispoziciju opreme i uređaja, koja omogućava tehno-ekonomski optimalne radove i materijal za izgradnju.

**Prilikom projektovanja, predvidjeti da:**

- 35kV i 10kV postrojenja budu od istog proizvođača.
- Relejni uređaji 35 kV postrojenja i relejni uređaji 10 kV postrojenja budu od istog proizvođača.

**Takođe, prilikom projektovanja pridržavati se zahtjeva proizvođača opreme sa aspekta: održavanja, manipulacije, temperaturnih uslova i vlažnosti.**

**Projektovana postrojenja moraju biti u skladu sa zadnjim publikacijama IEC standarda**

Glavni projekat mora sadržati tehnički izvještaj i sve potrebne prikaze iz kojih se nedvosmisleno vide karakteristike opreme, raspored opreme i uređaja, sve funkcije opreme i uređaja i njihovih sklopova, komandno-signalni kablovi, regali itd.

U okviru Glavnog projekta predvidjeti **Uslove i trajanje probnog rada (u skladu sa članom 105 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata)**.

Jednopolna šema primarne opreme je definisana projektnim zadatkom („Prilog JŠ\_PROP\_TS35\_10kV“). Jednopolne šeme sopstvene potrošnje (AC i DC razvodi) potrebno je usaglasiti sa Investitorom. Takođe, blok šemu upravljanja potrebno je usaglasiti sa Investitorom.

Projekat prema prirodi aktivnosti treba biti razvrstan u logičko raspoređene knjige u skladu sa važećom zakonskom regulativom.

Projekat prema ovom projektnom zadatku i odobrenim jednopolnim šemama i dispoziciji opreme i uređaja, potrebno je prije revizije dostaviti investitoru na uvid i usaglašavanje.

Projektantu se ostavlja sloboda za predlaganje i obradu boljih rješenja od rješenja datih projektnim zadatkom. Za predlog i obradu boljih rješenja potrebna je saglasnost Investitora.

Glavni projekat, pored zakonom obavezne dokumentacije, treba da sadrže i sljedeće:

- Opštu dokumentaciju;
- Tehnički opis - opis konstruktivnih karakteristika materijala, opreme i kompletnog objekta, opis funkcionisanja, opis metoda i načina izgradnje, eksploatacije i održavanja itd. Pod Tehničkim opisom eksploatacije i održavanje podrazumijeva se samo opis specifičnosti koje predviđena oprema zahtijeva (ne opisivati eksploataciju i održavanje opšte poznatih i aktima preduzeća već definisanih aktivnosti);
- Tehničke uslove;
- Proračune i izbor opreme;
- Specifikaciju opreme i uređaja;
- Predmjer i predračun materijala i radova  
Predmjerom predračuna materijala i radova obuhvatiti i isporuku sljedeće rezervne opreme:
  - Za 10kV postrojenje:

|                                |        |
|--------------------------------|--------|
| ○ strujni transformator        | kom. 3 |
| ○ naponski transformator       | kom. 3 |
| ○ prekidač                     | kom. 2 |
| ○ relej                        | kom. 2 |
| ○ VN osigurač u mjernoj ćeliji | kom. 3 |
  - Za 35kV postrojenje:

|                                |        |
|--------------------------------|--------|
| ○ strujni transformator        | kom. 3 |
| ○ naponski transformator       | kom. 3 |
| ○ prekidač                     | kom. 1 |
| ○ relej                        | kom. 1 |
| ○ VN osigurač u mjernoj ćeliji | kom. 3 |
  - Odgovarajuće ispitne utikače kom. 2
- Sistem kvaliteta: standardi, preporuke, kontrola - fabrička ispitivanja, prijem opreme, prijem radova itd.
- Situacioni plan
- Dispoziciju opreme i uređaja
- Jednopolne šeme
- Šeme djelovanja i vezivanja



Projekat treba da sadrži:

- Prilog zaštite na radu
- Prilog zaštite od požara
- Prilog o zaštiti životne sredine. Prilog pored ostalog mora da sadrži sve elemente za prethodnu ocjenu uticaja na zivotnu sredinu.

Za svu definisanu opremu, predvidjeti potreban softver.

Projektovani transformatori, postrojenja i cjelokupna pripadajuća oprema mora biti usklađena sa domaćim propisima i zadnjim publikacijama IEC standarda.

Investitor zadržava pravo na izmjenu ulaznih podataka u Projektnom zadatku.

Napomena: Za opremu na naponskom nivou 35kV, stepen izolacije mora biti isti za sve elemente tog naponskog nivoa (transformator, postrojenje, kablovi).

## **IV. TS 35/10KV „GRBALJ 2“, 2x8MVA**

### **1. OBIM IZGRADNJE OBJEKTA**

#### **1.1. GRAĐEVINSKI DIO OBJEKTA**

Predvidjeti AB objekat za smještaj: postrojenja 35kV, postrojenja 10kV, transformatora 35/10kV, kućnog transformatora 10/0,4kV, aku-baterija, razvoda naizmjeničnog (AC orman) i jednosmjernog (DC orman) napona, sistema upravljanja (orman upravljanja i stanični računar), ormana mjerenja, TK instalacija (TK orman), instalacija za tehničku zaštitu objekta, čajne kuhinje i sanitarnog čvora.

Investitor zadržava pravo izmjene koncepcije upravljanja u skladu sa razvojem SCADA sistema.

##### **1.1.1 Objekat- Komandno-pogonska zgrada**

Predvidjeti zgradu sa:

- Komandnom prostorijom;
- Pogonskom prostorijom za instalaciju:
  - postrojenja 35kV i 10kV,
  - kućnog transformatora 10/0,4kV,
  - ormana razvoda naizmjeničnog napona,
  - ormana razvoda jednosmjernog napona,
- Prostorijom za smještaj sistema aku-baterija;
- Kablovskim prostorom (unutar komadne zgrade predvidjeti kablovski prostor za montažu i smještaj neophodnih instalacija visine, minimalno, 2,5m);
- Sanitarnim čvorom;
- Čajnom kuhinjom;

Napomena: Pogonska prostorija treba da omogući nesmetan pristup opremi za potrebe održavanja. (dovoljno visine, odstojanja od zida, vrata, prozora i sl. a u skladu sa standardima za ovakvu vrstu objekata i preporukama proizvođača opreme)

Uz Komadno-pogonsku zgradu predvidjeti:

- 2 trafo boksa, natkriveni i ograđeni (sa vratima na ogradi za ulaz u trafo boks). Između trafo boksova predvidjeti protiv-požarni zid.

### 1.1.2 Saobraćajna infrastruktura i planiranje prostora oko TS 35/10kV „Grbalj 2“

Predvidjeti saobraćajnu infrastrukturu koja omogućava nesmetan transport transformatora i opreme.

Saobraćajna infrastruktura mora:

- Omogućiti pristup u krug objekata;
- Obezbediti uslove za obavljanje svih neophodnih manipulacija objektom.

Projektom predvidjeti adekvatan pristup (ulaz u krug) prostoru oko TS 35/10kV „Grbalj 2“.

Predvidjeti parking prostor pri čemu dva parking mjesta, sa budućom punionicom, opredijeliti za električna vozila.

Planiranje prostora oko nove TS 35/10kV „Grbalj 2“ izvršiti tako da:

- Je omogućen nesmetan i bez devastiranja površina privedenih namjeni ( asfaltirane, betonirane,...) uvod svih planiranih 35kV i 10kV kablovskih vodova u kablovski prostor Komandno-pogonske zgrade;
- Je omogućen nesmetan i bez devastiranja površina privedenih namjeni ( asfaltirane, betonirane,...) uvod, planirane, optičke infrastrukture u Komandno-pogonsku zgradu;
- Sve radnje koje su potrebne za eksploataciju objekta budu zadovoljene;
- Sve radnje koje se odnose na redovno održavanje i pregled opreme i zgrade budu zadovoljene;
- Budu omogućene sve neophodne radnje u situacijama havarijskih stanja svih vrsta i obima koja se mogu javiti u toku eksploatacije objekta.

## 1.2. ELEKTROTEHNIČKI DIO OBJEKTA

1. Dva trofazna uljna transformatora sa transformacijom 35/10,5kV;
2. Razvodno postrojenje 35kV;
3. Razvodno postrojenje 10kV;
4. Sopstvena potrošnja i sigurnosno napajanje;
5. Uzemljenje neutralne tačke transformatora 35/10kV na strani 10kV;
6. Mjerenje u TS;
7. Sistem upravljanja i signalizacije u TS;
8. Elektrotehničke instalacije jake struje;
9. Elektrotehničke instalacije slabe struje.

## 2. ELEKTROTEHNIČKI DIO

### 2.1. OPŠTI TEHNIČKI PODACI

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| Vrsta TS:                          | Stalna:<br>Postrojenje 10kV trafostanice u zgradi<br>Postrojenje 35kV trafostanice u zgradi  |
| Mjesto priključenja:               | TS 400/110/35kV „Lastva  |
| Način priključenja:                | Podzemno (kablovski)   |
| Mreža 35kV:                        | Radijalna – uklapanje u postojeću nadzemnu 35kV mrežu nije predmet ovog projektnog zadatka   |
| Neutralna tačka mreže 35kV:        | Uzemljena neutralna tačka preko niskoomskog otpornika sa ograničenjem struje na 300A   |
| Struja kratkog spoja u mreži 35kV: | max. 12 kA   |
| Način priključenja na mrežu 10kV:  | Podzemno (kablovski) - nije predmet projektnog zadatka   |
| Mreža 10kV:                        | Radijalna bez mogućnosti rezerviranja  |
| Neutralna tačka mreže 10kV:        | Izolovana neutralna tačka. Projektom predvidjeti ugradnju niskoomskog otpornika i neophodne opreme za prelazak na režim rada sa uzemljenom NT 10kV.  |
| Struja kratkog spoja u mreži 10kV: | max. 14.5kA  |
| Pogonski uslovi:                   | Temperatura ambijenta:<br>- Maksimalna +40°C<br>- Maksimalna prosječna u toku 24 sata +35°C<br>- Minimalna -5°C<br>Nadmorska visina: <1000 m<br>Vazduh nije značajno kontaminiran prašinom, solju i slično |
| Pogonski napon:                    | 35kV, 10kV i 0,4 kV, 50 Hz.<br>Naponi napajanja uređaja komande, zaštite, upravljanja i signalizacije: 110V DC i AC 230V, 50 Hz  |
| Koordinacija izolacije:            | Prema propisima i važećim preporukama  |

## 2.2. TRANSFORMACIJA 35/10kV

### Transformatori 35/10kV:

Predvidjeti dva transformatora sledećih karakteristika: -

- Trofazni, uljni
- (Transformatorsko ulje, elektroizolaciono, inhibirano, mineralno ulje visoke klase sa karakteristikama po IEC 60296 Ed. 5/ 2020 (Specijalni zahtjevi));
- Bakarni namotaji;
- Nazivna snaga: 8MVA;
- Prenosni odnos: 35kV±2x2,5%/10,5kV, (regulacija napona u beznaponskom stanju);
- Stepen izolacije LI170, AC70/LI75, AC28;
- Nazivna frekvencija: 50Hz;
- Sprega: Dyn5;
- Napon kratkog spoja: 7%;
- Hlađenje: ONAN
- Stepen efikasnosti: U skladu sa Pravilnikom o tehničkim zahtjevima eko dizajna transformatora -Zahtjevi za transformatore snage >3150kVA ( „Sl.List Crne Gore“ br. 77-2019)

Transformatori treba da su opremljeni sa sljedećom standardnom opremom:

- Izolatorima na primarnoj strani;
- Izolatorima na sekundarnoj strani;
- Konzervatorom za ulje opremljenim pokazivačem nivoa ulja, sa otvorom za dolivanje;
- Buholc relejem;
- Kontaktnim termometrom;
- Priključnom kutijom sa izvedenim ožičenjem Buholc releja i kontaktnog termometra sa šemom vezivanja;
- Petopozicionom preklopkom napona (položaj 1, +5%, položaj 5, - 5%);
- Priključcima za uzemljenje;
- Ventilom za ispuštanje ulja na konzervatoru i na kazanu transformatora;
- Dehidratorom.

Napomena: U specifikaciji transformatora navesti zahtjeve u vezi sa informacijama o proizvodu i sadržini prateće tehničke dokumentacije u skladu sa *Pravilnikom o tehničkim zahtjevima eko dizajna transformatora (Sl.List Crne Gore br. 77-2019)*.

## **2.2.1. Veza Razvodno postrojenje 35kV - Transformator 35/10kV- Razvodno postrojenje 10kV**

### Veza Razvodno postrojenje 35kV - Transformator 35/10kV:

- Od trafo ćelija 35kV do konzola u blizini transformatora predvidjeti kablove tipa NA2XS(F)2Y , 20,8/36kV odgovarajućeg presjeka;
- Od konzola do provodnih izolatora na primarnoj strani transformatora predvidjeti pljosnate Cu sabirnice, odgovarajućeg presjeka;
- Predvidjeti da su Cu sabirnice učvršćene na provodnim izolatorima transformatora i na potpornim izolatorima (predviđenim za spoljašnju montažu) na konzoli;
- Spoj Cu sabirnica i kabla predvidjeti pomoću kablovskih glava;
- Spoj između sabirnica i odvodnika prenapona koji su montirani na konzoli predvidjeti Cu sabirnicama.

### Veza Transformator 35/10kV- Razvodno postrojenje 10kV:

- Od trafo ćelija 10kV do konzola u blizini transformatora predvidjeti kablove tipa NA2XS(F)2Y, 12/20kV, odgovarajućeg presjeka;
- Od konzola do provodnih izolatora na sekundarnoj strani transformatora predvidjeti pljosnate Cu sabirnice, odgovarajućeg presjeka;
- Predvidjeti da su Cu sabirnice učvršćene na provodnim izolatorima transformatora i na potpornim izolatorima (predviđenim za spoljašnju montažu) na konzoli;
- Spoj Cu sabirnica i kabla predvidjeti pomoću kablovskih glava;
- Spoj između sabirnica i odvodnika prenapona koji su montirani na konzoli predvidjeti Cu sabirnicama.

### Način polaganja kablovskih vodova :

- U kablovskom prostoru predvidjeti kablove na regalima ili slobodno položene u kablovskom prostoru;
- Za dio postrojenja na otvorenom prostoru (trafo boksovi) predvidjeti kablovske kanale i konzole.

### Podaci o kablovskom priboru:

- Toploskupljajuće završnice za unutrašnju i spoljašnju montažu.

### Zaštita od atmosferskih prenapona:

- Za zaštitu kabla 35kV na primarnim priključcima transformatora 35/10kV predvidjeti ugradnju cinkoksidnih odvodnika prenapona:
  - o Naznačene struje odvođenja 10kA,

- Odgovarajuće klase odvođenja i odgovarajuće sposobnosti absorpcije energije kod granične odvodne struje,
- Za spoljašnju montažu.
- Za zaštitu kabla 10kV na sekundarnim priključcima transformatora 35/10kV predvidjeti ugradnju cinkoksidnih odvodnika prenapona:
  - Naznačene struje odvođenja 10kA,
  - Odgovarajuće klase odvođenja i odgovarajuće sposobnosti absorpcije energije kod granične odvodne struje,
  - Za spoljašnju montažu.

## 2.3. RAZVODNO POSTROJENJE 35kV

### 2.3.1. Opšti tehnički podaci razvodnog postrojenja 35kV

|   |   |      |   |
|---|---|------|---|
| Naznačeni napon:                          | 36kV  |      |   |
| Naznačena struja :                        | 1250A   |      |   |
| Naznačena struja glavnih sairnica:        | 1250A   |      |   |
| Podnosivi udarni napon:                   | 170 kV  |      |   |
| Naznačeni podnosivi napon 50Hz:           | 70 kV   |      |   |
| Naznačena uklopna struja kratkog spoja:   | 50kA  |      |   |
| Naznačena podnosiva struja kratkog spoja: | 20kA/3s   |      |   |
| Naznačena prekidna struja kratkog spoja:  | 20kAeff   |      |   |
| Pomoćni napon za pogon i upravljanje:     | 110V DC   |      |   |
| Broj 35kV ćelija:                         | 8 (osam)  |      |   |
| Tipovi ćelija:                            | Transformatorska ćelija                           | kom. | 2 |
|   | Vodna ćelija                                      | kom. | 2 |
|   | Mjerna ćelija                                     | kom. | 2 |
|   | Spojna sekcija sastavljena od:                    |      |   |
|   | Spojne ćelije sa izvlačivim prekidačem            | kom. | 1 |
|   | Podizača sabirnica („Bus riser“)-dodatak spojnoj: | kom  | 1 |

Napomena: Predvidjeti proširenje razvodnog postrojenja 35kV za dvije vodne ćelije 35kV.

### 2.3.2. Opis razvodnog postrojenja 35kV

- Predvidjeti razvodno postrojenje za unutrašnju montažu, u jednom redu sabirnica sa dvije sekcije sabirnica;
- Svi djelovi koji su pod naponom 35kV moraju biti izolovani do punog nivoa izolacije;
- Ćelije 35kV postrojenja predvidjeti kao vazduhom izolovane (AIS), metalom oklopljene, fabrički izrađene i ispitane;
- Maksimalna širina ćelije 35kV: 1500mm;
- Minimalna širina ćelije 35kV: 1000mm;
- Ćelije 35kV moraju imati:

- Pouzdane mehaničke pokazivače položaja sklopnih aparata;
- Indikaciju postojanja napona kapacitivnim indikatorima napona;
- Mogućnost mehaničkog upravljanja;
- Potrebnu opremu za daljinsko upravljanje uklj./isklj. prekidača;
- Mogućnost daljinskog nadzora svih sklopnih aparata.
- Čelije 35kV treba da su izvedene sa po četiri odjeljka:
  - Sabirnički odjeljak sa jednim sistemom sabirnica;
  - Odeljak sa rasklopnom opremom;
  - Kablovski odjeljak;
  - Niskonaponski odjeljak (za smještaj NN opreme ćelije i ćelijskih međuveza. Opremljen monofaznom utičnicom i rasvjetom. Na vratima predvidjeti mikroprocesorsku jedinicu za zaštitu i upravljanja (MPCU) i pripadajuće ispitne utičnice).
- Čelije 35kV treba da su, u cilju, potpunog, onemogućavanja pogrešnog rukovanja, opremljene slijedećim osnovnim funkcionalnim mehaničkim blokadama:
  - Izvlačiva kolica s prekidačem ne mogu se pokrenuti iz ispitnog u radni položaj ako nije uključena NN utičnica sekundarnih krugova prekidača i ako nisu isključeni noževi za uzemljenje;
  - NN utičnica sekundarnih krugova se ne može izvući u radnom položaju kolica;
  - Izvlačiva kolica ne mogu se pokrenuti ni iz jednog položaja dok je prekidač uklopljen;
  - Kolica s uklopljenim prekidačem ne mogu se pokrenuti iz ispitnog u radni položaj;
  - Izvlačiva kolica se ne mogu pokrenuti iz ispitnog u radni položaj ako je uklopljen zemljospojnik;
  - Kolica se ne mogu izvući iz ispitnog položaja van sklopnog bloka dok se ne isključi NN utičnica sekundarnih krugova;
  - Prekidač se ne može uklopiti u međupoložaju kolica (između ispitnog i radnog položaja);
  - Kolica se ne mogu pokrenuti iz ispitnog prema radnom položaju ako je zemljospojnik uklopljen;
  - Zemljospojnik se ne može uklopiti ako su kolica s prekidačem u radnom položaju.

Osim navedenih mehaničkih blokada, predvidjeti i ostale blokade u skladu sa važećim IEC standardima za izradu ovakvih postrojenja

### 2.3.3. Podaci o elementima ćelija razvodnog postrojenja 35kV

#### Sabirnice:

- Predvidjeti ćelije sa jednim sistemom sabirnica izolovane do potpunog nivoa;
- Sabirnice 35kV koje povezuju module po ćelijama i ćelije među sobom predvidjeti da su izolovane do punog nivoa izolacije.

Osim navedenog, sabirnice trebaju biti u skladu sa IEC standardima za izradu ovakvih postrojenja.

Prekidači:

Predvidjeti ćelije sa prekidačem sljedećih karakteristika:

- Tropolni vakuumski izvlačivi (ručno). Izvlačenjem prekidača ostvaruje se uloga rastavljanja;
- Tri položaja:
  - o Radni (pogonski)
    - Radni - sa VN krugom u funkciji i spojeni pomoćnim strujnim krugovima, kolica unutar ćelije,
  - o Ispitni (testni)- kod ispitne utičnice u testnom položaju signal dovesti u relej
    - Testni - VN oprema na kolicima odvojena od VN kruga fiksnog dijela postrojenja, a pomoćni krugovi su spojeni da omoguće ispitivanje prekidača,
  - o Izvučeni položaj
    - Potpuno odvojeni položaj sa svim potrebnim blokadama - prekidač se postavlja na kolica koja se postave ispred ćelije nakon skidanja utikača pomoćnih krugova, dužina kablova pomoćnih krugova dopušta ispitivanje prekidača i u ovom položaju;
- Elektro-motorni i ručni pogon opruge prekidača;
- Sa signalnim sklopkama sa odgovarajućim brojem NO i NC kontakata;
- Sa električnim okidačem za uključenje i isključenje;
- Sa odgovarajućim standardnim mehaničkim, električnim i softverskim blokadama uključanja i isključenja;
- Sa mehaničkim tasterima za uključenje i isključenje-na prednjoj strani izvlačivog dijela ćelije;
- Naznačeni ciklus operacija O-0,3s-CO-15sec-CO;
- Antipumpaž;
- Mogućnost ručnog i daljinskog upravljanja uključanja/isključenja prekidača.

Sekundarne veze od prekidača do ormana ćelije izvesti fleksibilnim provodnicima zaštićenim negorivim bužirom i posebnim višepolnim konektorom.

Osim navedenog, prekidači trebaju biti u skladu sa standardom IEC standardima za izradu ovakvih postrojenja.

Noževi za uzemljenje:

Predvidjeti ćelije sa:

- Tropolnim noževima za uzemljenje;
- Ručnim polužnim pogonom- ručkom sa prednje strane;
- Deblokladnim tipkalom;
- Odgovarajućim standardnim mehaničkim, električnim i softverskim blokadama sprječavanja pogrešnih manipulacija;
- Signalnim sklopkama sa odgovarajućim brojem NO i NC kontakata.



Osim navedenog, noževi za uzemljenje trebaju biti u skladu sa IEC standardima za izradu ovakvih postrojenja.

#### Strujni transformatori:

Predvidjeti ćelije sa strujnim transformatorima:

Za vodna polja:

- Naznačeni odnos transformacije: 300-600/5/5A;
- I jezgro kl.0.5, Fs=5, naznačena snaga prema proračunu u projektu;
- II jezgro kl.5P10, naznačena snaga prema proračunu u projektu;
- Nazivna frekvencija: 50Hz;
- Ispitni podnosivi napon 50Hz, 1min: 70kV;
- Podnosivi udarni napon (1,2/50μs): 170kV;
- Nazivna trajna termička struja: ≥1,2 In.

Za trafo polja:

- Naznačeni odnos transformacije 150-300/5/5/5A;
- I jezgro kl.0.5, Fs=5, naznačena snaga prema proračunu u projektu;
- II jezgro kl.5P10, naznačena snaga prema proračunu u projektu;
- III jezgro kl.5P20, naznačena snaga prema proračunu u projektu;
- Nazivna frekvencija: 50Hz;
- Ispitni podnosivi napon 50Hz, 1min: 70kV;
- Podnosivi udarni napon (1,2/50μs): 170kV;
- Nazivna trajna termička struja: ≥1,2 In.

Za spojnu sekciju:

- Naznačeni odnos transformacije: 150-300/5/5A;
- I jezgro kl.0.5, Fs=5, naznačena snaga prema proračunu u projektu;
- II jezgro kl.5P10, naznačena snaga prema proračunu u projektu;
- Nazivna frekvencija: 50Hz;
- Ispitni podnosivi napon 50Hz, 1min: 70kV;
- Podnosivi udarni napon (1,2/50μs): 170kV;
- Nazivna trajna termička struja: ≥1,2 In.

Osim navedenog, strujni transformatori trebaju biti u skladu sa IEC standardima za izradu ovakvih postrojenja.

#### Naponski transformatori (mjerjenje za svaku sekciju):

Predvidjeti naponske transformatore sljedećih karakteristika:

- Prenosni odnos:  $\frac{35000}{\sqrt{3}} / \frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3} V$ ;
- Klasa tačnosti sekundara 0,5 (za mjerenje), a tercijera prema projektu;
- Faktor napona Vf = 1,9/8h;
- Opremljen otpornikom za prigušenje ferorezonanse;
- Sa visokonaponskim visokoučinskim osiguračima (prema standardu IEC 60282 i DIN 43625).

Naponski transformatori moraju imati mogućnost rastavljanja sa visokonaponske strane.

Obuhvatni transformator (vodna polja):

Predvidjeti ćelije sa obuhvatnim transformatorom sljedećih karakteristika:

- Nazivni napon: 0,72kV;
- Ispitni podnosivi napon 50Hz, 1min: 3kV;
- Nazivna trajna termička struja:  $\geq 1,2 I_n$ ;
- Nazivna frekvencija: 50Hz;
- Naznačeni odnos transformacije: 50/1A;
- kl.5P10, naznačene snaga prema proračunu u projektu.

**2.3.4. Relejna zaštita, mjerenje, upravljanje, regulacija i signalizacija u postrojenju 35kV**

Relejna zaštita, mjerenje, upravljanje, regulacija i signalizacija:

Predvidjeti sistem mikroprocesorske integrisane zaštite i upravljanja (MPCU) montiran u niskonaponskim odjeljcima odgovarajućih ćelija rasklopne aparature.

**2.3.4.1. Podaci za MPCU:**

Opšti podaci:

- Naznačena frekvencija: 50 Hz;
- Naznačena struja sekundara:
- strujnih transformatora (IL1, IL2 i IL3): 5A(1A) podesivo;
- Naznačena struja sekundara
- obuhvatnog strujnog
- transformatora (Ie): 1A(5A) podesivo;
- Naznačeni napon sekundara
- naponskih transformatora: 100V;
- Naznačeni jednosmjerni
- pomoćni napon: 110V DC.

Konstruktivni podaci:

- Ugradni;
- Priključne stezaljke na zadnjoj strani uređaja;
- Lokalna LED signalizacija djelovanja zaštita sa mogućnošću memorisanja i resetovanja signala i integrisanim LCD displejem sa dinamičkim prikazom jednopolne šeme;
- Rezolucija LCD displeja: min. 128x128pix;
- Dimenzija LCD displeja: min. 60x60mm;
- Minimum dvije grupe podešenja.

Komunikacioni priključci:

- Interfejs preko kojeg se vrši parametrizacija, sa prednje strane uređaja;
- Komunikacioni modul predviđen za prsten, optički, sa Ethernetom i protokolom IEC 61850 V2;
- Sistemski interfejs IEC 61850 V2;

- Servis interfejs;
- Sinhronizacija vremena po protokolu PTP (IEEE1588 Precision Clock Synchronization Protocol for Networked Measurement and Control Systems) (Master/Slave).

Funkcije mjerenja:

- Mjerenje faznih napona;
- Mjerenje linijskih napona;
- Mjerenje struja;
- Mjerenje aktivne snage;
- Mjerenje reaktivne snage;
- Mjerenje faktora snage;
- Mjerenje aktivne energije;
- Mjerenje reaktivne energije.

Funkcije nadzora procesa i stanja:

- Funkcija snimanja minimum 8 zadnjih kvarova u mreži;
- Funkcija samonadzora;
- Praćenje minimalnih i maksimalnih vrijednosti struja u periodu 15 minuta;
- Nadzor navijenosti opruge prekidača.

Funkcije upravljanja:

- Komandovanje rasklopnom opremom ćelije preko tastature;
- Izbor nivoa upravljanja (izbor lokalno/daljinski) preko tastature ili ključa;
- Korisničko definisana logika.

Komunikacioni jezik:

Engleski

### **2.3.4.2. Funkcije zaštite MPCU (vodna polja i spojna)**

Funkcije zaštite:

- Neusmjerena prekostrujna zaštita od međufaznih kratkih spojeva ANSI OZNAKA - 50/51 (četiri stepena);
- Neusmjerena prekostrujna zaštita od dozemnih kratkih spojeva ANSI OZNAKA - 50N/51N (dva stepena);
- Zaštita od nesimetričnog opterećenja ANSI OZNAKA- 46;
- Termička zaštita od preopterećenja ANSI OZNAKA – 49;
- Usmjerena prekostrujna zaštita ANSI OZNAKA - 67 (dva stepena);
- Usmjerena zemljospojna zaštita ANSI OZNAKA - 67N (dva stepena);
- Nadnaponske zaštite ANSI OZNAKA – 59;
- Prenaponske zemljospojna zaštita ANSI OZNAKA - 59N(dva stepena);
- Zaštita od otkaza prekidača ANSI OZNAKA - 50BF ANSI OZNAKA (žičana veza);
- Kontrola isključnih krugova prekidača ANSI OZNAKA 74TC;
- Blokada do resetovanja signala ANSI OZNAKA 86;
- Sa lokatorom kvarova ANSI OZNAKA 21FL;

- Automatski ponovni uklop (APU) ANSI OZNAKA 79
- Stabilizacija po drugom harmoniku;
- Mogućnost odabira računate ili mjerene vrijednosti nulte komponente struje ili napona kod usmjerene zemljospojne zaštite;
- Hladni start.

#### **2.3.4.3. Funkcije zaštite MPCU (trafo polja)**

##### Funkcije zaštite:

- Neusmjerena prekostrujna zaštite od međufaznih kratkih spojeva ANSI OZNAKA- 50/51 (četiri stepena);
- Neusmjerena prekostrujna zaštita od dozemnih kratkih spojeva ANSI OZNAKA - 50N/51N (dva stepena);
- Zaštita od nesimetričnog opterećenja ANSI OZNAKA- 46;
- Termička zaštita od preopterećenja ANSI OZNAKA- 49;
- Zaštita od otkaza prekidača ANSI OZNAKA -50BF (žičana veza);
- Kontrola isključnih krugova prekidača ANSI OZNAKA -74TC;
- Prenaponske zaštite ANSI OZNAKA 59;
- Zemljospojna(Prenaponska)zaštita ANSI OZNAKA-59N(dva stepena);
- Podnaponska zaštita ANSI OZNAKA-27(dva stepena);
- Diferencijalna zaštita ANSI OZNAKA 87T
- Blokada do resetovanja signala ANSI OZNAKA -86;
- Stabilizacija po drugom harmoniku;
- Mogućnost odabira računate ili mjerene vrijednosti nulte komponente struje ili napona;
- Hladni start.

#### **2.3.4.4. Ulazno-izlazni kapaciteti MPCU (vodna polja i spojna)**

##### Ulazno-izlazni kapacitet:

- Četiri strujna ulaza;
- Četiri naponska ulaza;
- Kontakt za samonadzor- kom. 1;
- Binarni ulazi po potrebi (min 16);
- Binarni izlazi po potrebi (min 10).

#### **2.3.4.5. Ulazno-izlazni kapaciteti MPCU (trafo polja)**

##### Ulazno-izlazni kapacitet:

- Osam strujnih ulaza;
- Četiri naponska ulaza;
- Kontakt za samonadzor- kom. 1;
- Binarni ulazi po potrebi (min 16), predvidjeti i za Buholc (kontakt za signalizaciju i kontakt za isključenje) i kontaktni termometar (kontakt za signalizaciju i kontakt za isključenje);
- Binarni izlazi po potrebi (min 10).

## 2.4. RAZVODNO POSTROJENJE 10kV

### 2.4.1. Opšti tehnički podaci razvodnog postrojenja 10kV

|   |   |         |
|---|---|---------|
| Naznačeni napon:                                  | 12 kV                                     |         |
| Radni napon:                                      | 10kV                                      |         |
| Naznačena struja:                                 | 1250A                                     |         |
| Naznačena struja glavnih sairnica:                | 1250A                                     |         |
| Podnosivi udarni napon:                           | 70 kV                                     |         |
| Naznačeni podnosivi napon (50Hz):                 | 28 kV                                     |         |
| Naznačena uklopna struja<br>kratkog spoja:        | 50kA                                      |         |
| Naznačena podnosiva struja<br>kratkog spoja:      | 20kA/3s                                   |         |
| Naznačena prekidna struja<br>kratkog spoja (min): | 20kAeff                                   |         |
| Pomoćni napon za pogon i<br>upravljanje:          | 110V DC                                   |         |
| Broj 10kV ćelija:                                 | 22 (dvadesetdvije)                        |         |
| Tipovi ćelija:                                    | Transformatorska ćelija                   | kom. 2  |
|   | Vodna ćelija                              | kom. 15 |
|   | Spojna sekcija:                           |         |
|   | Spojna ćelija sa izvlačivim sa prekidačem | kom. 1  |
|   | Dodatak spojne sa mogućnošću rastavljanja | kom. 1  |
|   | Ćelija sopstvene potrošnje                | kom. 1  |
|   | Mjerna ćelija                             | kom. 2  |

### 2.4.2. Opis razvodnog postrojenja 10kV

- Predvidjeti razvodno postrojenje za unutrašnju montažu, u dva reda sa dvije sekcije sabirnica;
- Svi djelovi koji su pod naponom 10kV moraju biti izolovani do punog nivoa izolacije;
- Ćelije 10kV postrojenja predvidjeti kao vazduhom izolovane (AIS), metalom oklopljene, fabrički izrađene i ispitane;
- Maksimalna širina ćelije 10kV: 800mm;
- Ćelije 10kV moraju imati
  - o Pouzdane mehaničke pokazivače položaja sklopnih aparata;
  - o Indikaciju postojanja napona kapacitivnim indikatorima napona;
  - o Mogućnost mehaničkog upravljanja;
  - o Opremu za daljinsko upravljanje uklj./isklj. prekidača;
  - o Mogućnost daljinskog nadzora svih sklopnih aparata.
- Ćelije 10kv treba da su izvedene sa po četiri odjeljka:
  - o Sabirnički odjeljak sa jednim sistemom sabirnica;
  - o Odeljak sa rasklopnom opremom;
  - o Kablovski odjeljak;

- Niskonaponski odjeljak (za smještaj NN opreme ćelije i ćelijskih međuveza. Opremljen sa standardnom opremom, monofaznom utičnicom i rasvjetom. Na vratima predvidjeti mikroprocesorsku jedinicu za zaštitu i upravljanje (MPCU) i pripadajuće ispitne utičnice).
- Ćelije 10kV treba da su, u cilju, potpunog, onemogućavanja pogrešnog rukovanja, opremljene slijedećim osnovnim funkcionalnim mehaničkim blokadama:
  - Izvlačiva kolica s prekidačem ne mogu se pokrenuti iz ispitnog u radni položaj ako nije uključena NN utičnica sekundarnih krugova prekidača i ako nisu isključeni noževi za uzemljenje;
  - NN utičnica sekundarnih krugova se ne može izvući u radnom položaju kolica;
  - Izvlačiva kolica ne mogu se pokrenuti ni iz jednog položaja dok je prekidač uklopljen;
  - Kolica s uklopljenim prekidačem ne mogu se pokrenuti iz ispitnog u radni položaj;
  - Izvlačiva kolica se ne mogu pokrenuti iz ispitnog u radni položaj ako je uklopljen zemljospojnik;
  - Kolica se ne mogu izvući iz ispitnog položaja van sklopnog bloka dok se ne isključi NN utičnica sekundarnih krugova;
  - Prekidač se ne može uklopiti u međupoložaju kolica (između ispitnog i radnog položaja);
  - Kolica se ne mogu pokrenuti iz ispitnog prema radnom položaju ako je zemljospojnik uklopljen;
  - Zemljospojnik se ne može uklopiti ako su kolica s prekidačem u radnom položaju.

Osim navedenih mehaničkih blokada, predvidjeti i ostale blokade u skladu sa važećim IEC standardima za izradu ovakvih postrojenja

### 2.4.3. Podaci o elementima ćelija razvodnog postrojenja 10kV

#### Sabirnice:

- Predvidjeti ćelije sa jednim sistemom sabirnica izolovane do potpunog nivoa;
- Sabirnice 10kV koje povezuju module po ćelijama i ćelije među sobom predvidjeti da su izolovane do punog nivoa izolacije.

#### Prekidači:

Predvidjeti ćelije sa prekidačem sljedećih karakteristika:

- Tropolni vakuumski izvlačivi (ručno);
- Tri položaja:
  - Radni (pogonski)
    - Radni - sa VN krugom u funkciji i spojenim pomoćnim strujnim krugovima, kolica unutar ćelije,
  - Ispitni (testni)
    - Kod ispitne utičnice u test položaju signal dovesti u relej
    - VN oprema je na kolicima odvojena od VN kruga fiksnog dijela postrojenja, a pomoćni krugovi su

- spojeni da omoguće ispitivanje prekidača,
- Izvučeni položaj
    - Potpuno odvojeni položaj sa svim potrebnim blokadama - prekidač se postavlja na kolica koja se postave ispred ćelije nakon skidanja utikača pomoćnih krugova, dužina kablova pomoćnih krugova dopušta ispitivanje prekidača i u ovom položaju;
  - Elektro-motorni i ručni pogon opruge prekidača;
  - Sa signalnim sklopkama sa odgovarajućim brojem NO i NC kontakata;
  - Sa električnim okidačem za uključenje i isključenje;
  - Sa odgovarajućim standardnim mehaničkim, električnim i softverskim blokadama uključanja i isključenja;
  - Sa mehaničkim tasterima za uključenje i isključenje-na prednjoj strani izvlačivog dijela ćelije;
  - Naznačeni ciklus operacija O-0,3s-CO-15sec-CO;
  - Antipumpaž;
  - Mogućnost izbora ručnog ili daljinskog upravljanja uključanjem/isključenjem prekidača.

Sekundarne veze od prekidača do ormara ćelije izvesti fleksibilnim provodnicima zaštićenim negorivim bužinom i posebnim višepolnim konektorom.

Osim navedenog, prekidači trebaju biti u skladu sa važećim IEC standardima za izradu ovakvih postrojenja.

#### Noževi za uzemljenje:

Predvidjeti ćelije sa:

- Tropolnim noževima za uzemljenje;
- Ručnim polužnim pogonom- ručkom sa prednje strane;
- Deblokladnim tipkalom;
- Sa odgovarajućim standardnim mehaničkim, električnim i softverskim blokadama blokadama sprječavanja pogrešnih manipulacije;
- Signalnim sklopkama sa odgovarajućim brojem NO i NC kontakata.

Osim navedenog, noževi za uzemljenje trebaju biti u skladu sa važećim IEC standardima za izradu ovakvih postrojenja.

#### Ćelija kućnog transformatora:

Ćelija kućnog transformatora treba da je opremljena:

- Rastavljačem snage;
- Noževima za uzemljenje;

Rastavljač snage treba da:

- Je tropolni, dvopozicioni (otvoren-zatvoren);
- Je sa visokonaponskim, visokoučinskim osiguračima i postoljima osigurača prema standardu IEC 60282 i DIN 43625 nazivne struje prilagođene snazi naponskih transformatora 10/0,4kV;

- Omogući tropsko isključenje prilikom prorade bilo kojeg osigurača;
- Je opremljen i kalemom za isključenje na koji treba dovesti i potrebne signale sa kućnog transformatora;
- Ima ručni polužni pogon, sa operativnim mehanizmom van kućišta;
- Je sa odgovarajućim standardnim mehaničkim i električnim blokadama zbog sprječavanja pogrešnih manipulacija;
- Je sa signalnim sklopkama sa odgovarajućim brojem NO i NC kontakata.

#### Strujni transformatori:

Predvidjeti ćelije sa strujnim transformatorima:

Za vodna polja:

- Naznačeni odnos transformacije 200-400/5/5A;
- I jezgro kl.0,5; Fs=5, naznačena snaga prema proračunu u projektu;
- II jezgro kl.5P10, naznačena snaga prema proračunu u projektu;
- Ispitni podnosivi napon 50Hz, 1min: 28kV;
- Podnosivi udarni napon (1,2/50μs): 70kV;
- Nazivna trajna termička struja: ≥1,2 In.

Za trafo polje :

- Naznačeni odnos transformacije: 400-800/5/5/5A;
- I jezgro: kl.0,5; Fs=5, naznačena snaga prema proračunu u projektu;
- II jezgro: kl.5P10, naznačena snaga prema proračunu u projektu;
- III jezgro: kl.5P20, naznačena snaga prema proračunu u projektu;
- Ispitni podnosivi napon 50Hz, 1min: 28kV;
- Podnosivi udarni napon (1,2/50μs): 70kV;
- Nazivna trajna termička struja: ≥1,2 In.

Za spojnu sekciju:

- Naznačeni odnos transformacije: 400-800/5/5A;
- I jezgro kl.0,5; Fs=5, naznačena snaga prema proračunu u projektu;
- II jezgro kl.5P10, naznačena snaga prema proračunu u projektu;
- Ispitni podnosivi napon 50Hz, 1min: 28kV;
- Podnosivi udarni napon (1,2/50μs): 70kV;
- Nazivna trajna termička struja: ≥1,2 In.

#### Naponski transformatori (mjerjenje za svaku sekciju):

Predvidjeti naponske transformatore sljedećih karakteristika:

- Prenosni odnos:  $\frac{10000}{\sqrt{3}} / \frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3} V$  ;
- Klasa tačnosti sekundara 0,5 (za mjerenje), a tercijera prema projektu;
- Faktor napona Vf = 1,9/8h;
- Opremljen otpornikom za prigušenje ferorezonanse;
- Sa visokonaponskim visokoučinskim osiguračima (prema standardu IEC 60282 i DIN 43625).

Naponski transformatori moraju imati mogućnost rastavljanja sa visokonaponske strane.



#### Obuhvatni transformator:

Predvidjeti ćelije sa obuhvatnim transformatorom:

Vodna polja:

- Nazivni napon: 0,72kV;
- Ispitni podnosivi napon 50Hz, 1min: 3kV;
- Nazivna trajna termička struja:  $\geq 1,2 I_n$ ;
- Nazivna frekvencija: 50Hz;
- Naznačeni odnos transformacije: 50/1A;
- kl.5P10, naznačena snaga prema proračunu u projektu

### **2.4.4. Relejna zaštita, mjerenje, upravljanje, regulacija i signalizacija u postrojenju 10kV**

#### Relejna zaštita, mjerenje, upravljanje, regulacija i signalizacija:

Predvidjeti sistem mikroprocesorske integrisane zaštite i upravljanja (MPCU) montiran u niskonaponskim odjeljcima odgovarajućih ćelija rasklopne aparature

#### **2.4.4.1. Podaci za MPCU**

##### Opšti podaci:

- Naznačena frekvencija: 50 Hz;
- Naznačena struja sekundara strujnih transformatora (IL1, IL2 i IL3): 5A(1A) podesivo;
- Naznačena struja sekundara obuhvatnog strujnog transformatora (Ie): 1A(5A) podesivo;
- Naznačeni napon sekundara naponskih transformatora: 100 V;
- Naznačeni jednosmjerni pomoćni napon: 110 V DC.

##### Konstruktivni podaci:

- Ugradni;
- Priključne stezaljke na zadnjoj strani uređaja;
- Lokalna LED signalizacija djelovanja zaštita sa mogućnošću memorisanja i resetovanja signala i integrisanim LCD displejem sa dinamičkim prikazom jednopolne šeme;
- Rezolucija LCD displeja: min. 128x128pix;
- Dimenzija LCD displeja: min. 60x60mm;
- Minimum dvije grupe podešenja.

##### Komunikacioni priključci:

- Interfejs preko kojeg se vrši parametrizacija, sa prednje strane uređaja;
- Komunikacioni modul predviđen za prsten, optički, sa Ethernetom i protokolom IEC 61850 V2;
- Sistemski interfejs IEC 61850 V2;

- Servis interfejs;
- Sinhronizacija vremena po protokolu PTP (IEEE1588 Precision Clock Synchronization Protocol for Networked Measurement and Control Systems) (Master/Slave).

Funkcije mjerenja:

- Mjerenje faznih napona;
- Mjerenje linijskih napona;
- Mjerenje struja;
- Mjerenje aktivne snage;
- Mjerenje reaktivne snage;
- Mjerenje faktora snage;
- Mjerenje aktivne energije;
- Mjerenje reaktivne energije.

Funkcije nadzora procesa i stanja:

- Funkcija snimanja minimum 8 zadnjih kvarova u mreži;
- Funkcija samonadzora;
- Praćenje minimalnih i maksimalnih vrijednosti struja u periodu 15 minuta;
- Nadzor navijenosti opruge prekidača.

Funkcije upravljanja:

- Komandovanje prekidačem snage preko tastature;
- Izbor nivoa upravljanja (izbor lokalno/daljinski) preko tastature ili ključa;
- Korisničko definisana logika.

Komunikacioni jezik:

Engleski

#### **2.4.4.2. Funkcije zaštite MPCU (vodna polja i spojna)**

Funkcije zaštite:

- Neusmjerena prekostrujna zaštita od međufaznih kratkih spojeva ANSI OZNAKA- 50/51 (četiri stepena);
- Neusmjerena prekostrujna zaštita od dozemnih kratkih spojeva ANSI OZNAKA - 50N/51N (dva stepena);
- Zaštita od nesimetričnog opterećenja ANSI OZNAKA 46;
- Termička zaštita od preopterećenja ANSI OZNAKA- 49;
- Usmjerena prekostrujna zaštita ANSI OZNAKA-67 (dva stepena);
- Usmjerena zemljospojna zaštita ANSI OZNAKA-67N (dva stepena);
- Prenaponska zaštita ANSI 59;
- Prenaponska zemljospojna zaštita ANSI OZNAKA-59N (dva stepena);
- Zaštita od otkaza prekidača ANSI OZNAKA 50BF (žičana veza);
- Kontrola isključnih krugova prekidača ANSI OZNAKA 74TC;
- Blokada do resetovanja signala ANSI OZNAKA 86;
- Sa lokatorom kvarova ANSI OZNAKA 21FL;
- Automatski ponovni uklop (APU) ANSI OZNAKA 79;
- Stabilizacija po drugom harmoniku;
- Hladni start;

- Mogućnost odabira računate ili mjerene vrijednosti nulte komponente struje ili napona kod usmjerene zemljospojne zaštite.

#### **2.4.4.3. Funkcije zaštite MPCU (trafo polja)**

##### Funkcije zaštite:

- Neusmjerena prekostrujna zaštita od međufaznih kratkih spojeva ANSI OZNAKA- 50/51 (četiri stepena);
- Neusmjerena prekostrujna zaštita od dozemnih kratkih spojeva ANSI OZNAKA - 50N/51N (dva stepena);
- Zaštita od nesimetričnog opterećenja ANSI OZNAKA 46;
- Termička zaštita od preopterećenja ANSI OZNAKA- 49;
- Prenaponska zaštita ANSI 59;
- Prenaponska zemljospojna zaštita ANSI OZNAKA-59N(dva stepena);
- Zaštita od otkaza prekidača ANSI OZNAKA 50BF (žičana veza);
- Kontrola isključnih krugova prekidača ANSI OZNAKA 74TC;
- Podnaponska zaštita ANSI OZNAKA-27(dva stepena);
- Blokada do resetovanja signala ANSI OZNAKA 86;
- Stabilizacija po drugom harmoniku;
- Hladni start;
- Mogućnost odabira računate ili mjerene vrijednosti nulte komponente struje ili napona.

#### **2.4.4.4. Ulazno-izlazni kapaciteti MPCU**

##### Ulazno-izlazni kapacitet:

- Četiri strujna ulaza;
- Četiri naponska ulaza;
- Kontakt za samonadzor - kom. 1;
- Binarni ulazi po potrebi (min 16);
- Binarni izlazi po potrebi (min 10).

#### **2.4.4.5. MPCU (kućni transformator):**

##### Frekvencija, struja, napon:

- Kao u 2.4.4.1;

##### Konstruktivni podaci:

- Kao u 2.4.4.1;

##### Komunikacioni priključci:

- Kao u 2.4.4.1;

##### Funkcije nadzora procesa i stanja:

- Funkcija samonadzora;
- Nadzor stanja rasklopne opreme u ćeliji kućnog transformatora;
- Nadzor signala koji dolaze sa uređaja zaštite na kućnom transformatoru;
- Ostali signali značajni za nadzor.

##### Komunikacioni jezik:

Engleski

## 2.5. SOPSTVENA POTROŠNJA I SIGURNOSNO NAPAJANJE

Predvidjeti osnovno i sigurnosno napajanje sa preklopnom automatikom kako za opremu jednosmjernog tako i za opremu naizmjeničnog napona. Sigurnosno napajanje definisati prema snazi nužne opreme sopstvenih potreba. Prelazak sa osnovnog na sigurnosno napajanje sopstvenih potreba i obratno treba obezbijediti automatski, ugradnjom odgovarajuće preklopne automatike sa odgovarajućim programom djelovanja.

### Sopstvena potrošnja:

- Kućni transformator 10/0,4kV sa priključkom na razvod naizmjeničnog napona;
- Razvod naizmjeničnog napona (AC orman) za potrebe:
  1. Prioritetnih potrošača:
    - o Napajanje Ispravljača za aku-bateriju;
    - o Osnovno napajanje:
      - TK ormana;
      - Ormana upravljanja;
  2. Ostalih potrošača u TS.

### Sigurnosno napajanje:

- Jedan set aku-baterija sa ispravljačem i razvodom jednosmjernog napona;
- Invertor sa priključkom na razvod naizmjeničnog napona za potrebe sigurnosnog (besprekidnog) napajanja:
  - TK ormana
  - Ormana upravljanja.

### MCU- mikroprocesorski sistem za nadzor i signalizaciju:

- MCU naizmjeničnog razvoda;
- MCU jednosmjernog razvoda

### 2.5.1. SOPSTVENA POTROŠNJA

#### Kućni transformator:

Predvidjeti kućni, suvi, transformator sledećih karakteristika:

- Nazivna snaga: 250kVA;
- Prenosni odnos: 10kV±2x2,5%/0,400kV;
- Nazivna frekvencija: 50Hz;
- Sprega: Dyn5;
- Napon kratkog spoja: 4%;
- Smješten u posebno kućište;
- Gubici u praznom hodu i gubici pod opterećenjem moraju biti uskladu sa Pravilnikom o tehničkim zahtjevima eko dizajna transformatora-Zahtjevi za transformatore snage <3150kVA ( Sl.List Crne Gore br. 77-2019);
- Transformator treba da bude opremljen uređajima koji služe za zaštitu transformatora od unutrašnjih kvarova.

Napomena: U specifikaciji transformatora navesti zahtjeve u vezi sa informacijama o proizvodu i sadržini prateće tehničke dokumentacije u skladu sa Pravilnikom o tehničkim zahtjevima eko dizajna transformatora (Sl.List Crne Gore br. 77-2019).

Razvod naizmjeničnog  
napona, 230/400V, 50 Hz:

- Razvod naizmjeničnog napona predvidjeti sa posebnog ormara, na odgovarajućoj poziciji u TS;
- U ormanu predvidjeti mogućnost odvajanja sigurnosnog napajanja prioriternih potrošača od napajanja ostalih potrošača u TS.

## 2.5.2. Sigurnosno napajanje

Aku-baterija:

Predvidjeti:

- Stacionarne olovne (VRLA) akumulatorske baterije bez potrebe za održavanjem (maintenance free), 110V DC, režim "stalno puna baterija", kapaciteta prema snazi opreme koju napaja i autonomijom rada od minimum 6 časova;

Ispravljač:

Predvidjeti:

- Trofazni, automatski, tiristorski regulisani ispravljač sa galvanskim odvajanjem od mreže (transformator 400/110V) sljedećih karakteristika:
  - o Ulaz 3x400V, 50 Hz;
  - o Izlaz: 110V DC;
  - o Stalno priključen na aku-baterije;

Napomena: Aku-baterije predvidjeti u zasebnoj prostoriji sa obezbjeđenom ventilacijom i klimatizacijom u skladu sa propisima i odabranim tipom aku baterija.

Invertor:

Predvidjeti invertor sljedećih karakteristika:

- Monofazni, tranzistorski;
- Stanični sa statičkim preklopom;
- Sa transformatorom za galvansko odvajanje sa mreže;
- Ulaz: 110V DC;
- Izlaz: 230V AC, 50 Hz, odgovarajuće snage.

### 2.5.3. MCU - mikroprocesorska jedinica za kontrolu i upravljanje

Predvidjeti MCU naizmjeničnog razvoda i MCU jednosmjernog razvoda sledećih karaketristika:

- Naznačena frekvencija: 50 Hz;
- Naznačeni jednosmjerni napon: 110V DC;
- Ugradni na vratima ormara ( AC i DC razvoda) sa priključnim stezaljkama na zadnjoj strani uređaja;
- Sa lokalnom LED signalizacijom i integrisanim LCD displejom sa dinamičkim prikazom jednopolne šeme;
- Sa Interfejsom preko kojeg se vrši parametrizacija, sa prednje strane uređaja, komunikacioni modul predviđen za prsten, optički, sa Ethernetom i protokolom IEC 61850 V2, sa sistemskim interfejsom IEC 61850 V2 i servis interfejsom, sinhronizacija vremena po protokolu PTP (IEEE1588 Precision Clock Synchronization Protocol for Networked Measurement and Control Systems) (Master/Slave);
- Komunikacioni jezik: Engleski;
- Funkcije mjerenja:
  - o MCU naizmjeničnog razvoda:
    - 3 napona;
    - 3 struje;
    - Aktivna, reaktivna i prividna snaga.
  - o MCU jednosmjernog razvoda:
    - napona ;
    - struje;
    - temperature.
- Signalizacija:
  - o MCU naizmjeničnog razvoda:
    - Nestanak napona 3x400/230V, 50Hz;
    - Ispad glavnog automatskog prekidača na naizmjeničnom dijelu sopstvene potrošnje;
    - Ispad ispravljača;
    - Ispad ili kvar na MCU za jednosmjerni razvod;
    - Ispad automata za napajnje MCU jednosmjernog razvoda;
    - Kvar Switch-a sa ormara upravljanja;
    - Ispad automata za napajnje MCU naizmjeničnog razvoda.
  - o MCU jednosmjernog razvoda:
    - Nestanak ili nedozvoljeno stanje jednosmjernog napona 110V;
    - Pojava zemljospoja u kolu jednosmjernog razvoda;
    - Nedozvoljeno povećanje temperature;
    - Ispad glavnih osigurača za napajanje aku baterije;
    - Nestanak napona za navijanje opruga prekidača 35kV i 10kV;

- Ispad zaštitnih automatskih prekidača za komandu, zaštitu u razvodnim postrojenjima 35kV i 10kV;
  - Ispad automata za napajnje MCU naizmjeničnog razvoda.
- Binarni ulazi po potrebi (predvidjeti, obavezno, rezervu);
  - Binarni izlazi po potrebi (predvidjeti, obavezno, rezervu);
  - Sa funkcijom samonadzora.

## 2.6. UZEMLJENJE NEUTRALNE TAČKE 10kV TRANSFORMATORA 35/10kV

Predvidjeti sljedeću opremu:

- Cinkoksidne odvodnike prenapona, naznačene struje odvođenja 10kA, odgovarajuće klase odvođenja i odgovarajuće sposobnosti absorpcije energije kod granične odvodne struje, u zvjezdištu transformatora radi zaštite otpornika od prenapona.
- Dva strujna transformatora (po jedan strujni transformator po transformatoru) sledećih karakteristika:
  - Ispitni podnosivi napon 50Hz, 1min: 28kV;
  - Ispitni podnosivi napon 1.2/50 $\mu$ s: 75kV;
  - Nazivna trajna termička struja:  $\geq 1,2$  In;
  - Nazivna frekvencija: 50Hz;
  - Naznačeni odnos transformacije: 300/5A;
  - Jezgro kl.5P10, naznačene snage prema proračunu u projektu.
- Dva jednopolna visokoučinska rastavljača snage sa mogućnošću manipulacije u naponskom stanju (jedan rastavljač po transformatoru poslije strujnih transformatora) sledećih karakteristika :
  - Nazivni napon: 12kV;
  - Nazivna struja: 400A;
  - Ručni polužni pogon sa operativnim mehanizmom van kućišta i sa štiftom sa katancem;
  - Sa odgovarajućim standardnim mehaničkim i električnim blokadama radi sprječavanja pogrešnih manipulacija;
  - Sa signalnim sklopkama sa odgovarajućim brojem NO i NC Kontakata;
- Niskooski otpornik sledećih karakteristika:
  - Nazivni napon: 6kV;
  - Trajno podnosiva struja: 5A;
  - Izdrživa struja u trajanju od 10min: 20A;
  - Izdrživa struja u trajanju od 5s: 300A;
  - Otpornost: 20 $\Omega$ ;
  - Stepen meh. Zaštite: IP23;
- Strujni obuhvatni transformator sledećih karakteristika:
  - Naznačeni odnos transformacije: 50/1/1A;
  - I jezgro kl.0.5 , Fs=5, naznačene snage prema proračunima u projektu;
  - II jezgro kl.5P10, naznačene snage prema proračunima u projektu;

- Metalno/a kućište/a za smještaj opreme;
- Mikroprocesorski uređaj za zaštitu (MPCU) niskoomskog otpornika (smješten u Komadnoj zgradi u NN ormanu 10kV trafo ćelije).

### 2.6.1. MPCU za zaštitu niskoomskog otpornika

#### Opšti podaci:

- Naznačena frekvencija: 50 Hz;
- Naznačena struja sekundara strujnih transformatora (IL1, IL2 i IL3): 5A(1A) podesivo;
- Naznačena struja sekundara obuhvatnog strujnog transformatora (Ie): 1A(5A) podesivo;
- Naznačeni napon sekundara naponskih transformatora: 100 V;
- Naznačeni jednosmjerni pomoćni napon: 110 V DC.

#### Konstruktivni podaci:

- Ugradni;
- Prikjučne stezaljke su na zadnjoj strani uređaja;
- Lokalna LED signalizacija djelovanja zaštita sa mogućnošću memorisanja i resetovanja signala i integrisanim LCD displejem sa dinamičkim prikazom jednopolne šeme;
- Rezolucija LCD displeja: min. 128x128pix;
- Dimenzija LCD displeja: min. 60x60mm;
- Minimum dvije grupe podešenja.

#### Komunikacioni priključci:

- Interfejs preko kojeg se vrši parametrizacija, sa prednje strane uređaja;
- Komunikacioni modul predviđen za prsten, optički, sa Ethernetom i protokolom IEC 61850;
- Sistemski interfejs IEC 61850;
- Servis interfejs;
- Sinhronizacija vremena po protokolu PTP (IEEE1588 Precision Clock Synchronization Protocol for Networked Measurement and Control Systems) (Master/Slave).

#### Funkcije mjerenja:

- Mjerenje trenutnih vrijednosti struja.

#### Funkcije nadzora procesa i stanja:

- Funkcija snimanja 8 zadnjih kvarova u mreži;
- Funkcija samonadzora;
- Praćenje minimalnih i maksimalnih vrijednosti struja u periodu od 15 minuta.

#### Funkcije upravljanja:

- Komandovanje prekidačem snage preko tastature;
- Izbor nivoa upravljanja (izbor lokalno/daljinski) preko tastature ili ključa;



- Korisničko definisana logika.

Komunikacioni jezik: Engleski

Funkcije zaštite:

- Neusmjerena prekostrujna zaštita od međufaznih kratkih spojeva ANSI OZNAKA- 50/51 (četiri stepena):
- Neusmjerena prekostrujna zaštita od dozemnih kratkih spojeva ANSI OZNAKA - 50N/51N (dva stepena):
- Zaštita od nesimetričnog opterećenja ANSI OZNAKA 46 (dva stepena):
- Termička zaštita od preopterećenja ANSI OZNAKA 49;
- Zaštita od otkaza prekidača ANSI OZNAKA 50BF;
- Kontrola isključnih krugova prekidača ANSI OZNAKA 74TC;
- Blokada do resetovanja signala ANSI OZNAKA 86;
- Stabilizacija po drugom harmoniku;
- Hladni start.

Ulazno-izlazni kapacitet:

- Četiri strujna ulaza;
- Kontakt za samonadzor: kom. 1;
- Binarni ulazi po potrebi (min 16);
- Binarni izlazi po potrebi (min 10).

## 2.7. MJERENJA

Mjerenje električne energije:

- Potrebno je obezbijediti kontrolna i obračunska mjerna mjesta, priključkom na mjerna jezgra strujnih transformatora;
- Mjerna mjesta za kontrolna i obračunska mjerenja električne energije formirati i opremiti u skladu sa Pravilima o mjerenju i Pravilima o funkcionisanju elektrodistributivnog sistema;
- Mjerne i komunikacione uređaje, smjestiti u za to predviđene mjerno komunikacione ormane;
- Sve glavne komunikacione portove u mjerno komunikacionim ormanima potrebno je povezati u jedinstvenu bus magistralu i preko odgovarajućih Ethernet adaptera ostvariti vezu za daljinsku komunikaciju sa mjernim uređajima – brojilima;
- Ostaviti mogućnost uvođenja mjernih impulsa sa svih mjernih uređaja u SCADA sistem;
- Predvidjeti mjerno komunikacioni orman za brojila električne energije na odgovarajućem mjestu u objektu u kojem će biti smještena brojila za mjerenje električne energije i snage transformatorskih i vodnih ćelija 35kV i 10kV. U ormanu planirati i mjesto za ugradnju 4 dodatna brojila sa komunikacionom opremom (rezerva);
- Orman opremiti sa svom potrebnom opremom a prema šemi i rasporedu opreme iz Priloga:

- „Prilog 1\_MJER\_TS35\_10kV“;
- „Prilog 2\_MJER\_TS35\_10kV“;
- Od klemišta prekidača svake 35kV i 10kV ćelije do brojila u mjerno komunikacionom ormanu potrebno je položiti S/FTP core 6, halogen free kablove u svrhu prikupljanja statusa prekidača ((uklopljen/isklopljen), ožičenje izvesti sa pasivnih kontakata za signalne funkcije stanja 35kV i 10kV prekidača, jedno brojilo opslužuje 4 prekidača);
- U mjerno komunikacionom ormanu predvidjeti i prostor za smještaj patch panela dovoljnog za svako brojilo (sva vodna, trafo, spojna i mjerna polja, rezerve) i dovoljno prostora za uvođenje S/FTP core 6 kablova iz ormara upravljanja. U ormanu upravljanja predvidjeti, takođe patch panel za terminiranje ovih kablova;
- U mjerno komunikacionom ormanu predvidjeti i klemišta dovoljnog kapaciteta za svako mjerenje sa mogućnošću priključenja i testiranja strujnih i naponskih veza za svaki sistem mjerenja za svako brojilo ponaosob;
- Nabavka i ugradnja patch panela i svih potrebnih klemišta i S/FTP core 6 kablova od ormara upravljanja do mjerno komunikacionog ormara predmet je projektnog zadatka;
- Potrebno je izvesti sekundarno ožičenje mjernih transformatora od ćelija do klemišta u ormanu i ožičenje od klemišta do brojila;
- Minimalne dimenzije brojila, koja se smještaju u ormanu, na osnovu kojih je potrebno dimenzionisati orman su: 185x315x85mm (ŠxVxD).
- U ormanu razvoda naizmjeničnog napona predvidjeti obračunsko mjerenje sopstvene potrošnje TS.

Obračunsko mjerenje električne energije na 0,4kV:

### 2.7.1 Prenos mjerenih veličina na računar

Prenos mjerene veličine na stanični računar:

- Predvidjeti prenos, iz svih ćelija postrojenja, izmjerenih trenutnih vrijednosti napona, struja, aktivne i reaktivne snage i temperature.

### 2.8. UPRAVLJANJE

Upravljanje:

Predvidjeti upravljanje 35kV i 10kV postrojenjem na način:

- Ručno-mehanički na ćeliji putem mehničkih tipki i upravljačkih ručica (upravljanje svim rasklopnim uređajima u ćelijama (prekidač, noževi za uzemljenje...));
- Električno sa ćelije preko tastature pripadajuće mikroprocesorske jedinice za zaštitu i upravljanje;
- Sa staničnog računara.

### 2.8.1. Upravljenje sa staničnog računara

Projektnu dokumentaciju u dijelu upravljanja izraditi u skladu sa dokumentom „TEHNIČKA SPECIFIKACIJA ZA SISTEM NADZORA I UPRAVLJANJA NAD TS SN/SN“ („Prilog UPNAD\_TS35\_10kV“) u kojoj je data detaljna tehnička specifikacija ormana i svih komponenti. Dokumentom su date minimalne tehničke karakteristike opreme u dijelu upravljanja (minimalni tehnički zahtjevi koje oprema treba da ispuni)

Napomena: Predvidjeti orman upravljanja sa staničnim računarom (LUM) u skladu sa dijelom 5.4 „TEHNIČKA SPECIFIKACIJA ZA SISTEM NADZORA I UPRAVLJANJA NAD TS SN/SN“ („Prilog UPNAD\_TS35\_10kV“).

### 2.8.2. Sistem Blokade

#### Blokade:

- Kod upravljanja rasklopnom opremom moraju biti ispunjeni uslovi blokada;
- Blokade među poljima i u polju predvidjeti žičanim vezama;
- Predvidjeti standardne blokade i u softveru.

#### Predvidjeti sljedeće :

- Funkciju istovremenog isključenja transformatorskog prekidača 10kV prilikom isključenja transformatorskog prekidača 35kV;
- Blokadu uključenja transformatorskog prekidača 10kV kada je isključen pripadajući transformatorski prekidač 35kV;
- Blokadu uključenja transformatorskog prekidača 10kV zemljospojnika 10kV transformatorske ćelije kada je isključen transformatorski prekidač 35kV, a uključen transformatorski rastavljač (uloga rastavljanja se ostvaruje izvlačenjem prekidača) 35kV;
- Omogućavanje uključenja transformatorskog prekidača 10kV i zemljospojnika 10kV transformatorske ćelije 10kV, kada je isključen transformatorski rastavljač (uloga rastavljanja se ostvaruje izvlačenjem prekidača) 35kV;
- Blokadu uključenja transformatorskog prekidača 35kV i zemljospojnika 35kV transformatorske ćelije, kada je isključen transformatorski prekidač 10kV, a uključen transformatorski rastavljač (uloga rastavljanja se ostvaruje izvlačenjem prekidača) 10kV;
- Omogućavanje uključenja transformatorskog prekidača 35kV i zemljospojnika 35kV transformatorske ćelije 35kV, kada je isključen transformatorski rastavljač (uloga rastavljanja se ostvaruje izvlačenjem prekidača) 10kV;
- Blokada uključenja transformatorskog rastavljača (uloga rastavljanja se ostvaruje izvlačenjem prekidača) 35kV transformatorske ćelije, kada je uključen zemljospojnik 10kV pripadajuće transformatorske ćelije.

Predvidjeti i ostale standardne mehaničke, električne i softverske blokade koje onemogućavaju pogrešne manipulacije.

## 2.9. SIGNALIZACIJA

### Signalizacija položaja rasklopnih aparata na ćelijama:

- Indikaciju položaja predvidjeti na:
  - o Ćeliji;
  - o MPCU;
  - o Staničnom računaru.

### Signalizacija djelovanja svih zaštita:

- Predvidjeti zvučnim i svjetlosnim signalima logički raspoređenim po polju i karakteru signala.

### Signalizacija pogonskih događaja:

- Signalizaciju pogonskih događaja, stanje opreme i opšte alarme riješiti zvučnim i svjetlosnim signalima logički raspoređenim po polju i karakteru događaja.

### Signalizacija na staničnom računaru:

Pored gore navedenih signalizacija predvidjeti na staničnom računaru i sljedeći prenos alarma:

- Nestanak 230 V, 50Hz;
- Nestanak 110 V DC;
- Zemljospoj na jednosmjernom naponu;
- Ispad ispravljača 110 V DC;
- Nestanak napona napajanja ispravljača 110V DC;
- Ispad PN automata motornog pogona;
- Ispad PN automata za upravljanje i komandu ćelije;
- Ispad automata naponskih transformatora;
- nedozvoljeno povećanje temperature;
- Ispad ili kvar na MCU za jednosmjerni razvod;
- Ispad automata za napajnje MCU jednosmjernog razvoda;
- Kvar Switch-a sa ormara upravljanja;
- Ispad glavnih osigurača za napajanje aku baterije;
- Ispad automata za napajnje MCU naizmjeničnog razvoda

## 2.10. ELEKTROINSTALACIJE JAKE STRUJE KOMANDNO-POGONSKE ZGRADE

### Instalacije opšte potrošnje:

- U Komandno pogonskoj zgradi predvidjeti potreban broj monofaznih i trofaznih priključnica u odgovarajućoj IP zaštiti;
- U trafo boksu, u neposrednoj blizini transformatora, predvidjeti monofaznu i trofazni utičnicu u odgovarajućoj IP zaštiti.

### Instalacije unutrašnjeg osvetljenja:

- Osnovnu instalaciju osvetljenja predvidjeti u svim prostorijama Komandno-pogonske zgrade;
- Rasvjetu predvidjeti u Led tehnologiji;

- Minimalna osvetljenost pogonske prostorije postrojenja 35kV i 10kV na vertikalnim pločama ormara i ćelija treba da iznosi 200Lx;
- Minimalna osvetljenost pogonske prostorije postrojenja 35kV i 10kV na zadnjoj strani vertikalnih ploča ormara i ćelija treba da iznosi 75Lx;
- Minimalna osvetljenost komandne prostorije na vertikalnim pločama ormara i stola dežurnog rukovaoca treba da iznosi 250Lx;
- Kod nestanka naizmjeničnog napajanja predvidjeti nužnu rasvjetu u Komandno pogonskoj zgradi u skladu sa važećim IEC standardima, napajanu sa ormara DC;
- Svetiljke nužne rasvjete moraju da stvaraju osvijetljenost najmanje 30lx na vertikalnim pločama ćelija i ormara postrojenja 35kV i 10kV kao i na vertikalnim pločama ormara i stola dežurnog rukovaoca.

#### Instalacije spoljašnjeg osvetljenja:

- Predvidjeti, u skladu sa propisima, instalaciju spoljašnjeg osvetljenja oko objekta TS 35/10kV „Grbalj 2“;
- Predvidjeti spoljašnju rasvjetu u Led tehnologiji.

#### Instalacije osvijetljena trafo boksova:

- Predvidjeti, u skladu sa propisima, instalaciju osvijetljena trafo boksova;
- Predvidjeti rasvjetu trafo boksova u Led tehnologiji;
- Kod nestanka naizmjeničnog napajanja predvidjeti nužnu rasvjetu u trafo boksovima u skladu sa važećim IEC standardima, napajanu sa ormara DC razvoda;
- Svetiljke nužne rasvjete trafo boksova moraju da stvaraju osvijetljenost najmanje 30lx

#### Instalacije uzemljenja, gromobranska instalacija i instalacija za izjednačenje potencijala:

##### Predvidjeti:

- Gromobransku instalaciju;
- Instalaciju za izjednačenje potencijala unutar objekta;
- Združeno uzemljenje: temeljni uzemljivač i uzemljivačku mrežu oko objekta (temeljni uzemljivač predvidjeti sa Fe-Zn trakom, a uzemljivačku mrežu oko objekta sa bakarnim užetom Cu35mm2);
- Uzemljenje ograde (sa ulaznim kapijama) oko kruga TS
- Na uzemljivač vezati:
  - o Gromobransku instalaciju;
  - o Sve metalne djelove opreme i uređaja koji u normalnom pogonu nijesu pod naponom;
  - o Instalaciju za izjednačenje potencijala
- Uzemljenje neutralne tačke 10kV energetskih transformatora  
35kV±2x2,5%/10,5 kV: Izolovano;
- Uzemljenje neutralne tačke transformatora  
10kV±2x2,5%/0,4 kV: Direktno;
- Uzemljenje je potrebno dimenzionirati tako da osigura propisima definisanu raspodjelu potencijala u Komandno pogonskoj zgradi i oko nje, siguran i nesmetan rad i opsluživanje postrojenja i nakon uzemljenja NT 10 kV.

### Instalacije e-mobilnosti:

#### Predvidjeti:

- Napajanje punionice za električna vozila (max.snage 50kW) sa ormara zajedničke potrošnje;
- Zaštitu punionice uređajem diferencijalne zaštite;
- Za napajanje punionice predvidjeti kabl tipa NYY, potrebnog presjeka postavljenog od lokacije priključnog ormara do lokacije punionice;
- Mrežni, komunikacioni, kabl S/FTP cat 7 postavljen od lokacije internet konekcije u Komandno-pogonskoj zgradi do lokacije punionice;
- Rezervne kablovice za napojne i signalne kablove od Komandno-pogonske zgrade do lokacije punionice.

Napomena: Punionice nisu predmet ovog projektnog zadatka.

## **2.11. ELEKTROINSTALACIJE SLABE STRUJE KOMANDNO-POGONSKE ZGRADE**

### Instalacije telekomunikacija:

- Instalacije telekomunikacija predvidjeti u skladu sa
- Prilogom: „Prilog TK\_TS35\_10kV“
- Za TK orman predvidjeti besprekidno napajanje.

### Instalacija video-nadzora:

Projektom predvidjeti savremeni sistem video nadzora koji pokriva, postrojenja 35kV i 10kV, Trafo bokseve i spoljašnji dio objekta. Sistem mora imati mogućnost praćenja iz zajedničkog Monitoring centra kao i mogućnost prepoznavanja situacije po alarmnom signalu i dojava o istom a koje se tiče neovlašćenog pristupa objektu. Sistem mora imati mogućnost skladištenja snimljenog materijala najmanje dvadeset dana unazad, a rezolucija svih kamera mora biti najmanje 5 Mpx.

- Predvidjeti sistem video nadzora sljedećih karakteristika:
  - o NVR - 16 kanala Real Time, onvif; Kompresija H.265; Propusni opseg snimanja od najmanje 160Mbps; Podrška za video analitiku na kamerama i mogućnost pretraživanja po alarmima nastalim na osnovu analitike; Podržani režim snimanja-kontinualno snimanje, snimanje na osnovu detekcije pokreta, snimanje na osnovu detekcije pokreta, snimanje na osnovu alarma, snimanje na osnovu video analitike na kamerama; Podrška za priključenje najmanje 2 hard diska; Podržani kapacitet hard diskova od najmanje 16TB; Alarm in/aut; Video izlaz na NVR uređaju - najmanje VGA izlaz; Najmanje 1 RJ-45Port (10/100/1000Mbps); Podrška za android i IOS mobilne uređaje;
  - o Hard disk za NVR 2x4TB – kapaciteta 4TB, keš memorije 64;
  - o IP kamera za spoljašnju i unutrašnju montažu u tzv: BULLET ili DOME kompaktnom kućištu minimalne rezolucije 5 MPX Onvif; video kompresije H.265; Objektiv- motorizovani zum, minimalni optički zum 2,5X; Dinamički opseg najmanje

120Db; Integrirani infracrveni reflektor IC dometa najmanje 50m; Stepen zaštite IP67;

- Predvidjeti HDMI/VGA monitor;
- Predvidjeti integraciju sistema video nadzora sa ostalim sistemima tehničke zaštite.

Napomena: Predvidjeti smještaj opreme instalacije video nadzora u TK orman.

#### Protivprovalna i protivpožarna instalacija:

Projektom predvidjeti savremeni hibridni sistem protivpožarne i protivprovalne zaštite u skladu sa važećom regulativom za elektroenergetski objekat koji je predmet Glavnog projekta i to:

- Sistem dojava požara mora imati mogućnost trenutne dojava požarnog alarma (signala) u zajednički Monitoring centar;
- Sistem protivprovalne zaštite u svemu treba da nadopunjuje sistem video nadzora. Sistem mora imati mogućnost praćenja iz Operativnog (monitoring) centra kao i mogućnost prepoznavanja situacije po alarmnom signalu i dojava u istom a koje se tiče neovlašćenog pristupa objektu.

Predvidjeti Hibridni sistem protivpoprovalne i protivpožarne zaštite sljedećih karakteristika:

- Mogućnost spajanja zona, sa mogućnošću proširivanja;
- Stepen bezbjednosti Grade3 EN50131, Kutija, transformatorsko i baterijsko napajanje, Aku baterija 12V 7,0;
- LED tastatura za lokalno naoružavanje i razoružavanje sistema;
- Detektor pokreta – Nazidni detektor pokreta- Dual PIR, dometa najmanje 10m, vidni ugao najmanje 90stepeni. Detektore pokreta instalirati u skladu sa propisima za koji važe za elektroenergetski objekat koji je predmet Glavnog projekta;
- Optički detektor dima – instalirati u skladu sa propisima koji važe za elektroenergetski objekat koji je predmet Glavnog projekta; Konvecionalni optički dektetor dima sa podnožjem- instalirati u skladu sa propisima koji važe za elektroenergetski objekat koji je predmet Glavnog projekta;
- Mrežna kartica (obavezna za hibridnu centralu);
- Predvidjeti integraciju protivprovalnog i protivpožarnog sistema sa ostalim sistemima tehničke zaštite.

#### Kontrola pristupa:

Projektom predvidjeti centralizovani sistem kontrole pristupa Komandno pogonskoj zgradi sljedećih karakteristika:

- Kontroler za vrata, 2 čitača - interna memorija, TCP/IP i 2X RS-485 komunikacija, ugrađeno napajanje, akumulator najmanje 12V 2,4 Ah;

- Beskontaktni čitač kartica – namijenjen za kartice na 125 kHz, IP65, očitavanje do 7cm, povezivanje 4 žice;
- Elektromagnetni prihvatnik – radni napon 12V dc, bez napona otvoren (emergency safe);
- Hidraulični zatvarač vrata;
- Predvidjeti integraciju sistema za kontrolu pristupa sa ostalim sistemima tehničke zaštite;

#### Instalacije interfona:

- Predvidjeti interfonsku instalaciju sa električnom bravom za glavnu ulaznu kapiju za pješake.

Napomena: U slučaju nestanka osnovnog napajanja za sve sisteme tehničke zaštite predvidjeti rezervno napajanje.

### **3. GRAĐEVINSKI DIO**

#### **3.1. OPŠTI DIO:**

TS 35/10kV „Grbalj 2“ je predviđena da se gradi na kat. parceli br.1082/2 KO Gorovići u neposrednoj blizini TS 400/110/35kV „Lastva“.

Glavni projekat mora da sadrži geomehanički projekat sa geomehničkim elaboratom koji će dati sve potrebne podatke za izgradnju objekta na predmetnoj parceli. Ukoliko takav projekat i elaborat postoje za predmetnu ili susjednu parcelu oni moraju biti priloženi kao sastavni/integralni dio, ovog, Glavnog projekta.

Projekat mora da sadrži hidrauličku analizu/regulaciju korita vodotoka koji protiče neposredno uz lokaciju buduće TS 35/10kV „Grbalj 2“ i procjenjenje dužine korita uzvodno i nizvodno.

Projekat, na osnovu urađene hidrauličke regulacije vodotoka mora sadržati i moguća potrebna rješenja za zaštitu objekta i opreme od mogućeg izlivanja vode.

U slučaju izlivanja, projektovano rješenje objekta TS 35/10kV „Grbalj 2“ mora biti takvo da osim gore navedenog obezbjedi i minimum potrebnog rada i manipulacija postrojenjem tj. pristupa ovlašćenih lica TS 35/10kV „Grbalj 2“.

Projekat mora biti usaglašen sa projektom uređenja terena i stabilizacije terena za objekat TS 400/110/35kV „Lastva“, odnosno sa izvedenim radovima na lokaciji TS 400/110/35kV „Lastva“.



### 3.2. DISPOZICIJA OBJEKTA

#### Dispozicija objekta:

- Predvidjeti Komandno-pogonsku zgradu TS 35/10kV „Grbalj 2“ i trafo boksove tako da je zgradi i transformatorima omogućen nesmetan prilaz autodizalicom, odnosno drugim specijalnim vozilima;
- Prilikom projektovanja zgrade i trafo boksova voditi računa o dimenzijama objekta i placa;
- Dispoziciju objekta prilagoditi na način najoptimalnijeg, kasnijeg, podzemnog uklapanja TS 35/10kV „Grbalj 2“ u postojeću 35kV i 10kV mrežu. Planirane trase budućih kablovskih vodova su Sjeverno-istočno i Jugo-zapadno u odnosu na parcelu predviđenu za izgradnju TS 35/10kV „Grbalj 2“;
- U samom objektu predvidjeti prostor za instaliranje postrojenja i opreme definisane ovim projektnim zadatkom;
- Planirati i građevinski pripremiti prostor za proširenje postrojenja 35kV za 2 (dvije) 35kV vodne ćelije.

### 3.3. PRISTUPNI PUT I TRANSPORTNE STAZE U KRUGU OBJEKTA

#### Pristupni put i transportne staze:

- Potrebno je obezbijediti nesmetanu saobraćajnu komunikaciju, prilaz postrojenju i ugrađenoj opremi vozilima svih vrsta koja su potrebna za eksploataciju, održavanje i brze intervencije kao i moguća havarijska stanja objekta;
- Predvidjeti:
  - o Pristupni put, kao asfaltni, od pristupne saobraćajnice za TS 400/110/35kV „Lastva“ do trafostanice;
  - o Transportne staze za potrebe montaže opreme i održavanje trafostanice;
  - o Parking mjesta za 5 (pet) vozila od kojih predvidjeti 2 (dva) parking mjesta za električna vozila sa prostorom za punionice;
- Predvidjeti uređenje zemljišta;
- Saobraćajnice oko Komandno-pogonske zgrade projektovati sa dozvoljenom visinom iznad njih i dozvoljenim teretom teškim vozilima prema zahtjevima za odabranu vrstu opreme;
- Sve transportne staze i pristupni put završno obraditi asfaltom;
- Uz ivice transportnih staza i pristupnog puta predvidjeti betonske ivičnjake;
- Predvidjeti odgovarajuću atmosfersku kanalizaciju u gradsku kanalizacionu mrežu ili u otvoreni recipient;
- Planirati odgovarajući separator za masti i ulja prije ispusta atmosferalija u gradsku kanalizacionu mrežu ili u otvoreni recipient a ako je kanalizaciona mreža ili otvoreni recipient na racionalan i

ekonomski isplativ način nedostupan predvidjeti upojni bunar na za to pogodnom mjestu;

- Ispod saobraćajnice i transportnih staza predvidjeti kablovsku kanalizaciju za polaganje energetskih, komandno-signalnih i instalacionih kablova. Dubinu, vrstu kablovske kanalizacije, način postavljanja i zaštite predvidjeti prema propisima i preporukama za ovu vrstu objekata i instalacija;
- Predvidjeti protivpožarni put;
- Predvidjeti standardnu horizontalnu i vertikalnu saobraćajnu signalizaciju u krugu trafostanice sa standardnim vertikalnim saobraćajnim znacima na ulazu/izlazu u krug trafostanice i pristupnom puta.

### 3.4. OGRADA

Ograda:

- Predvidjeti oko objekta ogradu sa glavnom ulazno-izlaznom kapijom za vozila i pješake, usklađenu sa elektrotehničkim dijelom projekta. Zadržati postojeću ogradu prema TS 400/110/35kV „Lastva“;
- Vrstu i visinu ograde oko objekta uskladiti sa važećim propisima i preporukama;
- Planirati pojas izvan ograde za zasad žive ograde prema preporuci pejzažnog arhitekta;
- Glavnu ulaznu kapiju za pješake opremiti interfonom i električnom bravom;
- Predvidjeti antikorzivnu zaštitu ograde i kapija kao i odgovarajuće uzemljenje u skladu sa propisima.

### 3.5. KOMADNO - POGONSKA ZGRADA

Predvidjeti prizemnu Komandno-pogonsku zgradu sa kosim krovom, prilagođenu klimatskoj zoni, koja sadrži:

- Komadnu prostoriju za sistem upravljanja (orman upravljanja i stanični računar), opremu za slabu struju;
- Pogonsku prostoriju (jednu ili više) postrojenja 35kV, 10kV, kućnog transformatora, razvoda naizmjeničnog i jednosmjernog napona za potrebe postrojenja i sopstvene potrošnje;
- Prostoriju za smještaj sistema aku baterija;
- Kablovski prostor (unutar Komadno pogonske zgrade napraviti kablovski prostor za montažu i smještaj neophodnih instalacija, voditi računa da je kablovski prostor visine min 2,5m). Predvidjeti dovoljan broj kablovskih uvodnica uvažavajući i buduće proširenje postrojenja 35kV. Slobodne uvodnice moraju da budu zaptivene u skladu sa važećim propisima;
- Sanitarni čvor;
- Čajnu kuhinju;
- Jedan ili više podesta ispred spoljašnjih ulaza u pogonsku prostoriju postrojenja 35kV i 10kV. Ulazi u Komandno-pogonsku zgradu ( sa vrata ) treba da budu natkriveni. Takođe, svi podesti, tremovi, terase i sl. moraju biti natkriveni i takvi da kišnica može slobodno da

se sliva sa njih. Posebno obratiti pažnju na detalje pragova koji moraju biti spoljni i i takvi da spriječe doticanje vode do otvara vrata i njeno ulivanje u unutrašnjost objekta;

- Svi ulazi na postrojenjima i djelovima Komandno-pogonske zgrade gdje se unosi ili iznosi oprema moraju imati rampu potrebne širine i nagiba tako da se oprema može unositi/iznositi za to odgovarajućim/predviđenim sredstvima bez opterećenja i dodatnih radnji;
- Za razvod energetskih kablova, komandno-signalnih kablova, telekomunikacionih kablova i uzemljivačkih elemenata, predvidjeti regale i kablovske kanale kroz Komandno-pogonsku zgradu;
- Predvidjeti otvore i postolja na podu, kao i nivalaciju poda prema zahtjevima proizvođača opreme;
- Podove uraditi od betona odgovarajućih mehaničkih zahtjeva sa aspekta zadovoljenja težine opreme i mašina za montažu. Podovi moraju biti laki za održavanje, ne klizajući i otporni na habanje;
- Pod u postrojenjima treba da bude antistatik i otporan na mehaničke udare. Komandna prostorija, prostorija za smještaj sistema aku-baterija, hodnik, kupatilo i čajna kuhinja treba da imaju keramički pod;
- Unutrašnje površine zidova i plafona obraditi malterisanjem, gletovanjem i krečenjem (disperzivnom bojom), osim zidove u sanitarnom čvoru, čajnoj kuhinji i prostoriji za sistem aku-baterija za koje treba predvidjeti zidnu keramiku;
- Predvidjeti spojašnju i unutrašnju bravariju od aluminijumske eloksirane bravarije;
- Podesti i platoi uz vrata i ulaze za opremu treba da budu obrađeni betonom sa potrebnim karakteristikama po izboru projektanta;
- Prostorije za smještaj postrojenja i opreme moraju da zadovoljavaju uslove minimalnih širina prolaza i sigurnosnih razmaka u skladu sa IEC 61936-1;
- Prostorija predviđena za smještaj aku-baterija mora biti ventilirana i klimatizovana u skladu sa propisima za projektovanu vrstu aku-baterija;
- Za prostorije u komandnom dijelu objekta obezbjediti prirodno osvjjetljenje;
- Za prostorije u komandnom dijelu objekta predvidjeti mogućnost prirodne kao i druge ventilacije u skladu sa propisima i standardima za ovakvu vrstu objekata;
- U postrojenju predvidjeti prozore i otvore za prirodnu ventilaciju i drugu vrstu ventilacije prema standardima za ovu vrstu postrojenja. Prozori na postrojenju a i drugim prostorijama moraju se predvidjeti tako da se mogu lako otvarati i zatvarati i moraju biti lako dostupni horizontalnom komunikacijom kroz prostorije Komandno-pogonske zgrade. Takođe otvori u zidu se moraju projektovati tako da omogućavaju kvalitetnu ventilaciju za ovu vrstu objekata;
- Predviđeni materijali ne smiju bit zapaljivi;
- Oko objekta Komadno pogonske zgrade predvidjeti betonske trotoare;
- Predvidjeti demit fasadu objekta.

### 3.6. TRAFI-BOKSOVI

#### Trafo-boksovi:

- Predvidjeti 2 (dva), natkrivena i ograđena, trafo boksa uz Komandno-pogonsku zgradu. S obzirom na klimatsku zonu i mikrolokaciju objekta, trafoboksove predvidjeti sa sjeverne strane Komandno-pogonske zgrade;
- Predvidjeti da su trafo-boksovi međusobno odvojeni protiv-požarnim zidom;
- Natkriveni dio trafoboksova ograditi metalnom ogradom/rešetkom po cijeloj visini. Ova rešetka mora biti montažno – demontažnog tipa iz više manjih djelova kako bi omogućavala da se u slučaju brzih intervencija tokom održavanja ili havarijskih stanja može brzo demontirati a nakon radova ponovo postaviti na svoje mjesto;
- Na ogradi trafo boksa predvidjeti vrata za pristup prostoru u kojem se nalazi transformator.

#### Temelji transformatora:

- Izgraditi temelje za oba transformatora. Temelje transformatora opremiti rešetkom na cijeloj površini kade u skladu sa važećim propisima.

#### Uljna jama:

- Predvidjeti uljnepropusnu jamu sa potrebnom uljnom kanalizacijom. Kapacitet uljne jame odrediti prema količini ulja jednog transformatora;
- Rješenje za uljnu jamu predvidjeti tako da se atmosferska voda ne ulijeva u uljnu jamu, tj. uljnu jamu predvidjeti tako da se spriječi njeno punjenje atmosferskim padavinama. U suprotnom uljnu jamu povezati sa separatorom za ulje dovoljnog kapaciteta da bi se obezbijedilo odstranjivanje ulja iz eventualnog preliva.

### 3.7. INSTALACIJA VODOVODA I KANALIZACIJE

#### Instalacija vodovoda:

- Predvidjeti priključenje objekta na gradsku vodovodnu mrežu i priključak za vodu namijenjenu protivpožarnim instalacijama (hidrantima) prema važećim propisima za navedene namjene. Ukoliko vodovodna mreža ne postoji u potrebnoj blizini TS ili se nalazi na udaljenosti koja ne daje racionalno planiranje priključka na mrežu planirati cistjenu dovoljnog kapaciteta za snabdijevanje objekta vodom za sve potrebe ove vrste objekata . Podrazumijeva se odvojena tehnička voda kao i odvojena voda za potrebe čajne kuhinje , pijaća voda. Sistem snabdijevanja objekta vodom podrazumijeva potrebnu svu opremu za samostalno funkcionisanje ovog sistema;
- Za mjerenje utrošene vode u objektu i za mjerenje potrošene vode za protivpožarni hidrant predvidjeti vodomjere odgovarajućeg profila kao i priključak na vodovodnu mrežu, a sve prema uslovima za priključenje izdate od nadležnog preduzeća za vodovod;

Spoljna i unutrašnja  
kanalizacija:

- U objektu predvidjeti sanitarne uređaje standardnog kvaliteta, a u skladu sa arhitektonskim rješenjem.
- Predvidjeti priključenje kanalizacije na gradsku kanalizacionu mrežu;
- Predvidjeti fekalnu kanalizaciju. Mrežu fekalne kanalizacije projektovati od PVC kanalizacionih cijevi. Cijevi moraju da potiču od renomiranih proizvođača, sa provjerenim kvalitetom. U slučaju da gradska fekalna kanalizacija nije dostupna ili se nalazi na udaljenosti koja ne daje racionalan pristup planiranju priključka na mrežu planirati septičku jamu u krugu trafostanice na za to pogodnoj lokaciji.

### 3.8. MAŠINSKE INSTALACIJA

Termo-tehničke instalacije:

- U cilju obezbjeđivanja optimalne temeperature za rad projektovane opreme kao i u cilju spriječavanja nastajanja kondenzacije, predvidjeti grijanje i hlađenje prostorija objekta (komadna prostorija, prostorija za smještaj postrojenja i opreme, prostorija za smještaj sistema aku-baterija) u skladu sa vrstom objekta, projektovanom opremom i propisima koji regulišu ovu oblast;
- Klimatizaciju predvidjeti invertorskim klimama klase, najmanje, A++.

### 3.9. GEOMEHANIKA

Opšti dio – lokacija :

Projekat mora da sadrži geomehanički projekat sa geomehaničkim elaboratom koji će dati sve potrebne podatke za izgradnju TS 35/10kV „Grbalj 2“ na parceli br.1082/2 KO Gorovići.

## V. PRIKLJUČENJE TS 35/10KV „GRBALJ 2“ NA RP 35KV-TS 400/110/35KV „LASTVA“

### 1. PRIKLJUČNI KABLOVSKI VODOVI 35KV

|   |  |
|---|--|
| Mjesto priključenja<br>TS 35/10kV „Grbalj 2“:   | RP 35kV u TS 400/110/35kV „Lastva“; ćelije br. H01 (rezerva) i H09 (rezerva) |
| Postrojenje 35kV u<br>TS 400/110/35kV „Lastva“: | Proizvođač: Siemens; Tip: NXPLUS C   |
| Način priključenja:                             | Podzemno-Kablovski   |

Tip kablovskog voda: Predvidjeti 2 kablovska voda tipa 3x(NA2XS(F)2Y 1x240/25mm<sup>2</sup>); 20,8/36kV

Dužina trase: cca 50m

Način polaganja priključnih kablovskih vodova 35kV:

Od razvodnog postrojenja (RP) 35kV u TS 400/110/35kV „Lastva“ (ćelije H09 i H01) do postojeće šahte (nalazi se na parceli predviđenoj za izgradnju TS 35/10kV „Grbalj 2“) predvidjeti polaganje kablovskih vodova kroz kablovski prostor RP 35kV u TS 400/110/35kV „Lastva“ i postojeće kablovice (Ø 200mm).

Od postojeće šahte do RP 35kV u TS 35/10kV „Grbalj 2“ do Komandno-pogonske zgrade predvidjeti provlačenje kablovskih vodova kroz kablovnicu presjeka Ø 160mm.

Podaci o kablovskom priboru:

Predvidjeti toploskupljajuće kablovske završetke za unutrašnju montažu.

Optički spojni put:

Predvidjeti postavljanje optičke infrastrukture između TS 35/10kV „Grbalj 2“ i TS 400/110/35kV „Lastva“ kako bi se obezbjedila njihova konektivnost.

Od komunikacionog ormana u TS 400/110/35kV „Lastva“ do postojeće šahte (nalazi se na parceli predviđenoj za izgradnju TS 35/10kV „Grbalj 2“) predvidjeti polaganje optičke infrastrukture kroz Komandno-pogonsku zgradu TS 400/110/35kV „Lastva“ a zatim kroz jednu od postojećih kablovica potrebno je postaviti PE cijev Ø40mm kroz koju treba uvući optički kabal .

Iz iste šahte prema TS 35/10kV „Grbalj 2“ potrebno je ugraditi PVC cijev Ø110mm, u koju se postavljaju 3xPE cijevi Ø40mm. Kroz jednu od PE cijevi potrebno je provući optički kabal.

U Komandno pogonskoj zgradi TS 35/10kV „Grbalj 2“ potrebno je planirati rezervu optičkog kabla od cca 20m.

Infrastrukturu kroz Komandno-pogonsku zgradu postaviti u PNK regale ili HF bužire.

Kabal treba biti SMF E9/125µm kapaciteta 24 optička vlakna i mora da bude karakteristika navedenih u Prilogu:

“Prilog TK\_TS35\_10kV”

Na strani TS 35/10kV „Grbalj 2“ optički kabal treba da terminira u komunikacionom ormanu na optičkim patch panelima sa SC/UPC adapterima.

## VI. UREĐENJE TERENA U SVRHU UKLAPANJA TS 35/10kV „GRBALJ2“ U 35kV i 10kV MREŽU

### Kabloska kanalizacija za polaganje i grananje planiranih 35kV i 10kV kablovskih vodova:

Predvidjeti odgovarajuće, kanale, kablovice i šahte u krugu (na platou) TS koji će omogućiti razvođenje svih planiranih 35kV i 10kV kablovskih vodova bez potrebe devastiranja površina, u krugu (na platou) TS, koje su privedene namjeni.

Predviđeno je podzemno-kablosko uklapanje TS 35/10kV „Grbalj 2“ u 35kV i 10kV elektrodistributivnu mrežu pravcima sjevero-zapad i jugo-istok u odnosu na parcelu predviđenu za izgradnju trafostanice

Uklapanje 35kV kablovskih vodova je predviđeno na način:

Pravac jugo-istok:

- Ukupno kablova 35kV: 4 (četiri)
- Početna tačka kablova: RP 35kV TS 400/110/35kV

Pravac sjevero-zapad:

- Ukupno kablova 35kV: 4
- Početna tačka: RP 35kV TS 400/110/35kV“Lastva“( za 2 kablova)
- Početna tačka: RP 35kV u TS 35/10kV „Grbalj 2“( za 2 kablova)

Uklapanje 10kV kablovskih vodova je predviđeno na način:

Pravac jugo-istok:

- Ukupno kablova 10kV: 7 (sedam)
- Početna tačka kablova: RP 10kV u TS 35/10kV „Grbalj 2“

Pravac sjevero-zapad:

- Ukupno kablova 10kV: 8 (osam)
- Početna tačka kablova: RP 10kV u TS 35/10kV „Grbalj 2“

### Optička infrastruktura:

Uz izvode 10kV i 35kV iz TS 35/10kV “Grbalj 2”:

U krugu (na platou) TS predvidjeti optičku infrastrukturu (kablovice, kanale, okna) uz planirane, podzemne - kabloske izvode 10kV (nisu predmet ovog projektnog zadatka) u skladu sa Prilogom: “Prilog OPT\_SN\_KB”

Planirani rasplet kablovskih vodova 10kV i 35kV iz TS 35/10kV „Grbalj 2“ je sjevero-zapadno i jugo-istočno u odnosu na lokaciju predviđenu za izgradnju trafostanice.

Uz izvode 35kV iz TS 400/110/35kV “Lastva”:

U krugu (na platou) TS predvidjeti optičku infrastrukturu (kablovice, kanale, okna) uz planirane, podzemne -kabloske izvode 35kV (nisu predmet ovog projektnog zadatka) u skladu sa Prilogom: “Prilog OPT\_SN\_KB”.

Planirani rasplet kablovskih vodova 35kV iz TS 400/110/35kV „Lastva 2“ je sjevero-zapadno i jugo-istočno u odnosu na lokaciju za izgradnju TS 35/10kV “Grbalj 2”

## VII. ZAŠTITA NA RADU

Zaštita na radu:

Definisati opasnosti na izgradnji, održavanju i eksploataciji predmetne trafostance.

Predvidjeti mjere i zaštitnu opremu saglasno važećim propisima. Takođe, predvidjeti priručnu apoteku i uputstva za pružanje prve pomoći.

## VIII. PRILOZI

Prilog Situacioni plan parcele  
Prilog JŠ\_PROP\_TS35\_10kV  
Prilog JŠ RP35kV\_TS Lastva  
Prilog DISP\_TS Lastva  
Prilog OPT\_SNKB  
Prilog TK\_TS35\_10kV  
Prilog 1\_MJER\_TS35\_10kV  
Prilog 2\_MJER\_TS35\_10kV  
Prilog UPNAD\_TS35\_10kV



Prilog Situacioni  
plan parcele



Prilog  
JŠ\_PROP\_TS35\_10kV



Prilog  
JŠ\_RP35kV\_TS Lastva



Prilog DISP\_TS  
Lastva



Prilog OPT\_SNKB



PRILOG  
TK\_TS35\_10kV



Prilog  
1\_MJER\_TS35\_10kV



Prilog  
2\_MJER\_TS35\_10kV



Prilog  
UPNAD\_TS35\_10kV

## IX. SPISAK KNJIGA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE ZA IZRADU GLAVNOG PROJEKTA ZA TS 35/10KV, 2X8 MVA “GRBALJ 2” SA PRIKLJUČNIM 35KV VODOVIMA

OPŠTI DIO PROJEKTA

KNJIGA TS OD: Opšta dokumentacija

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKAT TS 35/10KV „GRBALJ 2“

KNJIGA TS E1: Elektrotehnički dio trafostanice – primarna oprema

KNJIGA TS E2: Elektrotehnički projekat – jaka struja

KNJIGA TS E3: Elektrotehnički projekat – slaba struja

KNJIGA TS E4: Priključenje TS 35/10kV „Grbalj 2“ na postrojenje 35kV TS 400/110/35kV „Lastva“

ARHITEKTONSKI PROJEKAT TS 35/10KV „GRBALJ 2“

KNJIGA TS A1: Arhitektura

KNJIGA TS A2: Uređenje terena

GRAĐEVINSKI PROJEKAT TS 35/10KV „GRBALJ 2“



KNJIGA TS G1: Hidrotehničke instalacije  
KNJIGA TS G1a: Hidraulička analiza korita vodotoka sa procjenom  
KNJIGA TS G2a: Saobraćaj – priključna saobraćajnica sa putne infrastrukture i transportne staze unutar kruga trafostanice  
KNJIGA TS G2b: Konstrukcija  
KNJIGA TS G2c: Geomehanički projekat sa geomehaničkim elaboratom  
MAŠINSKI PROJEKAT TS 35/10KV „GRBALJ 2“  
KNJIGA TS M: Mašinske instalacije

ELABORATI

Elaborat geodetskog snimanja terena za potrebe projektovanja TS 35/10kv „Grbalj 2“

Elaborat zaštite od požara

Elaborat zaštite životne sredine i okolnih objekata

Elaborat podešenja zaštite sa adekvatnim proračunima

**NAPOMENA 1:** Pored navedene, Glavni projekat TS 35/10kv „Grbalj 2“, treba da sadrži i drugu dokumentaciju ( za ovakvu vrstu objekata) u skladu sa *Pravilnikom o načinu izrade i bližoj sadržini tehničke dokumentacije složenih inženjerskih objekata za proizvodnju, prenos i distribuciju električne i toplotne energije (Službeni list Crne Gore, broj 2/2019).*

**NAPOMENA 2:**

Sve nejasnoće koje se pojave u toku izrade projektne dokumentacije Investitor i Projektant će rješavati dogovorom u pisanoj formi.

Obradili:

Saša Milovanović, dipl.el.ing.

Miodrag Milković, dipl.el.ing.

Vladimir Dapčević, dipl.el.ing.

Miroslav Vukanić, dipl.ing. grad.

Sreten Vujsić, geometar

Boris Babović, dipl.el.ing.

Lilija Vuksanović, dipl.el.ing.

Lilijana Adžić, dipl.el.ing.

Slaven Anđijanić, dipl.el.ing.

Stevan Živković, dipl.el.ing.

Goran Kovačević, dipl.el.ing.

Dušan Boričić, dipl.el.ing.

Nebojša Krivokrić, dipl.ek.

Svetlana Koprivica, dipl.el.ing.

Rukovodilac Sektora za investicije  
Sanja Tomić, dipl.el.ing.

