



TEHNIČKO REŠENJE ZA REŠAVANJE PROBLEMA RADIJALNOG NAPAJANJA TS 110/35 KV KOPAONIK

TECHNICAL SOLUTION FOR SOLVING THE PROBLEM OF RADIAL POWER SUPPLY OF SS 110/35 KV KOPAONIK

Željko TORLAK, Akcionarsko društvo „Elektromreža Srbije“, Beograd
Branko PERUNIČIĆ, Akcionarsko društvo „Elektromreža Srbije“, Beograd
Miljan ŽIKIĆ, Akcionarsko društvo „Elektromreža Srbije“, Beograd
Ivan MILANOV, „Elektroistok - projektni biro“ d.o.o, Beograd
Dana PERIŠIĆ, „Elektroistok - projektni biro“ d.o.o, Beograd

KRATAK SADRŽAJ

Svrha ovog rada je predstavljanje tehničkog rešenja za izgradnju visokonaponskog voda kojim bi se rešio problem radijalnog napajanja TS 110/35 kV Kopaonik. Tehničkim rešenjem se analiziraju varijantna rešenja, uključujući i odredjivanje mogućih trasa, kao i izbor najoptimalnijeg načina, kako tehničkog tako i finansijskog, za izgradnju visokonaponskog voda radi rešavanja problema radijalnog napajanja TS Kopaonik, iz koje se napaja izuzetno važan turistički centar. Svaki prekid osnovnog napajanja bitno ugoržava njeno funkcionisanje, pa se obezbeđivanjem dvostranog napajanja povećava pouzdanost prenosnog sistema i sigurnost snabdevanja potrošača, smanjuju se prekidi isporuke električne energije i obezbeđuje stabilan napon. Ovo će omogućiti dalji razvoj turističkog centra i ovog kraja Srbije. Prilikom izrade tehničkog rešenja razmatrane su tri varijante mogućih trasa, pa će shodno tome u radu biti grafički prikazane. Na osnovu svih pokazatelja kao i ograničenja u prostoru, koja postoje na predmetnom području, zbog dela trase koji prolazi kroz Nacionalni park „Kopaonik“, najoptimalnije rešenje za rešavanje problema radijalnog napajanja TS Kopaonik je treća varijanta koja podrazumeva izgradnju jednosistemskog dalekovoda 110 kV od postojećeg DV br. 161 TS Kraljevo 3 – TS Raška (severno od TS Raška) do TS Kopaonik, uz izgradnju dva nova zajednička stuba tipa „Bure“ sa postojećim dalekovodom 1205, zbog ograničenog prostora na mestu ulaska u ovu transformatorsku stanicu.

Ključne reči: Tehničko rešenje - Radijalno napajanje - Dalekovod

ABSTRACT

The purpose of this paper is to present a technical solution for the construction of high voltage line which would solve the problem of radial power supply substation 110/35 kV Kopaonik. The technical solution analyzes variant solutions, including the determination of possible routes, as well as the selection of the most optimal way, both technical and financial, for the construction of high voltage water to solve the problem of radial power supply SS Kopaonik, which supplies an important tourist center. Each interruption of the basic power supply significantly impairs its functioning, so the provision of power supply increases the reliability of the transmission system and security of supply to consumers, reduces interruptions in electricity supply and provides stable voltage. This will enable further development of the tourist center and this part of Serbia. During the development of the technical solution, three variants of possible routes were considered, and accordingly, they will be graphically presented in the paper. Based on all indicators and space limitations that exist in the area due to the part of the route that passes through the National Park Kopaonik, the most optimal solution for solving the problem of radial power supply SS Kopaonik is the third variant which involves the construction of a single 110 kV transmission OHL from the existing OHL no. 161 SS Kraljevo 3 - SS Raška to SS Kopaonik with the construction of two new common poles of the type "Bure" with the existing transmission line 1205, due to limited downtime at the entrance to this substation.

Key words: Technical solution - Radial power supply - Transmission line

1. UVOD

Problematika planiranja prenosne mreže u savremenim EES dobija sve više na značaju i aktuelnosti. Razlog za to sa jedne strane leži u sve većem porastu potrošnje i proizvodnje iz obnovljivih izvora energije, a sa druge strane u obavezama operatora prenosnog sistema da taj porast bude praćen odgovarajućim povećanjem prenosnih kapaciteta. Pri tome je sve izraženiji otpor javnog mnjenja prema izgradnji novih infrastrukturnih objekata, dok su zakonski i ekološki uslovi koji moraju biti ispunjeni sve strožiji. Drugim delom, ovi problemi su dodatno naglašeni uvođenjem procesa liberalizacije tržišta električne energije. Naime, postojeće prenosne mreže su planirane i izgrađene u eri vertikalno integrisanih elektroprivrednih preduzeća. Novonastali uslovi liberalizovanog tržišta električne energije, praćeni većim iznosima tranzita snaga, dovode savremene EES pred nova iskušenja [1].

Akcionarsko društvo „Elektromreža Srbije“, Beograd (u daljem tekstu: EMS AD), kao nacionalni Operator sistema za prenos električne energije Republike Srbije, u narednom desetogodišnjem, odnosno dvadesetogodišnjem periodu, planira intenzivno ulaganje u infrastrukturu predviđenu za nacionalni i međunarodni (regionalni) prenos električne energije. Na 110 kV naponskom nivou, osim projekata interne 110 kV mreže i rešavanja radijalno napajanih distributivnih transformatorskih stanica 110/x kV, EMS AD na transparentan i nediskriminatorski način planira i realizuje takođe i projekte povezivanja prenosnog i distributivnog sistema, kao i projekte priključenja objekata na prenosni sistem Republike Srbije, čime se omogućava plasiranje svih količina proizvedene električne energije i njen pouzdan i efikasan prenos do kupaca, odnosno krajnjih potrošača [2].

U skladu sa poslovnom strategijom EMS AD i Planom razvoja prenosnog sistema Republike Srbije 2021-2030, posebna pažnja se obraća na podršku ostvarivanja sledećih dugoročnih ciljeva, definisanim u članu 3. Zakona o energetici [3]:

1. pouzdano, sigurno i kvalitetno snabdevanje energijom i energentima,
2. adekvatan nivo proizvodnje električne energije i kapaciteta prenosnog sistema,
3. stvaranje uslova za pouzdan i bezbedan rad i održivi razvoj energetske sistema,
4. konkurentnost na tržištu energije na načelima nediskriminacije, javnosti i transparentnosti,
5. obezbeđivanje uslova za unapređenje energetske efikasnosti u obavljanju energetske delatnosti i potrošnji energije,
6. stvaranje ekonomskih, privrednih i finansijskih uslova za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora energije i kombinovanu proizvodnju električne i toplotne energije,
7. stvaranje regulatornih, ekonomskih i privrednih uslova za unapređenje efikasnosti u upravljanju elektroenergetskim sistemima, posebno imajući u vidu razvoj distribuirane proizvodnje električne energije, razvoj distribuiranih skladišnih kapaciteta električne energije, uvođenje sistema za upravljanje potrošnjom i uvođenje koncepta naprednih mreža,
8. stvaranje uslova za korišćenje novih izvora energije,
9. raznovrsnost u proizvodnji električne energije,
10. unapređenje zaštite životne sredine u svim oblastima energetske delatnosti,
11. stvaranje uslova za investiranje u energetiku,
12. zaštita kupaca energije i energenata,
13. povezivanje energetske sistema Republike Srbije sa energetskim sistemima drugih država,
14. razvoj tržišta električne energije i prirodnog gasa i njihovog povezivanja sa regionalnim i evropskim tržištem

U skladu sa postavljenom misijom i vizijom kompanije, čijom se osnovnom namerom u nastupajućem periodu može smatrati kako konstantno održavanje postojećih, tako i optimalno definisanje novih resursa koje je potrebno pravovremeno implementirati u prenosni sistem ne bi li se njegove performanse dalje unapredile, predviđena ulaganja u infrastrukturu za prenos električne energije će biti usmerena na sledeće ciljeve [4]:

- povećanje pouzdanosti rada prenosnog sistema i sigurnosti napajanja potrošača, što je i zakonska obaveza kompanije;
- povećanje kapaciteta koridora za prenos energije preko Republike Srbije koji imaju regionalni i panevropski značaj;
- uravnotežen, održiv i blagovremen razvoj prenosnog sistema sa ciljem priključenja novih konvencionalnih i obnovljivih izvora električne energije, kao i objekata kupaca;
- razvoj tržišta električne energije na nacionalnom i regionalnom nivou.

Objekti prenosne mreže Republike Srbije, pod kojima bi se, prevashodno, mogli podrazumevati visokonaponski vodovi i visokonaponska postrojenja, najvećim delom su izgrađeni u periodu od pre 30 do 70 godina, te se mnogi od njih već nalaze na samom kraju životnog veka ili, u najmanju ruku, u njegovoj odmakloj fazi, usled čega je na ovim objektima neophodno konstantno sprovoditi čitav niz aktivnosti. Pored izgradnje novih prenosnih objekata i pratećih sistema, potrebno je raditi i na proširenju, rekonstrukciji i adaptaciji postojećih objekata, pri čemu se objekti na kojima će radovi biti obavljani najčešće odabiraju na osnovu starosti i važnosti za sistem. Prethodno navedeni objekti se svrstavaju u projekte razvoja prenosne mreže, u okviru kojih se izdvajaju projekti razvoja interne mreže i projekti razvoja interkonekcija Srbije sa susednim zemljama.

Važno je naglasiti da se, kao zasebna kategorija objekata, posmatraju se projekti koji iziskuju uzajamnu saradnju i sinhronizaciju operatora prenosnog sistema i operatora distributivnog sistema, za koje se koristi združeni naziv „projekti povezivanja“. Pravilima o radu prenosnog sistema [5] je definisano da se preduslovima za donošenje Odluke o realizaciji investicije za potrebe povezivanja prenosnog i distributivnog sistema smatra kako zaključivanje Ugovora o povezivanju, tako i dobijanje saglasnosti Vlade Republike Srbije na Godišnji program poslovanja EMS AD, za šta se obrazloženje može naći u činjenici da su sredstva predviđena Planom investicija u prenosni sistem deo kapitalnih ulaganja EMS AD.

Prema Studiji dugoročnog razvoja sagledavanja prenosne mreže EMS AD na vremenskom horizontu do 2035.godine, koju je izradio Elektrotehnički Institut Nikola Tesla 2020.godine, rešavanje radijalnog napajanje TS Kopaonik bilo je predviđeno izgradnjom mešovitog voda 110 kV TS Raška - TS Kopaonik koji bi se sastojao iz nadzemne deonice sa provodnikom preseka Al/Č-240/40 mm², dužine 16 km do ulaza u Nacionalni park, na koju se nastavlja kablovska deonica sa kablom preseka XLPE Al 630 mm² i dužine 5 km.

Na slici 1 je prikazana predložena trasa novog mešovitog voda TS Raška - TS Kopaonik (mešoviti vod, kablovska deonica prikazana je ružičastom bojom).



Slika 1- Situacija iz Studije dugoročnog razvoja sagledavanja prenosne mreže EMS a.d.

Kako u trenutku izrade ove studije nije u potpunosti bila poznata mogućnost da li će u budućem periodu TS Brus preći na naponski nivo 110 kV (da bi je se TS Kopaonik napajala preko navedene trafostanice novim poveznim vodom), kao i da li će biti odobrenja od strane JP „Nacionalni park Kopaonik“ da se zoni nacionalnog parka gradi nadzani visokonaponski vod, ovakvo rešenje je bilo jedno moguće.

Za priključenje drugog voda TS Raška - TS Kopaonik bilo bi neophodno opremiti još jedno polje u TS 110/35 kV Raška, što bi značilo da se postrojenje 110 kV u TS Raška pretvori u postrojenje u zatvorenom, zbog eventualnog nedostatka prostora. To bi iziskivalo da se TS Raška kompletno rekonstruiše od strane ODS. Takodje, bilo bi potrebno da se u TS Kopaonik rezervni vod uvede u novu SF6 ćeliju, što bi bila obaveza ODS.

Predloženi presek kabla nije rešenje koje je kao pravilo definisano u internom standardu EMS IS:200 - kabl preseka Al 1000 mm². Imajući u vidu razliku u ceni kablova preseka Al 630 mm² i Al 1000 mm² koja iznosi oko 200.000 € po kilometru i malo opterećenje koje će predloženi kabl nositi, bio je usvojen manji presek. Imajući u vidu opterećenje koje nosi, teško je očekivati da bi ova investicija bila rentabilna. Smanjenje gubitaka

do kojeg ona dovodi za nivo opterećenja iz 2025. godine bilo bi svega oko 160 kW, a smanjenje godišnjih troškova gubitaka bilo oko 31.000 €, tako da je stopa rentabilnosti investicije manja od 1%.

Treba napomenuti da bi kabl bio trasiran neregulisanim terenom što u određenoj meri povećalo verovatnoću njegovog mehaničkog oštećenja, delovanjem ljudi ili erozije. Eksploatacija, održavanje i pronalazak kvara bi bio zahtevniji na kablovskom vodu u odnosu na nadzemni dalekovod.

EMS AD je krajem 2021. godine dobio saglasnost od JP „Nacionalni park Kopaonik“ na trasu novog nadzemnog dalekovoda, koja bi se kroz teritoriju Nacionalnog parka Kopaonik nalazila u neposrednoj blizini i pratila trasu postojećeg dalekovoda 110 kV br.1205 TS Raška – TS Kopaonik.

Zbog svega što je prethodno navedeno EMS AD je pokrenuo postupak izrade Tehničkog rešenja povezivanje TS Kopaonik na elektroprenosni sistem od strane Elektroistok Projektni biro, kako bi se sagledale mogućnosti za pronalaženjem najoptimalnijeg rešenja za izgradnju nadzemnog dalekovoda koji bi rešio radijano napajanje TS Kopaonik.

U ovom radu u drugom poglavlju dat je pregled lokacije postojeće TS Kopaonik, dok su u trećem poglavlju predstavljene tri varijante mogućih trasa novih nadzemnih dalekovoda. U četvrtom poglavlju detaljnije je opisana izabrana varijanta i na samom kraju u petom poglavlju dat je zaključak ovog rada.

2. LOKACIJA TS KOPAONIK

Transformatorska stanica 110/10 kV Kopaonik smeštena je u zatvorenom prostoru (u posebnoj zgradi) nadomak lokacije postojeće TS 35/10 kV Kopaonik i izgrađena je i puštena u pogon tokom 2018. godine. Tačna lokacija prikazana je na slici 2. Za povezivanje je iskorišćen postojeći 110 kV vod između TS 110/35 kV Raška i TS 35/10 kV Kopaonik (DV br.1205) koji je uveden u novo polje 110 kV u TS Raška i u SF6 priključnu ćeliju 110 kV u TS Kopaonik, pri čemu je ukupna investicija za povezivanje finansirana od strane operatora distributivnog sistema.



Slika 2 – Lokacija TS Kopaonik – izvor: gmaps

TS Kopaonik napaja izuzetno važan turistički centar gde svaki prekid osnovnog napajanja bitno ugrožava njegovo funkcionisanje. Postojeća rezerva na 35 kV je nedovoljno funkcionalna i neophodno je da se što pre realizuje rezerva na 110 kV naponu. Posebnu teškoću za realizaciju ove rezerve predstavlja činjenica da je u pitanju zaštićeno područje sa aspekta gradnje. Analizirane su mogućnosti da rezervno napajanje obezbedi sa druge strane planine, iz pravca TS Aleksandrovac, a preko TS 35/10 kV Brus i Brzeće, ali su se rešenja pokazala skupljim i komplikovanijim za realizaciju zbog činjenice da postojeći 110 kV koji bi mogao da služi kao deo rezervne veze trenutno napaja na 35 kV dve pomenute TS, pa je potrebno ili napraviti paralelan 35 kV vod, ili

obe TS podići na rad pod naponom 110 kV, ili to učiniti sa bar jednom od njih - TS Brus, a drugu napojiti iz TS Brus sa značajno pojačanom srednje naponskom mrežom.

3. RAZMATRANE VARIJANTE TRASE DALEKOVODA

S obzirom na to da u TS Raška nema slobodnih polja 110 kV, da je neizvesna rekonstrukcija ove TS (opremanje još jednog polja i prelazak TS Raška na postrojenje u zatvorenom), kao i to da se oko same TS Raška nalazi veliki broj pojedinačnih stambenih i poslovnih objekata, razmatrane su sledeće moguće opcije:

1. Da se postojeći vod 110 kV br.1205 „izvuče“ iz TS Raška i da se zajedno (na određenim deonicama) sa novim DV 110 kV iz TS Kopaonik kao dvostruki vod priključi na budući DV 2x110kV TS Kraljevo 3 - TS Novi Pazar 1
2. Da se novi vod iz TS Kopaonik ne priključuje na TS Raška već na jedan od postojećih DV 110kV čime bi se donekle i rasteretila postojeća TS Raška.

U tu svrhu su u okviru ove dokumentacije razmatrane ukupno tri varijante mogućih trasa za priključak TS Kopaonik na elektroprenosni sistem. Prve dve predstavljaju podvarijante prethodno navedene opcije 1 (jednostrukih i dvostrukih vodova) i one su zbog svog geografskog položaja označene kao južna i severna varijanta. U trećoj varijanti novi vod 110 kV je analiziran potpuno kako jednosistemski dalekovod 110 kV, pa su navedene moguće trase date na sledeći način [6]:

- Varijanta A - Južna varijanta jednostruki+dvostruki vod
- Varijanta B - Severna varijanta jednostruki+dvostruki vod
- Varijanta C - jednostruki vod – priključak TS Kopaonik na postojeći DV 110 kV

Trase mogućih priključnih dalekovoda 110kV za TS Kopaonik uslovljene su mnogim faktorima:

- Naponski nivo 110kV
- Položaj same TS Kopaonik
- Prolaz kroz Nacionalni park Kopaonik
- Položaj postojećeg voda br.1205 TS Kopaonik – TS Raška
- Mesto priključka na planirani DV 2x110kV TS Kraljevo 3 - TS Novi Pazar 1
- Ukrštanje sa postojećim DV 110 kV br.161 TS Kraljevo 3 – TS Raška i/ili sa postojećim DV 110 kV br. 162 TS Novi Pazar 1 – TS Raška
- Slobodna DV polja u TS Raška i trase DV 110 kV koji su priključeni na ovu TS
- Granice zone kopnene bezbednosti

Prilikom određivanja mogućih trasa priključnih vodova za TS Kopaonik jedan od najvažnijih kriterijuma bio je da se ovi dalekovodi što više udalje od razuđenih objekata, da se postave u jednom koridoru, kao i da se pronađe pogodno mesto prolaska blizu TS Raška i priključka na DV 110 kV, a u cilju da se što manje remeti prostor kroz koji prolaze.

Kao što je prethodno opisano na predmetnom području nalazi se određeni broj razuđenih stambenih i poslovnih objekata. Iz tog razloga nije bilo moguće da trasa novog DV 110 kV u potpunosti prati trasu postojećeg voda 110 kV br.1205, pa su manja odstupanja od koridora napravljena na delu kod Rudničkog brda i mesta Kazanoviće. Na ostalom delu trase, a naročito na deonici prolaska kroz Prostorni plan područja posebne namene Nacionalnog parka „Kopaonik“ i kroz sam Nacionalni park Kopaonik, trasa budućeg DV 110 kV u potpunosti ide u koridoru sa vodom br.1205 čime je obezbeđeno minimalno narušavanje ovog prostora.

Sam izlaz iz TS Kopaonik je ograničen postojećim objektima kod ove TS i DV 35 kV, pa bi se na ovom delu u prvih nekoliko raspona trasa DV izvela na zajedničkim stubovima sa postojećim DV 110 kV br.1205. U tom slučaju bi bila potrebna zamena postojećih Jela stubova br. 62 i 62A voda br.1205 novim Bure stubovima što bi zahtevalo isključenje ovog DV u kraćem periodu. U nastavku bi se zatim zadržao u potpunosti postojeći vod br.1205 dok bi se u koridoru s njim (na minimalno potrebno rastojanju) izveo novi jednosistemski DV 110 kV. Novi vod bi u potpunosti išao paralelno sa postojećim vodom br.1205 sve do Rudničkog brda.

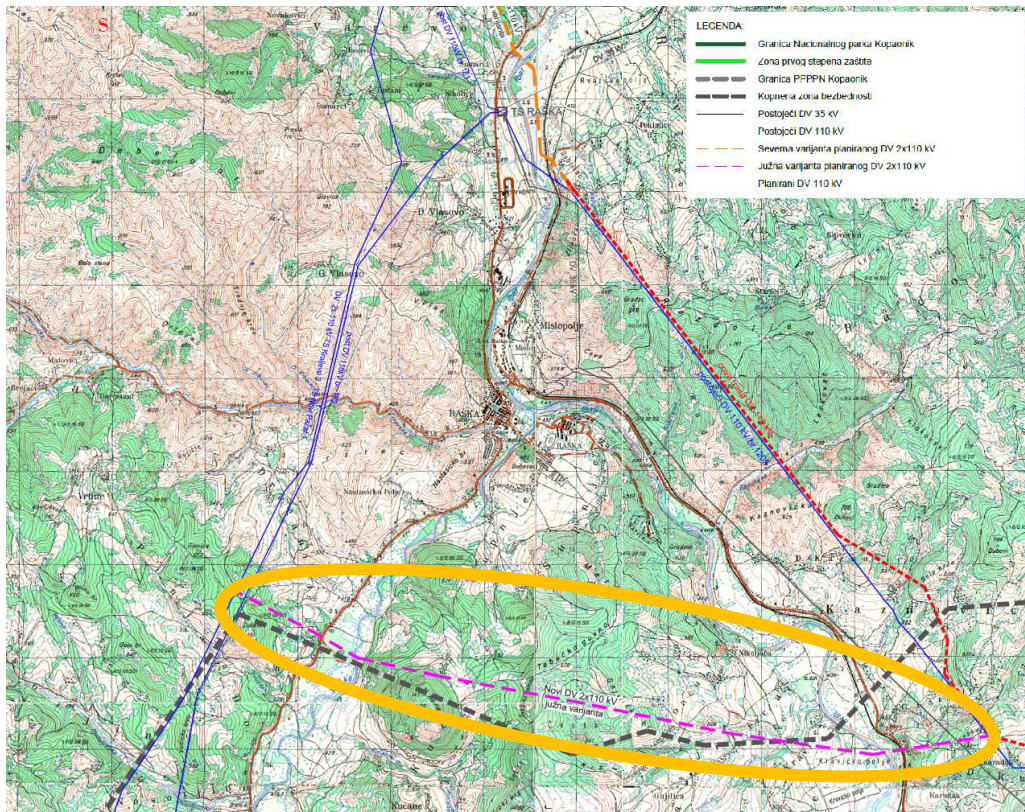
Prethodni opis trase novog voda 110 kV, na deonici od TS Kopaonik do Rudničkog brda, je potpuno isti za sve razmatrane varijante. Od Rudničkog brda razmatrane su sledeće varijante trasa vodova 110 kV [6]:

- A. Južna varijanta - Dvosistemski vod 110 kV od ove tačke do mesta priključka na budući DV 2x110 kV TS Kraljevo 3 – TS Novi Pazar 1 (okvirno raspon st. br.176-177)
- B. Severna varijanta – novi vod 110 kV bi i dalje nastavio u koridoru sa postojećim DV br.1205. Na ovom potezu bi se oba DV vodila kao dva jednosistemski voda sve do nailaska na reku Ibar (pre dolaska do TS

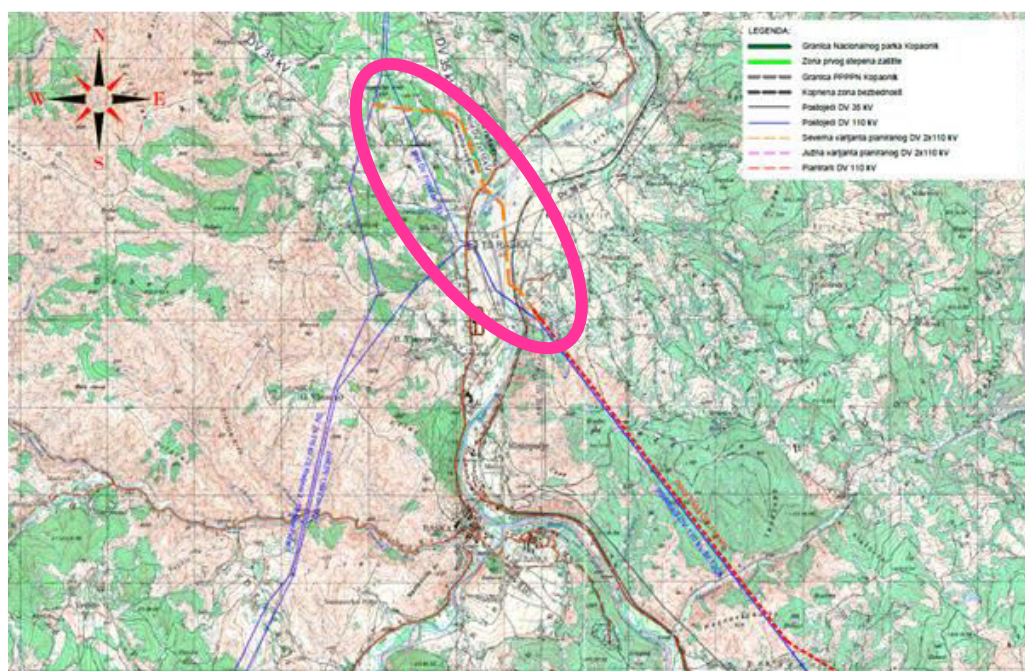
Raška), pri čemu bi se zatim kao dvostruki vod usmerili severno od TS Raška do mesta priključka na budući DV 2x110 kV TS Kraljevo 3 – TS Novi Pazar 1 (okvirno raspon st. br.152-153)

- C. Jednosistemski vod od TS Kopaonik do mesta priključka na postojeći DV 110 kV br.161 TS Kraljevo 3 – TS Raška (okvirno raspon st. br.171-172)

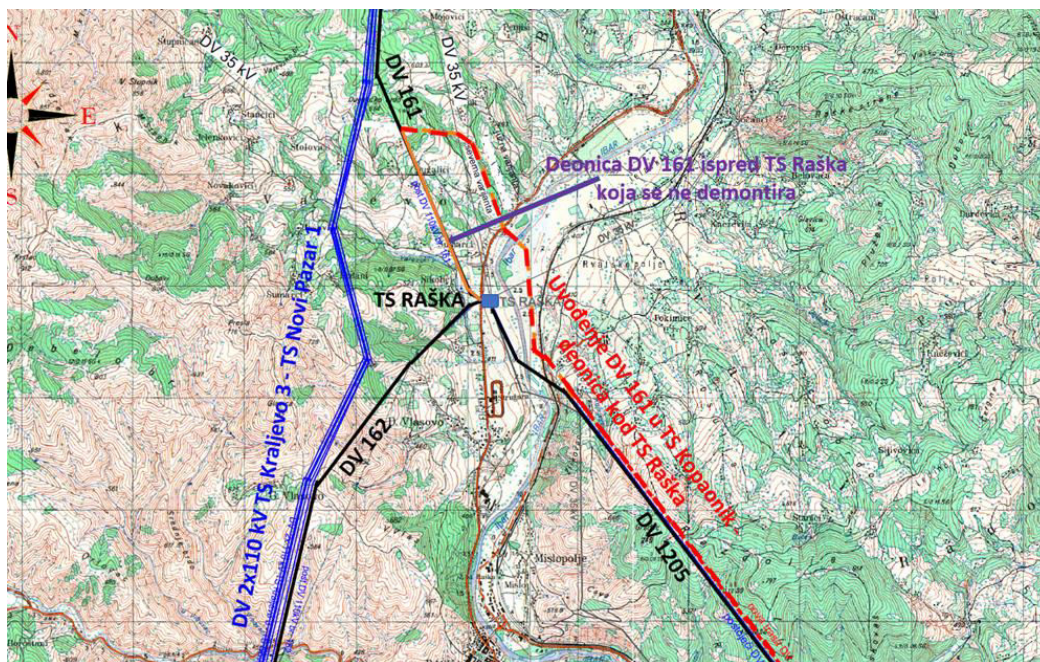
Prethodno opisane varijante prikazane su na sledećim slikama (Slika 3, Slika 4 i Slika 5):



Slika 3 – Prikaz varijante A - južna varijanta - tehničko rešenje



Slika 4 – Prikaz varijante B - severna varijanta - tehničko rešenje



Slika 4 – Varijanta C - Situacija priključka novog DV 110 kV na postojeći vod 110 kV br.161- tehničko rešenje

4. IZBOR TRASE DALEKOVODA

Nakon sveobuhvatne analize, počevši od ograničenja u prostoru na predmetnom području, izvodljivosti izgradnje kao i tehno-ekonomskih podataka, izabrana je varijanta C kao najoptimalniji način za rešavanje radijalnog napajanja TS Kopaonik.

Razmatrana varijanta jednostrukog voda od TS Kopaonik do DV 110 kV br.161 je u grafičkoj dokumentaciji obeležena crvenom bojom. Početna tačka su portali 110 kV na dva nivoa u TS 110/35 kV Kopaonik, a krajnja tačka novi jela stub u trasi postojećeg DV 110 kV br.161 (raspon st. br.171-172) i ona se skoro potpuno poklapa sa prethodno opisanom severnom varijantom. Razlika je u tome što se ovde novi vod izvodi potpuno kao jednostruki. Od TS Kopaonik bi se novi vod 110 kV u prva 2 raspona (zbog ograničenog prostora) vodio na zajedničkim stubovima tipa Bure sa postojećim DV 110 kV br.1205, a zatim bi u koridoru sa postojećim DV nastavio u pravcu jugozapada. Novi DV 110 kV u dužini od oko 2.5 km prolazi kroz sam Nacionalni park Kopaonik, gde se nakon izlaska iz parka usmerava severno od mesta Lisina. Posle obilaska ovog mesta budući DV 110 kV nastavlja i dalje u koridoru sa postojećim vodom sve do Rudničkog brda gde je napravljena manja devijacija trase kako bi se izbegao prelaz preko nekoliko stambenih objekata na ovom delu. Od Rudničkog brda trasa skreće ka severozapadu, zaobilazi u kratkom potezu mesto Kazanoviće i zatim ponovo nastavlja u koridoru sa DV br.1205 ka TS Raška sve do reke Ibar. Pre nailaska na reku novi DV 110 kV skreće ka severu i nakon prelaska državnog puta IB reda br. 22 Kraljevo – Raška se usmerava ka mestu priključka na postojeći DV 110 kV br.161 TS Kraljevo 3 – TS Raška. Mesto rasecanja postojećeg voda je okvirno između postojećih stubova br. 171-172 gde bi se približno u sredini raspona postavio novi stub za DV 110 kV od TS Kopaonik. Deonica postojećeg DV 110 kV br.161 od mesta rasecanja do TS Raška se ne bi demontirala, pa je potrebno predvideti ankerisanje krajnjih stubova ove deonice koja se zadržava.

Ovu varijantu karakteriše sledeće [6]:

- Izgradnja novog jednostrukog voda od TS Kopaonik do DV 110 kV br. 161 u dužini od 22km
- Zadržavanje potpuno DV 110 kV br.1205 od TS Kopaonik do TS Raška
- Prolaz nove deonice DV 110 kV povoljnim i blago brdovitim terenom
- Prolaz u blizini TS Raška čime se znatno olakšava eventualno kasnije uvođenje novog voda 110 kV u ovu TS
- Procenjena vrednost izgradnje dalekovoda u ovoj varijanti: 3.740.000,00€

5. ZAKLJUČAK

Svrha ovog rada izbor mogućeg načina rešavanja problema radijalnog napajanja TS 110/35 kV Kopaonik iz koje se napaja izuzetno važan turistički centar. Sagledana su i analizirana različita varijantna tehnička rešenja, uključujući i određivanje mogućih trasa, kao i izbor najoptimalnijeg načina, kako tehničkog tako i finansijskog.

Na osnovu sveobuhvatno sprovedenih multifunkcijskih analiza za rešavanje radijalnog napajanja TS Kopaonik kao najoptimalnije tehno-ekonomsko rešenje sa stanovišta društva, operatora prenosnog i distributivnog sistema izabrana je varijanta C, koja podrazumeva izgradnju jednosistemskog dalekovoda od TS Kopaonik do mesta priključka na postojeći DV 110 kV br.161 TS Kraljevo 3 – TS Raška, čijom realizacijom bi se formirao dalekovod 110 kV TS Kraljevo 3 – TS Kopaonik. Ovaj novo formirani dalekovod bi bio drugi pravac napajanja TS Kopaonik pored postojećeg DV 110 kV br. 1205 TS Raška – TS Kopaonik.

Uklapanje ovakvog sistemskog rešenja je značano za dalji razvoj prenosne mreže. Ukoliko bi se u postojećoj TS 35/x Brzeće u budućnosti podigao na naponski nivo 110 kV, stvara se mogućnost zatvaranja petlje na 110 kV izradnjom visokonaponskog voda između TS Kopaonik i TS Brzeće, čime se stvara mogućnost napuštanje i demontaže starog dalekovoda br. 1205. Takođe, ovom razvojnim rešenjem omogućava se napajanje TS Kopaonik iz dve velike prenosne tačke, TS 220/110 Kruševac 1 i TS 400/220/110 kV Kraljevo 3.

LITERATURA

- [1] EMS AD, 2022, „Plan razvoja prenosnog sistema Republike Srbije za period 2021-2030“, 21. strana
- [2] EMS AD, 2022, „Plan razvoja prenosnog sistema Republike Srbije za period 2021-2030“, 22. strana
- [3] EMS AD, 2022, „Plan razvoja prenosnog sistema Republike Srbije za period 2021-2030“, 28-29. strana
- [4] Žikić M, Ristić V, Simović V, 2021, „Primena metodologije za prioritizaciju investicionih projekata sa praktičnim primerima“, 2. strana
- [5] EMS AD, 2020, „Pravila o radu prenosnog sistema“, 27. strana
- [6] EIPB, 2021, „Tehničko rešenje – Povezivanje TS Kopaonik na elektroprenosni sistem“