



# ELABORAT

## PROCJENE UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

### BR.13/XII-13

**OBJEKAT:** DALEKOVOD 110kV Tivat-Kotor

**INVESTITOR:** CRNOGORSKI ELEKTROPRENOSNI SISTEM a.d.  
PODGORICA

**MJESTO:** TIVAT-KOTOR (NASELJE „ŠKALJARI“)

**LOKACIJA:** PODRUČJE IZMEĐU TIVTA I KOTORA (ŠKALJARI)

**DECEMBAR, 2013. GODINE**

# S A D R Ž A J:

<b>1. UVOD.....</b>	<b>3</b>
<b>2. OPŠTE INFORMACIJE.....</b>	<b>4</b>
-(Podatci o nosiocu projekta)	
-(Glavni podatci o projektu)	
<b>3. OPIS LOKACIJE.....</b>	<b>5</b>
<b>4. OPIS PROJEKTA.....</b>	<b>36</b>
<b>5. OPIS RAZMATRANIH ALTERNATIVA.....</b>	<b>113</b>
<b>6. OPIS SEGMENTA ŽIVOTNE SREDINE.....</b>	<b>114</b>
<b>7. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA.....</b>	<b>119</b>
<b>8. OPIS MJERA ZA SPREČAVANJE ŠTETNIH UTICAJA.....</b>	<b>141</b>
<b>9. PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU.....</b>	<b>157</b>
<b>10. REZIME INFORMACIJA.....</b>	<b>160</b>
<b>11. PODACI O EVENTUALNIM TEŠKOĆAMA.....</b>	<b>165</b>
<b>12. GENERALNI ZAKLJUČAK.....</b>	<b>166</b>

---



## I. UVOD

Zbog potrebe poboljšanja snabdjevanja električnom energijom i povećanja pouzdanosti napajanja konzumnog područja Kotora, nužno je izgraditi dalekovod 110 kV od TS 110/35 kV Tivat do TS 110/35/10 kV Kotor (Škaljari). Specifičnost dalekovoda se ogleda u tome što je jedan dio trase jednosistemski vod, drugi dio dvosistemski vod, a treći podzemni vod do ulaska u TS 110/35/10 kV Kotor (Škaljari).

Prostornim planovima Opštine Tivat i Kotor i Generalnim urbanističkim planovima Tivta i Kotora planiran je koridor za izgradnju dalekovoda 110 kV Tivat-Kotor. Početna tačka dalekovoda je TS 110/35 kV Tivat (Mrčevac-Gradiošnica), dok je krajnja tačka buduća trafostanica TS 110/10kV Kotor (Škaljari). Glavni projekat služi kao temeljna dokumentacija realizacije predmetnog objekta.

Ministarstvo uređenja prostora i zaštite životne sredine je na osnovu člana 171, a u vezi člana 62 stav 2 Zakona o uređenju prostora i izgradnji objekata (Sl.list „RCG“ br.) a na zahtjev tadašnjeg Prenos a.d. Podgorica izdalo, urbanističko-tehničke uslove br.04-395/1 od 19.02.2010.god.za izgradnju dalekovoda 110kV Tivat-Kotor.

Nosilac projekta je obavezan u cilju dobijanja dozvole za izvođenje pomenutog dalekovoda a što je uslov za dobijanje upotrebljene dozvole, da pribavi i saglasnost nadležnog državnog organa (Agencija za zaštitu životne sredine).

Nosilac projekta je sproveo postupak odlučivanja o potrebi procjene uticaja kod Agencije za zaštitu životne sredine koja je nadležni organ za životnu sredinu za ovu vrstu objekata. U postupku je investitoru naloženo da izradi Elaborat procjene uticaja izgradnje pomenutog dalekovoda na životnu sredinu.

**Napomena:** U elaboratu u dijelu priloga dostavljeno je odgovarajuće rješenje.

Elaborat procjene uticaja izgradnje 110kV Tivat-Kotor na životnu sredinu uradio je multidisciplinarni tim formiran u INSTITUTU „SIGURNOST“d.o.o. iz Podgorice.

Glavni projekat za predmetni objekat uradilo je preduzeće ELNOS Inženjering d.o.o. Podgorica.



## II. OPŠTE INFORMACIJE

### 2.1 Podaci o nosiocu projekta

**Naziv i sjedište investitora:** Crnogorski Elektroprenosni Sistem a.d. Podgorica  
Bulevar Svetog Petra Cetinjskog br. 18

**Lice za zastupanje:** izvršni direktor društva Knežević Branko dipl.el.ing.

**PIB:** 02751372; **PDV:** 30/31-08688-3; **ŽIRO RAČUN:** 535-10473-88 P.B.

**Kontakt telefon:** 020/407-682

**Fax:** 020/407-665

**E-mail:** vladimir.ivanovic@elnosbl.com

### KONTAKT OSOBA

#### **VLADIMIR IVANOVIĆ**

**Telefon:** 068/818-022

**Mail:** vladimir.ivanovic@elnosbl.com

**Fax:** 020/234-373

### 2.2 Glavni podaci o projektu

**Naziv projekta:** Izgradnja 110kV dalekovoda.

**Lokacija:** Područje između Tivta i Kotora (naselje „Škaljari”)

**Adresa:** Škaljari b.b.



## III. OPIS LOKACIJE

### 3.1 Područje izvođenja projekta

Planirana trasa dalekovoda je od Tivta do Kotora, dužine oko 5,9 km. Prostire se od Gradiošnice, južnim padinama Vrmca preko Kavča do prevoja Trojica. Od Trojice ide preko Mramora do Škaljara kod Kotora. Istražni prostor je širine oko 100 m. Trasa dalekovoda zahvata prostor Opština Kotor i Tivat.

Trasa novoprojektovanog DV 110 kV Tivat - Kotor počinje sa 110 kV portalu u TS 110/35 kV Tivat. Ugao prihvatanja provodnika na portalnom stubu u razvodnom postrojenju je  $105^{\circ}48'56''$ . Naprezanje provodnika na portalu je  $5 \text{ N/mm}^2$ . Na prvom jednosistemskom stubu od TS 110/35 kV Tivat, na stubu br. 1 imamo ugao loma od  $168^{\circ}00'42''$ , gdje trasa skreće u desno. Naprezanje provodnika na stubu br. 1 je  $5/8 \text{ daN/mm}^2$ . U ovom zateznom polju dalekovod od važnijih prelaza prelazi preko:

- makadamskog puta,
- DV 35 kV Tivat - Grbalj i
- DV 35 kV.

Od ugaono-zateznog stuba na stubnom mjestu br. 1, pravac trase dalekovoda se lomi u desno i u dužini od 100,88 m dolazi do ugaono-zateznog stuba na stubnom mjestu br. 2, na kom je ugao loma  $157^{\circ}16'00''$ . Trasa dalekovoda u ovom rasponu prelazi preko šikare i njiva a od važnijih prelaza, prelazi preko:

- stambenog objekta u izgradnji, čija je ukupna trenutna visina 3m (ploča),
- potoka.

Od ugaono-zateznog stuba na stubnom mjestu br. 2, trasa dalekovoda se lomi u lijevo pod uglom od  $157^{\circ}16'00''$  i u dužini od 249,87 m dolazi do ugaono-zateznog stuba br. 3. U ovom rasponu trasa dalekovoda prelazi preko šume i šikare visine od 4m do 8m.

Od ugaono-zateznog stuba na stubnom mjestu br. 3 trasa dalekovoda se lomi u desno pod uglom od  $160^{\circ}13'01''$  i u dužini od 1186,46 m dolazi do ugaono-zateznog stuba br. 7. Trasa dalekovoda u ovom zateznom polju prelazi preko šikare. Od ugaono-zateznog stuba na stubnom mjestu br. 7 trasa dalekovoda se lomi u lijevo pod uglom od  $178^{\circ}59'38''$  i u dužini od 851,18 m dolazi do ugaono-zateznog stuba br. 10. Trasa dalekovoda u ovom zateznom polju prelazi preko livada i šikare. Od važnijih prelaza prelazi preko:

- asfaltnog puta u rasponu 8-9,
- 2xNN vod u rasponu 8-9.

Od ugaono-zateznog stuba na stubnom mjestu br. 10 trasa dalekovoda se lomi u desno pod uglom od  $145^{\circ}14'29''$  i u dužini od 129,46 m dolazi do ugaono-zateznog stuba br. 11. Trasa dalekovoda u ovom zateznom polju prelazi preko šikare. Od važnijih prelaza prelazi preko:



- DV 35 kV Tivat - Kotor.

Od ugaono-zateznog stuba na stubnom mjestu br.11 trasa dalekovoda se lomi u lijevo pod uglom od  $142^{\circ}13'33''$  i u dužini od 260,92 m dolazi do ugaono-zateznog stuba br.12. Trasa dalekovoda u ovom zateznom polju prelazi preko šikare, šume visine 20 m i maslinjaka. Od važnijih prelaza prelazi preko:

- maslinjaka visine 4-6 m.

Od ugaono-zateznog stuba na stubnom mjestu br.12 trasa dalekovoda se lomi u lijevo pod uglom od  $171^{\circ}59'16''$  i u dužini od 153,05 m dolazi do ugaono-zateznog stuba br.13. Trasa dalekovoda u ovom zateznom polju prelazi preko šikare i pašnjaka. Od ugaono-zateznog stuba na stubnom mjestu br.13 trasa dalekovoda se lomi u desno pod uglom od  $166^{\circ}30'246''$  i u dužini od 244,66 m dolazi do ugaono-zateznog stuba br.14. Na stubnom mjestu br.14, dalekovod prelazi na dvosistemski vod gdje se na njega priključuje DV 110 kV Lastva Grbaljska - Kotor. Trasa dalekovoda u ovom zateznom polju prelazi preko šikare i pašnjaka. Od važnijih prelaza prelazi preko:

- DV 10kV,

- asfaltnog puta.

Od ugaono-zateznog stuba na stubnom mjestu br.14 trasa dalekovoda se lomi u lijevo pod uglom od  $130^{\circ}127'47''$  i u dužini od 325,56 m dolazi do ugaono-zateznog stuba br.15. Trasa dalekovoda u ovom zateznom polju prelazi preko šikare i livada. Od važnijih prelaza prelazi preko:

- asfaltnog puta,

- 2xNN vod.

Od ugaono-zateznog stuba na stubnom mjestu br.15 trasa dalekovoda se lomi u lijevo pod uglom od  $166^{\circ}35'14''$  i u dužini od 735,60 m dolazi do ugaono-zateznog stuba br.18. Trasa dalekovoda u ovom zateznom polju prelazi preko šikare-kamenjara, livada, pašnjaka i šume visine 15-20 m. Od važnijih prelaza prelazi preko:

- NN voda u rasponu 15-16.

Od ugaono-zateznog stuba na stubnom mjestu br.18 trasa dalekovoda se lomi u lijevo pod uglom od  $128^{\circ}39'09''$  i u dužini od 326,80 m dolazi do ugaono-zateznog stuba br.20. Trasa dalekovoda u ovom zateznom polju prelazi preko šikare-kamenjara. Od ugaono-zateznog stuba na stubnom mjestu br.20 trasa dalekovoda se lomi u desno pod uglom od  $177^{\circ}29'33''$  i u dužini od 469,40 m dolazi do ugaono-zateznog stuba br.22. Trasa dalekovoda u ovom zateznom polju prelazi preko šikare-kamenjara. Od ugaono-zateznog stuba na stubnom mjestu br.22 trasa dalekovoda se lomi u lijevo pod uglom od  $141^{\circ}49'05''$  i u dužini od 455,62 m dolazi do ugaono-zateznog stuba br.24. Naprezanje provodnika na stubu br. 24 je  $8/5 \text{ daN/mm}^2$ . Trasa dalekovoda u ovom zateznom polju prelazi preko šikare, kamenjara i jaruga. U ovom rasponu se nalazi i zatezni stub u pravcu, na stubnom mjestu br.23, projektovan uslijed velikih negativnih vertikalnih sila.

---



Od ugaono-zateznog stuba na stubnom mjestu br.24 trasa dalekovoda se lomi u lijevo pod uglom od  $133^{\circ}423'59''$  i u dužini od 143,90 m dolazi do ugaono-zateznog stuba br.26. Trasa dalekovoda u ovom zateznom polju prelazi preko šikare-kamenjara.Naprezanje provodnika na stubu br. 24 je  $5/0$  daN/mm<sup>2</sup>.Na stubu br.26, dvosistemski nadzemni vod prelazi u podzemni vod. Podzemni vod se nastavlja do pogonske zgrade u TS 110/35/10 kV Kotor (Škaljari).

TS 110/35kV Kotor (Škaljari) je energetski objekat smješten na ivici naselja Škaljari.Trasa podzemnog kanala se pruža ispod starog puta Kotor-Cetinje i pristupnog puta van naselja „Škaljari”.S obzirom da se kraj njega nalaze već izgrađeni energetski objekti (DV 35 kV), zbog čijeg položaja nije moguće dovesti dalekovod nadzemnim putem do portala, jedino preostalo rješenje je uvod kablova podzemnim putem u transformatorsku stanicu.



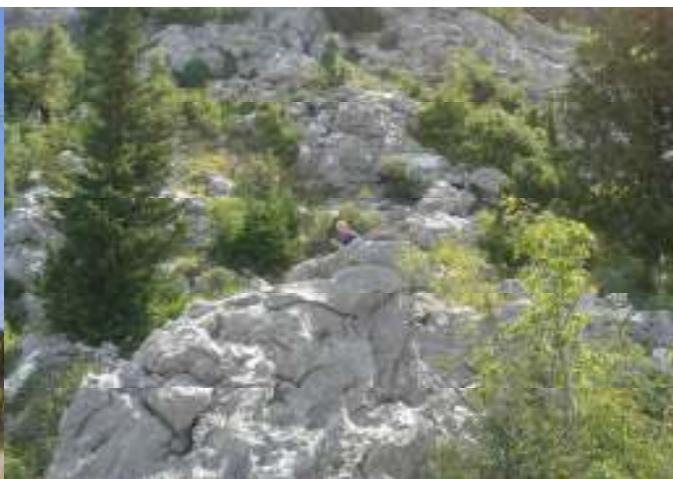
Objekat u izgradnji u blizini stuba dalekovoda



Detalj sa trase budućeg dalekovoda



Detalj iz okoline



Izgled predjela dijela trase





Satelitski prikaz područja trase dalekovoda 110kV Tivat-Kotor



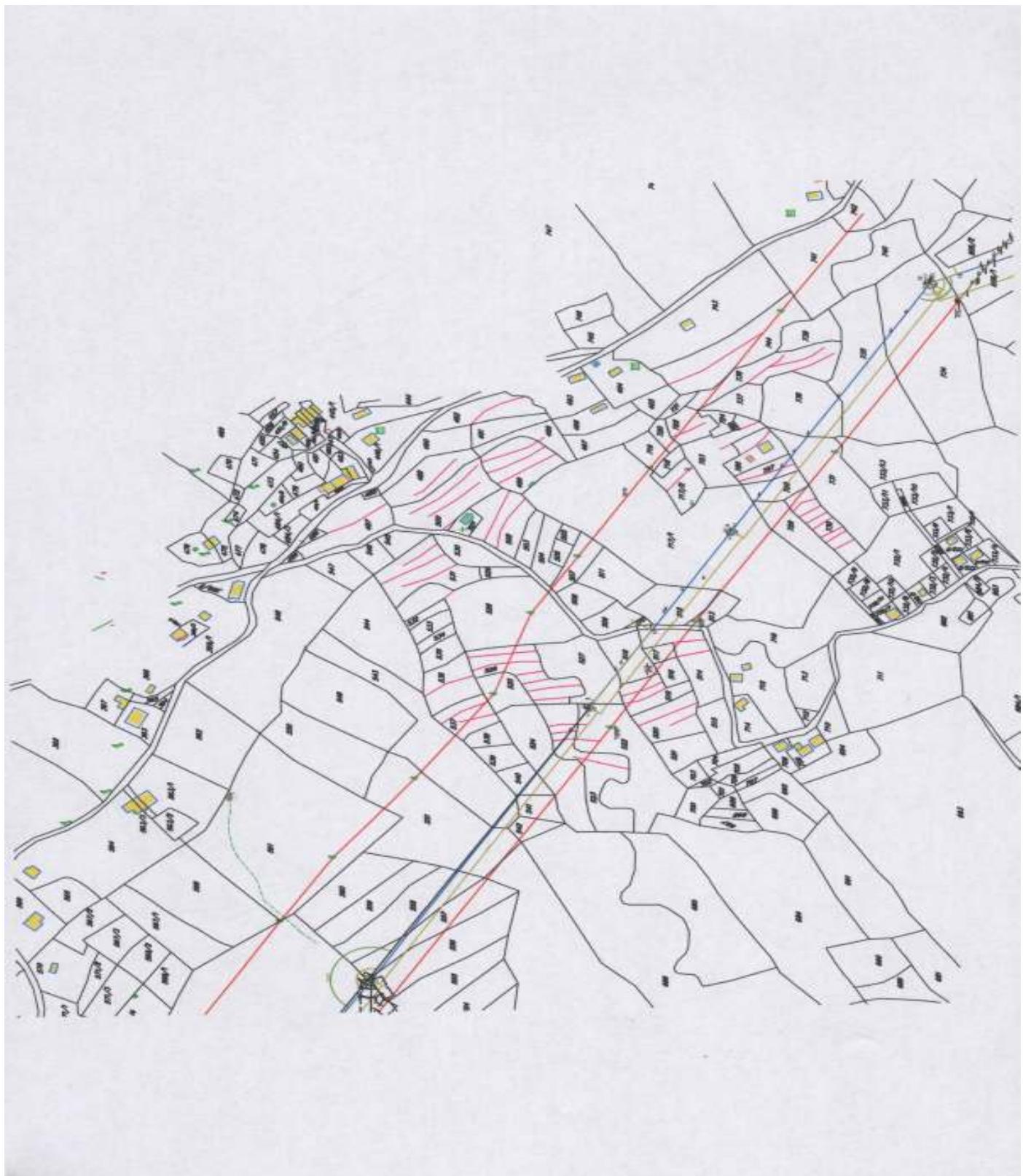
Podgorica, decembar, 2013.god.



*Kat.parcele u blizini TS 110/35 kV Tivat*



Podgorica, decembar, 2013.god.



*Kat.parcele na južnim padinama Vrmca*



Podgorica, decembar, 2013.god.



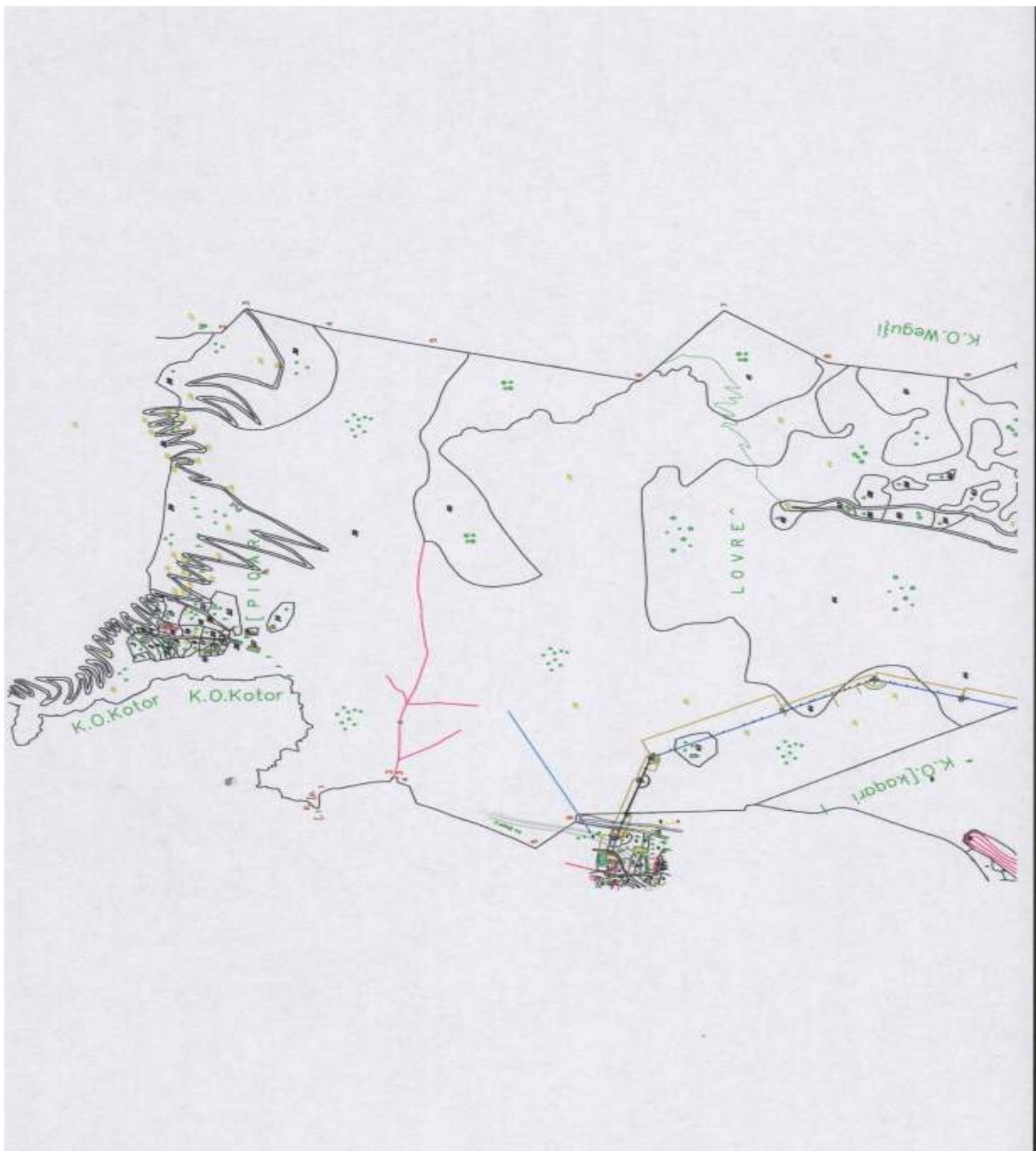
*Kat.parcele kod Kavča*



Podgorica, decembar, 2013.god.



Podgorica, decembar, 2013.god.



Kat.parcele u Škaljarima



Podgorica, decembar, 2013.god.

### **3.2 Fizičke karakteristike projekta i kartografski prikaz**

I	TEHnicki podaci:	
1.	Naziv dalekovoda:	DV 110 kV Tivat - Kotor
2.	Nazivni napon DV:	110 kV
3.	Izbor trase	Po situaciji iz postojećeg Elaborata o eksproprijaciji zemljišta potrebnog za izgradnju DV 110 kV Tivat – Kotor, i u skladu sa već otkupljenim stubnim mjestima
4.	Dužina trase:	Oko 5,9 km od portala u TS 110/35 kV Tivat do portala u TS 110/35/10 kV Kotor, od čega oko 2,6 km dvosistemskog dalekovoda.
5.	Početna tačka	Portal 110 kV u TS 110/35 kV Tivat
6.	Krajnja tačka:	Za vazdušni vod krajnja tačka je stub broj 27, na kome vazdušni vod prelazi na podzemni kablovski vod (sa odvodnicima prenapona na konzolama stuba – potrebno je dograditi dvije konzole), a od stuba 27 do TS 110/35/10 kV Kotor iskopati kanal za podzeni kablovski vod.
7.	Stubovi:	Od stubnog mjesta 1 do stubnog mjesta 15 čelično rešetkaste konstrukcije jelka. Od stubnog mjesta broj 15 uključujući 15 do stubnog mjesta 27 dvosistemski čelično rešetkaste konstrukcije bačva.
8.	- zaštita od korozije:	Vruće cinčanje
9.	- temelji stubova:	Armirano betonski-rasčlanjeni

Ukupan broj stubova je 27. Od TS 110/35 kV Tivat do stubnog mjesta 15 projektovano 15 jednosistemskih stubova. Od stubnog mjesta 15 uključujući i stubno mjesto 15 pa do TS 110/35/10 kV Kotor (Škaljari) projektovani su dvosistemski stubovi. Stub 27 treba biti prilagođen za prelaz dalekovoda sa vazdušnog voda na podzemni kablovski vod sa odvodnicima napona na konzolama stuba.

Noseći stubovi primjenjeni u postojećem Glavnom projektu imaju visinu od 13,0m do 24,0m i raspon uslijed vjetra od 105,5 do maksimalne vrijednosti 314,3m.





*Kartografski prikaz područja trase budućeg dalekovoda*



Podgorica, decembar, 2013.god.

### **3.3 Prikaz osnovnih karakteristika terena**

U Crnoj Gori je zastupljen veoma raznolik sastav zemljišta. Na današnji izgled reljefa znatno su uticale spoljne (egzogene) sile. Predmetno područje pripada oblasti primorske Crne Gore koje se prostire duž Bokokotorskog zaliva a u zaleđu se nalaze visoka brda.

#### **3.3.1 Pedološke karakteristike**

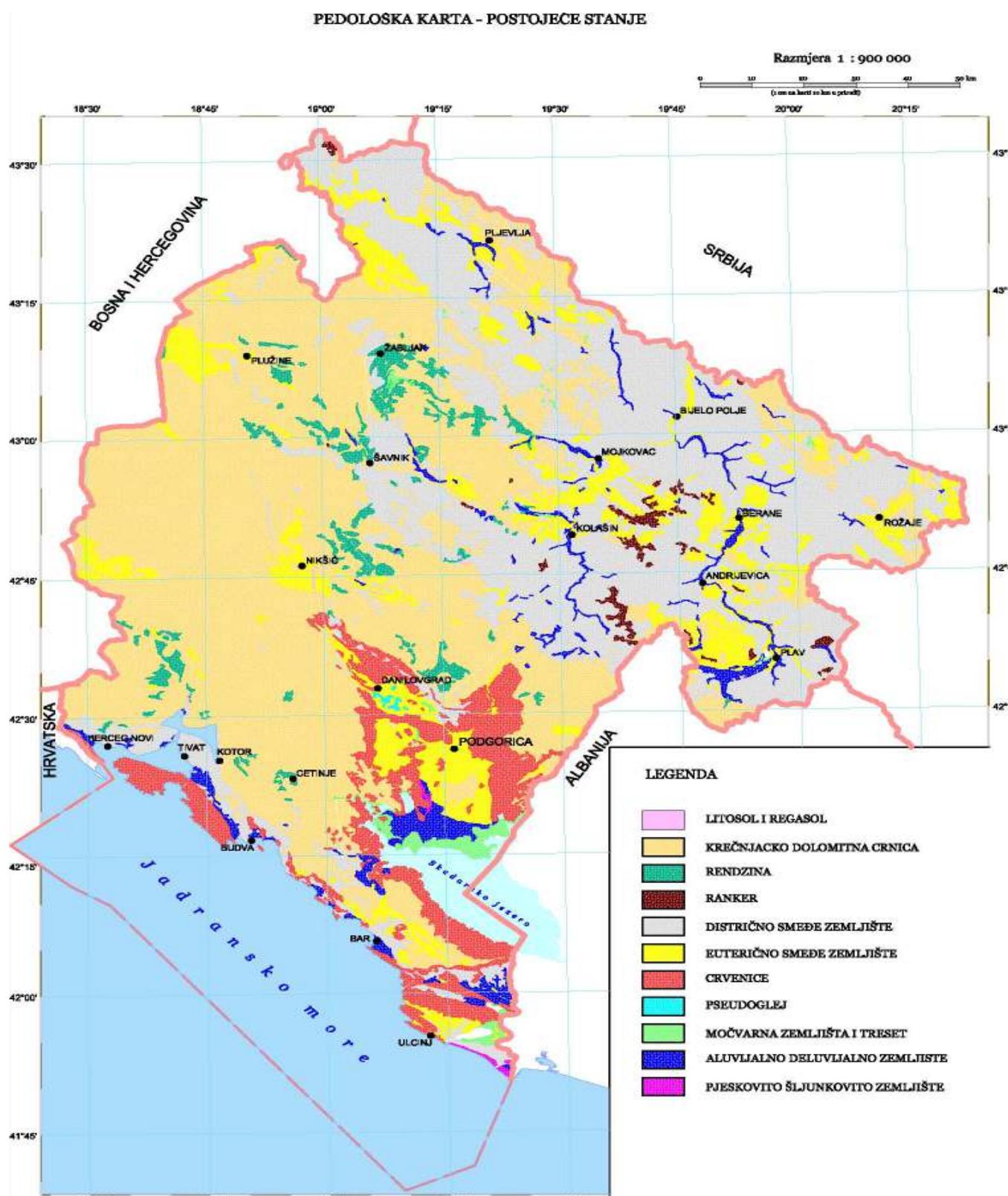
U Crnoj Gori dejstvom prirodnih faktora klime, geološke podloge, reljefa, vegetacije i čovjeka, obrazovala su se raznovrsna zemljišta. Pedološki pokrivač u granicama morskog dobra i šireg zaleđa odlikuje se većim brojem raznih zemljišta, veoma različitih fizičko-hemijskih osobina i bonitetnih svojstava. U oblasti predmetne lokacije najzastupljeniji tip zemljišta je aluvijalno-deluvijalni ali se pojavljuje i crvenica kao i pjesak i šljunak. Ovo zemljište je obično ilovastog ili ilovasto – glinovitog sastava.

Na potupuno ravnom terenu njegova drenaža je slaba, što je pored sastava zemljišta, uslovljeno još bliskom podzemnom vodom. Nekada se pod uticajem podzemne vode zemljište oglejava, a povremeno i zabaruje, osobito u vrijeme obilnijih padavina. U pogledu proizvodne vrijednosti, aluvijalno-deluvijalno zemljište, bliže morskoj obali, obično pripada III i IV bonitetnoj klasi, a u prostranim primorskim poljima, najčešće I, II i III, rjeđe i IV klasi. Smeđe zemljište je zastupljeno na blažim i umjereno strmim djelovima obale, odnosno terenima koje izgrađuju fliš i miješane silikatno-karbonatne stijene, a rjeđe eruptivne stijene i krečnjaci.

Strmiji teren flišnih bregova obično je jače erodiran i obrastao rijetkim rastinjem, dok su blaže padine vremenom teresirane. Umjereno strme padine su najčešće pod šikarom i šumom, ali se i tu sporadično mogu sresti terase sa poljoprivrednim kulturama. Ova zemljišta, prisutna na većim ili manjim površinama, duž čitavog Crnogorskog primorja, različitog su kvaliteta.

Za poljoprivredu su osobito značajni terasirani tereni sa smeđim zemljištem, na kojima se najviše gaji maslina, a potom druge vrste južnog voća, uključujući smokvu, bresku i citrus. Kvalitet ovog zemljišta je neujednačen jer zavisi od širine i dužine terasa, sadržaja skeleta, nagiba terena i platoa terasa, kao i drugih uslova. Stoga se i njegov bonitet kreće u rasponu od IV do VI klase. Izvan terasastog terena, smeđe zemljište pripada uglavnom VI, VII i VIII bonitetnoj klasi, a izuzetno i V.





*Izvor: Prostorni plan Crne Gore do 2020 godine*



Podgorica, decembar, 2013.god.

### 3.3.2 Geomorfološke karakteristike

Trasa dalekovoda počinje od trafostanice u Gradiošnici iznad Tivatskog aerodroma, na kotama terena od oko 26.5 mnm. Potom se trasa spušta i prelazi preko potoka Gradiošnica (21.2 mnm), zatim se kontinuirano penje obroncima Vrmca, preko Kavča do Trojice (254.0 mnm). Od Trojice trasa se lomi i ponovo penje na Mramor (300.0 mnm). Sa Mramora se spušta do trafostanice u Škaljarima (oko 30 mnm). Trasa dalekovoda od Gradiošnice do Trojice prolazi kroz flišne terene gdje je dobro razvijena površinska hidrografska mreža. Najveći vodotok je na početku trase potok Gradiošnica. Od Trojice do Škaljara je kraški teren bez vodotoka.

### 3.3.3 Geološka građa terena

Analizom dostupne geološke dokumentacije su obuhvaćena prethodna regionalna i detaljna geološka istraživanja užeg i šireg područja istraživanja.

U širem pogledu područje je istraživano u sklopu izrade Osnovne geološke karte 1:100 000 lista "Kotor" (1962-1969), od strane Zavoda za geološka i geofizička istraživanja iz Beograda (Antonijević R., Pavić A., Karović J. i drugi). Detaljna inženjerskogeološka, hidrogeološka i seizmička istraživanja u sklopu izrade podloga za seizmičku mikrorejonizaciju urbanih područja Crne Gore za Kotor i Tivat završena su 1981. godine, od strane Zavoda za geološka istraživanja SR Crne Gore iz Titograda i Geozavoda iz Beograda, (Nikolić T. i drugi). U bližoj okolini rađena su detaljna geotehnička istraživanja terena za pojedine stambene i poslovne objekte od strane različitih Investitora i Izvođača, u Škaljarima i u Gradiošnici.

U geološkoj građi, šireg područja istraživanja, učestvuju raznovrsni sedimenti trijaske, jurske, kredne i kvartarne starosti (Osnovna geološka karta lista "Kotor" 1:100.000, sa Tumačem, Zavod za geološka i geofizička istraživanja Beograd, 1969. godine). Područje pripada geotektonskoj jedinici Budvansko-Barska zona. Generalna orijentacija slojeva i osa nabora je Dinarska, mada postoje povijanja i skretanja koja odstupaju od ovog pravca. Šire područje dalekovoda izgrađuju trijaski, jurski, kredni, kredno-eocenski i kvartarni sedimenti. U tektonskom pogledu područje istraživanja pripada geotektonskim jedinicama Budvansko-Barska zona i Paraautohton. Granica geotektonskih zona je južnim padinama Vrmca prema Tivtu, preko Trojice i iznad Radanovića.

Stub sedimenata Paraautohtova je otkriven samo gornjim delom i predstavljen je eocenskim ( $E_2$ ) flišem koga čine laporci, glinci i pješčari. Ova jedinica pokriva najveći dio trase, od Trojice do Gradiošnice.

---



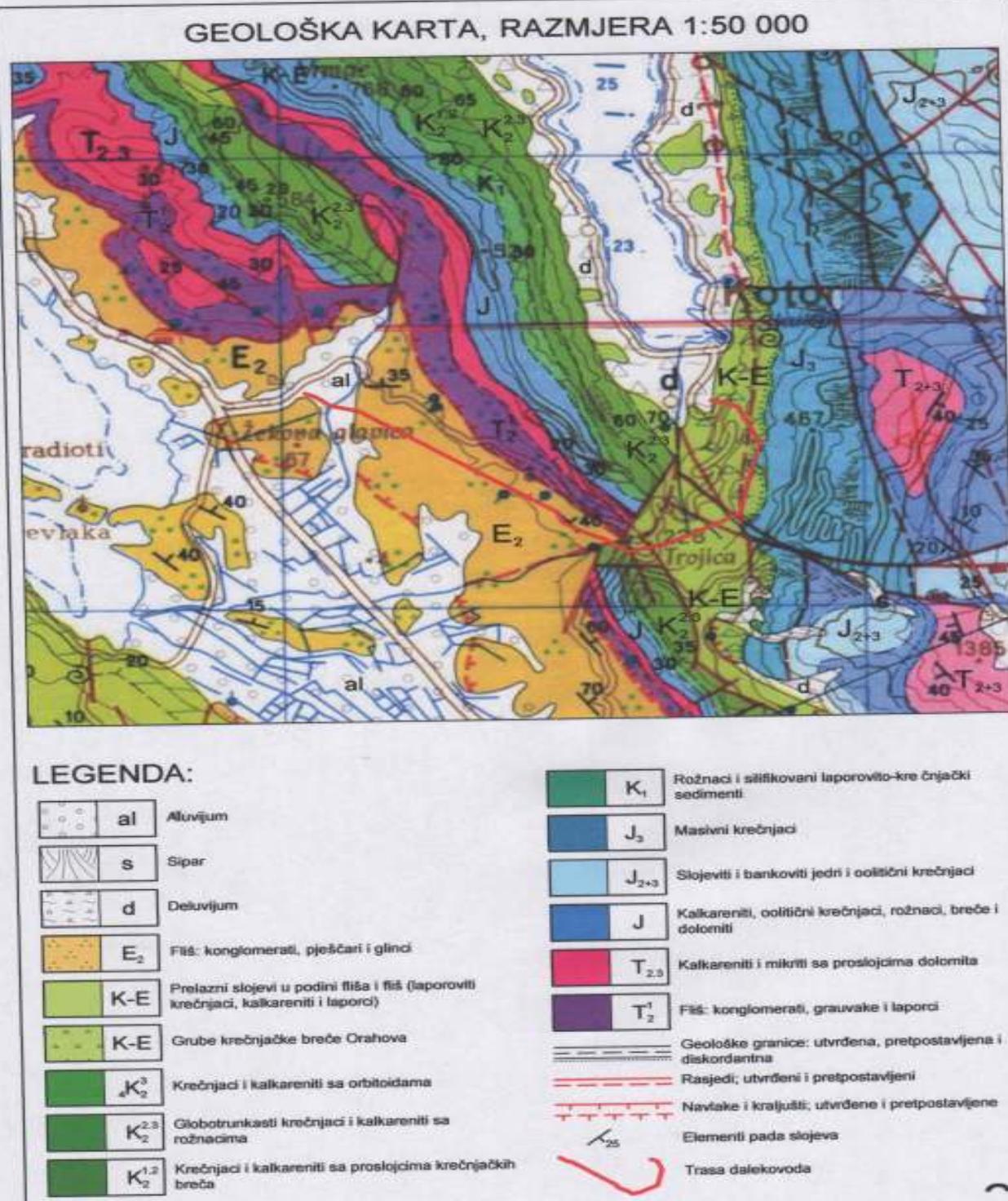
Stub sedimenata Budvansko-barske zone je u vidu uskih pojaseva koji prate pružanje brda Vrmac i nastavlju se sa Trojice prema jugoistoku. Otkriveni su prvo trijaski ( $T_2^1$ ) fliš koga čine konglomerati, laporci, glinci i peščari. Zastupljen je na području Kavča i visočijim padinama Vrmca. Na fliš se nastavljuju trijaski ( $T_{2,3}$ ) krečnjaci sa proslojcima dolomita. Potom slede jurski (J) krečnjaci, rožnaci, breče i dolomiti. Sledi paket krednih sedimenata: (K<sub>1</sub>) rožnaci i silifikovani krečnjačko-laporoviti sedimenti, (K<sub>2</sub><sup>1,2</sup>) krečnjaci sa proslojcima krečnjačkih breča, (K<sub>2</sub><sup>2,3</sup>) krečnjaci i kalkareniti sa rožnacima. Potom slede kredno-eocenski sedimenti (K-E) predstavljeni prelaznim slojevima u podini fliša i flišem (laporoviti krečnjaci, kalkareniti i laporci) koji se nalaze na Trojici i u gornjem dijelu Škaljara. Dominantno učešće imaju tankoslojeviti, pločasti i listasti laporci i glinci. U gornjem dijelu padine su krečnjačke breče, tzv. Orahovačke breče. Iznad breča na brdu Mramor su jurski (J<sub>3</sub>) masivni krečnjaci.

Na površini su kvartarni aluvijalni (al) nanosi oko potoka Gradiošnice i južnije prema Tivtu i Grbaljskom polju. Izgrađeni su od pijeska i šljunka sa promenljivim učešćem prašinasto-glinovite frakcije. Deluvijalni (d) nanosi su u donjem dijelu Škaljara prema moru. Sastavljeni su od krečnjačkih blokova i drobine, promjenljivo zaglinjenih crvenicom.



*Karakteristični izgled terena na dijelu trase*





Geološka karta (Izvor:projekat geotehničkih istraživanja „Ground Engineering“ d.o.o. – Nikšić)



Podgorica,decembar, 2013.god.

### 3.3.4 Hidrogeološka karakteristike

#### *Hidrogeološka svojstva i funkcije stijenskih masa*

Na osnovu hidrogeoloških svojstava i funkcija stijenskih masa u zahvatu trase dalekovoda mogu se izdvojiti:

- Dobrovodopropusne stijene pukotinsko-kavernozne poroznosti, u koje spadaju krečnjaci, kalkareniti i krečnjačke breče. Ove stijenske mase su tektonski polomljene i skaršćene a u okviru njih formiran je razbijeni karstni tip izdani, koji se prazni preko niza izvora u nižim djelovima terena na kontaktu sa nepropusnim flišem.
- Slabopropusne i nepropusne stijene su laporovito-glinovite stijene flišnog kompleksa.
- Kompleks srednje i dobropropusnih stijena intergranularne poroznosti su aluvijalni i deluvijalni sedimenti. Filtracione karakteristike ovih sedimenata su promjenjive, u zavisnosti od procentualnog učešća glina u okviru njih.

#### *Hidrogeološke pojave*

Od hidrogeoloških pojava na ovom dijelu terena mogu se izdvojiti:

- Gravitacioni izvori preko kojih se prazni karstni tip izdani formiran u krečnjacima. Takvi su izvori na kontaktu krečnjača i fliša, na obroncima Vrmca, sa Kotorske i sa Tivatske strane, U Škaljarima i u Kavču i Gradiošnici.
- Zbijeni tip izdani formiran u okviru stijena intergranularne poroznosti.
- Razbijeni karstni tip izdani u okviru tektonski polomljenih i skaršćenih krečnjaka pukotinsko-kavernozne poroznosti.



### 3.3.5 Inžinjersko geološke odlike terena

Sa inženjerskogeološkog aspekta u zahvatu trase dalekovoda generalno se mogu izdvojiti: vezane stijene dobro okamenjene stijene, vezane slabookamenjene stijene i kompleksi nevezanih stijena.

#### *Vezane stijene*

***U grupu vezanih dobrookamenjenih stijena*** mogu se uvrstiti: krečnjaci, kalkareniti i breče Trijasa, Jure, Krede i Krede-Eocena. Oko 25% trase dalekovoda se nalazi na ovim stijenama.

U površinskom dijelu terena je izražena karstifikacija sa brojnim vrtačama. Deluvijalno-eluvijalni pokrivač je nepravilno zastupljen i to u vrtačama i na terenu sa blagim nagibom. Kaverne i veće pukotine su zapunjene crvenicom i drobinom.

Procijenjene vrijednosti parametara za dobrookamenjene stijene su:

◊ zapreminska težina	$\gamma = 26 - 27 \text{ kN/m}^3$
◊ ugao unutrašnjeg trenja (za kompaktne stijenske mase)	$\varphi = 40 - 45^\circ$
◊ ugao unutrašnjeg trenja (za ispucale stijenske mase)	$\varphi = 35 - 40^\circ$
◊ kohezija (za kompaktne stijenske mase)	$c = 0,40 - 0,60 \text{ MPa}$
◊ kohezija (za ispucale stijenske mase)	$c = 0,20 - 0,30 \text{ MPa}$
◊ modul deformacija (za ispucale stijenske mase)	$D = 1500 - 2000 \text{ MPa}$
◊ modul deformacija (za kompaktne stijenske mase)	$D = 4000 - 6000 \text{ MPa}$
◊ modul elastičnosti (za ispucale stijenske mase)	$E_{\text{dyn}} = 3000 - 5000 \text{ MPa}$
◊ modul elastičnosti (za kompaktne stijenske mase)	$E_{\text{dyn}} = 5000 - 10.000 \text{ MPa}$
◊ Poisonov koeficijent	$\eta = 0,26 - 0,27$
◊ Jednoaksijalna čvrstoća na pritisak (za ispucale stijenske mase)	$\sigma_p = 50 - 70 \text{ MPa}$
◊ Jednoaksijalna čvrstoća na pritisak (za kompaktne stijenske mase)	$\sigma_p = 100 - 150 \text{ MPa}$

Prema gradjevinskim normama GN-200 pripadaju V-VI kategoriji iskopa.

***U grupu vezanih slabookamenjenih stijena spadaju*** sedimenti Trijaskog, Kredno-Eocenskog i Eocenskog fliša predstavljeni pločastim i listastim laporcima i glincima. Ovi sedimenti su rasprostranjeni na oko 60% trase dalekovoda.



Ove stijenske mase, kod kojih preovladjuje glinovito-laporovita komponenta podložne su fizičko-mehaničkom raspadanju, erodovanju i spiranju. Na padinama dolinskih strana mjestimično ima lokalne nestabilnosti, u vidu manjih otkidanja zemljanih masa kojim je zahvaćena eluvijalna glinovita raspadina fliša, debljine najčešće u granicama 1–3 m. Ove pojave su izražene sa južne strane Vrmca, u Kavču i Gradiošnici kao i u Škaljarima.

Procijenjene vrijednosti parametara fizičko-mehaničkih svojstava za flišne sedimente (laporci i glinci) su:

- zapreminska težina	$\gamma = 24 - 25 \text{ kN/m}^3$
- ugao unutrašnjeg trenja	$\varphi = 25 - 35^\circ$
- kohezija	$c = 0,030 - 0,150 \text{ MPa}$
- modul deformacija	$D = 1000 - 2000 \text{ MPa}$
- modul elastičnosti	$E_{\text{dyn}} = 2000 - 4000 \text{ MPa}$

Prema gradjevinskim normama GN-200 pripadaju IV-V kategoriji iskopa.

### ***Kompleks nevezanih stijena***

U kompleks nevezanih stijena spadaju aluvijalni i deluvijalni sedimenti sastavljeni od blokova, drobine, šljunka i pjeska sa primjesama nepravilno raspoređene glinovito-prašinaste frakcije. Ovi sedimenti su zastupljeni u Škaljarima i u Gradiošnici.

Procijenjene vrijednosti parametara fizičko-mehaničkih svojstava su:

- zapreminska težina	$\gamma = 19 - 21 \text{ kN/m}^3$
- ugao unutrašnjeg trenja	$\varphi = 25 - 30^\circ$
- kohezija	$c = 0,000 - 0,01 \text{ MPa}$
- modul stišljivosti	$M_s = 10 - 30 \text{ MPa}$

Prema GN-200 pripadaju III kategoriji iskopa.

Savremeni geodinamički procesi i pojave su uslovjeni sa geološkom gradjom, hidrogeološkim i inženjerskogeološkim svojstvima stijenskih masa i njihovoj podložnosti fizičko-hemiskim uticajima.



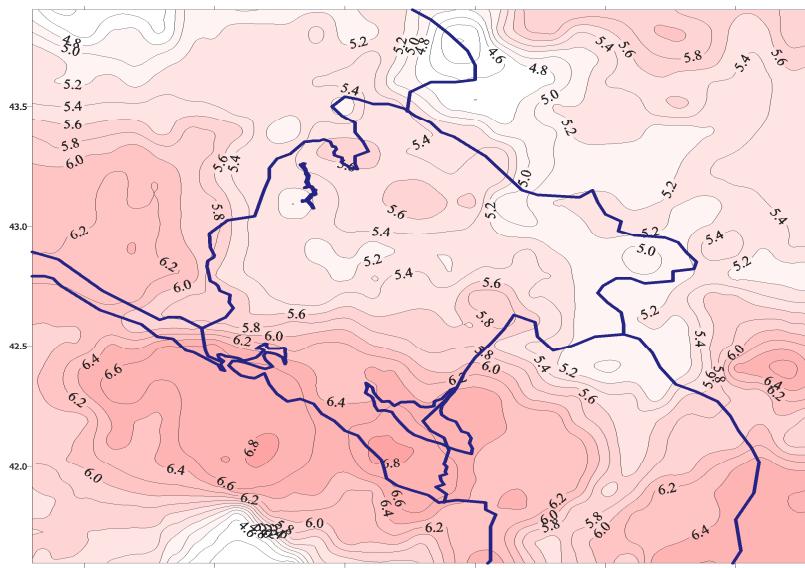
### 3.3.6 Seizmološke karakteristike

#### 3.3.6.1 Uvod

Prema karti seizmičke regionalizacije teritorije Crne Gore (V.Radulović, B.Glavatović i dr. 1986.) predmetni teren pripada zoni VIII-IX stepena MSK-64 (ili ekvivalentne MCS, odnosno Evropske mikro-seizmičke skale EMS-92).

U istorijskom vremenu zaledje crnogorskog primorja, na čijem terenu će se prostirati budući dalekovod, su potresani zemljotresima iz sopstvenih žarišta jačinom i do IX<sup>o</sup> MCS skale.

Poslije katastrofnog zemljotresa 1979 god. (Crnogorsko primorje) urađena je **Karta seizmičke regionalizacije Crne Gore** (R 1:100 000). Ta karta je poslužila za **Seizmološke karte SFR Jugoslavije (R 1:1 000 000)** sa povratnim periodima od 50, 100, 200, 500, 1000 i 10000 godina. Na osnovu ukupne analize geološko-tektonsko seizmoloških podataka i podloga urađena je **Privremena Seizmološka karta SFRJ u razmjeri 1: 1.000.000**. Na toj karti tereni Tivta, Kotora i okoline su u regionu IX<sup>o</sup> MCS skale.



*Karta očekivanih maksimalnih magnituda zemljotresa, za povratni period vremena od 100 godina, kao rezultat proračuna G-R relacija (B. Glavatović, 2005)*

Sa makroseizmičkog stanovišta crnogorsko primorje i njegovo zaledje se nalazi u okviru prostora sa vrlo izraženom seizmičkom aktivnošću. Prema seizmičkoj karti ovo područje je obuhvaćeno sa 9<sup>o</sup> MCS skale kao maksimalnog inteziteta očekivanog zemljotresa za povratni period od 100 godina sa vjerovatnoćom pojave 63%.

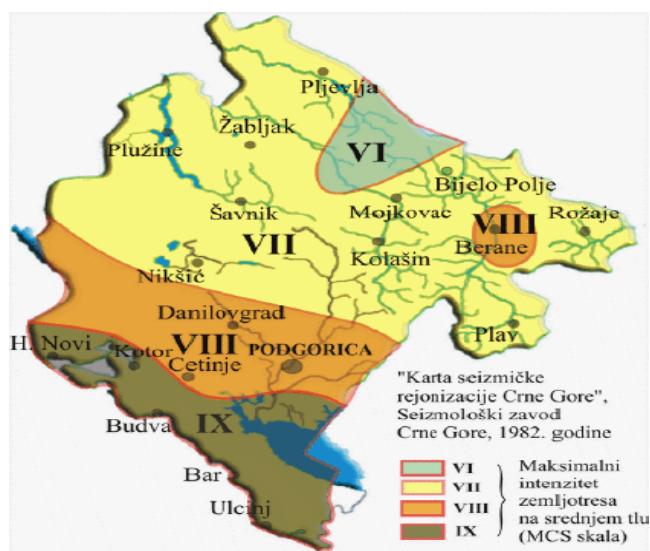


### 3.3.6.2 Seizmičnost terena

Na osnovu karte seizmičke regionalizacije Crne Gore (1982. god.) za uslove tzv. srednjeg tla, koju je uradio Republički seizmološki zavod Crne Gore u saradnji sa Zavodom za geološka istraživanja Crne Gore i Institutom za zemljotresno inžinerstvo i inženjersku seismologiju iz Skoplja, područje trase dalekovoda pripada zoni 9-og stepena seimičkog intenziteta.

Seizmički efekti lokalnog tla, kao i efekat nivoa podzemnih voda (sto je inače veoma znacajno u dinamickim uslovima dejstva zemljotresa), obuhvaceni su u okviru detaljnih seizmickih mikrorejonizacija teritorija urbanih prostora za svaku opstinu Crne Gore posebno. Na tim kartama je specifiziran i koeficijent seizmickog intenziteta koji se koristi za definisanje maksimalnih ocekivanih seizmickih sila pri dejstvu zemljotresa na građevinske objekte. Treba istaći da je primorski dio Crne Gore (Boka Kotorska) kojem pripada i predmetna lokacija seizmična oblast.

U geoseizmičkom pogledu ova teritorija se ne može smatrati povoljnom, jer se nalazi u zonivelikog geoseizmičkog rizika. Kao povoljnija činjenica može se smatrati amortizaciona uloga debelih kvarternih naslaga, ali i to ne sprječava da se zona označi kao nestabilnom. Zemljotres iz 1979. godine, kao i ranije zabilježeni pokazuju da se na ovom prostoru mogu javiti potresi 8 do 9 stepeni Merkalijeve skale. Zato postavljanje i eksploatacija objekata mora biti u skladu sa važećim propisima i principima za antiseizmičko projektovanje i građenje.



Izvor: Seizmološki zavod Crne Gore, 1982. godine



### 3.4 Prikaz osnovnih hidroloških karakteristika

Hidrološka svojsta terena na kojem će se izvoditi dalekovod su u funkciji litološkog sastava i sklopa terena.

Crnogorsko primorje karakteriše visoka količina padavina, ali i nepovoljne sezonske oscilacije.Radi relativno brzog oticanja kroz tlo, bilans voda nije povoljan, pa se u kritičnim periodima (vegetacioni period i period turističke sezone) javlja nedostatak vode.Najveća količina voda otiče u more kroz krašku podlogu podzemnim putevima, koji su vrlo složeni i još nedovoljno istraženi, a veliki dio se uliva ispod površine mora (vrulje).Rezultat ovakvog oticanja voda je relativno siromaštvo Primorja površinskim - tekućim i stajaćim vodama.Nasuprot tome, javlja se relativno veliki broj bujičnih vodotoka čitavom dužinom primorja, a dio njegovog prostora je ugrožen poplavama.

Bujice se od ostalih tokova razlikuju po tome što njihove vode naglo nadođu a relativno brzo opadnu i što pronose velike količine usitnjene materijala - nanosa.Količine nanosa mogu da iznose do 50%, a ima slučajeva kada taj prinos iznosi 250%, pa i više, od protičućih količina voda.Bujice se najčešće javljaju u gornjim djelovima sliva sa velikim padovima, pri intenzivnim padavinama i naglom topljenju snijega.Najveće štete izazivaju u donjem toku, na ušću u recipijent: rijeku, jezero ili more.

Erozioni procesi nastaju kao rezultat interakcije geološko - pedološke podloge, oblika reljefa, klimatskih karakteristika (prije svega količine padavina i temperature) i načina korišćenja zemljišta.Na predmetnoj lokaciji kao i na cijelom Crnogorskem primorju je razvijen čitavom dužinom pojas izgrađen od mekskih flišnih stijena.Ovi procesi, s jedne strane razaraju produktivne površine, potkopavajući razne objekte (podzide terasiranih zemljišta), a sa druge strane deponovanjem nanosa ugrožavaju obradive površine, saobraćajne i druge objekte, pa su u mnogo slučajeva primarni uzrok mnogim lokalnim poplavama.

Površina akvatorije Bokokotorskog zaliva iznosi  $87,334 \text{ km}^2$ , što čini 0,06% Jadranskog mora. Površina akvatorije spoljašnjeg i središnjeg dijela Zaliva od  $63,067 \text{ km}^2$ , za oko 2,59 puta veća je od površine unutrašnjeg dijela, koja iznosi  $24,267 \text{ km}^2$ .

U široj zoni zahvata DUP-a Gradiošnica površinske vode se slivaju bujičnim tokovima direktno do mora, dok su tzv. žive vode prisutne u vidu toka rijeke Gradiošnice koja se uliva u more.



### 3.5 Klimatske karakteristike

Za područje između Tivta i Kotora (Gradiošnica, brdo Vrmac i dr.) meritornim se smatraju podaci mjerjenja meteoroloških parametara na meteorološkim stanicama Tivat i Kotor. Maksimalna temperatura vazduha Tivta ima srednje mjesecne maksimalne vrijednosti u najtoplijim mjesecima (jul i avgust) oko  $30^{\circ}\text{C}$ , dok u najhladnjim (januar i februar), iznosi od  $12^{\circ}$  do  $13^{\circ}$ . Učestalost maksimalnih temperaturi pokazuje da je koncentracija najviših dnevnih temperatura tokom avgusta. Minimalna temperatura vazduha u zimskim mjesecima ima prosječnu vrijednost oko  $2^{\circ}\text{C}$ , dok u ljetnjim mesecima ta vrijednost iznosi oko  $17^{\circ}\text{C}$  (na visočijim terenima). Ekstremne mjesecne temperature vazduha pokazuju znatno pomejranje granica. Apsolutno najviše vrijednosti temperature tokom zimskog perioda su oko  $17^{\circ}\text{C}$ , a ekstremno najniže oko  $-3^{\circ}\text{C}$ , dok u ljetnjem periodu ekstremno visoke temperature imaju vrijednost oko  $34^{\circ}\text{C}$ , a ekstremno najniže oko  $12^{\circ}\text{C}$ . Apsolutni maksimum javlja se u mjesecu avgustu  $39,5^{\circ}\text{C}$ , a minimum se javlja u februaru  $-8,2^{\circ}\text{C}$ . Ljetnih dana, kada najviša dnevna temperatura dostigne  $25^{\circ}\text{C}$  i više, na području između Tivta i Kotora u prosjeku bude oko 113 godišnje, pri čemu je najveći broj ovih dana u julu i avgustu (oko 29 dana mjesечно). Tropskih dana, kada najviša dnevna temperatura dostigne  $30^{\circ}\text{C}$  i više, na području Tivta i Kotora u prosjeku godišnje ima oko 37,3. Tropski dani su registrovani uglavnom u junu, julu, avgustu i septembru. Mraznih dana, kada se najniža temperatura tokom 24 h spusti ispod  $0^{\circ}\text{C}$ , na ovom području prosječno ih ima oko 28 godišnje, čija pojava karakteriše mjesec decembar, januar i februar, a u rijetkim slučajevima i mart. Srednja godišnja količina padavina za Tivat iznosi  $1429,2\text{ l/m}^2$ .

Kotor u prosjeku godišnje primi 2.152 mm padavina. Najviše padavina se izlije u jesenjim (248 mm) i zimskim (243 mm) mjesecima, dok su ljetnji mjeseci najsuvlji (68 mm). Količina padavina se smanjuje prema jugoistoku teritorije opštine.

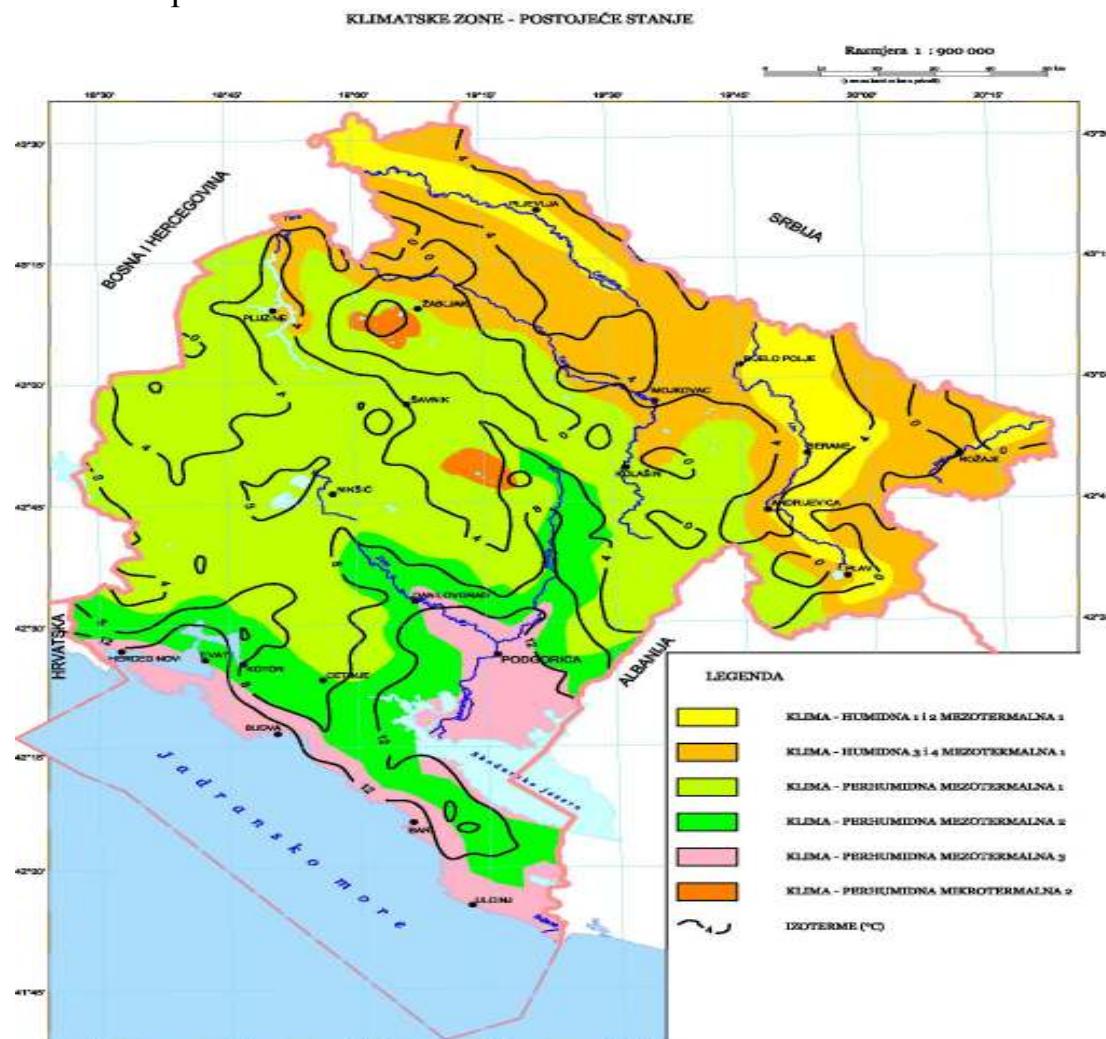
Relativna vlažnost vazduha pokazuje veoma stabilan hod tokom godine. Maksimum srednjih mjesecnih vrijednosti javlja se tokom prelaznih mjeseci (april-maj-juni i septembar-oktobar), a minimum uglavnom tokom ljetnjeg perioda, u nekim slučajevima i tokom januara-februara. Vrijednosti srednje godišnje relativne vlažnosti vazduha iznose 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).



Prosječno godišnje Primorje ima oko 2455 časova osunčavanja, od kojih 931 čas u ljetnjim mjesecima (jun, jul i avgust). Srednja mjeseca v vrijednost osunčavanja iznosi 201,25 (max 327,7 u julu).

Vjetar, kao elemenat klime, na pojedinim stanicama (za period 1981-1995) pokazuje različite vrijednosti rasporeda učestanosti pravaca i brzine, kao i pojave tišina. Čestinu pojava za Primorje u cjelini karakterišu, kao dominantni, vjetrovi iz pravca sjeveroistoka i jugozapada, dok se na pojedinim stanicama zapažaju određene specifičnosti. Za Tivat su to: jugoistok (8,74 %), zapad-jugozapad (7,9 %), istok-jugoistok i jug (po 6,4 %). Prosječno su najjači vjetrovi iz smjera N i NE srednje jačine 3,9, odnosno 3,2 bofora. Ljeti severozapadni vjetar je 5-6 puta zastupljeniji više od bilo kojeg drugog vетра.

Najčešći vjetrovi u Kotoru su jugoistočni i južni. Veliki broj dana u godini (213) je bez vjetra, što morsku površinu čini mirnom



Izvor: Prostorni plan Crne Gore do 2020 godine



Podgorica, decembar, 2013.god.

### 3.6 Opis flore i faune, zaštićenih prirodnih dobara i biljnih i životinjskih vrsta

#### 3.6.1 Flora

U zoni zahvata DUP-a Gradiošnica na kojoj se planira planira izgradnja stambenih i infrastrukturnih objekata prisutna su uglavnom polu-prirodna i manjim dijelom prirodna staništa među kojima se posebno ističe zona makije na završetku nagnutog brdskog terena Vrmca prema moru. Nažalost raspoloživih literaturnih podataka o biodiverzitetu same lokacije nema, pa se o njegovim karakteristikama može pretpostavljati na osnovu literaturnih izvora za šira okolna područja, uglavnom brdo Vrmac. Tokom izrade SPU DUP-a Gradiošnica, obezbijeden je obilazak područja kako bi se na terenu bolje prepoznale i u samoj SPU DUP pravilno formulisale vrijednosti biodiverziteta predmetnog područja. Tom prilikom nije konstatovano prisustvo Zakonom zaštićenih vrsta (Rješenje o zaštićenim biljnim i životinskim vrstama iz decembra 2006-te). S tim u vezi su konsultovane i USAID Biodiversity maps (2001) koje za područje Gradišnice ne daju indikaciju o prisustvu zastcenih biljnih vrsta. U samoj zoni zahvata DUP-a Gradiošnica dominira vegetacija makije (*Erica arborea*, *Mirtus communis*, *Spartium junceum*, *Laurus nobilis*, *Arbutus unedo*, *Juniperus macrocarpa*, *Juniperus oxicedrus*, *Philirea media*, *Punica granatum*, *Paliurus spina cristata*, *Carpinus orientalis*) koja mjestimično prelazi u manje šumske formacije. Od drvenastih vrsta dominiraju poluprirodne vrste *Pinus halepensis* i *Pinus nigra*, a od prirodnih se srijeću: *Fraxinus oxycarpa*, rjeđe *Quercus pubescens*. Oko privatnih parcela se pored pomenutog drveća srijeće i *Cupressus sempervirens*, a od vrsta koje se uzgajaju dominira smokva, vinova loza i maslina. Za opis – karakterizaciju biodiverziteta zone koju zahvata DUP Gradiošnica korišćeni su podaci iz Strateške procjene uticaja na životnu sredinu PUP-a Tivta do 2020 i Strateške procjene uticaja na životnu sredinu jednog LSL susjednih područja na Vrmcu. Šire područje Tivta, kao dijal Boke Kotorske, u biljnogeografskom pogledu karakterišu zone eumediterranske zimzelene vegetacije i zone submediteranske termofilne listopadne vegetacije. Takav položaj kao i veoma raznorodni fiziografski uslovi, doprinijeli su da se na ovom, relativno malom prostoru, razvije veći broj biljnih zajednica. Floristički sastav ovih zajednica i njihovo stanje, odnosn stepen očuvanosti ili degradacije, je veoma heterogen. U većini slučajeva, zbog intenzivnog antropozoogenog djelovanja u toku dugog vremenskog perioda, erozivnih sila i drugih faktora, ove zajednice su danas zastupljene u svojim degradacionim oblicima. Zastupljene su sledeće biljne zajednice i njihovi fragmenti:

*As. Orno-Quercetum ilicis H-ić 1956* – zajednica česmine (*Quercus ilex*) i crnog jasena (*Fraxinus ornus*), - *As. Paliuretum adriaticum H-ić 1963* – zajednica trnovitih šikara drače (*Paliurus aculeatus*). Na ovom području ova asocijacija je zastupljena sa dvije subasocijacije: *Subas. Paliuretum adriaticum tipicum Blečić, V., Lakušić, R. i subas.*



*Paliuretum adriaticum carpinetosum orientalis* Blečić, V., Lakušić, R., - As. *Rusco-Carpinetum orientalis* Blečić, V., Lakušić, R. 1966 – zajednica grabića i kostrike. To je poznata klimatogena zajednica koja se na području Crne Gore proteže od crnogorsko hercegovačke granice, duž jadranske obale, do crnogorsko-albanske granice., - As. *Lauro-Castanetum sativae* M. Jank. 1966 – zajednica pitomog kestena i lovora., - As. *Andropogoni-Nerietum* Jovanović, B., Vukićević, E. 1966 – zajednica oleandera. Navedene zajednice učestvuju u izgradnji sledećih podregionala:

**I Evropsko-mediteranski podregion** (eumediterranska zona zimzelene vegetacije sveze *Quercion ilicis*, Horvatić 1967) zahvata uzak priobalni pojas koji se visinski prostire do 300 (500) m n. m. Prema karti prirodne potencijalne vegetacije, zahvata priobalni dio Vrmca. Klimatogena zajednica ovog podregiona je zimzelena tvrdolisna šuma hrasta crnike (*Quercus ilex*) opštemediternskog reda *Quercetalia ilicis*.

Na Vrmcu ova zajednica je razvijena na području Veriga kao degradacioni stadijum *Orno* - *Quercetum ilicis myrtetosum* H-ić 1963. U ovoj zajednici dominira mirta (*Myrtus communis*) koja djelimično ili potpuno zamjenjuje hrast crniku. Daljom degradacijom nastala je vegetacija gariga. To su niske i prorijeđene zimzelene, a manjim dijelom i listopadne šikare, sastavljene uglavnom iz heliofilnih flornih elemenata, pretežno grmova i polugrmova. Pripadaju svezi *Cisto* - *Ericion* i asocijaciji *Erico* - *Cistetum cretici* H-ić 1958. Vegetacija gariga razvijena je u južnom priobalnom dijelu Vrmca. Krajnji stepen degradacije šuma crnike i makije, su zajednice suvih travnjaka i kamenjarskih pašnjaka sveze *Cymbopogo* - *Brachypodium ramosi*. Na Vrmcu one su česte, što je rezultat izraženog antropogenog uticaja.

**II Evropsko - submediteranski podregion** (submediterranska zona i mediteransko-montani pojas listopadne vegetacije sveze *Ostryo* - *Carpinion orientalis*, Horvatić 1967) na predmetnom području predstavljen je samo u nižoj submediteranskoj zoni. Prostire se na južnim padinama Vrmca iznad zone tvrdolisne, zimzelene vegetacije, dok se preko sjevernih obronaka ovaj podregion spušta sve do mora. Ovakav raspored zone na sjevernoj strani poluostrva, rezultat je fizičko-geografskih karakteristika područja, odnosno sjeverne ekspozicije i blizine Lovćena, a time i nešto hladnije klime. Karakteristična klimatogena zajednica evropsko-submediteranskog podregiona je zajednica kostrike i bjelograbića *Rusco* - *Carpinetum orientalis* Bleč & Lkšić 1966 iz reda *Quercetalia pubescentis*. Ova zajednica je u tipičnom obliku razvijena u priobalnom dijelu sjeverne strane Vrmca do oko 200 m n. m., a zatim se sve do samih vrhova javlja u obliku viših ili nižih, gušćih ili rjeđih šikara ili niske šume.

---



Na južnim obroncima Vrmca ova zajednica se posredno nadovezuje na zonu šuma crnike preko zajednice *Paliuretum adriaticum* H-ić 1958. (zajednica drače) koja je u graničnom području zimzelenog vegetacijskog pojasa zastupljena subasocijacijom *Paliuretum adriaticum typicum* Bleč. & Lkšić, a u zoni termofilne submediteranske listopadne vegetacije, u pojasu zajednice *Rusco - Carpinetum orientalis* Bleč & Lkšić 1966, sa subasocijacijom Paliuretum adriaticum *Carpinetosum orientalis* H-ić 1963.

Osim navedenih, dominantnih zajednica evropsko-mediteranskog i evropsko-submediteranskog podregiona, prisutne su i brojne pionirske i antropogene zajednice koje su razvijene u pukotinama stijena, na ruderálnim staništima i kulturnim površinama. Na čitavom ovom području sreću se monokulture borova (*Pinus halepensis*, *Pinus pinea* i *Pinus pinaster*) koji, iako prethodno sađeni, sada spontano proširuju svoj areal. U selu Kavač kod crkve Svetе Petke, na putu Tivat – Kotor greko Trojice, nalazi se sastojina medunca (*Quercus pubescens*) za koju se smatra da predstavlja relikt nekada prostranih šumskih kompleksa hrasta medunca na ovom području. Takođe se srijeću se i kultivisane vrste koje čovjek gaji za svoje potrebe, kao što su: *Prunus avium*, *Prunus cerasus*, *Prunus cerasifera*, *Prunus domestica* ssp. *insititia*, *Juglans regia*, *Morus alba*, *Morus nigra*, *Capparis spinosa* i dr., kao i niz ukrasnih, tropskih subropskih i egzotičnih vrsta kao što su: *Robinia pseudoaccacia*, *Pittosporum tobira*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Populus alba*, *Melia azederach*, *Tamarix africana* i dr.

### 3.6.2 Fauna

Raspoloživi literaturni izvori uglavnom daju informacije o prisustvu dlakave divljači od koje se navode sledeće vrste: obični zec (*Lepus europaeus* Pall.), lisica (*Vulpes vulpes* L.), redja je divlja mačka (*Felis silvestris* Schreb.), čagalj (*Canis aureus* L.), divlja svinja (*Sus scrofa*) i vuk (*Canis lupus* L.), a nešto češća kuna bjelica (*Martes foina* Erhl.). Od pernate divljači navodi se prisustvo jarebice kamenjarke (*Alectoris graeca* Moisner), golubova (*Columbo* sp.) a od migratornih vrsta šumska šljuka (*Scolapax rusticola* L.) i dr. Kao i kod ostalih slučajeva kada nedostaju pouzdani spiskovi vrsta za neko uže geografsko područje moraju se uzeti u obzir sintezni radovi koji se odnose na Crnogorsko primorje kao šire geografsko područje za koje postoje odgovarajući podaci po pojedinim taksonomskim grupama.

Prisustvo međunarodno značajnih vrsta ptica se može dati na osnovu podataka iz nacionalne EMERALD baze podataka, za područja: Tivatska solila, Prirodno i kulturno – istorijsko područje Kotora i Lovćen. Primjenom međunarodnih kriterijuma po osnovu Bernske konvencije (Konvencija o zaštiti Evropskih staništa divlje flore i faune) i EU Wild Birds Directive (79/409 EEC, 91/244/EEC, 94/24 EC & 94/C241/08), u okviru



EMERALD projekta u Crnoj Gori, potvrđeno je prisustvo sledećih međunarodno značajnih vrsta ptica na sajtovima koji se smatraju relevantnim za šire Bokokotorsko područje a time i predmetnu zonu:

### 1. Tivatska solila

Ptice: *Accipiter brevipes, Alcedo atthis, Calonectris diomedea, Caprimulgus europaeus, Chlidonias hybridus, Ciconia nigra, Circaetus gallicus, Circus aeruginosus, Egretta alba, Egretta garyetta, Falco columbarius, Falco eleonorae, Ficedula albicollis, Gavia arctica, Gavia stellata, Grus grus, Himantopus himantopus, Hippolais olivetorum, Lanius collurio, Lanius minor, Larus genei, Mergus albellus, Pernis apivorus, Phalacrocorax pygmeus, Philomachus pugnax, Phoenicopterus ruber, Platalea leucorodia, Pluvialis apricaria, Recurvirostra avosetta, Sternula hirundo, Sternula sandvicensis,*

### 2. Prirodno i kulturno – istorijsko područje Kotora

Ptice: *Alcedo atthis, Larus genei, Phalacrocorax pygmeus*

### 3. Lovćen

Ptice: *Accipiter brevipes, Aquila chrysaetos, Asio flammeus, Bubo bubo, Circaetus gallicus, Dendrocopos medius, Dendrocopos syriacus, Falco biarmicus, Falco peregrinus, Ficedula albicollis, Ficedula parva, Lanius collurio, Lanius minor, Pernis apivorus, Picus canus.*



*Alcedo atthis*



### 3.7 Pregled osnovnih karakteristika pejzaža

Pejzažne karakteristike analizirane prostorne cjeline predstavljaju jedan od elemenata za sagledavanje ukupnih odnosa na relaciji planirani objekat-životna sredina.Pri tome svakako treba imati u vidu da se radi o specifičnoj psihološko-afektinoj kategoriji koja se izražava kroz ukupno sinergično djelovanje cjelokupnog okruženja na posmatrača pri čemu su neizbjegno prisutne kulturološke, sociološke i subjektivne implikacije.Pri tome treba uvijek imati u vidu da subjektivna ocjena o vrijednostima pejzaža jednako zavisi od njegovih karakteristika kao i od karakteristika posmatrača.Da bi se mogla izvršiti kvantifikacija određenih pojava vezanih za ovaj fenomen kao posebna pogodnost se javlja mogućnost raslojavanja pejzaža na dvije osnovne kategorije koje podrazumijevaju sledeće karakteristike: fizičke, materijalne i afektivne odnosno psihološke.U kategoriju materijalnih karakteristika pejzaža spadaju: fizičke karakteristike, koje mogu biti prirodne i stvorene.Prirodne fizičke karakteristike su prvenstveno:morfologija terena,vegetacija, vodene površine i nebo a stvorene:izgrađenost i obrađenost.Psihološko-afektivne karakteristike su definisana prvenstveno kao: raznolikost, posebnost, ljepota, harmonija itd.

Interakcijom geološke i pedološke podloge sa biodiverzitetom i izgrađenim objektima formiran je originalan pejzaž u okolini Vrmca koji je u vezi sa susjednim prirodnim cjelinama: Donji Grbalj, poluostvo Luštica, ulazak u Boku, Kotorska i Tivatska rivijera.

Morfologija terena predstavlja najupečatljiviji elemenat pejzaža pa je sasvim opravданo što se uticaji u domenu promjene morfologije terena zbog izgradnje smatraju i najznačajnijim.Uvažavajući prostorne okvire u kojima se nalazi analizirana lokacija moguće je u morfološkom smislu izdvojiti klasu ravnog i strmog terena.Valorizacija postojeće vegetacije kao materijalne kategorije pejzaža podrazumijeva njen vizuelni i biološki kvalitet.



*Detalj sa predmetnog područja*



### **3.8 Zaštićeni objekti i dobra kulturno-istorijske baštine**

Opisivanje i evidencija činilaca postojećeg stanja u okviru analizirane lokacije zahtijeva svestrani napor u smislu detaljnog istraživanja prirodnog i kulturnog naslijeda.Uvidom u postojeću plansku i projektnu dokumentaciju ustanovljeno je da u zoni uticajnog područja nema objekata koji pripadaju ovim kategorijama.Na samoj lokaciji u sklopu dosadašnjih radova nisu otkriveni bilo kakvi ostaci materijalne kulture.

### **3.9 Naseljenost, koncentracija stanovništva i demografske karakteristike**

Jednu od bitnih odlika analiziranog prostora u smislu određivanja mogućih uticaja na životnu sredinu, predstavlja karakteristika naseljenosti i stanovništvo.Ove činjenice svoj puni smisao imaju prvenstveno zbog potrebe da se detaljno istraže mogući negativni uticaji na stanovnike koji naseljavaju područje analiziranog prostora.

U zahvatu trase je slaba naseljenost.Trasa počinje od trafostanice na Gradiošnici i pruža se većim dijelom van naselja prema Troici iznad Kotora i dalje prema Škaljarima.Gradiošnica je malo mjesto u kojem su nepravilno raspoređeni individualni stambeni objekti.Škaljari je naselje u Opštini Kotor.Trenutno ima oko 4000 stanovnika (prema popisu iz 1991. bilo je 4211 stanovnika).Nekada je to bilo izdvojeno malo mjesto ali u posljednjih desetak godina se potpuno pripojilo i stopilo u grad Kotor.

U okolini duž trase predviđenog dalekovoda veoma je mala naseljenost.Jedan stambeni objekat u izgradnji nalazi se na udaljenosti 5m od trase budućeg dalekovoda.U ostalom dijelu koridora oko trase dalekovoda nema stambenih objekata.

Posljednjih decenija oblast primorske regije je postalo imigraciono područje.Na trasi budućeg dalekovoda nema plaža, kupališta ili sličnih sadržaja.



*Detalj sa predmetnog područja*



### 3.10 Privredni, stambeni i objekti infrastrukture

Područje trase predmetnog objekta je ruralo i slabo naseljeno.U užoj okolini nema privrednih objekata a stambeni su raspoređeni daleko od trase vodovoda (izuzev jednog u izgradnji).

Na većem dijelu trase prilaz stubnim mjestima je otežan i moguće je preko lokalnih puteva lošeg kvaliteta.Do trafostanice na Gradiošnici vodi lokalni put koji se veže na magistralu kod aerodroma Tivat.Ovaj put nastavlja prema Trojici padinama Vrmca.Od ovog puta se na nekoliko mjesta može zemljanim putevima prići do određenog broja stubnih mjeseta.Od Trojice do Škaljara trasa je preko nepristupačna, pretežno stjenovitog terena.Dalekovod se priključuje na Trafostanicu u Škaljarima ispod puta Kotor – Njeguši.

Svi prelazi dalekovoda preko raznih objekata dati su i opisani u sledećem tabelarnom pregledu:

Naziv objekta preko kojeg dalekovod prelazi	Vertikalno odstojanje (m)	Ugao prelaska (°)	Između stubova
DV 35 kV Tivat-Grbalj	2,82	29	1-2
DV 35 kV	10,74	29	1-2
Stambeni objekat (kuća)	13,30	67	2-3
Potok	15,40	68	2-3
Asfaltni put	8,78	82	8-9
NN vod	3,65	60	8-9
NN vod	7,57	60	8-9
DV 35 kV Tivat-Kotor	4,89	35	10-11
DV 10 kV	12,23	76	13-14
Asfaltni put	29.50	81	13-14
Asfaltni put	14.78	87	13-14
NN vod	7,12	54	14-15
NN vod	6,69	52	14-15
NN vod	5,36	72	15-16

Čitava ova regija spada u privredno razvijeniji dio Crne Gore.Osnova za razvoj čitavog ovog područja je turizam.Tivat i Kotor sa okolinama svojim jedinstvenim izgledom privlače mnoge turiste iz raznih zemalja.Veći privredni subjekti se nalaze u Tivtu i Kotoru.Veoma mali broj stanovnika ove oblasti se bavi poljoprivredom.Najviše stanovništva zaposleno je u kvartarnim (uprava, prosvjeta, kultura, zdravstvo) i uslužnim privrednim djelatnostima (trgovina, ugostiteljstvo, saobraćaj).Izgrađeni objekti zadovoljavaju sadašnje potrebe.Ove građevine su karakteristične za predmetnu oblast – mediteranski stil gradnje.



## IV. OPIS PROJEKTA

### 4.1 Osnovni parametri za sagledavanje namjene i fizičkih karakteristika projekta

<b>TEHnicki podaci:</b>	
1.	Naziv dalekovoda:
	DV 110 kV Tivat - Kotor
2.	Nazivni napon DV:
	110 kV
3.	Izbor trase
	Po situaciji iz postojećeg Elaborata o eksproprijaciji zemljišta potrebnog za izgradnju DV 110 kV Tivat – Kotor, i u skladu sa već otkupljenim stubnim mjestima
4.	Dužina trase:
	Oko 5,9 km od portala u TS 110/35 kV Tivat do portala u TS 110/35/10 kV Kotor, od čega oko 2,6 km dvosistemskog dalekovoda.
5.	Početna tačka
	Portal 110 kV u TS 110/35 kV Tivat
6.	Krajnja tačka:
	Za vazdušni vod krajnja tačka je stub broj 26, na kome vazdušni vod prelazi na podzemni kablovski vod (sa odvodnicima prenapona na konzolama stuba – potrebno je dograditi dvije konzole), a od stuba 27 do TS 110/35/10 kV Kotor iskopati kanal za podzeni kablovski vod.
7.	Stubovi:
	Od stubnog mjesta 1 do stubnog mjesta 15 čelično rešetkaste konstrukcije jelka. Od stubnog mjesta broj 15 uključujući 15 do stubnog mjesta 27 dvosistemski čelično rešetkaste konstrukcije bačva.
	- zaštita od korozije:
	Vruće cinčanje
	- temelji stubova:
	Armirano betonski-rasčlanjeni
8.	Uzemljenje stubova:
	- materijal uzemljivača
	Okruglo željezo "Fe-Zn" Ø 10 mm.
	- izbor uzemljivača
	prema važećim Tehničkim propisima
	- struja udara groma:
	50 KA
	- broj grmljavinskih dana:
	50



	- izolacioni nivo:	IEC, JUS i ostali propisi za ovu vrstu opreme
9.	Provodnici	
	- nazivni presjek	jednosistemski Al/Če 3 x 240/40 mm <sup>2</sup> , dvosistemski AL/Če 6 x 240/40 mm <sup>2</sup>
	- maksimalna temperatura provodnika	+60°C
10.	Zaštitno uže	
	- materijal i tip	OPGW kabal, AA/ACS Ø15-16mm
	- optička vlakna	48 na jednosistemskom odnosno 96 monomodnih optičkih vlakana na dvosistemskom dalekovodu (24/48 ITU-T G.652 i 24/48 ITU-T G.655)
11.	Maksimalna radna naprezanja užadi	
	- provodnika:	8 daN/mm <sup>2</sup>
	- zaštitnog užeta:	odabrati tako da ugib zaštitnog užeta u sredini raspona bude manji od ugiba provodnika na temperaturi u od 0° do 40°C
12.	Izolacija:	
	- izolatori	U 120BS stakleni
	- stepen zagađenosti	I stepen (strjuna staza 16 mm/kV)
13.	Ovjesna i spojna oprema:	
	- ovjesna oprema	odgovarajuća prema odabranom tipu izolatora, provodnika i zaštitnog užeta
	- za zaštitno uže	za provodnik kompresionog tipa, za zaštitno uže prilagođena užetu sa optičkim vlaknima
14.	Klimatski uslovi:	
	Prema podacima hidrometeorološke službe i iskustvima stečenim na izgrađenim vodovima na području Kotora, a najmanje:	
	- pritisak vjetra:	90 daN/mm <sup>2</sup>
	- dodatni teret	1 x 0,18 √d daN/m
	- maksim.temperatura okoline:	+40°C



Podgorica, decembar, 2013.god.

## 4.2 Opis predhodnih (pripremnih) radova za izvođenje projekta

Prije izvođenja samog projekta biće neophodno izvršiti određene pripremne rade. Nakon detaljno utvrđene trase dalekovoda neophodno je regulisati imovinsko-pravne odnose sa vlasnicima zemljišta na kojima će se postavljati stubovi. Takođe je potrebno ogradići tj. označiti mjesto izvođenja rada svakog pojedinačnog stuba odnosno površine koje ti stubovi zauzimaju.

Izvršilac će na mjestima gdje je to potrebno i moguće predvidjeti i izgraditi pristupne puteve o svom trošku. Mapa, koja pokazuje postojeće i buduće pristupne puteve će pripremiti i dostaviti Naručiocu na odobrenje. Na mapama će biti predstavljeni tipovi i mesta na kojima će se moći koristiti postojeći putevi, lokalni putevi, staze i sl. Pristupni putevi će biti pravljeni do stubova.

Pojedinačni putevi ka stubu su poželjniji od neprekidnog pristupa duž linije. Obaveza Izvršioca rada je da izradi pristupne puteve do svakog stubnog mesta i to tako da je njima moguće transportovati potrebnu radnu snagu, materijale i opremu. Izvršilac će o svom trošku dogovorati mesta na kojima će skladištiti materijale i opremu. Izvršilac će se dogovorati sa vlasnicima zemljišta o korišćenju njihovog zemljišta kao mesta za skladištenje. Naručilac će pomagati Izvršiocu u tim poslovima.

Prije početka izvođenja bilo kakve aktivnosti na terenu, Naručilac će biti informisan od strane Izvršioca o dozvoli i primjenjivosti Dokumenta o pravu službenosti, koji reguliše sve posebne zahtjeve vlasnika zemljišta. Izvršiocu nije dozvoljeno da preduzima bilo kakve radnje na pristupnim putevima na svoju ruku.

Nakon dobijanja dozvole za izgradnju/korišćenje pristupnog puta, Izvođač će uraditi sve što je neophodno da bi napravio pogodan prilaz i sproveo predostrožnosti da se izbjegne šteta, uključujući ako je potrebno i izgradnju privremenih ograda ili kapija gdje su uklonjene stalne.

Obaveza Izvršioca je da preduzme sve neophodne mjere povezane sa pristupom, transportom i održavanjem. Te mjere uključuju ali nisu limitirane sa:

- Obezbeđivanje svih vidova transporta, priprema privremenih i stalnih pristupnih puteva i ruta sa nivelišanjem, nasipanjem svim mjerama osiguranja, izgradnjom mostova, propusta i sl.
  - Uspostavljanje saobraćajnog reda, otklanjanje nastalih šteta kao i saradnju sa lokalnim organima i dobijanje odgovarajućih dozvola.
- 



Prije završetka radova i predaje objekta Naručiocu na održavanje, pristupni putevi moraju biti obnovljeni, ako je neophodno.Pristupni putevi moraju biti dovoljno široki do svih stubnih mjeseta i sa njih uklonjeno rastinje i šiblje.

Prije pristupanja izvođenju samih radova na izgradnji dalekovoda potrebno je dobiti uslove od nadležnog organa u Opštinama Tivat i Kotor o lokaciji za konačno odlaganje viška zemlje koja će nastajati vršenjem iskopa za stubove.

Nakon završetka navedenih radova stvorice se predpostavke da se otpočne sa aktivnostima na izgradnji novog priključnog 110 kV dalekovoda Tivat-Kotor.

Građevinskog materijala i šuta neće nastajati u značajnijim količinama pri obavljanju navedenih pripremnih radova.Uglavnom je za očekivati pojavu ovog materijala pri izvođenju radova na iskopima za temelje stubova, pri betoniranju i sl.Sav šut i građevinski materijal koji nastane izvođenjem navedenih radova odvoziće se na lokaciju koju predhodno odrede nadležni organi lokalne uprave.

Unutrašnji transport prilikom izvođenja projekta odvija se unutar područja duž trase dalekovoda.Pri realizaciji projekta u upotrebi će biti odgovarajuća građevinska mehanizacija (utovarivači, bageri kamioni i sl.).

Dinamika realizacije izvođenja projekta biće u skladu sa operativnim planom izvođenja radova od strane izvođača.Prilikom izvođenja radova na lokaciji duž trase dalekovoda, koristiće se voda za potrebe zaposlenih.Ova voda do predmetne lokacije će se obezbijediti dovođenjem iz trafostanica Gradiošnica i Škaljari.

Sastavni dio građevinskih radova su i betonski radovi za koje će se koristiti šljunak i pjesak koji će se kao pripremljeni beton dovoziti na lokaciju pomoću kamiona-miksera.

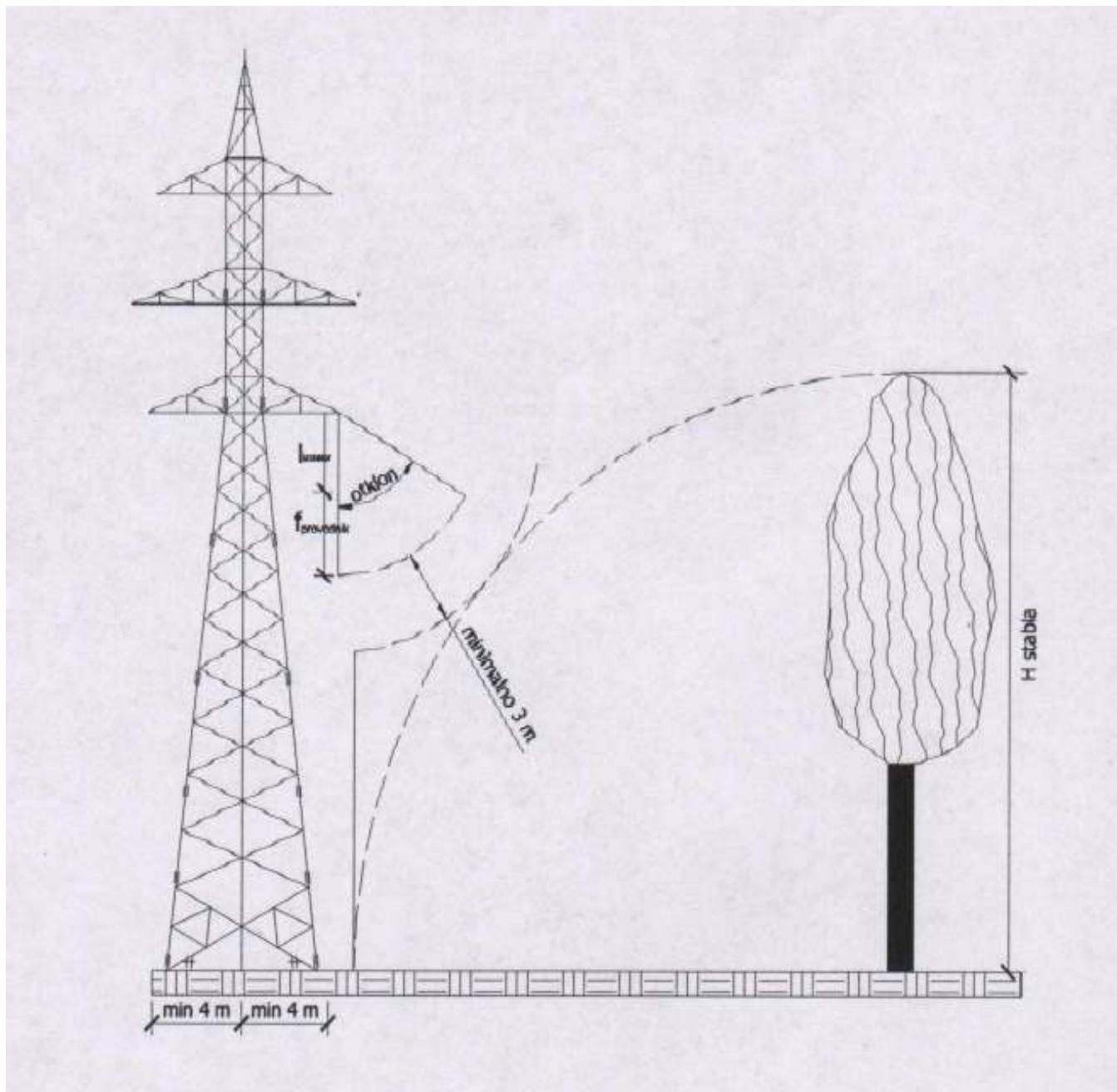
U toku realizacije projekta doći će do emitovanja određenih količina izduvnih gasova u atmosferu i to od rada mehanizacije i dr.građevinske opreme.Takođe prilikom izvođenja ovih radova od rada pomenutih mašina doći će do stvaranja povećanog nivoa buke u okolini i donekle vibracija.Ove pojave su privremenog karaktera.Tehnologija građenja se odvija na standardizovani način za ovu vrstu objekata.

Duž cijele trase nazivnog voda treba ukloniti rastinje (šikaru i drveće) u pojasu od po 4 m lijevo i desno od osovine trase.Na prelazu kroz voćnjake ukloniti sve dijelove voćki koji se nađu na manjoj udaljenosti od 3 m od faznog provodnika (mjereno od bilo kog dijela voćke).Za visoko drveće pored trase provjeriti da u slučaju obaranja okomito na trasu ne

---



dode do približavanja manje od 3 m od faznog provodnika.U slučaju kritičnog približavanja ukloniti drveće.Duž cijele trase treba ukloniti nisko rastinje (šikara i nisko drveće) u pojasu od 4 m lijevo i desno od ose trase radi razvlačenja užadi.



## 4.3 Detaljan opis projekta

### 4.3.1 Uvod

Projekat dalekovoda 110 kV Tivat-Kotor već duže vremena je aktuelan u CGES-u. Glavni projekt urađen je 2006.godine sa kompletno jednosistemskim stubovima proizvodača EMO Ohrid, i na osnovu njega otkupljena su stubna mjesta. U međuvremenu je aktuelizovano pitanje izgradnje TS 400/110/35 kV Lastva zbog čega se odustalo od ideje jednosistemskog dalekovoda, već je planirano da se uradi jednosistemski dalekovod do naselja Trojica, odakle bi se uradio dvosistemski dalekovod do Kotora. Ovim tenderom predviđeno je projektovanje, nabavka opreme i izgradnja dalekovoda od Tivta do Kotora, uključujući oba sistema provodnika na dvosistemskoj dionici. Predviđeno je da prvi dvosistemski stub bude st.br.15 iz postojećeg Glavnog projekta, koji je potrebno pozicionirati imajući u vidu i priključni raspon prema Lastvi Grbaljskoj.

Novi momenat je i da pored TS 110/35/10 kV Kotor (Škaljari ) prolazi Saobraćajna obilaznica Kotora. Treba riješiti ukrštanje dalekovoda sa ovom saobraćajnicom što će izazvati pomjeranje zadnjeg stubnog mesta broj 27 na lokaciju između saobraćajnice i starog puta za Cetinje. Na stubu broj 27 će se izvršiti prelaz sa dalekovoda na podzemni kablovski vod do GIS postojenja.

Trasa dalekovoda koji je predmet ovog projekta je vrlo specifična. Na cijeloj dužini, od početne do krajnje tačke, trasa dalekovoda je položene na valovitom terenu relativno nižih kota do najviše oko 370m. Dio trase dalekovoda na potezu od TS 110/35 kV Tivat u dužini oko 3600m je pogodan za izgradnju dalekovoda dok je preostali dio, nepogodan za izgradnju dalekovoda jer se radi o teško pristupačnom, strmom, kamenitom terenu, bolje reći o karakterističnom crnogorskom kršu.

Strmina terena je naročito izražena na potezu od stubnog mesta 25 do TS 110/35 kV Kotor (Škaljari).

Prvu sekciju trase od TS 110/35 Tivat do naselja Trojice ( od portala TS Tivat do stubnog mesta 15) treba projektovati je za jednosistemski dalekovod. Drugu sekciju od naselja Trojice (od stubnog mesta 15 uključujući i 15) do TS 110/35 kV Kotor (Škaljari) treba projektovati je za dvosistemski dalekovod čiji desni sistem 2 pripada DV 110 kV TS 400/110/35 kV Lastva Grbaljska – TS 110/35/10 kV Kotor(Škaljari), a lijevi sistem 1 DV 110 kV Tivat – Kotor(Škaljari). Od početne tačke u TS Tivat do stubnog mesta broj 15 u naselu Trojice na jednosistemskom dalekovodu postavlja se zaštitno uže tipa OPGW (48 vlakana), a od stubnog mesta broj 15 do TS 110/35 kV Kotor (Škaljari) (96 vlakana) oba prečnika 15-16,0mm.Od stubnog mesta broj 15 do stubnog mesta broj 26 je dvosistemski vazdušni vod, a od stubnog mesta 26 do GIS postrojenja je dvosistemski



podzemni vod. Stub broj 26 je krajnji stub dvosistemskog vazdušnog voda na kome vazdušni vod prelazi na podzemni vod, pa je na stubu broj 26 potrebno ugraditi još dvije konzole za odvodnike prenapona.

#### 4.3.2 Svrha i opseg izgradnje

Izgradnjom dalekovoda DV 110 kV Tivat - Kotor, poboljšava se snabdjevanj električnom energijom i povećava pouzdanost napajanja konzumnog područja Kotora.

Zbog potrebe poboljšanja snabdjevanja električnom energijom i povećanja pouzdanosti napajanja konzumnog područja Kotora, nužno je izgraditi dalekovod 110 kV od TS 110/35 kV Tivat do TS 110/35/10 kV Kotor (Škaljari). Specifičnost dalekovoda se ogleda u tome što je jedan dio trase jednosistemski voda, drugi dio dvosistemski vod, a treći podzemni vod do ulaska u TS 110/35/10 kV Kotor (Škaljari).

Od TS 110/35 kV Tivat do stubnog mjesta br. 14 tj. do naselja Trojice, dalekovod je jednosistemski koji će se izgraditi na stubovima "S3", "A1-150" i "A1-120". Od naselja Trojice tj. od stuba br. 14(uključujući i ovaj stub) do stubnog mjesta br. 26 će biti dvosistemski dalekovod izgrađen na stubovima "SD", "AD 150" i "AD 120". Svi stubovi su tipski, čelično-rešetkasti, od proizvodača EMO Ohrid. Oblik stubova je "Jela" i "Bure". Na stubnom mjestu br. 26 izvršiće se prelazak sa nadzemnog voda trase dalekovoda DV 110 kV Tivat - Kotor na podzemni dio voda do TS 110/35/10 kV Kotor (Škaljari).

Od stubnog mjesta br. 14 tj. na potezu dvosistemskog voda lijevi sistem će biti projektovan za trasu dalekovoda DV 110 kV Tivat - Kotor, dok je desni sistem projektovan za prihvatanje dalekovoda DV 110 kV TS 400/110/35 kV Lastva Grbaljska - TS 110/35/10 kV Kotor (Škaljari). Za prepostavljeni ugao priključenja drugog sistema dalekovoda, u projektu je dat dokaz opravdanosti upotrebe tipskog stuba s obzirom da pravac iz kog dolazi i ugao koji zatvara DV 110 kV Lastva Grbaljska - Kotor rastereće stub i čini ga stabilnijim.

S obzirom da je u Projektnom zadatku naveden ukupan broj stubova 27., nakon detaljnog snimanja uzdužnog profila i sastanaka održanog u EPCG-e u Podgorici između Projektanata i Investitora, zaključeno je da se stub na nekadašnjem stubnom mjestu br. 12 može ukinuti, jer njegovim izbacivanje iz trase neće biti ugrožena sigurnosna udaljenost između DV 35 kV i DV 110 kV, a da se na sadašnjim stubnim mjestima br. 21 i br. 23 upgrade zatezni stubovi zbog izuzetno velikih negativnih gravitacionih sila i potrebe za postavljanjem velike težine tegova kako bi se uravnotežili izolatorski lanci.



Podgorica, decembar, 2013.god.

Stub na stubnom mjestu br. 16 je izmješten za cca 25 m, zbog povoljnije lokacije za izgradnju i nakon uvida u katastarsku dokumentaciju da se stub nalazi i dalje u istoj parceli u vlasništvu opštine Kotor.

Ukupan broj stubova nakon snimanja trase dalekovoda, crtanja uzdužnih profila, detaljnog sagledavanja trase i odobrenja Investitora je 26. Na zadnjem stubu br. 26 na kom nadzemni vod dalekovoda prelazi u podzemni će se izgraditi nosači odvodnika prenapona i kablovskih glava ispod samih konzola faznih provodnika. U rasponu između stubova br.1 - br.2 u toku snimanja situacije za Idejni projekta i dobijanja lokacijskih uslova nije bilo stambenog objekta, koji se može uočiti na uzdužnom profilu, a koji je Projektant snimio u toku snimanja uzdužnog profila za Glavni projekat.

S obzirom na nemogućnost izmještanja voda uslijed okruženosti budućeg dalekovoda DV 110 kV Tivat - Kotor dalekovodima DV 35kV, Projektant je usvojio stubove veće visine u ovom rasponu, čim su se zadovoljili propisi definisani Pravilnikom o izgradnji visokonaponskih vodova. Na dalekovodu "DV 110 kV Tivat - Kotor" od TS 110/35 kV Tivat do stuba br. 14, postaviti za fazne provodnike uže Al/Fe 3x240/40 mm<sup>2</sup>, a funkciju zaštitnog užeta će vršiti optički kabal OPGW- ASLHD(S)bb 24SMF&24NZDSF (AL2/A20SA 74/51-11).

Od stuba br. 14 (uključujući ovaj stub) postaviti za fazne provodnike uže Al/Fe 2x(3x240/40) mm<sup>2</sup>, a funkciju zaštitnog užeta će vršiti optički kabal OPGWASLH-D(S)bb 48SMF&48NZDSF (AL2/A20SA 74/43-10,5). U rasponu između portalnog stuba u TS 110/35 kV Tivat i stuba br. 1, pored planiranog optičkog užeta ugraditi i zemno uže Fe III 50 radi postizanja zahtjevane zone štićenja provodnika.

Za podzemni kabl koji se priključuje na stubno mjesto br. 26 odabran je kabl XLPE 6x(1x1000 Al / 95 Cu mm<sup>2</sup>), a za optički kabl odabran je A-DQ2Z(ZN)2Ysa 48 o.v.

Naprezanje provodnika na datoј trasi je usvojeno 8 daN/mm<sup>2</sup>, izuzev zateznog polja TS Tivat – stub br.1 i stub br.24 - stub br.26 gdje je usvojeno naprezanje 5 daN/mm<sup>2</sup>, zbog smanjivanja opterećenja na portalu i posljednjem stubu u trasi koji ima funkciju terminalnog stuba.

Izolaciju na stubovima tipa "Jela" i "Bure" sačinjavaju stakleni kapasti izolatori koji zadovoljavaju standarde IEC-672-3 (JUS N.A8. 302) grupa G-320.



### 4.3.3 Elementi dalekovoda

#### 4.3.3.1 Provodnici na dalekovodu – tehničke karakteristike

Na dalekovodu će se ugraditi provodnici prema standardima JUS N.C1.351/85 koji nose oznaku Al/Fe nazivnog presjeka 240/40 mm<sup>2</sup> sa odnosom aluminijuma i čelika 6:1. Karakteristike provodnika Al-Fe 240/40 mm<sup>2</sup> su:

- naziv provodnika		Al/Fe 240/40 mm <sup>2</sup>
- standard	JUS. N.C1.	351
- nazivni presjek	mm <sup>2</sup>	240/40
- računski presjek užeta aluminijum	mm <sup>2</sup>	243,00
čelik	mm <sup>2</sup>	39,50
ukupno	mm <sup>2</sup>	282,50
- broj i prečnik aluminijskih žica u plaštu	No/mm	26/3,45
- broj i prečnik čeličnih žica u plaštu	No/mm	7/2,68
- ukupan prečnik mm 21,90		
- podužna masa užeta	daN/m	0,987
- računska sila kidanja	daN	8646
- modul elastičnosti	daN/mm <sup>2</sup>	7700
- koeficijent linearne topotnog širenja	1/ <sup>o</sup> C	1,89 . 10-5
- podužna srednja aktivna elastična otpornost na 20 <sup>o</sup> C	Ω/km	0,1188

#### 4.3.3.2 Zaštitno uže na dalekovodu

Na dalekovodu od TS 110/35 kV Tivat do stubnog mjesta br. 14 će se ugraditi zaštitno uže koje nosi oznaku OPGW - ASLH-D(S)bb 24SMF&24NZDSF (AL2/A20SA 74/51-11). Karakteristike optičkog kabla su:

- naziv optičkog kabla		OPGW - ASLH-D(S)bb 24SMF&24NZDSF (AL2/A20SA 74/51-11)
- površina poprečnog centralnog	mm	1xØ3,50
- površina poprečnog preseka sloj 1	mm	5xØ3,25
- površina poprečnog preseka sloj 2	mm	15xØ2,50
- čelična tuba sa optičkim vlaknima	mm	2,85/3,25



- površina poprečnog preseka	mm <sup>2</sup>	124,7
- prečnik optičkog kabla	mm	15,00
- podužna masa optičkog kabla	daN/m	0,583
- izuzetno dozvoljeno naprezanje (UES 72%RTS) daN/mm <sup>2</sup>		52,56
- maksimalno dozvoljeno radno naprezanje daN/mm <sup>2</sup>		29,20
- svakodnevno naprezanje (EDS- 18%RTS) daN/mm <sup>2</sup>		13,14
- računska sila kidanja (RTS)	daN	9110
- moduo elastičnosti	daN/mm <sup>2</sup>	10000
- koeficijent toplotnog istezanja	1/K	16,4. 10-6
- struja kratkog spoja (1s,20-200°C)	kA	11,00
- podnosivi toplotni impuls	kA <sup>2</sup> s	122
- podužna otpornost	Ω/km	0,359
- standardna dužina za isporuku	m	4000
- temperaturni radni opseg	°C	-40 do +80

Na dalekovodu od TS 110/35 kV Tivat od stubnog mjesta br. 14 do stubnog mjesta br. 26 će se ugraditi zaštitno uže koje nosi oznaku OPGW – ASLHD (S) bb48SMF&48NZDSF (AL2/A20SA 74/43-10,5). Karakteristike optičkog kabla su:

- naziv optičkog kabla	OPGW - ASLH-D(S)bb 48SMF&48NZDSF (AL2/A20SA 74/43-10,5)	
- površina poprečnog centralni	mm	1xØ3,50
- površina poprečnog preseka sloj 1	mm	4xØ3,25
- površina poprečnog preseka sloj 2	mm	15xØ2,50
- čelična tuba sa optičkim vlaknima	mm	2x(2,85/3,25)
- površina poprečnog preseka	mm <sup>2</sup>	116,40
- prečnik optičkog kabla	mm	15,00
- podužna masa optičkog kabla	daN/m	0,549
- izuzetno dozvoljeno naprezanje (UES 72%RTS) daN/mm <sup>2</sup>		49,50
- maksimalno dozvoljeno radno naprezanje daN/mm <sup>2</sup>		27,50
- svakodnevno naprezanje (EDS- 18%RTS) daN/mm <sup>2</sup>		12,37
- računska sila kidanja (RTS)	daN	8000
- moduo elastičnosti	daN/mm <sup>2</sup>	9560
- koeficijent toplotnog istezanja	1/K	16,8. 10-6
- struja kratkog spoja (1s,20-200°C)	kA	10,50
- podnosivi toplotni impuls	kA <sup>2</sup> s	111,10
- podužna otpornost	Ω/km	0,371
- standardna dužina za isporuku	m	4000
- temperaturni radni opseg	°C	-40 do +80



Na dalekovodu od TS 110/35 kV Tivat do stubnog mjesta br. 1 će se pored planiranog optičkog zaštitnog užeta ugraditi zaštitno uže koje nosi oznaku Fe III 50, radi postizanja zone štićenja provodnika. Karakteristike optičkog kabla su:

Karakteristike zaštitnog zemnog užeta Fe III 50 su:

- naziv zemnog užeta		Fe III 50
- standard	JUS. N.C1.	702
- nazivni presjek	mm <sup>2</sup>	49,48
- prečnik užeta	mm	9
- težina užeta	daN/m	0,391
- računska sila kidanja (RTS)	daN	6158
- modul elastičnosti	daN/mm <sup>2</sup>	18000
- koeficijent toplotnog linearnog šrenja	1/ <sup>o</sup> C	1,1x 10 <sup>-5</sup>
- obračunski faktor za masu		7,091

#### 4.3.3.3 Fazni provodnici

##### *Tehnički podaci za ACSR Fazne provodnike*

ACSR Fazni provodnici će biti projektovani, odabrani i ispitivani tako da ispunjavaju električne i mehaničke zahtjeve, uključujući neophodnu zaštitu od zamora materijala uslijed vibracija, kao što je to određeno projektom trase i odgovarajućim standardima. Fazni provodnici će biti aluminijumska užad ojačana čeličnim jezgrom (odavde pa nadalje oznaka "ACSR") sa nominalnim poprečnim presjekom 240/40 mm<sup>2</sup>.

Odarbani fazni provodnik će u svakom pogledu biti u saglasnosti sa standardom JUS N.C1.351 ili odgovarajućim međunarodnim standardima kao što su: IEC 60 209, IEC 62 219, DIN 48 204 ili kao ASTM-B232 uključujući EN 50 182 gde je prethodni Fazni provodnik ACSR 240/40 naveden kao 243-ALI/39-ST1A uz detalje konstrukcije faznog provodnika i IEC 61 089 gde je ovaj fazni provodnik naveden kao 243-A1/S1A-26/7 uz navođenje konstrukcije faznog provodnika.

ACSR fazni provodnici biće proizvedeni od okruglog užeta aluminijuma i pocinkovanih čeličnih užadi. Al užad će imati ne manje od 99.5% čistoće (IEC 60 889), a pocinkovana čelična užad imaće I klasu pocinčavanja A (EN 50 189). Električna otpornost će biti u okviru vrednosti predefinisanih u EN 50 183 I EN 60 889, proračunata i izražena DC otpornošću faznog provodnika pri 20<sup>o</sup>C.

Nominalne zatezne čvrstoće računate prema EN 50 182 trebaju biti odgovarajuće za primanje opterećenja navedenih u ovoj Specifikaciji i Glavnom projektu sa odgovarajućim faktorima sigurnosti.



Čelično jezgro će biti premazano odgovarajućom mašću sa definisanim masom po jedinici dužine. Premaz mašću će biti izvršen prilikom umotavanja žila faznog provodnika. Upotrebljena mast mora biti već potvrđena u industrijskoj primeni, i standardno korištena za podmazivanje faznih provodnika i mora imati minimalnu temperaturu topljenja od 110°C. Umotavanje u žile svakog sloja će biti što je tešnje moguće, spoljašnji sloj će biti udesno umotan.

Ugovarač će podnijeti sertifikate analiza dajući procente i vrstu bilo kakvih nečistoća što se tiče metala od kojih se prave užad. Mjere predostrožnosti će se preduzeti prilikom proizvodnje, skladištenja i montaže čeličnog jezgra Al faznih provodnika u cilju sprečavanja mogućih primjesa bakra ili drugih materijala koji mogu negativno da utiču na aluminijum.

Izvršilac će napraviti Izveštaj o krivima vrijeme/istezanje za fazni provodnik, pri naznačenim dnevnim temperaturnim naprezanjima u koracima od 10%, počevši od 10% do 30% maksimalnog naprezanja, kao i krive naprezanje/istezanje provodnika, koje pokazuje istezanje tokom najmanje 10 godina.

Dužina faznih provodnika je navedena u Tabeli cijena i zasnovana je na horizontalnoj dužini trase. Izvođač će napraviti odstupanja prouzrokovana ugibima, varijacijama terena, strujnim mostovima, ostacima provodnika i sl. i uvrstiti ih u ponuđenu cenu.

### ***Fabrička prijemna ispitivanja***

Fabrička prijemna ispitivanja će se održavati uz dogovor sa Naručiocem, na osnovu, ranije odobrenog programa. Isporučilac će obavijestiti Naručioca, najmanje četiri sedmice pre nego što oprema bude spremna za transport, tako da Naručilac može da obezbijedi svoje osoblje koje će da prisustvuje fabričkim ispitivanjima. Nikakva oprema neće biti utovarena prije izvršenih fabričkih prijemnih ispitivanja, bez obzira da li će Naručilac prisustvovati ispitivanju ili ne. Izvršilac je obavezan da dostavi izveštaje o izvršenim fabričkim ispitivanjima.

### ***Nabavka i isporuka***

Prije isporuke opreme Izvršilac će dostaviti Naručiocu pregled sledećih podataka:

- Spisak sa podacima po bubenju, broju bubenja, tačnoj dužini, neto i bruto težini. Dužina će uzeti u obzir ugibe, spojnice, strujne mostove i sl. Bubanj faznog provodnika, treba, u potpunosti da prati sve odgovarajuće podatke iz Tehničke tabele i standarde navedene ovdje i posle: JUS N.C1.351, DIN 48391 ili ekvivalentne.
- Obezbeđenje transportnih oznaka i sl. koje ispunjavaju zahtjeve ovakve nabavke i odgovarajuće standarde



Fazni provodnici će biti isporučeni na bubenjevima koji su od odgovarajućeg materijala prema B.S. 1559 ili drugim prihvaćenim standardima za njihovu izradu. Takvi bubenjevi treba da omoguće da se fazni provodnici bez teškoća odmotavaju, a dužine tolike da se užadima može lako rukovati. Bubenjevi će biti označeni tipom, veličinom i dužinom faznog provodnika na samom bubenju, ident. brojem Projekta, adresom Naručioca, i takođe strelicom koja pokazuje tačan smjer odmotavanja od mjesta do mjesta. Drveni bubenjevi i daske će biti zaštićeni priznatim metodama od uticaja gljivica i termita. Plastični ili sličan materijal će biti postavljen izmedju bubenja i motalice.

Ispraznjeni bubenjevi, ako nije naglašeno da se vraćaju proizvođaču, smatraće se svojinom Izvršioca, koji će biti i odgovoran za njihovo odlaganje.

### ***Elektromontaža provodnika***

Elektromontažni radovi mogu početi nakon 28 dana od završetka betoniranja temelja zateznih stubova, odnosno kada beton postigne 90% propisane čvrstoće za nosive stubove.

Najkasnije mjesec dana prije planiranog početka elektromontažnih radova Izvršioc će Naručiocu dostaviti na saglasnost plan elektromontaže, koji treba da sadrži lokacije bubenjeva i mašina, predlog mjesta za ugradnju nastavnih spojnica, način osiguravanja stubova u pauzama izvođenja radova, podatke o maksimalnim silama koje će biti korištene u toku rada sa sajлом i provodnikom, način izvršenja radova na mjestima ukrštanja sa objektima, trajanje beznaponskih stanja pojedinih vodova i sl. Prilikom planiranja dužina provodnika na bubenjevima, kao i prilikom izrade plana elektromontaže uzeti u obzir da nastavljanje provodnika nije dozvoljeno na prelazima preko puteva, rijeka, NN i VN vodova. Nastavljanje provodnika mora biti udaljeno najmanje 10 m od nosive stezaljke, odnosno od kompresione zatezne spojnice.

Izvršilac mora da obrati posebnu pažnju kako prilikom izvođenja radova ne bi došlo oštećenja provodnika, kao i da spriječi svaki njegov kontakt sa objektima u trasi, a i sa zemljom. Prilikom ovih radova provodnik treba da je što je niže moguće, uz zadovoljenje uslova sigurnosnih udaljenosti od objekata, a da pri tome sila zatezanja ne prelazi 75% projektovane sile. Opravka provodnika se ne dozvoljava bez prethodne saglasnosti Naručioca, a biće dozvoljena samo u ekstremnim situacijama i obaviće sa kompresionim spojnicama za popravak užeta.

Zatezanje provodnika je potrebno izvršiti uz korekciju temperature od 10°C, a nakon zatezanja provodnik mora da ostane u koturačama prije klemovanja najmanje 24 sata. Zatezanje, viziranje i klemovanje se obavlja u vidnom dijelu dana i bez jakog vjetra ili drugih klimatskih uslova koji mogu uticati na kvalitet ovih radova.



Tolerancija ugiba u (m) je  $0,01 \times$  ugib (m), ali ne više od 0,15 m, uz uslov da je ista za sve provodnike i da ne ugrožava sigurnosne visine i udaljenosti.

#### **4.3.3.4 Fiber-optički zaštitni provodnik (OPGW)**

Optički zaštitni provodnik je metalizirani nadzemni provodnik koji sadrži optička vlakna. On predstavlja najbolje rješenje za ugradnju na novim dalekovodima ili kada se mijenja postojeće zaštitno uže. Ovo zaštitno uže ima dvije funkcije: da štiti fazne provodnike od atmosferskih pražnjenja i da obezbijedi posebne uslove za prenos telekomunikacionih signala.

Projektnim zadatkom, predviđeno je da se izvrši projektovanje, nabavka i ugradnja OPGW i pripadajuće ovjesne i spojne opreme od TS Kotor do TS Tivat (do optičkog razdjelnika). Na dijelu dalekovoda sa jednosistemskim stubovima potrebno je 48 vlakana, dok su na dvosistemskoj dionici neophodna 96 optičkih vlakana, zbog činjenice da je optičku vezu potrebno imati i sa budućom TS Lastva.

#### ***Podaci vezani za optička vlakna***

Fizička svojstva i zahtjevi vezani za optička vlakna dati su u Tabeli tehničkih podataka i sledećoj tabeli:

Stavka	Traženo	Jedinica mjeru	Traženi podaci	Garantovano
1	OPTIČKO ZEMLJOVODNO UŽE – OPGW			
1.1.	Osnovne karakteristike			
.1.	Standardi			
.2.	a) za optički kabal		IEC 60 794-1 IEC 60794-1-E3 IEC 60794-1-E4	
.3.	b) za žice		IEC 60104A IEC 61232	
.4.	c) za OPGW		IEEE 1138 IEC 60794-4-1	
.5.	d) za OPGW namotaje		BS 1559, DIN 48391	
.6.	Ukupan broj vlakana		48 / 96	
.7.	Broj vlakana tipa ITU-T G.652 D		24 / 48	
.8.	Broj vlakana tipa		24 / 48	



	ITU-T G.655 C			
1.2.	Karakteristike vlakna tipa ITU-T G.652 D			
.1.	Proizvođač			
.2.	Mjesto proizvodnje			
.3.	Tip vlakna			
.4.	Standardi		ITU-T G.652.D IEC 60793-1 & 2 IEC 6062221	
.5.	Radna talasna dužina	nm	1310 – 1550 - 1625	
.6.	Materijal optičkog vlakna			
.7.	Prečnik moda prostiranja na 1310 nm	µm	(9.1-9.2) ± 0.5	
.8.	Koeficijant slabljenja	dB/km		
.8.1.	na 1310 nm		≤ 0.35	
.8.2.	na 1550 nm		≤ 0.22	
.8.3.	na 1625 nm		≤ 0.25	
.9.	Koeficijant hromatske disperzije	ps/nm km		
.9.1.	• na 1288 nm - 1339 nm		≤ 3.5	
.9.2.	• na 1550 nm		≤ 18	
.10.	Gradijent hromatske disperzije na talasnoj dužini sa nultom hromatskom disperzijom	ps/nm <sup>2</sup> km	≤ 0.092	
.11.	Opseg sa nultom disperzijom	nm	1300 - 1322	
.12.	Granična talasna dužina	nm	≤ 1260	
.13.	Maksimalna varijacija slabljenja na temperaturnom opsegu od -40° C to +80° C	dB/km	± 0.05	
.14.	Greška koncentričnosti jezgra i omotača	µm	≤ 0,8	
.15.	Prečnik omotača	µm	125 ±1	
.16.	Necirkularnost omotača	%	≤ 1.0	
.17.	Materijal primarne zaštite		min dupla zaštita	
.18.	Prečnik primarne zaštite	µm	(242-245) ± 7	
.19.	Greška koncentričnosti primarne zaštite	µm	< 12	
.20.	Slabljenje diskretnе tačke			
.20.1.	• na 1310 nm	dB	≤ 0.05	



.20.2.	• na 1550 nm	dB	$\leq 0.05$	
.21.	Maksimalno povećanje slabljenja u okviru opsega 1285-1330 nm u odnosu na referentnu talasnu dužinu od 1310 nm	dB/km	$\leq 0.035$	
.22.	Maksimalno povećanje slabljenja u okviru opsega 1525-1575 nm u odnosu na referentnu talasnu dužinu od 1550 nm	dB/km	$\leq 0.02$	
.23.	Koeficijent disperzije polarizacionog moda	ps/km <sup>1/2</sup>	$\leq 0.2$	
.24.	Koeficijent disperzije polarizacionog moda – PMDQ - LDV	ps/km <sup>1/2</sup>	$\leq 0.1$	
.25.	Dozvoljeni radijus savijanja	mm	30	
.26.	Izvještaj sa tipskih testova		DA	
1.3.	Karakteristike ITU-T G.655 C			
.1.	Proizvođač			
.2.	Mjesto proizvodnje			
.3.	Tip vlakna			
.4.	Standardi		ITU-T G.655.C IEC 60793-1 & 2 IEC 6062221	
.5.	Radna talasna dužina	nm	1450 – 1550 - 1625	
.6.	Materijal optičkog vlakna			
.7.	Prečnik moda prostiranja na 1550 nm	µm	(8.6-9.2) ± 0.5	
.8.	Efektivni dio jezgra vlakna na 1550 nm	µm <sup>2</sup>	> 60	
.9.	Koeficijant slabljenja	dB/km		
.9.1.	- na 1383 nm (water peak)			
.9.2.	- na 1450 nm			
.9.3.	- ana 1550 nm		$\leq 0.22$	
.9.4.	- na 1625 nm		$\leq 0.25$	
.10.	Koeficijant hromatske disperzije			
.10.1.	• na 1530 nm - 1565 nm	ps/nm km	5.5-10	
.10.2.	• na 1550 nm - 1625 nm	ps/nm km	6.9-13.4	



.11.	Gradijent hromatske disperzije na talasnoj dužini 1550nm	ps/nm <sup>2</sup> km	≤ 0.060	
.12.	cut-off talasna dužina	nm	≤ 1430	
.13.	Maksimalna varijacija slabljenja na temperaturnom opsegu od -40° C do +80° C	dB/km	± 0.05	
.14.	Greška koncentričnosti jezgra i omotača	µm	≤ 0.6	
.15.	Prečnik omotača	µm	125 ±1	
.16.	Necirkularnost omotača	%	≤ 1.0	
.17.	Materijal primarne zaštite		min dupla zaštita	
.18.	Prečnik primarne zaštite	µm	(242-245) ± 7	
.19.	Greška koncentričnosti primarne zaštite	µm	< 12	
.20.	Slabljenje diskretnе tačke na 1550nm	dB	≤ 0.050	
.21.	Koeficijent disperzije polarizacionog moda	ps/km	≤ 0.1	
.22.	Koeficijent disperzije polarizacionog moda – PMDQ - LDV	ps/km <sup>1/2</sup>	≤ 0.04	
.23.	Dozvoljeni radius savijanja	mm	30	
.24.	Izvještaj sa tipskih testova		DA	

### **Zahtjevi za fiber-optički zaštitni provodnik**

Za kompletan zaštitni fiber-optički provodnik (OPGW) postoje posebni zahtjevi koji podrazumijevaju da optička vlakna moraju biti ubačena u zaštitno uže i da su potpuno zaštićena od uticaja vlage. Projekat vlakana je i zasnovan na labavoj vezi sa nerđajućom čeličnom tubom, kao sredstvom zaštite vlakana, pri čemu će tube vlakana i međuprostori biti ispunjeni vodotpornim gelom. Vlakna u tubi su različitih boja, sve prema IEC 60304. Vlakna moraju biti zaštićena od uticaja vetra, vibracija, mehaničkih dejstava, tokom montaže, pogona i održavanja. Takođe ona moraju izdržati naprezanja i ekstremna izlaganja temperaturama, uzrokovanih strujama kratkog spoja kroz zaštitno uže. Vlakna se moraju očuvati od uticaja naprezanja tokom montaže, pogona i održavanja.

U cilju minimiziranja pukotinskih korozija između provodnika zaštitnog užeta, kao i termičkog uticaja usled atmosferskog pražnjenja, sami provodnici moraju biti minimalnog prečnika 3 mm, a zahtjeva se i upotreba zaštitne masti. Zahtijevaju se minimalno 2 sloja provodnika, a tuba vlakana ne smije biti na vanjskom sloju. Upotrijebljena mast mora biti priznata u upotrebi u industriji, uobičajeno korištena za podmazivanje provodnika i mora imati min. temp. topljenja 110°C. Centralna (jedna žica) i žice u prvom sloju će biti Aluminijumom presvučene čelične (ACS, A20SA). U prvom sloju, zajedno sa ACS žicama će biti postavljena nerđajuća čelična tuba sa 48



vlakana. U drugom, vanjskom sloju će biti i žice od legure aluminijuma (Al2). S obzirom na sve veće struje kratkih spojeva uzrokovane povećanim zahtjevima za proizvodnjom i potrošnjom električne energije, OPGW bi trebalo da ima prečnik oko 15-16 mm. Isto treba dokazati termičkom provjerom u okviru Glavnog projekta.

Ugib i naprezanje OPGW užeta treba da ispunjava zahtjeve navedene u sljedećem poglavlju, gdje se naglašava da ugib OPGW užeta mora da bude manji od ugiba faznih provodnika. Maksimalna najmanja i najveća svakodnevna naprezanja će biti ograničena na 18% od UTS vrednosti, što će obezbijediti da se oštećenja uslijed zamora materijala, prizrokovana vibracijama, ne pojave tokom radnog veka dalekovoda. Odgovarajući prigušivači vibracija biće montirani u skladu sa preporukama proizvođača.

### ***Standardi i Oznake***

OPWG provodnik i komponente za isti, će biti u saglasnosti sa zahtjevima najnovijih revizija sljedećih standarda, Publikacija i Oznaka:

a) The International Telecommunication Union (ITU):

ITU-TG.652 - Characteristics of a single-mode optical fibre cable

ITU-TG. 651 - Characteristics of a multi-mode optical fibre cable

b) The International Electro-technical Commission (IEC)

IEC 60793-1-1 - Optical Fibres Part 1: Generic Specification

IEC 60793-2 - Optical Fibres Part 1: Product Specification

IEC 60794-1-1 - Optical Fibres Cables Part 1: Generic Specification

IEC 60794-4-1 - Optical Fibres Cables Part 4: Aerial Cable Specification

c) Ostali Standardi

EN 50183 – Provodnici od Aluminium i Aluminium legura

EN 61232 - Aluminium -presvučeni čelični provodnici (ACS)

ASTM B399 -Specifikacije za Provodnike od Aluminium – legure 6201 - T81 za elektro svrhe.

IEEE 1138 - Standardna Konstrukcija Composite Fibre Optic Ground Wire (OPGW) za upotrebu u el. DV

### ***Fiber-optički podzemni kabl***

Podzemni optički kabl za zgradu privoda u TS Tivat sadrži 48 optičkih vlakana 24 SMF (ITU-T G.652.D) + 24 NZDSF (ITU-T G.655.C), u TS adresi 96 optičkih vlakana 48 SMF (ITU-T G.652.D) + 48 NZDSF (ITU-T G.655.C) Maksimalna sila vučenja kabla prilikom instalacije iznosi 250-300 daN. Uz podzemni optički kabl treba predvidjeti i



Podgorica, decembar, 2013.god.

zaštitne alkaten cijevi Ø40 mm i potreban materijal za polaganje podzemnog optičkog kabla .

### ***Obezbjedenje kvaliteta***

Naručilac će prihvati samo opremu dokazanog kvaliteta, od proizvođača koji imaju tradiciju uspješne proizvodnje i isporuke OPGW-a i dodatne opreme, a koja je montirana u uslovima sličnim onim u Crnoj Gori. Dokaz takvih iskustava mora biti predočen prije dodjele ugovora.

Ponuđač je u obavezi da dostavi sljedeće informacije:

- Detaljan program ispitivanja koji će biti izveden tokom proizvodnje i preuzimanja;
- Detaljne mjere predostrožnosti koje će biti primijenjene tokom projektovanja kabla, u cilju sprečavanja prodiranja vlage ka optičkim vlaknima
- Sve kontrole i ispitivanja u saglasnosti sa Standardima i Publikacijama; a naročito ona navedena u IEEE Standardima 1138;
- Izveštaje sa svih izvedenih ispitivanja;
- Detaljna uputstva vezana za izvedbu optičkih spojnika.

### ***Zahtjevi za nabavku OPGW zaštitnog užeta***

Po dodjeli ugovora Ugovarač će dostaviti Naručiocu na pregled sljedeće podatke:

- Crteže koji prikazuju konstrukciju, dimenzije, standarde i detalje svih vrsta roba koje se isporučuju;
- Spisak po bubenju, broju bubenjeva, veličini kablova, tačnoj dužini, neto i bruto težini. Dužina će uzeti u obzir ugibe, spojnice, ispuste na mjestima spajanja, itd;
- Uputstva/Priručnike za instalaciju i spajanje
- Izveštaje sa tipskih ispitivanja i potvrde o saglasnosti sa tipskim ispitivanja navedenim u Standardima, Publikacijama i Oznakama.
- Izvođač će dostaviti Priručnike /Uputstva za montažu, a naročito popravku i spajanje OPWG.

### ***Spojna oprema za OPGW kabal***

Izvršilac će isprojektovati i završiti sve poslove vezane za OPGW osnovnu i prateću opremu. Ovo će uključiti, ali se ne i ograničiti, na prigušivače vibracija, opremu za nosive i za zatezne stubove, spojne kutije, veze za uzemljenje stubova i pričvršćenje za donje dijelove stubova.

---



Mora biti primijenjena spojna oprema koja neće biti podložna bilo kakvom bočnom lomljenju kablova. Treba se primjenjivati zavojna spojna oprema, koja omogućava da se pritisci na kabl rasporede po cijelom obimu kabla, i time se izbjegne bilo kakvo izvijanje ili deformacija OPGW kabla. Izvršilac će obezbijediti da se primjenom bilo koje od predloženih spojnih oprema ne dovede do smanjenja kvaliteta provodnosti fiber-optičkog kabla.

Svi spojevi optičkih vlakana će biti izvršeni lučnim spajanjem, a svaki potpun spoj će biti smješten u zaštitne, vodoootporne spojne kutije, koje će biti smještene na pojascicima stubova, na visini ne manjoj od 5 m od tla. Spojne kutije će imati kapacitet od 48(odnosno 96) jednostruko spojenih vlakana i imaće rezervno vlakno za barem jedno prespajanje. Kutija će uključivati svu prateću opremu koja je potrebna, kao što su nosači spojnica, uređaji za smanjenje naprezanja i samoljepljive oznake. Sama kutija će biti opremljena zarezima za montažu na stub i biti napravljena od nerđajućeg čelika otpornog na kisjelinu, i pokrivena za vanjsku upotrebu. Radni vijek kutije treba da je duži od radnog vijeka OPGW kabla.

Dodatna dužina od cca 1.5 m OPGW kabla će biti ostavljena oko kutije za ponovna spajanja. Kabl koji ide ka i od kutije će biti privezan za stub u rastojanjima od 1 m. Rupe za provlačenje kabla će biti prečnika prilagođenom prečniku samog OPGW kabla i biće vodozaptivne.

### ***Mjerenja pri izvođenju radova***

Pri izvođenju radova Izvršilac je dužan da vrši sljedeća mjerenja:

- temperature
- vučne sile
- ugiba i naprezanja prilikom zatezanja OPGW-užeta
- slabljenja na spojevima prilikom spajanja optičkih vlakana.

Sva pomenuta mjerenja se upisuju u građevinski dnevnik i ovjerava ih nadzorni organ Naručioca.

### ***Razvlačenje i zatezanje OPGW kabla***

U okviru plana elektromontažnih radova, Izvršilac mora da dostavi Naručiocu i plan razvlačenja OPGW na odobrenje. Plan mora da sadrži termine, opise metoda razvlačenja, privremenog ankerisanja stubova, obezbjedenje prelaza objekata, plan privremenog uzemljavanja metalnih alata, mašina i pribora za montažu, ljudstvo potrebno za realizaciju posla i spisak alata i opreme sa štampanim instrukcijama.

---



Podgorica, decembar, 2013.god.

Pored toga, prije početka razvlačenja u bilo kojoj sekciji za montažu, Izvršilac mora da dostavi Naručiocu detalje o samoj sekciji, o lokacijama kočnice sa bubnjevima i vučne mašine, privremenom ankerisanju, ukrštanjima i obezbjedenju objekata, nastavljanju i dužini optičkog zaštitnog užeta za montažu.

Izvršilac mora da obavi sve neophodne specijalne pripreme za razvlačenje i zatezanje OPGW kabla na mjestima ukrštanja sa voćnjacima, plantažama, baštama, i drugom zemljištu gdje montaža ne može da se izvede na uobičajeni način. Nikakvi dodatni troškovi neće biti priznati za posebno rukovanje materijalom ili bilo kakve mjere predostrožnosti u takvim situacijama. Nikakvi dodatni troškovi neće biti priznati za specijalne prelaze, kao što su prelazi preko energetskih vodova, puteva, kultivisanih ili izgrađenih površina.

Izvođač mora da koristi alate i opremu samo takvog tipa koja neće dovesti do oštećenja optičkog kabla. Oprema za montažu mora zadržati najbolje radne perfomanse u svim klimatskim uslovima koji vladaju u Crnoj Gori.

Razvlačenje OPGW kabla i aktivnosti u vezi sa tim, moraju se obavljati samo za vrijeme dnevne vidljivosti. Temperaturni opseg za izvođenje radova je -10°C do +35°C. Radovi se moraju prekinuti u slučaju grmljavinske aktivnosti, jakog vjetra i padavina. Radi koordiniranja operacija, za svo vrijeme razvlačenja i zatezanja mora se održavati radio veza ili neki drugi odabrani vid komunikacije.

Rukovodilac radova odgovoran je da osigura da se montažni radovi sve vrijeme odvijaju po pravilnoj proceduri. Nadzorni inženjer Naručioca mora da prekontroliše mjernu i zaštitnu opremu prije početka radova.

Razvlačenje OPGW kabla obuhvata:

- radove na razvlačenju vučne sajle
- ubacivanje vučne sajle u koturače
- razvlačenje OPGW-kabla
- zatezanje i dovođenje u stanje prema tabelama ugiba.

Za radove na razvlačenju OPGW kabla moraju se poštovati sljedeći tehnički uslovi:

- Temperaturni opseg za izvođenje radova iznosi od -10°C do +35°C
  - Za izvođenje ovih radova neophodno je koristiti vučnu mašinu i kočnicu,
  - Za kontrolu vučne sile i sile zatezanja Izvršilac mora obezbijediti odgovarajući dinamometar i registrator sile
  - Za mjerjenje ugiba Izvođač mora obezbijediti odgovarajući termometar, teodolite ili druge geodetske instrumente i potrebne markere
  - Mašine se postavljaju minimalno na udaljenosti dvostruko većoj od visine prvog stuba.
- 



- Obavezno je ankerisanje mašina prilikom izvođenja radova
- Nije obavezno ankerisanje prvih zateznih stubova prije početka radova
- Obavezno je ankerisanje nosnih stubova, ako se preko njih vrši razvlačenje i zatezanje užeta
- Prilikom izvođenja radova obavezno se vrši uzemljavanje faznih provodnika na sekciji na kojoj se vrši montaža. Poželjno je i uzemljavanje mašina odnosno vučnog užeta uz pomoć odgovarajućih setova za uzemljenje.
- Brzina razvlačenja mora biti u saglasnosti sa preporukama proizvođača, maksimalno do 100 m/min.

Prilikom prolaska spojeva OPGW-vučno užeta kroz koturače, obavezno je smanjenje brzine razvlačenja, naročito kod ugaonih stubova, kako bi se eliminisala dinamička naprezanja OPGW užeta, a Izvršilac će obezbijediti da u blizini stubova i ukrštanja značajnijih objekata budu radnici koji će pratiti vučenje i koji će imati pouzdanu vezu sa rukovodiocem radova i rukovaocima radnih mašina

Spoj OPGW-sajla obavezno izvesti pomoću „čarapice“, koja je propisno osigurana od izvlačenja i antirotirajućeg elementa.

Prilikom razvlačenja užeta potrebno je registrovati vučnu silu. Protokol o registraciji vučne sile ovjerava Nadzorni organ. Vučnu silu podesiti tako da po mogućnosti vučni i OPGW kabal prilikom razvlačenja ne padaju ispod visine faznih provodnika, a ako je to neophodno da visina iznad ukrštanih objekata i tla ne bude manja od 2-3 m. Vučna sila prilikom razvlačenja ne smije preći 25% prekidne sile kabla.

Nakon razvlačenja OPGW-uže smije ostati u koturačama najviše 24 sata u normalnim uslovima, a najviše 72 sata u slučaju ekstremnih vremenskih uslova ili potrebe da se vod hitno uključi u pogon.

Temperaturni pomak za montažu OPGW-užeta iznosi  $-10^{\circ}\text{C}$ , pri čemu se mjeruje temperatura mora obavezno vršiti pomoću termometra izloženog sunčevom zračenju. Poželjno je korištenje specijalnih termometara koji simuliraju uslove zagrijevanja užeta. Zahtijevana tačnost mjerena temperature užeta iznosi  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ . Prilikom zatezanja obavezno je vršiti mjerene ugiba u svim zateznim poljima, a broj raspona u kojima se vrši mjereno je dat u tabeli. Dozvoljeno odstupanje iznosi  $\pm 0,1 \text{ m}$  u odnosu na vrijednosti iz tabele ugiba za odgovarajuću temperaturu.

Zatezanje užeta se ne dozvoljava za vrijeme jakog vjetra, ili drugih nepovoljnih vremenskih uslova koji mogu ometati tačnost razvlačenja.

---



Broj raspona u zateznom polju	Broj raspona u kojima se vrši mjerjenje	Rasponi u kojima se vrši mjerjenje
$\leq 3$	$\geq 1$	Raspon približan idealnom
$\leq 6$	$\geq 2$	Raspon približan idealnom I zadnji raspon
$\geq 7$	$\geq 3$	Raspon približan idealnom u sredini zateznog polja i rasponi na krajevima zateznog polja

### ***Radovi na instalaciji optičkih spojnih kutija***

Instalacija optičkih spojnih kutija na stubovima u trasi dalekovoda će se izvoditi saglasno uputstvu proizvođača, a podrazumijevaće:

- Uređenje spustova niz stub i postavljanje stezaljki za spustove uz poštovanje zahtjeva za minimalnim radijusom savijanja OPGW kabla
- Pripremu OPGW kabla za uvođenje u spojnu kutiju, uz montažu zaštite od prodora vlage u spojnu kutiju
- Čišćenje i propisno spajanje optičkih vlakana pomoću uređaja za spajanje. Spajaju se sva vlakna. Broj spojeva po spojnoj kutiji iznosi 48 (24 SMF + 24 NZDSF) odnosno 96 (48 SMF + 48 NZDSF).
- Postavljanje zaštite spojeva
- Propisno postavljanje spojeva u kasete u spojnoj kutiji
- Sklapanje spojne kutije i njeno učvršćenje za konstrukciju stuba
- Spojne kutije na stubovima u trasi dalekovoda se postavljaju tako da OPGW kabal koji se uvodi u spojnu kutiju bude minimalno na visini od 5 m iznad zemlje i minimalno 3-5 m ispod strujnih mostova na faznim provodnicima. Prečnik savijanja OPGW kabla pri uvođenju u spojnu kutiju ne smije biti manji od 1 m.

### ***Instalacija opreme u trafostanici***

Instalacija opreme u trafostanici podrazumijeva:

- Nabavku alkaten cijevi  $\varnothing 40$  mm i potrebnog materijala za polaganje podzemnog optičkog kabla u objektima
- Iskop kanala za polaganje podzemnog optičkog kabla od stuba 27 do prostorije za smještaj TK opreme, tamo gdje se ne mogu iskoristiti postojeći kanali



- Postavljanje alkaten cijevi
- Provlačenje podzemnog optičkog kabla kroz alkaten cijevi
- Propisno označavanje kanala za podzemni optički kabl
- Zatvaranje, odnosno zatrpanje kanala nakon provlačenja podzemnog optičkog kabla
- Sklapanje ODF-a i postavljanje u odgovarajući ormar
- Pripremu podzemnog optičkog kabla za spajanje u ODF-u. Spajaju se sva vlakna.
- Spajanje vlakana i postavljanje odgovarajućih zaštita

Polaganje podzemnog optičkog kabla se vrši od stuba 27 do prostorije za smještaj telekomunikacione opreme u trafostanici. Za polaganje podzemnog optičkog kabla koriste se postojeći kablovski kanali za komandno-signalne kable, tamo gdje oni postoje. Tamo gdje ne postoje kablovski kanali vrši se iskop kanala dubine 80 i širine 40 cm. Dužine dionica za iskop iznosi 60 m.

Iskop se vrši ručno ili mašinski. Zemljište na kome treba vršiti iskop pretežno je III i IV kategorije. Nije predviđen iskop miniranjem. Unutar komandno-pogonskih zgrada biće potrebno postavljanje mikrokanala i bušenje pregradnih i vanjskih zidova. Dužine polaganja kablova unutar zgrada iznose 20 do 50 m. U TS Tivat dužina podzemnog kabla je od portala do TS je oko 50m i kroz postrojenje od 20 do 50m.

U pripremljeni kabl postavlja se alkaten cijev prečnika 40 mm. Kroz alkaten cijev se provlači podzemni optički kabal uz pomoć sajle - ručno ili mašinski, korišćenjem maštine za uduvavanje pod pritiskom. Poželjno je uduvavanje kabla pod pritiskom.

Pri ukrštanju podzemnog optičkog kabla sa energetskim kablovima treba ispoštovati sljedeće minimalne vertikalne udaljenosti:

- 50 cm od kablova nazivnog napona većeg od 250 V
- 30 cm za kable na nazivnog napona do 250 V

Na mjestu ukrštanja alkaten cijev treba zaštititi pomoću PVC cijevi dužine 2-3 m. Obilježavanje trase podzemnog optičkog kabla, izvan postojeće kablovske kanalizacije se vrši pomoću betonskih biljega sa oznakom "TO".



### ***Funkcionalna ispitivanja***

Funkcionalna ispitivanja optičkog spojnog puta podrazumijevaju sljedeće:

- mjerena slabljenja svih SMF vlakana optičkim reflektometrom na talasnim dužinama 1310 i 1550 nm
- mjerena slabljenja svih NZDSF vlakana optičkim reflektometrom na talasnim dužinama 1550 i 1625 nm
- mjerene ukupnog slabljenja svih vlakana power-metrom
- mjerena se vrše u obje krajnje tačke
- izrada odgovarajućeg izvještaja

Ispitivanja uključuju kompletna mjerena nakon instalacije, a prije internog tehničkog pregleda, i kontrolna mjerena u toku internog tehničkog pregleda, kontrolna mjerena u toku prve godine garantnog perioda (sezonska mjerena) i na kraju garantnog perioda.

Spajanje optičkih vlakana i mjerena se vrši prema sljedećim tehničkim uslovima:

Prosječna vrijednost slabljenja na spojevima na optičkom spojnom putu ili na regeneratorskoj dionici ne smije biti veća od 0,1 dB, s tim da maksimalna vrijednost ne smije preći 0,25 dB, prilikom mjerena na talasnoj dužini 1310 nm. Prilikom mjerena na talasnoj dužini 1550 i 1625 nm dobijena vrijednost slabljenja na spoju ne smije biti veća od 0,05 dB u odnosu na vrijednost dobijenu pri mjerenu na talasnoj dužini 1310 nm. Ukoliko je vrijednost slabljenja spoja nekog vlakna veća od 0,25 dB vlakno se prekida i spajanje se ponavlja. Ako se poslije tri spajanja ne dobije zadovoljavajuća vrijednost, spajanje spornog vlakna se prekida i spajaju se ostala vlakna. U slučaju da se na ostalim vlaknima postignu zadovoljavajuće vrijednosti slabljenja, spajanje na spornom spoju se ponavlja do još maksimalno šest pokušaja. Ukoliko se i nakon toga ne dobiju zadovoljavajuće vrijednosti slabljenja spajanje se dalje ne ponavlja, a u protokolu o mjerenu se posebno registruje da je dobijena vrijednost veća od propisane. U ovim slučajevima potrebno je ispitati uzrok nedozvoljenog velikog slabljenja. Uređaj za spajanje optičkih vlakana mora imati programsku podršku za spajanje SMF vlakana (ITU-T G.652.D) i NZDSF vlakana (ITU-T G.655.C). Prilikom spajanja optičkih vlakana vodi se građevinski dnevnik u koji se upisuju vrijednosti izmjerena slabljenja i broj pokušaja spajanja.



#### **4.3.3.5 Izolatorski lanci, ovjesna i spojna oprema**

Izolatorski lanci će se sastojati od kapastih izolatora i ovjesne opreme prema karakteristikama datim u Projektnom zadatku i tabeli tehničkih podataka.

Proizvođač izolatora kao i ovjesne i spojne opreme mora da ima najmanje 15 godina iskustva u proizvodnji.

Sav materijal mora biti bez nabora, pukotina i drugih vanjskih i unutrašnjih defekata koji mogu uticati na njihovu izdržljivost, provodnost, trajnost ili mogućnost upotrebe. Svi materijali će biti kontrolisani i ispitivani u cijelosti u smislu potvrđivanja saglasnosti sa zahtjevima Specifikacije, što će biti potvrđeno tipskim testovima i fabričkim ispitivanjima.

##### **Tipska Ispitivanja**

Tipske testove dostaviti uz ponudu.

##### **Fabrička prijemna ispitivanja**

Fabrička prijemna ispitivanja će se održavati uz dogovor sa Naručiocem, na osnovu, ranije odobrenog programa. Isporučilac će obavijestiti Naručioca, najmanje četiri sedmice pre nego što oprema bude spremna za transport, tako da Naručilac može da obezbijedi svoje osoblje koje će da prisustvuje fabričkim ispitivanjima. Nikakva oprema neće biti utovarena prije izvršenih fabričkih prijemnih ispitivanja, bez obzira da li će Naručilac prisustvovati ispitivanju ili ne.

Izvršilac je obavezan da dostavi izvještaje o izvršenim fabričkim ispitivanjima.

Izolatorski lanci će biti formirani standardnim spojem izolator-ovjesna oprema (prema IEC 372 I IEC 120) 16A. Element za vezanje ovjesne opreme i izolatorskog lanca na svim tipovima stubova odnosno svim tipovima izolatorskih lanaca treba da bude zastavica.

##### **Nosiva Stezaljka**

Nosiva stezaljka će biti laka i slobodnonjišuća u vertikalnoj ravni. Osa njihanja će biti blizu osa faznih provodnika. Brazda faznog provodnika će biti zvonasto otvorena na oba kraja. Brazda će biti bez nepravilnosti i krajeva koji šrče prema spolja. Ona će biti skrojena da odgovara da fazni provodnik može da ima ugao zakretanja od najmanje 25°. Stezni pritisak na fazni provodnik neće biti prisutan blizu krajeva nosećih brazda stezaljke na mestima gde su naprezanja na savijanje faznih provodnika jaka. Stezni zavrtnji će biti obezbijedeni spravama sa zaključavanjem. Izvedba stezaljke će biti takva da dozvoljava montiranje dodatnih uređaja za rasterećenje težine tamo gde je to potrebno.



Noseće zavešenje za OPGW sastoji se od noseće viseće stezaljke sa neoprenskim uloškom i zaštitnom (nosećom) spiralom koja je preko G nosača pričvršćena na konzolu. Spirala se sastoji od preformiranih pruteva zajedno sa zavrsecima od aluminijumske legure ili čelika. Treba da odgovara prečniku užeta. Zatezno zavešenje sastavljeno je od zatezne spiralne stezaljke sa zaštitnom spiralom i kaušn viljuškom koje su preko škopca pričvršćene na vrh stuba.

### **Zatezna Stezaljka za fazni provodnik**

Zatezne stezaljke će biti kompresionog tipa što podrazumijeva aluminijumsko kompresiono telo zajedno sa ugradjenim nastavkom za povezivanje na strujni most čeličnog kompresionog okca. Pažljivo razmatranje će biti dato za karakteristike hladnog toka i dodirnu površinu veza i faznih provodnika. Zavrtnji će biti korišteni isključivo kao stezni uredjaji, a ne kao provodni delovi. Svi zavrtnji, navoji, i podloške će biti od visoko ojačanog galvaniziranog čelika. Kada je montiran, sklop će imati silu kidanja ne manju od 95% vrednosti sile kidanja faznog provodnika bez pojave proklizavanja stezaljke, ili oštećenja faznog provodnika ili bilo kog dela u saglasnosti sa BS 3288 ili ekvivalentnim. Kapacitet provođenja struje zatezne stezaljke mora biti jednak ili bolji od onog za fazni provodnik. Zatezna stezaljka će biti povezana na aktivni kraj zateznog izolatorskog lanca tako da osigura odgovarajuću fleksibilnost. Zatezne stezaljke će biti namašćene radi zaštite faznog provodnika od korozije.

Zatezno zavešenje OPGW užeta sastavljeno je od zatezne spiralne stezaljke sa zaštitnom spiralom i kaušn viljuškom koje su preko škopca pričvršćene na vrh stuba. Sklop za zatezno pričvršćenje OPGW užeta je sa regulacionim produživačem radi fine regulacije ugiba.

### **Strujni most**

Strujni mostovi su uključeni u ovaj ugovor i biti će kompresionog tipa i sadržaće aluminijumsko kompresiono tijelo zajedno sa integrisanim dodatkom za vezivanje. Otpornost preko zatezne stezaljke i strujnog mosta neće biti veća od 50% otpornosti samog faznog provodnika na istoj dužini koju zauzimaju zatezna stezaljka i strujni most. Strujni mostovi će biti namašćeni radi zaštite faznog provodnika od korozije. Ukoliko to položaj stuba bude zahtijevao strujni most će imati izolatorski lanac.

### **Spojnice za fazne provodnike**

Spojnice će biti kompresionog tipa i sastojaće se od dva dijela, jednog od galvaniziranog čelika za čelično jezgro i jednog od aluminijumske legure za aluminijumski deo faznog

---



provodnika. Sve spojnice će imati silu kidanja u vrijednosti najmanje 95% sile kidanja faza faznog provodnika u saglasnosti sa BS 3288 ili ekvivalentnim. Otpornost svih spojница će biti ista kao otpornost samog faznog provodnika na istoj dužini kao spojница. Spojnice će biti namašćene sa odgovarajućim premazom radi zaštite faznog provodnika od korozije.

### ***Kleme za popravku užadi***

Kleme za popravku užadi će biti kompresionog tipa. Kompresione kleme za popravku užadi će po mogućnosti biti dvodelnog tipa. Kada se odgovarajuće primijeni, takve kleme za popravku užadi trebaju imati 95% sile kidanja faznog provodnika kada je jedna trećina vanjskog sloja Al užeta oštećena prema BS 3288 ili ekvivalentnim propisima. Otpornost kleme za popravku užadi ne smije biti veća od 50% od otpornosti samog faznog provodnika na istoj dužini na kojoj je i klema za popravku užeta. Kleme za popravku užadi će biti namašćene radi zaštite faznog provodnika od korozije.

### ***Prigušivači vibracija***

Fazni provodnici i zaštitna užad će biti obezbijeđeni sa prigušivačima vibracija cjevastog tipa koji mogu da vrše efikasno prigušivanje vibracija pri frekvencijama u rasponu izmedju 5 Hz do 60 Hz. Prigušivači će moći da izdrže vibracije bez ikakve trajne deformacije ili oštećenja faznog provodnika ili samog prigušivača. Prigušivači će biti bez ikavog čujnog ili vidnog prisustva korone koja se ne smije pojaviti na nosećoj stezaljci ni pri najvišim radnim naponima mreže. Da bi se postigli minimalna mikro varničenja i uticaci na radio veze, krajevi nosećih spojница će biti okruglog tipa. Stezaljke prigušivača će biti od legure aluminijuma. Mesto nalijeganja faznog provodnika će biti glatko i bez nepravilnosti.

Stezaljka prigušivača će imati dovoljnu dršku da bi održala poziciju prigušivača bez oštećenja provodnika ili prouzrokovana prevremenog zamora materijala na samom provodniku ispod stezaljke. Drška stezaljke ne smije biti oštećena zbog vibracija provodnika. Sistem privezivanja stezaljke će se protiviti efektima gubitaka na provodniku. Svi spojevi će biti sa samozaključavanjem.

Izvršilac će prezentovati odgovarajuće podatke o prihvatljivosti prigušivača dobijene od proizvođača. Tačan broj zahtijevanih prigušivača će biti određen na osnovu tih podataka.

### ***Zaštitni rogovi***

Oba kraja nosećih i zateznih izolatorskih lanaca na čitavoj dužini ove trase će sadržati zaštitne robove odobrenog rešenja. Aktivni krajevi svih nosećih i zateznih izolatorskih

---



lanaca će sadržati zaštitne robove odobrenog rešenja. Zaštitni rogovi će biti od mekog čelika ili aluminijuma i imaće neophodne dimenzije da bi samnjili, koliko je to moguće, oštećenja prilikom pojavljivanja preskoka. Zaštitni rog na aktivnom kraju će imati dovoljan prečnik radi sprečavanja pojavljivanja vidljive korone i/ili radio smetnji. Zaštitni rog na aktivnom kraju nosećih lanaca će izdržavati masu od 150 kg primenjeno na vrhu.

Izvedba zaštitnih rogova će biti u saglasnosti sa sledećim zahtevima:

- Zaštitni rogovi će efikasno štititi izolatore i vezni pribor od oštećenja prouzrokovanih lukom.
- Zaštitni rogovi će efikasno poboljšavati raspodelu napona duž izolatorskih lanaca.
- Zaštitni rogovi i povezni pribor koje oni štite će biti bez vidnih ili čujnih pražnjenja usled korone pri najvećim radnim naponima mreže
- Prisustvo luka ne smije, umnogome, uticati na funkcionalnost zaštitnih rogova.

#### 4.3.3.6 Stubovi

Za dalekovod predviđen ovim projektom „familiju stubova“ čine:

- Jednosistemski noseći „JN“
- Jednosistemski zatezni „JZ (0–30)° „
- Jednosistemski zatezni „JZ (30-60)° „
- Dvosistemski noseći „DN „
- Dvosistemski zatezni „DZ (0-30)° „
- Dvosistemski zatezni „DZ (30-60)° „

#### **Jednosistemski stubovi**

Od TS 110/35 kV Tivat do stubnog mjesta 15 projektovani su jednosistemski stubovi.

Stubovi su projektovani kao samonosivi koji nose tri faze faznih provodnika sa odgovarajućim izolatorskim lancima, zaštitnim užetom-OPGW i svim veznim priborom, navedenim uslovima i faktorima sigurnosti. Uslovi opterećenja i projektantski kriterijum na kojima će biti zasnovani proračuni i sami projekat se nalaze u ovoj Specifikaciji, odgovarajućim Standardima i Propisima. Dozvoljena naprezanja ne smiju biti prekoračena na bilo kom dijelu stuba. Linjski fazni provodnici će biti u trougaonoj ( $\Delta$ ) - konfiguraciji sa jednim zaštitnim užetom simetrično smeštenim iznad faznih provodnika.



Pozicija zaštitnog OPGW užeta će biti takva da čini  $30^\circ$  zaštitnog ugla preko faznih provodnika.

Stubovi će biti projektovani i izvedeni tako da je moguće povećanje njihove visine nastavcima i preko nogara za kosi teren.

Ovaj tender podrazumijeva nove stubove i to:

Nosivi, tip "JN" – sa srednjim rasponom 320m,

Ugaoni zatezni stub, tip "JZ ( $0^\circ - 30^\circ$ )" – sa uglom skretanja trase od  $(180^\circ - \alpha^\circ) = 0^\circ$  prema  $30^\circ$

Ugaoni zatezni stub tip "JZ( $30^\circ - 60^\circ$ )" –sa uglom skretanja trase od  $(180^\circ - \alpha^\circ) = 30^\circ$  prema  $60^\circ$ ,

Osnovni parametri za projektovanje stubova su dati u tabeli:

Tip stuba	Provodnik /naprezanje	Zaštitno uže/ naprezanje	Dodati teret/ vjetar	Srednji raspon (m)	Gravitacioni raspon (m)
JN	AlFe	AlFe		320	480
JZ( $0^\circ - 30^\circ$ )	240/40mm <sup>2</sup> / 9 daN/mm <sup>2</sup>	95/55mm <sup>2</sup> / 15 daN/mm <sup>2</sup>	1,0x 0,18 $\sqrt{d}$ daN/m /90 daN/m <sup>2</sup>	350	560
JZ ( $30^\circ - 60^\circ$ )				350	560

Ponuđač može da ponudi i stubove, koji odgovaraju Projektnom zadatku, a da su im srednji i gravitacioni rasponi drugačiji od predloženih, uz uslov da garantuje da količinabroj stubova i visine date u tabeli cijena neće biti premašene, odnosno da ukupna cijena neće biti veća od navedene.

### ***Dvosistemski stubovi***

Od stubnog mjesta. 15 uključujući i stubno mjesto 15 pa do TS 110/35/10 kV Kotor(Škaljari) projektovati dvosistemske stubove. Stub 27 treba biti prilagođen za prelaz dalekovoda sa vazdušnog voda na podzemni kablovski vod sa odvodnicima napona na konzolama stuba.

Stubovi će biti projektovani kao samenosivi tipa bačva sa tri para konzola koje nose fazne provodnike, sa lijeve strane sistem 1 DV 110 kV Tivat – Kotor a sa desne strane sistem 2 DV 110 kV Lastva – Kotor. Uslovi opterećenja i projektantski kriterijum na kojima će biti zasnovani proračuni i sami projekat moraju biti usklađeni sa odgovarajućim Standardima i Propisima. Dozvoljena naprezanja ne smiju biti prekoračena na bilo kom dijelu stuba.



Linijski fazni provodnici će biti postavljeni jedan iznad drugog sa jedne strane stuba za jedan dalekovod a sa druge strane stuba za drugi dalekovod sa jednim zaštitnim užetom simetrično smještenim iznad faznih provodnika. Pozicija zaštitnog OPGW užeta će biti takva da čini  $30^{\circ}$  zaštitnog ugla preko faznih provodnika.

Stubovi će biti projektovani i izvedeni tako da je moguće povećanje njihove visine nastavcima i preko nogara za kosi teren.

Ovaj tender podrazumijeva nove stubove i to:

Nosivi, tip "DN" – sa srednjim rasponom 320m,

Ugaoni zatezni stub, tip "DZ ( $0^{\circ} - 30^{\circ}$ )" – sa uglom skretanja trase od  $(180^{\circ} - \alpha^{\circ}) = 0^{\circ}$  prema  $30^{\circ}$

Ugaoni zatezni stub tip "DZ( $30^{\circ} - 60^{\circ}$ )" – sa uglom skretanja trase od  $(180^{\circ} - \alpha^{\circ}) = 30^{\circ}$  prema  $60^{\circ}$ ,

Osnovni parametri za projektovanje stubova su dati u tabeli:

Tip stuba	Provodnik /naprezanje	Zaštitno uže/ naprezanje	Dodati teret/ vjetar	Srednji raspon (m)	Gravitacioni raspon (m)
DN DZ( $0^{\circ} - 30^{\circ}$ ) DZ ( $30^{\circ} - 60^{\circ}$ )	AlFe 240/40mm <sup>2</sup> / 9 daN/mm <sup>2</sup>	AlFe 95/55mm <sup>2</sup> / 15 daN/mm <sup>2</sup>	1,0x 0,18 $\sqrt{d}$ daN/m /90 daN/m <sup>2</sup>	320 350 350	480 560 560

Za potrebe tendera, izvršena je procjena potrebnog broja stubnih mjeseta prema postojećem Glavnom projektu i izmjenama koje su u međuvremenu nastale a navedene su u uvodu.

### **Zahtjevi za Projekat Stubova**

Zatezni i nosivi stubovi, odnosno tijela stubova i kose noge, biće od čelično-rešetkaste konstrukcije, galvanizirane, sa spojevima u formi zavrtnja.Osnove tijela i nastavci na tijela stubova će biti kvadratnog profila.Tijelo stuba će biti istovjetno, bilo da se koristi bez ili sa nastavcima.Stubovi će biti projektovani u saglasnosti sa Nacionalnim propisima objavljenim u Službenim listovima:

Sl. list SFRJ, No. 65/1988 , Regulisanje izgradnje dalekovoda

Sl. List SFRJ, No. 32/1970, Regulisanje zaštite metalnih djelova od korozije,

Sl.list No. 61/1986, Regulativa za noseće čelične konstrukcije,odnosno u skladu sa međunarodnim standardima, kao što slijedi:



Tabela: Međunarodno priznati standardi za čelične stubove

Materijali i proizvodi čeličnih struktura:	Standardi kontrola i ispitivanja
EN 10025	Vruće valjani fabrikati od nelegiranog gvožđa
EN 10002-1	Mehanička ispitivanja čelika
ASTM A370	Mehanička ispitivanja čeličnih fabrikata
IEC 60652	Ispitivanje optererćenja DV stubova

Tabela: Međunarodno priznati standardi za zavrtnje

Dimenzioni standardi			
Zavrtnji:	Navoji:		
DIN 7990	DIN 931	DIN 555	DIN 7967
DIN 960	DIN 6921	DIN 934	DIN 439
DIN 933	DIN 607	DIN 6915	
DIN 961	DIN 6914		
EN ISO 898-1			
Podloške:	Navojni zaptivaci:		
DIN 7989	DIN 6916	DIN 127	DIN 6916
DIN 126	DIN 434	DIN 128	DIN 434
Standardi kvaliteta			
Zavrtnji:	ISO 898/1	Navoji:	ISO 898/2

Prije izrade stubova Izvršilac mora da dostavi Specifikaciju sa detaljima i mehaničkim i hemijskim svojstavima tipa čelika koji je određen. Potrebno je priložiti i dokaz da je ovakav tip čelika imao ne manje od pet godina uspješne upotrebe na polju prenosnih dalekovoda. Čelični stubovi mogu biti projektovani sa dva tipa gradacije čelika, kao što je to definisano u EN 10025/27, a prikazano u sledećoj Tabeli.

STANDARDAN ČELIK		
BS/EN 10025/27 gradacija S275JR	N/mm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
Zatezna čvrstoća Fu	430	4380
Čvrstoća na istezanje Fy	275	2800
Nosivost čelika (1.5xFu)	645	6575
Nosivost čelika (2.0xFy)	550	5600
VISOKO IZDRŽLJIVI ČELIK		
BS/EN 10025/27 gradacije S355JR	N/mm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
Zatezna čvrstoća Fu	510	5200
Čvrstoća na istezanje Fy	355	3610
Nosivost čelika (1.5xFu)	765	7800
Nosivost čelika (2.0xFy)	710	7220



Čelični elementi, čelične table, zavrtnji, navozi i podloške će biti u potpunosti u saglasnosti sa zahtjevima za materijale u ovoj Specifikaciji. Svi metalni delovi će biti galvanizirani. Svi materijali koji će biti isporučeni od strane Izvršioca biće novi i nekorišćeni. Sav spojni materijal će biti napravljen od isključivo jednog tipa čelika.

Materijal za čeličnoredetkastu konstrukciju stubova, spojni materijal, ovjesna i spojna oprema će biti od novog, nekorišćenog materijala, najboljeg kvaliteta za upotrebu u uslovima promjenjivih temperatura i pritisaka (kao i procesa galvanizacije), koji će biti uračunati da bi se spriječilo uvijanje i deformisanost, na bilo kojem dijelu koji može uticati na postojanost i upotrebljivost. Nijedan elemenat sa tragovima pokušaja bušenja, zavarivanja i izbušenih rupa ne može biti uotrijebljen. Posebno će se obratiti pažnja na eliminisanje mogućnosti pojave korozije kao posledice loše galvanizacije. Crteži, izbor materijala, izrada i način izgradnje će biti takvi da se neželjeni efekti svedu na najmanju moguću mjeru.

Materijal koji će biti izabran pri projektovanju i čelična konstrukcija će odgovarati važećim Zakonima, pravilnicima i standardima.

Pod čeličnom konstrukcijom se smatra čitava konstrukcija dalekovodnog stuba sastavljena od tijela stuba, glave stuba sa konzolama, produženih nogu (ako su potrebne), ankernih dijelova itd.

Pod spojnim materijalom se podrazumijevaju svi zavrtnji, matice, ravne i elastične podloške, a koji su potrebni za spajanje čelične konstrukcije i njenih dijelova, kao i za montažu dalekovodne opreme - izolatorski lanci, provodnici i zaštitno uže OPGW.

Pri projektovanju stubova pridržavati se važećih lokalnih i međunarodnih Zakona, propisa i standarda. Pri projektovanju će se uzeti u obzir klimatski uslovi, različiti slučajevi opterećenja uz upotrebu odgovarajućih parcijalnih faktora sigurnosti.

Naprezanja u elementima predviđenim za zatezanje će biti računata od neto površine dobijene nakon izbijanja rupa. U slučaju jednostrukе ugaone površine, vezane samo jednom flanšom, neto površina će se umanjiti za 10%. Za spojeve sa samo jednim zavrtnjem, neto površina će se umanjiti za 30%. Dozvoljeno max naprezanje na zatezanje je jednakо na tački početka  $F_y$  čelika. Elementi koji vire, noseći elementi nogara ili drugi noseći elementi će biti projektovani na poprečno opterećenje na svakoj spojnoj tački sa minimalno 1,7% maksimalnog opterećenja u elementu nogara ili drugom korespondirajućem elementu. Dozvoljeno max naprezanje na zatezanje i pritisak na krajnja vlakna je jednakо na početnoj tački naprezanja  $F_y$  čelika.

Dozvoljene vitkosti odnosno dozvoljene dužine izvijanja (odnos izmedju dužine elementa izvijanja i odgovarajućeg minimalnog poluprečnika inercije,  $L_i/i_{min}$ ), neće prelaziti:

- Elementi pojasnika, ankernih dijelova i pritisnutih elemenata kozola 120
- Ostali pritisnuti elementi 200
- Konzole, zategnuti elementi 250



-	Ostali zategnuti elementi	300
---	---------------------------	-----

Minimum debljina elemenata će biti :

-	Ankerni dio, glavni kompresioni elementi u konzoli	6 mm
-	Vrh zaštitnog užeta	6 mm
-	Drugi elementi –elementi ispune	4 mm
-	Vezne ploče:6 mm ili minimum debljina veznog elementa +2mm	
-	Jednakokraki ugaonici:	L 35x35xt

Spoj pojasnika i bilo kog elementa ispune će biti projektovan tako da omogući laku ugradnju spojnih sredstava i njihovu dovoljnu udaljenost od uglova ugaonika za laku upotrebu odgovarajućeg alata. Maximum dužine elementa neće preći devet (9) metara.

Svi elementi koji mogu biti predmet prosuđivanja u pogledu težine će biti projektovani da izdrže max naprezanje od 1.50 kN, na najopasnijoj tački, bez trajnih deformacija.

### ***Veze zavrtnjima***

Zavrtnji će ispunjavati zahteve ove Specifikacije i lokalne i međunarodno priznate standarde.

Veze sa zavrtnjima smiju da imaju samo po jedan zavrtanj. Minimalno rastojanje dva susjedna zavrtnja je 1.5 puta veće od prečnika zavrtnja.

Udaljenost od centra rupe za zavrtanj do ivice bilo kog vezanog dela ne smije biti manje od dva (2.0) puta od prečnika zavrtnja umanjeno za pet (5.0) mm , dok udaljenost od dodirnog kraja ne smije biti manja od jedan i po (1.5) puta prečnika zavrtnja.

Udaljenost od centra zavrtnja do lica vanjske flanše (prirubnice) ugaonog ili drugog elementa će biti takva da dozvoli upotrebu ključa prilikom stezanja navoja. Prečnik rupe za zavrtanje će biti jednak prečniku zavrtnja plus jedan i po (1.5) mm. Dozvoljeno max naprezanje na nošenje zavrtanja, kao i elemenata je jednako jedan (1.0) puta max naprezanje  $F_u$  čelika. Dozvoljeno max naprezanje na smicanje navrtanja, kao i elemenata je jednako nula zarez šest (0.6) puta max naprezanje  $F_u$  čelika.

Zavrtnji na stubovima će biti visokih keoficijenata jačine i metričkih standarda. Zavrtnji za vezivanje, zavrtnji za vezivanje stepenica i navoji će biti visoke jačine prateći relevantne BS-EN standarde ili slične. Svi zavrtnji će biti istog kvaliteta čelika za čitavu isporuku pod ovim Ugovorom.

Komplet za spajanje čeličnih elemenata će se sastojati od zavrtnja, matic, ravne i elastične podloške. Matici i glave zavrtnjeva će biti šestougaone. Najmanja veličina zavrtnja uopšte upotrijebljena u bilo kom spoju će biti prečnika 12 mm. Kvalitet zavrtnjeva neće biti manji od 5.6 po važećim standardima.

Zavrtnji i navoji će biti standardne izvedbe. Navoji će biti odvojeni nakon galvanizacije, a zavoji navoja ostavljeni nepokriveni i podmazani. Podloške će biti korištene ispod



navoja. Dužine zavrtanja će biti takve da obezbede da je naleganje do ivice navoja, a ne preko ivica zavrtnja. Zavojni deo će se završavati sa podloškom. Kada je zavrnut, zavrtanj će prolaziti kroz navoj ne manje od tri (3) mm i tri i po zavoja i ne više od deset (10) mm.

Svi zavrtnji, navoji i podloške će biti galvanizirani

### ***Penjalice***

Svaki stub će biti opremljen penjalicama na jednom pojaskniku. Rastojanje između penjalica neće biti veće od 38 cm mjereno od centara rupa za penjače. Penjalice će se ugrađivati odmah iznad 1. etaže stuba do donje konzole. Najmanji prečnik penjalica je 16 mm. Penjalice ne mogu biti korišćene kao zavrtnji za spajanje elemenata stuba.

### ***Spojnice***

Spojnice u svim elementima će biti završnog ili preklopног tipa. Spojnice za nogare stuba ili nastavke će biti smještene neposredno iznad horizontalnih elemenata dijagonalne ukrutne veze.

### ***Ankerni dijelovi***

Ankerni djelovi stuba kao i produžene noge će biti projektovane kao i ostatak stubne konstrukcije. Za svaki tip stuba će biti dozvoljen jedan tip ankernih dijelova i ne smiju biti savijani ni previjani. Debljina čeličnog profila za ankerni dio neće biti manja od debljine čeličnog profila odgovarajućeg pojasnika iznad. Pri proračunu i izradi ankernih dijelova stuba voditi računa o ugaonim podvezicama-„krilcima“ koje moraju biti sposobne za prenos 100% projektovanog opterećenja na napone smicanja i napone prijanjanja.

### ***Vezivanje izolatorskih lanaca***

Stubovi će biti opremljeni sa jednostrukim ili dvostrukim nosećim izolatorskim lancima sa standardnim spojem izolator-ovjesna oprema (prema IEC 372 I IEC 120) 16A. Element za vezivanje ovjesne opreme i izolatorskog lanca na svim tipovima stubova treba da bude zastavica.

Zatezni i završni spojevi će biti izvedeni sa kompresionim spojnicama i dodatnim vezama za tijelo stuba.



### **Table obavještenja**

Table opasnosti, table sa obaveštenjima o svojini, sa brojem stuba, identifikacijom redosleda faza, će biti obezbijeđene, kao što je to praksa u CGES i biti postavljene na prethodno odobrenim mjestima na svim stubovima.

Table sa oznakama faza odobrenog tipa, obojene crveno, bijelo i plavo respektivno, u cilju označavanja faze provodnika, će biti obezbijeđene za svaku fazu ponaosob i postavljene na odobrena mjesta na zateznim stubovima.

### **Veza nogara stubova**

Za sve stubove, veza stuba sa betonskim temeljima će biti ostvarena čeličnim ugaonim profilima-ankernim pojASNicima. Ankerni pojASNici će biti istih dimenzija kao i nogari stuba na koji se vezuju. Na ankernim pojASNicima će biti montirani ugaone podvezice- „krilca“.

### **Ostalo**

Projektno rješenje će biti takvo da se što je moguće više smanji broj različitih ugradnih elemenata kako bi se olakšao transport, puštanje u rad i kontrola. Horizontalni elementi će biti postavljeni gdje god je to moguće, tako da je horizontalna prirubnica na gornjem dijelu. Džepovi i udubljenja koji bi mogli da zadržavaju vodu, će biti izbjegavani, a gdje to nije moguće postići, moraju se propisno izdrenirati.

Rupe za vezu uzemljenja će biti na svakoj nozi svakog stuba. Rupe za sve tražene table za numerisanje, table upozorenja i sl. će biti napravljene na svakom stubu u fazi izrade, odnosno prije cinčanja konstrukcije.

### **Proizvođački zahtjevi**

Proizvodnja, nadzor i kontrole će biti vršeni po odgovarajućem redosledu, a prema sljedećoj dokumentaciji:

1. Ugovorni sporazum
2. Odobreni crteži
3. Ova Tehnička Specifikacija
4. Propisima i Specifikacijama koje će biti odobrene od strane Naručioca
5. Izvođačev Program kontrole kvaliteta (QAP)

Proizvođač stubova će imati QAP koji će biti predmet odobrenja Naručioca. Proizvođačke tolerancije će biti u saglasnosti sa navedenim i/ili dogovorenim standardima, uključujući, ali se ne ograničavajući na sljedeća uputstva:



Podgorica, decembar, 2013.god.

### ***Ispravljanje i savijanje***

Ispravljanja i savijanja čelika se mogu izvoditi samo uz poštovanje metoda koje će biti predložene od strane Izvođača, a odobrene od strane Naručioca.

Ispravljanja i savijanja ne smiju da prouzrokuju nikakve zareze ili druge defekte koji bi mogli da imaju štetan uticaj na nosivost strukture.

Ispravljanja i savijanja kompletirane zavarene ili zavrtnjima opremljene strukture, zahtijevaju odobrenje Naručioca u pismenoj formi. Nakon ispravljanja i savijanja predmetne strukture će biti pažljivo pregledane.

### ***Sječenje***

Sječenja delova će biti vršena na takav način da ne prouzrokuju bilo kakve zareze koji bi umanjivali izdržljivost na bilo kakva naprezanja. Isijecanja će biti takva da se izbjegnu bilo kakve deformacije.

### ***Rupe za zavrtnje***

Sve rupe na čeličnim elementima će biti bušene i/ili izbijane prije galvaniziranja. Rupe za povezivanje provodnika ne mogu biti izbijane već samo bušene.

Pored bušenja, rupe za zavrtnje mogu biti i izbijane ukoliko debljina materijala ne prelazi 13 mm, a prečnik rupe nije manji od debljine materijala. U drugim slučajevima, rupe će biti ili izbušene ili napola izbijene, a zatim vrćene ili bušene. Prečnik krajnjeg mesta za rupe koje se napola buše će biti najmanje 2 mm manji nego nominalni prečnik same rupe. Izbijanje će biti rađeno pritiskanjem, a ne naglim izbijanjem; izbijena rupa će biti tjesno sa navojem. Rupe će biti ravne i glatke sa čistim površinama. Spoljašnja dimenzija materijala koji se izbija ne smije da se mijenja, a materijal ne smije da se krivi.

### ***Numeracija djelova stubova***

Svi elementi stuba će biti označeni oznakom tipa, visine stuba i broja elementa. Označavanje će biti postavljeno na dio prije galvanizacije sa visinom reljefa numeracije ne manjom od 12 mm. Označavanje će biti utisnuto blizu jednog od krajeva, na istoj relativnoj poziciji na svakom od elemenata. Označavanje će biti jasno vidljivo nakon galvanizacije, i biće smješteno na spoljašnjem delu strukture, tako da bi bilo vidljivo nakon puštanju u pogon.

---



## ***Galvanizacija***

Svi metalni djelovi će biti toplo galvanizovani u saglasnosti sa važećim lokalnim i internacionalno priznatim standardima. Na svim elementima koji su predviđeni za galvanizaciju biće sprovedeni svi propisani procesi pripreme. Prije izvođenja radova je potrebno završiti sva bušenja, probijanja, sječenja i obrade pojedinih elemenata u cijelosti. Površine elemenata moraju biti bez boja, ulja, masti ili sličnih zaprljanja. Potrebno je napraviti kvalitetnu pripremu dijelova za galvanizaciju uključujući i pjeskarenje. Galvanizacija će se obaviti potpunim potapanjem elemenata u kade sa rastvorom cinka tako da se na površini čeličnih elemenata obrazuje zaštitna prevlaka cinka u debljini od min  $86 \mu\text{m}$  ( $610 \text{ g/m}^2$ ). Rezultat galvanizacije će biti glatka, kontinualna prevlaka bez nedostataka kao što su prljavštine, mrlje, ljuspice, mjehurići, pepeo, zgura ili šljaka. Zavrtnji (osim navoja koji će biti zamašćeni), matice i podloške će biti toplo galvanizirani i naknadno centrifugirani.

## ***Zaštita metala nanošenjem zaštitne prevlaka u spreju***

Antikorozivna zaštita je moguća sprejevima na bazi aluminijuma, cinka, kalaja, bakra, olova i drugih pogodnih metala na površini konstrukcije uglavnom za popravke sitnih oštećenja ranije nanešene antikorozivne zaštite elemenata. Sastav metalne prevlake, metode pripreme površine i nanošenje zaštite, zahtjevi u pogledu debljine, adhezije i nagnadni tretman biće određeni u skladu sa važećim Zakonima, propisima i standardima i uz saglasnost Naručioca.

## ***Korišćeni čelik***

Za izgradnju čelično-rešetkaste konstrukcije stubova dalekovoda kao i odgovarajuću ovjesnu i spojnu opremu može se upotrijebiti isključivo nova čelična konstrukcija koja nije ranije obrađivana i korištena.

## ***Pakovanje, skladištenje i prevoz***

Sav materijal će biti pakovan u nepovratnoj ambalaži (kutije ili burad). Odgovornost Izvođača je da pakuje, skladišti i prevozi materijal tako da se njegova fizička svojsta ne pokvare. Svaka isporuka će sadržavati potpun spisak materijala, a kopija iste će prethodno biti poslata Naručiocu. Troškovi pakovanja, skladištenja, rukovanja i prevoza će biti uključeni u cijenu ponude.

---



## **Ispitivanja**

Izvođač radova je dužan da proveđe sljedeća ispitivanja o svom trošku na nasumično izabranim uzorcima u prisustvu Naručioca. Ova ispitivanja uključuju:

- Fizička ispitivanja uzoraka (napon na granici razvlačenja, čvrstoću na istezanje pri lomu i procentualno izduživanje i sl). Jedan set ispitivanja će se vršiti na svakih 50 tona proizvedenog materijala,

- Ispitivanje galvanizujuće zaštite na čeliku (debljinu nanijete prevlake cinka, adheziju i površinski izgled). Jedan set ispitivanja će se vršiti na svakih 50 tona proizvedenog materijala,

- Mehanička ispitivanja i ispitivanja galvanizujuće zaštite na zavrtnjima i maticama (u skladu sa zahtjevima i Standardima).

Prije početka proizvodnje plan ispitivanja, sastavljen od strane Izvođača, koji prikazuje različite procedure ispitivanja, treba dobiti saglasnost Naručioca. Izvođač će obavještavati Naručioca o toku proizvodnje opreme i toku radova, na način da kontrole i ispitivanja mogu biti vršeni uz prisustvo predstavnika Naručioca. Prije svakog od ispitivanja, koje će biti nadgledano od strane Naručioca, Izvođač će se prethodno sam uveriti da su radovi vršeni u svemu prema Specifikaciji, i spremni za kontrole i ispitivanja. Radna ispitivanja će biti vršena u saglasnosti sa odgovarajućim standardima i prema uputstvima Naručioca. Određeni uzorci, nasumično izabrani, svih materijala, između ostalih i onih spremnih za utovar, mogu biti predmet ispitivanja u svrhu potvrđivanja njihove saglasnosti sa zahtevima Specifikacije.

Ispitivanja će biti vršena od strane Izvođača ili člana konzorcijuma, a troškovi tih ispitivanja su uvršteni u odgovarajućim tabelama.

Sva ispitivanja će biti dokumentovana Izveštajima sa ispitivanja, koji će biti dostavljeni u tri kopije Naručiocu, u roku od dvije sedmice nakon izvršenih ispitivanja.

## **Montaža u fabrici**

Jedan završen stub svakog tipa, uključujući stepenišne navrtnje će biti proizведен i galvaniziran za montažu u fabrici i montiran u prisustvu Naručioca. Naručilac će provjeriti sastavne elemente na ispravno uklapanje i lakoću sklapanja. Bilo kakvi nedostaci će biti otklonjeni, prije početka isporuke. Ukoliko se prilikom montaže uoči greška u crtežima ili izradi, pogrešni crteži će biti povučeni i ispravljeni, pogrešno izrađeni elementi povučeni, nanovo izrađeni i ponovo montirani sve o trošku Izvođača. Ispravljeni crteži će biti ponovo dostavljeni Naručiocu na odobrenje.



## **Montaža stubova**

Izvršilac će montirati stubove sa pripadajućom opremom u svemu prema odobrenim detaljnim montažnim crtežima. Stubovi moraju biti lagerovani tako da je spriječeno bilo kakvo oštećenje, kako čelika tako i cinka. Zbog toga lagerovanje direktno na zemlji nije dozvoljeno. Biće obezbijeđeno lagerovanje u čistim uslovima, propisno zaštićeno i udaljeno od blizine puteva. Dodir sa stajaćom vodom ili bilo kakvim supstancama koje mogu ugroziti galvanizaciju će biti izbjegnut. Svi koraci će biti preduzeti za vrijeme rukovanja konstrukcijom i lagerovanja u cilju prevencije oštećenja elemenata i galvanizacije ili drugog zaštitnog premaza. Odlaganje stubne konstrukcije na raznorazne naslage koje mogu uticati na galvanizaciju, na tlo kao i trenje elemenata stubne konstrukcije jedne o druge nije dozvoljeno. Bilo kakav materijal (npr koji izaziva spoljašnju koroziju, korozivne soli i sl.) koji može izazvati trajno oštećenje galvanizacije će biti uklonjen.

Montaža stubova ne može početi dok nije prošlo najmanje 7 dana od završetka izgradnje temelja i završenog zatrpananja iskopa, odnosno, kada beton dostigne 90% propisane čvrstoće ili drugog vremenskog perioda koje odredi Naručilac na osnovu tipa cementa koji je ugrađen i lokalnih uslova. Početak montaže stubova će biti u saglasnosti sa Naručiocem.

Najmanje jedan mjesec prije početka montaže Izvršilac će podnijeti predlog procedure montaže na odobrenje Naručiocu.

Izvršilac radova će obezbijediti montažu stubova i rukovanje čelikom i opremom, tako da omogući najveću moguću sigurnost svim radnicima uključenim u projekat kao i slučajnim prolaznicima. Montaža stubova će se vršiti spajanjem kompletног stuba ili pojedinih etaža i dijelova stuba na tlu i sukcesivnim podizanjem istih i montažom na njihovo mjesto, a može biti vršena i montažom pojedinih elemenata ("štap" po "štap").

U prva dva slučaja se montaža može vršiti pomoću većih alata: iglom, dizalicom ili kombinovano, a u trećem se vrši malim alatima (koturača).

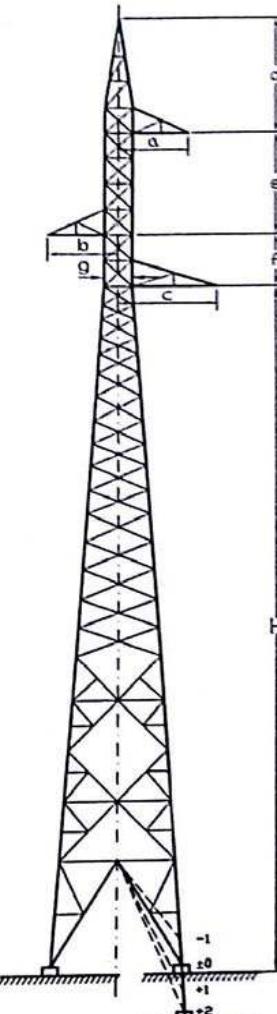
Odabrani način montaže stubova će biti uzet u obzir prilikom projektovanja stubne konstrukcije i temelja.

Posebne mjere će biti preduzete da prilikom montaže ni jedan element stubne konstrukcije ne bude naboran ili oštećen na bilo koji način.

Svako naknadno bušenje pozicija ili izvođenje bilo kojih radnji koje utiču na kvalitet cinka nije dozvoljeno, osim u izuzetnim slučajevima, uz prethodnu saglasnost Naručioca. Pozicije koje su oštećene nije dozvoljeno ugrađivati.

Proširivanje rupa u cilju korekcije netačno fabrički probijenih rupa (proizvodna greška) neće biti dozvoljeno.



 OHRID MACEDONIA	HIGH VOLTAGE TRANSMISSION LINE TOWER 110 kV																																														
																																															
TOWER TYPE A1-150																																															
RATED VOLTAGE 110 kV																																															
CONDUCTORS Al/Fe 240/40 mm <sup>2</sup>																																															
TENSION OF CONDUCTORS $\sigma=9.5 \text{ daN/mm}^2$																																															
EARTH WIRE EAlMg1 95/55 mm <sup>2</sup>																																															
TENSION OF EARTH WIRE $\sigma=15 \text{ daN/mm}^2$																																															
WIND SPAN $a_w=350 \text{ m}$																																															
WEIGHT SPAN $a_g=700 \text{ m}$																																															
WIND PRESSURE $P_v=75 \text{ daN/m}^2$																																															
ADDITIONAL LOAD $DT=1.6 \times 0.18\sqrt{d} \text{ daN/m}'$																																															
TURNING ANGLE $\alpha=30^\circ$																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Head dimensions (m)</th> <th colspan="3">Tower domain of use</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a</td><td>2,800</td> <td>80</td><td>75</td><td>90</td> </tr> <tr> <td>b</td><td>2,800</td> <td>1,8</td><td>1,8</td><td>1,8</td> </tr> <tr> <td>c</td><td>3,750</td> <td>–</td><td>–</td><td>–</td> </tr> <tr> <td>d</td><td>4,900</td> <td>420</td><td>350</td><td>260</td> </tr> <tr> <td>e</td><td>3,200</td> <td>1,0</td><td>1,8</td><td>2,5</td> </tr> <tr> <td>f</td><td>1,600</td> <td>75</td><td>75</td><td>75</td> </tr> <tr> <td>g</td><td>1,286</td> <td>–</td><td>–</td><td>–</td> </tr> <tr> <td>D</td><td>4,893</td> <td>890</td><td>700</td><td>520</td> </tr> </tbody> </table>		Head dimensions (m)		Tower domain of use			a	2,800	80	75	90	b	2,800	1,8	1,8	1,8	c	3,750	–	–	–	d	4,900	420	350	260	e	3,200	1,0	1,8	2,5	f	1,600	75	75	75	g	1,286	–	–	–	D	4,893	890	700	520	
Head dimensions (m)		Tower domain of use																																													
a	2,800	80	75	90																																											
b	2,800	1,8	1,8	1,8																																											
c	3,750	–	–	–																																											
d	4,900	420	350	260																																											
e	3,200	1,0	1,8	2,5																																											
f	1,600	75	75	75																																											
g	1,286	–	–	–																																											
D	4,893	890	700	520																																											
TABLE OF FORCES																																															
Loading cases	Vx (daN)	Vy (daN)	Vz (daN)	Zx (daN)	Zy (daN)	Zz (daN)	Sx (daN/m <sup>2</sup> )	Sy (daN/m <sup>2</sup> )																																							
Normal Loads - Safety Factor 1.5 Article 68 II.1	a	1389	–	1977	1379	–	1418	–																																							
	b	1501	–	976	1374	–	580	2,6 x 75																																							
	c	926	149	976	919	117	580	–																																							
Article 68 II.2		463	1728	976	460	1717	580	–																																							
	I	694	2592	1977	–	–	–	–																																							
	p	1389	–	1979	1379	–	1418	–																																							
Broken Wires-Safety Factor 1.1 Article 69 II.2a	n	–	–	–	690	2575	1418	–																																							
	II	–	–	1979	–	–	–	–																																							
	p	1389	–	–	–	–	–	–																																							
HEIGHT AND MASS OF THE TOWER																																															
H(m)	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0																																				
m(kg)	2743	2948	3078	3292	3443	3698	3813	3975	4197	4491	4653																																				
H(m)	20,0	21,0	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0	–	–	–																																				
m(kg)	4874	5078	5238	5460	5700	5882	6084	6272	–	–	–																																				



Ukoliko se u toku montaže uoči greška u nekom od elemenata stubne konstrukcije Izvršilac je dužan da obavijestiti Naručioca, kako bi se utvrdilo da li se može izvršiti njen korigovanje na terenu ili je neophodna nova isporuka.

Elementi stubne konstrukcije koji stignu na gradilište sa oštećenjima nastalim u transportu biće uklonjeni i zamijenjeni o trošku Izvođača.

U slučaju korišćenja merdevina ili penjalica u cilju montaže stubova, isti će se ukloniti za vrijeme kada se ne izvode radovi.

Prije spajanja elemenata površine će biti očišćene od zemlje ili bilo kakve supstance koja može spriječiti ispravnu montažu stubne konstrukcije

Nakon montaže svi stubovi će biti očišćeni od svih stranih materijala ili viška boje.

Stubovi moraju biti u potpunosti montirani i prekontrolisani, uključujući i pritezanje vijaka prije početka elektromontažnih radova.Nakon završetka montaže, a prije elektromontaže, zavrtnji moraju biti pritegnuti kako je dato u sljedećoj tabeli

Prečnik vijka (mm)	Sila pritezanja (Nm)
12	40-60
16	80-100
20	140-180
24	280-320

Nakon montaže i pritezanja zavrtnja vršiće se tzv "kirnovanje" kao mjeru zaštite od krađe na donjim dijelovima stubne konstrukcije."Kirnovanje" će se vršiti tačkastim uništavanjem navoja koji je ostao nakon pritezanja matice na tri različite strane.Ova radnja se vrši odgovarajućim alatom.Nakon izvođenja ove radnje biće izvršena antikorozivna zaštita kirnovanih vijaka nanošenjem odgovarajućeg sistema boja po odobrenju Naručioca.

#### 4.3.3.7 Temelji

Projekat Izmiještanja dalekovoda mora da sadrži tehničku dokumentaciju koja se odnosi na temelje usvojenih/predloženih stubova.Temelji stubova treba da budu projektovani tako da omoguće siguran prenos svih vrsta opterećenja na tlo bez ikakvih posledica na čeličnorešetkastu konstrukciju stubova.U tom cilju, projektant je obavezan da izabere metode proračuna, materijale i opremu za izvođenje u saglasnosti sa važećim lokalnim i internacionalno priznatim standardima.

Projekat temelja stubova treba da se bazira na:



Tehničkoj dokumentaciji stubova (geometrijske karakteristike stubova, opterećenje temelja, dimenzijama temelnog pojasnika), opterećenju stubova (tipovi stubova i različite visine), Sastavu tla (geološkom elaboratu: geomehaničkim, geološkim i hidrogeološkim podacima o tlu).

Projektnim zadatkom su predviđeni raščlanjeni armiranobetonski temelji što znači da se svaki pojasnik odnosno ankerni dio stuba sidri u poseban temelj. Mogući tip temelja će biti kombinacija: betonska ploča i stub ("vrat") za sve kategorije tla.

Vrh temelja (kapa) treba da je izdignut najmanje 25 cm iznad terena, a dubina fundiranja kao i ostale dimenzije temelja će se odrediti na osnovu statičkog proračuna.

Materijal temelja:

Beton: najmanje MB 30 (C25/30) po standard: EN 206-1  
Armature RA 400/500 (B500B) po standardu EN 10080.

### ***Zemljani radovi i radovi na izgradnji temelja***

Zemljani radovi i radovi na izgradnji temelja obuhvataju kompletan rad, materijale i opremu potrebnu za kvalitetnu izgradnju temelja. Svi radovi treba da budu izvedeni u saglasnosti sa uslovima na licu mjesta i tehničkom dokumentacijom odobrenom od strane Naručioca.

Iskop temelja se može obavljati ručno ili mašinski. Iskop temelja svake stope za svaki stub će biti pregledan od Naručioca, kategorija tla u kome se iskop nalazi zabilježena i biće izvršeno poređenje sa podacima iz geološkog elaborata koji je sastavni dio prethodno pripremljene i odobrene tehničke dokumentacije (glavnog projekta). U slučaju neslaganja podataka iz geološkog elaborata i nalaza sa lica mjesta kao relevantna kategorija tla uzimaće se najniža ocijenjena kategorija tla po nalazu Naručioca na licu mjesta i biće usvojena/primijenjena za sve četiri temeljne stope tog stubnog mjeseta.

Ukoliko se u toku izvođenja radova na izgradnji temelja u iskopu pojavi podzemna voda potrebno je obezbijediti da se nivo vode održava 0,5 do 1 m ispod donje ivice dna temelja/temelnog iskopa. Izvođač je dužan preduzeti sve aktivnosti za sprečavanje štetnog dejstva podzemnih voda na iskop i beton. Takođe, potrebno je preduzeti sve mјere protiv pojave uzgona na temeljnu konstrukciju u toku izvođenja izgradnje temelja kao i svih drugih faza izgradnje objekta.

Bočne strane iskopa temeljnih jama moraju da budu stabilne i u skladu sa propisima za bezbjedno obavljanje svih vrsta radova do zatrpanjana iskopa.

Ukoliko se u toku iskopa u dnu temeljne jame pojavi u pogledu kategorije nepovoljna vrsta tla, ista će biti zamijenjena povoljnom vrstom tla, vodeći računa o kompatibilnosti i ugradnji iste (razastiranje, nabijanje).

---



Iskop kanala za podzemni kabal od stuba 27 do GIS-a širine 1,80m i dubine 1,70m što će biti pregledano od Naručioca, kategorija tla u kome se iskop nalazi zabilježena i biće izvršeno poređenje sa podacima iz geološkog elaborata.

### ***Betonski radovi***

Odabir materijala, kvalitet, transportovanje, lagerovanje, ispitivanje pojedinačnih komponenti i same betonske mješavine, transport, ugradnja, njega i održavanje iste su predviđeni i vršiće se u skladu sa važećim Zakonima, propisima i standardima u Crnoj Gori.

### ***Materijal za beton***

Sav upotrijebljeni materijal i oprema za beton i armirani beton mora biti najboljeg kvaliteta bez oštećenja koji mogu uticati na njihovu upotrebljivost.Svi materijali i oprema moraju odgovarati standardima i ostalim zahtjevima iz Specifikacije.

Materijali i oprema će biti skladišteni tako da se spriječi mogućnost kontaminacije i nastajanja deformacija.Deformisani i/ili kontaminirani/zaprljani materijali i oprema se neće koristiti za izvođenje betonskih radova i biće uklonjeni sa lica mjesta.

### **Cement**

Cement koji će biti upotrijebljen za spravljanje betonskih mješavina mora biti Portland cement.Sve isporuke cementa do fabrike betona će biti praćene odgovarajućim sertifikatima koji će uključivati odgovarajuće fizičko-hemiju osobine istog.

Odarbrana fabrika betona mora da ima sve potrebne sertifikate u skladu sa važećim Zakonima, propisima i standardima kao i odgovarajuće skladištenje i rukovanje sa svim isporukama cementa.

### **Voda**

Voda koja će se koristiti za spravljanje betonske mješavine mora biti čista, svježa i bez organskih i/ili neorganskih čestica koje mogu uticati na kvalitet i trajnost ugrađenog betona.Voda iz lokalnih izvora se može upotrijebiti ukoliko se obave odgovarajuća ispitivanja i analize uzoraka koje potvrđuju njenu ispravnost.Ne može se upotrijebiti morska voda, niti voda iz iskopa.Skladištenje vode će se vršiti u čistim kontejnerima.



## Agregat

Agregat za beton će biti upotrijebljen sa poznatog izvora koji zadovoljava kriterijume za upotrebu za betonske rade: hemijski ispravan, čvrst, jak, trajan, bez primjesa lošeg materijala, gline, organskih primjesa koje mogu uticati na kvalitet i trajnost ugrađenog betona. Agregat mora biti odgovarajući i testiran u skladu sa zahtjevima i standardima.

## Dodaci za beton

Dodaci za beton moraju biti odobreni od strane Nadzornog organa Naručioca i biće upotrijebljeni u cilju poboljšanja konzistencije, obradljivosti, bolje ugradnje, kvaliteta i čvrstoće. Dodaci betonu moraju imati ateste i biti u skladu sa važećim Zakonima, propisima i standardima u Crnoj Gori.

### ***Betonske mješavine***

Odnos sastojaka u betonskoj mješavini će biti određen na osnovu zahtjeva za čvrstoću, ugradnju i posebnim uslovima ugradnje na licu mjesta. Kao sastavni dio Glavnog projekta treba izraditi Projekat betona koji će biti odobren od strane Naručioca.

Za izvođenje rada dozvoljena je upotreba isključivo betona kategorije BII, mašinski spravljanog u fabrici betona, transportovanog odgovarajućim transportnim sredstvom do lica mjesta uz adekvatnu ugradnju. Izbor fabrike betona će se izvršiti u saglasnosti sa predstnikom Naručioca i ista mora da posjeduje sve potrebne sertifikate u skladu sa važećim Zakonima, propisima i standardima, a koje će prilikom izbora Izvođač dostaviti Naručiocu na uvid. Nije dozvoljeno ručno spravljanje betona.

## Probne mješavine

Prije izvođenja rada Izvođač će o svom trošku uz prisustvo predstavnika Naručioca uzeti probne uzorke u fabrici betona i nakon propisanog čuvanja i njegovanja, izvršiti ispitivanje istih u ovlašćenoj ustanovi. Za izradu probnih uzoraka uzimaće se sastav betonske mješavine i ugrađivanje će se vršiti na način kako je to projektom predviđeno. Ocjena kvaliteta betonskih uzoraka će se vršiti prema Pravilniku.

## Konzistencija betonske mješavine

Količina vode u betonskoj mješavini će biti određena/zahtijevana da omogući takvu konzistenciju koja će biti transportovana, ugrađena i zbijena bez segregacije materijala ili izbijanja viška slobodne vode na površini. Naknadno dodavanje vode u betonsku

---



mješavinu nije dozvoljeno. Konzistencija betonske mješavine će biti provjeravana testom za određivanje slijeganja (plastičnosti) betona.

## Miješanje betonske mješavine

Miješanje betonske mješavine će biti izvršeno miješanjem suve mješavine određenih količina cementa i agregata u mikseru u fabrici betona. Kapacitet miksera ne može biti manji od  $1\text{ m}^3$ , i mora da obezbijedi neprekidnu isporuku betonske mješavine u potrebnoj količini za period u kome se vrši betoniranje. Voda će se dodati u mješavinu nakon miješanja cementa i agregata i miješanje će se nastaviti dok beton ne dobije ujednačenu boju i ne manje od jednog minuta nakon što su svi sastojci (cement, agregat i voda) u bubnju.

### Čvrstoća betona

Čvrstoća betona će se određivati, nezavisno od fabrike betona, uzimanjem ispitnih uzoraka na licu mjesta iz svježe dopremljene betonske smješe, u toku betoniranja. Broj ispitnih uzoraka će biti ne manji od 3 (tri) komada po poziciji za svako stubno mjesto, po danu betoniranja. Pozicija predstavlja temeljnu ploču (1-4 odnosno, onoliko koliko je predviđeno za betonažu tog dana na tom stubnom mjestu), stub-“vrat” (1-4 odnosno, onoliko koliko je predviđeno za betonažu tog dana na tom stubnom mjestu). Uzimanje, ugradnja, njegovanje, čuvanje, transport i ispitivanje ispitnih uzoraka u odgovarajućoj ustanovi pada na teret Izvođača radova, a sve uključujući i ocjenu čvrstoće betona, se sprovodi prema važećim Zakonima, pravilnicima i standardima.

### Transport betona

Odmah nakon miješanja, betonska mješavina će biti transportovana, u što kraćem vremenskom roku, do mjesta ugradnje, kako bi se sprječila segregacija, gubitak ili kontaminacija materijala. Betonska mješavina se mora ugraditi do najviše 90 minuta od trenutka dodavanja vode u suvu mješavinu agregata i cementa. Sva količina betona koja ne bude ugrađena do ovog vremenskog intervala, biti će odbijena i udaljena sa lica mjesta.

### Izvođenje betonskih radova

#### Pregled prije izvođenja betonskih radova

Ugradnja betonske mješavine može uslijediti nakon odobrenja od stane Nadzornog organa Naručioca, koji je pregledao ugrađenu oplatu, armaturu i opremu za ugrađivanje betona.



## Ugradivanje betona

Beton će se ugrađivati u oplatu u horizontalnim slojevima koji ne mogu biti deblji od 40 cm. Izvođač je dužan organizovati betonske radove tako da kad jednom počne betoniranje određene pozicije isto se odvija neprekidno do završetka.

Temperatura betona ne smije prelaziti 30°C nakon završetka ugradnje. Betoniranje neće biti vršeno, ako spoljašnja temperature iznosi 40°C ili više, ili je preko 37°C i raste.

Beton se neće ubacivati na mjesto ugradnje sa visine veće od 2 metra.

Beton kod koga je otpočeo proces hidratacije i kristalizacije ne smije biti izložen vibriranju.

## Zbijanje i mehaničko vibriranje betona

Kako beton bude ugrađivan potrebno je da bude zbijan mehaničkim vibriranjem da bi se izbjegla pojava segregacije, odvajanje vode i zadržavanje zarobljenog vazduha. Izabrani vibrator treba da ima broj ciklusa od 5000 do 10000 u minutu.

Izvođač će voditi računa da prilikom vibriranja ne dođe do pomjeranja armature, oštećenja oplate kao i da ne dođe do segregacije, a bude postignuta potrebna zbijenost betona.

## Noćno betoniranje

Noćno betoniranje ili betoniranje u uslovima bez dnevne svjetlosti je moguće samo uz saglasnost Naručioca i tada je Izvođač dužan da obezbijedi osvjetljenje na svim tačkama pripremanja, transporta i ugrađivanja betona.

## Betoniranje u vrijeme visokih temperature okoline

Temperatura betonske mješavine neće prelaziti 30°C. Mjere koje su dozvoljene za pripremu betonske mješavine za betoniranje u uslovima visokih dnevnih temperatura su: uzimanje agregata sa lagera koji nije obasjan sunčevom svjetlošću, posipanje (u vidu spreja) vodom, hlađenje pojedinih betonskih komponenti (ubacivanje leda u vodu za miješanje), kao i smanjivanje vremena transporta na najmanju mjeru. Sve kontaktne površine oplate i armature moraju biti u sjenci odnosno zaštićene od direktnog uticaja sunčevih zraka i rashlađivane vodom kada je neophodno.

## Mjere zaštite svježeg betona

Odmah nakon ugradnje betona Izvođač će osigurati adekvatnu zaštitu od vremenskih uticaja. Otvorene površine će biti pokrivene slojem vreća, krpa i sličnim absorbirajućim

---



materijalima. Specijalna njega betona u smislu kvašenja, sprejanja vodom i sl. biće održavana neprekidno najmanje 7 dana nakon ugradnje betona.

Mjere za njegu betona moraju biti odobrene od strane Naručioca. U slučaju da oplata ne može biti uklonjena nakon 24 časa od ugrađivanja betona, ista mora ostati u sjenci od direktnih sunčevih zraka i vlažena vodom.

Nije dozvoljeno unošenje napona ni opterećivanje bilo kakve vrste u beton koji nije dovoljno odležao i Izvodač će izbjegavati bilo kakvo opterećivanje sve dok Naručilac ne dozvoli opterećivanje.

## **Popravka oštećenja ili oštećenog betona**

Nakon uklanjanja oplate, a prije zatrpananja izvršiće se konačni pregled betonskih površina od strane Naručioca i sve pukotine, segregacija i sl. će biti zabilježene. Nikakve popravke neće biti preduzete bez saglasnosti Naručioca.

## **Završna obrada betona**

Završna obrada betonskih površina mora da bude u skladu sa projektom predviđenim.

Vrh završne površine mora biti obrađen ravnjanjem, glaćanjem, perdašenjem i uz upotrebu alata po odobernju Naručioca.

Suv cement ili smješa cementa i agregata se ne smije koristiti za eliminaciju oslobođene vode na vrhu betinske površine.

Sve površine koje mogu doći u dodir sa uljem ili vodom koja sadrži ulje moraju biti adekvatno zaštićene. Sve završne površine betona moraju biti jedre i bez oštećenja. Nije dozvoljeno nanošenje maltera, gipsa i sl. na završne površine betona. Radovi za popravak moraju biti odobreni od stane Naručioca. Posebna pažnja će biti posvećena uglovima betona prilikom uklanjanja oplate.

## **Prekid betoniranja**

Jednom započeto betoniranje nije poželjno prekidati i nije dozvoljeno prekidanje betoniranja u okviru jedne pozicije (jedne temeljne ploče ili jednog stuba-vrata). Prekid betoniranja treba planirati na spoju temeljna ploča-temeljni stub-vrat. U slučaju prekida betoniranja potrebno je preduzeti odgovarajuće mјere kao što su: ostavljanje hrapave kontaktne površine betona koja će ostati čista i neuprljana bilo kakvim česticama, i sl. Такође, površine na kojima je izvršen prekid betoniranja je potrebno tretirati proizvodima za nastavak betonaže: "Veza staro-novo" i sl. Prekid betoniranja vršiti uz saglasnost Naručioca.

---



## ***Armatura i armirački radovi***

Armirački radovi obuhvataju kompletan rad, materijale i opremu potrebnu za kvalitetnu izradu i ugradnju prema projektu. Svi radovi treba da budu izvedeni u saglasnosti sa tehničkom dokumentacijom odobrenom od strane Naručioca.

Sav upotrijebljeni material i oprema za armaturu mora biti najboljeg kvaliteta bez oštećenja koji mogu uticati na njihovu upotrebljivost. Svi materijali i oprema moraju odgovarati standardima i ostalim zahtjevima iz Specifikacije.

Materijal: B500B po standardu EN 10080, ili

RA 400/500 po JUS

Armatura će biti isporučena sa odgovarajućim atestima od proizvođača koji sadrži konstataciju da je betonski čelik testiran i analiziran, kao i datum testiranja i analiziranja i zahtjeve standarda. Naručilac će odbiti svaku isporuku betonskog čelika koja nije ispunila svaki zahtjev iz standarda.

## **Oplata**

Oplata i potporne konstrukcije će biti dimenzionisane da bezbjedno prenesu sve horizontalne i vertikalne uticaje. Potporne konstrukcije će održati u ispravnom položaju oplatu tako da je konačno obrađeni beton projektovanog oblika.

## **Materijal za oplatu**

Oplata će biti izrađena od čelika ili zdrave drvene grade koja se ne može savijati.

Površine oplate u kontaktu sa betonom će biti čiste bez primjesa ranije ugrađenog betona, eksera, izbočina ili defekta.

Oplata će biti takva da završno obrađena betonska površina bude glatka, bez izbočina, pukotina, šupljina.

Spojevi oplate će biti takvi da spriječe curenje cementnog mlijeka.

Spojevi će biti napravljeni tako da omoguće lako uklanjanje i čvrsto sastavljeni (ekserima, vijcima, zakovicama i sl) da budu dovoljno čvrsti da održe pravilan oblik za vrijeme stvrdnjavanja betona.

## **Preparacija i pregled oplate**

Prije ugradnje betona biće pregledana oplata i utvrđiće se je li izrađena i montirana prema crtežima i zahtjevima iz projekta, da li je čista i bez naslaga ili zaprljanja od ranijeg betoniranja. Kontaktne površine sa betonom treba da budu tretirane sa odgovarajućim mineralnim uljem zbog lakše demontaže oplate nakon betoniranja.



## Demontaža oplate

Oplata će se demontirati tek kada ugrađeni beton bude imao toliku čvrstoću da nosi sopstvenu težinu i bilo koje konstruktivno ili projektovano opterećenje za taj nivo izgradnje. Demontaža oplate će se izvršiti na način da se ne ošteti ugrađeni beton. Uklanjanje oplate ne može biti u period manjem od 24 časa od ugradnje betona. Demontaža oplate će se vršiti pod nadzorom stručne osobe.

*Napomena:*

*Nakon završene montaže stubova, a prije izvođenja elektromontažnih radova biće izvršeno prosijecanje i čišćenje trase dalekovoda.*

### 4.3.3.8 Uzemljenje

Dimenzioniranje uzemljivača izmještenog dalekovoda potrebno je sprovesti u skladu sa Pravilnikom o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1 kV do 400 kV" (Sl. list SFRJ 65/88, Sl. list SRJ 18/92), i to kao:

- zaštitno uzemljenje za zaštitu dalekovoda od povratnog preskoka u slučaju udara groma u stub dalekovoda,
- zaštitno uzemljenje za zaštitu ljudi koji će se u slučaju kvara (zemljospaja) nalaziti u blizini dalekovoda.

Na dalekovodu će biti primijenjen jedan ili više tipova uzemljivača, i to osnovni koji se sastoji od dva prstena oko svake temeljne stope i dodatni uzemljivači. Oni, pak, mogu biti osnovni sa dodatnim krakovima ili pak, sa još jednim zajedničkim prstenom oko svih nogu stuba. Krakove je u principu potrebno dodavati u manje pristupačnim područima, gdje je potrebno dodatno smanjiti otpor zbog umanjenja vjerovatnoće povratnog preskoka, dok se dodatni prsten upotrebljava za pristupačnije terene zbog potrebe oblikovanja potencijala.

Veza sa pojasnicima kao i veze osnovnog i dodatnog uzemljenja biće izvedene odgovarajućim stezalkama i ukrsnim komadima žica-žica. Materijal stezaljki treba da bude cinčani čelik. Uzemljenje će biti izvedeno čeličnom žicom prečnika 10 mm, pocinčanom vrućim postupkom.

U smislu zaštite ljudi, zbog činjenice da dalekovod prolazi kroz prigradske djelove grada, potrebno je pažnju usmjeriti i na dodatne mjere zaštite ljudi od napona dodira, kao što su nanošenje šljunka ili asfaltiranje.

Za smanjenje otpornosti uzemljenja, na svakom stubu provešće se i mјera dodavanja provodne zemlje, GEM-a ili nekog drugog materijala koji će biti odobren u Glavnom projektu. Metalni krovovi, kapije, vodovodi i drugi objekti preko kojih prelazi dalekovod i u kojima je moguće indukovanje napona, potrebno je uzemljiti.



#### 4.3.3.9 Podzemni dio voda

Zbog potrebe poboljšanja snabdjevanja električnom energijom i povećanja pouzdanosti napajanja konzumnog područja Kotora, nužno je izgraditi dalekovod 110 kV od TS 110/35 kV Tivat do TS 110/35/10 kV Kotor (Škaljari). Specifičnost dalekovoda se ogleda u tome što je jedan dio trase jednosistemski voda, drugi dio dvosistemski vod, a treći podzemni vod do ulaska u TS 110/35 kV Kotor (Škaljari). TS 110/35kV Kotor (Škaljari) je energetski objekat smješten na ivici naselja Škaljari. S obzirom da se kraj njega nalaze već izgrađeni energetski objekti (DV 35 kV), zbog čijeg položaja nije moguće dovesti dalekovod nadzemnim putem do portala, jedino preostalo rješenje je uvod kablova podzemnim putem u transformatorsku stanicu. Na stubnom mjestu br. 26 nadzemni dio dalekovoda DV 110 kV Tivat – Kotor prelazi u podzemni dio. Na ovom stubu ugraditi kablovske glave tip FEV 175-V i odvodnike prenapona SBKC102/10,3 kao mjera zaštite od prenosa prenaponskog talasa u transformatorsku stanicu. Podzemni kabl od stubnog mjeseta br. 26 do pogonske zgrade u transformatorskoj staniči je tipa 110 kV XLPE 1000/95 mm<sup>2</sup>, Al/Cu. Kabl se položiti u snop tj. u obliku djeteline. Uvođenje i polaganje energetskih kablova, kao i izrada kablovskih završnica, treba da se izvede u svemu prema važećim propisima.

Provodni omotači i armature kablova moraju se uzemljiti na oba kraja. Na svakom kablu se moraju postaviti obujmice sa naznakom naznačenog napona, tipom kabla, presjekom kabla i godinom polaganja. Takođe, na svakoj kablovskoj glavi se moraju postaviti tablice sa naznakom naznačenog napona, tipom kabla, presjekom kabla i adresom drugog kraja kabla. Na svim kablovima mora biti izvršeno "fazovanje" (slaganje faza) kao i obilježavanje postojanim oznakama svake faze na pojedinim žilama kabla. Svi energetski kablovi se polažu dijelom kroz kablovski prostor, dijelom kroz zemlju i dijelom naželjeznu konstrukciju. Na izlazu iz kablovskog prostora kablovi se uvlače u već postavljene cijevi u temeljima objekta. Jednožilni kablovi se usnopljavaju (snopovi se uvezuju tri kabla u snopu) od početka do završetka kabla. Snop formirati provlačenjem kablova kroz odgovarajuću matricu pri odmotavanju sa tri kalema. Na dijelu gdje se kablovi polažu u zemlju potrebno je kablove polagati na dubini od 1,8 m od površine urađenog terena. Zatrpanjanje rova sa kablovima izvesti sa pročišćenom zemljom ili sitnim pijeskom (prvi sloj 30 cm), a zatim zatrpati u slojevima i nabijati zemlju. Iznad svakog kabla postaviti zaštitne plastične štitnike i upozoravajuću traku. Polaganje kablova na željeznoj konstrukciji izvesti sa željeznim nosačima na koje se montiraju aluminijumske obujmice, a zatim se fiksiraju kablovi. Fiksira se svaka žila pojedinačno. Na mjestima gdje postoji opasnost od mehaničkog oštećenja kabla, kablove treba uvući u pocinčane cijevi.



#### **4.4 Vrste, količine i karakteristike materija koje se koriste za potrebe tehnol.procesa**

Predmetni objekat će biti novoizgrađeni 110 kV dalekovod od TS 110/35 kV Tivat do TS 110/35/10 kV Kotor (Škaljari). Izgradnjom ovog dalekovoda će se postići sigurnije i pouzdanije snabdijevanje električnom energijom potrošača Kotora i okolnog područja. Prilikom izvođenja a i kasnije eksploatacije ovog predmetnog objekta, nema neke značajne eksploatacije prirodnih resursa i energije.

S obzirom na namjenu predmetnog objekta bitno je da istaknemo da za njegovo funkcionisanje nije potrebna voda koja bi se koristila za potrebe zaposlenih i sl. jer objekat pri radu ne zahtijeva prisustvo stalne ljudske posade. Zato ne možemo govoriti o količinama potrošene vode.

Takođe za potrebe rada ovog objekta se ne koriste opasne materije i sl. Naglasićemo da predmetni objekat pri radu nije potrošač bilo kakvog vida energije tj. nema nikakvih mašina za čiji bi se rad upotrebljavala i trošila energija. Objekat će se i izvoditi u cilju pouzdanijeg snabdijevanja stanovništva električnom energijom. Dakle predmetni dalekovod će biti dio sistema elektro-distributivne mreže.

S obzirom na namjenu za funkcionisanje objekta nisu predviđene instalacije vodovoda i kanalizacije. Nema nikakvog priključenja na vodovodnu ili kanalizacionu mrežu.

Na trasi budućeg dalekovoda nema potrebe izvoditi sisteme kanalisanja. Ne postoje nikakve količine fekalnih otpadnih voda prilikom funkcionisanja objekta i sl. Jedina namjena predmetnog objekta je da napomenemo distribucija električne energije do potrošača.

##### **4.4.1 Električna energija**

**Električna energija** je jedan od oblika energije koji se proizvodi dejstvom elektromagnetskog polja na nanelektrisanje.

U cilju obezbjeđenja sigurnosti ljudi, materijalnih dobara i životne sredine, u skladu sa svim važećim zakonima, kodeksima, pravililma i propisima vrši se izgradnja i održavanje:

- 1) energetskih objekata;
- 2) instalacija;
- 3) električnih vodova;
- 4) cjevovoda.



Operater prenosa posjeduje opremu za mjerjenje tokova električne energije u mreži; održava, modernizuje, poboljšava, razvija prenosni sistem i upravlja energetskim tokovima u mreži i prema ostalim interkonekcijskim sistemima;

Električna energija se proizvodi u različitim elektranama (termo, hidro, nuklearne, vjetro, solarne itd.) i prenosi dalekovodima na najvišim naponskim nivoima (elektroprenos), nakon čega se transformiše na tzv. distributivne napone i predaje elektrodistribucijama, u kojima se transformiše na naponske nivoe za potrošače (industrijske i domaćinstva). U svakoj fazi (proizvodnja, prenos, distribucija i potrošnja) električna energija mora zadovoljiti zakonom propisane norme i standarde, kojima su definisana dozvoljena odstupanja ključnih parametara električne energije (napon, frekvencija, sadržaj i iznos pojedinih viših harmonika, vršna snaga, provjesi itd.). Osim toga, podjednako je bitan i kontinuitet isporuke električne energije. U zadnjih 10-15 godina svjedoci smo intenzivne gradnje različitih stambenih i poslovnih objekata, kako u urbanim, tako i u seoskim područjima. Svako novo domaćinstvo ili poslovni objekat se bez problema priključuju na postojeću elektroenergetsku infrastrukturu. Ukoliko distributivne kompanije ne prate razvoj naselja sa ugradnjom jačih trafostanica, potrošači postaju direktno ugroženi zbog nestabilnog, nekvalitetnog i/ili diskontinuiranog napajanja. Naročito je opasno „uklapanje“ novih industrijskih potrošača u već postojeći elektroenergetski sistem nekog naselja. Ukoliko se radi o tzv. nelinearnim potrošačima električne energije (jake rotacione električne mašine npr. u drvnoj industriji, uređaji za zavarivanje, elektrolučne peći itd.), onda je okolina neminovno izložena različitim vrstama flikera, provjesa napona i drugim nečistoćama, koje navedeni potrošači prouzrokuju u mreži. Takve nečistoće se kao talas šire mrežom i ugrožavaju opremu u domaćinstvima. Usljed toga dolazi do otkaza najosjetljivijih električnih uređaja u domaćinstvima, a ostali uređaji rade izvan projektovanih vrijednosti, čime se zasigurno smanjuje njihov životni vijek.

Ipak, najopasnije kvarove i otkaze u elektroenergetskoj mreži mogu prouzrokovati atmosferska pražnjenja (udari munje) i/ili manipulacije uklopa/isklopa u mreži. Tada nastaju vrlo brzi tzv. udarni naponski talasi, koji za cca 1,2 mikrosekunde mogu dostići vrlo visoke iznose (u literaturi i do 10 kV), a veliki iznos energije se kao talas prenese vazdušnim elektroenergetskim ili telefonskim vodovima ka potrošačima i to u vrlo kratkom vremenu (cca 50 mikrosekundi).

Snadbijevanje električnom energijom je od velikog značaja za svakodnevni život građana.



## 4.5 Prikaz vrsta i količine otpadnih materija

S obzirom na vrstu djelatnosti predmetnog objekta prilikom njegovog rada nema upotrebe opasnih materija niti priključaka na komunalnu infrastrukturu i sl.Dakle pri njegovom funkcionisanju nema nastajanja čvrstog i tečnog otpada.Takođe nema ni nastajanja opasnih gasova kao nusprodukata tehnološkog procesa pri radu.Nema nastajanja komunalnog otpada s obzirom da funkcionisanje dalekovoda ne zahtijeva prisustvo stalne ljudske posade.

### 4.5.1 Emisije u vazduhu

S obzirom da se radi o 110kV priključnom dalekovodu, prilikom njegove realizacije dolazi do upotrebe razne vrste mehanizacije (kamioni, rovokopači, kamion-mješalica i sl.).Usljed njihove upotrebe moguća je pojava određene koncentracije izduvnih gasova, benzinskih para i para propan butana odnosno jedinjenja ugljovodonika.Ove materije se nalaze u izduvnim gasovima mehanizacije koja će se koristiti naročito pri pravljenju iskopa, izlivanju temelja za stubove i dr.Izduvni gasovi i benzinske pare predstavljaju opasnost sa stanovišta moguće pojave eksplozije i požara kao i sa stanovišta opasnosti za zdravlje i život ljudi.Kod malih brzina motornih vozila i rada motora u praznom hodu, javlja se veća koncentracija sledećih komponenti u izduvnim gasovima:**CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, razni ugljovodonici, azotni oksidi i čad**.Odvođenje izduvnih gasova pri izvođenju predmetnog objekta nije poseban problem jer se radi o otvorenom prostoru a time se smanjuje i opasnost od nastajanja eksplozija i požara.Inače koncentracije benzinskih para i CO treba da iznose 0.01% od donje granice explozivnosti, odnosno za benzinske pare 10% donje granice eksplozivnosti.Sav čvrsti otpad koji bude nastao u fazi realizacije ovog projekta će se sakupljati u metalne kontejnere.Na ovaj način neće doći do spaljivanja otpada tako da u vazduh neće dospjeti hem. štetne materije.Upotreba pomenute mehanizacije je privremenog karaktera.Predpostavka je da izgradnjom ovog objekta,neće doći do povećanja ukupne emisije gasova iz mehanizacije.

Teretna vozila imaju uglavnom ugrađene dizel motore.

*Tabela: Emisija izduvnih gasova dizel motora*

Dizel motor	Ugljen monoksid ( CO )	Ugljovodonici	Oksidi azota	Čvrste materije
Koncentracija ( kg/1000 l)	7.1	1.2	26.4	13.2



U cilju izračunavanja emisije izduvnih gasova kod drumskih teretnih vozila, kao proračunsko vozilo se usvaja: Kamion - kiper FAP 2632 VBK radni proces: dizel – četvorotaktni; snaga : 235 W ( 320 KS ); specifična potrošnja goriva: 212 g/kWh; nosivost : 22.7 t; brzina : 70 km/h

Za jedan sat vožnje obavi se transportni rad:kamionom 1589 tkm i potroši 49.82 kg goriva

Po jedinici transportnog rada ( 1 tona - km ) utrošak goriva iznosi : kamion 31.35 g/tkm

*Emisija štetnih supstanci u izduvnim gasovima vozila na dizel pogon po tona kilometru*

Vrsta vozila	Količina				Čvrste materije
	CO	CxHy	NOx		
Kamion	0.278	0.047	1.035		0.517

U narednim pasusima dostavićemo proračune emisija još neke vrste mehanizacije:

Radna mašina	r.sati	Br. mašina	snaga Factor	EU Stage II gr/kwh				emisija t/god			
				CO	HC	NO <sub>x</sub>	PM 10	CO	HC	NO <sub>x</sub>	PM 10
Bager	100 h/god	mašina	kw	4.0	1.1	7.0	0.15	0.067	0.018	0.118	0.002
Utovarivač RD250	100	1	176	4.0	1.1	7.0	0.15	0.070	0.019	0.123	0.002
Teretna vozila	200	1	96	4.0	1.1	7.0	0.15	0.076	0.021	1.134	0.002

#### 4.5.2 Ispuštanje u vodotoke

Najveći vodotok u široj okolini trase budućeg dalekovoda je rijeka Gradiošnica koja se pruža uliva u more i pruža se sa južne strane brda Vrmac.Jednim dijelom (početni dio trase) dalekovod će prelaziti preko ovog vodotoka.Prilikom realizacije objekta nema ispuštanja bilo kakvih otpadnih materija u vodotoke.U toku funkcionalisanja s obzirom na namjenu, nema nikakvog vida atmosferskih ili otpadnih komunalnih voda i njihovog odvođenja u neki recipient.Na terenu prilikom izvođenja objekta može doći do ispuštanja ulja ili goriva iz mehanizacije koji mogu uticati na podzemne vode ali je mala mogućnost za neki značajniji uticaj u ovom smislu jer nije riječ o enormnom građevinskom zahvatu a i sam zahvat je privremenog karaktera.



#### 4.5.3 Odlaganje na zemljište

U fazi realizacije predmetnog objekta 110kV dalekovoda na površini terena mogu dospjeti otpadne materije, koje mogu biti opasne i štetne (mašinsko ulje, gorivo i sl.) Vjerovatnoća pojave takvih materija, koje bi značajno uticale na kvalitet zemljišta ne može se definisati, ali određeni rizik postoji i on se mora svesti na najmanju moguću mjeru adekvatnom organizacijom gradilišta i za slučaj opasnih i štetnih materija pažljivim i propisnim rukovanjem.

Na gradilištu predmetnog objekta predviđeno je da bude izgrađen sanitarni čvor. Sanitarni čvor na ovom gradilištu obuhvatiće montažu PVC tipskih higijenskih nužnika. Nužnike će održavati specijalizovano preduzeće. Jedna česma je predviđena za 25 zaposlenih. Održavanje tipskih nužnika obavljaće specijalizovano preduzeće.

Sanitarni čvor na gradilištu se locira na najpovoljnije mjesto, a ujedno se dovoljno udaljuje od stambenih i drugih objekata (pri izgradnji sanitarnog čvora će se voditi računa da odstojanje od najbližih mjesta rada ne bude veća od 200m). Takođe predviđeno je i da se okolina predmetnog objekta prilikom betoniranja i dr.radova prska pomoći prskalice što će uticati na smanjenje koncentracije prašine u vazduhu.

Čvrsti otpad koji će nastajati prilikom realizacije projekata sakupljaće se u metalne kontejnere čije pražnjenje treba redovno da organizuju nadležna komunalna preduzeća iz Tivta i Kotora. Kao sastavni dio radova u građevinarstvu pojavljuju se i iskopi. Kao posljedica ovoga doći će do pojave određene količine zemlje, koja neadekvatnim odlaganjem, na za to predviđeno mjesto, može uticati na kvalitet životne sredine.

Materijal koji će se pojaviti tokom iskopa koristiće se za nasipanje temelja oko stubova a višak materijala odvoziti na deponiju koju određuje nadležni organ lokalne uprave. Takođe ćemo navesti da će nosilac projekta i izvođač radova biti u obavezi da prilikom stupanja mehanizacije sa lokacije na lokalne i regionalne puteve izvrši čišćenje njihovih točkova. Na ovaj način se zemlja zaostala na točkovima mehanizacije neće raznosit po lokalnim i dr. putevima. Već smo naveli da dio trase predmetnog dalekovoda prolazi kroz šumsko područje i da će biti potrebno izvršiti određeno sječenje rastinja. Količina rastinja predviđena za sječenje iznosi oko 10.0 ha.

Svo navedeno posjećeno rastinje biće ustupljeno lokalnom stanovništvu koje će ga upotrijebiti za ogrjev. Količina posjećene šume nije tolika da možemo govoriti o značajnim posljedicama tipa stvaranja klizišta, poplava i bujica.



#### 4.5.4 Buka,vibracije i toplota

##### 4.5.4.1 Buka

Veoma često u modernom društvu zvuk uznemirava čovjeka. Mnogi zvuci su neželjeni i neprijatni i kao takvi predstavljaju buku. Buka je neželjeni dio svakodnevnog života.

Pored negativnog efekta uznemiravanja buka može imati takođe i razorno dejstvo koje se ogleda u uništavanju materijalnih dobara i povrjedivanju osjetljivih organa sluha. Najteži su slučajevi kada buka ošteti mehanizam koji je namijenjen za percepciju zvuka- ljudsko uho.

Dinamički opseg čujnosti obuhvata nivoe buke u opsegu zvučnih pritisaka 20  $\mu\text{Pa}$  do 100 Pa. 20  $\mu\text{Pa}$  je najtiši zvuk koji može da registruje prosječna osoba i zato se naziva prag čujnosti. Zvučni pritisak od oko 100 Pa je toliko glasan da izaziva bol i zato se naziva prag bola. Odnos između ova dva ekstrema je milion prema jedan tako da linearna skala nije pogodna za primjenu. Iz tih razloga uvodi se logoritamska dB skala gdje prag čujnosti iznosi 0dB a prag bola 130dB. Srednje vrijednosti nivoa buke u urbanim sredinama kreću se u granicama:

- u velikim gradovima od 65 do 75 dB (A)
- u malim gradovima od 62 do 71 dB (A)
- u seoskim naseljima od 45 do 62 dB (A)

Već je navedeno da u toku izgradnje predmetnog objekta 110kV dalekovoda uslijed rada teških mašina i kompresora na izradi objekta 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 alatima naročito se pojavljuju istaknuti i impulsni tonovi. Uticaj buke u toku gradnje naročito je izražen u pogledu uznemiravanja ljudi na gradilištu i okolnog stanovništva. Takođe smo i naveli da su efekti ovako nastalih zvučnih uticaja privremenog karaktera.

##### 4.5.4.2 Vibracije i toplota

S obzirom na vrstu djelatnosti,tehnološki proces i opremu koja se koristi u njemu emitovanje vibracija iz predmetnog objekta ka okruženju će biti zanemarljivo.

Prilikom rada raznih mašina pri izradi objekta dolazi do neznatnog emitovanja toplote. Važno je napomenuti da je ovo otvoren prostor. Dakle u okolini se neće emitovati toplota koja bi mogla izazvati štetna dejstva.



## 4.5.5 Zračenja

### 4.5.5.1 Uvod

Standardi u oblasti zaštite od zračenja odnose se na propise, preporuke i granične vrijednosti kojima se određuju maksimumi izlaganja zračenju u cilju zaštite ljudskog zdravlja. Standardi koji se bave problematikom zaštite od zračenja, a primjenjuju u većini zemalja EU su: **ICNIRP** ( International Commission for Non-Ionizing Radiation Protection, koja je radno tijelo Svjetske zdravstvene organizacije – WHO po pitanju elektromagnetne radijacije), CENELEC ( Evropski komitet za standardizaciju u elektrotehnici), Preporuke EU **1999/519EC** i Direktiva **2004/40EC**, a koje se primjenjuju u većini zemalja EU. Na osnovu navedenih standarda i Shodno Planu upravljanja zaštitom životne sredine (WB-T-2 od 31.03. 2006), usvojenim od strane EPCG/PRENOS i Svjetske banke (WB), dalekovod kao objekat koji je izvor elektromagnetskih zračenja mora biti projektovan, izgrađen i održavan na način da maksimalne vrijednosti jačine električnog i magnetnog polja na nivou tla koje isti emituje u okolini ne budu veće od, po IEC standardima, maksimalno dozvoljenih vrijednosti:  $E \leq 5 \text{ kV/m}$  i  $B \leq 100 \mu\text{T}$ .

### 4.5.5.2 Proračun jačine električnog i magnetnog polja

Zbog potrebe procjene uticaja dalekovoda 110 kV Tivat – Kotor na životnu sredinu sa aspekta nejonizujućeg zračenja niskih učestanosti, izvršen je proračun efektivnih vrijednosti jačine električnog polja  $E$  [kV/m] i gustine magnetskog fluksa – magnetske indukcije  $B$  [ $\mu\text{T}$ ]. Za proračun je korišćen model dalekovoda kod koga:

- ✓ provodnici su pravi i beskonačno dugački, a nalaze se na visini tačke poprečnog preseka dalekovoda u kome se proračunavaju lančanice i polja;
- ✓ proračun je sproveden po pravcu koji je normalan na osu dalekovoda (tzv. lateralni profil);
- ✓ proračun je sproveden za najnepovoljniji slučaj, tj. uz pretpostavku da je teren ravan, da na odabranom mjestu nema objekata (kuća, ograda, drveća i drugih objekata) koji mogu da utiču na snižavanje nivoa nejonizujućeg zračenja, pogotovo na nivo električnog polja;
- ✓ pri proračunu magnetnog polja zanemaren je povratni put struje kroz zemlju;
- ✓ teren je ravan i sve tačke terena su na visini centralne linije;
- ✓ zemlja je savršeni provodnik;
- ✓ dielektrična konstanta je nezavisna od vremenskih uslova i jednaka dielektričnoj konstanti vakuma.



Proračuni su urađeni za konfiguracije glave stubova koji su odabrani za ovaj dalekovod, tj. za jednosistemske A1-120, A1-150 i S3 i dvosistemske AD 150, AD 120 i SD. Ako se proračunavaju polja urasponu između dva različita stuba, proračun se vrši za nepovoljniji slučaj, tj. slučaj koji daje više vrijednosti polja.

Proračuni elektromagnetskog polja su urađeni su na mjestima na trasi dalekovoda koja se smatraju kao najkritičnija sa aspekta inteziteta zračenja, a to su mesta na kojima je visina provodnika najmanja, na kojima dalekovod prelazi preko ili blizu stambenih i drugih objekata, regionalnih i lokalnih puteva i šumskih staza. Imajući to u vidu, proračun polja je izvršen u sledećim rasponima:

- ✓ Portal – Stub 1 (A1-150 visina 10.00 i 25.20m) prelaz preko makadamskog puta za naselje blizu stuba 1 gdje visina niže faze iznosi 12m;
- ✓ Stub 1 – Stub 2 (A1-150 i A1-120, visina 25.20m i 14.70m) u blizini započetog stambenog objekta – ploče, koji je udaljenod ose dalekovoda u neotklonjenom položaju 2.673m. Kako je dužina konzole 2.8m to znači da jedna faza prelazi preko ploče. Visina ploče je 3.0m. Na tom mjestu visina najnižeg provodnika iznad zemlje iznosi 17.28m;
- ✓ Stub 2 – Stub 3 (A1-120 i A1-150, visina oba po 14.70m) na mjestu gdje je visina niže faze 8.2m;
- ✓ Stub 4 – Stub 5 (oba S3, visina 13.70m i 19.00m) u kojem rasponu postoje dvije šumske staze iznad kojih prelaze provodnici donje faze dalekovoda na visini 19.44m i 11.84m. Proračun je izvršen za nepovoljniju varijantu tj. za visinu niže faze 11.84m
- ✓ Stub 5 – Stub 6 (oba S3, visina 19.00m i 23.50m) u kojem rasponu je visina donje 8.1m, blizu pristupnog puta;
- ✓ Stub 8 – Stub 9 (oba S3, visina oba po 22.00m) oko sredine raspona na mjestu gdje dalekovod prelazi preko asfaltnog puta sa visinom donje faze 8.78m.
- ✓ Stub 9 – Stub 10 (S3 i A1-120, oba visina po 22.00m), bliže stubu 9 na mjestu pored kuće na rastojanju 6.5m od bliže faze. Na tom mjestu visina donje faze iznosi 10.16m.
- ✓ Stub 14 – Stub 15 (AD-120 i AD 150, visina 13.70m i 13.70m) na mjestima gdjedvosistemski dalekovod prolazi preko asfaltnog puta blizu stuba 14, gdje visina niže faze iznosi 14.78m i blizu stuba 15 na mjestu pored najbližeg objekta na horizontalnom rastojanju od ose dalekovod 11.75m. Na tom mjestu visina donjefaze iznosi 13.7m.
- ✓ Stub 15 – Stub 16 (AD-150 i SD, visina 13.70 i 14.50m) na mjestu gdje dalekovod prolazi pored najbližeg objekta na horizontalnom rastojanju od bliže faze 12.5m. Na tom mjestu visina donjefaze iznosi 9.21m.
- ✓ Stub 24 – Stub 25 (AD-120 i SD, visina 19.20m i 22m) na mjestu gdje dalekovod prolazi pored objekta koji je udaljen od horizontalne projekcije bliže faze 18.56m. Visina nižih faza iznosi 11.74m



✓ Stub 25 - Stub 26 (SD i AD-150, visina 22.00m i 19.20m) na mjestu bliže stubu 26 gdje dalekovod prolazi preko asfaltnog puta Kotor-Lovćen gdje visina niže faze iznosi 15.4m.

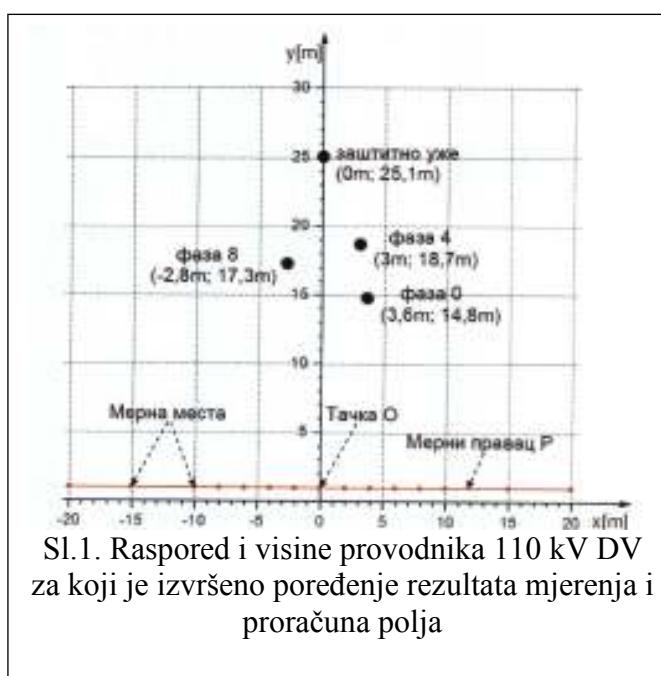
Pri proračunima su usvojene sledeće pretpostavke:

- ✓ maksimalna radna naprezanja zaštitne užadi su izabrana tako da njihov ugib bude 20% manji od ugiba provodnika za isti raspon;
- ✓ pri proračunu je korišćen najviši napon opreme propisan Pravilnikom o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona 1 kV do 400kV za odgovarajuće nazivne naponske nivoe;
- ✓ proračuni su vršeni na visinama 0.0m, 1,0m i 2m od tla;
- ✓ priproračunu uzet je u obzir uticaj zaštitnog užeta.

Povećanje visine provodnika od tla je najefikasniji način za smanjenje maksimalne vrednosti polja u blizini zemlje ispod provodnika, međutim ovaj način zahtijeva upotrebu većeg broja stubova ili upotrebu visočijih stubova.

Raspored faza kod dvosistemskih dalekovoda ima veliki uticaj na maksimalne vrednosti polja. Razlika jačina električnog i magnetskog polja između najpovoljnijeg i najnepovoljnijeg rasporeda faza može iznositi i preko 50%. Za tip stuba „bure”, kod koga je raspored konzola simetričan u odnosu na osu stuba, najpovoljnije je koristiti redosled faza 048-840, što se vidi sa Sl. 22 do 25.

Proračun jačine električnog polja izvršen je za najvišu dozvoljenu vrijednost napona od 123kV za ovaj naponski nivo. Proračun magnetske indukcije izvršen je za naznačenu struju dalekovoda od 331A za koju



je dalekovod projektovan, jer se planira da se u trafostanicu u Tivtu, umjesto postojećeg transformatora ugraditi transformator snage 63MVA. Primjenjeni metod proračuna raspodjele efektivnih vrijednosti jačine električnog polja i magnetske indukcije provjeren je eksperimentalno mjerenoj jednom 110 kV dalekovodu sa stubovima tipa jela. Merenje raspodjele efektivnih vrijednosti jačine električnog polja i magnetske indukcije izvršila je Akreditovana laboratorijska za ispitivanje i etaloniranje Elektrotehničkog

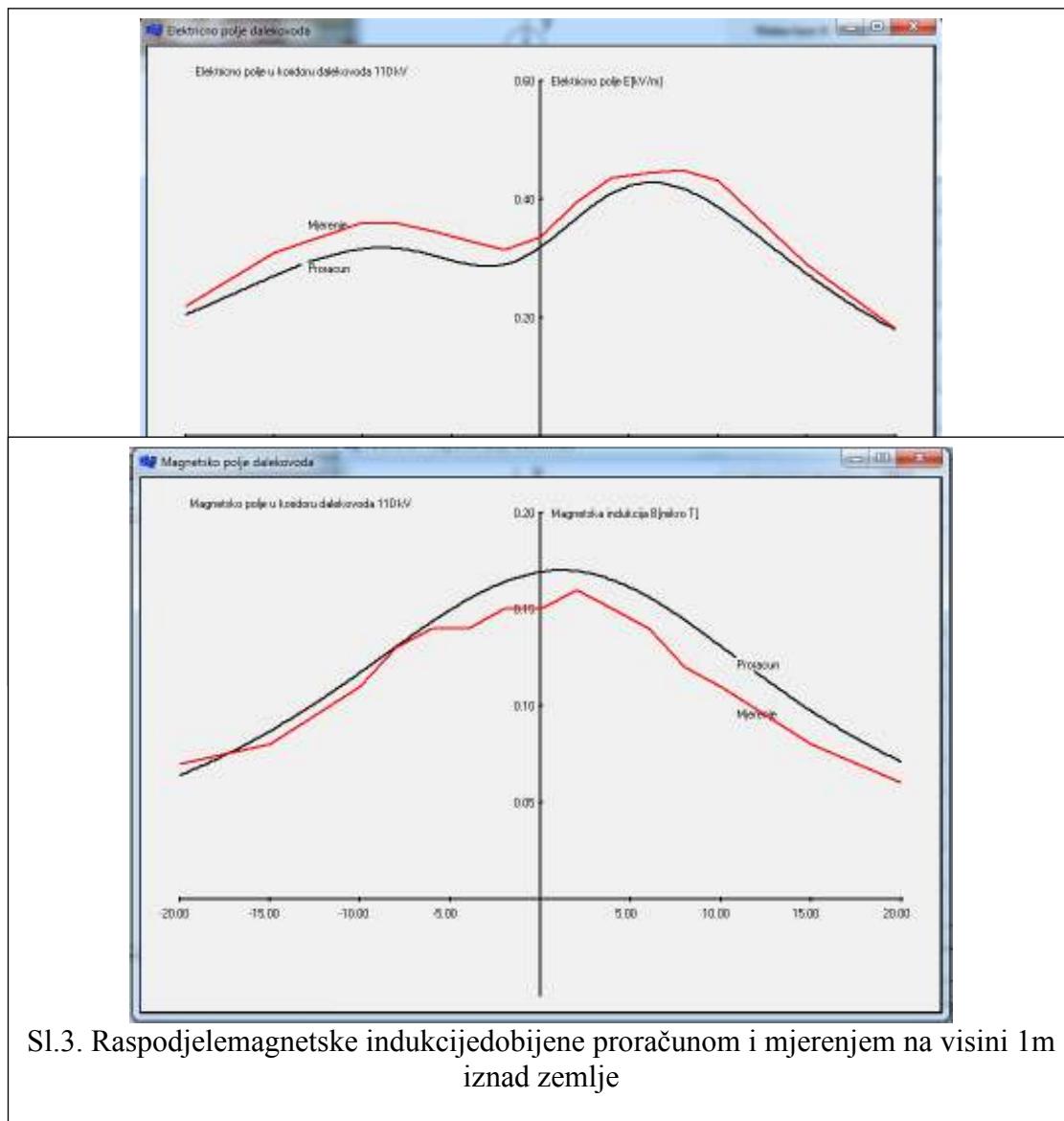


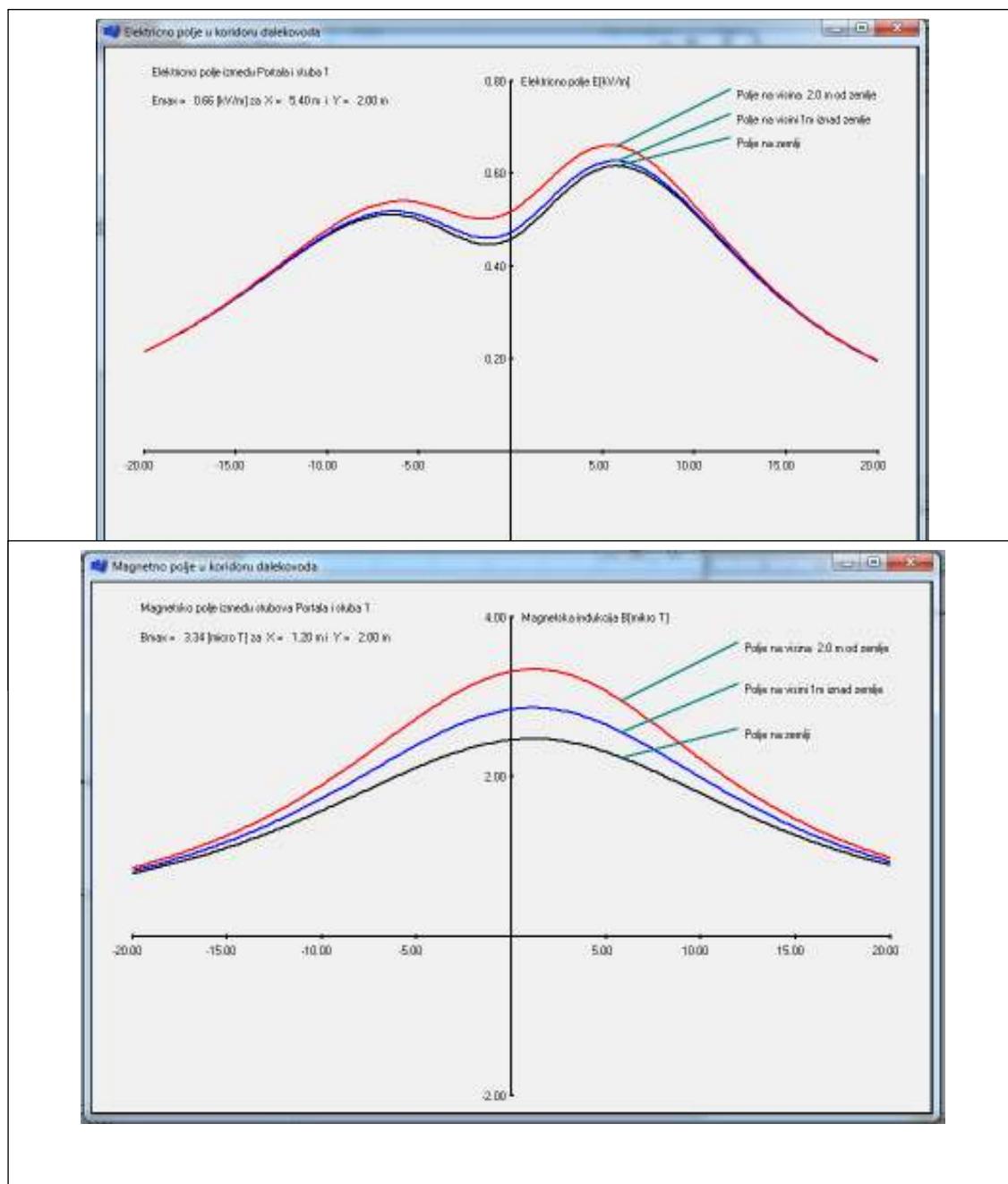
instituta "Nikola Tesla" – Beograd. Rezultati mjerena dati su u Izvještaju br. 5412225-L. U rasponu na kome je vršeno mjerenje teren je ravan, ispod provodnika je livada na kojoj nema bilo kojih objekata ili rastinja. Visine i rastojanja između provodnika na odabranoj lokaciji, prikazane na Sl.1,izmjerene su laserskim daljinomjerom "Vertex Laser VL400". Mjerenja su vršena na visini 1m iznad zemlje pri struji 31A i pri naponu 110 kV.

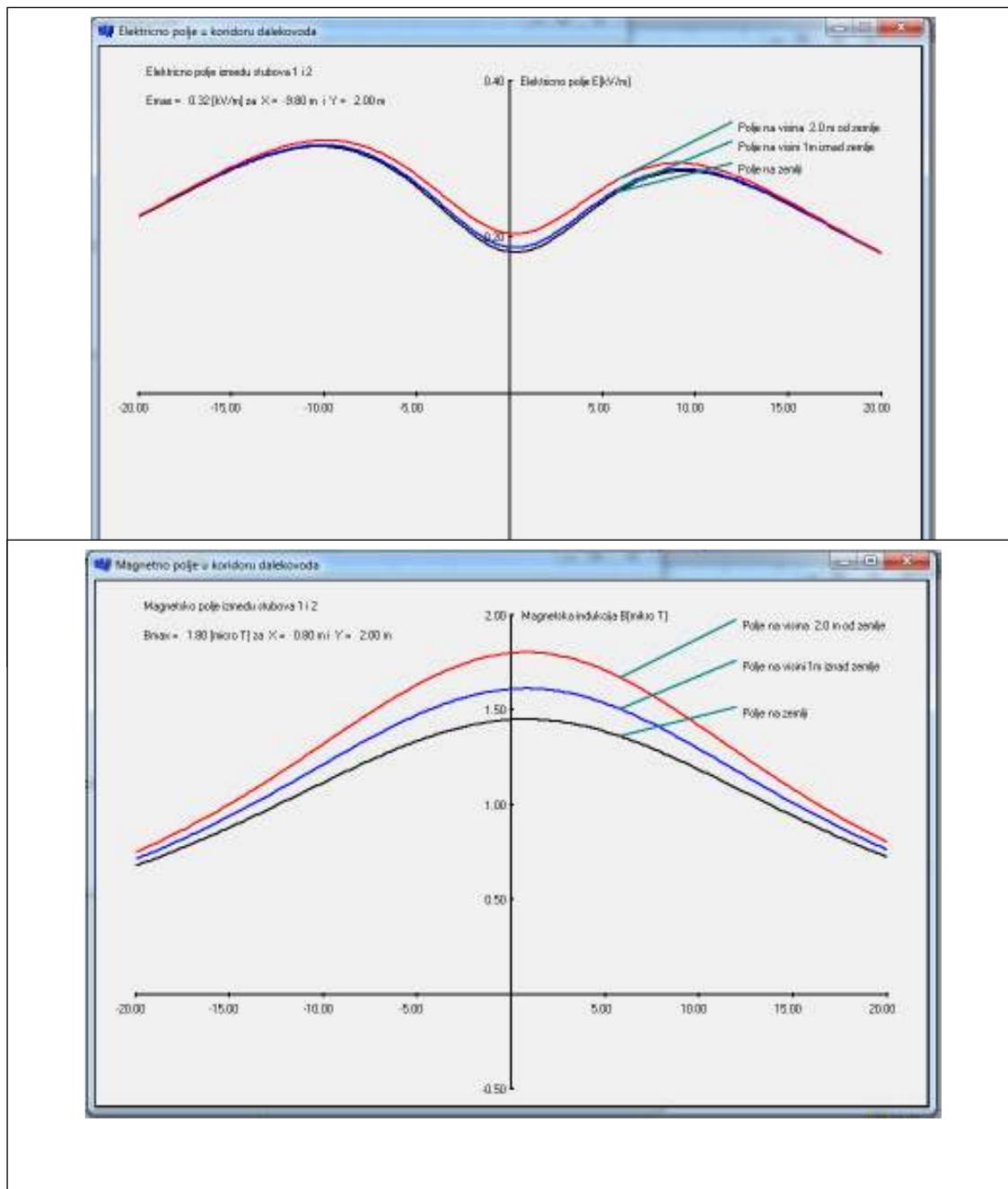
Mjerenje jačine električnog polja vršeno je pomoću uređaja "EFA 300" proizvođača "Narda Safery Test Solution" sa sondom za mjerenje jačine električnog polja („E-Sonda"). Mjerenje magnetske indukcije vršeno je pomoću uređaja "EFA 2" i "EFA 300" proizvođača "Narda Safery Test Solution" sa sondom za mjerenje magnetske indukcije ("B-Sonda"). Na oba mjerna sistema odabran je režim mjerenja sa primijenjenim propusnim filtrom u frekfrentnom opsegu 5Hz do 2 kHz.

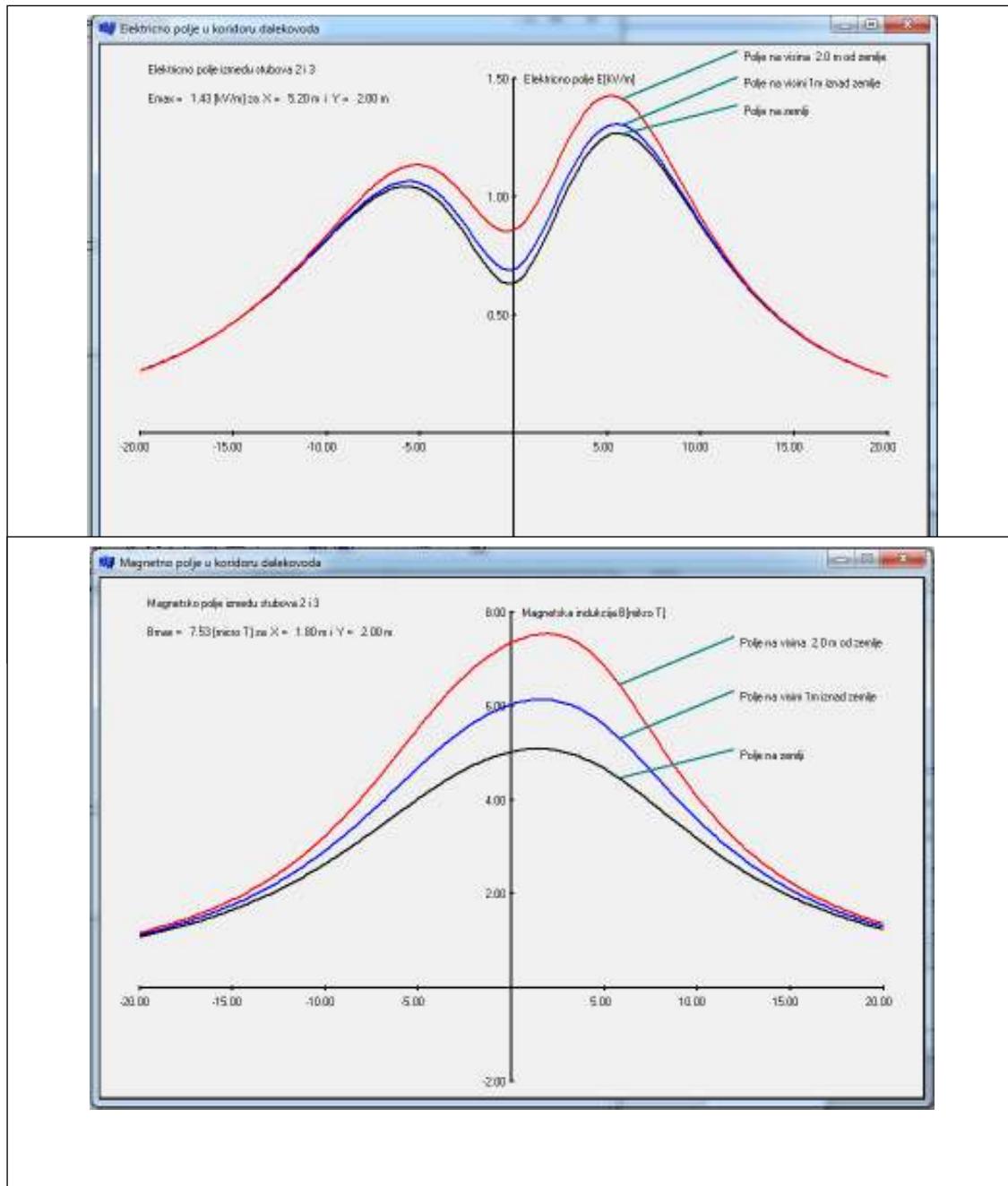
Rezultati proračuna i mjerenja prikazani su na slikama 2 i 3 sa kojih se vidi da je dobro poklapanje proračunatih i mjerensih vrijednosti, što ukazuje da se ovaj metod proračuna može uspješno primijeniti za procjenu jačine električnog polja i magnetske indukcije u koridoru dalekovoda Tivat – Kotor.Uobičajno je da se proračuni polja vrše na 1m ili na 1.8m iznad zemlje. Zbog toga su u ovom slučaju proračuni polja,čija je raspodjela prikazana na Sl. 4 do 29,izvršeni su na visinama 0m, 1m i 2m iznad zemlje.

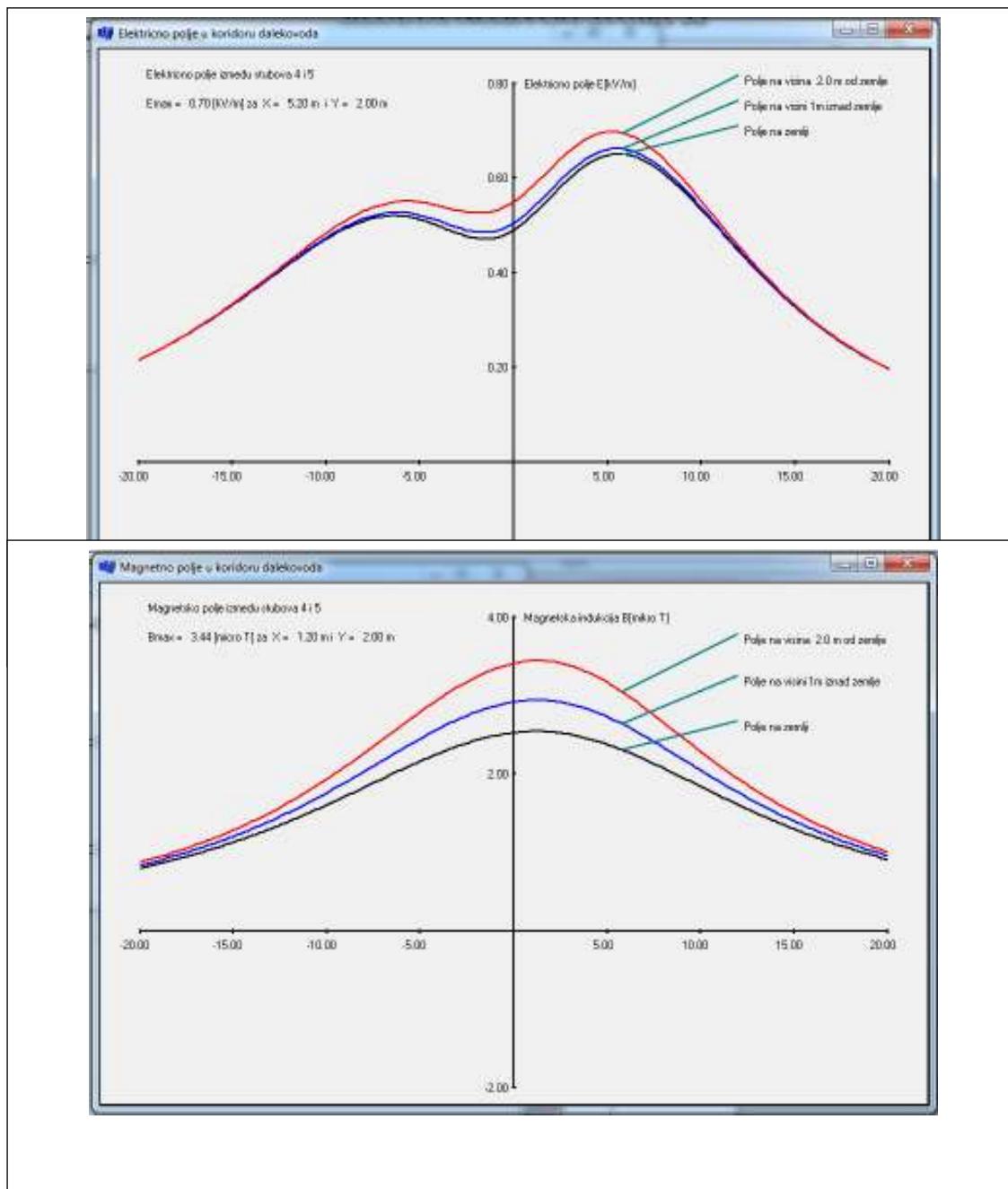


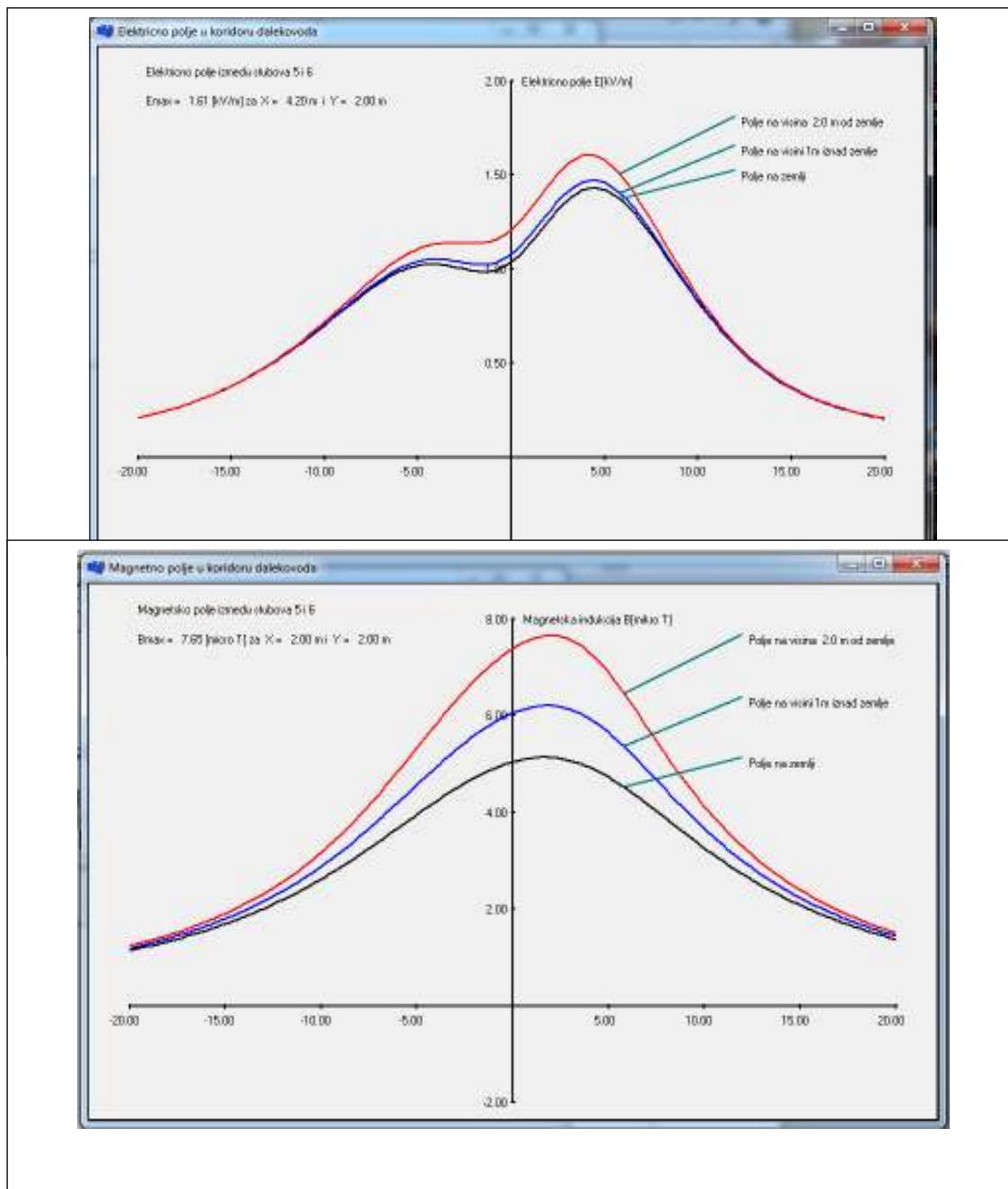


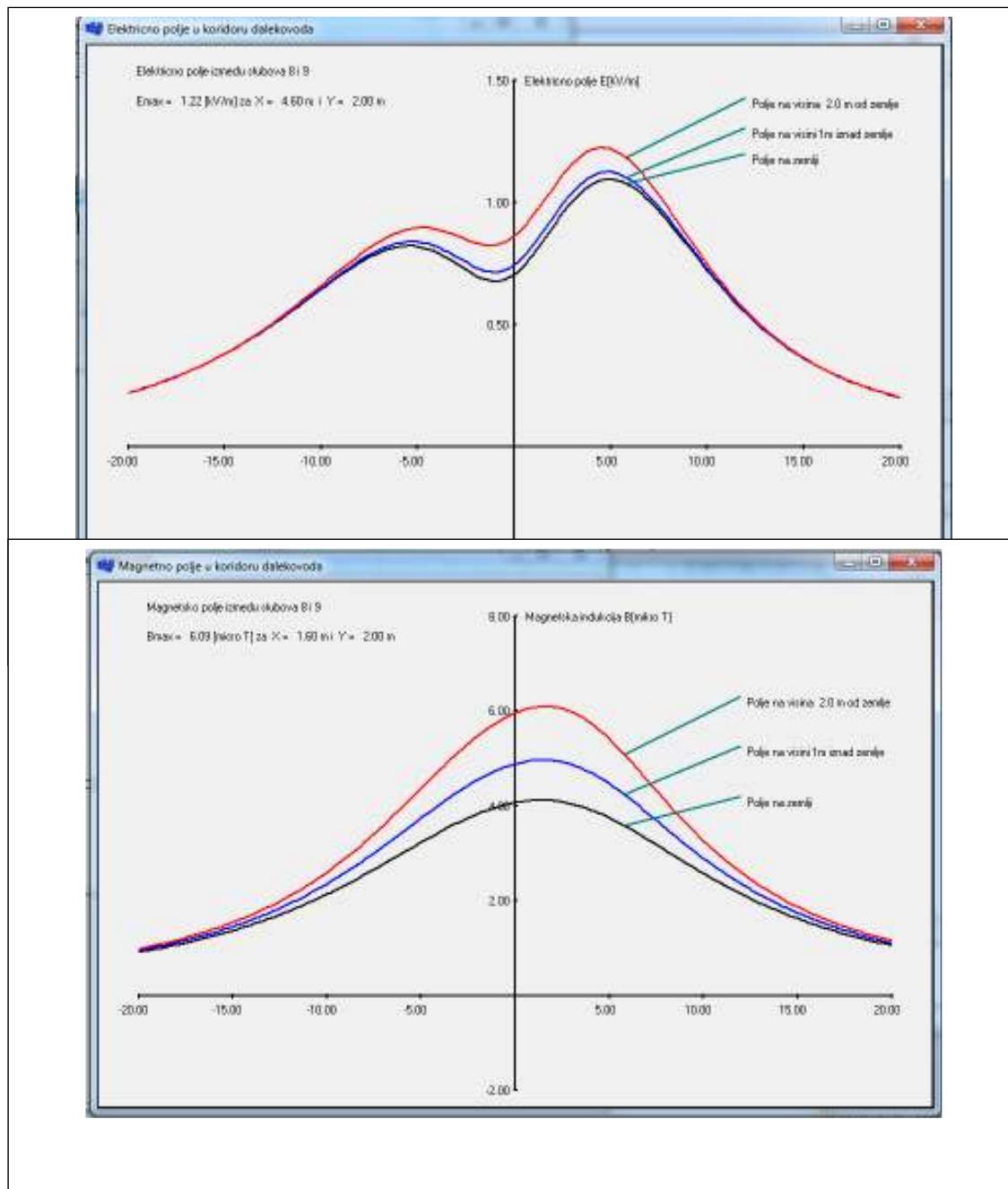


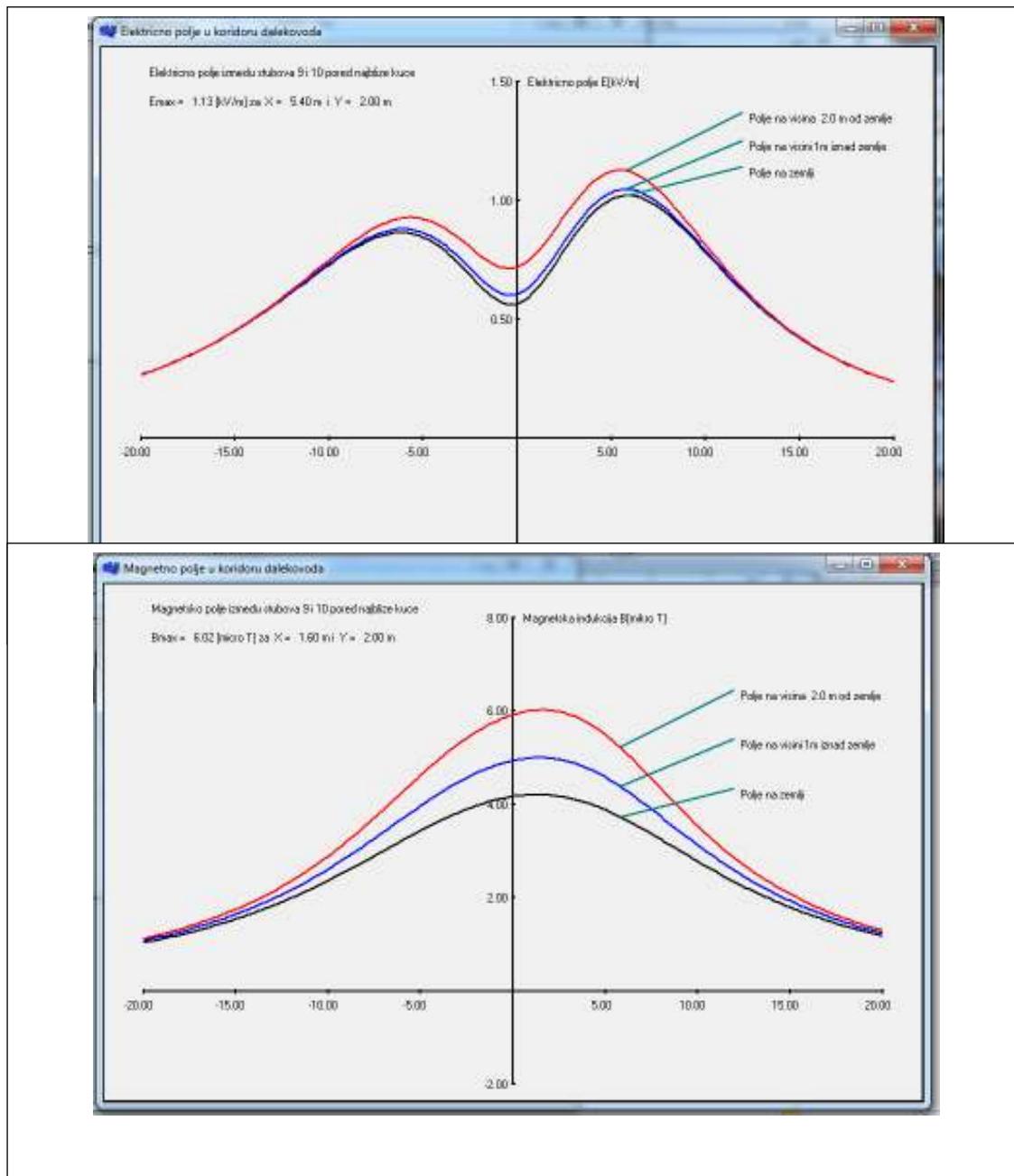


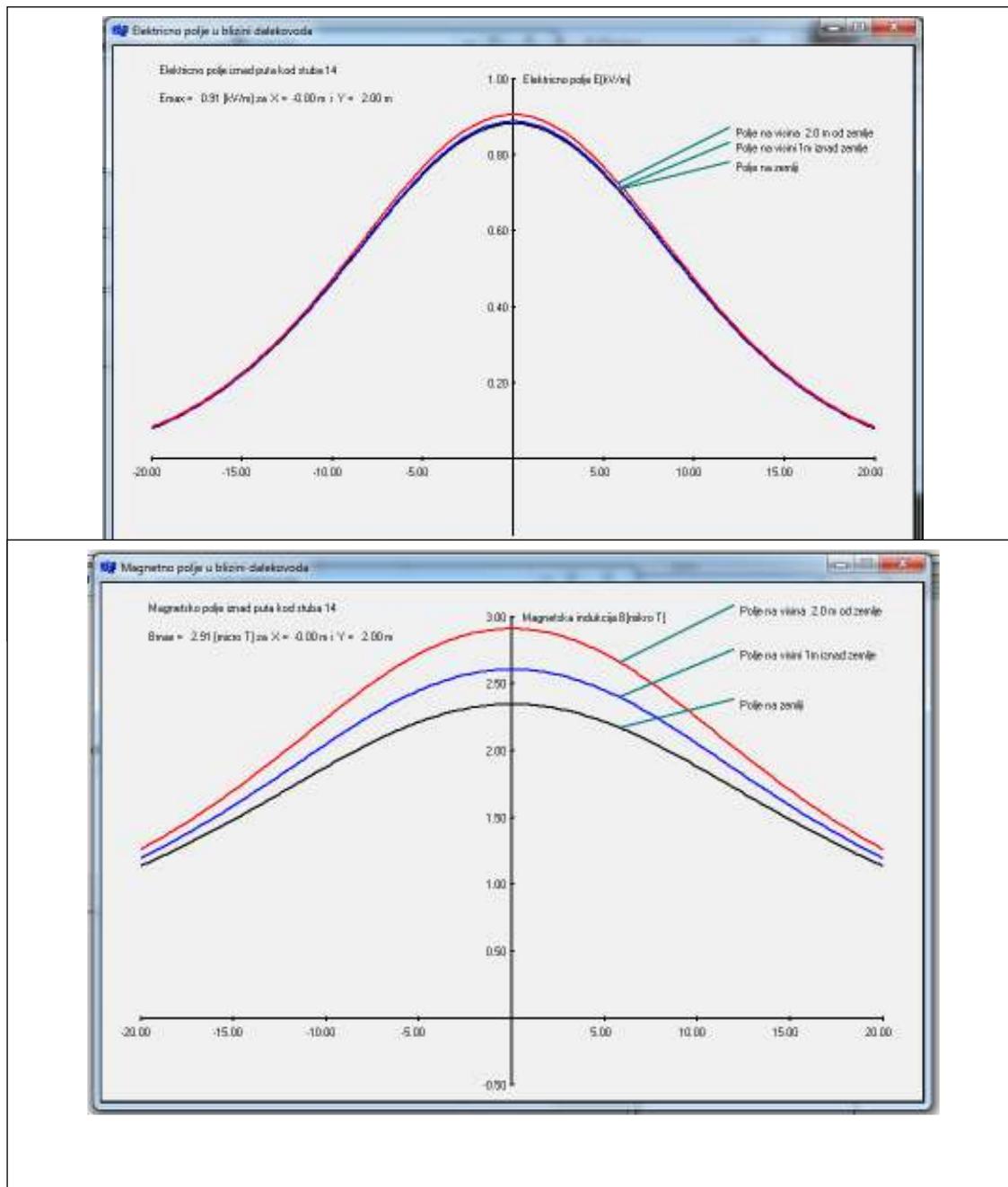


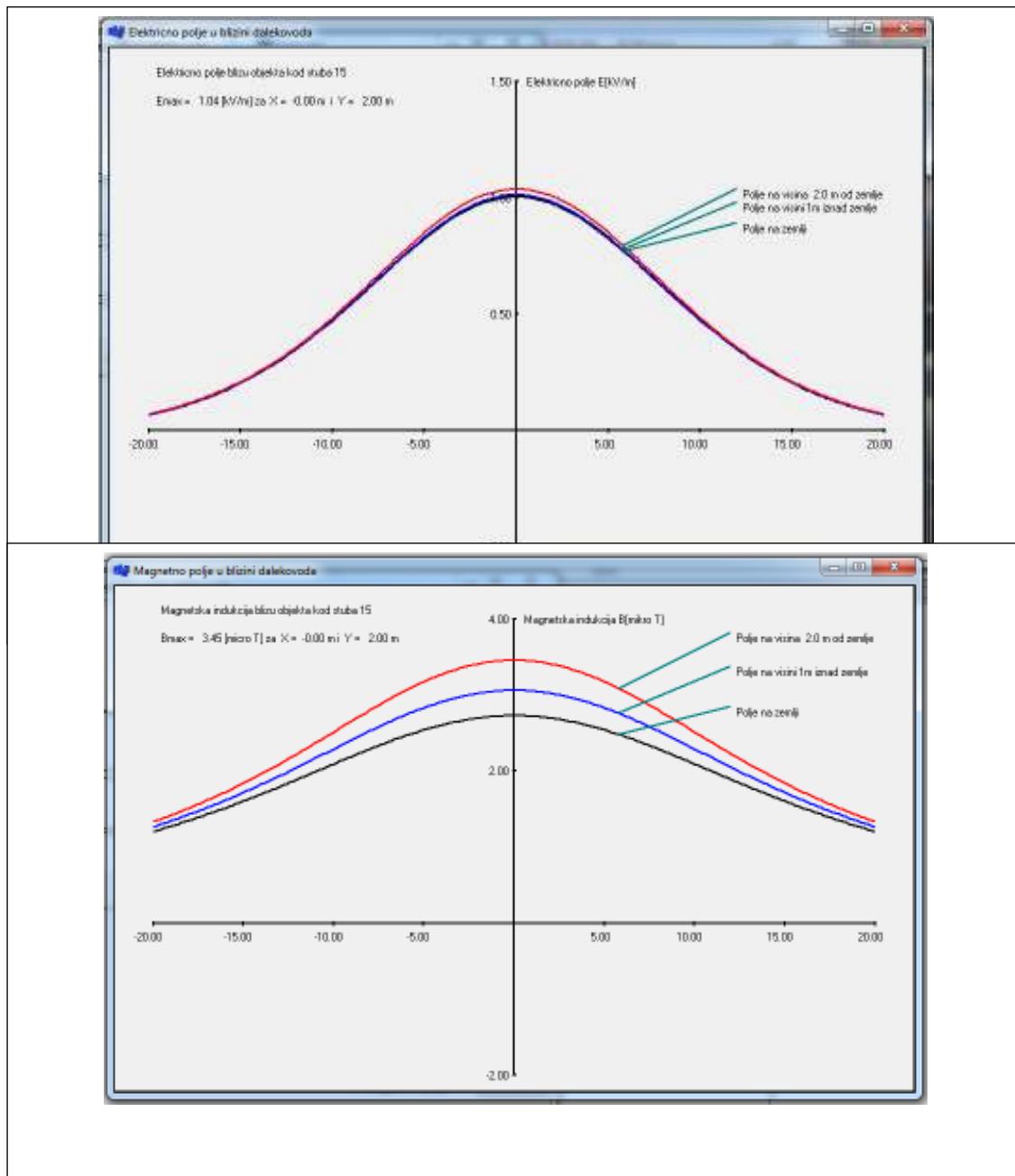


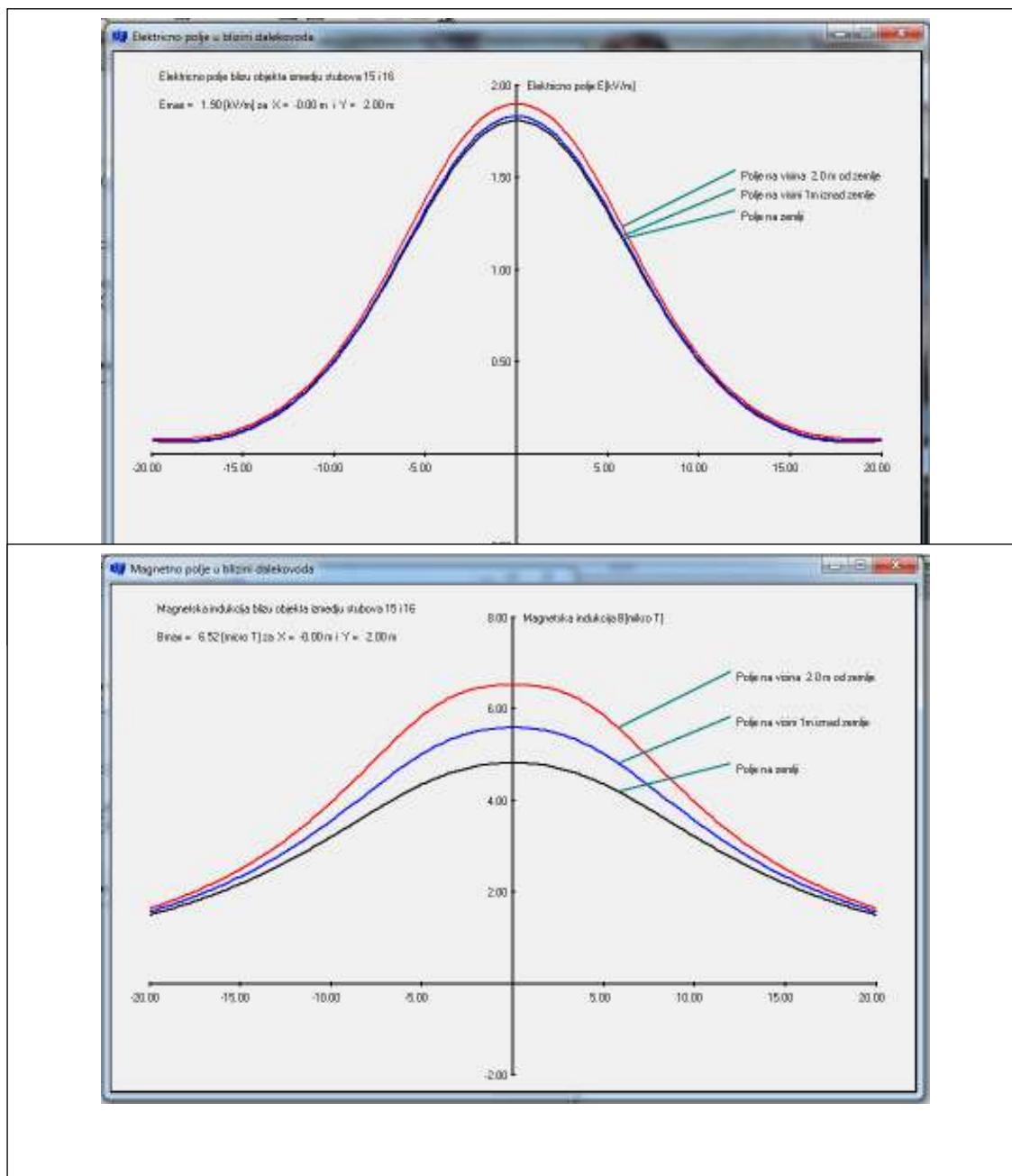


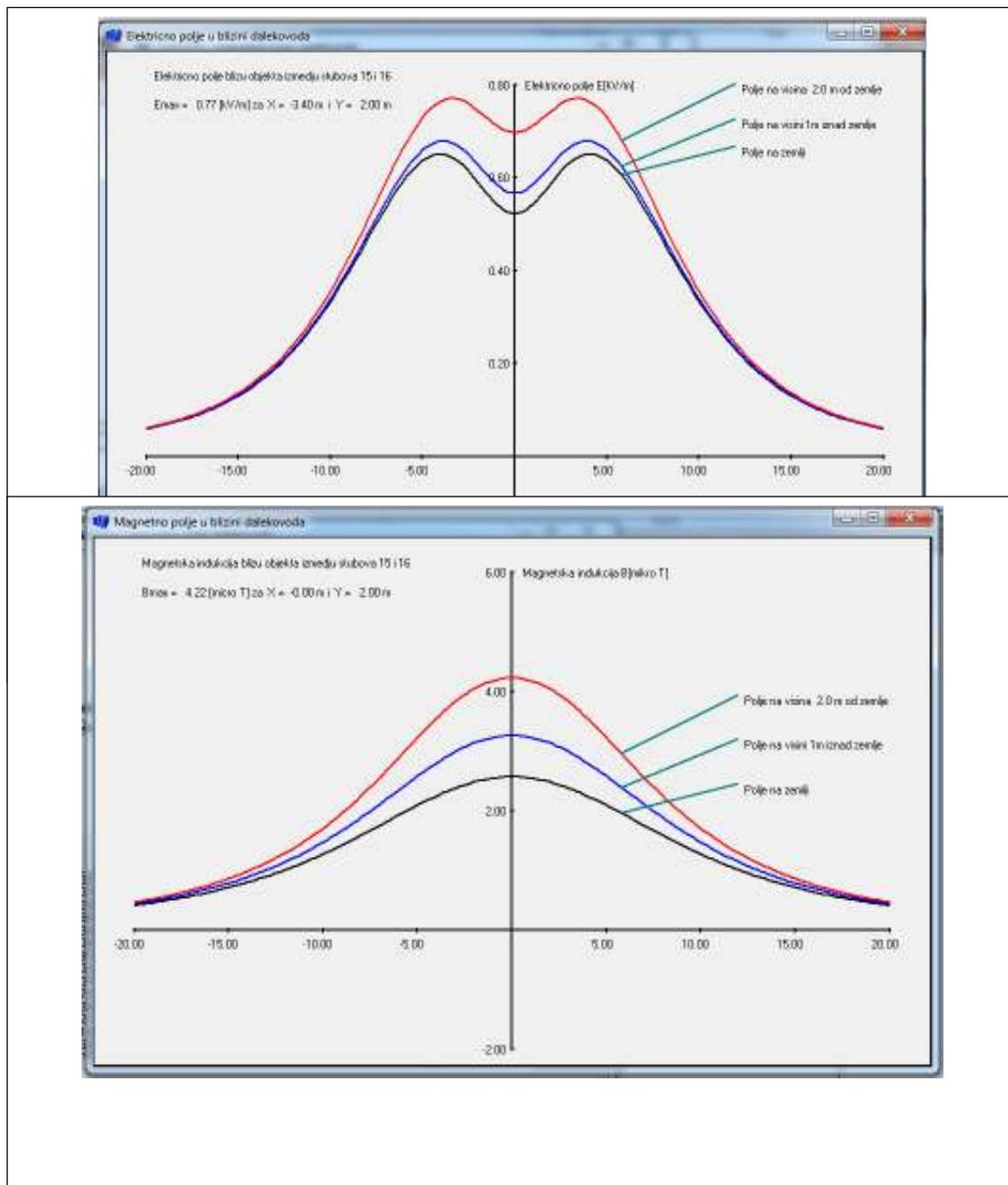


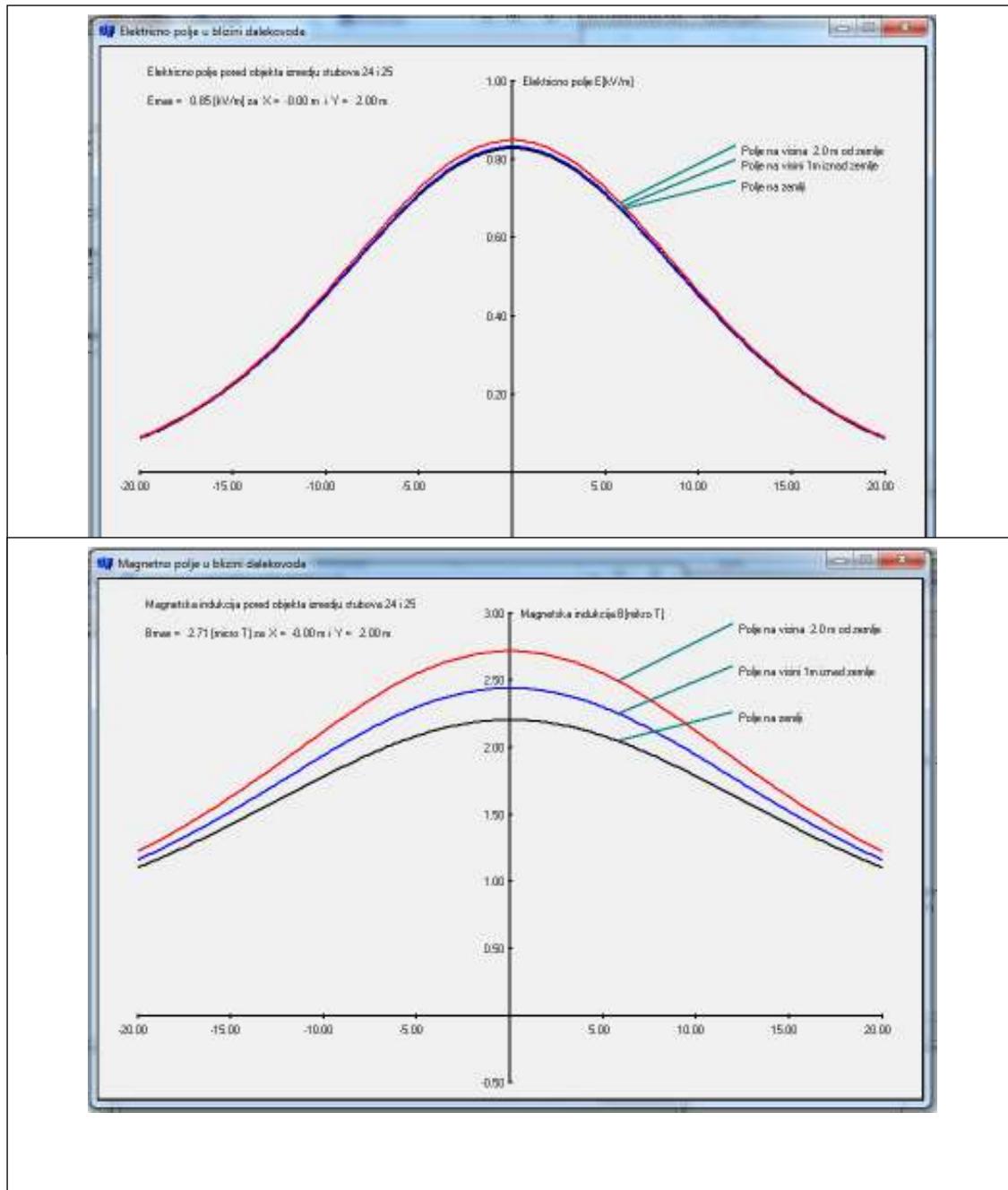


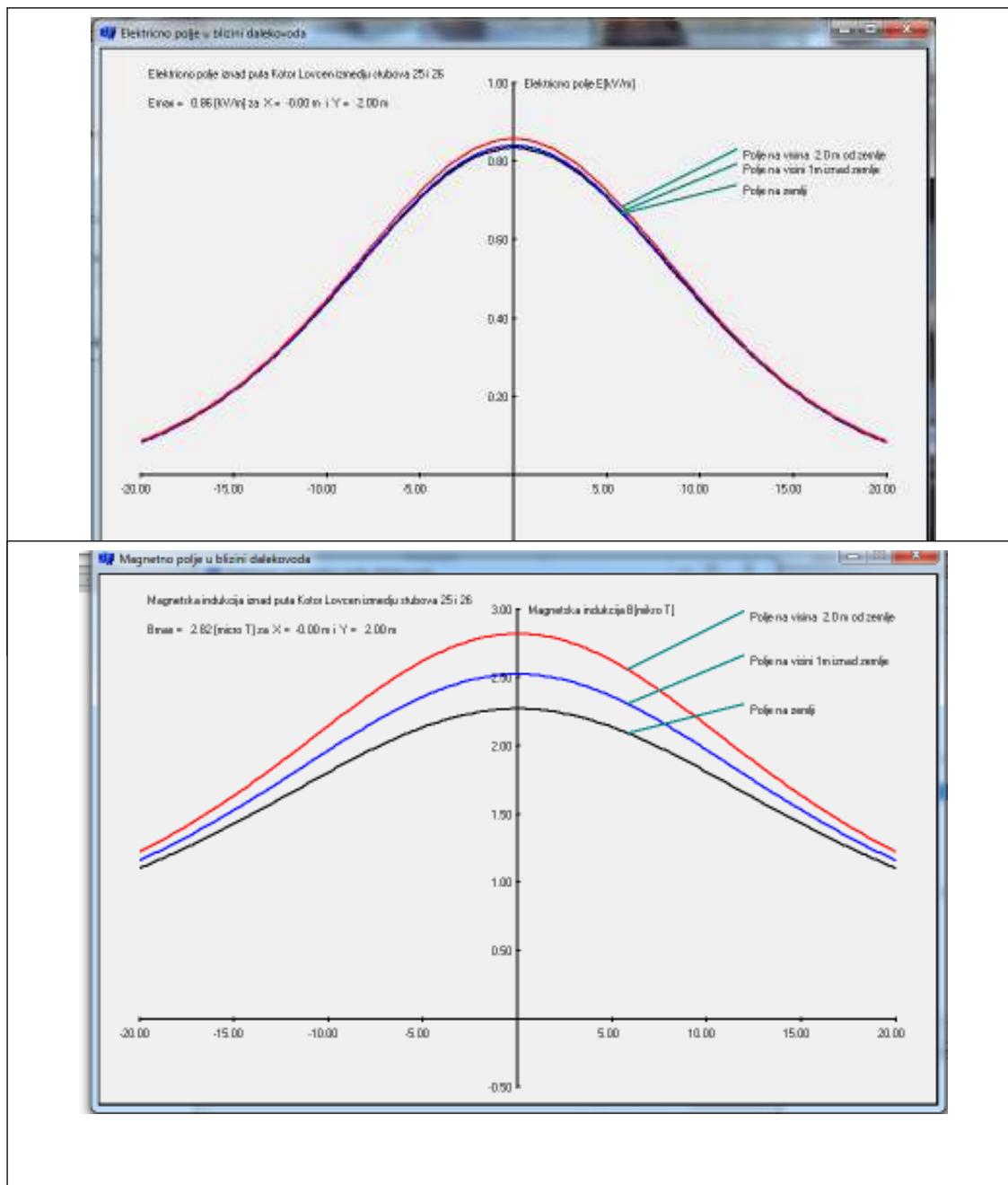






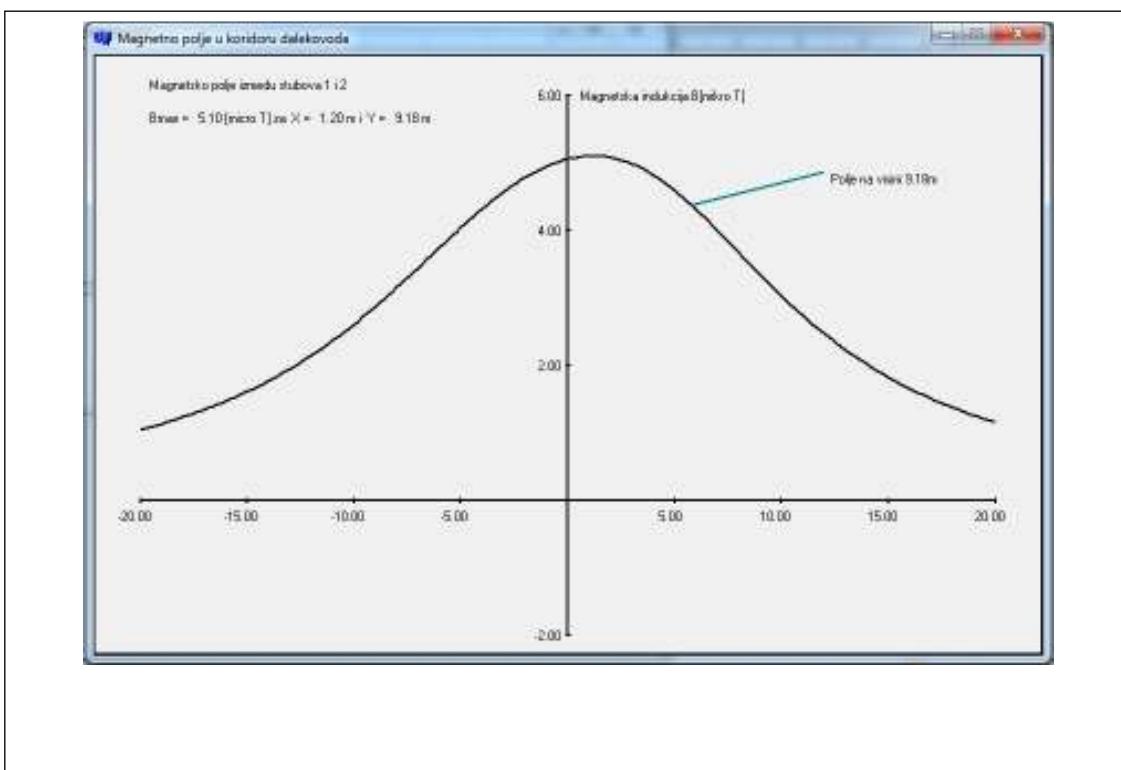
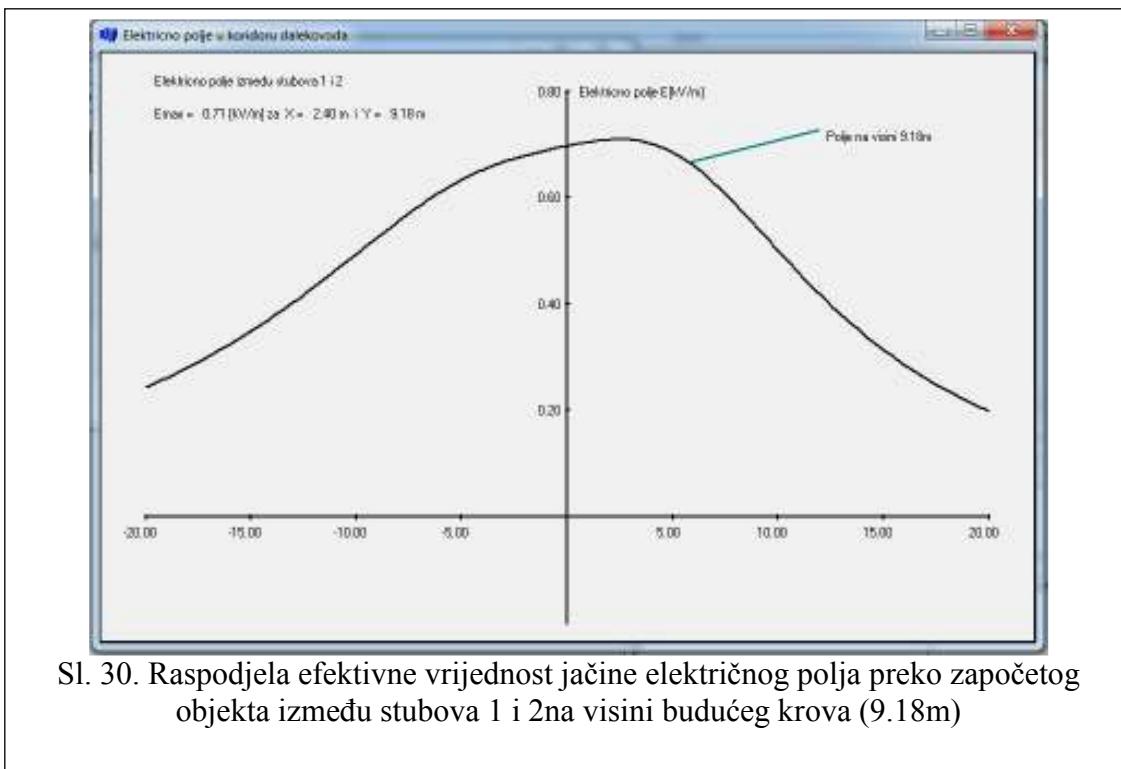






Projektom je predviđeno da dalekovod na rasponu između stubova 1 i 2 prelazi preko objekta kojem je do sada izgrađeno samo prizemlje sa pločom visine 3m. Takođe, projektom je predviđeno da rastojanje od nižeg faznog provodnika do budućeg krova objekta bude 8.1m. Na Sl. 30 i 31 date su raspodjele jačine električnog polja i magnetske indukcije na visini od zemlje koja je jednaka predviđenoj visini krova ovog objekta, tj. 9.18m.





#### 4.6 Tretiranje otpadnih materija

U predhodnim segmentima opisa projekta, navedene su vrste i količine otpadnih materija koje mogu nastati u toku realizacije i funkcionisanja predmetnog objekta. Naglasićemo ponovo da je namjena objekta takva da prilikom njegovog funkcionisanja nema kontinuiranog stvaranja bilo kakvog vida otpada. Nema pruključaka na komunalnu infrastrukturu niti je potrebna stalna ljudska posada prilikom funkcionisanja. Isključiva namjena objekta je da ponovimo u funkciji pouzdanog snabdijevanja električnom energijom stanovnika Kotora i Tivta sa okolinom.

Za razliku od eksploatacije prilikom izvođenja 110 kV dalekovoda preduzeće se određeni zahvati koji će usloviti stvaranje već navedenih vrsta otpada. Prilikom ovih aktivnosti doći će do određenih emisija u vazduh, stvaranja određenih količine zemlje, građevinskog šuta, posjećenog šumskog rastinja i dr. Kao i kod bilo kojih drugih građevinskih zahvata nastajuće određene količine čvrstog otpada naročito pri aktivnostima iskopavanja temelja za stubove i prilikom betoniranja. Svi ovi radovi su privremenog karaktera i ne očekuje se stvaranje neke veće količine čvrstog otpada.

S obzirom na veličinu zahvata i namjenu predmetnog objekta, na lokaci izgradnje predmetnog 110kV dalekovoda nije predviđeno da se vrši bilo kava reciklaža otpadnih materija (komunalni otpad i sl.). Sav čvrsti otpad će se sakupljati u kontejnere koje će redovno prazniti i održavati preduzeća nadležna za ovu vrstu poslova u Tivtu i Kotor.

Za dezinfekciju sanitarnog čvora (tipskog PVC nužnika) koristi se **TEGO-51, halamid i hozocid**. Nužnici se hlorišu svaki dan a podovi su izrađeni od materijala koji se lako održava.

Sve radnje vezane za postupanje sa građevinskim otpadom nastalim pri realizaciji planiranih aktivnosti definisane su u Pravilniku o postupanju sa građevinskim otpadim, načinu i postupku prerade građevinskog otpada, uslovima i načinu odlaganja cement azbestnog građevinskog otpada ("Sl. list RCG", br. 50/12). Mjere vezane za postupak sa građevinskim otpadom su navedene u elaboratu u segmentu „Opis mjera za sprečavanje, smanjenje ili otklanjanje štetnih uticaja”.

Pri radu pojedinih mašina (bagera, automiksera, teretnih vozila) u slučaju akcidenta može doći do prosipanja mašinskog ulja na pojedinim lokacijama postavljanja stubova. Najčešće to nebi bile velike količine. U tom slučaju preduzele bi se hitne mjere sanacije terena na način da se zauljano zemljište mora sakupiti i privremeno odložiti u nepropusne sudove i predati ih društвima nadležnim za sakupljanje ove vrste otpada.



## V. OPIS RAZMATRANIH ALTERNATIVA

Izgradnja i puštanje u pogon 110 kV dalekovoda na pomenutoj lokaciji uslovljena je već Rješenjima, koja je izdao nadležni organ kao i činjenicom da je isti planiran na lokaciji između Tivta i Kotora u blizini lokalnih i magistralnih puteva.Takođe opredjeljenje za djelatnost koja se u predmetnom elaboratu obrađuje proizilazi i iz iskustva koje nosilac projekta posjeduje u ovoj oblasti.Dakle pristup lokaciji predmetnog objekta biće obezbijeđen sa regionalnih i lokalnih putnih pravaca a tamo gdje ih nema izvršile bi se manje intervencije u smislu stvaranja pristupa.Osnovni razlog koji je uticao na odabir lokacije za realizaciju jednog ovakvog objekta jeste i postojanje drugih sličnih objekata (manji dalekovodi) preko kojih bi predmetni trebao prolaziti kao i položaj stambenih objekata, puteva i dr.Svi planirani radovi na izgradnji novog 110kV dalekovoda su u funkciji pouzdanijeg snabdijevanja električnom energijom stanovnika opisivanog područja.Izgradnjom ovog objekta stanovništvo navedenih oblasti bi imalo koliko toliko bolji stepen življenja.Kroz Zakonsku proceduru, definisan je prostorno-situacioni položaj objekta, sa opštim fizičkim karakteristikama.Okolina duž trase pružanja dalekovoda nije naročito naseljena i nije razvijen promet roba, usluga, ljudi itd. što predstavlja bitan preduslov za obavljanje naznačene aktivnosti.Lokacija i objekat u kojem će se obavljati naznačena djelatnost su vlasništvo samog investitora.Izbor opreme i tehnologije rada je prije svega uslovljena savremenim trendovima u ovoj oblasti.Ova oprema je savremena u pogledu tehnološkog postupka a i zadovoljava sve standarde vezano za zaštitu životne sredine.Dakle nosilac projekta se opredijelio za opisanu lokaciju iz navedenih razloga, pa nije detaljnije razmatrao druge lokacije kao alternativu usvojenoj.Tehnološkim projektom i idejnim projektom u dogовору са nosiocem projekta razmatrani су приje usvajanja svi detalji о обиму рада, saobraćajnim putevima, svim vrstama otpadnih materija i njihova propisna evakuacija.

- Ovaj objekat će se prostirati na ruralnom području Opština Tivat i Kotor gdje nema u blizini puno stambenih objekata i opisana djelatnost ne podrazumijeva proizvodnju opasnih materija.Objekat će biti u funkciji pouzdanijeg snabdijevanja el.energijom lokalnog stanovništva.
- Lokacija predmetnog objekta je takva da se sa nje može pristupiti na lokalne asfaltirane puteve što je čini veoma pristupačnom kako u toku gradnje tako i pri funkcionisanju.
- Pri izvođenju objekta ili rekonstrukciji koristiće se klasični građevinski materijali koji su dugotrajni, dostupni i veoma prilagođeni za ovu vrstu terena.U slučaju prestanka funkcionisanja objekta njegovo uklanjanje ne bi predstavljalo poseban problem.
- S obzirom na lokaciju i saobraćajnu povezanost nosilac projekta je procijenio da je moguće radove izvoditi predviđenom dinamikom uz poštovanje svih normi i standarda iz ove oblasti.



## VI. OPIS SEGMENTA ŽIVOTNE SREDINE

### 6.1 Stanovništvo (naseljenost i koncentracija)

Šire područje Gradiošnice je u planovima višeg reda (važeći Prostorno-Urbanistički plan Tivta do 2020 iz 2010 i raniji Generalni urbanistički plan Tivta iz 1987 i 2007) tretirano, pored stanovanja i za razvoj saobraćajne mreže (planirana je obilaznica velikog profila - Brza saobraćajnica po PPCG čijim je denivelisanim ukrštanjem sa lokalnim putem Mrčevac-Kavač, teritorija naselja podjeljena je fizički na 3 prostorne zone) i druge infrastrukture.Ovo je malo mjesto i u široj okolini do gradskih naselja Tivta živi oko 500 stanovnika.Sve do naselja Škaljari u opštini Kotor nema gустe naseljenosti.U Škaljarima prema posljednjem popisu živi oko 4.000 stanovnika.Ovo naselje se skoro potpuno stopilo u grad Kotor a nekad je to bilo izdvojeno malo mjesto.U ovom naselju živi 3101 punoljetni stanovnik, a prosječna starost stanovništva iznosi 37.2 godina.

Šira zona koja se pruža duž trase predmetnog objekta je ruralnog tipa i o njoj se može govoriti kao o zoni sa veoma malom gustom naseljenosti.Izvođenje tj.eksploatacija predmetnog objekta će imati pozitivne efekte prije svega na kvalitet življenja lokalnog stanovništva.

### 6.2 Flora i fauna

U elaboratu u poglavlju II (opis lokacije) navedene su određene vrste flore i faune koje su karakteristične za ovu regiju Crne Gore.Uvažavajući sve prostorne odnose u okviru analizirane lokacije problematika postojećeg stanja biljnih i životinjskih vrsta analizirana je kroz odlike žbunastih, zeljastih i kulturnih ekosistema kao i kroz fenomene njihove strukture zatim biodiverziteta i eventualno ugroženih vrsta.Na osnovu literaturnih podataka kao i obilaskom terena u periodu izrade elaborata izvršeno je evidentiranje postojećih vrsta flore i vegetacije na predmetnoj lokaciji.S obzirom na karakteristike postojećeg stanja može se sa sigurnošću tvrditi da na analiziranoj lokaciji nema značajnih potencijala koji mogu biti ugroženi izgradnjom predmetnog objekta.Na osnovu navedenog izvršeno je vrijednovanje potencijala iz domena faune na predmetnoj lokaciji pri čemu se došlo do zaključka da značajni potencijali nisu prisutni.

Karakteristike postojećeg stanja životinjskih vrsta na području analizirane lokacije su konstatovane direktnim uvidom na terenu polazeći od najšire analize postojećih ekoloških uticaja od kojih zavisi tok ukupne aktivnosti, ponašanja, razvića i razmnožavanja. Analizirani prostor je slabo naseljen životinjskim vrstama.



### 6.3 Zemljište

Zemljište je jedno od najdragocjenijih prirodnih dobara.Prema tom prirodnom dobru se takođe treba odnositi propisno i sa pažnjom.Prema pedološkim osobinama zemljište se može koristiti za poljoprivrednu proizvodnju , kao teren za pošumljavanje, podizanje parkova i terena za rekreaciju i za izgradnju infrastrukturnih i stambenih objekata.

Na predmetnom području zastupljena su slijedeća zemljišta: crvenica (Terra rossa) - posmedjena i koluvijalna, smedje eutrično i kisjelo zemljište,krečnjačko-dolomitna crnica te aluvijalna i aluvijalno-deluvijalna zemljišta.Crvenica, kao dominantno zemljište šire okoline, čini najveći kompleks ovog tla u Bokokotorskom zalivu i na Crnogorskem primorju.Kraški reljef, koji je veoma ocjedit i vodopropustan, onemogućava da se formira dublji sloj zemljišta po grebenima, stranama i drugim istaknutijim oblicima reljefa. Podzemne i atmosferske vode poniru kroz ovu sredinu zbog čega dolazi do ispiranja sitnih frakcija i do razmekšavanja podine terena, što u krajnjoj fazi dovodi do lokalne pojave klizanja terena.Kao građevinski materijal nemaju veći značaj.Nivo podzemne vode na većini mjesta nije konstatovan duž trase dalekovoda.Samo u široj okolini , analiza sadržaja opasnih i štetnih materija u uzorcima zemljišta na ovim lokacijama tokom 2012. godine je pokazala da su na lokacijama Aerodrom i gradu Kotoru zabilježene povećane koncentracije kadmijuma (Cd), olova (Pb), nikla (Ni) i fluora (F).Ako se ima u vidu prije svega namjena objekta kao i veličina zahvata može se reći da se izvođenjem i eksploatacijom istog postojeći kvalitet zemljišta na lokaciji i u široj okolini neće promijeniti.

### 6.4 Vode

Na području kroz koje je planirano da se pruža trasa predmetnog dalekovoda ima površinskih vodotoka (rijeka Gradiošnica) ali ne postoji mogućnost njihovog zagodenja.Bitno je da napomenemo da prilikom eksploatacije a s obzirom na vrstu i namjenu objekta nema potrebe za izvođenjem vodovodnih i kanalizacionih sistema.Dakle nema otpadnih voda sa površina, zauljenih niti kanalizacionih voda koje bi zahtijevale određeni tretman prije ispuštanja u recipient.Prilikom realizacije 110kV dalekovoda snadbijevanje vodom zaposlenih će obavljati sa postojećih trafostanica u naseljima Gradiošnica i Škaljari.Za odvođenje komunalnih voda u ovoj fazi biće montirani tipski PVC nužnici koji će biti održavani djelatnošću specijalizovanog preduzeća.Već je navedeno da se sav čvrsti otpad u toku izgradnje sakuplja u metalne kontejenere te na taj način neće negativno uticati na podzemne vode.Na osnovu prije svega namjene predmetnog objekta i navedenih tehničkih rješenja jasno je da rad novog 110kV dalekovoda ne može negativno uticati na kvalitet voda.Naravno treba istaći da se sve navedene mjere prilikom izvođenja moraju realizovati i kontrolisati.

---



## 6.5 Kvalitet vazduha

Dosadašnjim privrednim razvojem predmetnog područja nisu stvorenni veći zagađivači vazduha. Međutim manji zagađivači vazduha su saobraćajnice, deponovanje i spaljivanje smeća i od grijanja na čvrsta i tečna goriva. Pri sagorijevanju različitih goriva u vazduh dospijevaju razni zagađivači (gasovi). Najveći uticaj na zagađenost imaju sumpor i njegova jedinjenja i ugljen dioksid. Izvori mogu biti različiti (automobili, ogrjevi, gradska industrija itd.). Treba preduzeti mjere u cilju smanjenja zagađenosti vazduha kao što su ozeljavanje, smanjenje individualnih ložišta i dr. Mjere za očuvanja i poboljšanje stanja zagađenosti vazduha su eliminacija zagađivača.

Ovo je privredno razvijenije područje ali na samoj trasi budućeg objekta nema privrednih aktivnosti što znači da nepostoje aktivnosti koje bi značajno uticale na kvalitet vazduha u cjelini na ovom području. Kvalitet vazduha ove sredine je poprilično nenarušen što pruža mogućnosti za valorizaciju turističkih i dr. aktivnosti.

Kontrola kvaliteta vazduha vrši se mjeranjem nivoa zagađenosti vazduha osnovnim i specifičnim zagađujućim materijama porijeklom iz stacionarnih izvora (ložišta, industrija) i ostvaruje se: Sistematskim mjeranjem imisije osnovnih zagađujućih materija: sumpordioksiда, ukupnih azotnih oksida, prizemnog ozona, dima i čadi, lebdećih čestica i taložnih materija i sadržaja teških metala i policikličnih aromatočnih ugljovodonika u njima. Od teških metala se prate kadmijum, olovo i živa.

Najbliže mjerno mjesto obuhvaćeno Programom praćenja kvaliteta vazduha i padavina je urbana stanica Tivat kod Doma zdravlja koja je do 2004. godine bila uključena u osnovnu mrežu stanica. Srednje dnevne koncentracije PM10 čestica (od 250 validnih mjerena) 13 dana su prelazile propisanu graničnu srednju dnevnu vrijednost od  $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ , dok su sve izmjerene vrijednosti bile ispod granice tolerancije. Dozvoljeni broj prekoračenja tokom godine je 35, što znači da je vazduh po osnovu ovog parametra bio zadovoljavajućeg kvaliteta, imajući u vidu da je i srednja godišnja koncentracija koja je iznosila  $27,7\mu\text{g}/\text{m}^3$ , bila ispod propisane granične vrijednosti ( $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Na osnovu svega gore iznijetog, može se zaključiti da je kvalitet vazduha na području na kojem se planira izvođenje 110kV dalekovoda, ocjenjivan sa aspekta sadržaja **osnovnih pokazatelja** zagađenosti vazduha, zadovoljavajućeg kvaliteta.

Imajući u vidu namjenu predmetnog objekta može se ustvrditi da pri redovnim uslovima Rada nemože doći do povećanja koncentracije štetnih materija u vazduhu.



## 6.6 Pejzaž i topografija

Položaj predmetnog objekta je takav da će se nalaziti na području koje se nadovezuje na lokalne saobraćajnice na prostoru između Tivta i Kotora. Najveći dio trase predmetnog objekta se prostire na seoskom području. Teren je u relativnom nagibu ispresjecan šumama i pašnjacima. Zona naselja Gradiošnica i Škaljari u kojoj se planira izgradnja i funkcionalisanje predmetnog objekata je ruralna oblast gdje se nalaze mnogi lijepi proplanci, šume, brda i seoski stambeni objekti. S obzirom da oblast nije naročito naseljena u njoj se ne odvija živ saobraćaj. Ove činjenice donekle govore o prirodnom ambijentu koji okružuje predmetni objekat. Trenutno ovo područje ima relativno dobru ambijentalnu vrijednost, a koje se visoko kvalificiše sa aspekta prirodnih vrijednosti kroz nekoliko važnih elemenata kao što su zelene površine i bogato zelenilo. Važno je da naglasimo u da se u blizini trase izgradnje novog dalekovoda nalazi više lokalnih dalekovoda preko kojih će se pružati. Rješenje o trasi pružanja novog dalekovoda je usklađeno sa okruženjem tako da se objekat potpuno „utapa“ u okolini prostor.

## 6.7 Klimatski činioci

Šire područje između Tivta i Kotora, nalazi se u klimatskom pogledu u tzv. mediteranskoj zoni koja se prostire duž primorske obale. Osnovne odlike su joj suva i vruća ljeta kao i blage humidne zime. Jesenji mjeseci posvuda primaju gotovo dvostruku količinu padavina od proljećnjih mjeseci. U cijelom primorju pa tako i u ovoj okolini zastupljen je izraziti mediteranski padavinski režim. Specifične mikroklimatske karakteristike su u području, gdje je znatno veći antropogeni uticaj industrije na aerozagađenje, kao i ukupne urbane morfologije na vazdušna strujanja, vlažnost, osunčanje, toplotno izračivanje i drugo. Pored geografskog položaja na klimu ovog područja bitno utiče i ekspozicija terena. Sniježni pokrivač veoma rijetko pada u ovom području a i ako nekad padne rijetko se duže zadržava. Nešto izmjenjeniji tip klime vlada na višim brdima naročito na sjevernoj padini Vrmca (dio usmjeren prema Lovćenu).

U tehnološkom procesu pri radu predmetnog objekta se ne koriste goriva ili sl. supstance koje mogu u uslovima akcidenta da utiću na određene klimanske činioce. Ovdje se vrši prenos el. energije koja u iznimnim situacijama može u slučaju akcidenta da izazove požare u okolini. U gasovitim produktima sagorijevanja uglavnom se prate: nedostatak kiseonika ( $O_2$ ), sadržaj ugljen-monoksida (CO) i ugljen dioksida ( $CO_2$ ). U elaboratu je u dijelu opisa već navedeno da će udaljenost vodiča od bilo kojeg dijela stabla biti najmanje 3.00 m i da ova udaljenost mora biti održana i u slučaju pada stabla računajući od najugroženijeg vodiča u neotklonjenom položaju. Imajući ovo u vidu navedena opasnost će biti znatno umanjena.

---



## **6.8 Izgrađenost prostora lokacije i njene okoline**

Na bazi analize postojećeg stanja mogu se izvesti sledeće karakteristike ovog područja: nema urbanog planiranja jer je riječ o ruralnom području koje se pruža u predjelu između Tivta i Kotora u blizini naselja Gradiošnica i Škaljari.

Izgrađeni objekti dostigli su relativno visok stepen razvijenosti i zadovoljavaju sadašnje potrebe.Ovi objekti su dobrog kvaliteta a ima ih i novijeg i starijeg datuma, a građeni su prema važećim propisima sa relativno brzim tempom izgradnje.

Trasa predmetnog objekta se pruža sve do TS „Škaljari” koja se nalazi na ulazu u grad Kotor.Snadbijevanje lokacije vodom prilikom izvođenja radova će se obavljati sa pomenute i sa trafostanice u naselju Gradiošnica u Opštini Tivat.Sanitarne otpadne vode sa lokacije prilikom izgradnje će se odvoditi u tipske PVC nužnike.Prilikom funkcionisanja objekta nema radova na izgradnji kanalizacionog i vodovodnog sistema.

Sve ukupno gledano izgradnjom i puštanjem u pogon planiranog objekta doći će do valorizacije plana o sigurnijem i boljem snadbijevanju el.energijom okolnog stanovništva a takođe će se podići nivo izgrađenosti i kvaliteta ovog prostora.

## **6.9 Nepokretna kulturna dobra i zaštićena prirodna dobra**

Da ponovo napomenemo da na samoj lokaciji izvođenja predmetnog objekta nema nepokretnih kulturnih i prirodnih dobara.Tek u gradovima Tivat i Kotor se nalaze najbliži objekti koji se ubrajaju u kulturna i zaštićena prirodna dobra.

## **6.10 Međusobni odnos navedenih činilaca**

Polazeći od činjenice da životna sredina obuhvata prirodno okruženje: vazduh, zemljiste, vode, biljni i životinjski svijet; pojave i djelovanja: klima, ionizujuća i nejonizujuća zračenja, buka i vibracija, kao i okruženje koje je stvorio čovjek: gradovi, naselja, kulturno istorijska baština, infrastrukturni, industrijski i drugi objekti, može se konstatovati da se radi o veoma kompleksnom i međuzavisnom sistemu.



## VII. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA

Identifikacija i procjena uticaja objekta na životnu sredinu je zadatak koji dovodi u vezu karakteristike investicionog zahvata u odnosu na okolinu. Imajući to u vidu prilikom realizacije objekta treba sprovesti mjere koje će obezbijediti njegovu kvalitetnu eksploataciju i eliminisati sve štetne uticaje kako na korisnike tako i na okolinu. Radovi u prirodi, odnosno u životnoj sredini, opravdani, društveno korisni itd. narušavaju postojeću prirodnu ravnotežu i imaju određene posljedice i uticaje na životnu sredinu.

Mogući uticaji predmetnog objekta 110kV dalekovoda na životnu sredinu na navedenoj lokaciji mogu se javiti:

- a) u fazi gradnje**
- b) u fazi eksploatacije i**
- c) u slučaju akcidenta**

Osnovni problem prilikom izgradnje dalekovoda i drugih visokonaponskih objekata jeste njihovo uklapanje u okolinu kao i zaštita životne sredine čemu se posvećuje sve veća pažnja.

Efekti uticaja dalekovoda se ogledaju u sledećim elementima:

- vizuelni uticaj nadzemnog voda na okolinu,
- posljedice i uticaji električnog i magnetnog polja,
- uticaj nadzemnog voda na korištenje zemljišta u trasi voda,
- uticaji na ekološke sisteme,
- uticaj izgradnje dalekovoda i njegovo održavanje.

Najbitniji pojedinačni aspekt u smanjenju uticaja dalekovoda na izgled predjela je brižljivo trasiranja samog voda. Tamo gdje se uticaj voda na izgled predjela smatra elementom koji narušava izgled predjela, bira se drugi pristup izboru trase kojim se smanjuje vizuelni uticaj samog voda.

Da bi se što manje uticalo na izgled okoline teži se vizuelnom uklapanju voda u okolinu upotrebom prirodnih obilježja (šume, vegetacije brda u pozadini itd), visinom stubova, oblikom stubova i dr.

Posebnu pažnju treba posvetiti projektovanju trase dalekovoda kroz urbane sredine kako se ne bi narušio vizuelni izgled područja kroz koji prolazi vod i smanjenje prostora za izgradnju drugih objekata na koridoru voda (rezervacijom zemljišta).

---



Jedna od novijih metoda projektovanja dalekovoda je i korištenje nekonvencionalnih konstrukcija stubova u području kroz koje mora proći dalekovod gdje namjera nije skrivanje stubova već isticanje njegovih tehničkih aspekata.

U slučajevima gdje se vodovi postavljaju u isto područje, treba da dijele istu trasu tj. da prave koridor i da se nastoji izbjegći polu-paralelna rješenja. Stubovi sličnog oblika i veličine sa brižljivo odabranim mjestom za njihovo postavljanje i približno istim razmakom smanjuju sveukupni uticaj na izgled predjela.

## 7.1 Opis uticaja na kvalitet vazduha

### 7.1.1 Nivo i koncentracija emisija zagađujućih materija u vazduhu

#### 7.1.1.1 Uticaj na kvalitet vazduha u toku realizacije

Pri realizaciji ili rekonstrukciji predmetnog objekta usled rada mašina, transportnih sredstava u vazduhu dospijevaju različite materije, koje mogu biti opasne i štetne. Naravno kada je riječ o fazi izvođenja objekta ova pojava je privremenog karaktera.

Aktivnosti na postavljanju objekata ovog tipa sa pripadajućim saobraćajnicama mogu predstavljati određeni izvor zagađivanja vazduha. Svi efekti se ispoljavaju u okviru glavnog i osnovnog tipa uticaja koji se javljaju pri realizaciji. Ovu grupu uticaja predstavljaju uticaji koji se javljaju kao posljedica instalacija novih postrojenja i po prirodi su većinom privremenog karaktera.

Prilikom izvođenja radova na izgradnji 110kV dalekovoda dolazi do upotrebe različitih vrsta mehanizacije. Ovo se naročito odnosi pri iskopavanju temelja za stubove kao i prilikom betoniranja. Za obavljanje navedenih poslova neophodno je angažovati bager, kamion za dovoženje i miješanje gotovog betona, utovarnu lopatu i kamion za odvoženje otkopanog materijala. Sve navedene mašine za pogon koriste dizel gorivo a njegova potrošnja je  $0.2\text{kg}/\text{kWh}$ . U ovakvim situacijama kao nus produkt rada ovih mašina najčešće se pojavljuju gasovi: CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> azotni oksidi i aldehidi. Neki od ovih gasova kao što je CO su toksični i u vrlo malim koncentracijama.

Za prosječno opterećenje pri realizaciji objekta koje se planira, manipulativne površine definisane projektom, mjereodavne meteorološke podatke koji važe za analizirano područje i specifične emisije prosječnog vozila dobijaju se sledeće koncentracije:



Vrsta opreme	Snaga motora kW	Količina izduvnih gasova m <sup>3</sup> /s	Ukupna emisija gasova m <sup>3</sup> /s				
			CO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	Aldehidi
Kamion	187	0.261	0.0261	0.00292	0.00026	0.00036	0.0000055
Kamion	187	0.261	0.0261	0.00292	0.00026	0.00036	0.0000055
Utovarivač	164	0.113	0.00113	0.00126	0.00011	0.000017	0.0000002
Bager	110	0.081	0.00808	0.00089	0.00008	0.000011	0.0000001

Sagledavajući prikazane rezultate jasno se može uočiti da su emitovane količine štetnih gasova koje potiču od rada mehanizacije prilikom izvođenja predmetnog objekta prilično niske i da ne mogu izazvati negativne efekte na kvalitet vazduha na ovom području. Ovdje je takođe veoma bitno istaći da će se svi predviđeni radovi odvijati na otvorenom prostoru a da sve navedene mašine neće biti angažovane u istom trenutku.

#### 7.1.1.2 Uticaj na kvalitet vazduha u toku eksploracije

Predmetni objekat će se koristiti u svrhu pouzdanijeg i kvalitetnijeg snadbijevanja električnom energijom stanovnika Kotora, Tivta i okoline. U tehnološkom procesu rada nema mašina koje se upotrebljavaju da bi objekat funkcionisao. Dakle nema potrošnje nikakvog vida pogonskog goriva koje bi za posljedicu imalo emisiju štetnih gasova u okolinu. Planirani dalekovod je predviđeno da bude urađen od Al-Fe provodnika. Provodnici su od čeličnog jezgra dok je ovojnica aluminijска i sastoje se od dva sloja. Sastav vazduha ovog područja ne sadrži neke polutante (jone) koji bi mogli da stupe u interakciju sa materijalom od kojih se sastoje provodnici i na taj način stvore nove supstance koje bi mogle doći do dospjeti u vazduh i zemljište.

Dakle rad 110 kV Priključnog dalekovoda neće prouzrokovati nikakvu promjenu kvaliteta vazduha.

#### 7.1.1.3 Uticaj na kvalitet vazduha u slučaju akcidenta

U slučaju neke elementarne nepogode (olujni vjetar, udar groma, zemljotres, veliko klizište, pad drveta i sl.) ili nedovoljno kvalitetnog izvedenih radova moglo bi doći do pada provodnika pod naponom na tlo što bi moglo dovesti u opsanstvo živote ljudi u najbližoj okolini ali i izazvati požare. Određeni šumski pojas duž predviđene trase dalekovoda postoji i on bi mogao biti zahvaćen eventualnim požarom. Ipak bitno je istaći da ovaj šumski pojas nije veliki i da bi se u slučaju izazivanja požara moglo pravovremeno intervenisati u cilju sprečavanje njegovog daljeg širenja i značajnijih negativnih uticaja na životnu sredinu.



Usljed pojave požara u okolini predmetnog objekta javili bi se se produkti razlaganja koji mogu imati toksični uticaj na vazduh u životnoj sredini što se odražava i na biološki organizam.

Prema normi standarda JUS ISO 3941 („Sl.list SRJ”, br.5/94) zapaljivi materijali koji mogu biti zahvaćeni požarom u slučaju akcidenta u neposrednoj okolini predmetnog objekta mogu se razvrstati u jednu osnovnu kategoriju a to je:

Klasa A: To su požari čvrstih zapaljivih materijala koji pri sagorijevanju obrazuju žar (okolna šuma). U sredstva za gašenje ove vrste požara spadaju:

- voda,
- pjena (hemijska,vazdušna i laka) i
- specijalni prah za gašenje požara sa žarom.

Do požara u okolini 110kV dalekovoda može da dođe uslјed poremećenih radnih uslova na uređajima a mogu biti:

- uslјed pada provodnika zbog elementarne nepogode ili uslјed starosti pojedinih dijelova na sistemu,
- mehanička oštećenja ili oštećenja uslјed istrošenosti pojedinih dijelova što bi za posljedicu moglo imati otkidanje pojedinih djelova sistema dalekovoda i pad na tlo,
- korozije materijala,
- zakazivanje upravljačkih uređaja i
- namjerne ili nenamjerne greške pri izvođenju i rukovanju.

Požar mogu da izazovu pojave ili okolnosti koje stvaraju dovoljno slobodne energije za paljenje gorive materije ili smješe, a mogu se definisati kao:

- elektricitet,
- statički elektricitet,
- prirodni izvori (atmosferska pražnjenja, sunčeva energije),
- trenje, pritisak, udar i
- samopaljenje

Produkti nekontrolisanog sagorijevanja na organizam čovjeka mogu djelovati toksično i nadražujuće.Na osnovu ovih činjenica, može se zaključiti, da smanjenjem prisustva vazduha u žarištu požara, dolazi do nepotpunog sagorijevanja, a samim tim i do povećanja ugljen-monoksida u atmosferi okolne sredine.

U uslovima požara u gasovitim produktima sagorijevanja, uglavnom se prate i normiraju: nedostatak kiseonika, sadržaj uljen-monoksida i ugljen dioksida.

---



♦**Kiseonik O<sub>2</sub>**, u čelijama živih organizama predstavlja izvor životne energije. On sa hemoglobinom formira nestabilno jedinjenje oksihemoglobin. Pri smanjenju koncentracije kiseonika u atmosferi na 15% kod čovjeka se zapaža skupljanje tkiva kože. Pri dalnjem smanjenju koncentracije kiseonika do 10% čovjek počinje loše da izgleda, brzo ustaje a puls i disanje postaju brži. Pri koncentraciji od 10 do 6% gubi svijest, ali lako može biti doveden u normalno stanje na svježem vazduhu.

♦**Ugljen monoksid CO**, zauzima posebno mjesto među materijama koje su opasne po zdravlje čovjeka. Štetnost se zasniva na činjenici da ga lako apsorbuje hemoglobin, čak približno 250 do 300 puta lakše nego kiseonik. U slučaju apsorbovanja u živom organizmu CO potiskuje kiseonik iz oksihemoglobina i gradi sa hemoglobinom karboksihemoglobin koji je mnogo stabilniji od oksihemoglobina. Dejstvom 0.4% CO za manje od jednog časa nastupa smrt.

♦**Ugljen dioksid CO<sub>2</sub>** sam po sebi ne spada u otrove u pravom smislu riječi ali ima specifičnu otrovnost. On svojim prisustvom razrjeđuje prisustvo kiseonika u vazduhu. Ovaj gas izaziva kod čovjeka narkotično dejstvo, draži kožu i sluzokožu. Pri koncentraciji od 1-3% u vazduhu izaziva učestalo disanje, dok pri 5% disanje postaje otežano, a 10% može dovesti do smrti u roku od 5 minuta. Kritično dopuštena koncentracija ugljen dioksida, koja ne ugrožava biološki organizam kod ljudi normirana je na 5% a kod životinja na 10%.

### **7.1.2 Uticaj na meteorološke parametre i klimatske karakteristike**

Kvalitet vazduha je različit u različitim periodima godine i zavisi od meteoroloških parametara i klimatskih karakteristika. Na osnovu izloženog možemo konstatovati da izgradnja ili funkcionalisanje predmetnog objekata neće značajnije uticati na kvalitet vazduha a sam uticaj je privremenog karaktera. U toku eksploatacije neće doći do emisije štetnih gasova u okolinu da bi se izazvale štetne i osjetne posljedice na kvalitet vazduha i klimatske karakteristike.

### **7.1.3 Mogućnost uticaja na prekogranično zagadivanje vazduha**

S obzirom na vrstu djelatnosti, namjenu i na lokaciju može se konstatovati da prilikom izvođenja i eksploatacije predmetnog objekta nemože doći do zagađivanja vazduha u takvom obimu da bi se posljedice mogle osjetiti i u nekim susjednim državama. Mogućnost za prekogranični uticaj faktički nepostoji.

---



## 7.2 Opis uticaja na kvalitet voda

### 7.2.1 Uticaj zagađujućih materija na kvalitet površinskih i podzemnih voda

#### 7.2.1.1 Uticaj zagađujućih materija na kvalitet voda u toku realizacije

Već je navedeno u elaboratu da u fazi izgradnje predmetnog objekta 110 kV dalekovoda na površini terena mogu dospijeti otpadne materije, koje mogu biti opasne i štetne (mašinsko ulje, gorivo i sl.) i tako uticati na kvalitet voda. Ove materije mogu biti ispuštene pri redovnom radu iz mehanizacije koja se koristi pri izvođenju radova ili pak u slučaju iznenadnih opravki.

Vjerovatnoća pojave takvih materija, koje bi značajno uticale na kvalitet podzemnih voda, ne može se definisati, ali određeni rizik postoji. i on se mora svesti na najmanju moguću mjeru adekvatnom organizacijom gradilišta i za slučaj opasnih i štetnih materija pažljivim i propisnim rukovanjem. Bitno je naglasiti da na većem dijelu područja kroz koje se pruža trasa dalekovoda nema površinskih vodotokova te stoga nepostoji opasnost većih zagađivanja.

Takođe smo već naveli da neadekvatni sanitarni uslovi na gradilištu mogu dovesti do negativnog uticaja podzemne vode ( nepostojanje sanitarnog čvora, privremene septičke jame za odvod prljave vode ili neadekvatno održavanje sanitarnog čvora tj. ne korišćenje određenih sredstava za dezinfekciju).

**Napomena:** Mjere neophodne za adekvatnu organizaciju gradilišta su navedene u elaboratu u poglavlju br.8.

Takođe je veoma bitno da navedemo da pri izvođenju radova nema upotrebe boja, lakova i razređivača u bilo koju svrhu a antikorozivna zaštita dijelova konstrukcije se ne izvodi na licu mjesta.

Svi uticaji su privremenog karaktera i prestaju nakon izgradnje 110kV dalekovoda.



### 7.2.1.2 Uticaj zagađujućih materija na kvalitet voda u toku eksploatacije

S obzirom na namjenu predmetnog objekta tj. zbog njegovih sadržaja i funkcija ne možemo očekivati da prilikom njegove eksploatacije dođe do štetnog uticaja na površinske i podzemne vode.Ponovićemo da ovdje nema nikakvih manipulativnih površina gdje nastaju otpadne vode koje bi zahtijevale neki tretman prije ispuštanja u recipient.Ova vrsta objekata ne zahtijeva njihovo priključenje na vodovodne i kanalizacione mreže i ne zahtijeva se prisustvo stalne ljudske posade pri njihovom radu.Isključiva namjena objekta je distribucija električne energije do potrošača.Atmosferske vode mogu u izvjesnim slučajevima da djeluju na materijal od kojih se sastoje stubovi i provodnici.Ova pojava je naročito izražena u područjima gdje u vazduhu ima hloridnih i dr. jona koji mogu da stvore određene soli Fe i Al.Ove soli kasnije mogu da dođu u dodir sa jonima sadržanim u površinskim i podzemnim vodama i tako stvore nova jedinjenja.Ipak u vazduhu predmetnog područja se ne očekuje enormno prisustvo hloridnih jona (nema u blizini velike morske površine tj.otvorenog mora) niti drugih jona koji bi bili posljedica određenih industrijskih aktivnosti koje skoro da i nema u užoj okolini trase budućeg objekta. Teško se može dogotiti i da se registruju materije koji potiču iz sredstava za zaštitu od korozije.

### 7.2.1.3 Uticaj zagađujućih materija na kvalitet voda u slučaju akcidenta

Osnovni vid ovog uticaja može da se pojavi u fazi realizacije predmetnog objekta i to u slučaju havarija mehanizacije koja u sebi ima goriva ili tečni naftni gas.Radi se prije svega o prosipanju goriva i tečnog naftnog gasa, habanju guma, habanju karoserija i sl.Na ovaj način hemijski opasne supstance mogu dospijeti u prije svega podzemne vode.Radi se najprije o komponentama goriva kao što su ugljovodonici, organski i neorganski ugljenik, jedinjenja azota i dr.Posebnu grupu elemenata predstavljaju tzv.teški metali kao što su olovo, kadmijum, bakar, cink, gvožđe i nikal.Obim posljedica u slučaju akcidenta bitno zavisi od konkretnih lokacijskih karakteristika,ali prije svega su uslovljene blizinom recipienta, sorpcionih karakteristika tla, koeficijenta filtracije itd.Može se konstatovati da ako se primjene odgovarajuće organizacione i tehničke mjere predmetni objekat neće imati štetno djestvo na podzemne i površinske vode.

## 7.2.2 Mogućnost uticaja na prekogranično zagađivanje voda

S obzirom na sve navedeno, vrstu djelatnosti, namjenu i na lokaciju može se konstatovati da prilikom izvođenja i eksploatacije predmetnog objekta nemože doći do zagađivanja površinskih i podzemnih voda u takvom obimu da bi se posljedice mogle osjetiti i u nekim susjednim državama. Mogućnost za prekogranični uticaj faktički nepostoji.



### 7.3 Opis uticaja na kvalitet zemljišta

#### 7.3.1 Fizički uticaj (promjena lokalne topografije, erozije tla, klizanje zemljišta i sl.)

##### 7.3.1.1 Fizički uticaj u toku realizacije

Veći dio terena na kojem će se graditi predmetni objekat je u blagom nagibu. S obzirom na karakteristiku terena, na vrstu predmetnog objekta i veličinu zahvata ne može se očekivati promjena topografije lokalnog terena. Na pojedinim dionicama duž trase dalekovoda postoji tendencija klizanja zemljišta i na tim mjestima će se radovi izvoditi po posebnim procedurama i standardima.

Dio trase dalekovoda prolazi i kroz šumsko područje. Shodno pominjanom **Pravilniku**, prilikom izgradnje, odnosno prije puštanja u pogon, planira se izvršiti šumska prosjeka tako da udaljenost vodiča od bilo kojeg dijela stabla bude najmanje 3.00 m. Količina posjećene šume nije naročito velika (količine su prikazane u elaboratu u dijelu opisa) da bi se mogle izazvati na tom području erozije i klizišta.

Tokom izgradnje 110 kV Priključnog dalekovoda na trasama kretanja mašina, doći će do privremene degradacije jednog dijela zemljišta, drugim riječima doći će do privremene pojave promjene kvaliteta zemljišta. Tokom perioda izvođenja zemljanih i radova betoniranja može doći do promjene zemljišta uslijed korишćenja mašina i opreme. Kada govorimo o promjeni zemljišta, mislimo o najmanjim mogućim promjenama kao što je sabijanje zemljišta. Ogromna većina zemljišta duž planirane trase dalekovoda je stabilan teren i izvođenje predviđenih aktivnosti nijeće ugroziti njegovu stabilnost.

##### 7.3.1.2 Fizički uticaj u toku eksploracije

Ponovićemo da je vrsta djelatnosti predmetnog objekta takva da za njegovo funkcionisanje nisu potrebne bilo kakve vodovodne, kanalizacione ili atmosferske instalacije. Takođe u toku rada nema nastajanja bilo kakvog vida čvrstog otpada čijim bi se neadekvatnim odlaganjem uslovile neke fizičke promjene na lokaciji ili zagađenje. Nema ni otpadnih voda čijim bi se neadekvatnim tretiranjem uslovila zagađenja ili promjena fizičkih karakteristika tla. Dakle prilikom funkcionisanja predmetnog 110 kV Priključnog dalekovoda, nema elemenata za izazivanje klizišta, erozija ili promjene topografije okolnog terena.

---



### **7.3.2 Uticaj emisije zagadjujućih materija na okolno zemljište**

#### **7.3.2.1 Uticaj emisije zagadjujućih materija u toku realizacije**

Već je navedeno da se kao sastavni dio radova u građevinarstvu pojavljuju i iskopi.Kao posljedica ovoga doći će do pojave određene količine zemlje, koja neadekvatnim odlaganjem, na za to predviđeno mjesto, može uticati na kvalitet životne sredine.Kada je predmetni objekat u pitanju, materijal koji će se javiti tokom iskopa koristit će se za nasipanje temelja oko stubova a višak materijala će se odvoziti na deponiju koju određuje nadležni organ lokalne uprave.Takođe i neadekvatno odlaganje čvrstog građevinskog otpada van zatvorenih kontejnera predstavlja opasnost za životnu sredinu.Usljed prosipanja ulja i goriva iz mehanizacije može takođe doći do kontaminacije zemljišta opasnim supstancama (ugljovodonici, organski i neorganski ugljenik, jedinjenja azota i teški metali).

Ukoliko se čvrsti otpad bude zbrinjavao na propisan način neće doći do negativnog uticaja na zemljište.Takođe prilikom pristupa mehanizacije (mašine koje se koriste za izvođenje radova) sa lokacije na lokalne i regionalne puteve može doći do raznošenja zemlje po tim putnim pravcima što nebi bilo poželjno.

Određeni dio terena koji je predviđen za prolaz buduće trase dalekovoda je pokriven šumskim pojasmom koji sačinjavaju listopadno i zimzeleno drveće kao i nisko rastinje.Sva posjećena šuma u fazi pripremnih radova biće uklonjena sa mjesta sječenja.Predviđeno je da se posjećeno šumsko rastinje ustupi najbližim mještanima koji bi ga koristili za ogrjev.Veoma je bitno da naglasimo da su svi navedeni eventualno mogući uticaj u ovoj fazi privremenog karaktera.

#### **7.3.2.2 Uticaj emisije zagadjujućih materija u toku eksploatacije**

Tokom regularnog rada, 110kV Priključni dalekovod teško može imati značajniji uticaj na kvalitet zemljišta.Neće biti korišćeni hemijski agensi (defolianti) u cilju održavanja trase dalekovoda.Dejstvom atmosferskih voda na materijal od kojeg su sastavljeni vodići i stubovi mogu nastati niz jedinjenja a naročito soli aluminijuma i gvožđa. Dakle nastajuće određene soli u zanemarljivim koncentracijama a samim tim i njihov uticaj će biti takav.Predmetna lokacija nema prirodnih, odnosno geoloških preduslova za postojanje bilo kakve mineralizacije.



### 7.3.2.2 Uticaj emisije zagađujućih materija u slučaju akcidenta

S obzirom na namjenu predmetnog objekta u fazi eksploracije teško možemo očekivati pojavu akcidentne situacije.U fazi realizacije može doći do curenja ulja i goriva iz mehanizacije za izvođenje radova.Takođe može da dođe do habanju guma,habanju karoserija i sl.Ovim bi u zemlju dospjele hemijski štetne supstance.Može se konstatovati da ako se primjene odgovarajuće organizacione i tehničke mjere predmetni objekat neće imati štetno djestvo na zemljište.

### 7.3.3 Uticaj na korišćenje zemljišta i prirodnih bogastava

Predmetni objekat neće koristiti cijelokupnu količinu zemljišta duž trase niti će biti korišćenja ili zauzimanja prirodnih bogatstava te stoga nema značajnijeg uticaja u tom smislu.Zemljište je prostorno-planskom dokumentacijom predviđeno za ovu namjenu.

### 7.3.4 Količina i kvalitet izgubljenog poljoprivrednog zemljišta

U predmetnoj oblasti nema intenzivne poljoprivredne proizvodnje.Površina zemljišta koju će pokrivati stubovi predmetnog objekta nije velika pa i ako se radi u većini o ruralnoj oblasti nemožemo govoriti o značajnijoj količini i kvalitetu izgubljenog poljoprivrednog zemljišta.

### 7.3.5 Blokiranje mineralnih bogatstava

U oblasti izvođenja objekta nema nekih mineralnih bogatstava pa nema ni uticaja na njih.

### 7.3.6 Odlaganje otpada

Neadekvatno odlaganje otpada može imati negativan uticaj na kvalitet životne sredine. Stoga je potrebno preduzeti mjere u cilju njegovog adekvatnog uklanjanja sa mesta lokacije predmetnog objekta.



## 7.4 Uticaj na lokalno stanovništvo

### 7.4.1 Promjene u broju i strukturi stanovništva i s tim u vezi mogući uticaj na ž. sredinu

S obzirom na namjenu predmetnog objekta ne može doći do promjene u broju i strukturi stanovništva u ovoj oblasti.Nema stalno zaposlenog osoblja kao ni posjetilaca ili korisnika usluga.Već smo naveli da se lokacija buduće trase 110 kV dalekovoda Tivat-Kotor nalazi u ruralnom i veoma slabo naseljenom području.Broj stanovnika u ovoj oblasti nije veliki. Predmetni objekat se namjenski oprema za svrhu koja je navedena u tehničkom opisu.Broj zaposlenih koji će obavljati poslove izgradnje,rekonstrukcije ili dogradnje neće značajno promijeniti broj i strukturu stanovništva, što bi moglo uticati na pogoršanje kvaliteta životne sredine.

### 7.4.2 Vizuelni uticaji

Budući predmetni objekat neće biti vidljiv velikom broju ljudi s obzirom na gustinu naseljenosti u ovoj oblasti.Prilikom realizacije objekta 110kV Priklučnog dalekovoda vizuelni efekti neće biti baš najpovoljniji.Ipak treba napomenuti da ovo nije grandiozni zahvat i da u okolini već figurišu pojedini objekti iste namjene.Pojedina mjesta izvođenja radova će biti ograđena čime će se smanjiti negativni efekti vezani za izgled.Naravno i ovdje treba napomenuti da su ovi vizuelni efekti privremenog karaktera.

### 7.4.3 Uticaj emisije zagađujućih materija ,buke,vibracija,toplote i zračenja na zdravlje ljudi

#### 7.4.3.1 Uticaj emisije zagađujućih materija

Iz opisa u predhodnim poglavljima elaborata prikazane su vrste i količine zagađujućih materija koje se emituju prilikom izgradnje i eksplotacije predmetnog objekta.Jasno je da je njihov uticaj na lokaciju i oko lokacije neznatan a i ako ga ima privremenog je karaktera.Takođe je više puta napominjano da predmetna oblast nije naročito naseljena a samim tim nema mnogo stambenih, poslovnih ili objekata infrastrukture.U slučaju incidentne situacije zbog neadekvatnog rada može doći djelimično do kumulativnog efekta sa drugim projektima ali i za ovaj slučaj postoji mala vjerovatnoća.

Kada govorimo o emisijama zagađujućih supstanci i korišćenju opasnih materija potrebno je da spomenemo da polihlorisani bifen (PCB) neće biti korišćen u elektronskoj opremi.Tehnička specifikacija u tenderskoj dokumentaciji, i ugovori o nabavci i instalaciji zahtijevaće da oprema koja se kupuje ne sadrži PCB.



### 7.4.3.2 Uticaj buke na okolinu i zdravlje ljudi

U toku izgradnje predmetnog objekta 110 kV Priključnog dalekovoda, uslijed rada teških mašina (mehanizacije) na izradi objekta može doći do povećanog nivoa buke. Ovo se naročito odnosi na fazu izvođenja iskopa za temelje stubova kao i prilikom betoniranja. Prilikom rada ove mehanizacije buka koja se pojavi imaće kumulativno dejstvo sa već postojećom bukom u okolini. Bitno je da naglasimo da na konkretnoj lokaciji nema nekih većih emitera buke.

Određeni dio zvučnih talasa će se emitovati sa gradilišta predmetnog objekta i pri radu sa ručnim prenosnim alatima. Karakteristika ovako nastale buke je i pojava istaknutih i impulsnih tonova.

Najveće emisije se uglavnom događaju na lokalnim i regionalnim putnim pravcima. Uticaj buke u toku gradnje naročito je izražen u pogledu uzneniravanja ljudi na gradilištu i okolnog stanovništva. Bitno je da naglasimo da su ovako nastali zvučni efekti privremenog karaktera.

U predhodnim poglavljima je navedena vrsta mehanizacije koja će biti angažovana na poslovima izvođenja 110 kV Priključnog dalekovoda.

U sl. Tabeli su predstavljeni rezultati proračuna emisije uslijed rada navedenih mašina.

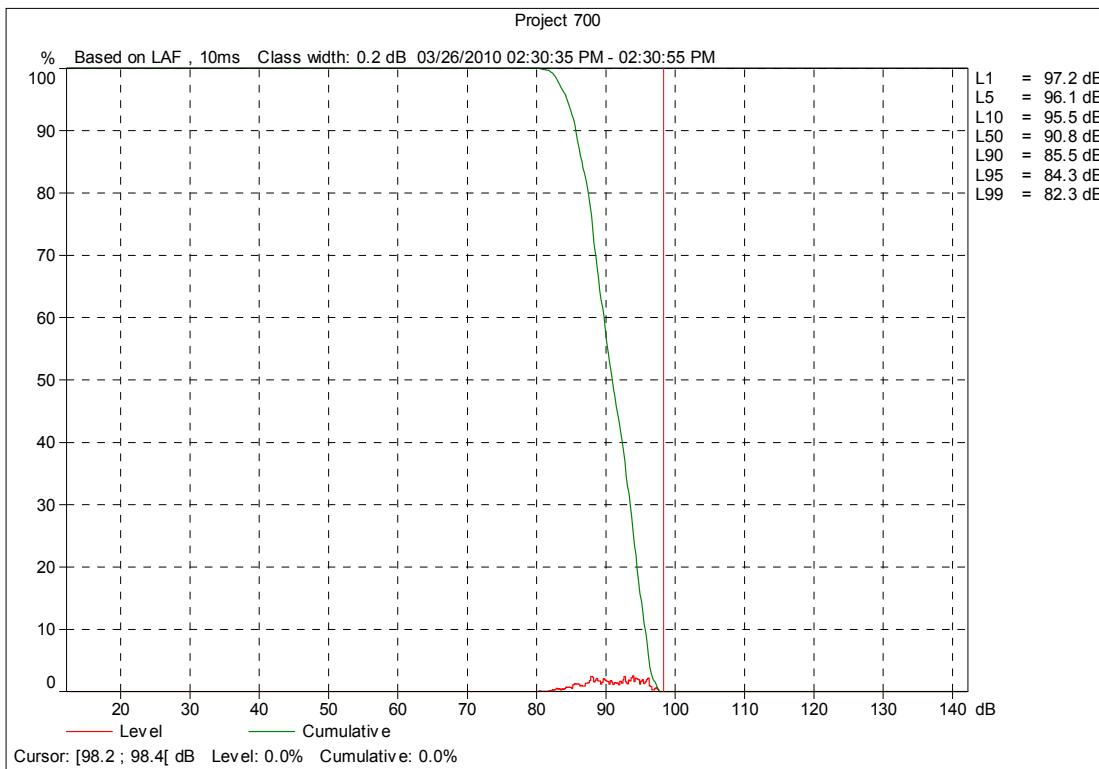
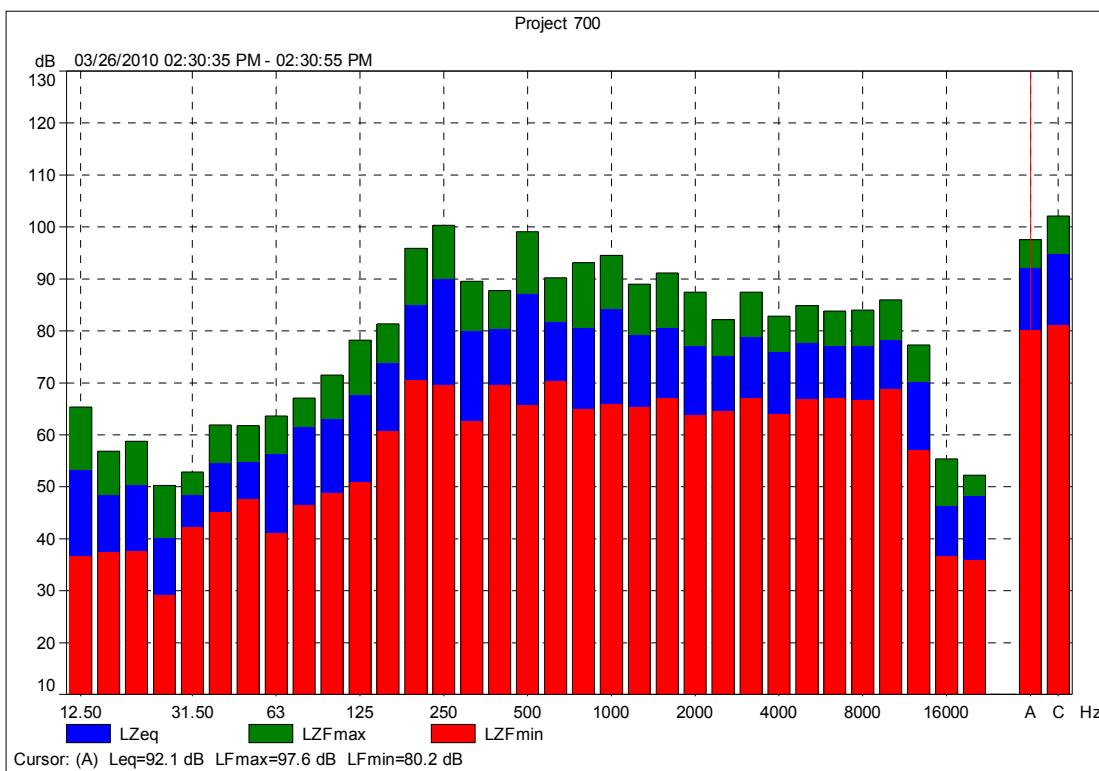
*Nivo buke koji nastaje uslijed rada mašina za otkop materijala*

Vrsta opreme	Nivo buke u dB (A)
Utovarivač	92
Bager	95
Kamion za miješanje betona	91
Kamion za odvoženje materijala	91
$\Sigma$	98,6

Ukupni nivo buke iznosi 99dB (A)

Na sledećoj stranici dostavićemo grafički prilog iz kojeg se sagledavaju statistički nivoi buke nastale od rada jedne od mašina mehanizacije koja će se upotrebljavati za izvođenje radova na izgradnji predmetnog objekta (utovarivač).





**Pravilnikom o graničnim vrijednostima nivoa buke u životnoj sredini, načinu utvrđivanja indikatora buke i akustičnih zona i metodama ocjenjivanja štetnih efekata buke ( „Sl.list RCG” br. 60/11) normativno je regulisan nivo buke u naseljenim mjestima prema zonama naselja (izvan zgrade) i to tako da nivo buke ne smije prelaziti dopuštene vrijednosti za određenu zonu.**

Namjena prostora	Najviši dozvoljeni nivo dan	Najviši dozvoljeni nivo noć
Tiha zona u prirodi	50	40
Tiha zona u aglomeraciji	50	45
Zona povišenog režima zaštite od buke	55	45
Stambena zona	60	50
Zona mješovite namjene	65	55
Zona pod jakim uticajem buke koja potiče od vazdušnog saobraćaja	65	55
Zone pod jakim uticajem buke koja potiče od drumskog saobraćaja	65	55
Zona pod jakim uticajem buke koja potiče od željezničkog saobraćaja	65	55
Industrijska zona		
Zona eksploatacije mineralnih sirovina		<b>Na granici zone buka ne smije prelaziti nivoe u zoni sa kojom se graniči</b>
		<b>Na granici zone buka ne smije prelaziti nivoe u zoni sa kojom se graniči</b>

Iz prikazanog uočavamo da će u fazi izvođenja radova doći do privremenog povećanja buke u okolini preko dozvoljene vrijednosti. Vrijednosti prikazane buke se odnose na neposrednu blizinu mjestu izvođenja radova. Za očekivati je da je nivo buke bude niži u blizini najbližih stambenih jedinica i u zatvorenom boravišnom prostoru. Isto tako je bitno istaći da se ne može očekivati istovremeni rad svih mašina kao ni njihov kontinuirani rad. Period kada će ove mašine biti najviše u upotrebi jeste dnevni vremenski interval. Ponovo ćemo naglasiti da su efekti ovakvih zvučnih uticaja privremenog karaktera.

Iako se u pravilniku o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1kV do 400 kV ne zahtjeva proračun efekta korone i radio smetnji, u novije vrijeme pojavljuje se trend povećane brige za zaštitu životne sredine i proračuna svih parametara koji su vezani za uticaj dalekovoda na buku, radio smetnje, električna i magnetna polja, kao i mnogobrojne studije koje se izvode vezano za ove probleme.



## Efekat korone

Moguće je konstrukciju prilagoditi zahtjevima protiv buke i gubitaka uslijed korone jer postoje mjere ublažavanja kojim se ograničava korona buka, kao i gubici koji nastaju uslijed korone na vodu. Čujnost buke od korone sastoji se od zujanja, pucketanja, cvrčenja a zujanje je dominantna karakteristika (dominantna frekvencija je dvostruka frekvencija električne energije). Na intenzitet korona buke i gubitaka na vodu utiču vremenski uslovi. Korona buka se obično mjeri na ivici slobodnog prolaza ili ispod voda gdje je moguće. Takođe se može mjeriti duž lateralnog profila. Udaljavanjem od nadzemnog voda, čujnost buke opada otprilike obrnuto proporcionalnokvadratnom korjenu udaljenosti tj. po oko 3dB kako se udaljenost od voda udvostručava. Na slabljenje buke utiču priroda zemljишta, vegetacija, prisustvo zgrada itd. Sa dovoljnom bočnom udaljenošću buka uslijed korone počinje da liči na ambijetalnu buku. Prisustvo malih izbočina, kapljice kiše, snjega ili leda, masti, insekata, korozije na površini provodnika ima efekat povećanja gubitaka uslijed korone, a time i povećanja buke. Efekat uticaja korone na vod mogu se smanjiti izborom užeta većeg presjeka ili broja provodnika u snopu. Mnoga mjerena buke su dokazala veći nivo buke u blizini stubova, a pogotovo blizu ugaono-zateznih stubova. U odnosu na sredinu raspona to je posljedica postojanja izolacije i elemenata od koje je ona sačinjena, kao i jačina ostvarivanja veze na njoj. Istraživanja su pokazala da se najveća buka uslijed korone pojavljuje na dalekovodima naponskog nivoa 220 kV i više. Efekti uticaja korone na vodove mogu se smanjiti adekvatnim izborom izolacije, elemenata sa što gladim površinama, periodičnim pranjem izolatora i zamjenom oštećenih dijelova izolatorskih lanaca, izbjegavanje oštećenja provodnika prilikom stavljanja istog u provjes.

Pravilnikom nisu dati kriterijumi za napon korone pa se u praksi koriste strane norme za izbor izolatora, ovjesne i spojne opreme. Da ne bi došlo do povećanja gubitaka uslijed korone, maksimalni radni napon postrojenja ( $U_{r,max}$ ), odnosno najviši napon opreme mora biti manji od kritičnog napona korone na vodu. Prema korišćenoj literaturi ("Pomehi ot koronj na provodnik linii elektropereadači", GOST energoizdat, Moskva SSSR) smatra se da treba da postoji odnos:

$$U_{kr} > (1,20 \div 1,25) U_{r,max}$$

Kritičan napon korone ( $U_{kr}$ ) odrađuje se prema postupku usvojenom na zasjedanju CIGRE 1964. god.

$$U_{kr} = \square^{2/3} x m_0 x (1 - 0.75r) x n x r x \ln \frac{d_m}{\sqrt[n]{n x r x R_0^{n-1}}} \text{ (kV)}$$



Gdje je:

$\delta$  - faktor gustine vazduha (za lijepo vrijeme  $\delta = 1$ )  
 $m_o$  - stanje površine provodnika ( $m_o = 0,85 \div 0,95$ )  
 $r$  - poluprečnik jediničnog provodnika u (in) ( $1\text{in} = 2,54 \text{ cm}$ )  
 $dm$  - srednje geometrijsko rastojanje između faza u (in)  
 $n$  - broj provodnika u snopu jedne faze  
 $R_o$  - poluprečnik opisanog kruga snopa oko provodnika faze (in)

*Proračun napona korone na provodniku za jednosistemski vod:*

$$d_m = \sqrt[3]{D_{12} \times D_{23} \times D_{31}}$$

$$m_o = 0,90;$$

$$r = 10,95 \text{ mm} = 0,431 \text{ in};$$

$$n = 1;$$

$$R_o = 0$$

Tip stuba	$d_m$	$m_o$	$r$	$n$	$\delta$	$U_{kr}$	$U_{kr}/U_{r,max}$
A1-150	235.05	0.90	0.431	1.00	1.00	213.41	1.74
A1-120	265.13	0.90	0.431	1.00	1.00	217.49	1.77
S <sub>3</sub>	241.21	0.90	0.431	1.00	1.00	214.29	1.74

Na osnovu dobijenih rezultata konstatuje se da provodnik u odnosu na koronu zadovoljava.

*Proračun napona korone na provodniku za dvosistemski vod:*

$$d_m = \sqrt[3]{D_1 \times D_{12} \times D_{12} \times D_{13} \times D_{13} \times D_{21} \times D_{22} \times D_{23} \times D_{23} \times D_{31} \times D_{32} \times D_{33} \times D_{12} \times D_{23} \times D_{13}}$$

$$m_o = 0,90;$$

$$r = 10,95 \text{ mm} = 0,431 \text{ in};$$

$$n = 1;$$

$$R_o = 0$$

Tip stuba	$d_m$	$m_o$	$r$	$n$	$\delta$	$U_{kr}$	$U_{kr}/U_{r,max}$
A1-150	243.48	0.90	0.431	1.00	1.00	214.60	1.74
A1-120	256.67	0.90	0.431	1.00	1.00	216.39	1.76
S <sub>D</sub>	252.21	0.90	0.431	1.00	1.00	215.80	1.75

Na osnovu dobijenih rezultata konstatuje se da provodnik u odnosu na koronu zadovoljava.



## Radio smetnje

Interferencija sa radijom je primarno od značaja za sisteme modelovane amplitude. Drugi, cesti oblici modulacije, kao što su FM radio ili signali televizijskog emitovanja su manje ometani. Do interferencije sa VN nadzemnim vodovima može doći zbog korone i tinjavog pražnjenja što dovodi do aktivnih gubitaka prenosa i radio smetnji.

Intenzitet i frekventni spektar su osnovne odlike radio smetnji takvog izvora ove dvije veličine zavise od niza faktora kao što su: površinski gradijent i prečnik provodnika, konfiguracije i dimenzije snopa provodnika, konfiguracija faza, opterećenje dalekovoda, stanje provodnika, vremenske prilike itd.

Stepen ometanja signala uzrokovani radio smetnjama određen je odnosom signala i smetnji na prijemnim aparatima, izraženo u dB.

Ostavljen je relevantnim nacionalnim institucijama da ustanove odnos signala i smetnji, ali se može tvrditi da je odnos od 24 dB adekvatan za dobar radijski prijem, a odnos od 40dB za dobar televizijski prijem.

Radio smetnje uzrokovane koronom rapidno opadaju sa povećanjem udaljenosti od VN nadzemnih vodova. Na osnovu studije ("Izbor ekonomskog preseka provodnika za vodove 220 i 380 kV", studija elektrotehničkog instituta Nikola Tesla, Beograd), smatra se da je u cilju ograničenja radio smetnji potrebno ograničiti maksimalni gradijent potencijala na površini provodnika na vrijednost od 24 kVmax/cm. Gradijent potencijala izračunava se na osnovu izraza:

$$U_{kr} = \frac{0.354 \times U}{d_m} \times \left( 10.25 \log n \right) \text{ (kV/cm)}$$

$$\log \frac{n \times r \times \log \frac{r}{a_{sr}}}{\sqrt[n]{r \times a_{sr}}}^{n-1}$$

Gdje je:

U - linijski napon (kV), odnos najviših napona opreme (kV)

asr - srednje geometrijsko rastojanje između provodnika u snopu jedne faze (cm)

n - broj provodnika u snopu

dsr - srednje geometrijsko rastojanje između faza (cm)

r - poluprečnik jednog provodnika (cm)



Proračun gradijenta za jednosistemski vod:

$$d_m = \sqrt[3]{D_{12} \times D_{23} \times D_{31}}$$

$$r = 1,095 \text{ cm}$$

$$n = 1;$$

$$a_{sr} = 0$$

Tip stuba	$d_m$	r	n	E
A1-150	597.02	1.095	1.00	14.53
A1-120	673.43	1.095	1.00	14.26
S <sub>3</sub>	612.68	1.095	1.00	14.47

Proračun gradijenta za dvosistemski vod:

$$d_m = \sqrt[3]{D_1 \times D_{12} \times D_{12} \times D_{13} \times D_{13} \times D_{21} \times D_{22} \times D_{23} \times D_{23} \times D_{31} \times D_{32} \times D_{33} \times D_{12} \times D_{23} \times D_{13}}$$

$$r = 1,095 \text{ cm}$$

$$n = 1;$$

$$a_{sr} = 0$$

Tip stuba	$d_m$	r	n	E
A1-150	597.02	1.095	1.00	14.53
A1-120	673.43	1.095	1.00	14.26
S <sub>3</sub>	612.68	1.095	1.00	14.47

Nema opasnosti od radio smetnji jer je gradijent potencijala manji od 24kV/cm.

#### 7.4.3.3 Uticaj vibracija na okolinu i zdravlje ljudi

U toku izvođenja projekta očekuje se manja pojava vibracija uslijed rada mehanizacije na samoj lokaciji.

Ova pojava je privremenog karaktera i nema značajnog uticaja na okolinu .S obzirom na vrstu djelatnosti,tehnološki proces i opremu koja se koristi, emitovanje vibracija prilikom eksploatacije predmetnog objekta ka okruženju će biti zanemarljivo.

#### 7.4.3.4 Uticaj toplote na okolinu i zdravlje ljudi

Prilikom rada raznih mašina pri izradi objekta dolazi do neznatnog emitovanja toplote.Važno je napomenuti da je ovo otvoren prostor.Dakle u okolini se neće emitovati toplota koja bi mogla izazvati štetna dejstva.



#### 7.4.3.5 Uticaj zračenja na okolinu i zdravlje ljudi

Iz rezultata proračuna polja na odabranim lokacijama, koji su prikazani na slikama 4 do 29 u dijelu opisa projekta, vidi se da su efektivne vrijednosti jačine električnog polja i magnetske indukcije, u ustaljenim režimima rada, u koridoru dalekovoda Tivat – Kotor niže od graničnih vrijednosti koje za opštu populaciju koje propisuju ICNIRP (International Commissin for Non-Ionizing Radiation Protection, koja je radno tijelo Svetske zdravstvene organizacije - WHO po pitanju elektromagnetne radijacije), CENELEC (Evropski komitet za standardizaciju u elektrotehnici), Preporuka EU 1999/519EC i Direktiva 2004/40EC, a koje se primjenjuju u većini zemalja Evropske unije.

Poznato je da Crna Gora još uvijek nije donijela zakon o nejonizujućem zračenju. Nacrt Zakona je predat Skupštini Crne Gore na razmatranje i usvajanje. U njemu je predviđeno da se počne primjenjivati tek od 01.07.2015. godine. Još uvijek nijesu sačinjeni nacrti pravilnika i drugih podzakonskih akata koji moraju biti usvojeni prije početka primjene Zakona. Do usvajanja Zakona i podzakonskih akata treba koristiti propise Evropske Unije. Referentne vrijednosti električnog i magnetskog polja za opštu populaciju su 5 kV/m i 100 $\mu$ T. Evropska unija je ostavila mogućnost da pojedine države članice mogu usvojiti i niže referentne vrijednosti, kao i da definišu posebno osjetljive zone i vrijednosti polja u tim zonama. Neke bivše jugoslovenske republike (Srbija i Hrvatska) su usvojile niže referentne vrijednosti polja i to 2kV/m i 40 $\mu$ T.

Evropski standard “Overhead electrical lines exceeding AC 1 kV”, u poglavlju 5.11.1 propisao je: “Reference levels for electric and magnetic fields are given in the European Council Recommendation 1999/519/EC, i.e for 50 Hz, those levels are respectively 5 kV/m and 100  $\mu$ T”. (Prevod. “Referentni nivoi za električno i magnetsko polje dati su u Preporukama Savjeta Evrope 1999/519/EC, tj. za 50 Hz ovi nivoi su respektivno 5 kV/m i 100  $\mu$ T”).

Iz prezentovanih rezultata proračuna polja vidi se da su efektivne vrijednosti jačine električnog polja i magnetske indukcije ispod i u neposrednoj blizini dalekovod Tivat – Kotor znatno niže od referentnih graničnih vrijednosti 5kV/m i 100 $\mu$ T za opštu populaciju. Proračunate vrijednosti su, takođe, znatno niže od referentnih vrijednosti koje su propisane npr. u Srbiji i Hrvatskoj, koje iznose 2kV/m i 40 $\mu$ T za opštu populaciju.

Iz svega izloženog evidentno je da će predmetni dalekovod emitovati elektromagnetna polja čije će maksimalne vrijednosti biti niže od maksimalno dozvoljenih vrijednosti, te sa ovog aspekta neće negativno uticati na zdravlje ljudi i životnu sredinu.



## 7.5 Uticaj na ekosisteme i geologiju

### 7.5.1 Gubitak i oštećenje biljnih i životinjskih vrsta i njihovih staništa

U toku izvođenja objekta u sklopu pripremnih radova biće potrebno izvršiti sječu određenog broja stabala šume koja se našla na putu trase predmetnog dalekovoda.Riječ je o rastinju koje je karakteristično za ovu oblast (zimzeleno drveće, listopadno i nisko rastinje).Količina posjećene šume nije tolika da možemo govoriti o značajnim posljedicama ili o ugržavanju određenih biljnih vrsta.Bitno je da naglasimo da na lokaciji nema biljnih i životinjskih vrsta čiji bi opstanak bio ugrožen realizacijom ovog projekta.

### 7.5.2 Gubitak i oštećenje geoloških, paleontoloških i geomorfoloških osobina

U toku izvođenja i eksploracije projekta neće doći do gubitka i oštećenja geoloških, paleontoloških i geomorfoloških osobina.Lokacija objekta ne pokriva nalazišta minerala, paleontoloških i mineraloloških pojava koje su ili bi trebalo biti zaštićene.

## 7.6 Uticaj na namjenu i korišćenje površina

### 7.6.1 Izgrađene i neizgrađene površine

Predio u kojem se planira realizacija predmetnog projekta je ruralna oblast sa malo izgrađenih stambenih objekata.Trasa predmetnog dalekovoda će se pružati uglavnom kroz neizgrađeno područje.Površina zemljišta koju će zaokupiti predmetni objekat nije velika.Ranije se neposredna lokacija (teren) duž kojeg će se pružati dalekovod nije koristila ni u kakve svrhe.Ova trasa je i predviđena određenim planskim dokumentima.Drugih planova vezanih za ovu lokaciju nema, bilo opštinskih bilo republičkih organa a kao što je već navedeno odlukom nadležnog državnog organa donijeto je rješenje kojim se odobrava investitoru obavljanje navedene djelatnosti.Samim tim lokacija nije predviđena za neku drugu namjenu.

### 7.6.2 Upotreba poljoprivrednog zemljišta

Zemljiše koje će biti zauzeto je ono koje će se nalaziti pod stubovima.Zbirno gledajući to nije velika površina.Dakle nema cjelokupnog zauzimanja zemljišta duž trase dalekovoda.U ovom području nema intenzivne poljoprivredne proizvodnje.Dakle realizacija i rad predmetnog objekta neće bitnije uticati na upotrebu poljoprivrednog zemljišta na lokaciji i u široj okolini.



## 7.7 Uticaj na komunalnu infrastrukturu

### 7.7.1 Uticaj na saobraćaj

Na lokaciju na kojoj se planira izvođenje projekta, može se pristupiti sa lokalnih putnih pravaca koji se pružaju kroz područje između naselja Gradiošnica i Škaljri a koji se opet nadovezuju na regionalni put Tivat-Kotor.U elaboratu je već navedeno da će se prilikom pristupa mehanizacije sa terena izvođenja radova na lokalne puteve obavezno vršiti pranje točkova.Na ovaj način se neće raznositi grumenje i zemlja po saobraćajnicama.Neće se koristi veliki broj vozila mehanizacije koji bi mogli eventualno izazvati zakrčenja na putevima te stoga nemože doći do negativnih posljedica po saobraćaj.

### 7.7.2 Uticaj na vodosnadbijevanje

U dijelu tehničkog opisa je spomenuto da će se do zone izvođenja radova voda za potrebe zaposlenih dovoditi sa postojećeg priključka trafostanica u Gradiošnici i Škaljarima.Potrošnja vode za ove potrebe neće biti velika a u normalnom radu ove vrste objekata nema njenog korišćenja.Dakle izgradnja i rad predmetnog objekta neće uticati na postojeće vodosnadbijevanje u okolini.

### 7.7.3 Uticaj na energetiku

Ponovićemo da predmetni objekat nije potrošač energije već se koristi upravo radi pouzdanijeg i bezbjednijeg snabdijevanja el.energijom okolnog stanovništva.Nema potrošnje energije i nemože biti štetnog dejstva na energetiku.

### 7.7.4 Odvođenje otpadnih voda

Otpadne vode se ne javljaju u toku funkcionalisanja projekta.Sve otpadne vode koje se jave prilikom realizacije odvode se u tipski PVC nužnik koji će održavati specijalizovano preduzeće.Ovim nema negativnog uticaja na podzemne vode i zemljište.

### 7.7.5 Stvaranje otpada i slično

Otpad se u toku redovnog rada predmetnog objekta ne stvara.Do sada se više puta u elaboratu spominjao otpad, način njegovog nastanka pri realizaciji, vrsta i način uklanjanja.Iz svega se može zaključiti da predmetni objekat sa predviđenim načinom odstranjivanja istog neće doprinijeti stvaranju otpada u okolini.

---



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

U blizini predmetnog objekta nema kulturno – istorijskih spomenika niti arheoloških nalazišta.Takođe na lokaciji nema ni zaštićenih prirodnih dobara.Time uticaj predmetnog objekta na ove činioce nepostoji.

## 7.9 Uticaj na karakteristike pejzaža i sl.

Morfologija terena predstavlja najupečatljiviji elemenat pejzaža pa je sasvim opravdano što se uticaji u domenu promjene morfologije terena zbog izgradnje smatraju i najznačajnijim.Uvažavajući prostorne okvire u kojima se nalazi analizirana lokacija moguće je u morfološkom smislu izdvojiti klasu blago nagnutog i brdovitog (strmog) terena.Valorizacija postojeće vegetacije kao materijalne kategorije pejzaža podrazumijeva njen vizuelni i biološki kvalitet.Kada se radi, kako o vizuelnim tako i o biološkim karakteristikama postojeće vegetacije, izvjesno je da se o ovim karakteristikama može govoriti na predmetnoj lokaciji.Vodene površine kao elemenat pejzaža nisu prisutne na lokaciji te nemaju značaj.S obzirom na relativno male količine materijala koji će se dobiti iskopom temelja za stubove može se konstatovati da navedena aktivnost nema značaja za pejzažni izgled niti na topografiju.Izgled predmetnog objekta neće narušiti postojeću sliku izgleda ove okoline.

## 7.10 AKCIDENTNE SITUACIJE

Na osnovu namjene predmetnog objekta dalekovoda procijenjene su sledeće akcidentne situacije tokom realizacije i eksploracije:

- ◊ izbijanje požara;
- ◊ nekontrolisano izlivanje motornog goriva i ulja unutar mjesta izvođenja radova i manipulativnim površinama;
- ◊ oštećenja na PVC tipskim nužnicima;

U toku odvijanja saobraćaja pri realizaciji predmetnog objekta iz različitih subjektivnih i objektivnih razloga može doći do nezgoda koje, osim na zaposlene mogu izazvati i neželjene posledice na životnu sredinu.U akcidentne situacije, osim iscurivanja opasnih materija, spadaju eksplozije i požari.

U elaboratu u poglavljju „Opis mjera za sprečavanje,smanjenje ili otklanjanje štetnih uticaja” predstavljene su i mjere predviđene iz oblasti protivpožarne zaštite.



## VIII. OPIS MJERA ZA SPREČAVANJE, SMANJENJE ILI OTKLANJANJE ŠTETNIH UTICAJA

### 8.1 Uvod

Prilikom funkcionisanja predmetnog objekta 110 kV Priključnog dalekovoda, u cilju obezbeđivanja 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 mera za smanjenje ili sprečavanje zagađenja jeste da se ispitaju eventualne mogućnosti eliminacije zagađenja ili redukcije utvrđenih uticaja.

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.

Tehnologija građenja i upotreba potrebne mehanizacije, moraju biti prilagođene komunalnim koje štite uslove planiranih objekata, očuvanje sredine i sanitarno-higijenske mjeru za očuvanje prostora.

Obzirom da se ovaj elaborat procjene uticaja na životnu sredinu odnosi na izgradnju 110kV Priključnog dalekovoda to se može konstatovati da su pripremljenom dokumentacijom planirane brojne mjeru koje imaju za cilj zaštitu životne sredine.

Pri izradi ovog Elaborata uočene su određene opasnosti koje se mogu pojaviti kod ovog vira objekata, te je potrebno preduzeti odgovarajuće mjeru zaštite na radu, zaštite životne sredine i zaštite od požara. Obzirom da će se pojedini radovi odvijati u blizini opasnog napona neophodan je veći stepen znanja, stručnog iskustva i odgovornosti zaposlenih.

Potrebno je da sve radove izvode stručne i sposobljene 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.



## 8.2 Mjere zbrinjavanja građevinskog otpada i zaštite životne sredine

### 8.2.1 Mjere zbrinjavanje građevinskog otpada

Posmatrajući kompletno problematiku zbrinjavanja građevinskog otpada, uređenja okoline gradilišta i zaštitu životne sredine, mora se u punom smislu riječi konstatovati da je dalekovod bez obzira na naponski nivo i primijenjena rješenja, specifična građevina.

Organizacija izgradnje dalekovoda, zavisno o opsegu same građevine, sprovodi se u načelu na taj način da se na prikladnom mjestu, u smislu transporta potrebnog materijala i opreme te blizine većeg dijela trase dalekovoda, oformi tzv. gradilište. Ovo nije gradilište u pravom smislu te riječi pošto isto služi isključivo kao baza za dopremu alata, materijala, opreme, ljudstva i sl. te za distribuciju navedenog do pojedinih lokacija odnosno stubnih mjeseta duž trase dalekovoda. Prema tome, na tako oformljenom gradilištu (bazi) ne obavljaju se nikakvi građevinski zahvati u smislu građenja dalekovoda već se raspoloživi teren uz minimalne pripreme i eventualne manje građevinske zahvate (npr. postavljanje kontejnera za boravak ljudi, uređenje terena za odlaganje materijala i alata, parkiranje vozila, postavljanje ograde i sl.) prilagodi potrebama boravka ljudi i omogući efikasnija gradnja same građevine. Konkretni građevinski zahvati, u smislu iskopa, betoniranja, montaže konstrukcije, izrade prilaznih puteva i sl., provode se na terenu koji je, zavisno od dužine dalekovoda i smještaju baze, na većoj ili manjoj udaljenosti u odnosu na istu. Spomenuti radovi vezani su uz lokacije budućih stubnih mjeseta i zavise o razmještaju stubova te se sprovode na odgovarajućem broju lokacija duž trase dalekovoda. Kako je evidentno da se dalekovod kao građevina mora posmatrati kao niz parcijalnih segmenata, to je potrebno napomenuti da je svaka mikrolokacija tako posmatrane građevinske zone specifična za sebe zbog mogućih različitih terenskih prilika pa prema tome i tehničkih rješenja. Uvažavajući izneseno, potrebno je konstatovati kako je u pogledu razmatranja načina zbrinjavanja građevinskog otpada nužno posmatrati dva segmenta. To su gradilište kao logistička baza, odnosno svako stubno mjesto posebno i kompletan trasa dalekovoda.

Prema tome, po izgradnji dalekovoda potrebno je rasformirati gradilište (bazu). Drugim riječima, potrebno je teren koji je bio zauzet za vrijeme gradnje dovesti u stanje koje je bilo zatečeno prije izgradnje. To se postiže demontažom svih eventualno ugrađenih objekata (kontejnera i sl.), demontažom ograde ukoliko već nije postojala, te transportom viška materijala, opreme i otpadnog materijala na lokacije predviđene za deponovanje takvog materijala. Nadalje, potrebno je demontirati sve eventualno izvedene komunalne priključke i sl. Što se tiče samih stubnih mjeseta, potrebno je napomenuti kako je teren oko stubnih mjeseta potrebno dovesti u prvobitno stanje.



Za eventualna stubna mjesta koja će biti izgrađena na obradivom ili uopšte plodnom tlu, po izgradnji stubnog mjesata biće potrebno izvršiti uređenje kompletno oštećenog dijela parcele na način da se zemljište deponovano upravo sa te lokacije ponovo nasipa na dijelu terena koji je korišten za izgradnju stuba.Na taj način će se omogućiti da se spomenuto zemljište i dalje koristi u odgovarajuće poljoprivredne svrhe, osim na dijelu gdje se nalaze temelji stubova.

Na dijelu trase gdje dalekovod prolazi šumskim područjem biće potrebno izvesti šumsku projeku.Pri tome je potrebno izvršiti uređenje terena, odvođenje trupaca sa lokacije trase, odnosno deponovanjem, da se spriječi eventualno izazivanje požara.Visine stabala iznose negdje i 10-20m.Propisana sigurnosna visina odnosno sigurnosna udaljenost od 3m, mora biti održana i u slučaju pada stabla pri čemu se sigurnosna udaljenost mjeri od provodnika u neotklonjenom položaju.

Rezimirajući na kraju, vezano za sama stubna mjesta i specifičnost svakog posebno, odnosno kompletne trase dalekovoda, potrebno je izvršiti sve zahvate navedene u predhodnom dijelu teksta, a u smislu saniranja zemljišta na kojem su vršeni odgovarajući građevinski zahvati.

Shodno Pravilniku o postupanju sa građevinskim otpadim, načinu i postupku prerade građevinskog otpada,uslovima i načinu odlaganja cement azbestnog građevinskog otpada ("Sl. list RCG", br. 50/12) mora se preduzeti sledeće:

- ◊ Građevinski otpad na gradilištu skladišti se odvojeno po vrstama građevinskog otpada u skladu sa katalogom otpada i odvojeno od drugog otpada, na način kojim se ne zagađuje životna sredina.
- ◊ Odlaganje građevinskog otpada koji se privremeno ne skladišti na gradilištu ili u objektu u kojem se izvode građevinski radovi može se vršiti u kontejnere postavljene na gradilištu,uz gradilište ili uz objekat na kojem se vrše građevinski radovi.
- ◊ Kontejneri moraju biti izrađeni na način kojim se omogućava bez pretovara odvoženje otpada u postrojenje za dalju obradu.
- ◊ Građevinski otpad može se privremeno skladištiti i na drugom gradilištu investitora ili drugom mjestu koje je uređeno za privremeno skladištenje građevinskog otpada.



- ◊ Investitor objekta čija je zapremina objekta zajedno sa zemljanim iskopom veća od 2000m<sup>3</sup> sačinjava plan upravljanja građevinskim otpadom.
- ◊ Građevinski otpad investitor,odnosno izvođač građevinskih radova koji je ovlašćen od strane investitora,predaje sakupljaču građevinskog otpada ili neposredno postrojenju za obradu građevinskog otpada.
- ◊ Cement azbestni otpad mora se pakovati u zatvorene kese ili foliju,tako da se spriječi ispuštanje azbestnih vlakana u životnu sredinu u toku utovara, prevoza i istovara na deponiju.
- ◊ Cement azbestni otpad može se pakovati u kese od platna, vještačke materije ili polietilensku foliju debljine najmanje 0.4 milimetra ili slojeve rastegljive folije ukupne debljine najmanje 0.6 milimetara.

### **8.2.2 Aktivnosti na realizaciji mjera zaštite životne sredine**

#### **Opšte mjere**

U fazi projektovanja potrebno je visine stubova projektovati po IEC standardima kako bi se osiguralo da električna i magnetna polja na nivou tla zadovoljavaju standarde:  $E \leq 5\text{kV/m}$  i  $B \leq 100\mu\text{T}$ .U predmetnom glavnom projektu sproveden je proračun jačine električnog i magnetnog polja.Iz rezultata proračuna vidljivo je da su u najkritičnijem rasponu (vodići najniži u odnosu na tlo), na visini 1.6m iznad tla, maksimalne vrijednosti jačine električnog polja i gustine magnetnog toka manje od maksimalno dozvoljenih, gore navedenih vrijednosti.Takođe, sa udaljavanjem od ose trase dalekovoda, vrijednosti jačine el.polja i gustine magnetnog toka rapidno se smanjuju.

U fazi izgradnje biće potrebno:

- područje izgradnje prskati vodom,
- radove obavljati radnim danima u vremenu od 08:00 do 18:00h,
- da vozila sa motorima na unutrašnje sagorijevanje imaju zvanični sertifikat o izduvnim gasovima,



- čišćenje terena u koridoru voda izvoditi ručno ili pomoću mašina te bez upotrebe pesticida.
- drvo je potrebno lokalno prodavati, dok je biljni otpad potrebno kamionima prevoziti na lokalne gradske deponije,
- na strmim padinama vegetaciju minimalno raščišćavati i opet posaditi kao prioritet kako bi se spriječile erozije u koridoru voda,
- da sva eloktro oprema nabavljenja za projekat ne smije sadržati PCB,
- koristiti postojeće puteve kao pristupne puteve,
- alternativne puteve označiti, a saobraćajni znaci će se strateški postaviti kako bi se izbjegla zabuna,
- na gradilištu predmetnog objekta treba da budu postavljeni tipski PVC nužnici,
- za odvod prljave vode treba da budu korišćeni tipski PVC nužnici,
- održavanje tipskih PVC nužnika povjeriti specijalizovanom društvu,
- PVC nužnik na gradilištu se locira na najpovoljnije mjesto, a ujedno se dovoljno udaljuje od stambenih i drugih objekata (pri postavljanu sanitarnog čvora mora se voditi računa da odstojanje od najbližih mjesteta rada ne bude veća od 200m),
- za dezinfekciju sanitarnog čvora koristi se **TEGO-51, HALAMID i HOZOCID**,
- potrebno je da se nužnici hlorišu svaki dan a da su podovi izrađeni od materijala koji se lako održava.
- prije početka radova teren je potrebno očistiti od svih zapreka.
- potrebnu količinu zemlje iz iskopa za zatrpanjanje deponovati u krugu gradilišta, a višak ili neupotrebljivu zemlju transportovati na deponiju čiju će lokaciju odrediti organ lokalne uprave.
- gradilište je potrebno ograditi i propisno obilježiti.



- izvršiti pravilan izbor građevinskih mašina i vozila radi nabavke uređaja sa najmanjom emisijom buke i najmanje vibracije pri radu.
- tokom izvođenja radova održavati mehanizaciju: građevinske mašine i vozila u ispravnom stanju, u cilju maksimalnog smanjenja buke.
- primjenjivati propise zaštite na radu, radi zaštite radnika od buke na gradilištu.
- ukoliko se u toku izvođenja radova nađe na prirodno dobro za koje se predpostavlja da ima svojstva prirodnog spomenika, geološko-paleontološkog ili mineraloškopetrografskog porijekla, obavijestiti Zavod za zaštitu spomenika Crne Gore i preuzeti sve mjere obezbeđenja prirodnog dobra, do dolaska ovlašćenog lica.
- održavati mašinski park u ispravnom stanju, u cilju eliminisanja mogućnosti dospijeva-nja nafte, derivata i mašinskog ulja u površinske i podzemne vode.
- održavati i redovno kvasiti pristupne i gradilišne puteve, radi redukovana prašine.
- obezbijediti dovoljan broj posebnih, mobilnih kontejnera, prema broju stalnih i privremenih radnika, za prikupljanje čvrstog komunalnog otpada sa lokacije gradilišta i obezbijediti odnošenje i deponovanje prikupljenog komunalnog otpada u dogовору са надлеžном komunalnom službом grada.
- izvršiti revitalizaciju zemljišta, tj. sanaciju kompletne lokacije posle završenih radova, tj. ukloniti sve privremene objekte, predmete i materijale sa površina korišćenih za potrebe gradilišta odvoženjem na odabranu deponiju.

### **Mjere zaštite od buke**

Mjere zaštite od buke u toku realizacije projekta obuhvataju različite organizacione mjere kojima će se smanjiti emisija buke kao i potencijalni efekati buke na zaposlene u toku radnih aktivnosti i životnu sredinu. Mjere zaštite koje treba sprovesti su sledeće:

- ◊ Radovi na postavljanju dalekovoda moraju da se odvijaju u toku dana;
  - ◊ Na mjestu izvođenja radova neophodno je ograničiti brzinu kretanja vozila kojom će se sprječiti moguća prekomjerna emisija buke;
- 



Podgorica, decembar, 2013.god.

- ◊ Prilikom izvođenja radova, koristiti samo kamione i mehanizaciju u ispravnom stanju koja ne generiše povišeni nivo buke;
- ◊ Pojedine lokacije izvođenja radova ograditi čime će se koliko toliko ublažiti negativni efekti buke na okolinu, naročito istaknuti i impulsni tonovi;
- ◊ Angažovani radnici na realizaciji projekta moraju biti upoznati sa potencijalnim uticajima i mjerama za smanjenje uticaja buke na životnu sredinu i lokalnu populaciju.

### **Mjere zaštite zemljišta**

Za zaštitu zemljišta od negativnih uticaja realizacije projekta predlažu se sledeće mjere:

- ◊ Prilikom privremenog odlaganja materijala i šuta voditi računa da se sitan materijal i zemlja ne rasipaju okolo kretanjem vozila i da se ne miješa sa podlogom;
- ◊ Maksimalna visina privremeno odložene iskopane zemlje ne smije da prelazi visinu od 2 m, kako bi se izbjeglo zbijanje pod dejstvom težine gornjih slojeva;
- ◊ U periodu suvog vremena vršiti kvašenje materijala ili zemlje kako bi se izbegla eolska erozija, tj. raznošenje sitnih čestica vjetrom i deponovanje na okolno zemljište;
- ◊ Prilikom transporta vršiti pokrivanje materijala;
- ◊ Prilikom transporta sirovina , odrediti granične brzine kretanja kamiona da ne dolazi došlo do emisija čestica prašine i/ili prosipanja zemlje na puteve;
- ◊ Kretanje vozila i mehanizacije ograničiti se na što manju površinu uz ograničavanje njihovog kretanja na pristupne puteve u najvećoj mogućoj mjeri;
- ◊ Prilikom realizacije projekta na lokaciju dovoziti ispravnu mehanizaciju koja je prošla tehničke preglede;
- ◊ Na trase pružanja budućeg 110kV dalekovoda zabranjeno je održavanje vozila i mehanizacije, dopuna ulja, goriva itd.;
- ◊ Sve građevinske mašine koje koriste pogonsko gorivo na bazi naftnih derivata moraju biti snabdjevene posudama za prihvatanje trenutno iskurelog goriva ili maziva.



## Mjere zaštite podzemnih voda

Mere zaštite površinskih i podzemnih voda su navedene u daljem tekstu i one uključuju i neke mjere koje se primjenjuju za zaštitu zemljišta.

- ◊ Na lokaciji realizacije projekta zabranjeno je održavanje vozila i mehanizacije, dopuna ulja, goriva itd.;
- ◊ Prilikom obavljanja opisivanih proizvodnih aktivnosti koristiti ispravna vozila i mehanizaciju koja je prošla tehničke preglede;
- ◊ Pripremiti plan reagovanja u slučaju udesnih situacija koji će uključivati i mjere zaštite voda u slučaju prosipanja ulja;
- ◊ Sve građevinske mašine koje koriste pogonsko gorivo na bazi naftnih derivata moraju biti snabdjevene posudama za prihvatanje trenutno iskurenog goriva ili maziva, kao i najmanje po 3 kg odgovarajućeg sorbenta za neutralizaciju istih. Sorbenti treba da posjeduju sertifikate o biorazgradljivosti i da nisu štetni po životnu sredinu.

## Mjere zaštite u akcidentu

Osnovni cilj analize uticaja, kada su u pitanju akcedentni slučajevi, je da se ukaže na njihove moguće posljedice i ako je vjerovatnoća njihove pojave mala. Definisanje mesta i vremena njihovog nastanka veoma je teška za procjenu.

Akcidentni slučajevi mogu nastati kako u fazi izvođenja dalekovoda tako i u fazi eksploatacije.

U slučaju izlivanja ulja iz mehanizacije prilikom realizacije projekta, pod uticajem atmosferskih padavina dolazi do zagađenja podzemnih voda.

U tom slučaju potrebno je preduzeti hitne mjere sanacije terena na način da se zauljano zemljište mora sakupiti i privremeno odložiti u nepropusne sudove i dalje se predati firmama koje imaju dozvolu nadležnog organa za sakupljanje otpada.



## 8.3 Mjere zaštite na radu

Radove na dalekovodu dijelimo na radove za vrijeme gradnje (rekonstrukcije, sanacije i sl.) i radove za vrijeme eksploracije dalekovoda. Jedne i druge obavljaju radne organizacije registrovane za te djelatnosti. Prema "Zakonu o zaštiti na radu" (Sl. list RCG, br. 79/2011), zaposleni u tim organizacijama dužni su organizovati poslove zaštite na radu u skladu s ovim **Zakonom i internim pravilnicima elektroprivrednih organizacija** tako da su svakom zaposlenom osigurani uslovi rada bez opasnosti za život i oštećenje zdravlja.

Da bi se uopšte mogla primijeniti pravila zaštite na radu na dalekovodu kao građevini, potrebno je predmetni glavni projekt izraditi u skladu s "**Pravilnikom o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1 kV do 400 kV**" (Sl. list SFRJ 65/88, Sl. list SRJ 18/92) – u nastavku ovog priloga – **Pravilnik**.

Shodno navedenom, u predmetnom glavnem projektu predviđena su tehnička rješenja, shodno "**Pravilniku o zaštiti na radu pri korištenju električne energije**" (Sl. list SFRJ br. 9/87), koja će omogućiti primjenu odgovarajućih pravila zaštite na radu pri sprovođenju predviđenih radova tokom izgradnje.

### 8.3.1 Uslovi za rad

Samostalno izvođenje radova dopušteno je svim stručno kvalifikovanim i zdravstveno sposobnim zaposlenim, uz uslov da su osposobljeni za siguran rad, te da su položili ispit iz zaštite na radu.

#### 8.3.1.1 Uslovi okoline

Radovi na elektroprenosnim postrojenjima nisu dopušteni:

- pri vremenskoj nepogodi praćenoj atmosferskim pražnjenjem koje se može prenijeti na mjesto rada kada se sa mjesta rada mogu vidjeti munje ili čuti grmljavina;
- na otvorenom prostoru pri snažnom vjetru (vjetar brzine veće od 60 km/h na 3 m visine od zemlje);
- pri lošoj vidljivosti;
- pri temperaturama nižim od -18°C ili većim od +35°C u hladu;
- u slučaju jakih kiša, magle, posolice i sniježnih padavina;
- u slučaju ostalih vrednih okolnosti.



### **8.3.1.2 Uređenje mjesta rada**

Mjesto rada mora biti jasno određeno i označeno. Predmeti koji otežavaju prilaz ili zapaljivi materijali ne smiju biti smješteni ni na, niti u blizini pristupnih puteva, niti na površinama gdje osoblje rukuje s tom opremom.

### **8.3.2 Osnovna načela sigurnog rada**

Rad na elektroprenosnim postrojenjima i pripadajućim instalacijama treba organizovati tako da bude ostvarena najveća moguća sigurnost. Nije dopušten rad na, sa ili u blizini postrojenja ili instalacija pri utvrđenim rizicima, a za koje ne postoje odgovarajuća sredstva ili postupci za njihovo eliminisanje.

Radovi na elektroprenosnim postrojenjima i pripadajućim instalacijama obavljaju se samo na osnovu određenih isprava za rad.

Osiguranje mesta rada smije obavljati samo jedan zaposleni. Rukovodilac radova je odgovorna osoba za primjenu pravila zaštite na radu za vrijeme obavljanja radova pod njegovim nadzorom. U III zoni - zoni opasnosti radove moraju obavljati najmanje dvojica zaposlenih, od kojih se jedan može nalaziti u I. ili II. zoni.

U slučaju obavljanja poslova na dalekovodu kao prostorno razvučenom mjestu rada, a pod jednim rukovodiocem radova, za svaku radnu grupu mora se odrediti osoba, šef grupe, koji je odgovoran za pridržavanje pravila zaštite na radu i koji nadzire rad svoje grupe. Rukovodilac radova obvezan je koordinirati rad sa svim šefovima grupa. Prije početka radova rukovodilac radova treba zajedno s ovlaštenom osobom za osiguranje mesta rada:

- jasno utvrditi dio postrojenja na kojem će se izvoditi radovi;
- provjeriti sprovedene mjere zaštite na radu;
- utvrditi susjedne dijelove postrojenja koji su pod naponom;
- provesti eventualno potrebne dodatne mjere zaštite;
- zatražiti eventualno potrebne dodatne mjere zaštite.

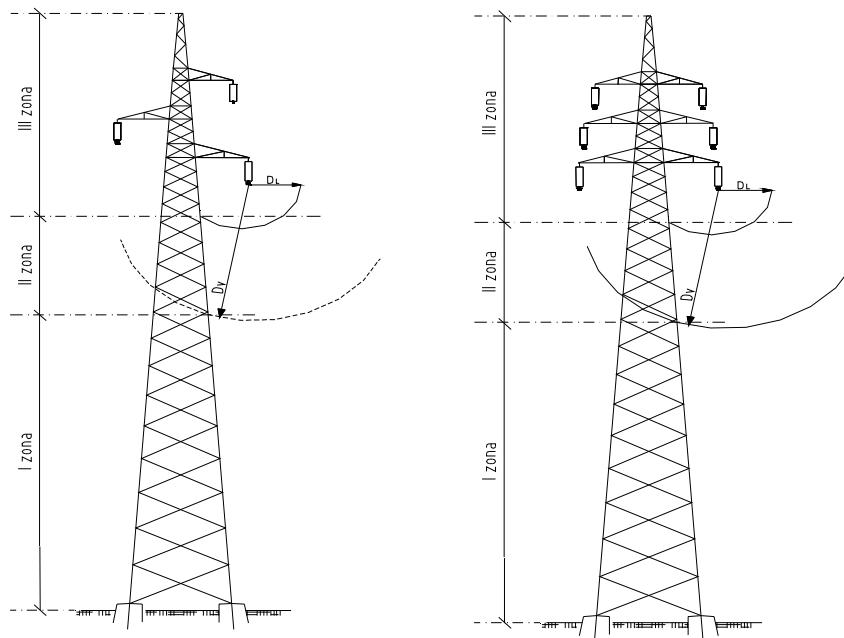
Nakon obavljenih provjera prima dozvolu za rad od ovlaštenе osobe za osiguranje mesta rada.

Za vrijeme izvođenja rukovodilac radova mora biti trajno prisutan na mjestu rada. U slučaju vandrednih okolnosti, zbog kojih bi morao napustiti mjesto rada, nužno je prekinuti radove ili se mora imenovati drugi rukovodilac radova.



### 8.3.3 Podjela dalekovoda na zone i kretanje po stubovima

Prema stepenu opasnosti od električne energije, a u cilju postizanja sigurnog pristupa, kretanja i rada, stubove i prostor oko nadzemnih vodova dijelimo na tri zone i to:



**I zona - zona slobodnog kretanja** - obuhvata zemljište oko podnožja stuba i dio stuba do granice II zone - zone približavanja. Radovi u toj zoni smiju se izvoditi na osnovu dispozicije za rad, uz upozorenje da na visinama iznad 3 m od zemlje smiju raditi samo oni zaposleni koji ispunjavaju propisane zahtjeve za radna mjesta s posebnim uslovima rada (rad na visini).

**II zona - zona kontrole** - obuhvata dijelove stubova i prostor između graničnog razmaka zone približavanja  $D_V$  i zaštitnog razmaka  $D_Z$ , koji za 110 kV nazivni napon mreže iznose 2100 mm i 2000 mm, odnosno u iznimnim slučajevima do graničnog razmaka  $D_L$ , tj. do 1150 mm. Radovi se određuju ili dispozicijom za rad ili nalogom za rad.

**III zona - zona opasnosti** - prostor oko vodiča pod naponom omeđen graničnim razmakom  $D_L$  odnosno 1150 mm. Radovi se određuju nalogom za rad.

#### 8.3.3.1 Radovi na dalekovodu u beznaponskom stanju

Prije početka radova potrebno je osigurati mjesto rada, s tim da se neke mjere zaštite izvode u krajnjim tačkama, a neke na samom mjestu rada.

Mjere zaštite na krajevima nadzemnog voda uključuju sledeće radnje:



- isklapanje - vidljivo odvajanje dalekovoda od dijelova pod naponom
- sprječavanje ponovnog uklopa:
- blokiranjem prekidača, rastavljača i zemljospojnika
- tablicama zabrane

Zaštitne mjere koje se izvode na krajevima nadzemnog voda:

- isključenje i odvajanje od napona
- sprečavanje ponovnog uključenja
- utvrđivanje beznaponskog stanja - pokaznim voltmetrom, indikatorom napona
- uzemljenje i kratko spajanje

Na mjestu rada, na nadzemnom vodu izvode se slijedeće zaštitne mjere:

- utvrđivanje beznaponskog stanja (indikatorom napona, ispitnom motkom);
- uzemljenje i kratko spajanje;
- kod radova na jednom stubu bez galvanskog razdvajanja vodiča uzemljenje i kratko spajanje izvodi se na tom stubu (zona zaštite je  $\approx 50$  m s obje strane mjesta uzemljenja);
- kod radova na jednom stubu, gdje se razdvajaju vodiči u dvije galvanski odvojene dionice, naprave za uzemljenje potrebno je postaviti s obje strane stuba;
- kod radova na više stubova uzemljenje i kratko spajanje izvodi se na krajnjim stubovima dionice na kojoj se radi, a naprave za uzemljenje i kratko spajanje moraju biti vidljive s mjesta rada.
- kod radova s razdvajanjem vodiča, uzemljenje i kratko spajanje treba uspostaviti s obje strane od mjesta prekida vodiča, sve vodiče konkretnog sistema treba uzemljiti i kratko spojiti;
- kod radova na samo jednom vodiču nadzemnog voda, svi vodiči se moraju uzemljiti i kratko spojiti, a vodiču i svim vodljivim dijelovima treba izjednačiti potencijal i uzemljiti, između uzemljenog vodiča i zaposlenika treba postojati sigurnosni razmak veći od DL, prema preostalim vodičima istog strujnog kruga;
- ogradijanje od dijelova pod naponom - primjena psihološkog učinka trakama iznimno vidljivih boja kojima se na stubovima označuju granice između II zone i III zone.

### **8.3.3.2 Rad sa penjanjem kroz glavu stuba**

Dopušteno je penjanje kroz glavu stuba za radove pregleda u glavi stuba, ako se zaposleni nalazi unutar konstrukcije stuba i da su pri tome osigurani zaštitni razmaci.

---



### **8.3.3.3 Rad na mjestima ukrštanja nadzemnih vodova**

Kod radova na ugradnji, spuštanju i zamjeni faznih vodiča i zaštitnog užeta, kad ispod dalekovoda u zateznom rasponu na kojem se radi kao i na susjednim rasponima, prolaze drugi visokonaponski vodovi, kontaktna mreža ili vodovi niskog napona, potrebno je prije početka osiguranja mjesta rada na mjestu izvođenja radova primiti informaciju od korisnika voda da je vod isključen i obostrano uzemljen. Kod radova na spuštanju i zamjeni užeta dalekovoda koji prolazi ispod dalekovoda koji je pod naponom, ovlašteni rukovoditelj treba provesti odgovarajuće mjere koje će spriječiti odskok vodiča.

### **8.3.3.4 Rad na mjestima ukrštanja sa javnim saobraćajnicama**

Kod radova na nadzemnom vodu što zahtjeva spuštanje užeta dijela nadzemnog voda koji prelazi preko javne saobraćajnice, mora se postići pisani dogovor sa subjektom u čijoj je nadležnosti korištenje javne prometnice, a saobraćajna policija zadužena je za regulaciju i sigurno odvijanje prometa.

### **8.3.3.5 Pregled nadzemnog voda**

- obilazak trase, pregled stanja stubova, ovjesnog materijala, izolatora i vodiča i to sa zemlje kao i penjanjem na stub - dopušteno je penjanje u I zoni;
- kod pregleda voda u otežanim uslovima (padine, neravni tereni, loši vremenski uslovi i sl.) i kod penjanja kroz glavu stuba radove moraju obavljati dva zaposlena.

### **8.3.3.6 Radovi na dalekovodu sa dva sistema kada jedan sistem ostaje pod naponom**

- a) Zaštitni razmak ne smije biti manji od 2000 mm;
- b) Konstrukcija stuba mora dijeliti jedan sistema od drugog sistema;
- c) Vodič dalekovoda treba uzemljiti samo na onom stubu na kojem se izvode radovi;
- d) Krajevi nadzemnog voda ne smiju biti uzemljeni;
- e) Primijeniti naprave za privremeno uzemljenje i kratko spajanje koje treba staviti izmeđuprekidača i rastavljača u DV poljima konkretnog nadzemnog voda;
- f) Sistem koji je isključen treba biti posebno označen vidljivima oznakama;
- g) Prilikom izvođenja radova nije dozvoljen istodobni rad na više stubova.



### 8.3.3.7 Postupak stavljanja nadzemnih vodova u pogonsko stanje

Nakon završetka radova u svrhu ponovnog stavljanja nadzemnog voda u pogonsko stanje treba obaviti sledeće:

- ukloniti zaštitne mjere (skidanje naprava za uzemljenje i kratko spajanje, te ostali pribor);
- izdati obavještenje o završetku rada.

## 8.4 Posebni tehnički uslovi za elektromontažne radove

### 8.4.1 Uvod

**Izvođač je dužan:**

- izvesti sve radove prema glavnom projektu za koji postoji građevinska dozvola. Izvedeni radovi moraju biti u skladu s tehničkim normativima i važećim standardima;
- upozoriti investitora na sve eventualne nedostatke u glavnom projektu koji bi mogli ugroziti sigurnost objekta, živote i zdravlje ljudi, saobraćaj ili susjedne objekte;
- po završetku radova na građevini zbrinuti otpadni materijal.

### 8.4.2 Elektromontažni radovi

#### 8.4.2.1 Opšti uslovi montaže užadi

Užad treba razvlačiti pomoću specijalne mehanizacije. Prilikom razvlačenja užadi treba paziti da se ista ne povlači po tlu, jer mast na površini užeta pogoduje primanju nečistoća koje mogu biti uzrok ubrzanoj koroziji. Kod montaže treba paziti da ne dođe do oštećenja užeta. Ako uz svu pažnju ipak dođe do oštećenja užeta, izvođač je dužan s time upoznati nadzorni organ koji će zajedno s njim odlučiti da li će se takvo uže montirati na vod, što zavisi o stepenu oštećenja. Pri razvlačenju naročito treba paziti da se ne stvaraju petlje i čvorovi koji dovode do deformacija užeta. Dođe li do ovakvih deformacija, potrebno je deformisani dio užeta izrezati.

Alat i mehanizaciju za montažu užadi prije same montaže treba dobro očistiti da ne bi ostali tragovi drugih kovina. Za razvlačenje užeta treba upotrijebiti odgovarajuće koture s kugličnim ležajevima. Prečnik kotura mora biti toliki da ne dolazi do nedopuštenog savijanja užeta.



Kad je uže razvučeno, pristupa se zatezanju užeta prema montažnim tablicama. U montažni dnevnik treba upisati zatezno polje u kojem je vršena montaža, raspone u kojima je kontrolisana dislokacija i broj bubenja sa kojeg je uzeto uže. Nakon zatezanja užeta treba paziti da prilikom učvršćenja u nosive stezaljke izolatorski lanci budu okomiti. "Dubine" strujnih mostova na zateznim stubovima u načelu treba tako podesiti da vertikalne udaljenosti od konzola budu oko 1.1 m, odnosno da udaljenost bilo kojeg dijela strujnog mosta u odnosu na uzemljeni dio konstrukcije stuba bude veća od 90 cm.

Iznimku od prethodno navedenog predstavljaju strujni mostovi koje je predviđeno izvesti pomoću pomoćnog nosivog izolatorska lanca, gdje je "dubina" strujnog mosta definisana dužinom izolatorskog lanca.

Užad se mogu razvlačiti na više načina. Kako će se postupiti u pojedinim slučajevima zavisi od veličine presjeka užeta, konfiguracije terena, raspoložive mehanizacije i uslova koji vrijede za prelaz važnijih objekata, a koje postavljaju vlasnici tih objekata.

Razvlačenje užadi preko visokonaponskih vodova, telekomunikacionih vodova i važnijih saobraćajnica u principu se vrši pomoću skela kako ne bi došlo do oštećenja navedenih objekata, odnosno vodiča dalekovoda. Električne nadzemne vodove potrebno je isključiti iz pogona, a ukoliko vlasnik voda dozvoli, užad se otpuštaju i polažu na tlo, te u tom slučaju nije potrebna upotreba skela.

Prilikom montaže užadi na prelazima visokonaponskih i niskonaponskih vodova treba preduzeti sve sigurnosne mjere da zaposleni ne bi bili ugroženi od indukovanih napona kao i od nepredviđenog stavljanja vodova pod napon.

## 8.5 Prikaz tehničkih rješenja za primjenu mjera zaštite od požara

Dalekovod, kao građevina koja služi za prenos ili razvod električne energije visokih napona, specifičan je u pogledu primjene mjera zaštite od požara. Da bi se osigurala što veća pogonska sigurnost dalekovoda, posebno obučene ekipe zaposlenih, brinu se za njegovo redovno održavanje, pridržavajući se pri tome mjera zaštite na radu propisanih od radne organizacije registrovane za djelatnost održavanja dalekovoda.

Predmetni glavni projekt izrađen je u skladu s "**Pravilnikom o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1 kV do 400 kV**" (Sl. list SFRJ 65/88, Sl. list SRJ 18/92). U navedenom Pravilniku posebna je pažnja posvećena ukrštanjima dalekovoda i njihovom približavanju drugim objektima (čl. 96 do 224.). Za zaštitu od požara važne su odredbe članova koji regulišu odnose na ukrštanjima i približavanju objektima gdje postoji mogućnost da dalekovod bude uzročnikom požara, a to su:



1. Zgrade zapaljivog krova (čl. 110)
2. Zgrade u kojima se nalazi lako zapaljiv materijal (čl. 111)
3. Šume i drveće (čl. 117)
4. Gasovodi, naftovodi, parovodi i sl. (čl. 187 - 191)
5. Stogovi i sušare (čl. 192 i 193).

Od gore navedenih objekata, trasa predmetnog dalekovoda prolazi područjem koje je jednim dijelom obraslo šumom, visokim drvećem, šikarom ili rijetkim pojedinačnim rastinjem. Stoga na spomenutim mjestima, zbog mogućnosti pojave požara, sigurnosna udaljenost od bilo kojeg dijela rastinja mora iznositi **3,00 m** (čl. 117 Pravilnika), te je na tim mjestima potrebno izraditi odgovarajuću šumsku prosjeku. Osim izrade šumske prosjekе obavezno je i njeno redovno održavanje. Nadalje, pri redovnim obilascima dalekovoda potrebno je paziti da se stogovi sijena i slame ne podižu u blizini voda na udaljenosti manjoj od propisane.

Osim navedenog, potrebno je svu posjećenu zapaljivu masu ukloniti s trase dalekovoda ili poslagati unutar trase tako da se maksimalno smanji požarno opterećenje. Isto tako, spaljivanje korova, biljnih otpadaka i slično nije dopušteno u trasi dalekovoda, odnosno ispod fažnih vodiča. Naročito treba biti oprezan kod obavljanja poljoprivrednih radova i transporta, tako da uvijek budu osigurane sigurnosne udaljenosti i visine. Isto tako treba istaknuti da u krajnjim postrojenjima dalekovoda postoje naprave koje automatski isključuju dalekovod i signaliziraju kvar.

Na osnovu kontrole sigurnosnih visina, te grafičkih prikaza moguće je ocijeniti predviđeni sistem zaštite od požara.

Potrebno je napomenuti da se prilikom izrade predmetnog glavnog projekta pridržavalо sledećih propisa, standarda i pravilnika:

- "Zakon o zaštiti i spašavanju" (Sl. SRCG, br. 13/2007);
- "Zakon o uređenju prostora i izgradnji objekata" (Službeni list RCG, br. 51/08);
- "Pravilnik o tehničkim normativima za elektroenergetska postrojenja nazivnog napona iznad 1000 V" (Sl.list SFRJ br. 4/74 i 13/78);
- "Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1 kV do 400 kV" (Sl. list SFRJ br. 65/88 i Sl. list SRJ br. 18/92);
- "Tehnički propisi o gromobranima" (Sl. list SFRJ br. 13/68 i Sl. list br. 21/90);
- "Smjernice za koordinaciju izolacije u visokonaponskim postrojenjima" (Sl. list SFRJ br. 10/68);
- "Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja i uređaja od požara" (Sl. list SFRJ br. 74/90).



## IX. PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

Polazeći od činjenice da životna sredina obuhvata **prirodno okruženje**: vazduh, zemljiste, vode, biljni i životinjski svijet; **pojave i djelovanja**: klima, ionizujuća i nejonizujuća zračenja, buku i vibracije, kao i **okruženje koje je stvorio čovjek**: gradovi, naselja, kulturno istorijska baština, infrastrukturni, industrijski i drugi objekti, može se konstatovati da se radi o veoma kompleksnom i međuzavisnom sistemu, te da je veoma teško uspostaviti kompletan monitoring životne sredine sa pouzdanim i preciznim informacijama jer to zahtijeva uključenost mnogih subjekata i faktora u taj proces.

### 9.1 PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE PRIJE PUŠTANJA PROJEKTA U RAD

U predhodnim dijelovima elaborata se dao poseban osvrt na stanje životne sredine prije puštanja projekta u rad. Takođe se dao i prikaz štetnih materija kao i mjesta njihovog nastajanja na osnovu kojih se može utvrditi štetni uticaj na životnu sredinu. Pa ipak investitor (nosilac projekta) je potrebno da izvrši ispitivanje kvaliteta životne sredine preko nadležne institucije prije puštanja dalekovoda u rad a sve u cilju dobijanja adekvatne slike stanja životne sredine na ovom području. Neophodno je obezbijediti podatke o padavinama na predmetnom području, kvalitetu vode i sl. Svi eventualno ovako dobijeni podaci treba da se dostave Agenciji za zaštitu životne sredine i organu nadležnim za poslove zaštite životne sredine Tivta i Kotora.

### 9.2 PARAMETRI NA OSNOVU KOJIH SE MOGU UTVRDITI ŠTETNI UTICAJI NA ŽIVOTNU SREDINU

Generalno, kako je kroz analizu uticaja predmetnog 110kV dalekovoda na životnu sredinu i primjenu odgovarajućih mjera zaštite, zaključeno je da se u fazi realizacije mogu očekivati značajni uticaji na: kvalitet vazduha, kvalitet zemljišta, površinskih i podzemnih voda i povećanje buke, neophodno je praćenje sledećih segmenata životne sredine:

- kvalitet vazduha,
- kvalitet zemljišta,
- kvalitet podzemnih voda,
- nivo komunalne buke.



Tokom eksploatacije 110 kV Priključnog dalekovoda nema emisija kojima bi se moglo narušiti stanje kvaliteta pojedinih segmenata životne sredine.U ovoj fazi nije neophodno sistematsko mjerjenje klasičnih zagađujućih materija u vazduhu prema pravilniku o graničnim vrijednostima, metodama mjerjenja imisije, kriterijumima za uspostavljanje mjernih mjesta i evidenciji podataka na mjernoj stanici koja će se ustanovit,kao ni mjerjenje zagađujućih materija u vodi i zemljištu.

- ◊ Monitoringom nivoa komunalne buke obuhvatiti kontrolno mjerjenje u toku eksploatacije projekta.

### **9.3 MJESTA, NAČIN I UČESTALOST MJERENJA UTVRĐENIH PARAMETARA**

Radi praćenja stanja životne sredine kao i u cilju kvalitetnog sprovođenja mjera zaštite životne sredine predstavljenim u Elaboratu o procjeni uticaja, neophodno je od strane nosioca projekta u fazi realizacije, na mjestima izvođenja radova organizovati i izvršiti sledeća ciljana mjerena:

- jednom sedmično na mjestu postavljanja stubova vizuelno kontrolisati nivo prašine;
- jednom sedmično uređajem za mjerjenje buke kontrolisati nivo buke kod mjeseta izvođenja radova;
- jednom u toku izvođenja radova obezbijediti ispitivanje kvaliteta vazduha u skladu sa Uredbom o graničnim vrijednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora (Sl. list RCG, br.10/11);
- vizuelno (pregledom certifikata o izduvnim gasovima) kontrolisati izduvne gasove na gradilištu;
- jednom sedmično vizuelno kontrolisati raščišćavanje zemljišta na koridoru dalekovoda;
- jednom mjesečno ili nakon obilnih padavina vizuelno kontrolisati eroziju na mjestima izvođenja radova (postavljanje stubova);

U fazi eksploatacije od strane nosioca projekta potrebno je organizovati i izvršiti sledeća ciljana mjerena:

- nakon završetka projekta i dva puta godišnje, izmjeriti jačinu električnog i magnetnog polja na nivou tla, kada je vod pod naponom.



Podgorica, decembar, 2013.god.

U cilju sprečavanja negativnih uticaja na životnu sredinu neophodno je periodično vršiti još i:

- Inspekcijski pregled primjene propisanih tehničkih mjera zaštite na radu.
- pregledanost ispravnosti ugrađene opreme.

#### **9.4 SADRŽAJ I DINAMIKA DOSTAVLJANJA IZVJEŠTAJA**

Za sve predložene kontrole potrebno je uraditi Program kontrola koji će pokriti navedeni spektor efekata na životnu sredinu koji se mogu izmjeriti i upoređivati. Dobijene podatke je potrebno upisivati i koristiti za informisanje, intervenisanje ili naznake vanredne situacije za određeni segment na lokaciji.

#### **9.5 OBAVEZA OBAVJEŠTAVANJA JAVNOSTI O REZULTATIMA IZVRŠENIH MJERENJA**

Za sve rezultate mjerena potrebno je na transparentan način vršiti obavještavanje javnosti dok se rezultati moraju dostavljati Agenciji za zaštitu životne sredine i organima nadležnim za poslove zaštite životne sredine u Opštinama Tivat i Kotor.



## X. REZIME INFORMACIJA

Zbog potrebe poboljšanja snabdjevanja električnom energijom i povećanja pouzdanosti napajanja konzumnog područja Kotora, nužno je izgraditi dalekovod 110 kV od TS 110/35 kV Tivat do TS 110/35/10 kV Kotor (Škaljari). Specifičnost dalekovoda se ogleda u tome što je jedan dio trase jednosistemski vod, drugi dio dvosistemski vod, a treći podzemni vod do ulaska u TS 110/35/10 kV Kotor (Škaljari).

Prostornim planovima Opštine Tivat i Kotor i Generalnim urbanističkim planovima Tivta i Kotora planiran je koridor za izgradnju dalekovoda 110 kV Tivat-Kotor. Početna tačka dalekovoda je TS 110/35 kV Tivat (Mrčevac-Gradiošnica), dok je krajnja tačka buduća trafostanica TS 110/10kV Kotor (Škaljari). Glavni projekat služi kao temeljna dokumentacija realizacije predmetnog objekta.

Planirana trasa dalekovoda je od Tivta do Kotora, dužine oko 5,9 km. Prostire se od Gradiošnice, južnim padinama Vrmca preko Kavča do prevoja Trojica. Od Trojice ide preko Mramora do Škaljara kod Kotora. Istražni prostor je širine oko 100 m. Trasa dalekovoda zahvata prostor Opština Kotor i Tivat.

Trasa novoprojektovanog DV 110 kV Tivat - Kotor počinje sa 110 kV portala u TS 110/35 kV Tivat. Ugao prihvatanja provodnika na portalnom stubu u razvodnom postrojenju je  $105^{\circ}48'56''$ . Naprezanje provodnika na portalu je  $5 \text{ N/mm}^2$ . Na prvom jednosistemskom stubu od TS 110/35 kV Tivat, na stubu br. 1 imamo ugao loma od  $168^{\circ}00'42''$ , gdje trasa skreće u desno. Naprezanje provodnika na stubu br. 1 je  $5/8 \text{ daN/mm}^2$ .

### Tabela prelaza dalekovoda "**DV 110 kV TIVAT - KOTOR**"

(vertikalna odstojanja prikazana u tabeli važe za  $60^{\circ}\text{C}$  i odgovaraju situaciji na uzdužnom profilu)

Naziv objekta preko kojeg dalekovod prelazi	Vertikalno odstojanje (m)	Ugao prelaska (°)	Između stubova
DV 35 kV Tivat-Grbalj	2,82	29	1-2
DV 35 kV	10,74	29	1-2
Stambeni objekat (kuća)	13,30	67	2-3
Potok	15,40	68	2-3
Asfaltni put	8,78	82	8-9
NN vod	3,65	60	8-9



NN vod	7,57	60	8-9
DV 35 kV Tivat-Kotor	4,89	35	10-11
DV 10 kV	12,23	76	13-14
Asfaltni put	29.50	81	13-14
Asfaltni put	14.78	87	13-14
NN vod	7,12	54	14-15
NN vod	6,69	52	14-15
NN vod	5,36	72	15-16

Duž cijele trase nazivnog voda treba ukloniti rastinje (šikaru i drveće) u pojasu od po 4 m lijevo i desno od osovine trase. Na prelazu kroz voćnjake ukloniti sve dijelove voćki koji se nadu na manjoj udaljenosti od 3 m od faznog provodnika (mjereno od bilo kog dijela voćke). Za visoko drveće pored trase provjeriti da u slučaju obaranja okomito na trasu ne dođe do približavanja manje od 3 m od faznog provodnika. U slučaju kritičnog približavanja ukloniti drveće. Duž cijele trase treba ukloniti nisko rastinje (šikara i nisko drveće) u pojasu od 4 m lijevo i desno od ose trase radi razvlačenja užadi.

Dakle generalno se može zaključiti da lokacija na kojoj se predviđa realizacija koridora predmetnog dalekovoda pripada ruralnoj zoni između Tivta i Kotora sa malom gustošću naseljenosti. Na predmetnom području uglavnom preovlađuju tereni sa ne razvijenom infrastrukturom (nepostojanje kvalitetnih pristupnih puteva, komunikacija, stambenih i poslovnih objekata, parkinga i dr.). U jednom manjem dijelu šire oblasti (brdo „Vrmac“ i dr. uzvišenja) zastupljeni su tereni pokriveni listopadnim rastinjem dok je na ostalom dijelu uglavnom zastupljena niska vegetacija. Ne postoji nikakva mogućnost da bi aktivnosti na trasi budućeg dalekovoda mogli uticati na priobalje s obzirom da je ona poprilično udaljena od morske obale.

### Karakteristike projekta

<b>TEHNIČKI PODACI:</b>	
1.	Naziv dalekovoda:
	DV 110 kV Tivat - Kotor
2.	Nazivni napon DV:
	110 kV
3.	Izbor trase
	Po situaciji iz postojećeg Elaborata o eksproprijaciji zemljišta potrebnog za izgradnju DV 110 kV Tivat - Kotor, i u skladu sa već otkupljenim stubnim mjestima
4.	Dužina trase:
	Oko 5,9 km od portala u TS 110/35 kV Tivat do portala u TS 110/35/10 kV Kotor, od čega oko 2,6 km

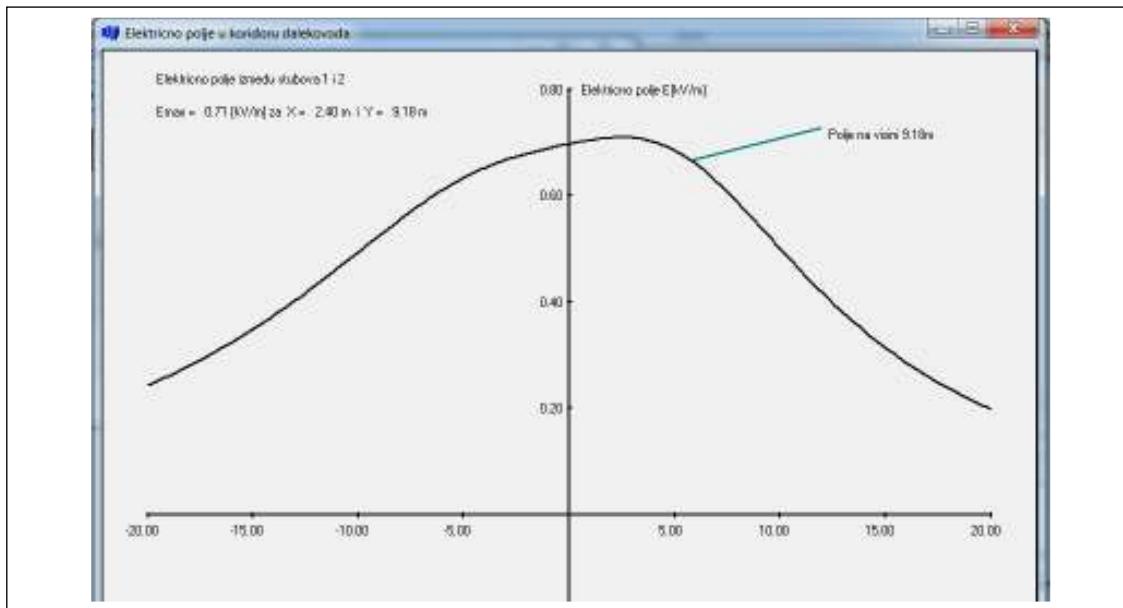


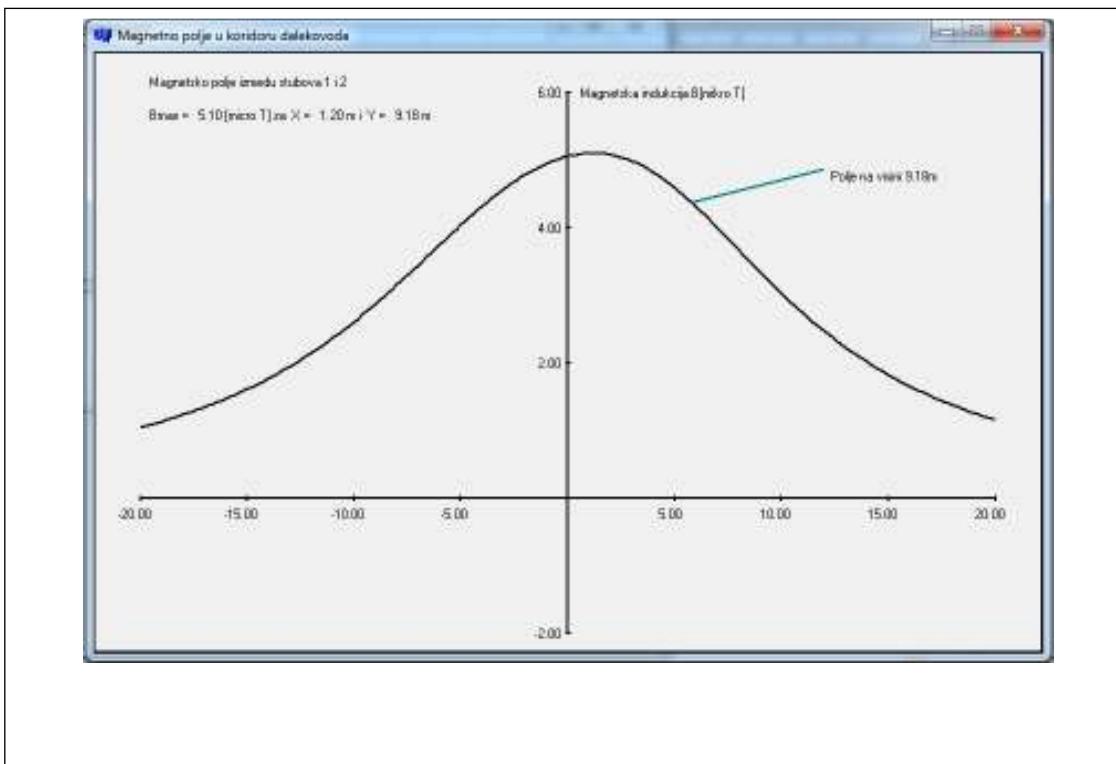
		dvosistemskog dalekovoda.
5.	Početna tačka	Portal 110 kV u TS 110/35 kV Tivat
6.	Krajnja tačka:	Za vazdušni vod krajnja tačka je stub broj 26, na kome vazdušni vod prelazni na podzemni kablovski vod (sa odvodnicima prenapona na konzolama stuba – potrebno je dograditi dvije konzole), a od stuba 27 do TS 110/35/10 kV Kotor iskopati kanal za podzeni kablovski vod.
7.	Stubovi:	Od stubnog mjesta 1 do stubnog mjesta 15 čelično rešetkaste konstrukcije jelka. Od stubnog mjesta broj 15 uključujući 15 do stubnog mjesta 27 dvosistemski čelično rešetkaste konstrukcije bačva.
	- zaštita od korozije:	Vruće cinčanje
	- temelji stubova:	Armirano betonski-rasčlanjeni
8.	Uzemljenje stubova:	
	- materijal uzemljivača	Okruglo željezo "Fe-Zn" Ø 10 mm.
	- izbor uzemljivača	prema važećim Tehničkim propisima
	- struja udara groma:	50 KA
	- broj grmljavinskih dana:	50
	- izolacioni nivo:	IEC, JUS i ostali propisi za ovu vrstu opreme
9.	Provodnici	
	- nazivni presjek	jednosistemski Al/Če 3 x 240/40 mm <sup>2</sup> , dvosistemski AL/Če 6 x 240/40 mm <sup>2</sup>
	- maksimalna temperatura provodnika	+60°C
10.	Zaštitno uže	
	- materijal i tip	OPGW kabal, AA/ACS Ø15-16mm
	- optička vlakna	48 na jednosistemskom odnosno 96 monomodnih optičkih vlakana na dvosistemskom dalekovodu (24/48 ITU-T G.652 i 24/48 ITU-T G.655)
11.	Maksimalna radna naprezanja užadi	
	- provodnika:	8 daN/mm <sup>2</sup>
	- zaštitnog užeta:	odabrati tako da ugib zaštitnog užeta u sredini raspona bude manji od ugiba provodnika na temperaturi u od 0° do 40°C



12.	Izolacija:	
	- izolatori	U 120BS stakleni
	- stepen zagađenosti	I stepen (strujna staza 16 mm/kV)
13.	Ovjesna i spojna oprema:	
	- ovjesna oprema	odgovarajuća prema odabranom tipu izolatora, provodnika i zaštitnog užeta
	- za zaštitno uže	za provodnik kompresionog tipa, za zaštitno uže prilagođena užetu sa optičkim vlaknima
14.	Klimatski uslovi:	
		Prema podacima hidrometeorološke službe i iskustvima stečenim na izgrađenim vodovima na području Kotora, a najmanje:
	- pritisak vjetra:	90 daN/mm <sup>2</sup>
	- dodatni teret	1 x 0,18 $\sqrt{d}$ daN/m
	- maksim.temperatura okoline:	+40°C

Projektom je predviđeno da dalekovod na rasponu između stubova 1 i 2 prelazi preko objekta kojem je do sada izgrađeno samo prizemlje sa pločom visine 3m. Takođe, projektom je predviđeno da rastojanje od nižeg faznog provodnika do budućeg krova objekta bude 8.1m. Na Sl. 30 i 31 date su raspodjele jačine električnog polja i magnetske indukcije na visini od zemlje koja je jednaka predviđenoj visini krova ovog objekta, tj. 9.18m.





Iz prezentovanih rezultata proračuna polja vidi se da su efektivne vrijednosti jačine električnog polja i magnetske indukcije ispod i u neposrednoj blizini dalekovod Tivat – Kotor znatno niži od referentnih graničnih vrijednosti  $5\text{kV/m}$  i  $100\mu\text{T}$  za opštu populaciju. Proračunate vrijednosti su, takođe, znatno niže od referentnih vrijednosti koje su propisane npr. u Srbiji i Hrvatskoj, koje iznose  $2\text{kV/m}$  i  $40\mu\text{T}$  za opštu populaciju.

### Podzemni dio voda

TS 110/35kV Kotor (Škaljari) je energetski objekat smješten na ivici naselja Škaljari. S obzirom da se kraj njega nalaze već izgrađeni energetski objekti (DV 35 kV), zbog čijeg položaja nije moguće dovesti dalekovod nadzemnim putem do portala, jedino preostalo rješenje je uvod kablova podzemnim putem u transformatorsku stanicu.

Na stubnom mjestu br. 26 nadzemni dio dalekovoda DV 110 kV Tivat – Kotor prelazi u podzemni dio. Na ovom stubu ugraditi kablovske glave tip FEV 175-V i odvodnike prenapona SBKC102/10,3 kao mjera zaštite od prenosa prenaponskog talasa u transformatorsku stanicu. Podzemni kabl od stubnog mjeseta br. 26 do pogonske zgrade u transformatorskoj stanici je tipa 110 kV XLPE 1000/95 mm<sup>2</sup>, Al/Cu. Kabl se položiti u snop tj. u obliku djeteline. Uvođenje i polaganje energetskih kablova, kao i izrada kablovskih završnica, treba da se izvede u svemu prema važećim propisima. Provodni omotači i armature kablova moraju se uzemljiti na oba kraja. Na svakom kablu se moraju



postaviti obujmice sa naznakom naznačenog napona, tipom kabla, presjekom kabla i godinom polaganja.Takođe, na svakoj kablovskoj glavi se moraju postaviti tablice sa naznakom naznačenog napona, tipom kabla, presjekom kabla i adresom drugog kraja kabla.Na svim kablovima mora biti izvršeno "fazovanje" (slaganje faza) kao i obilježavanje postojanim oznakama svake faze na pojedinim žilama kabla.Svi energetski kablovi se polažu dijelom kroz kablovski prostor, dijelom kroz zemlju i dijelom na željeznu konstrukciju.

Na izlazu iz kablovskog prostora kablovi se uvlače u već postavljene cijevi u temeljima objekta.Jednožilni kablovi se usnopljavaju (snopovi se uvezuju tri kabla u snopu) od početka do završetka kabla.Snop formirati provlačenjem kablova kroz odgovarajuću matricu pri odmotavanju sa tri kalema.Na dijelu gdje se kablovi polažu u zemlju potrebno je kablove polagati na dubini od 1,8 m od površine urađenog terena.Zatrpuvanje rova sa kablovima izvesti sa pročišćenom zemljom ili sitnim pijeskom (prvi sloj 30 cm), a zatim zatrpuvati u slojevima i nabijati zemlju.Iznad svakog kabla postaviti zaštitne plastične štitnike i upozoravajuću traku.Polaganje kablova na željeznoj konstrukciji izvesti sa željeznim nosačima na koje se montiraju aluminijumske obujmice, a zatim se fiksiraju kablovi.Fiksira se svaka žila pojedinačno.Na mjestima gdje postoji opasnost od mehaničkog oštećenja kabla, kablove treba uvući u pocinčane cijevi.

➤Mogući uticaji projekta na životnu sredinu se javljaju u fazi eksploatacije (mogući uticaj neadekvatnog odlaganja čvrstog i tečnog otpada, negativni uticaj sa aspekta buke, prašine i dr.).Ipak veoma je mala mogućnost nekog enormnog uticaja na životnu sredinu.U toku funkcionisanja ,s obzirom na vrstu djelatnosti nema nastajanja otpadnih materija koje bi mogle imati negativno dejstvo na vazduh, zemljište i površinske vode.U ovoj fazi se očekuje emisija elektromagnetskog zračenja i emitovanje buke uslijed efekta korone ali ne očekuje se negativno dejstvo na okolinu ovih emisija s obzirom da se samo jedan objekat (u izgradnji) nalazi na udaljenosti manjoj od 50m od trase budućeg dalekovoda.Postavljanjem i aktiviranjem predmetnog dalekovoda sa svim svojim sadržajima,na teritoriji između Tivta i Kotora, poboljšaće se snabdijevanje električnom energijom lokalnog stanovništva.

## XI. PODACI O EVENTUALNIM TEŠKOĆAMA

Tokom izrade nekih poglavlja elaborata koristili su se dostupni podaci o postojećem stanju životne sredine šireg prostora uslijed nedostataka tih podataka za konkretnu lokaciju.S obzirom na vrstu i namjenu objekta bili smo mišljenja da nije bilo potrebno vršiti dodatna ispitivanja na samoj lokaciji te su se podaci o pojedinim segmentima životne sredine preuzeli iz postojeće dokumentacije.



## ZAKLJUČAK

Na osnovu uvida stanja na terenu, ponuđene dokumentacije od strane investitora, kao i podataka o postojećem stanju životne sredine, može se zaključiti sledeće:

**S OBZIROM NA SVE IZNESENO U ELABORATU, MIŠLJENJA SMO DA IZGRADNJA NOVOG 110 kV DALEKOVODA TIVAT-KOTOR NA PLANIRANOJ LOKACIJI NEĆE UTICATI NEGATIVNO NA VEĆ POSTOJEĆE STANJE ŽIVOTNE SREDINE NA POMENUTOJ TRASI, NI U ŠIREM OKRUŽENJU.**

**NAPOMENA:** INVESTITOR NAVEDENOOG PROJEKTA U OBAVEZI JE PRIDRŽAVATI SE RJEŠENJA DATIH U GLAVNOM PROJEKTU I U ELABORATU PROCJENE UTICAJA IZGRADNJE NOVOG 110kV DALEKOVODA NA ŽIVOTNU SREDINU.SAMO NA TAJ NAČIN OVAJ PROJEKAT NEĆE UTICATI NA POGORŠANJE KVALITETA ŽIVOTNE SREDINE NA SAMOJ LOKACIJI I ŠIRE.

### OBRADILI:

Boško Perović, dipl.ing.tehnol.  
Slavko Palibrk,dipl.ing.znr.  
Miljan Martinović, dipl.maš.ing.  
Žarko Asanović, dipl.el.ing.  
Filip Lopičić, dipl.ing.grad.

---

---

---

---

---



# **PRILOZI**



Podgorica, decembar, 2013.god.