


	DV 2x110 kV br.1211AB TS Beograd 2 – TS Beograd 38 DV 110 kV br.117/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 35 i DV 110kV br.1247 TS Beograd 2 – TS Beograd 22 DV 110 kV br.130/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 21	P-1542-IDR
		jun 2025.
 <b>Kodar</b>	IDEJNO REŠENJE	Rev. 2

## 0.1. NASLOVNA STRANA

### 0 – GLAVNA SVESKA

Investitor: **Akcionarsko društvo „Elektromreža Srbije“**  
Beograd, Kneza Miloša 11  
Matični broj: 20054182

Finansijer: Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i  
infrastrukture

Objekat: **Izgradnja pojedinačnih EP stubova na DV 2x110 kV  
br.1211AB TS Beograd 2 – TS Beograd 38,**

**Rekonstrukcija DV 110 kV br.117/1 TS Beograd 2 –  
TS Beograd 35 i DV 110kV br.1247 TS Beograd 2 –  
TS Beograd 22,**

**Rekonstrukcija DV 110 kV br.130/1 TS Beograd 2 –  
TS Beograd 21, zbog ukrštanja sa planiranim  
saobraćajnicama na lokaciji Makiško polje**

#### I etapa

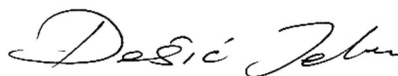
Vrsta tehničke dokumentacije: IDR – Idejno rešenje

Vrsta radova: Rekonstrukcija

Glavni projektant: Jelena Dešić, dipl.inž.el.


Broj licence: 351 O529 16

Potpis:




Broj tehničke dokumentacije: P-1542-IDR-0

Mesto i datum: Beograd, Jun 2025. god.

	<i>DV 2x110 kV br.1211AB TS Beograd 2 – TS Beograd 38</i> <i>DV 110 kV br.117/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 35 i</i> <i>DV 110kV br.1247 TS Beograd 2 – TS Beograd 22</i> <i>DV 110 kV br.130/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 21</i>	P-1542-IDR
		jun 2025.
 <b>Kodar</b>	IDEJNO REŠENJE	Rev. 2

## 0.2. SADRŽAJ GLAVNE SVESKE

- 0.1. Naslovna strana glavne sveske
- 0.2. Sadržaj glavne sveske
- 0.3. Odluka o imenovanju glavnog projektanta
- 0.4. Izjava glavnog projektanta
- 0.5. Sadržaj tehničke dokumentacije
- 0.6. Podaci o projektantima i licima koja su izradila elaborate i studije
- 0.7. Podaci o objektu i lokaciji
- 0.8. Sažeti tehnički opis
- 0.9. Spisak katastarskih parcela na kojima se nalaze novi stubovi predmetnih dalekovoda, spisak katastarskih parcela u zaštitnom pojasu dalekovoda u novonastalim zateznim poljima i spisak katastarskih parcela na kojima se nalaze postojeći stubovi predmetnih dalekovoda koji se uklanjaju
- 0.10. Projektni zadaci
- 0.11. Situacije
- 0.12. Izvod iz baze osnovnih sredstava

	DV 2x110 kV br.1211AB TS Beograd 2 – TS Beograd 38 DV 110 kV br.117/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 35 i DV 110kV br.1247 TS Beograd 2 – TS Beograd 22 DV 110 kV br.130/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 21	P-1542-IDR
		jun 2025.
 <b>Kodar</b>	IDEJNO REŠENJE	Rev. 2

### 0.3. ODLUKA O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA

Na osnovu člana 128a Zakona o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS", br. 72/09, 81/09 - ispravka, 64/10 - US, 24/11, 121/12, 42/13 - US, 50/13 - US, 98/13 - US, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 – dr. zakon, 9/20, 52/21 i 62/23) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i načinu vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata ("Službeni glasnik RS", br. 96/2023), kao:

#### GLAVNI PROJEKTANT

za izradu Idejnog rešenja (IDR) za **Izgradnju pojedinačnih EP stubova na DV 2x110 kV br.1211AB TS Beograd 2 – TS Beograd 38, Rekonstrukciju DV 110 kV br.117/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 35 i DV 110kV br.1247 TS Beograd 2 – TS Beograd 22, Rekonstrukciju DV 110 kV br.130/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 21, zbog ukrštanja sa planiranim saobraćajnicama na lokaciji Makiško polje, određuje se:**

Jelena Dešić, dipl.inž.el.

br.licence: 351 O529 16

Investitor:

**Akcionarsko društvo „Elektromreža Srbije“**  
Beograd, Kneza Miloša 11  
Matični broj: 20054182

Odgovorno lice / zastupnik:

Na osnovu Ovlašćenja direktora EMS AD  
br.102/900-00-OPP-988/2021-010  
od 03.09.2021. godine


Branko Jakšić, dipl.inž.el.  
Direktor direkcije za kapitalne projekte  
i projekte priključenja

Potpis:



Mesto i datum:

Beograd, mart 2025. god.

	<i>DV 2x110 kV br.1211AB TS Beograd 2 – TS Beograd 38  DV 110 kV br.117/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 35 i  DV 110kV br.1247 TS Beograd 2 – TS Beograd 22  DV 110 kV br.130/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 21</i>	P-1542-IDR
		jun 2025.
 <b>Kodar</b>	IDEJNO REŠENJE	Rev. 2

#### 0.4. IZJAVA GLAVNOG PROJEKTANTA

Glavni projektant Idejnog rešenja za Izgradnju pojedinačnih EP stubova na DV 2x110 kV br.1211AB TS Beograd 2 – TS Beograd 38, Rekonstrukciju DV 110 kV br.117/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 35 i DV 110kV br.1247 TS Beograd 2 – TS Beograd 22, Rekonstrukciju DV 110 kV br.130/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 21, zbog ukrštanja sa planiranim saobraćajnicama na lokaciji Makiško polje

Jelena Dešić, dipl.inž.el.

#### IZJAVLJUJEM

- da su delovi Idejnog rešenja međusobno usaglašeni, da podaci u glavnoj svesci odgovaraju sadržini projekta i da su u projektu priloženi odgovarajući elaborati i studije;

0	Glavna sveska	P-1542-IDR-0
2	Projekat konstrukcije	P-1542-IDR-2
4	Projekat elektroenergetskih instalacija	P-1542-IDR-4

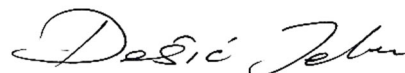
Glavni projektant IDR:

Jelena Dešić, dipl.inž.el.

Broj licence:

351 O529 16

Potpis:




Broj tehničke dokumentacije:

P-1542-IDR-0

Mesto i datum:


Beograd, Jun 2025. god.



	<i>DV 2x110 kV br.1211AB TS Beograd 2 – TS Beograd 38</i> <i>DV 110 kV br.117/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 35 i</i> <i>DV 110kV br.1247 TS Beograd 2 – TS Beograd 22</i> <i>DV 110 kV br.130/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 21</i>	P-1542-IDR
		jun 2025.
 <b>Kodar</b>	IDEJNO REŠENJE	Rev. 2

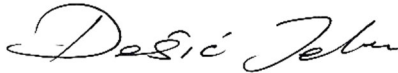
## 0.5. SADRŽAJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

0	Glavna sveska	P-1542-IDR-0
2	Projekat konstrukcije	P-1542-IDR-2
4	Projekat elektroenergetskih instalacija	P-1542-IDR-4

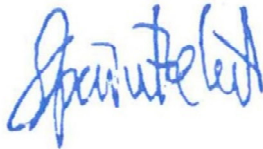
	DV 2x110 kV br.1211AB TS Beograd 2 – TS Beograd 38 DV 110 kV br.117/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 35 i DV 110kV br.1247 TS Beograd 2 – TS Beograd 22 DV 110 kV br.130/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 21	P-1542-IDR
		jun 2025.
 <b>Kodar</b>	IDEJNO REŠENJE	Rev. 2

## 0.6. PODACI O PROJEKTANTIMA I LICIMA KOJA SU IZRADILA ELABORATE I STUDIJE

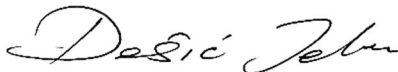
### 0. GLAVNA SVESKA:


Glavni projektant:	Jelena Dešić, dipl.inž.el.
Broj licence:	351 O529 16
Potpis:	

### 2. PROJEKAT KONTRUKCIJE:

Projektant:	<b>Kodar Energomontaža d.o.o. Beograd</b> Ikarbus 3 Nova 19, 11080 Beograd
Velike licence:	Licenca P061E1 po rešenju br. 351-02-01514/2023-09 od 30.05.2023. godine
Odgovorni projektant:	Branko Dragičević, dipl. građ.inž.
Broj licence:	310 O869 16
Potpis:	

### 4. PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA:


Projektant:	<b>Kodar Energomontaža d.o.o. Beograd</b> Ikarbus 3 Nova 19, 11080 Beograd
Velike licence:	Licenca P061E1 po rešenju br. 351-02-01514/2023-09 od 30.05.2023. godine
Odgovorni projektant:	Jelena Dešić, dipl.inž.el.
Broj licence:	351 O529 16
Potpis:	

	DV 2x110 kV br.1211AB TS Beograd 2 – TS Beograd 38 DV 110 kV br.117/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 35 i DV 110kV br.1247 TS Beograd 2 – TS Beograd 22 DV 110 kV br.130/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 21	P-1542-IDR
		jun 2025.
	IDEJNO REŠENJE	Rev. 2


## 0.7. PODACI O OBJEKTU I LOKACIJI

### OPŠTI PODACI O OBJEKTU I LOKACIJI:

Tip objekta:	slobodno-stojeći objekat
Vrsta radova:	Rekonstrukcija
Kategorija objekta:	G - inženjerski objekti
Klasifikacija pojedinih delova objekta:	klasifikaciona oznaka:
	50% 221411 – Međumesni nadzemni ili podzemni vodovi za distribuciju električne energije visokog ili srednjeg napona
	50% 221412 - Stubovi dalekovoda
Naziv prostornog odnosno urbanističkog plana:	Plan detaljne regulacije dela Makiškog polja, gradska opština Čukarica (Službeni list Grada Beograda 153/20)
Mesto:	Čukarica
Spisak katastarskih opština:	KO Čukarica
brojevi katastarskih parcela na kojima se nalaze novi stubovi predmetnih dalekovoda:	<b>DV 2x110 kV br.1211AB TS Beograd 2 – TS Beograd 38</b>
	St.br.2n 12591/135 KO Čukarica
	St.br.3n 12591/135 KO Čukarica
	<b>DV 110 kV br.117/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 35 i</b>
	<b>DV 110kV br.1247 TS Beograd 2 – TS Beograd 22</b>
	St.br.131zn 12591/137 KO Čukarica
	St.br.130zn 12591/163 KO Čukarica
	St.br.129zn 12588/11 KO Čukarica
	<b>DV 110 kV br.130/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 21</b>
	St.br.1n 12591/137, 12591/66, 12591/135 KO Čukarica
brojevi katastarskih parcela na kojima se nalaze postojeći stubovi predmetnih dalekovoda koji se uklanjaju:	<b>DV 2x110 kV br.1211AB TS Beograd 2 – TS Beograd 38</b>
	St.br.2 12591/46, 12591/132, 12591/135 KO Čukarica
	St.br.3 12591/132 KO Čukarica
	<b>DV 110 kV br.117/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 35 i</b>
	<b>DV 110kV br.1247 TS Beograd 2 – TS Beograd 22</b>
	St.br.131z 12591/137 KO Čukarica
	St.br.130z 12591/81 KO Čukarica
	St.br.129z 12588/11 KO Čukarica
	<b>DV 110 kV br.130/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 21</b>
	St.br.1 12591/137 KO Čukarica
brojevi katastarskih parcela u zaštitnom pojasu dalekovoda (±30 m od ose dalekovoda), u novonastalim zateznim poljima	<b>DV 2x110 kV br.1211AB TS Beograd 2 – TS Beograd 38</b>
	<b>KO Čukarica</b> 12591/161, 30183, 12589/1, 12589/5, 12591/135, 12591/136, 12591/133,12591/46, 12591/132, 30116, 30115, 12785/125, 12785/76, 12785/74, 3403/6, 11/1.

	DV 2x110 kV br.1211AB TS Beograd 2 – TS Beograd 38 DV 110 kV br.117/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 35 i DV 110kV br.1247 TS Beograd 2 – TS Beograd 22 DV 110 kV br.130/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 21	P-1542-IDR
		jun 2025.
 <b>Kodar</b>	IDEJNO REŠENJE	Rev. 2

	<p><b>DV 110 kV br.117/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 35 i</b>  <b>DV 110kV br.1247 TS Beograd 2 – TS Beograd 22</b></p> <p><b><u>KO Čukarica</u></b>  30183, 12591/161, 12591/135, 12591/137, 12591/134, 12591/66, 12591/49, 12591/67, 12591/50, 12591/62, 12591/68, 12592/6, 12592/4, 12591/46, 12591/141, 12591/51, 12591/52, 12591/139, 12591/54, 12591/53, 12591/81, 12591/163, 12591/56, 11912/11, 11912/10, 11913, 11914/4, 11914/5, 11915/4, 11915/5, 11916/16, 11916/26, 11916/25, 11916/7, 11924/30, 11924/19, 12588/10, 12588/6, 12588/8, 12591/88, 12591/89, 11933/30, 12588/11, 12587/12, 12588/12, 12587/4, 12588/13, 12587/13, 12588/2, 11967/2, 11967/1, 12587/2, 12586/12, 12586/14, 12586/46, 12586/48, 12586/49, 12586/47, 12588/4, 12586/51, 12586/52, 12586/54, 12586/50, 12322/22, 12547/3, 12583/16, 12583/17, 12547/2, 12571/6, 12547/1.</p> <p><b>DV 110 kV br.130/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 21</b></p> <p><b><u>KO Čukarica</u></b>  30183, 12591/161, 12591/135, 12589/6, 12589/3, 12591/11, 12591/6, 12591/137, 12591/66, 12591/49, 12591/50, 12591/67, 12591/46, 12591/62, 12592/2, 12592/6, 12592/4, 12591/71, 12591/72, 12591/68, 12592/7, 12592/8, 12591/52, 12592/5, 12591/54, 12591/51, 12591/53, 12591/81, 12591/163, 12591/56, 12591/57, 12591/88, 12591/89, 12587/12, 12587/4, 12587/13, 12586/44, 12586/42, 12586/43, 12586/40, 12586/41, 12586/38, 12586/36, 12586/34, 12586/32, 12586/30, 12586/39, 12586/37, 12586/35, 12586/33, 12586/31, 12586/47, 12586/45, 12586/19, 12586/21, 12586/23, 12586/24, 12586/25, 12586/26, 12586/27, 12586/28, 12586/54, 12586/56, 12586/58, 12586/60, 12586/62, 12586/64, 12586/66, 12586/11, 12586/53, 12586/55, 12586/57, 12586/59, 12586/61, 12586/63, 12586/65, 12322/22, 12322/15, 12583/16, 12583/19, 12583/21, 12583/23, 12583/25, 12583/27, 12583/29, 12583/31, 12583/33, 12583/35, 12583/37, 12583/39, 12583/41, 12583/17, 12583/20, 12583/22, 12583/24, 12583/26, 12583/28, 12583/30, 12583/32, 12583/34, 12583/36, 12583/38, 12583/40, 12583/18, 12571/7, 12571/9, 12571/11, 12571/13, 12571/6, 12571/8, 12571/10, 12571/12.</p>
druge karakteristike objekta:	<p><b>Projekat se sastoji od sledećih funkcionalnih celina:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Izgradnja pojedinačnih EP stubova na DV 2x110 kV br.1211AB TS Beograd 2 – TS Beograd 38, zbog ukrštanja sa planiranim saobraćajnicama na lokaciji Makiško polje</li> <li>- Rekonstrukcija DV 110 kV br.117/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 35 i DV 110kV br.1247 TS Beograd 2 – TS Beograd 22, zbog ukrštanja sa planiranim saobraćajnicama na lokaciji Makiško polje</li> <li>- Rekonstrukcija DV 110 kV br.130/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 21, zbog ukrštanja sa planiranim saobraćajnicama na lokaciji Makiško polje</li> </ul>

	DV 2x110 kV br.1211AB TS Beograd 2 – TS Beograd 38 DV 110 kV br.117/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 35 i DV 110kV br.1247 TS Beograd 2 – TS Beograd 22 DV 110 kV br.130/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 21	P-1542-IDR
		jun 2025.
	IDEJNO REŠENJE	Rev. 2

#### PRIKLJUČCI NA INFRASTRUKTURU:

DV 2x110 kV br.1211AB TS Beograd 2 – TS Beograd 38	Postojeći stubovi br.1 i br.4
DV 110 kV br.117/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 35 i DV 110kV br.1247 TS Beograd 2 – TS Beograd 22	Portal u TS Beograd 2 i postojeći st.br.127z
DV 110 kV br.130/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 21	Portal u TS Beograd 2 i postojeći st.br.6

#### USLOVI I SAGLASNOSTI:

--	--	--

#### OSNOVNI PODACI O OBJEKTU I LOKACIJI:

##### DV 2x110 kV br.1211AB TS Beograd 2 – TS Beograd 38

###### Dimenzije objekta:

- ukupna dužina dalekovoda u novonastalim zateznim poljima:	Od stuba br.1 od stuba br.4: 544.64 m
- broj novih stubova:	2 - dvosistemska
Nominalni napon:	110 kV
Provodnik:	2 x 3 x Al/Č 240/40 mm <sup>2</sup>
Zaštitno uže:	OPGW sa 48 optičkih vlakana
Ukupno procenjena vrednost:	39,000,000.00 RSD

##### DV 110 kV br.117/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 35 i DV 110kV br.1247 TS Beograd 2 – TS Beograd 22


###### Dimenzije objekta:

- ukupna dužina dalekovoda u novonastalim zateznim poljima:	Od portala TS Beograd 2 od stuba br.127z: 1095.08 m
- broj novih stubova:	3 - dvosistemska
Nominalni napon:	110 kV
Provodnik:	2 x 3 x Al/Č 240/40 mm <sup>2</sup>
Zaštitno uže:	OPGW sa 48 optičkih vlakana
Ukupno procenjena vrednost:	85,000,000.00 RSD

##### DV 110 kV br.130/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 21

###### Dimenzije objekta:

- ukupna dužina dalekovoda u novonastalim zateznim poljima:	Od portala TS Beograd 2 od stuba br.6: 1050.12 m
- broj novih stubova:	2 - jednosistemska
Nominalni napon:	110 kV
Provodnik:	3 x Al/Č 240/40 mm <sup>2</sup>
Zaštitno uže:	OPGW sa 48 optičkih vlakana
Ukupno procenjena vrednost:	80,000,000.00 RSD

	<i>DV 2x110 kV br.1211AB TS Beograd 2 – TS Beograd 38  DV 110 kV br.117/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 35 i  DV 110kV br.1247 TS Beograd 2 – TS Beograd 22  DV 110 kV br.130/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 21</i>	P-1542-IDR
		jun 2025.
 <b>Kodar</b>	IDEJNO REŠENJE	Rev. 2


#### Napomene:

Predmetni dalekovodi, ne smatraju se direktnim dalekovodima, jer prema Zakonu o energetici direktni dalekovod je dalekovod koji ili povezuje izolovano mesto proizvodnje sa izolovanim kupcem ili povezuje objekat proizvođača električne energije sa snabdevačem koji direktno snabdeva sopstvene prostorije, zavisna privredna društva i krajnje kupce. Ovo se ne odnosi na dalekovode koji su predmet ovoga projekta, a koji je deo sistema Elektromreže Srbije, pa u tom slučaju nije potrebno pribavljati energetska dozvolu.

Faznost realizacije Projekta definiše se na sledeći način:

- Izgradnja pojedinačnih EP stubova na DV 2x110 kV br.1211AB TS Beograd 2 – TS Beograd 38, zbog ukrštanja sa planiranim saobraćajnicama na lokaciji Makiško polje
- Rekonstrukcija DV 110 kV br.117/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 35 i DV 110kV br.1247 TS Beograd 2 – TS Beograd 22, zbog ukrštanja sa planiranim saobraćajnicama na lokaciji Makiško polje
- Rekonstrukcija DV 110 kV br.130/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 21, zbog ukrštanja sa planiranim saobraćajnicama na lokaciji Makiško polje



	DV 2x110 kV br.1211AB TS Beograd 2 – TS Beograd 38 DV 110 kV br.117/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 35 i DV 110kV br.1247 TS Beograd 2 – TS Beograd 22 DV 110 kV br.130/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 21	P-1542-IDR
		jun 2025.
	IDEJNO REŠENJE	Rev. 2

## 0.8. Sažeti tehnički opis

### 1. Uvod

Predmet ovog Idejnog rešenja su Izgradnja pojedinačnih EP stubova na DV 2x110 kV br.1211AB TS Beograd 2 – TS Beograd 38, rekonstrukcija DV 110 kV br.117/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 35 i DV 110kV br.1247 TS Beograd 2 – TS Beograd 22 i rekonstrukcija DV 110 kV br.130/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 21, zbog ukrštanja sa planiranim saobraćajnicama na lokaciji Makiško polje.

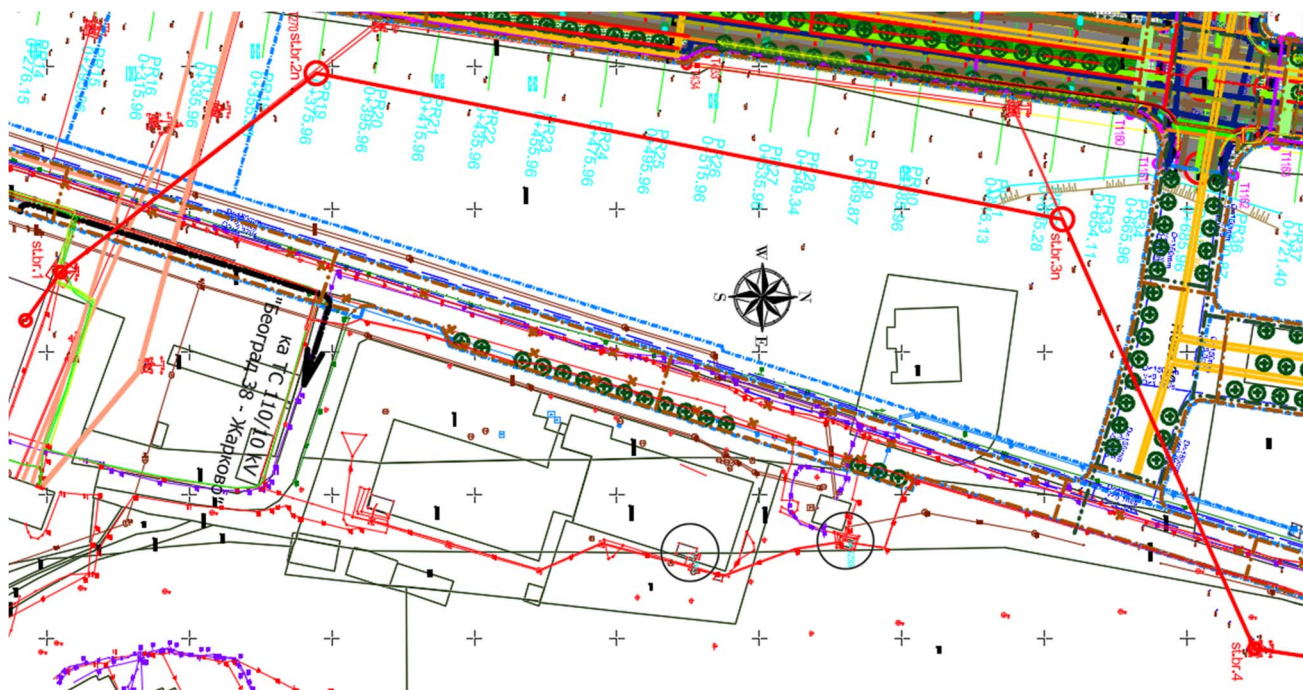
Prema Projektnim zadacima, Planom detaljne regulacije dela Makiškog polja, gradska opština Čukarica (Službeni list Grada Beograda 153/20), planirana je izgradnja saobraćajnice u zaštitnom pojasu dalekovoda DV 2x110 kV br.1211AB TS Beograd 2 – TS Beograd 38, DV 110 kV br.117/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 35 i DV 110kV br.1247 TS Beograd 2 – TS Beograd 22, DV 110 kV br.130/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 21.

Trasa dalekovoda mora da ispuni i sve uslove za ukrštanja u skladu sa važećim *Pravilnikom o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1kV do 400kV*.

### 2. Opis trasa – planirano stanje


#### DV 2x110 kV br.1211AB TS Beograd 2 – TS Beograd 38

Planirano stanje trase dalekovoda, DV 2x110 kV br.1211AB TS Beograd 2 – TS Beograd 38, dato je na crtežu u prilogu 4.7.2.



Koordinate novih stubova br.2n i br.3n, date su u prilogu 4.6.3.

Od postojećeg stuba br.1, trasa ide na severozapad do novog stuba br.2n. Rastojanje između stubova br.1 i br.2n iznosi 113.42 m.

	DV 2x110 kV br.1211AB TS Beograd 2 – TS Beograd 38 DV 110 kV br.117/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 35 i DV 110kV br.1247 TS Beograd 2 – TS Beograd 22 DV 110 kV br.130/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 21	P-1542-IDR
	IDEJNO REŠENJE	jun 2025.  Rev. 2

Od novog stuba br.2n, trasa ide na sever do novog stuba br.3n. Rastojanje između stubova br.2n i br.3n iznosi 266.64 m.

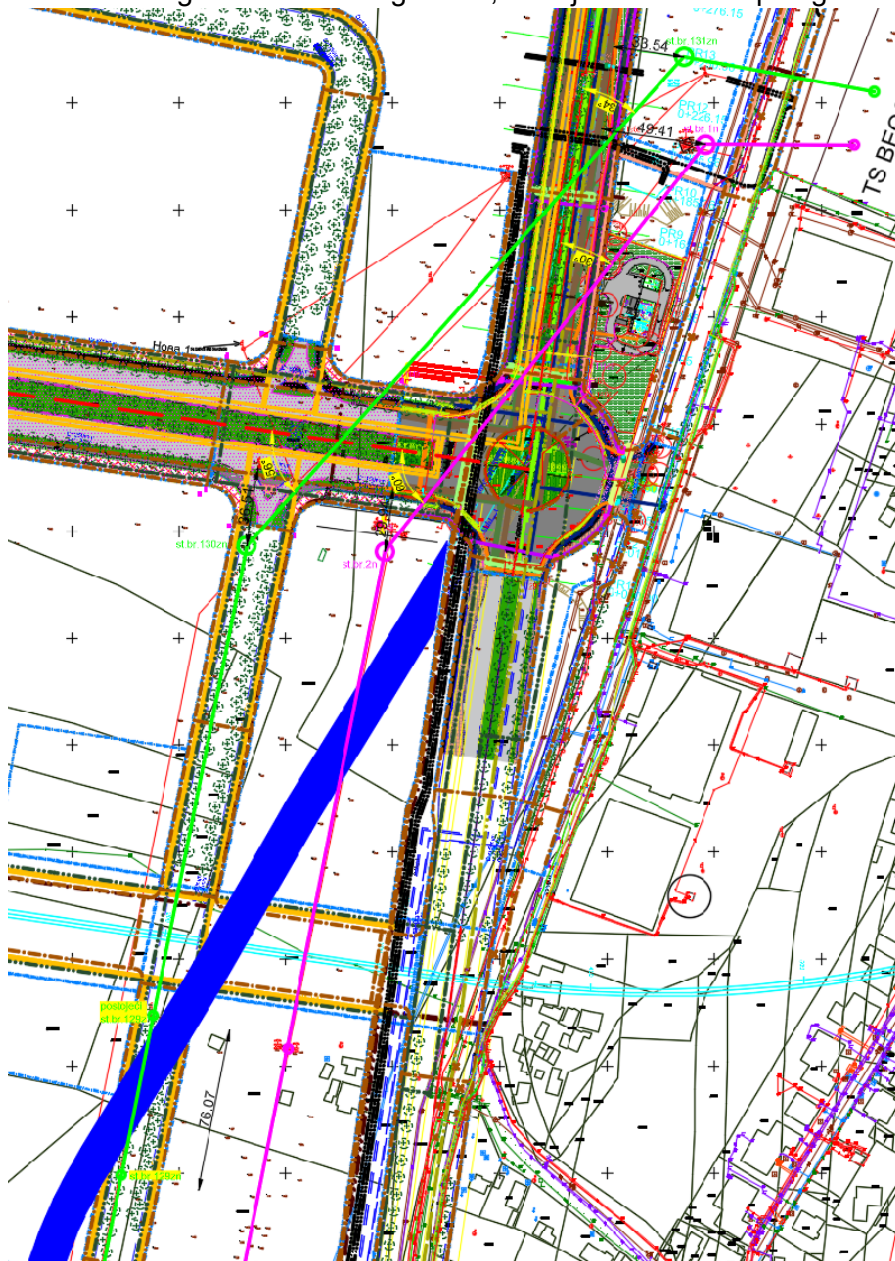
Od novog stuba br.3n, trasa ide na severoistok do postojećeg stuba br.4. Rastojanje između stubova br.3n i br.4 iznosi 164.58 m.

**Dužina dalekovoda, DV 2x110 kV br.1211AB TS Beograd 2 – TS Beograd 38, u novonastalim zateznim poljima, od stuba br.1 do stuba br.4, iznosi 544.64 m.**


DV 110 kV br.117/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 35 i  
DV 110kV br.1247 TS Beograd 2 – TS Beograd 22

Ovim projektom biće obrađena I etapa, dok će II etapa biti obrađena u zasebnom projektu.

Planirano stanje trase dalekovoda, DV 110 kV br.117/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 35 i DV 110kV br.1247 TS Beograd 2 – TS Beograd 22, dato je na crtežu u prilogu 4.7.2.





	DV 2x110 kV br.1211AB TS Beograd 2 – TS Beograd 38 DV 110 kV br.117/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 35 i DV 110kV br.1247 TS Beograd 2 – TS Beograd 22 DV 110 kV br.130/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 21	P-1542-IDR
		jun 2025.
 <b>Kodar</b>	IDEJNO REŠENJE	Rev. 2

Koordinate novih stubova br.131zn i br.130zn, date su u prilogu 4.6.3.

Od portala u TS Beograd 2, trasa ide na zapad do novog stuba br.131zn. Rastojanje između portala u TS Beograd 2 i stuba br.131zn iznosi 90.09 m.

Od novog stuba br.131zn, trasa ide na jugozapad do novog stuba br.130zn. Rastojanje između stubova br.131zn i br.130zn iznosi 306.45 m. U ovom zateznom polju, trasa dalekovoda ukršta se sa planiranim saobraćajnicama: Nova 1 i deo Saobraćajnice 1-1 na lokaciji Makiško polje. Stub br.130zn je u trasi postojećih dalekovoda.

Dužina ovako definisane trase, od portala TS Beograd 2 do stuba br.130zn, iznosi 396.54 m.

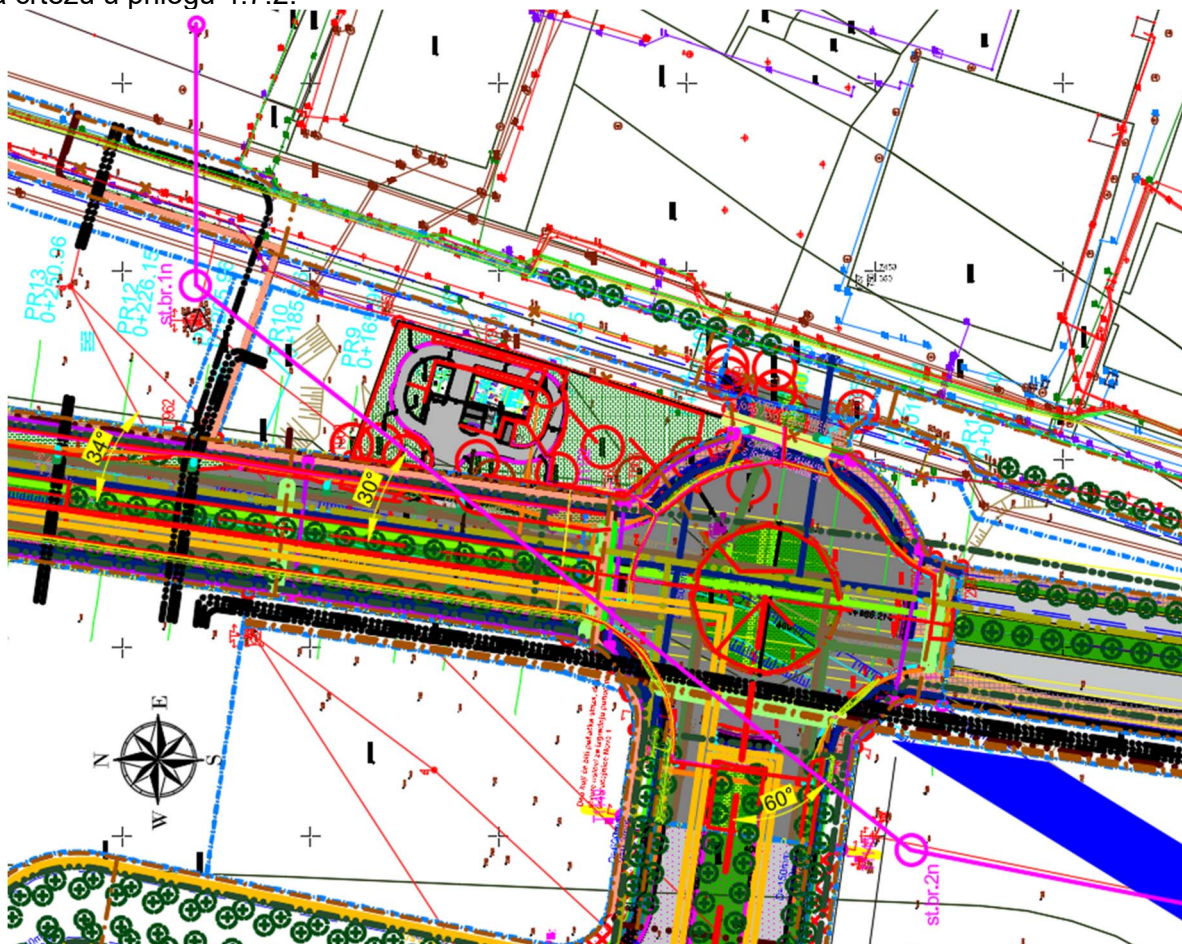
Predviđena je i demontaža postojećeg nosećeg stuba br.129z i izgradnja novog nosećeg stuba br.129zn, koji će se nalaziti u blizini postojećeg stuba br.129z, a u trasi dalekovoda.


**Dužina dalekovoda, DV 110 kV br.117/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 35 i DV 110kV br.1247 TS Beograd 2 – TS Beograd 22, u novonastalim zateznim poljima, od portala u TS Beograd 2 do stuba br.127z, iznosi 1095.08 m.**

#### DV 110 kV br.130/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 21

Ovim projektom biće obrađena I etapa, dok će II etapa biti obrađena u zasebnom projektu.

Planirano stanje trase dalekovoda, DV 110 kV br.130/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 21, dato je na crtežu u prilogu 4.7.2.



	<i>DV 2x110 kV br.1211AB TS Beograd 2 – TS Beograd 38  DV 110 kV br.117/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 35 i  DV 110kV br.1247 TS Beograd 2 – TS Beograd 22  DV 110 kV br.130/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 21</i>	P-1542-IDR
		jun 2025.
 <b>Kodar</b>	<i>IDEJNO REŠENJE</i>	Rev. 2

Koordinate novih stubova br.1n i br.2n, date su u prilogu 4.6.3.

Od portala u TS Beograd 2, trasa ide na zapad do novog stuba br.1n. Rastojanje između portala u TS Beograd 2 i stuba br.1n iznosi 69.38 m.

Od novog stuba br.1n, trasa ide na jugozapad do novog stuba br.2n. Rastojanje između stubova br.1n i br.2n iznosi 242.12 m. U ovom zateznom polju, trasa dalekovoda ukršta se sa planiranim saobraćajnicama: Nova 1, deo Saobraćajnice 1-1 i kružni tok na lokaciji Makiško polje. Stub br.2n je u trasi postojećeg dalekovoda.

Dužina ovako definisane trase, od portala TS Beograd 2 do stuba br.2n, iznosi 311.50 m.

**Dužina dalekovoda, DV 110 kV br.130/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 21, u novonastalim zateznim poljima, od portala u TS Beograd 2 do stuba br.6, iznosi 1050.12 m.**

### 3. Ukrštanje sa vodotocima


Opis planiranih trasa dalekovoda DV 2x110 kV br.1211AB TS Beograd 2 – TS Beograd 38, DV 110 kV br.117/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 35 i DV 110kV br.1247 TS Beograd 2 – TS Beograd 22 i DV 110 kV br.130/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 21 naveden je u prethodnoj tački ovog priloga.

Osnovna namena objekata je prenos električne energije, a svrha radova je usklađivanje objekata sa planiranom izgradnjom saobraćajnica na lokaciji Makiško polje.

Objekti se NE PRIKLJUČUJU na javni vodovod i kanalizaciju. NEMA zahvatanja površinskih i/ili podzemnih voda, a kako nema otpadnih voda, takođe NEMA ni ispuštanja voda u površinske i/ili podzemne vode.

Ukrštanja sa vodotocima:

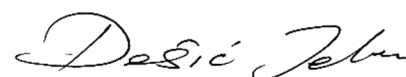
1. Planirana trasa DV 110 kV br.117/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 35 i DV 110kV br.1247 TS Beograd 2 – TS Beograd 22 ukršta postojeći kanal u rasponu st.br.131zn – st.br.130zn. Ugao ukrštanja dalekovoda i kanala je 32°28', a dužina ukrštanja je 11.94 m. Visina faznih provodnika iznad kanala i udaljenost stubova dalekovoda od kanala biće u svemu prema uslovima nadležnih institucija.
2. Planirana trasa DV 110 kV br.117/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 35 i DV 110kV br.1247 TS Beograd 2 – TS Beograd 22 ukršta postojeći kanal u rasponu st.br.130zn – st.br.129zn. Ugao ukrštanja dalekovoda i kanala je 19°56', a dužina ukrštanja je 13.90 m. Visina faznih provodnika iznad kanala i udaljenost stubova dalekovoda od kanala biće u svemu prema uslovima nadležnih institucija.
3. Planirana trasa DV 110 kV br.130/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 21 ukršta postojeći kanal u rasponu st.br.1n – st.br.2n. Ugao ukrštanja dalekovoda i kanala je 26°55', a dužina ukrštanja je 11.78 m. Visina faznih provodnika iznad kanala i udaljenost stubova dalekovoda od kanala biće u svemu prema uslovima nadležnih institucija.

	<i>DV 2x110 kV br.1211AB TS Beograd 2 – TS Beograd 38</i> <i>DV 110 kV br.117/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 35 i</i> <i>DV 110kV br.1247 TS Beograd 2 – TS Beograd 22</i> <i>DV 110 kV br.130/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 21</i>	P-1542-IDR
		jun 2025.
 <b>Kodar</b>	IDEJNO REŠENJE	Rev. 2


4. Planirana trasa DV 110 kV br.130/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 21 ukršta postojeći kanal u rasponu st.br.2n – st.br.3. Ugao ukrštanja dalekovoda i kanala je  $22^{\circ}45'$ , a dužina ukrštanja je 10.57 m. Visina faznih provodnika iznad kanala i udaljenost stubova dalekovoda od kanala biće u svemu prema uslovima nadležnih institucija.

Neophodni grafički prilozi dati su u prilogu 4.7.5. Projekta elektroenergetskih instalacija.

Glavni projektant:



Jelena Dešić, dipl.inž.el.  
351 0529 16

	<i>DV 2x110 kV br.1211AB TS Beograd 2 – TS Beograd 38</i> <i>DV 110 kV br.117/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 35 i</i> <i>DV 110kV br.1247 TS Beograd 2 – TS Beograd 22</i> <i>DV 110 kV br.130/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 21</i>	P-1542-IDR
		jun 2025.
	IDEJNO REŠENJE	Rev. 2

**0.9. SPISAK KATASTARSKIH PARCELA NA KOJIMA SE NALAZE NOVI STUBOVI PREDMETNIH DALEKOVODA, SPISAK KATASTARSKIH PARCELA U ZAŠTITNOM POJASU DALEKOVODA U NOVONASTALIM ZATEZNIM POLJIMA I SPISAK KATASTARSKIH PARCELA NA KOJIMA SE NALAZE POSTOJEĆI STUBOVI PREDMETNIH DALEKOVODA KOJI SE UKLANJAJU**

**Spisak katastarskih parcela u zaštitnom pojasu dalekovoda u novonastalim zateznim poljima**

**DV 2x110 kV br.1211AB TS Beograd 2 – TS Beograd 38**

**KO Čukarica**

12591/161, 30183, 12589/1, 12589/5, 12591/135, 12591/136, 12591/133, 12591/46, 12591/132, 30116, 30115, 12785/125, 12785/76, 12785/74, 3403/6, 11/1.

**DV 110 kV br.117/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 35 i  
DV 110kV br.1247 TS Beograd 2 – TS Beograd 22**

**KO Čukarica**

30183, 12591/161, 12591/135, 12591/137, 12591/134, 12591/66, 12591/49, 12591/67, 12591/50, 12591/62, 12591/68, 12592/6, 12592/4, 12591/46, 12591/141, 12591/51, 12591/52, 12591/139, 12591/54, 12591/53, 12591/81, 12591/163, 12591/56, 11912/11, 11912/10, 11913, 11914/4, 11914/5, 11915/4, 11915/5, 11916/16, 11916/26, 11916/25, 11916/7, 11924/30, 11924/19, 12588/10, 12588/6, 12588/8, 12591/88, 12591/89, 11933/30, 12588/11, 12587/12, 12588/12, 12587/4, 12588/13, 12587/13, 12588/2, 11967/2, 11967/1, 12587/2, 12586/12, 12586/14, 12586/46, 12586/48, 12586/49, 12586/47, 12588/4, 12586/51, 12586/52, 12586/54, 12586/50, 12322/22, 12547/3, 12583/16, 12583/17, 12547/2, 12571/6, 12547/1.


**DV 110 kV br.130/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 21**

**KO Čukarica**

30183, 12591/161, 12591/135, 12589/6, 12589/3, 12591/11, 12591/6, 12591/137, 12591/66, 12591/49, 12591/50, 12591/67, 12591/46, 12591/62, 12592/2, 12592/6, 12592/4, 12591/71, 12591/72, 12591/68, 12592/7, 12592/8, 12591/52, 12592/5, 12591/54, 12591/51, 12591/53, 12591/81, 12591/163, 12591/56, 12591/57, 12591/88, 12591/89, 12587/12, 12587/4, 12587/13, 12586/44, 12586/42, 12586/43, 12586/40, 12586/41, 12586/38, 12586/36, 12586/34, 12586/32, 12586/30, 12586/39, 12586/37, 12586/35, 12586/33, 12586/31, 12586/47, 12586/45, 12586/19, 12586/21, 12586/23, 12586/24, 12586/25, 12586/26, 12586/27, 12586/28, 12586/54, 12586/56, 12586/58, 12586/60, 12586/62, 12586/64, 12586/66, 12586/11, 12586/53, 12586/55, 12586/57, 12586/59, 12586/61, 12586/63, 12586/65, 12322/22, 12322/15, 12583/16, 12583/19, 12583/21, 12583/23, 12583/25, 12583/27, 12583/29, 12583/31, 12583/33, 12583/35, 12583/37, 12583/39, 12583/41, 12583/17, 12583/20, 12583/22, 12583/24, 12583/26, 12583/28, 12583/30, 12583/32, 12583/34, 12583/36, 12583/38, 12583/40, 12583/18, 12571/7, 12571/9, 12571/11, 12571/13, 12571/6, 12571/8, 12571/10, 12571/12.

Napomena:

Brojevi katastarskih parcela u zaštitnom pojasu dalekovoda ( $\pm 30$  m od ose dalekovoda)

 <b>Kodar</b>	DV 2x110 kV br.1211AB TS Beograd 2 – TS Beograd 38 DV 110 kV br.117/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 35 i DV 110kV br.1247 TS Beograd 2 – TS Beograd 22 DV 110 kV br.130/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 21	P-1542-IDR jun 2025.
	IDEJNO REŠENJE	Rev. 2

**Spisak katastarskih parcela na kojima se nalaze novi stubovi predmetnih dalekovoda**

<b>DV 2x110 kV br.1211AB TS Beograd 2 – TS Beograd 38</b>	
St.br.2n	12591/135 KO Čukarica
St.br.3n	12591/135 KO Čukarica
<b>DV 110 kV br.117/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 35 i DV 110kV br.1247 TS Beograd 2 – TS Beograd 22</b>	
St.br.131zn	12591/137 KO Čukarica
St.br.130zn	12591/163 KO Čukarica
St.br.129zn	12588/11 KO Čukarica
<b>DV 110 kV br.130/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 21</b>	
St.br.1n	12591/137, 12591/66, 12591/135 KO Čukarica
St.br.2n	12591/56 KO Čukarica

**Spisak katastarskih parcela na kojima se nalaze postojeći stubovi predmetnih dalekovoda koji se uklanjaju**

<b>DV 2x110 kV br.1211AB TS Beograd 2 – TS Beograd 38</b>	
St.br.2	12591/46, 12591/132, 12591/135 KO Čukarica
St.br.3	12591/132 KO Čukarica
<b>DV 110 kV br.117/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 35 i DV 110kV br.1247 TS Beograd 2 – TS Beograd 22</b>	
St.br.131z	12591/137 KO Čukarica
St.br.130z	12591/81 KO Čukarica
St.br.129z	12588/11 KO Čukarica
<b>DV 110 kV br.130/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 21</b>	
St.br.1	12591/137 KO Čukarica
St.br.2	12591/56 KO Čukarica

Glavni projektant:

*Dešić Jelena*

Jelena Dešić, dipl.inž.el.  
351 0529 16

	<i>DV 2x110 kV br.1211AB TS Beograd 2 – TS Beograd 38</i> <i>DV 110 kV br.117/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 35 i</i> <i>DV 110kV br.1247 TS Beograd 2 – TS Beograd 22</i> <i>DV 110 kV br.130/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 21</i>	P-1542-IDR
		jun 2025.
 <b>Kodar</b>	IDEJNO REŠENJE	Rev. 2

## 0.10. PROJEKTNII ZADATAK



Деловодни број: 120-00-UTD-005-20/2024-001

11 8 -06- 2024

**ПРОЈЕКТНИ ЗАДАТАК**

за израду техничке документације за изградњу појединачних електропреносних стубова на ДВ 110 kV бр. 1211АБ ТС Београд 2 – ТС Београд 38, због укрштања са планираним саобраћајницама на локацији Макишко поље

**1. ОПШТИ ПОДАЦИ**

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| 1.1. Инвеститор:                  | АД „ЕЛЕКТРОМРЕЖА СРБИЈЕ“   |
| 1.2. Финансијер:                  | Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре (у складу са чланом 217. Закона о енергетици („Службени гласник РС”, бр. 45/14, 95/18 —др. закон, 40/21, 35/23 —др. закон и 62/23)) |
| 1.3. Назив инвестиционог објекта: | ДВ 110 kV бр.1211 ТС Београд 2 – ТС Београд 38   |
| 1.4. Број етапа:                  | Једна  |
| 1.5. Планирани почетак:           | 2024. године   |
| 1.6. Планирани завршетак:         | 2026. године   |
| 1.7. Разлог реконструкције:       | Укрштање далековода и планираних саобраћајница: Нова 1, Саобраћајница 1-1 и кружног тока на локацији Макишко поље.   |

**2. ПОДАЦИ О ДАЛЕКОВОДУ**

- |  |  |
|--|--|
| 2.1. Називни напон:  | 110 kV                                       |
| 2.2. Постојећа дужина основне трасе:                                     | 1,492 km                                     |
| 2.3. Затезна поља у којима се планирају радови:                          | од стуба бр. 1 до стуба бр. 4, дужине ~580 m |
| 2.4. Постојећи фазни проводници на деоници на којој се планирају радови: | Al/Č 240/40 mm <sup>2</sup>                  |
| 2.5. Постојећа заштитна ужад на деоници на којој се планирају радови:    | Al/Č 95/55 mm <sup>2</sup>                   |
| 2.6. Постојећи стубови на деоници на којој се планирају радови:          | „Буре“                                       |
| 2.7. Број система:   | Два  |
| 2.8. Број постојећих стубова предвиђених за демонтажу:                   | Два  |
| 2.9. Број нових стубова:   | Два  |

**3. ОБИМ РАДОВА**

Планом детаљне регулације дела Макишког поља, градска општина Чукарица (Службени лист Града Београда 153/20) планирана је изградња саобраћајнице у заштитном појасу ДВ бр. 1211АБ.

Како би се омогућила изградња планираних саобраћајница: Нова 1, дела Саобраћајнице 1-1 и кружног тока на локацији Макишко поље, као и усклађивање преносне мреже са Планом детаљне регулације дела Макишког поља, градска општина Чукарица, који се односи на делове ових саобраћајница чија се изградња планира, потребно је реконструисати ДВ 1211АБ. На далеководу је потребно урадити све неопходне радове тако да се омогући изградња планираних саобраћајница у складу са саобраћајно нивелационим решењем.

Ова етапа обухвата демонтажу и уклањање постојећих стубова број 2 и 3, као и изградњу нових стубова број 2п и 3п. Потребно је извршити демонтажу постојећих и монтажу нових проводника и заштитних ужади, уградњу нове изолације, спојне и овесне опреме на новим стубовима, као и презатезање и

довођење на пројектоване вредности постојећих проводника и заштитних ужади у новонасталим затезним пољима.

Сви наведени радови се планирају у складу са Закључком о прихватању Извештаја о усклађивању траса далековода 110 kV са планираним саобраћајницама на локацији Макишко поље, који је донела Влада на седници одржаној 5. априла 2024. године.

Све потребне радове извести у складу са техничким прописима и према техничкој документацији која треба да обради комплетан обим радова на реконструкцији далековода.

Пројектантским решењем предвидети неопходну демонтажу електро опреме и стубова далековода који нису предвиђени за даље коришћење.

Уважавати важећу техничку регулативу EMC АД и важеће техничке нормативе за изградњу надземних електроенергетских водова називног напона 1 kV до 400 kV.

## 4. ТЕХНИЧКИ ПОДАЦИ

### 4.1. Стубови

- 4.1.1. Предвидети челично-решеткасте стубове типа „Буре“ са врхом за два заштитна ужета, за тип проводника Al/Ће 240/40 mm<sup>2</sup>.

Предвидети заштиту од неовлашћеног пењања на стуб.

- 4.1.2. Материјал за стубове: челик, према SRPS EN 10025. Квалитет челика минимално S 355 за појасне штапове и дијагонале, а S 235 за чворне лимове.

- 4.1.3. Спајање делова конструкције стуба извести завртњима према SRPS EN ISO 898-1.

- 4.1.4. За заштиту од корозије предвидети топло цинковање и фарбање - DUPLEX систем RAL 6021 (према SRPS EN 50341-1, SRPS EN ISO 1460 и 1461).

- 4.1.5. Систем пењања на стуб: предвидети уградњу мердевина у симетрали x-осе стуба гледано у смеру далековода. Мердевине уградити од висине ~3 m изнад нивоа земљишта до врха стуба. На мердевинама предвидети заштиту од неовлашћеног пењања и монтажу челичне сајле (или другог система) за прихват противпадне опреме при пењању на стуб.

- 4.1.6. Предвидети уградњу типски испитаних стубова, испитаних у складу са IEC 60652 или типских стубова 110 kV примењених у мрежи EMC АД који су у експлоатацији десет и више година, а без деформација насталих у редовном раду, чиме се могу сматрати испитаним на пројектована оптерећења.

У доњем делу стуба челично-решеткастих стубова предвидети специјалне "антивандал" завртње до висине од око 5m изнад тла, осим на подвезицама у којима се остварује наставак појасних елемената.

Пројектном документацијом далековода дефинисати максимална одступања вертикалности стубова у неоптерећеном и оптерећеном стању..

- 4.1.7. Имајући у виду да ће у околини стубова бити велика фреквенција тешких радних машина, око нових стубова предвидети постављање префабрикованих бетонских заштитних ограда, како би се спречило оштећење челичне конструкције и рушење стуба.

### 4.2. Темељи

- 4.2.1. Геомеханичке особине тла за темељење стуба предвидети према геолошком извештају и Елаборату о геотехничким условима изградње, израђеним на основу геоистражних радова.

- 4.2.2. Предвидети фундирање у складу са Елаборатом о извршеним геоистражним радовима.

- 4.2.3. Снимити микролокацију сваког стубног места. На равном терену предвидети надвишење горње ивице темеља од 0,55 m у односу на околну тло.

Предвидети нагиб горње површине темеља и премазивање одговарајућим водоотпорним материјалом.

Извршити планирање земљишта у околини стубног места.



**4.3. Уземљење стубова**

- 4.3.1. За уземљење стубова предвидети округли поцинковани челик, минимално  $\varnothing 10 \text{ mm}$ .
- 4.3.2. Отпорност уземљења до  $15 \text{ } \Omega$  (импулсна) у најнеповољнијим условима у тлу (одговара вероватноћи 91% за струју грома  $\leq 30 \text{ kA}$ ).
- 4.3.3. За прикључак уземљења на конструкцију предвидети стезаљку са завртњем. Водити рачуна да је стезаљка приступачна за одвајање уземљивача од конструкције стуба, по могућству са унутрашње стране појасника.
- 4.3.4. Предвидети уземљивач са по једним прстеном око сваког АБ-темеља и једним заједничким прстеном.
- Предвидети додатне мере на систему уземљења стуба у случају непосредне близине стамбених или сличних објеката.

**4.4. Проводници -**

- 4.4.1. Применити један проводник по фази типа 243-AL1/39-ST1A (Al/Ће  $240/40 \text{ mm}^2$ ) у свему према SRPS EN 50182.
- 4.4.2. Максимално радно напрезање проводника одабрати у складу са прописима имајући у виду укрштања и заштиту проводника од вибрација, као и у складу са пројектованим оптерећењем стубова.
- 4.4.3. Предвидети компензацију нееластичног издужења проводника у току експлоатационог века температурном компензацијом или на други начин (предзатезањем ужета).
- Предвидети примену проводника са замашћеним само челичним језгром у складу са EN 50326.
- Потребно је предвидети презатезање постојећих проводника у затезним пољима од стуба бр. 1 до новог стуба бр 2n и од новог стуба бр. 3n до стуба бр. 4, и њихову санацију уколико се током презатезања уоче оштећења на истима. У овим затезним пољима угибе довести на пројектоване вредности.

**4.5. Заштитно уже**

- 4.5.1. Предвидети два заштитна ужета одговарајућа са становишта прорачунатих вредности струја кратког споја.
- 4.5.2. Максимално радно напрезање одабрати у складу са прописима, узимајући у обзир да је коефицијент сигурности:  $K_{\text{сиг зу}} \geq K_{\text{сиг пров}}$ .
- 4.5.3. Предвидети компензацију нееластичног издужења заштитног ужета у току експлоатационог века температурном компензацијом или на други начин (предзатезањем ужета).
- Ускладити угиб заштитног ужета са пројектованим угибом фазних проводника у погледу сигурносног размака и угла заштите.
- Предвидети настављање постојећег и новог заштитног ужета.

**4.6. Изолација**

- 4.6.1. Предвидети изолацију за директно уземљену мрежу и следеће степене изолованости:
- Максимални погонски напон  $123 \text{ kV}$ ;
  - Подносиви склопни пренапон  $185 \text{ kV}$ ;
  - Подносиви атмосферски пренапон  $450 \text{ kV}$ .
- 4.6.2. Предвидети стаклене капасте или штапне порцеланске изолаторе минималне преломне силе  $120 \text{ kN}$  у складу са меродавним IEC стандардом.
- 4.6.3. Предвидети изолацију са струјном стазом за минимално II степен загађења ваздуха тј.  $20 \text{ mm/kV}$ .
- 4.6.4. Предвидети одговарајућу заштитну арматуру типски испитану са изолаторским ланцима, у складу са ИС-ЕМС 125 „Координација изолације у мрежама високог напона“ и меродавним IEC стандардом.

#### 4.7. Спојна опрема

- 4.7.1. Начин прихватања изолаторских ланаца на конзолу стуба извести преко заставице. Предвидети заштитну арматуру за смањење короне и заштиту од прескока.
- 4.7.2. Начин прихватања проводника на затезном стубу је преко затезне компресионе стезаљке.
- 4.7.3. По могућству избећи настављање проводника и заштитног ужета у распону. У супротном предвидети настављање компресионом спојницом. Предвидети спојну опрему за проводник Al/Ће 240/40 mm<sup>2</sup>.

#### 4.8. Заштита од вибрација

- 4.8.1. Предвидети монтажу пригушивача вибрација типа „Stockbridge“ на фазним проводницима и заштитном ужету у новим затезним пољима.
- 4.8.2. У тендерској документацији за набавку опреме, наручилац треба да захтева од испоручиоца опреме израду Елабората за прорачун одређивања броја пригушивача и упутство за монтажу пригушивача вибрација на фазном проводнику и заштитном ужету, према стварним условима на траси далековода.
- 4.8.3. Користити погонско искуства о вибрацијама са постојећег далековода бр. 1211АБ.

### 5. КЛИМАТСКИ УСЛОВИ

- 5.1. Прибавити податке и мишљење РХМЗ-а Србије. Уколико РХМЗ не располаже подацима, користити податке и искуства из експлоатације далековода у близини уважавајући минималне вредности параметара:
- Притисак ветра - 75 daN/m<sup>2</sup>,
  - Додатно оптерећење - 1,6 x основно додатно оптерећење (daN/m).
- 5.2. Потребно је да пројектант уради анализу предложених полазних параметара и у складу са специфичним климатским условима на одабраној траси, редефинише или потврди вредности. Обезбедити сагласност стручних служби ЕМС-а на параметре. Користити искуства са постојећег далековода бр. 1211АБ и осталих далековода у околини.

### 6. УКЛАПАЊЕ ДАЛЕКОВОДА У ОКОЛИНУ

- 6.1. Ускладити однос далековода, објеката и околине у складу са свим важећим законским и техничким прописима. Сва укрштања обрадити у складу са "Правилником о техничким нормативима за изградњу надземних електроенергетских водова називног напона од 1 kV до 400 kV" и у складу са техничким условима носилаца јавних овлашћења.
- 6.2. Висине стубова и редослед фаза предвидети тако да јачина електричног поља, у зонама које нису дефинисане као зоне повећане осетљивости, не прелази 5 kV/m, односно јачина магнетске индукције не прелази 100 µT, док у зонама повећане осетљивости јачина електричног поља не прелази 2 kV/m, односно јачина магнетске индукције не прелази 40 µT.
- 6.3. Максимално скратити застој на предметном ДВ-у и укрштајним електро-водовима и ТК-водовима као и ометање саобраћаја.
- 6.5. Предвидети проверу индуктивног утицаја на ТК-линије, металне цевоводе и сличне објекте ако постоје на траси и изношење потенцијала на металне инсталације у близини стубова.
- 6.6. Стубна места лоцирати у складу са пројектантским решењем.

### 7. ОСТАЛИ ЗАХТЕВИ

- 7.1. У затезним пољима која су предмет реконструкције далековод пројектовати за температуру проводника +80°C. Предвидети резерву у средини распона од 2.0 m. За остатак трасе примењује се максимална температура проводника према Главном пројекту изградње и адаптације далековода од +40°C.
- 7.2. На новим стубовима предвидети опоменске таблице, таблице за ознаку система, таблице за уочавање из ваздуха и таблице за ознаке фаза. Извршити обележавање далековода у складу



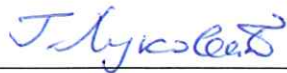
- са условима Директората цивилног ваздухопловства Републике Србије и других носиоца јавних овлашћења.
- Нумерисање стубова извршити према ИС-ЕМС:201 Интерни стандард за обележавање водова 400, 220 и 110 kV у ЕЕС Републике Србије.
- 7.3. Урадити пројекат изведеног објекта у папирној и електронској форми, уз снимање угиба и проверу сигурносних висина за деоницу далековода на којој се изводе радови.
- Урадити микропројекат далековода у електронској форми и папирној форми (пинтекс платно) за деоницу далековода на којој се изводе радови.
- 7.4. Предвидети уклањање и транспорт демонтираних темеља, стубова и опреме у складу са Упутством о поступању са демонтираном опремом са објекта преносног система Акционарског друштва "Електроурежа Србије" Београд. Потребно је да комисије које у складу са Упутством о поступању са демонтираном опремом дају предлог за категоризацију материјала као и отуђење отпада, своје активности заврше пре израде тендерске документације, односно потребно је да се створи могућност да се у току извођења радова демотирана опрема одвезе на место где надлежни РЦО одреди или евентуално на депонију.
- 7.5. Техничком документацијом обрадити и начин извођења радова тако да време искључења далековода 110 kV бр. 1211АБ са мреже буде минимално.
- При изради пројектно-техничке документације користити документацију постојећих далековода 110 kV бр. 1211АБ.
- 7.6. При изради пројектно-техничке документације користити документацију постојећих далековода 110 kV бр. 1211АБ и Елаборат измештања далековода 110 kV у зони планираних саобраћајница на локацији Макишко поље (I фаза).

**ПРИЛОЗИ:**

1. Извод из основне техничке документације ДВ 1211АБ
  2. Ситуација траса далековода ДВ 110 kV испред ТС Београд 2
  3. Ситуација трасе далековода укрштања ДВ 110 kV бр. 1211АБ са новим саобраћајницама
  4. Шематски приказ распореда фаза на ДВ 1211АБ
  5. Расподела струје једнофазног кратког споја дуж 1211АБ
- Закључак о прихватању Извештаја о усклађивању траса далековода 110 kV са планираним саобраћајницама на локацији Макишко поље, који је донела Влада на седници одржаној 5. априла 2024. године
- 6.

Пројектни задатак је усвојен на седници бр.4/2024 Стручног панела за пројектно-техничку документацију Техничког савета ЕМС АД одржаној дана 23.05.2024.године у Београду.

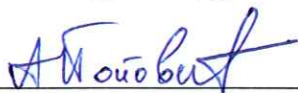
Предлагачи пројектног задатка:



Гордана Луковић, дипл.инж.ел.



Бранко Перунич, дипл.инж.ел



Александар Д. Поповић, дипл.инж.ел



Жељко Торлак, дипл.инж.ел

Председајући Стручног панела а  
пројектно-техничку документацију ЕМС АД:


Славица Ребрић, дипл.инж.ел.

Прилог бр.1: Извод из основне техничке документације ДВ 1211АБ

**Dalekovod: DV 1211A TS BEOGRAD 2 - TS BEOGRAD 38**

Pogonski napon: 110 kV

A1. Ukupna dužina (km):	1,492		
A2. Ukupan broj stubova:	10		
A3. Godina izgradnje:	1990		
Godine rekonstrukcije:			
Godine montaže OPGW:			
A4. Vlasnik (pogon):	Beograd	Dužina (km): 1,492	Dužina (km):
A5. Održava (pogon):	Beograd		
A6. Fazni provodnik:			
AL/C 240/40 (1)	Dužina (km): 1,492		
A7. Zaštitno uže:			
Desna	AL/C 95/55	Dužina (km): 1,492	
Leva	AL/C 95/55	Dužina (km): 1,492	
Srednja	AL/C 95/55	Dužina (km): 0,048	
A8. Uzemljivač:			
Sipka fezn fi 10 mm	Broj Stubova: 10		
A9. Osnovna izolacija:			
U120BS	Broj Stubova: 10		
A10. Oblik i materijal stubova:			
Bure (konzole 2x3)	Čelični stub	Broj Stubova: 10	
A11. Dodatno opterećenje:			
1.6x0.18 vd daN/m)	Dužina (km): 1,492		
A12. Pritisak vetra:			
75 daN/m2 (Faza: 75)	Dužina (km): 1,492		
A13. Na zajedničkim stubovima sa DV:			
DV 1211B TS BEOGRAD 2 - TS BEOGRAD 38	Zaj. duž. (km): 1,444	Od stuba: 1	Do stuba: 10
A14. Srednji raspon (m):	135,636	Maksimalni raspon (m):	255
A15. Nosećih stubova:	0	Zateznih stubova:	10
A16. Nadmorska visina na trasi (m):	Min: 71,70	Max:	122,71
A17. Paralelan sa DV:			
A18. Električni parametri:			
Direktna rezistansa ( Ω)	Rd = 0,18		
Direktna reaktansa ( Ω)	Xd = 0,58		
Nulta rezistansa ( Ω)	R0 = 0,4		
Nulta reaktansa ( Ω)	X0 = 1,237		
Direktna susceptansa ( μS)	Bd = 4,17		
Nulta susceptansa ( μS)	B0 = 1,75		
Međusobna rezistansa ( Ω)	R00 = 0.22		
Međusobna reaktansa ( Ω)	X00 = 0.54		

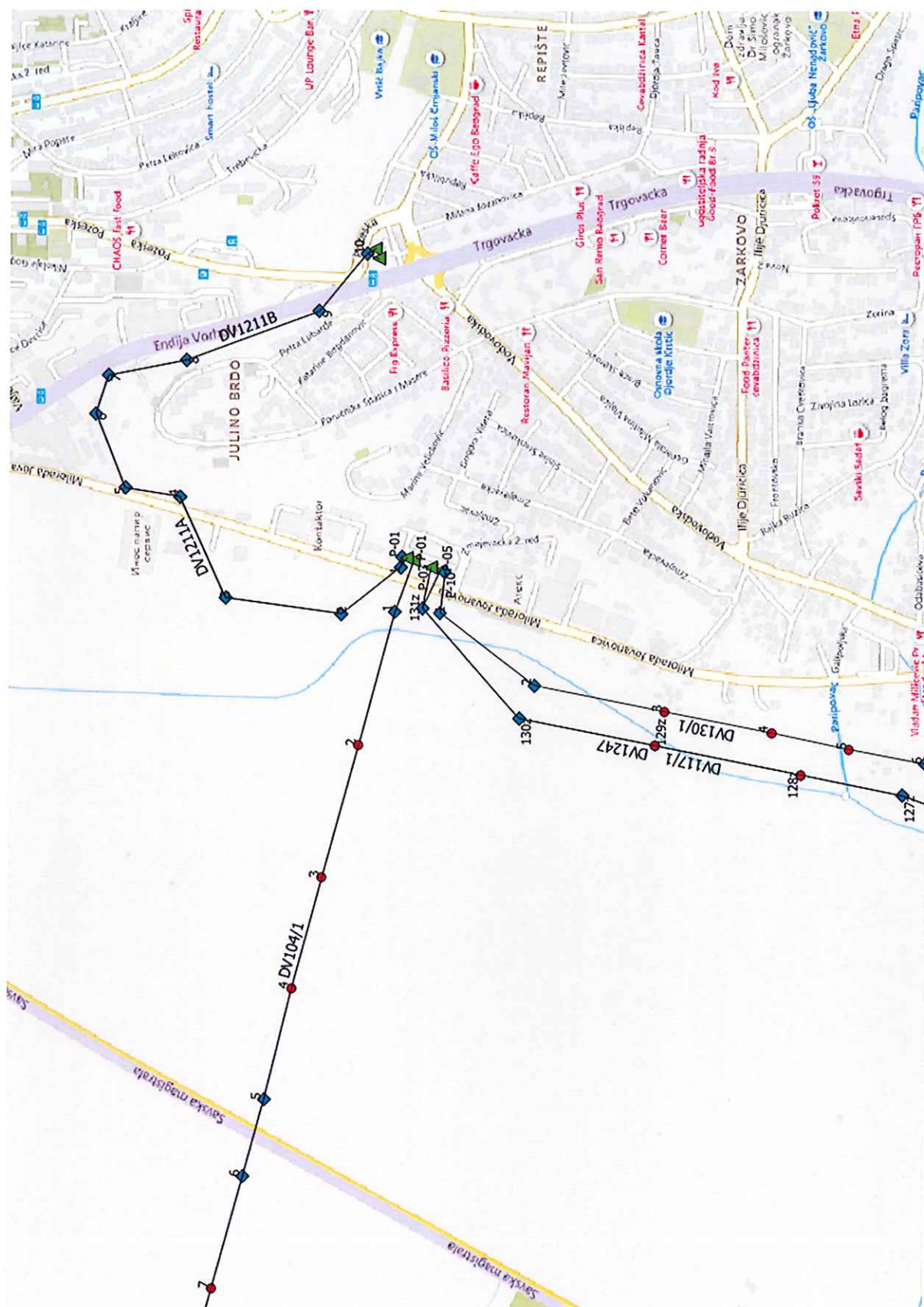


## Dalekovod: DV 1211B TS BEOGRAD 2 - TS BEOGRAD 38

Pogonski napon: 110 kV

A1. Ukupna dužina (km):	1,491		
A2. Ukupan broj stubova:	10		
A3. Godina izgradnje:	1990		
Godine rekonstrukcije:			
Godine montaže OPGW:			
A4. Vlasnik (pogon):	Beograd	Dužina (km): 1,491	Dužina (km):
A5. Održava (pogon):	Beograd		
A6. Fazni provodnik:			
AL/C 240/40 (1)	Dužina (km): 1,491		
A7. Zaštitno uže:			
Desna	AL/C 95/55	Dužina (km): 1,492	
Leva	AL/C 95/55	Dužina (km): 1,492	
Srednja	AL/C 95/55	Dužina (km): 0,048	
A8. Uzemljivač:			
Sipka fezn fi 10 mm	Broj Stubova: 10		
A9. Osnovna izolacija:			
U120BS	Broj Stubova: 10		
A10. Oblik i materijal stubova:			
Bure (konzole 2x3)	Čelični stub	Broj Stubova: 10	
A11. Dodatno opterećenje:			
1.6x0.18 vd daN/m)	Dužina (km): 1,491		
A12. Pritisak vetra:			
75 daN/m2 (Faza: 75)	Dužina (km): 1,491		
A13. Na zajedničkim stubovima sa DV:			
DV 1211A TS BEOGRAD 2 - TS BEOGRAD 38	Zaj. duž. (km): 1,444	Od stuba: 1	Do stuba: 10
A14. Srednji raspon (m):	135,545	Maksimalni raspon (m):	255
A15. Nosećih stubova:	0	Zateznih stubova:	10
A16. Nadmorska visina na trasi (m):	Min: 71,70	Max:	122,71
A17. Paralelan sa DV:			
A18. Električni parametri:			
Direktna rezistansa ( $\Omega$ )	Rd = 0,18		
Direktna reaktansa ( $\Omega$ )	Xd = 0,58		
Nulta rezistansa ( $\Omega$ )	R0 = 0,4		
Nulta reaktansa ( $\Omega$ )	X0 = 1,237		
Direktna susceptansa ( $\mu$ S )	Bd = 4,17		
Nulta susceptansa ( $\mu$ S )	B0 = 1,76		
Međusobna rezistansa ( $\Omega$ )	R00 = 0.22		
Međusobna reaktansa ( $\Omega$ )	X00 = 0.54		

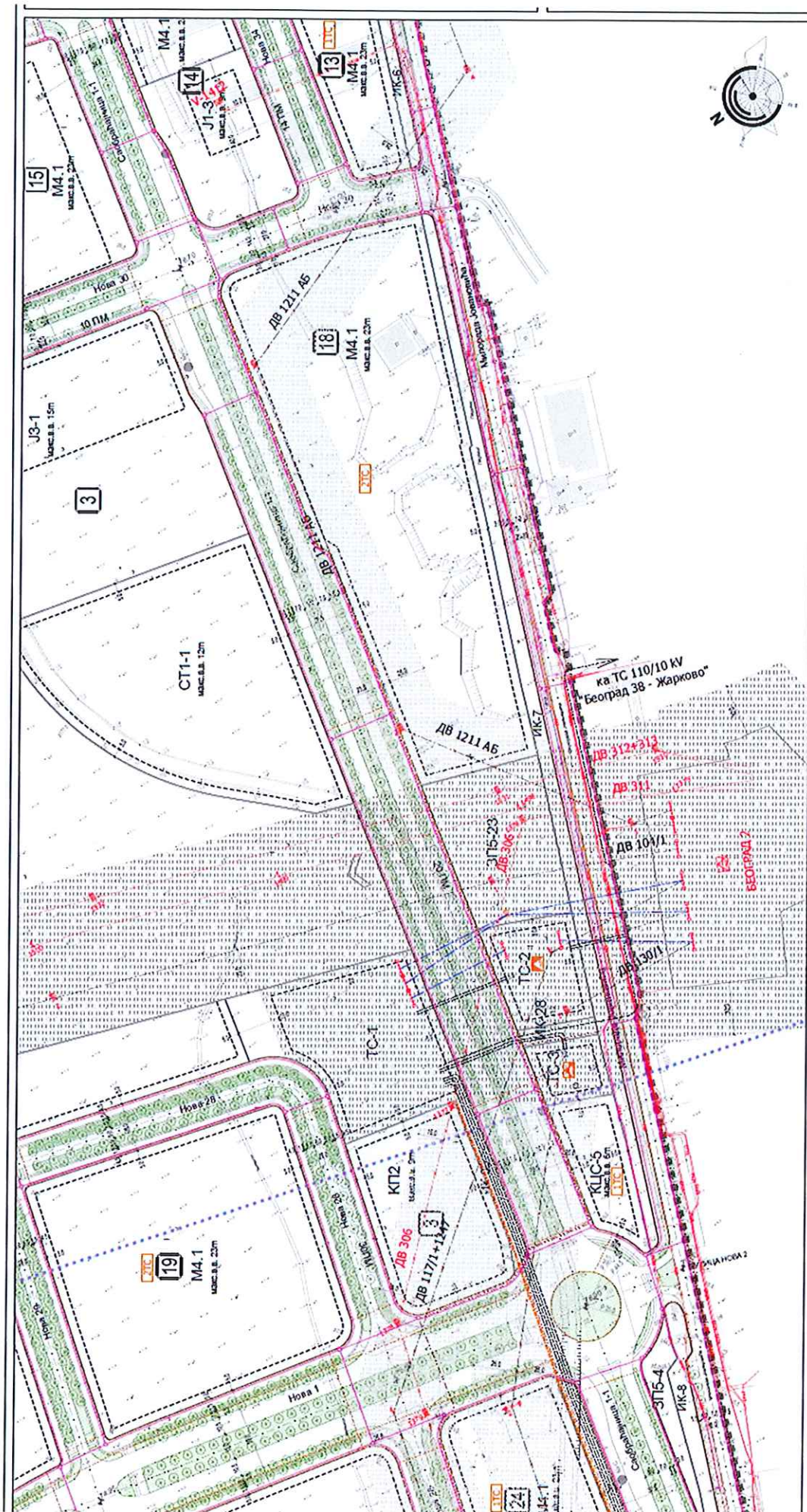
Прилог бр.2: Ситуација траса далековода ДВ 110 kV испред ТС Београд 2



мај 2024.год.



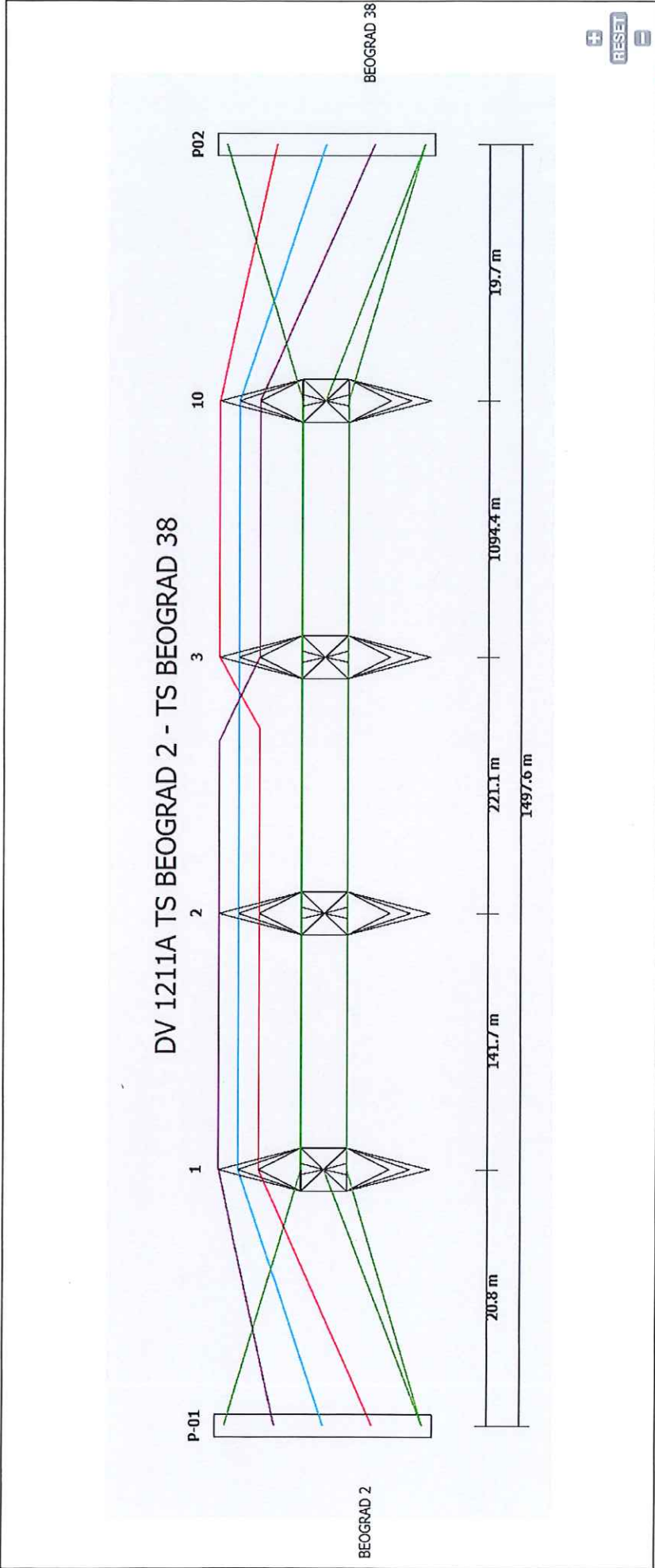
Прилог бр.3 Ситуација трасе далековода укрштања ДВ 1211АБ са новим саобраћајницама





Прилог бр.4: Шематски приказ распореда фаза на ДВ 1211АБ

Šematski prikaz rasporeda faza



**Напомена:** Обавеза пројектанта је да пре израде пројектно-техничке документације прибави акурне податке о распореду фаза, оверене од стране надлежног Регионалног центра одржавања ЕМС АД.

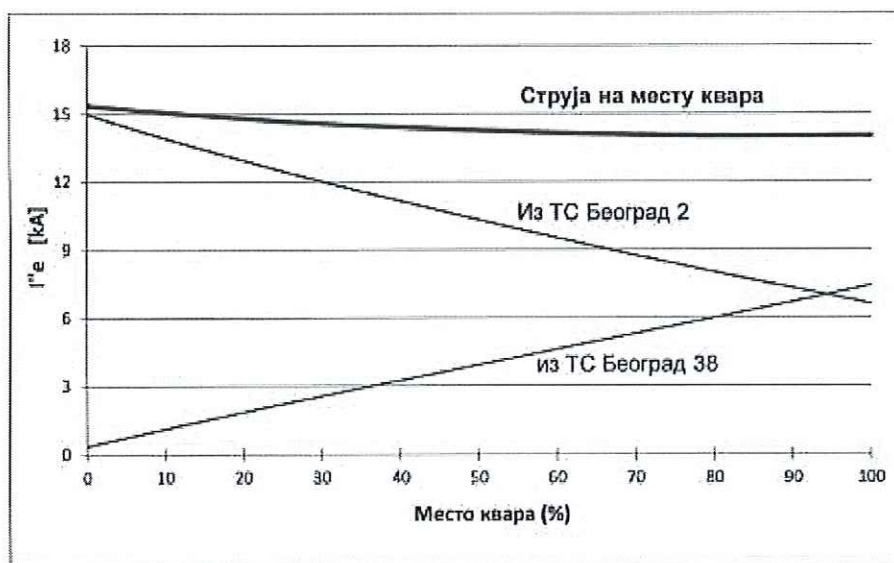
## Прилог 5. Расподела струје једнофазног кратког споја дуж ДВ 1211АБ

Акционарско друштво "Електромержа Србије"  
Дирекција за Развој, Центар за развој преносног система  
Београд, 6. 6. 2024. године

Расподела субтранзијентне струје  
једнофазног кратког споја дуж далековода  
ДВ 110 kV бр. 1211АБ ТС Београд 2 - ТС Београд 38  
за перспективно стање мреже (2032. године)

L=1,5 km

Место квара у % дужине вода од ТС Београд 2	Субтранзијентна струја на месту једнофазног квара [kA]	Компонента струје једнофазног квара из ТС Београд 2 [kA]	Компонента струје једнофазног квара из ТС Београд 38 [kA]
0	15.35	14.99	0.37
10	15.05	13.93	1.12
20	14.79	12.94	1.85
30	14.58	12.02	2.56
40	14.40	11.14	3.26
50	14.26	10.31	3.94
60	14.15	9.52	4.63
70	14.07	8.76	5.31
80	14.03	8.02	6.01
90	14.01	7.31	6.71
100	14.03	6.61	7.42



Прорачун за перспективно стање 2032. године урађен је узимајући у обзир тренутно расположиве податке о генераторима и напонски коефицијент 1,1. ДВ 110 kV бр. 130/1, 1247 и 117/1 су уведени у ПРП Београд 53, а делови између ТС Београд 2 и ПРП Београд 53 су реконструисани у кабловски вод пресека 1000 mm<sup>2</sup>. Спојно поље у ТС Београд 2 је укључено, док је спојно поље у ПРП Београд 53 искључено.

*Јелена Чакаревић*  
Јелена Чакаревић  
маст. инж. ел. и рачунар.

**Прилог 6.** Закључак о прихватању Извештаја о усклађивању траса далековода 110 kV са планираним саобраћајницама на локацији Макишко поље, који је донела Влада на седници одржаној 5. априла 2024. године

На основу члана 17. став 1. и члана 43. став 3. Закона о Влади („Службени гласник РС”, 55/05, 71/05 - исправка, 101/07, 65/08, 16/11, 68/12 - УС, 72/12, 7/14 - УС, 44/14 и 30/18 - др. закон), на предлог Министарства рударства и енергетике,

Влада доноси

### ЗАКЉУЧАК

1. Прихвата се Извештај о усклађивању траса далековода 110kV са планираним саобраћајницама на локацији Макишко поље, који је саставни део овог закључка.

2. Препоручује се Акционарском друштву „Електроурежа Србије” Београд, као инвеститору и управљачу електроенергетских објеката и Министарству грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, као финансијеру пројекта планираних саобраћајница и усклађивања траса далековода, да ради реализације извештаја из тачке 1. овог закључка, предузму све неопходне активности и своја међусобна права и обавезе уреде закључивањем уговора.

3. Овај закључак, ради реализације, доставити Министарству рударства и енергетике, које ће примерак овог закључка доставити Акционарском друштву „Електроурежа Србије”, Београд, Министарству грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, као и граду Београду - Дирекцији за изградњу града Београда.

05 Број: 312-2862/2024-1

У Београду, 5. априла 2024. године

В Л А Д А

Тачност преписа оверава  
ГЕНЕРАЛНИ СЕКРЕТАР

ПРВИ ПОТПРЕДСЕДНИК ВЛАДЕ



Ивица Дачић, с.р.



Акционарско друштво „Електромержа  
Србије“

Београд, Кнеза Милоша 11

Клас. ознака:

544-00-000-8/2024-044

Министарство рударства и енергетике  
Краља Милана 36  
Београд

**Предмет:** Извештај о усклађивању траса далековода 110kV са планираним саобраћајницама на локацији Макишко поље

Дирекција за грађевинско земљиште и изградњу Београда Ј.П., обратила се Министарству рударства и енергетике, Иницијативом за измештање далековода преносног система којима управља Акционарско друштво „Електромержа Србије“ Београд на локацији Макишко поље, дописом број 13387/6 -01 од 22.03.2024. године, која је достављена ЕМС АД на изјашњење.

Акционарско друштво „Електромержа Србије“ Београд је извршило анализу предметног дописа и утврђено је да је у току издавања услова за потребе израде планске документације, а затим и услова за потребе издавања локацијских услова за изградњу саобраћајница Нова 1, Нова 1-1 и кружног тока на локацији Макишко поље констатовано да постоји колизија између објеката за које се траже услови и постојећих далековода.

Далеководи који се једним својим делом укрштају са предметном саобраћајницом су:

1. 110 kV бр. 104/1 ТС Београд 2 – ТС Београд 32,
2. 110 kV бр. 130/1 ТС Београд 2 – ТС Београд 21,
3. 2x110 kV бр. 117/1 ТС Београд 2 – ТС Београд 35 и бр. 1247 ТС Београд 2 – ТС Београд 22,
4. 2x110 kV бр. 1211АБ ТС Београд 2 – ТС Београд 38.

Предметни далеководи су сагласно члану 97. Закона о енергетици („Службени гласник РС“, бр. 45/14, 95/18 – др. закон, 40/21, 35/23 – др. закон и 62/23) део преносног система којим управља ЕМС АД као оператор преносног система.

Да би се извело усклађивање предметних далековода и планираних саобраћајница потребно је извођење радова на далеководима ЕМС АД у две фазе и то:

#### 1. Прва фаза

Како би се обезбедили услови за рад на изградњи саобраћајница испод постојећих 110 kV ДВ, првом фазом радова предвиђено је:

- адаптација постојећег ДВ бр. 104/1 – обухвата појачање изолације и замену проводника, ово је и коначна фаза радова на овом ДВ,
- реконструкција постојећег ДВ бр. 1211 АВ (двосистемски вод) обухвата измештање два стуба (стубна места бр. 2 и 3) са уградњом нових проводника заштитне ужади и изолаторских ланаца, ово је и коначна фаза радова на овом ДВ,
- привремена реконструкција постојећег ДВ бр. 130/1 обухвата измештање два стуба (стубна места бр. 1 и 2) са уградњом нових проводника заштитне ужади и изолаторских ланаца,
- привремена реконструкција постојећег ДВ бр. 1247+117/1 (двосистемски вод) обухвата измештање два стуба (стубна места бр. 1 и 2) са уградњом нових проводника заштитне ужади и изолаторских ланаца.

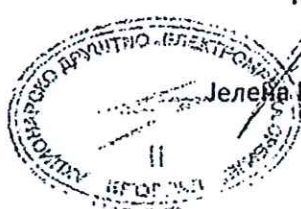
## 2. Друга фаза:

Потребно је да се паралелно са изградњом саобраћајнице, а као трајно решење, каблирају деонице надземних далековада 110 kV бр. 130/1 и 117/1+1247 (двосистемски вод) до стубног места бр. 2 гледајући од ТС Београд 2, кроз кабловску галерију/кабловски ров, како касније током даљег уређења простора у оквиру Макишког поља не би дошло до накнадног раскопавања нових саобраћајница.

У реализацији усклађивања далековада - за обе фазе, ЕМС АД је инвеститор, а финансијер је Република Србија – Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, у складу са чланом 217. Закона о енергетици („Службени гласник РС“, бр. 45/14, 95/18 – др. закон, 40/21, 35/23 – др. закон и 62/23).

С поштовањем,

Генерални директор



Јелена Матејић, дипл.екон.



Деловодни број: 120-00-UTD-005-23/2024-001

18-06-2024

## ПРОЈЕКТНИ ЗАДАТАК

за израду техничке документације за реконструкцију  
двосистемског ДВ 110 kV бр. 117/1 ТС Београд 2 – ТС Београд 35 и  
ДВ 110 kV бр. 1247 ТС Београд 2 – ТС Београд 22  
због укрштања са планираним саобраћајницама на локацији Макишко поље

## 1. ОПШТИ ПОДАЦИ

- 1.1. Инвеститор: АД „ЕЛЕКТРОМРЕЖА СРБИЈЕ“
- 1.2. Финансијер: Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре (у складу са чланом 217. Закона о енергетици („Службени гласник РС“, бр. 45/14, 95/18 —др. закон, 40/21, 35/23 —др. закон и 62/23))
- 1.3. Назив инвестиционог објекта: ДВ 110 kV бр.117/1 ТС Београд 2 – ТС Београд 35 и ДВ 110 kV бр. 1247 ТС Београд 2 – ТС Београд 22
- 1.4. Број етапа: Две
- 1.5. Планирани почетак I етапе: 2024. године
- 1.6. Планирани завршетак I етапе: 2026. године
- 1.7. Планирани завршетак II етапе: У зависности од изградње планираних саобраћајница
- 1.8. Разлог реконструкције: Укрштање далековода и планираних саобраћајница: Нова 1, Саобраћајница 1-1 и кружног тока на локацији Макишко поље.

## 2. ПОДАЦИ О ДАЛЕКОВОДИМА

- 2.1. Називни напон: 110 kV
- 2.2. Постојећа дужина основне трасе: 12,006 km - DV 117/1  
26,997 km - DV 1247
- 2.3. Затезна поља у којима се планирају радови: од ТС Београд 2 до стуба бр. 130z, дужине ~360 m
- 2.4. Постојећи фазни проводници на деоници на којој се планирају радови: Al/Ће 240/40 mm<sup>2</sup>
- 2.5. Постојећа заштитна ужад на деоници на којој се планирају радови: 2 x Ће III 35
- 2.6. Постојећи стубови на деоници на којој се планирају радови: бетонски типа Буре (конзоле 2x3)
- 2.7. Број система: Два
- 2.8. Број постојећих стубова предвиђених за демонтажу: Два
- 2.9. Број нових стубова: Према пројектантском сагледавању

## 3. ОБИМ РАДОВА

Планом детаљне регулације дела Макишког поља, градска општина Чукарица (Службени лист Града Београда 153/20) и Планом детаљне регулације насеља Савска и Језерска тераса, општина Чукарица („Службени лист Града Београда“, бр. 10/17) планирано је каблирање надземног двосистемског ДВ 110 kV бр. 117/1 ТС Београд 2 – ТС Београд 35 и ДВ 110 kV бр. 1247 ТС Београд 2 – ТС Београд 22 од ТС Београд 2 до одговарајућег стуба којим је предвиђен завршетак каблирања далековода кроз ПДР насеља Савска и Језерска тераса, општина Чукарица.

ПДР дела Макишког поља, градска општина Чукарица предвиђа изградњу ПРП Београд 53 (Беле Воде) за потребе прикључења Београдског метроа и изградње ТС 110/35 kV Беле Воде. Локација ПРП Београд 53 налази се на грађевинској парцели ТС-1 у прилогу 3. С обзиром да је у овом тренутку у току израда техничких услова према Уговору о изради Студије прикључења Линије 1 београдског метроа – ТС 110/35 kV Сајам, ТС 110/35 kV Карабурма, ТС 110/35 kV Беле Воде, ТС 110/35 kV Миријево и ТС 110/35 kV Бежанија- на преносни систем, и да још увек нису започети радови на изградњи ПРП Београд 53 (Беле Воде), пројектант треба да сагледа да ли је на парцели ТС-1 или у њеној близини потребно изградити кабловску шахту за увођење кабловских деоница ДВ 117/1 и ДВ 1247, односно ДВ 130/1, чије каблирање се такође планира због изградње наведених саобраћајница.

Планом детаљне регулације дела Макишког поља, градска општина Чукарица, за изградњу кабловских водова 110 kV предвиђено је следеће:

- дуж Саобраћајнице 1-1 обезбеђене сутрасе испод тротоарских површина и зелених површина у регулацији саобраћајнице. Због просторних ограничења на појединим деловима трасе планирана је кабловска галерија.
- за везу између ТС Београд 2 (парцела ТС-2) и ПРП Београд 53 (Беле Воде) (парцела ТС-1) обезбеђен је инфраструктурни коридор ИК-28.

Како би се омогућила изградња планираних саобраћајница: Нова 1, дела Саобраћајнице 1-1 и кружног тока на локацији Макишко поље, као и усклађивање преносне мреже са Планом детаљне регулације дела Макишког поља, градска општина Чукарица, који се односи на делове ових саобраћајница чија се изградња планира, потребно је реконструисати ДВ 117/1 и ДВ 1247, од ТС Београд 2 до стуба бр. 130z у две етапе и на следећи начин:

1. у I етапи је потребно урадити све неопходне радове на наведеним далеководима тако да се омогући изградња планираних саобраћајница у складу са саобраћајно нивелационим решењем.

Ова етапа обухвата демонтажу и уклањање постојећих стубова број 130z и 131z, као и изградњу одговарајућег броја нових стубова (у зависности од пројектантског сагледавања, при чему најближи стуб ка стубу бр. 129z, треба да буде специјални затезни стуб за прихват кабловских деоница које ће бити изграђене у II етапи). Потребно је извршити демонтажу постојећих и монтажу нових проводника и заштитних ужади, уградњу нове изолације, спојне и овесне опреме на новим стубовима, као и презатезање и довођење на пројектоване вредности постојећих проводника и заштитних ужади у новонасталим затезним пољима.

2. у II етапи је потребно урадити све неопходне радове на каблирању деоница наведених далековода, које су биле предмет радова у I етапи, у складу са синхрон-планом подземних инсталација ПДР дела Макишког поља, градска општина Чукарица.

Ова етапа се односи на каблирање далековода од ТС Београд 2 до новог специјалног затезног стуба стуба који ће бити постављен најближе постојећем стубу бр. 129z за потребе прихвата кабловске деонице.

Сви наведени радови се планирају у складу са Закључком о прихватању Извештаја о усклађивању траса далековода 110 kV са планираним саобраћајницама на локацији Макишко поље, који је донела Влада на седници одржаној 5. априла 2024. године.

Све потребне радове извести у складу са техничким прописима и према техничкој документацији која треба да обради комплетан обим радова на реконструкцији далековода.

Пројектантским решењем предвидети неопходну демонтажу електро опреме и стубова далековода који нису предвиђени за даље коришћење.

Уважавати важећу техничку регулативу ЕМС АД и важеће техничке нормативе за изградњу надземних електроенергетских водова називног напона 1 kV до 400 kV.



## I етапа

### 4. ТЕХНИЧКИ ПОДАЦИ

#### 4.1. Стубови

- 4.1.1. Предвидети челично-решеткасте стубове типа „Буре“ са врхом за два заштитна ужета, за тип проводника Al/Ће 240/40 mm<sup>2</sup>.

Нови стуб ка постојећем стубу бр. 129z изградити као специјални двосистемски затезни стуб, за прелазак кабловских водова у надземне.

На специјалном затезном стубу предвидети помоћне челичне конзоле (за кабловске завршнице, одводнике пренапона као и мерне трансформаторе и системе телекомуникација за потребе детекције места квара) и сервисне платформе.

Предвидети заштиту од неовлашћеног пењања на стуб.

- 4.1.2. Материјал за стубове: челик, према SRPS EN 10025. Квалитет челика минимално S 355 за појасне штапове и дијагонале, а S 235 за чворне лимове.

- 4.1.3. Спајање делова конструкције стуба извести завртњима према SRPS EN ISO 898-1.

- 4.1.4. За заштиту од корозије предвидети топло цинковање и фарбање - DUPLEX систем RAL 6021 (према SRPS EN 50341-1, SRPS EN ISO 1460 и 1461).

- 4.1.5. Систем пењања на стуб: предвидети уградњу мердевина у симетрали х-осе стуба гледано у смеру далековода. Мердевине уградити од висине ~3 m изнад нивоа земљишта до врха стуба. На мердевинама предвидети заштиту од неовлашћеног пењања и монтажу челичне сајле (или другог система) за прихват противпадне опреме при пењању на стуб.

- 4.1.6. Предвидети уградњу типски испитаних стубова, испитаних у складу са IEC 60652 (осим специјалног стуба) или типских стубова 110 kV примењених у мрежи ЕМС АД који су у експлоатацији десет и више година, а без деформација насталих у редовном раду, чиме се могу сматрати испитаним на пројектована оптерећења. Предвидети уградњу специјалног стуба. Уколико за потребну пројектовану висину не постоји специјални стуб, неопходно је допројектовати постојећи стуб.

У доњем делу стуба челично-решеткастих стубова предвидети специјалне "антивандал" завртње до висине од око 5m изнад тла, осим на подвезицама у којима се остварује наставак појасних елемената.

Пројектном документацијом далековода дефинисати максимална одступања вертикалности стубова у неоптерећеном и оптерећеном стању.

- 4.1.7. Имајући у виду да ће у околини стубова бити велика фреквенција тешких радних машина, око нових стубова предвидети постављање префабрикованих бетонских заштитних ограда, како би се спречило оштећење челичне конструкције и рушење стуба.

#### 4.2. Темељи

- 4.2.1. Геомеханичке особине тла за темељење стуба предвидети према геолошком извештају и Елаборату о геотехничким условима изградње, израђеним на основу геоистражних радова.

- 4.2.2. Предвидети фундирање у складу са Елаборатом о извршеним геоистражним радовима.

- 4.2.3. Снимити микролокацију сваког стубног места. На равном терену предвидети надвишење горње ивице темеља од 0,55 m у односу на околну тло.

Предвидети нагиб горње површине темеља и премазивање одговарајућим водоотпорним материјалом.

Извршити планирање земљишта у околини стубног места.

- 4.2.4. Предвидети специјални двосистемски затезни стуб за прелазак кабловских водова у надземне са армирано-бетонским рашчлањеним темељима, са надвишењем 0,55 m.

Предвидети употребу водонепропусне заштите на капама темеља.

На месту прелаза са подземног на надземни део предвидети темељну конструкцију за заштиту каблова која ће се испунити песком, а која ће бити у нивоу темељних стопа стуба.



#### 4.3. Уземљење стубова

- 4.3.1. За уземљење стубова предвидети округли поцинковани челик, минимално  $\varnothing 10 \text{ mm}$ .
- 4.3.2. Отпорност уземљења до  $15 \Omega$  (импулсна) у најнеповољнијим условима у тлу (одговара вероватноћи 91% за струју грома  $\leq 30 \text{ kA}$ ).
- 4.3.3. За прикључак уземљења на конструкцију предвидети стезаљку са завртњем. Водити рачуна да је стезаљка приступачна за одвајање уземљивача од конструкције стуба, по могућству са унутрашње стране појасника.
- 4.3.4. Предвидети уземљивач са по једним прстеном око сваког АБ-темеља и једним заједничким прстеном.
- Предвидети додатне мере на систему уземљења стуба у случају непосредне близине стамбених или сличних објеката.
- 4.3.5. Максималну вредност отпорности уземљења специјалног стуба одредити на основу анализе потенцијалног оштећења спољашњег плашта услед атмосферског пражњења.
- Уземљивач специјалног стуба изводити бакарним ужетом одговарајућег попречног пресека тако да се задовоље захтеви у погледу термичког загревања приликом протицања струја кратких спојева и струја атмосферских пражњења.
- Није дозвољено да се за везе са уземљивачем користи конструкција специјалног стуба.

#### 4.4. Проводници

- 4.4.1. Применити један проводник по фази типа 243-AL1/39-ST1A (Al/Ће  $240/40 \text{ mm}^2$ ) у свему према SRPS EN 50182.
- 4.4.2. Максимално радно напрезање проводника одабрати у складу са прописима имајући у виду укрштања и заштиту проводника од вибрација, као и у складу са пројектованим оптерећењем стубова.
- 4.4.3. Предвидети компензацију нееластичног издужења проводника у току експлоатационог века температурном компензацијом или на други начин (предзатезањем ужета).
- Предвидети примену проводника са замашћеним само челичним језгром у складу са EN 50326.
- Потребно је предвидети презатезање постојећих проводника у затезном пољу од специјалног стуба до стуба бр. 127z, и њихову санацију уколико се током презатезања уоче оштећења на истима. У овом затезном пољу угибе довести на пројектоване вредности.

#### 4.5. Заштитно уже

- 4.5.1. Предвидети два заштитна ужета типа OPGW са минимум 48 оптичких влакана (половина у складу са стандардом ITU-T G.652D и половина у складу са стандардом ITU-T G.655D).
- Заштиту оптичких влакана извести у једној или две челичне цевчице. Материјал носећег дела OPGW ужета: AA/ACS (легура алуминијума/Alumoweld).
- Тип ужета и број оптичких влакана треба да буде компатибилан са OPGW ужетом уграђеним на далеководима ЕМС АД.
- 4.5.2. Максимално радно напрезање одабрати у складу са прописима, узимајући у обзир да је коефицијент сигурности:  $K_{\text{сиг ЗУ}} \geq K_{\text{сиг пров}}$ .
- 4.5.3. Предвидети компензацију нееластичног издужења заштитног ужета у току експлоатационог века температурном компензацијом или на други начин (предзатезањем ужета).
- Ускладити угиб заштитног ужета са пројектованим угибом фазних проводника у погледу сигурносног размака и угла заштите.
- По потреби предвидети настављање заштитног ужета Ће  $35 \text{ mm}^2$  компресионим наставним спојницама између постојећих и нових стубова.
- Потребно је предвидети презатезање постојећих заштитних ужади затезном пољу од специјалног стуба до стуба бр. 127z, и њихову санацију уколико се током презатезања уоче оштећења на истима.

#### 4.6. Изолација

- 4.6.1. Предвидети изолацију за директно уземљену мрежу и следеће степене изолованости:
- Максимални погонски напон 123 kV;
  - Подносиви склопни пренапон 185 kV;
  - Подносиви атмосферски пренапон 450 kV.
- 4.6.2. Предвидети стаклене капасте или штапне порцеланске изолаторе минималне преломне силе 120 kN у складу са меродавним IEC стандардом.
- 4.6.3. Предвидети изолацију са струјном стазом за минимално II степен загађења ваздуха тј. 20 mm/kV.
- 4.6.4. Предвидети одговарајућу заштитну арматуру типски испитану са изолаторским ланцима, у складу са ИС-ЕМС 125 „Координација изолације у мрежама високог напона“ и меродавним IEC стандардом.
- 4.7. Спојна опрема**
- 4.7.1. Начин прихватања изолаторских ланаца на конзолу стуба извести преко заставице. Предвидети заштитну арматуру за смањење короне и заштиту од прескока.
- 4.7.2. Начин прихватања проводника и заштитног ужета  $\check{C}e\ 35\ mm^2$ :
- на затезном стубу: затезна компресиона стезаљка.
  - на носећем стубу: носећа стезаљка (уколико је потребно).
- 4.7.3. Начин прихватања OPGW ужета:
- на затезном стубу предвидети овешене OPGW-а преко затезне спиралне стезаљке са подложном спиралом, а на носећем стубу ван конструкције стуба, преко заставице и носеће висеће стезаљке са неопренским улошком и заштитном спиралом.
  - предвидети настављање OPGW-а на одговарајућим затезним стубовима преко спојних кутија. Дефинисати локацију спојних кутија на стубу – II зона, минимално на 3 m од струјног моста и 5 m од тла.
  - на стубовима са спојном кутијом предвидети прикључне стезаљке за прихватање OPGW ужета и попуну обујмица одговарајућом испуном.
  - предвидети додатну везу на OPGW-у од флексибилног ужета.
- 4.7.4. По могућству избећи настављање проводника и заштитног ужета  $\check{C}e\ 35\ mm^2$  у распону. У супротном предвидети настављање компресионом спојницом. Предвидети спојну опрему за проводник Al/ $\check{C}e\ 240/40\ mm^2$ .
- 4.8. Заштита од вибрација**
- 4.8.1. Предвидети монтажу пригушивача вибрација типа „Stockbridge“ на фазним проводницима и заштитном ужету у новим затезним пољима.
- 4.8.2. У тендерској документацији за набавку опреме, наручилац треба да захтева од испоручиоца опреме израду Елабората за прорачун одређивања броја пригушивача и упутство за монтажу пригушивача вибрација на фазном проводнику и заштитном ужету, према стварним условима на траси далековода.
- 4.8.3. Користити погонско искуства о вибрацијама са постојећег далековода бр. 117/1 и 1247.

## 5. КЛИМАТСКИ УСЛОВИ

- 5.1. Прибавити податке и мишљење РХМЗ-а Србије. Уколико РХМЗ не располаже подацима, користити податке и искуства из експлоатације далековода у близини уважавајући минималне вредности параметара:
- Притисак ветра - 75 daN/m<sup>2</sup>,
  - Додатно оптерећење - 1,6 x основно додатно оптерећење (daN/m).
- 5.2. Потребно је да пројектант уради анализу предложених полазних параметара и у складу са специфичним климатским условима на одабраној траси, редефинише или потврди вредности. Обезбедити сагласност стручних служби ЕМС-а на параметре. Користити искуства са постојећег



далековода бр. 117/1 и 1247 и осталих далековода у околини.

## 6. УКЛАПАЊЕ ДАЛЕКОВОДА У ОКОЛИНУ

- 6.1. Ускладити однос далековода, објеката и околине у складу са свим важећим законским и техничким прописима. Сва укрштања обрадити у складу са "Правилником о техничким нормативима за изградњу надземних електроенергетских водова називног напона од 1 kV до 400 kV" и у складу са техничким условима носилаца јавних овлашћења.
- 6.2. Висине стубова и редослед фаза предвидети тако да јачина електричног поља, у зонама које нису дефинисане као зоне повећане осетљивости, не прелази 5 kV/m, односно јачина магнетске индукције не прелази 100  $\mu$ T, док у зонама повећане осетљивости јачина електричног поља не прелази 2 kV/m, односно јачина магнетске индукције не прелази 40  $\mu$ T.
- 6.3. Максимално скратити застој на предметном ДВ-у и укрштајним електро-водовима и ТК-водовима као и ометање саобраћаја.
- 6.4. Предвидети проверу индуктивног утицаја на ТК-линије, металне цевоводе и сличне објекте ако постоје на траси и изношење потенцијала на металне инсталације у близини стубова.
- 6.5. Стубна места лоцирати у складу са пројектантским решењем.

## 7. ОСТАЛИ ЗАХТЕВИ

- 7.1. У затезним пољима која су предмет реконструкције далековод пројектовати за температуру проводника +80°C. Предвидети резерву у средини распона од 2.0 m. За остатак трасе примењује се максимална температура проводника према Главном пројекту изградње и адаптације далековода од +40°C.
- 7.2. На новим стубовима предвидети опоменске таблице, таблице за ознаку система, таблице за уочавање из ваздуха и таблице за ознаке фаза. Извршити обележавање далековода у складу са условима Директората цивилног ваздухопловства Републике Србије и других носиоца јавних овлашћења.  
Нумерисање стубова извршити према ИС-ЕМС:201 Интерни стандард за обележавање водова 400, 220 и 110 kV у ЕЕС Републике Србије.
- 7.3. Урадити пројекат изведеног објекта у папирној и електронској форми, уз снимање угиба и проверу сигурносних висина за деоницу далековода на којој се изводе радови.  
Урадити микропројекат далековода у електронској форми и папирној форми (пинтекс платно) за деоницу далековода на којој се изводе радови.
- 7.4. Предвидети уклањање и транспорт демонтираних темеља, стубова и опреме у складу са Упутством о поступању са демонтираном опремом са објеката преносног система Акционарског друштва "Електромрежа Србије" Београд. Потребно је да комисије које у складу са Упутством о поступању са демонтираном опремом дају предлог за категоризацију материјала као и отуђење отпада, своје активности заврше пре израде тендерске документације, односно потребно је да се створи могућност да се у току извођења радова демотирана опрема одвезе на место где надлежни РЦО одреди или евентуално на депонију.
- 7.5. Техничком документацијом обрадити и начин извођења радова тако да време искључења далековода 110 kV бр. 117/1 и 1247 са мреже буде минимално.  
При изради пројектно-техничке документације користити документацију постојећих далековода 110 kV бр. 117/1 и 1247.
- 7.6. При изради пројектно-техничке документације користити документацију постојећих далековода 110 kV бр. 117/1 и 1247 и Елаборат измештања далековода 110 kV у зони планираних саобраћајница на локацији Макишко поље (I фаза).

## II етапа

### 8. ОПШТИ ДЕО о елементима кабловског вода 2×110 kV

Ова етапа се односи на каблирање далековода од ТС Београд 2 до новог специјалног затезног стуба који ће бити постављен најближе постојећем стубу бр. 129z за потребе прихвата кабловске деонице.

#### 8.1. Прикључна поља у ТС Београд 2:

уколико не буде завршена реконструкција ТС Београд 2:

- ДВ 117/1: поље бр.05 и
- ДВ 1247: поље бр.03

уколико буде завршена реконструкција ТС Београд 2:

- ДВ 117/1: поље бр.Е7 и
- ДВ 1247: поље бр.Е6

#### 8.2. Прикључни стуб:

Специјални стуб на ДВ 117/1 и ДВ 1247 који је изграђен током I етапе.

#### 8.3. Планирана дужина трасе:

У складу са пројектантским сагледавањем, приближно 500 m

### 9. ГРАЂЕВИНСКИ ДЕО - технички подаци о елементима кабловског вода

#### 9.1. Армирано-бетонске конструкције:

У колико се пројектантски сагледава изградња кабловске шахте у близини ПРП Београд 53, шахту пројектовати тако да буде одговарајућих димензија и да поднесе сва очекивана оптерећења.

На местима где је време трајања радова строго ограничено (скраћено) могу се користити префабриковани елементи.

#### 9.2. Начин и место полагања каблова дуж трасе:

У складу са ИС-ЕМС 200.

Сва укрштања са другим инсталацијама извести у складу са ИС-ЕМС 200.

Међусобну удаљеност кабловских водова у рову одабрати тако да буде испуњена тачка 10.3, а минимална удаљеност треба да је 1,5 m, у складу са ИС-ЕМС 200.

#### 9.3. Заштита кабловских водова од механичких оштећења:

У складу са ИС-ЕМС 200.

#### 9.4. Начин и обезбеђење ископа:

Извођач мора предвидети начин ископа и извршити ископе у складу са техничким нормативима.

#### 9.5. Испуна ископа:

Испуну рова одредити према закључцима из геотехничког елабората и елабората о амбијенталним условима на траси кабловског вода тако да се омогући захтевана преносна снага вода у складу са тачком 10.3.

### 10. ЕЛЕКТРО ДЕО - технички подаци о елементима кабловског вода 2×110 kV

#### 10.1. Тип и пресек вода:

A2XS(FL)2Y каблови са проводником од алуминијума минималног пресека 1000 mm<sup>2</sup> и електричном заштитом од бакра чији ће пресек бити изабран на основу вредности струја кратког споја. Одабир типа и пресека кабла извршити у сарадњи са стручним службама ЕМС АД.



**10.2. Погонски услови:**

Предвидети изолацију за директно уземљену мрежу и следеће степене изолованости:

- Максимални погонски напон 123 kV;
- Стандардни називни атмосферски подносиви напон Li550 kV;
- Стандардни подносиви напон мрежне учестаности кратког трајања AC230 kV.

**10.3. Струја кабла треба да буде минимално 750 А при вођењу кабловских водова истим ровом.**

Плашт треба димензионисати тако да поднесе струју сходно датим подлогама о струјама кратких спојева које су у прилогу овог ПЗ. За време трајања кvara усвојити вредност од 150 ms и температуру плашта од 80°C.

Резерву кабла предвидети према ИС-ЕМС 200.

**10.4. Прикључење кабловског вода**

Предвидети суве кабловске завршнице за спољашњу монтажу на специјални стуб, као и у ТС Београд 2. Кабловске завршнице за спољашњу уградњу морају бити отпорне на експлозију и морају имати одговарајућу пузну стазу за минимално трећи степен загађења.

Предвидети резервне кабловске завршнице у складу са ИС-ЕМС 200.

Предвидети одводнике пренапона за монтажу на специјални стуб, као и у ТС Београд 2.

**10.5. Уземљење:**

У складу са ИС-ЕМС 200.

**10.6. Релејна заштита:**

Релејну заштиту мешовитог вода извести у складу са ИС-ЕМС 712 „Заштита водова 220 и 110kV“, параграф 6.3.

Предвидети систем релејне заштите који ће омогућити разазнавање кvara на надземној или подземној деоници мешовитог вода. У ту сврху потребно је уградити одговарајуће обухватне струјне трансформаторе на специјалном затезном стубу, као и уређаје који ће омогућити размену информација ради функционисања заштите.

**11. ОПТИЧКИ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИ СИСТЕМ - технички подаци о елементима кабловских водова****11.1. Оптички каблови:**

За пренос ТК сигнала предвидети полагање у истом рову са енергетским каблом, на минималној удаљености од 0,3 m, одговарајућег оптичког кабла неметалне конструкције, са плаштом LZSH и заштитом од глодара. Оптички кабл мора бити предвиђен за увлачење и постављен у одговарајуће РЕ цеви Ø40 mm.

Један крај оптичких каблова оба кабловска вода повезати на ТС Београд 2, док други крај оптичких каблова кабловских водова повезати на специјални стуб. Уколико буде изграђена кабловска шахта, предвидети увођење оптичких каблова.

**11.2. Основне карактеристике оптичког кабла:**

Предвидети два оптичка кабла са минимум 96 влакана, од тога 24 по ITU-T G.652.D и 72 по ITU-T G.655.D, који ће се полагати између два енергетска кабла. Оптички каблови морају бити компатибилни са оптичким кабловима уграђеним у мрежи ЕМС АД.

**11.3. Тип конектора:**

E-2000/APC

**11.4. Температурни опсег полагања:**

0 - 40 °C



**11.5. Оптички разделник:**

Предвидети оптички разделник за увод и завршетак оптичких каблова, фиксне спојеве оптичких влакана и pig tail-ова са E2000/APC конекторима. Капацитет оптичког разделника треба да буде у складу са капацитетом каблова. Уколико је потребно, предвидети одговарајуће самостојеће ормане висине 42U за смештај оптичких разделника у ТС Београд 2. Предвидети оптичке везе од оптичких разделника у ТС Београд 2 и на специјалном затезном стубу до уређаја заштите за потребе утврђивања да ли је квар на надземној или подземној деоници.

**11.6. Остали захтеви**

За потребе преноса података за EMC АД (мониторинг кабловских водова – DTS и DAS) предвидети ТК опрему у rack орманима у ТС Београд 2, компатибилну са постојећим ТК системом EMC АД.

**12. МОНИТОРИНГ КАБЛОВСКОГ ВОДА - технички подаци о елементима кабловског вода****12.1. Мерна места:**

Место уградње система за температурни мониторинг кабловских водова дефинисати у сарадњи са Стручном службом EMC АД.

Предвидети акустични систем за детекцију потенцијалног механичког оштећења кабловских водова уградњом оптичког кабла дуж трасе.

За систем температурног мониторинга кабловских водова и акустични систем за детекцију потенцијалног механичког оштећења кабловских водова предвидети повезивање на корпоративну мрежу EMC АД ради даљинског приступа.

Преко DAS система обезбедити приказ и аларме за неовлашћене радове у појасу кабловских водова.

**12.2. Карактеристике система за мониторинг:**

Број канала изабрати тако да се постигне редундантност у случају кvara.

Опсег мерења температуре је 15 °C - 130 °C са тачношћу +/- 1 °C.

Време аквизиције: између 1 и 10 минута.

Просторна резолуција: 2 m

**12.3. Оптички кабл:**

За температурни мониторинг електроенергетских кабловских водова предвидети полагање оптичког кабла унутар снопа електроенергетског кабла и резервног оптичког кабла унутар РЕ цеви који ће се поставити између две кабловске жиле.

Основне карактеристике оптичког кабла:

За сваки од два енергетска кабла предвидети минимално по 3 мултимодна оптичка кабла са по 4 мултимодна оптичка влакна за рад DTS система (2 кабла за температурни мониторинг и један за детекцију механичког оштећења из тачке 2.4.7), а за рад ДАС система користити 2 синглмодна влакна једног од каблова за ТК пренос података (из тачке 2.3.1).

**12.4. Напајање мерних модула:**

У складу са захтевима испоручиоца опреме.

**12.5. Софтвер и регистратор података**

Софтвер мора бити на српском језику и мора обезбедити приказ температуре кабловских водова на сваком мереном месту и тренутног струјног оптерећења.

Обезбедити приказ аларма за одговарајуће температуре проводника кабловских водова.

**12.6. Остали захтеви**

Додатно предвидети систем за детекцију потенцијалног механичког оштећења базиран на примени оптичког кабла дуж трасе енергетских каблова.

**12.7. Напомена:**

Пројектом решити и детаље повезивања система за температурни мониторинг са локалном SCADA (дефинисање) и начин прикупљања вредности струја кабловских водова (аналогно или дигитално).

Системе за мониторинг кабловских водова ускладити са постојећим системима који се користе у ЕМС АД

### 13. ОСТАЛИ ЗАХТЕВИ

#### 13.1. Уземљење

Потребно је да пројектант, уз сагласност стручних служби ЕМС АД, предложи начин уземљења.

#### 13.2. SVL одводници пренапона

Потребно је да пројектант, уз сагласност стручних служби ЕМС АД, уради анализу потребе уградње SVL одводника пренапона.

#### 13.3. Техничка документација


Изградити пројекат изведеног објекта у папирној и електронској форми.

### ПРИЛОЗИ:

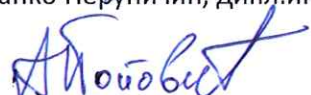
1. Извод из основне техничке документације ДВ 117/1 и ДВ 1247
2. Ситуација траса далековода ДВ 110 kV испред ТС Београд 2
3. Ситуација трасе далековода укрштања ДВ 110 kV бр.117/1 и ДВ 110 kV бр.1247 са новим саобраћајницама
4. Шематски приказ распореда фаза на ДВ 117/1 и ДВ 1247
5. Расподела струје једнофазног кратког споја дуж ДВ 117/1 и ДВ 1247
6. Закључак о прихватању Извештаја о усклађивању траса далековода 110 kV са планираним саобраћајницама на локацији Макишко поље, који је донела Влада на седници одржаној 5. априла 2024. године

Пројектни задатак је усвојен на седници бр. 4/2024 Стручног панела за пројектно-техничку документацију Техничког савета ЕМС АД одржаној дана 23.05.2024.године у Београду.

Предлагачи пројектног задатка:

  
Гордана Луковић, дипл.инж.ел.

  
Бранко Перуничић, дипл.инж.ел

  
Александар Д. Поповић, дипл.инж.ел

  
Жељко Торлак, дипл.инж.ел

Председајући Стручног панела а  
пројектно-техничку документацију ЕМС АД:

  
Славица Ребрић, дипл.инж.ел.



Прилог бр.1: Извод из основне техничке документације ДВ 117/1 и ДВ 1247

## Osnovna tehnička dokumentacija za dalekovode EMS-a



Dalekovod: DV 117/1 TS BEOGRAD 2 - TS BEOGRAD 35

Pogonski napon: 110 kV

A1. Ukupna dužina (km):	12,006		
A2. Ukupan broj stubova:	51		
A3. Godina izgradnje:	1952		
Godine rekonstrukcije:	1956, 1978, 1989, 1992		
Godine montaže OPGW:			
A4. Vlasnik (pogon):	Beograd	Dužina (km): 12,006	Dužina (km):
A5. Održava (pogon):	Beograd		
A6. Fazni provodnik:			
AL/C 240/40 (1)	Dužina (km): 12,006		
A7. Zaštitno uže:			
Desna	C III 35	Dužina (km): 0,079	
Desna	C III 50	Dužina (km): 0,800	
Leva	C III 50	Dužina (km): 0,800	
Srednja	C III 35	Dužina (km): 10,805	
A8. Uzemljivač:			
	Broj Stubova: 1		
Sipka fezn fi 10 mm	Broj Stubova: 10		
Traka fezn 40x3 mm	Broj Stubova: 40		
A9. Osnovna izolacija:			
U120BL	Broj Stubova: 44		
U120BS	Broj Stubova: 6		
A10. Oblik i materijal stubova:			
Bure (konzole 2x3)	Beton	Broj Stubova: 8	
Bure (konzole 2x3)	Čelični stub	Broj Stubova: 10	
Jela	Beton	Broj Stubova: 32	
Jela	Čelični stub	Broj Stubova: 1	
A11. Dodatno opterećenje:			
1.0x0.18 vd daN/m)	Dužina (km): 11,206		
1.6x0.18 vd daN/m)	Dužina (km): 0,800		
A12. Pritisak vetra:			
75 daN/m2 (Faza: 75)	Dužina (km): 0,800		
90 daN/m2 (Faza: 90)	Dužina (km): 11,206		
A13. Na zajedničkim stubovima sa DV:			
DV 117/2 TS BEOGRAD 35 - TE KOLUBARA	Zaj. duž. (km): 0,785	Od stuba: 47	Do stuba: 51
DV 1247 TS BEOGRAD 2 - TS BEOGRAD 22	Zaj. duž. (km): 2,091	Od stuba: 1	Do stuba: 12
A14. Srednji raspon (m):	230,884	Maksimalni raspon (m):	396
A15. Nosećih stubova:	33	Zateznih stubova:	18
A16. Nadmorska visina na trasi (m):	Min: 74,00	Max:	237,00
A17. Paralelan sa DV:			

Štampano: 18.1.2024. 13:38:02

Strana 212 od 645

## Osnovna tehnička dokumentacija za dalekovode EMS-a



Dalekovod: DV 1247 TS BEOGRAD 2 - TS BEOGRAD 22

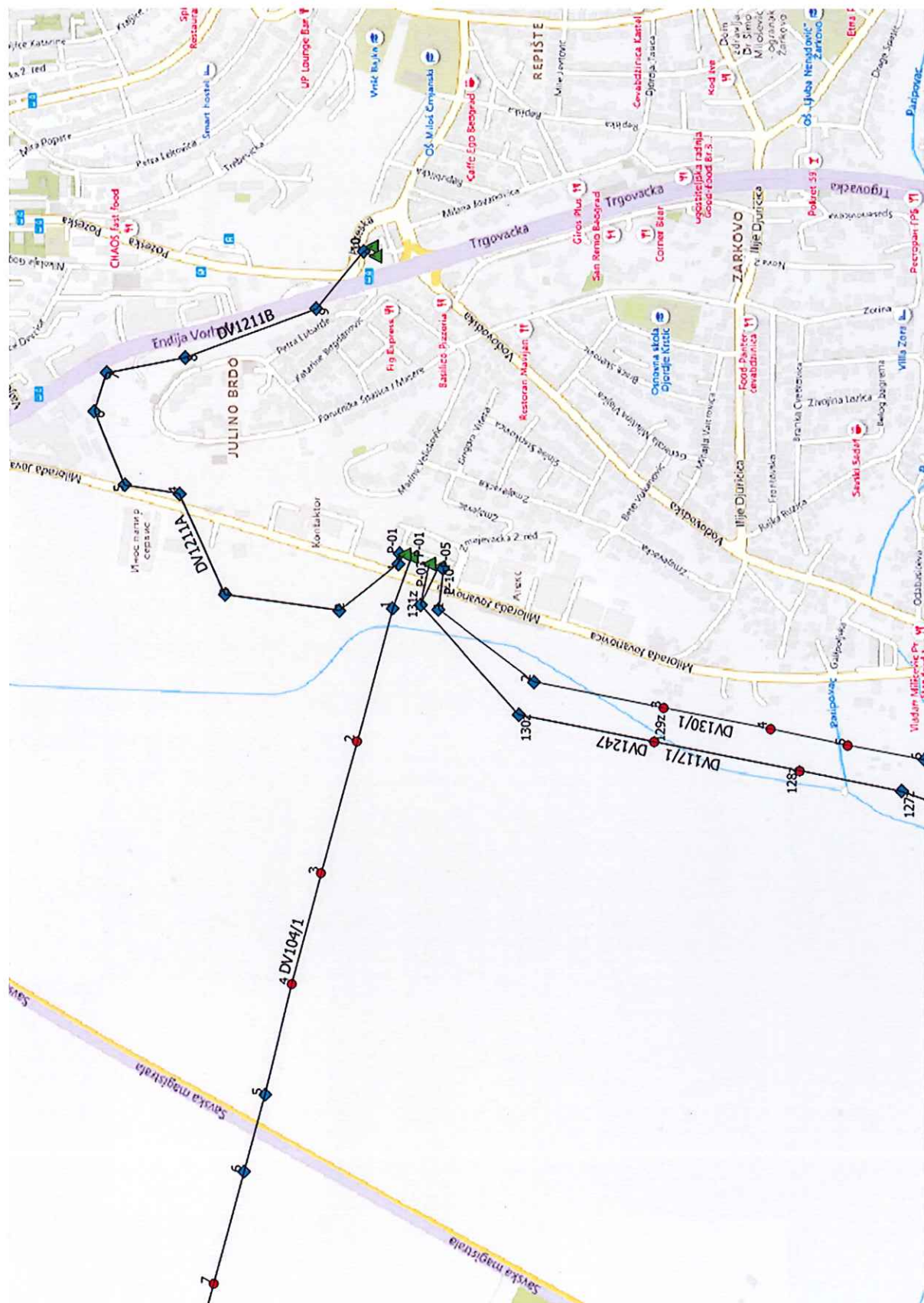
Pogonski napon: 110 kV

A1. Ukupna dužina (km):	23,997		
A2. Ukupan broj stubova:	98		
A3. Godina izgradnje:	1956		
Godine rekonstrukcije:	1978, 1981, 1985, 1993, 2012, 2020		
Godine montaže OPGW:			
A4. Vlasnik (pogon):	Beograd	Dužina (km): 23,997	Dužina (km):
A5. Održava (pogon):	Beograd		
A6. Fazni provodnik:			
AL/C 150/25 (1)	Dužina (km): 19,636		
AL/C 240/40 (1)	Dužina (km): 4,361		
A7. Zaštitno užje:			
Leva	C III 35	Dužina (km): 0,079	
Srednja	C II 50	Dužina (km): 0,461	
Srednja	C III 35	Dužina (km): 21,651	
Srednja	C III 50	Dužina (km): 1,806	
A8. Uzemljivač:			
Sipka fezn fi 10 mm	Broj Stubova: 20		
Traka fezn 40x3 mm	Broj Stubova: 11		
Uze cu 50 mm <sup>2</sup>	Broj Stubova: 67		
A9. Osnovna izolacija:			
U120B	Broj Stubova: 3		
U120BL	Broj Stubova: 92		
U120BS	Broj Stubova: 3		
A10. Oblik i materijal stubova:			
Avion	Čelični stub	Broj Stubova: 1	
Bure (konzole 2x3)	Beton	Broj Stubova: 8	
Bure (konzole 2x3)	Čelični stub	Broj Stubova: 12	
Jela	Beton	Broj Stubova: 6	
Jela	Čelični stub	Broj Stubova: 71	
A11. Dodatno opterećenje:			
1.0x0.18 vd daN/m	Dužina (km): 22,379		
1.6x0.18 vd daN/m	Dužina (km): 1,618		
A12. Pritisak vetra:			
90 daN/m <sup>2</sup> (Faza: 90)	Dužina (km): 16,160		
60 daN/m <sup>2</sup> (Faza: 60)	Dužina (km): 5,971		
75 daN/m <sup>2</sup> (Faza: 75)	Dužina (km): 1,866		
A13. Na zajedničkim stubovima sa DV:			
DV 117/1 TS BEOGRAD 2 - TS BEOGRAD 35	Zaj. duž. (km): 2,091	Od stuba: 1	Do stuba: 12
DV 1248 TS BEOGRAD 22 - TS BEOGRAD 10	Zaj. duž. (km): 1,525	Od stuba: 89	Do stuba: 98
TD 1148199800 TS BEOGRAD 10 - TS UMKA	Zaj. duž. (km):	Od stuba: 93	Do stuba: 93
A14. Srednji raspon (m):	242,393	Maksimalni raspon (m):	550
A15. Nosećih stubova:	66	Zateznih stubova:	32
A16. Nadmorska visina na trasi (m):	Min: 74,00	Max:	215,00

Štampano: 18.1.2024. 13:38:02

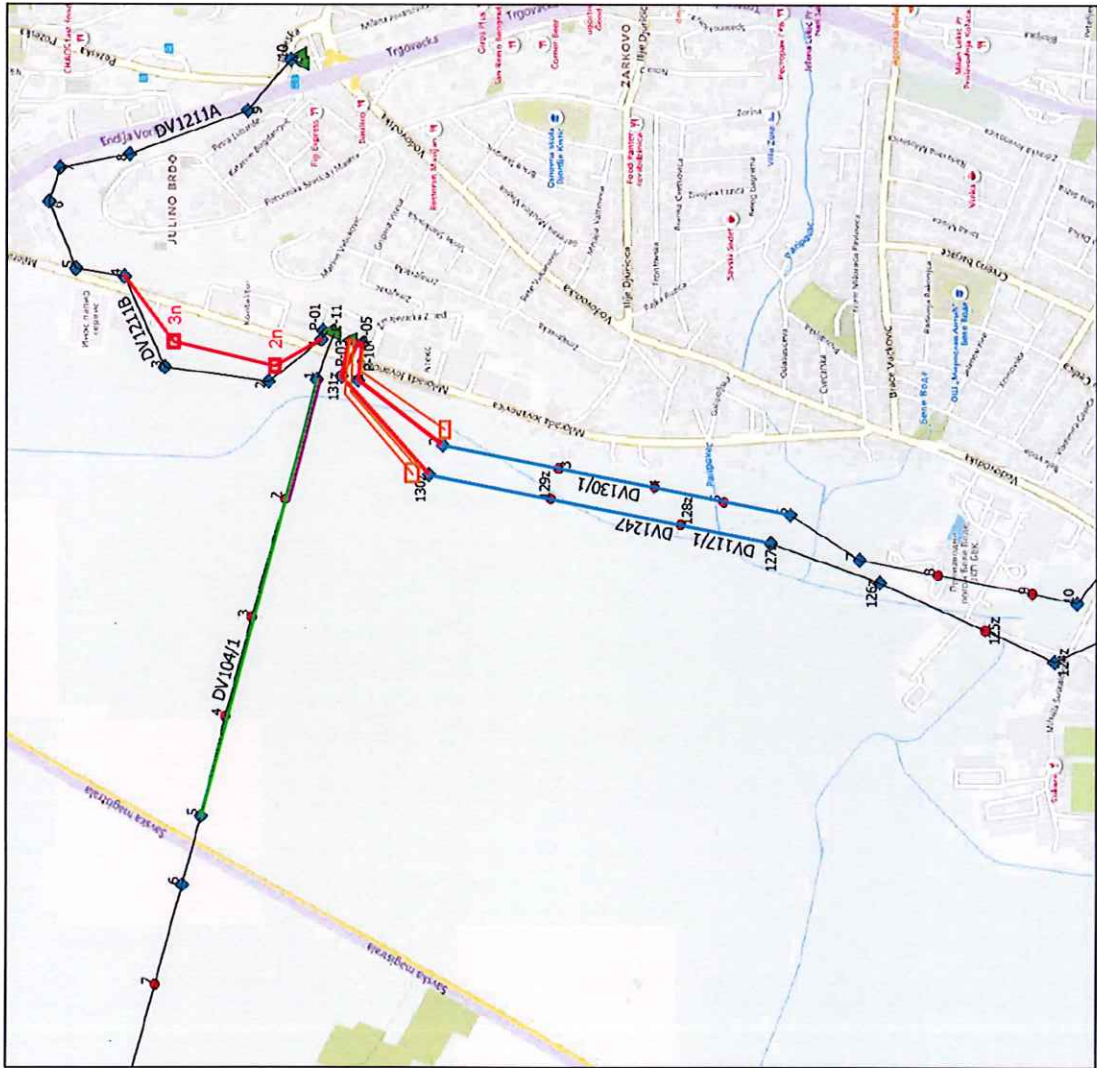
Strana 607 od 645

## Прилог бр.2: Ситуација траса далековода ДВ 110 кВ испред ТС Београд 2





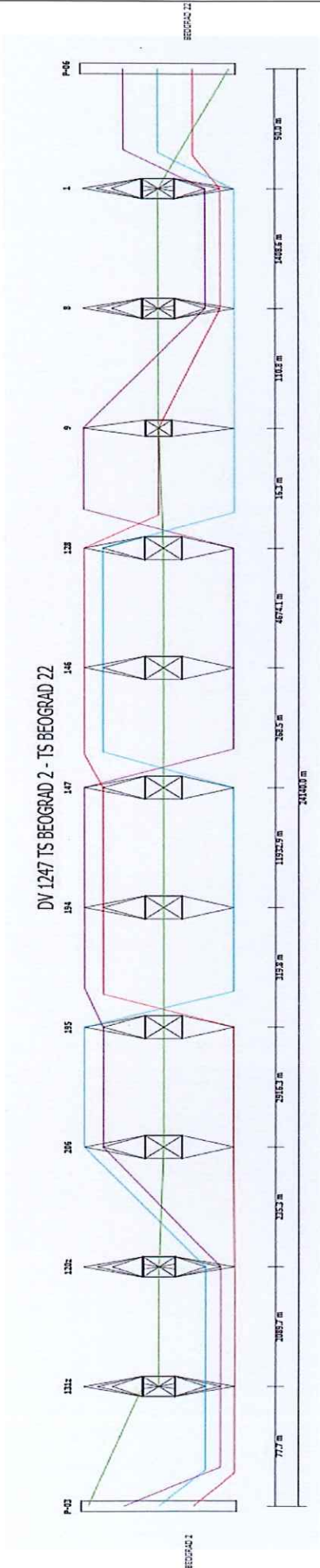
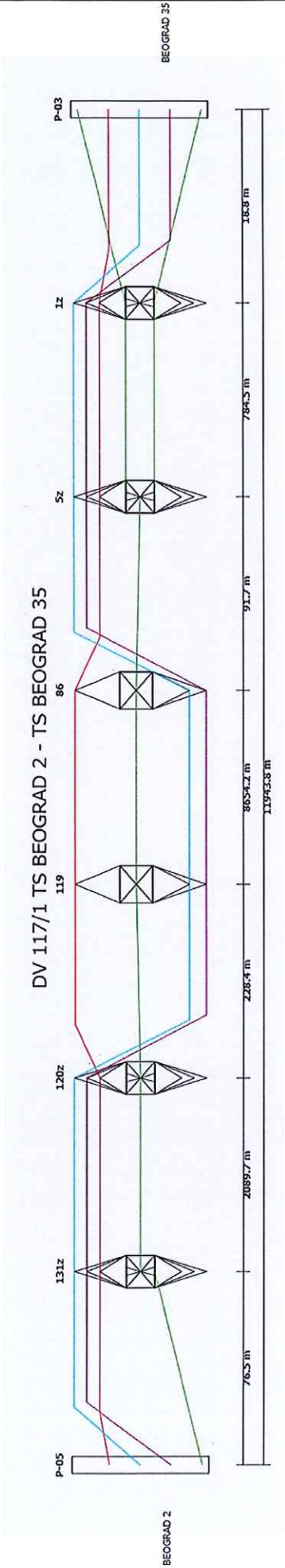
Прилог бр.3 Ситуација трасе далековода укрштања ДВ 117/1 и ДВ 1247 са новим саобраћајницама



Legenda:

- Potrebni radovi na DV za izgradnju saobraćajnice (stubovi, provodnici, izolatori, spojna oprema)
- Izgradnja kablovskih deonica
- Mehanički i električno pojačana izolacija
- Montaža novog provodnika
- Prezatezanje i sanacija provodnika

Прилог бр.4: Шематски приказ распореда фаза на ДВ 117/1 и ДВ 1247



**Напомена:** Обавеза пројектанта је да пре израде пројектно-техничке документације прибави акурне податке о распореду фаза, оверене од стране надлежног Регионалног центра одржавања ЕМС АД.

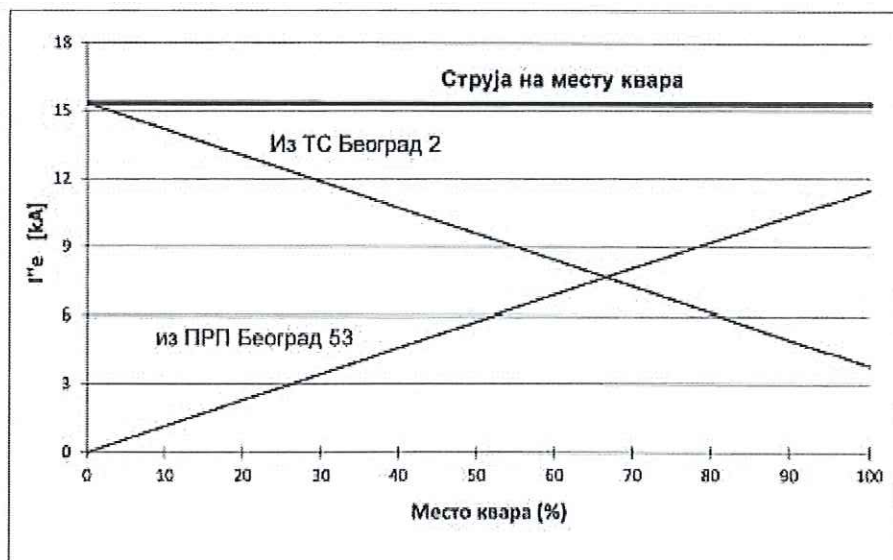
## Прилог 5. Расподела струје једнофазног кратког споја дуж ДВ 117/1 и ДВ 1247

Акционарско друштво "Електромрежа Србије"  
Дирекција за Развој, Центар за развој преносног система  
Београд, 6. 6. 2024. године

Расподела субтранзијентне струје  
једнофазног кратког споја дуж кабловског вода  
**КБ 110 kV ТС Београд 2 - ПРП Београд 53 (1.сист.саб.)**  
за перспективно стање мреже (2032. године)

L=0,2 km

Место квара у % дужине вода од ТС Београд 2	Субтранзијентна струја на месту једнофазног квара [kA]	Компонента струје једнофазног квара из ТС Београд 2 [kA]	Компонента струје једнофазног квара из ПРП Београд 53 [kA]
0	15.35	15.35	0.00
10	15.34	14.19	1.16
20	15.34	13.03	2.31
30	15.33	11.87	3.46
40	15.32	10.72	4.60
50	15.32	9.57	5.75
60	15.32	8.42	6.90
70	15.32	7.27	8.05
80	15.32	6.12	9.20
90	15.32	4.97	10.35
100	15.33	3.82	11.50



Прорачун за перспективно стање 2032. године урађен је узимајући у обзир тренутно расположиве податке о генераторима и напонски коефицијент 1,1. ДВ 110 kV бр. 130/1, 1247 и 117/1 су уведени у ПРП Београд 53, а делови између ТС Београд 2 и ПРП Београд 53 су реконструисани у кабловски вод пресека 1000 mm<sup>2</sup>. Спојно поље у ТС Београд 2 је укључено, док је спојно поље у ПРП Београд 53 искључено.

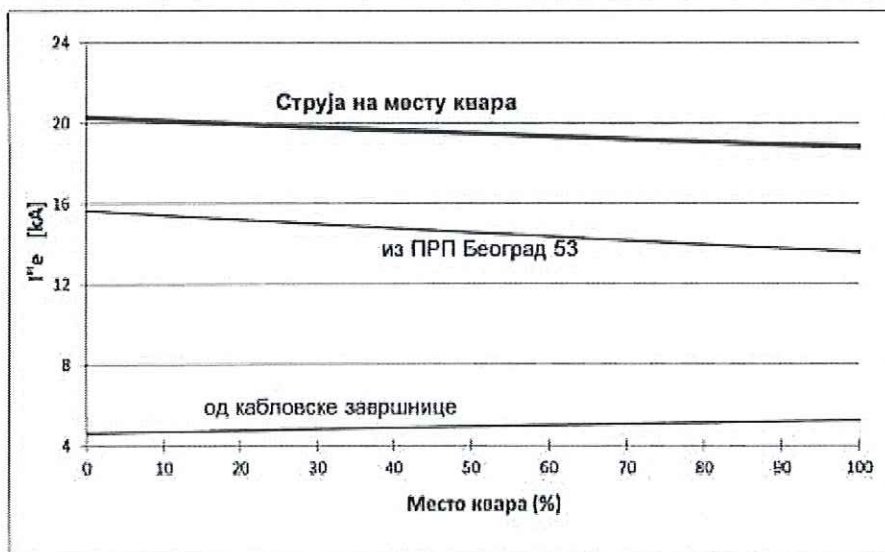
*Јелена Чакаревић*  
Јелена Чакаревић  
маст. инж. еп. и рачунар.



Акционарско друштво "Електроурежа Србије"  
Дирекција за Развој, Центар за развој преносног система  
Београд, 6. 6. 2024. године

**Расподела субтранзијентне струје**  
**једнофазног кратког споја дуж кабловског вода**  
**КБ 110 kV ПРП Београд 53 (2.сист.саб.) – кабловска завршница**  
**за перспективно стање мреже (2032. године)  $L=3,3$  km**

Место квара у % дужине вода од ПРП Београд 53	Субтранзијентна струја на месту једнофазног квара [kA]	Компонента струје једнофазног квара из ПРП Београд 53 [kA]	Компонента струје једнофазног квара од кабловске завршнице [kA]
0	20.29	15.67	4.63
10	20.12	15.43	4.69
20	19.96	15.21	4.75
30	19.80	14.99	4.81
40	19.64	14.77	4.87
50	19.49	14.56	4.93
60	19.34	14.35	4.99
70	19.20	14.15	5.05
80	19.06	13.96	5.11
90	18.93	13.76	5.17
100	18.80	13.58	5.23



Прорачун за перспективно стање 2032. године урађен је узимајући у обзир тренутно расположиве податке о генераторима и напонски коефицијент 1,1. ДВ 110 kV бр. 130/1, 1247 и 117/1 су уведени у ПРП Београд 53, а делови између ТС Београд 2 и ПРП Београд 53 су реконструисани у кабловски вод пресека 1000 mm<sup>2</sup>. Спојно поље у ТС Београд 2 је укључено, док је спојно поље у ПРП Београд 53 искључено.

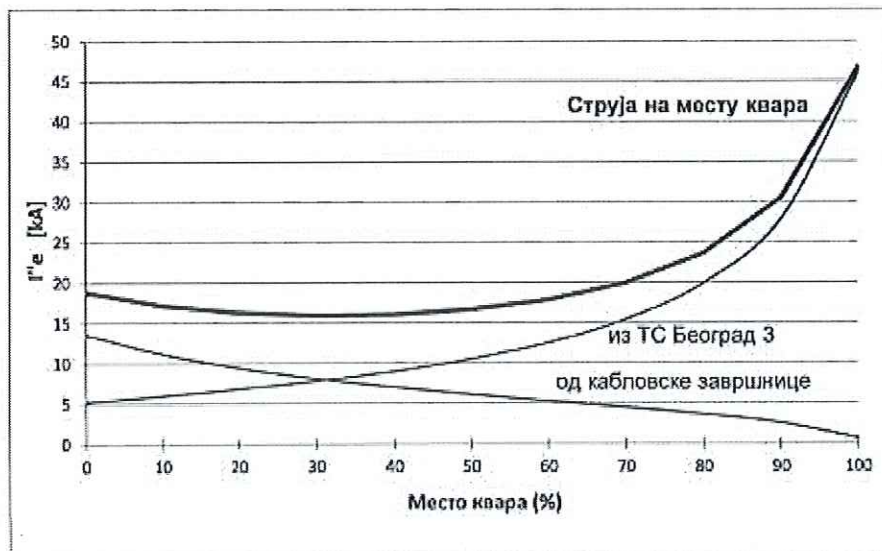
*Јелена Чакаревић*  
Јелена Чакаревић  
маст. инж. ел. и рачунар.



Акционарско друштво "Електромрежа Србије"  
Дирекција за Развој, Центар за развој преносног система  
Београд, 6. 6. 2024. године

**Расподела субтранзијентне струје  
једнофазног кратког споја дуж далековода  
ДВ 110 kV кабловска завршница - ТС Београд 3  
за перспективно стање мреже (2032. године)** L=11,98 km

Место квара у % дужине вода од кабловске завршнице	Субтранзијентна струја на месту једнофазног квара [kA]	Компонента струје једнофазног квара од кабловске завршнице [kA]	Компонента струје једнофазног квара из ТС Београд 3 [kA]
0	18.80	13.58	5.23
10	17.18	11.19	6.00
20	16.29	9.46	6.84
30	15.93	8.12	7.81
40	16.04	7.04	9.00
50	16.65	6.13	10.52
60	17.86	5.31	12.55
70	19.97	4.52	15.45
80	23.61	3.68	19.94
90	30.49	2.59	27.90
100	46.66	0.66	46.00



Прорачун за перспективно стање 2032. године урађен је узимајући у обзир тренутно расположиве податке о генераторима и напонски коефицијент 1,1. ДВ 110 kV бр. 130/1, 1247 и 117/1 су уведени у ПРП Београд 53, а делови између ТС Београд 2 и ПРП Београд 53 су реконструисани у кабловски вод пресека 1000 mm<sup>2</sup>. Спојно поље у ТС Београд 2 је укључено, док је спојно поље у ПРП Београд 53 искључено.

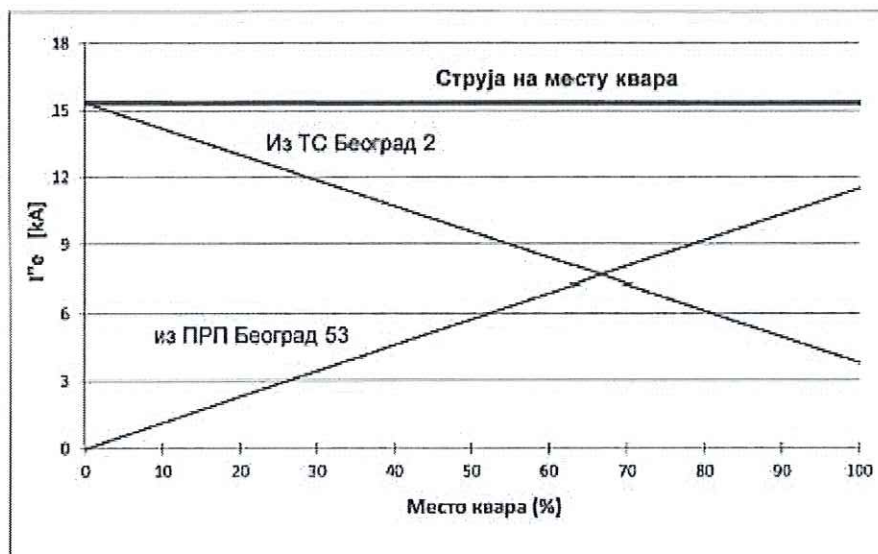
*Јелена Чакаревић*  
Јелена Чакаревић  
маст. инж. ел. и рачунар,

Акционарско друштво "Електроурежа Србије"  
Дирекција за Развој, Центар за развој преносног система  
Београд, 6. 6. 2024. године

**Расподела субтранзијентне струје  
једнофазног кратког споја дуж кабловског вода  
КБ 110 kV ТС Београд 2 - ПРП Београд 53 (1.сист.саб.)  
за перспективно стање мреже (2032. године)**

L=0,2 km

Место квара у % дужине вода од ТС Београд 2	Субтранзијентна струја на месту једнофазног квара [kA]	Компонента струје једнофазног квара из ТС Београд 2 [kA]	Компонента струје једнофазног квара из ПРП Београд 53 [kA]
0	15.35	15.35	0.00
10	15.34	14.19	1.16
20	15.34	13.03	2.31
30	15.33	11.87	3.46
40	15.32	10.72	4.60
50	15.32	9.57	5.75
60	15.32	8.42	6.90
70	15.32	7.27	8.05
80	15.32	6.12	9.20
90	15.32	4.97	10.35
100	15.33	3.82	11.50



Прорачун за перспективно стање 2032. године урађен је узимајући у обзир тренутно расположиве податке о генераторима и напонски коефицијент 1,1, ДВ 110 kV бр. 130/1, 1247 и 117/1 су уведени у ПРП Београд 53, а делови између ТС Београд 2 и ПРП Београд 53 су реконструисани у кабловски вод пресека 1000 mm<sup>2</sup>. Спојно поље у ТС Београд 2 је укључено, док је спојно поље у ПРП Београд 53 искључено.

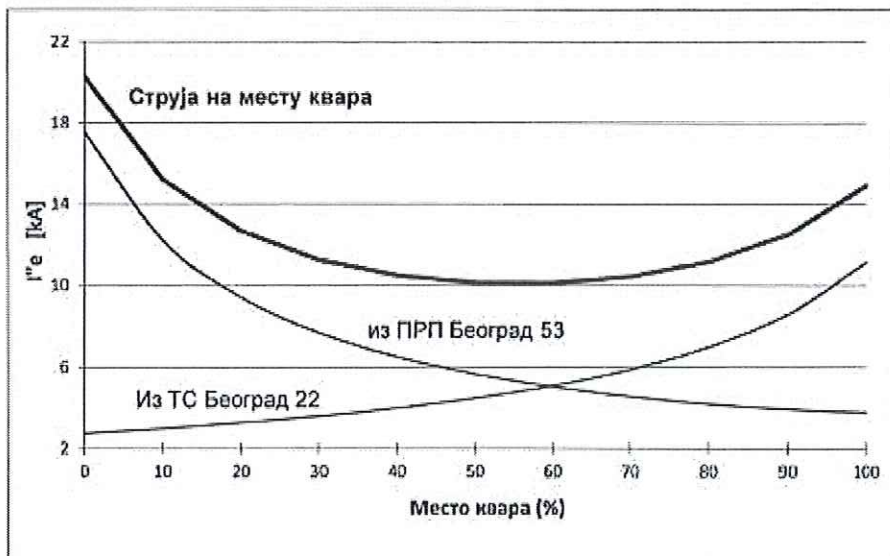
*Јелена Чакаревић*  
Јелена Чакаревић  
маст. инж. ел. и рачунар.

Акционарско друштво "Електромержа Србије"  
Дирекција за Развој, Центар за развој преносног система  
Београд, 6. 6. 2024. године

**Расподела субтранзијентне струје  
једнофазног кратког споја дуж далековода  
ДВ 110 kV ПРП Београд 53 (2.сист.саб.) - ТС Београд 22  
за перспективно стање мреже (2032. године)**

L=23,84 km

Место квара у % дужине вода од ПРП Београд 53	Субтранзијентна струја на месту једнофазног квара [kA]	Компонента струје једнофазног квара из ПРП Београд 53 [kA]	Компонента струје једнофазног квара из ТС Београд 22 [kA]
0	20.29	17.55	2.74
10	15.23	12.24	2.99
20	12.69	9.42	3.27
30	11.28	7.68	3.59
40	10.49	6.50	3.99
50	10.13	5.66	4.47
60	10.11	5.03	5.08
70	10.44	4.56	5.88
80	11.18	4.19	6.98
90	12.52	3.93	8.59
100	14.91	3.77	11.14



Прорачун за перспективно стање 2032. године урађен је узимајући у обзир тренутно расположиве податке о генераторима и напонски коефицијент 1,1. ДВ 110 kV бр. 130/1, 1247 и 117/1 су уведени у ПРП Београд 53, а делови између ТС Београд 2 и ПРП Београд 53 су реконструисани у кабловски вод пресека 1000 mm<sup>2</sup>. Спојно поље у ТС Београд 2 је укључено, док је спојно поље у ПРП Београд 53 искључено.

*Јелена Чакаревић*  
Јелена Чакаревић  
маст. инж. ел. и рачунар.



Прилог 6. Закључак о прихватању Извештаја о усклађивању траса далековода 110 kV са планираним саобраћајницама на локацији Макишко поље, који је донела Влада на седници одржаној 5. априла 2024. године

На основу члана 17. став 1. и члана 43. став 3. Закона о Влади („Службени гласник РС”, 55/05, 71/05 - исправка, 101/07, 65/08, 16/11, 68/12 - УС, 72/12, 7/14 - УС, 44/14 и 30/18 - др. закон), на предлог Министарства рударства и енергетике,

Влада доноси

### ЗАКЉУЧАК

1. Прихвата се Извештај о усклађивању траса далековода 110kV са планираним саобраћајницама на локацији Макишко поље, који је саставни део овог закључка.

2. Препоручује се Акционарском друштву „Електроурежа Србије” Београд, као инвеститору и управљачу електроенергетских објеката и Министарству грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, као финансијеру пројекта планираних саобраћајница и усклађивања траса далековода, да ради реализације извештаја из тачке 1. овог закључка, предузму све неопходне активности и своја међусобна права и обавезе уреде закључивањем уговора.

3. Овај закључак, ради реализације, доставити Министарству рударства и енергетике, које ће примерак овог закључка доставити Акционарском друштву „Електроурежа Србије”, Београд, Министарству грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, као и граду Београду - Дирекцији за изградњу града Београда.

05 Број: 312-2862/2024-1

У Београду, 5. априла 2024. године

В Л А Д А

Тачност преписа оверава  
ГЕНЕРАЛНИ СЕКРЕТАР

ПРВИ ПОТПРЕДСЕДНИК ВЛАДЕ



Ивица Дачић, с.р.

Акционарско друштво „Електроурежа  
Србије“

Београд, Кнеза Милоша 11

Клас. ознака:

544-00-004-8/2024-004

Министарство рударства и енергетике  
Краља Милана 36  
Београд

**Предмет:** Извештај о усклађивању траса далековода 110kV са планираним саобраћајницама на локацији Макишко поље

Дирекција за грађевинско земљиште и изградњу Београда Ј.П., обратила се Министарству рударства и енергетике, Иницијативом за измештање далековода преносног система којима управља Акционарско друштво „Електроурежа Србије“ Београд на локацији Макишко поље, дописом број 13387/6-01 од 22.03.2024. године, која је достављена ЕМС АД на изјашњење.

Акционарско друштво „Електроурежа Србије“ Београд је извршило анализу предметног дописа и утврђено је да је у току издавања услова за потребе израде планске документације, а затим и услова за потребе издавања локацијских услова за изградњу саобраћајница Нова 1, Нова 1-1 и кружног тока на локацији Макишко поље констатовано да постоји колизија између објеката за које се траже услови и постојећих далековода.

Далеководи који се једним својим делом укрштају са предметном саобраћајницом су:

1. 110 kV бр. 104/1 ТС Београд 2 – ТС Београд 32,
2. 110 kV бр. 130/1 ТС Београд 2 – ТС Београд 21,
3. 2x110 kV бр. 117/1 ТС Београд 2 – ТС Београд 35 и бр. 1247 ТС Београд 2 – ТС Београд 22,
4. 2x110 kV бр. 1211АБ ТС Београд 2 – ТС Београд 38.

Предметни далеководи су сагласно члану 97. Закона о енергетици („Службени гласник РС“, бр. 45/14, 95/18 – др. закон, 40/21, 35/23 – др. закон и 62/23) део преносног система којим управља ЕМС АД као оператор преносног система.

Да би се извело усклађивање предметних далековода и планираних саобраћајница потребно је извођење радова на далеководима ЕМС АД у две фазе и то:

#### 1. Прва фаза

Како би се обезбедили услови за рад на изградњи саобраћајница испод постојећих 110 kV ДВ, првом фазом радова предвиђено је:



- адаптација постојећег ДВ бр. 104/1 – обухвата појачање изолације и замену проводника, ово је и коначна фаза радова на овом ДВ,
- реконструкција постојећег ДВ бр. 1211 АВ (двосистемски вод) обухвата измештање два стуба (стубна места бр. 2 и 3) са уградњом нових проводника заштитне ужади и изолаторских ланаца, ово је и коначна фаза радова на овом ДВ,
- привремена реконструкција постојећег ДВ бр. 130/1 обухвата измештање два стуба (стубна места бр. 1 и 2) са уградњом нових проводника заштитне ужади и изолаторских ланаца,
- привремена реконструкција постојећег ДВ бр. 1247+117/1 (двосистемски вод) обухвата измештање два стуба (стубна места бр. 1 и 2) са уградњом нових проводника заштитне ужади и изолаторских ланаца.

## 2. Друга фаза:

Потребно је да се паралелно са изградњом саобраћајнице, а као трајно решење, каблирају деонице надземних далековада 110 kV бр. 130/1 и 117/1+1247 (двосистемски вод) до стубног места бр. 2 гледајући од ТС Београд 2, кроз кабловску галерију/кабловски ров, како касније током даљег уређења простора у оквиру Макишког поља не би дошло до накнадног раскопавања нових саобраћајница.

У реализацији усклађивања далековада - за обе фазе, ЕМС АД је инвеститор, а финансијер је Република Србија – Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, у складу са чланом 217. Закона о енергетици („Службени гласник РС”, бр. 45/14, 95/18 – др. закон, 40/21, 35/23 – др. закон и 62/23).

С поштовањем,

Генерални директор  
Јелена Матејић, дипл.екон.





Деловодни број: 120-00-UTD-005-21/2024-

001

18-06-2024

**ПРОЈЕКТНИ ЗАДАТАК**

за израду техничке документације за реконструкцију  
ДВ 110 kV бр. 130/1 ТС Београд 2 – ТС Београд 21  
због укрштања са планираним саобраћајницама на локацији Макишко поље

**1. ОПШТИ ПОДАЦИ**

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| 1.1. Инвеститор:                   | АД „ЕЛЕКТРОМРЕЖА СРБИЈЕ“   |
| 1.2. Финансијер:                   | Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре (у складу са чланом 217. Закона о енергетици („Службени гласник РС“, бр. 45/14, 95/18 —др. закон, 40/21, 35/23 —др. закон и 62/23)) |
| 1.3. Назив инвестиционог објекта:  | ДВ 110 kV бр.130/1 ТС Београд 2 – ТС Београд 21  |
| 1.4. Број етапа:                   | Две  |
| 1.5. Планирани почетак I етапе:    | 2024. године   |
| 1.6. Планирани завршетак I етапе:  | 2026. године   |
| 1.7. Планирани завршетак II етапе: | У зависности од изградње планираних саобраћајница  |
| 1.8. Разлог реконструкције:        | Укрштање далековода и планираних саобраћајница: Нова 1, Саобраћајница 1-1 и кружног тока на локацији Макишко поље.   |

**2. ПОДАЦИ О ДАЛЕКОВОДУ**

- |  |   |
|--|---|
| 2.1. Називни напон:  | 110 kV  |
| 2.2. Постојећа дужина основне трасе:                                     | 2,988 km                                      |
| 2.3. Затезна поља у којима се планирају радови:                          | од ТС Београд 2 до стуба бр. 2, дужине ~310 m |
| 2.4. Постојећи фазни проводници на деоници на којој се планирају радови: | Al/Č 240/40 mm <sup>2</sup>                   |
| 2.5. Постојећа заштитна ужад на деоници на којој се планирају радови:    | Čе III 35 и OPGW                              |
| 2.6. Постојећи стубови на деоници на којој се планирају радови:          | „Јела“ и „Портал“                             |
| 2.7. Број система:   | Један   |
| 2.8. Број постојећих стубова предвиђених за демонтажу:                   | Два   |
| 2.9. Број нових стубова:   | Према пројектантском сагледавању              |

**3. ОБИМ РАДОВА**

Планом детаљне регулације дела Макишког поља, градска општина Чукарица (Службени лист Града Београда 153/20) планирано је каблирање надземног ДВ 110 kV бр. 130/1 ТС Београд 2 – ТС Београд 21 од ТС Београд 2 до ПРП Београд 53 (Беле Воде), односно од ПРП Београд 53 до ТС Београд 21.

Локација ПРП Београд 53 налази се на грађевинској парцели ТС-1 у прилогу 3 и планирана је за потребе прикључења ТС 110/35 kV Беле Воде, у оквиру изградње Београдског метроа. С обзиром да је у овом тренутку у току израда техничких услова према Уговору о изради Студије прикључења Линије 1 београдског метроа – ТС 110/35 kV Сајам, ТС 110/35 kV Карабурма, ТС 110/35 kV Беле Воде, ТС 110/35 kV Миријево и ТС 110/35 kV Бежанија- на преносни систем и да још увек нису започети радови на изградњи ПРП Београд 53 (Беле Воде), пројектант треба да сагледа да ли је на парцели ТС-1 или у њеној близини

потребно изградити кабловску шахту за увођење кабловске деонице ДВ 130/1, односно ДВ 117/1 и ДВ 1247, чије каблирање се такође планира због изградње наведених саобраћајница.

Планом детаљне регулације дела Макишког поља, градска општина Чукарица, за изградњу кабловских водова 110 kV предвиђено је следеће:

- дуж Саобраћајнице 1-1 обезбеђене сутрасе испод тротоарских површина и зелених површина у регулацији саобраћајнице. Због просторних ограничења на појединим деловима трасе планирана је кабловска галерија.
- за везу између ТС Београд 2 (парцела ТС-2) и ПРП Београд 53 (Беле Воде) (парцела ТС-1) обезбеђен је инфраструктурни коридор ИК-28.

Како би се омогућила изградња планираних саобраћајница: Нова 1, дела Саобраћајнице 1-1 и кружног тока на локацији Макишко поље, као и усклађивање преносне мреже са Планом детаљне регулације дела Макишког поља, градска општина Чукарица, који се односи на делове ових саобраћајница чија се изградња планира, потребно је реконструисати ДВ 130/1, од ТС Београд 2 до стуба бр. 2 у две етапе и на следећи начин:

1. у I етапи је потребно урадити све неопходне радове на наведеном далеководу тако да се омогући изградња планираних саобраћајница у складу са саобраћајно нивелационим решењем.

Ова етапа обухвата демонтажу и уклањање постојећих стубова број 1 и 2, као и изградњу одговарајућег броја нових стубова (у зависности од пројектантског сагледавања, при чему најближи стуб ка стубу бр. 3, треба да буде специјални затезни стуб за прихват кабловских деоница које ће бити изграђене у II етапи). Потребно је извршити демонтажу постојећих и монтажу нових проводника и заштитних ужади, уградњу нове изолације, спојне и овесне опреме на новим стубовима, као и презатезање и довођење на пројектоване вредности постојећих проводника и заштитних ужади у новонасталим затезним пољима.

2. у II етапи је потребно урадити све неопходне радове на каблирању деоница наведених далековода, које су биле предмет радова у I етапи, у складу са синхрон-планом подземних инсталација ПДР дела Макишког поља, градска општина Чукарица.

Ова етапа се односи на каблирање далековода од ТС Београд 2 до новог специјалног затезног стуба стуба који ће бити постављен најближе постојећем стубу бр. 3 за потребе прихвата кабловске деонице.

Сви наведени радови се планирају у складу са Закључком о прихватању Извештаја о усклађивању траса далековода 110 kV са планираним саобраћајницама на локацији Макишко поље, који је донела Влада на седници одржаној 5. априла 2024. године.

Све потребне радове извести у складу са техничким прописима и према техничкој документацији која треба да обради комплетан обим радова на реконструкцији далековода.

Пројектантским решењем предвидети неопходну демонтажу електро опреме и стубова далековода који нису предвиђени за даље коришћење.

Уважавати важећу техничку регулативу ЕМС АД и важеће техничке нормативе за изградњу надземних електроенергетских водова називног напона 1 kV до 400 kV.

## I етапа

### 4. ТЕХНИЧКИ ПОДАЦИ

#### 4.1. Стубови

- 4.1.1. Предвидети челично-решеткасте стубове типа „Јела“ са врхом за једно/два заштитна ужета, за тип проводника Al/Ће 240/40 mm<sup>2</sup>.

Нови стуб ка постојећем стубу бр. 3 изградити као специјални затезни стуб, за прелазак кабловског вода у надземни.

На специјалном затезном стубу предвидети помоћне челичне конзоле (за кабловске завршнице, одводнике пренапона као и мерне трансформаторе и системе телекомуникација за потребе детекције места квара) и сервисне платформе.

Предвидети заштиту од неовлашћеног пењања на стуб.



- 4.1.2. Материјал за стубове: челик, према SRPS EN 10025. Квалитет челика минимално S 355 за појасне штапове и дијагонале, а S 235 за чворне лимове.
- 4.1.3. Спајање делова конструкције стуба извести завртњима према SRPS EN ISO 898-1.
- 4.1.4. За заштиту од корозије предвидети топло цинковање и фарбање - DUPLEX систем RAL 6021 (према SRPS EN 50341-1, SRPS EN ISO 1460 и 1461).
- 4.1.5. Систем пењања на стуб: предвидети уградњу пењалица дуж једног појасног штапа почевши од висине ~2,50 m изнад нивоа земљишта и монтажу челичне сајле (или другог система) за прихват противпадне опреме при пењању на стуб.
- 4.1.6. Предвидети уградњу типски испитаних стубова, испитаних у складу са IEC 60652 (осим специјалног стуба) или типских стубова 110 kV примењених у мрежи ЕМС АД који су у експлоатацији десет и више година, а без деформација насталих у редовном раду, чиме се могу сматрати испитаним на пројектована оптерећења.
- У доњем делу стуба челично-решеткастих стубова предвидети специјалне "антивандали" завртње до висине од око 5m изнад тла, осим на подвезицама у којима се остварује наставак појасних елемената.
- Пројектном документацијом далековода дефинисати максимална одступања вертикалности стубова у неоптерећеном и оптерећеном стању.
- 4.1.7. Имајући у виду да ће у околини стубова бити велика фреквенција тешких радних машина, око нових стубова предвидети постављање префабрикованих бетонских заштитних ограда, како би се спречило оштећење челичне конструкције и рушење стуба.

## 4.2 Темљеи

- 4.2.1. Геомеханичке особине тла за темељење стуба предвидети према геолошком извештају и Елаборату о геотехничким условима изградње, израђеним на основу геоистражних радова.
- 4.2.2. Предвидети фундирање у складу са Елаборатом о извршеним геоистражним радовима..
- 4.2.3. Снимити микролокацију сваког стубног места. На равном терену предвидети надвишење горње ивице темеља од 0,55 m у односу на околну тло.
- Предвидети нагиб горње површине темеља и премазивање одговарајућим водоотпорним материјалом.
- Извршити планирање земљишта у околини стубног места.
- 4.2.4. Предвидети специјални затезни стуб за прелазак кабловског вода у надземни са армирано-бетонским рашчлањеним темељима, са надвишењем 0,55 m.
- Предвидети употребу водонепропусне заштите на капама темеља.
- На месту прелаза са подземног на надземни део предвидети темељну конструкцију за заштиту каблова која ће се испунити песком, а која ће бити у нивоу темељних стопа стуба.

## 4.3. Уземљење стубова

- 4.3.1. За уземљење стубова предвидети округли поцинковани челик, минимално  $\varnothing 10$  mm.
- 4.3.2. Отпорност уземљења до 15  $\Omega$  (импулсна) у најнеповољнијим условима у тлу (одговара вероватноћи 91% за струју грома  $\leq 30$  kA).
- 4.3.3. За прикључак уземљења на конструкцију предвидети стезаљку са завртњем. Водити рачуна да је стезаљка приступачна за одвајање уземљивача од конструкције стуба, по могућству са унутрашње стране појасника.
- 4.3.4. Предвидети уземљивач са по једним прстеном око сваког АБ-темеља и једним заједничким прстеном.
- Предвидети додатне мере на систему уземљења стуба у случају непосредне близине стамбених или сличних објеката.
- 4.3.5. Максималну вредност отпорности уземљења специјалног стуба одредити на основу анализе потенцијалног оштећења спољашњег плашта услед атмосферског пражњења.

Уземљивач специјалног стуба изводи бакарним ужетом одговарајућег попречног пресека

Prilog 0.10

List: 41/57



тако да се задовоље захтеви у погледу термичког загревања приликом протицања струја кратких спојева и струја атмосферских пражњења.

Није дозвољено да се за везе са уземљивачем користи конструкција специјалног стуба.

#### 4.4. Проводници

4.4.1. Применити један проводник по фази типа 243-AL1/39-ST1A (Al/Ће 240/40 mm<sup>2</sup>) у свему према SRPS EN 50182.

4.4.2. Максимално радно напрезање проводника одабрати у складу са прописима имајући у виду укрштања и заштиту проводника од вибрација, као и у складу са пројектованим оптерећењем стубова.

4.4.3. Предвидети компензацију нееластичног издужења проводника у току експлоатационог века температурном компензацијом или на други начин (предзатезањем ужета).

Предвидети примену проводника са замашћеним само челичним језгром у складу са EN 50326.

Потребно је предвидети презатезање постојећих проводника у новоформираном затезном пољу од специјалног стуба до стуба бр. 5, и њихову санацију уколико се током презатезања уоче оштећења на истима. У овом затезном пољу угибе довести на пројектоване вредности.

#### 4.5. Заштитно уже

4.5.1. Предвидети једно/два заштитна ужета типа OPGW са минимум 48 оптичких влакана (половина у складу са стандардом ITU-T G.652D и половина у складу са стандардом ITU-T G.655D).

Заштиту оптичких влакана извести у једној или две челичне цевчице. Материјал носећег дела OPGW ужета: AA/ACS (легура алуминијума/Alumoweld).

Тип ужета и број оптичких влакана треба да буде компатибилан са OPGW ужетом уграђеним на основној траси далековода.

4.5.2. Максимално радно напрезање одабрати у складу са прописима, узимајући у обзир да је коефицијент сигурности:  $K_{\text{сиг ЗУ}} \geq K_{\text{сиг пров.}}$

4.5.3. Предвидети компензацију нееластичног издужења заштитног ужета у току експлоатационог века температурном компензацијом или на други начин (предзатезањем ужета).

Ускладити угиб заштитног ужета са пројектованим угибом фазних проводника у погледу сигурносног размака и угла заштите.

Дати план дужина OPGW-а усаглашених са затезним пољима ДВ-а тако да број оптичких спојних кутија буде минималан. Предвидети уградњу спојних кутија на одговарајућим стубовима у складу са пројектантским решењем. Предвидети настављање постојећег и новог заштитног ужета.

Потребно је предвидети презатезање постојећих заштитних ужади у затезном пољу од специјалног стуба ка стубу бр. 3 до стуба бр. 5, и њихову санацију уколико се током презатезања уоче оштећења на истима.

#### 4.6. Изолација

4.6.1. Предвидети изолацију за директно уземљену мрежу и следеће степене изолованости:

- Максимални погонски напон 123 kV;
- Подносиви склопни пренапон 185 kV;
- Подносиви атмосферски пренапон 450 kV.

4.6.2. Предвидети стаклене капасте или штапне порцеланске изолаторе минималне преломне силе 120 kN у складу са меродавним IEC стандардом.

4.6.3. Предвидети изолацију са струјном стазом за минимално II степен загађења ваздуха тј. 20 mm/kV.

4.6.4. Предвидети одговарајућу заштитну арматуру типски испитану са изолаторским ланцима, у складу са ИС-ЕМС 125 „Координација изолације у мрежама високог напона“ и меродавним IEC стандардом.

#### 4.7. Спојна опрема

- 4.7.1. Начин прихватања изолаторских ланаца на конзолу стуба извести преко заставице. Предвидети заштитну арматуру за смањење короне и заштиту од прескока.
- 4.7.2. Начин прихватања проводника:
- на затезном стубу: затезна компресиона стезаљка.
  - на носећем стубу: носећа стезаљка (уколико је потребно).
- 4.7.3. Начин прихватања OPGW ужета:
- на затезном стубу предвидети овешање OPGW-а преко затезне спиралне стезаљке са подложном спиралом, а на носећем стубу ван конструкције стуба, преко заставице и носеће висеће стезаљке са неопренским улошком и заштитном спиралом.
  - предвидети настављање OPGW-а на одговарајућим затезним стубовима преко спојних кутија. Дефинисати локацију спојних кутија на стубу – II зона, минимално на 3 m од струјног моста и 5 m од тла.
  - на стубовима са спојном кутијом предвидети прикључне стезаљке за прихватање OPGW ужета и попуну обујмица одговарајућом испуном.
  - предвидети додатну везу на OPGW-у од флексибилног ужета.
- 4.7.4. По могућству избећи настављање проводника и заштитног ужета  $\text{}\check{\text{C}}\text{e } 35 \text{ mm}^2$  у распону. У супротном предвидети настављање компресионом спојницом. Предвидети спојну опрему за проводник Al/ $\text{}\check{\text{C}}\text{e } 240/40 \text{ mm}^2$ .
- 4.8. Заштита од вибрација
- 4.8.1. Предвидети монтажу пригушивача вибрација типа „Stockbridge“ на фазним проводницима и заштитном ужету у новим затезним пољима.
- 4.8.2. У тендерској документацији за набавку опреме, наручилац треба да захтева од испоручиоца опреме израду Елабората за прорачун одређивања броја пригушивача и упутство за монтажу пригушивача вибрација на фазном проводнику и заштитном ужету, према стварним условима на траси далековода.
- 4.8.3. Користити погонско искуства о вибрацијама са постојећег далековода бр. 130/1.

### 5. КЛИМАТСКИ УСЛОВИ

- 5.1. Прибавити податке и мишљење РХМЗ-а Србије. Уколико РХМЗ не располаже подацима, користити податке и искуства из експлоатације далековода у близини уважавајући минималне вредности параметара:
- Притисак ветра -  $75 \text{ daN/m}^2$ ,
  - Додатно оптерећење -  $1,6 \times$  основно додатно оптерећење ( $\text{daN/m}$ ).
- 5.2. Потребно је да пројектант уради анализу предложених полазних параметара и у складу са специфичним климатским условима на одабраној траси, редефинише или потврди вредности. Обезбедити сагласност стручних служби ЕМС-а на параметре. Користити искуства са постојећег далековода бр. 130/1 и осталих далековода у околини.

### 6. УКЛАПАЊЕ ДАЛЕКОВОДА У ОКОЛИНУ

- 6.1. Ускладити однос далековода, објеката и околине у складу са свим важећим законским и техничким прописима. Сва укрштања обрадити у складу са "Правилником о техничким нормативима за изградњу надземних електроенергетских водова називног напона од 1 kV до 400 kV" и у складу са техничким условима носилаца јавних овлашћења.
- 6.2. Максимално скратити застој на предметном ДВ-у и укрштајним електро-водовима и ТК-водовима као и ометање саобраћаја.
- 6.3. Предвидети проверу индуктивног утицаја на ТК-линије, металне цевоводе и сличне објекте ако постоје на траси и изношење потенцијала на металне инсталације у близини стубова.



6.4. Стубна места лоцирати у складу са пројектантским решењем.

## 7. ОСТАЛИ ЗАХТЕВИ

- 7.1. У затезним пољима која су предмет реконструкције далековод пројектовати за температуру проводника  $+80^{\circ}\text{C}$ . Предвидети резерву у средини распона од 2.0 m. За остатак трасе примењује се максимална температура проводника према Главном пројекту изградње и адаптације далековода од  $+40^{\circ}\text{C}$ .
- 7.2. На новим стубовима предвидети опоменске таблице, таблице за ознаку система, таблице за уочавање из ваздуха и таблице за ознаке фаза. Извршити обележавање далековода у складу са условима Директората цивилног ваздухопловства Републике Србије и других носиоца јавних овлашћења.
- Нумерисање стубова извршити према ИС-ЕМС:201 Интерни стандард за обележавање водова 400, 220 и 110 kV у ЕЕС Републике Србије.
- 7.3. Урадити пројекат изведеног објекта у папирној и електронској форми, уз снимање угиба и проверу сигурносних висина за деоницу далековода на којој се изводе радови.
- Урадити микропројекат далековода у електронској форми и папирној форми (пинтекс платно) за деоницу далековода на којој се изводе радови.
- 7.4. Предвидети уклањање и транспорт демонтираних темеља, стубова и опреме у складу са Упутством о поступању са демонтираном опремом са објекта преносног система Акционарског друштва "Електроурежа Србије" Београд. Потребно је да комисије које у складу са Упутством о поступању са демонтираном опремом дају предлог за категоризацију материјала као и отуђење отпада, своје активности заврше пре израде тендерске документације, односно потребно је да се створи могућност да се у току извођења радова демотирана опрема одвезе на место где надлежни РЦО одреди или евентуално на депонију.
- 7.6. При изради пројектно-техничке документације користити документацију постојећих далековода 110 kV бр. 130/1 и Елаборат измештања далековода 110 kV у зони планираних саобраћајница на локацији Макишко поље (I фаза).

## II етапа

### 8. ОПШТИ ДЕО о елементима кабловског вода 110 kV

Ова етапа се односи на каблирање далековода од ТС Београд 2 до новог специјалног затезног стуба стуба који ће бити постављен најближе постојећем стубу бр. 3 за потребе прихвата кабловске деонице.

- 8.1. **Прикључна поља у ТС Београд 2:**  
уколико не буде завршена реконструкција ТС Београд 2: поље бр.07 и  
уколико буде завршена реконструкција ТС Београд 2: поље бр.Е9
- 8.2. **Прикључни стуб:**  
Специјални стуб на ДВ 130/1 који је изграђен током I етапе.
- 8.3. **Планирана дужина трасе:**  
У складу са пројектантским сагледавањем, приближно 500 m



**9. ГРАЂЕВИНСКИ ДЕО - технички подаци о елементима кабловског вода****9.1. Армирано-бетонске конструкције:**

У колико се пројектантски сагледава изградња кабловске шахте у близини ПРП Београд 53, шахту пројектовати тако да буде одговарајућих димензија и да поднесе сва очекивана оптерећења.

На местима где је време трајања радова строго ограничено (скраћено) могу се користити префабриковани елементи.

Због просторних ограничења на појединим деловима трасе планирати је кабловске галерије у складу са ПДР-ом дела Макишког поља.

**9.2. Начин и место полагања каблова дуж трасе:**

У складу са ИС-ЕМС 200.

Сва укрштања са другим инсталацијама извести у складу са ИС-ЕМС 200.

Међусобну удаљеност кабловских водова у рову одабрати тако да буде испуњена тачка 10.3, а минимална удаљеност треба да је 1,5 m, у складу са ИС-ЕМС 200.

**9.3. Заштита кабловских водова од механичких оштећења:**

У складу са ИС-ЕМС 200.

**9.4. Начин и обезбеђење ископа:**

Извођач мора предвидети начин ископа и извршити ископе у складу са техничким нормативима.

**9.5. Испуна ископа:**

Испуну рова одредити према закључцима из геотехничког елабората и елабората о амбијенталним условима на траси кабловског вода тако да се омогући захтевана преносна снага вода у складу са тачком 10.3.

**10. ЕЛЕКТРО ДЕО - технички подаци о елементима кабловског вода 110 kV****10.1. Тип и пресек вода:**

A2XS(FL)2Y каблови са проводником од алуминијума минималног пресека 1000 mm<sup>2</sup> и електричном заштитом од бакра чији ће пресек бити изабран на основу вредности струја кратког споја. Одабир типа и пресека кабла извршити у сарадњи са стручним службама ЕМС АД.

**10.2. Погонски услови:**

Предвидети изолацију за директно уземљену мрежу и следеће степене изолованости:

- Максимални погонски напон 123 kV;
- Стандардни називни атмосферски подносиви напон Li550 kV;
- Стандардни подносиви напон мрежне учестаности кратког трајања AC230 kV.

**10.3. Струја кабла треба да буде минимално 750 А при вођењу кабловских водова истим ровом.**

Плашт треба димензионисати тако да поднесе струју сходно датим подлогама о струјама кратких спојева које су у прилогу овог ПЗ. За време трајања кvara усвојити вредност од 150 ms и температуру плашта од 80°C.

Резерву кабла предвидети према ИС-ЕМС 200.

**10.4. Прикључење кабловског вода**

Предвидети суве кабловске завршнице за спољашњу монтажу на специјални стуб, као и у ТС Београд 2. Кабловске завршнице за спољашњу уградњу морају бити отпорне на експлозију и морају имати одговарајућу пузну стазу за минимално трећи степен загађења.

Предвидети резервне кабловске завршнице у складу са ИС-ЕМС 200.

Предвидети одводнике пренапона за монтажу на специјални стуб, као и у ТС Београд 2.

**10.5. Уземљење:**

У складу са ИС-ЕМС 200.

**10.6. Релејна заштита:**

Релејну заштиту мешовитог вода извести у складу са ИС-ЕМС 712 „Заштита водова 220 и 110kV“, параграф 6.3.

Предвидети систем релејне заштите који ће омогућити разазнавање кvara на надземној или подземној деоници мешовитог вода. У ту сврху потребно је уградити одговарајуће обухватне струјне трансформаторе на специјалном затезном стубу, као и уређаје који ће омогућити размену информација ради функционисања заштите.

**11. ОПТИЧКИ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИ СИСТЕМ - технички подаци о елементима кабловског вода****11.1. Оптички каблови:**

За пренос ТК сигнала предвидети полагање у истом рову са енергетским каблом, на минималној удаљености од 0,3 m, одговарајућег оптичког кабла неметалне конструкције, са плаштом LZSH и заштитом од глодара. Оптички кабл мора бити предвиђен за увлачење и постављен у одговарајуће РЕ цеви Ø40 mm.

Један крај оптичког кабла кабловског вода повезати на ТС Београд 2, док други крај оптичког кабла кабловског вода повезати на специјални стуб. Уколико буде изграђена кабловска шахта, предвидети увођење оптичког кабла.

**11.2. Основне карактеристике оптичког кабла:**

Предвидети оптички кабл са минимум 96 влакана, од тога 24 по ITU-T G.652.D и 72 по ITU-T G.655.D, који ће се полагати уз енергетски кабл. Оптички кабл мора бити компатибилан са оптичким кабловима уграђеним у мрежи ЕМС АД.

**11.3. Тип конектора:**

E-2000/APC

**11.4. Температурни опсег полагања:**

0 - 40 °C

**11.5. Оптички разделник:**

Предвидети оптички разделник за увод и завршетак оптичких каблова, фиксне спојеве оптичких влакана и pig tail-ова са E2000/APC конекторима. Капацитет оптичког разделника треба да буде у складу са капацитетом каблова. Уколико је потребно, предвидети одговарајуће самостојеће ормане висине 42U за смештај оптичких разделника у ТС Београд 2. Предвидети оптичке везе од оптичких разделника у ТС Београд 2 и на специјалном затезном стубу до уређаја заштите за потребе утврђивања да ли је квар на надземној или подземној деоници.

**11.6. Остали захтеви**

За потребе преноса података за ЕМС АД (мониторинг кабловских водова – DTS и DAS) предвидети ТК опрему у rack орманима у ТС Београд 2, компатибилну са постојећим ТК системом ЕМС АД.

**12. МОНИТОРИНГ КАБЛОВСКОГ ВОДА - технички подаци о елементима кабловског вода****12.1. Мерна места:**

Место уградње система за температурни мониторинг кабловских водова дефинисати у сарадњи са Стручном службом ЕМС АД.

Предвидети акустични систем за детекцију потенцијалног механичког оштећења кабловских водова уградњом оптичког кабла дуж трасе.

За систем температурног мониторинга кабловских водова и акустични систем за детекцију потенцијалног механичког оштећења кабловских водова предвидети повезивање на корпоративну мрежу ЕМС АД ради даљинског приступа.

Преко DAS система обезбедити приказ и аларме за неовлашћене радове у појасу кабловских водова.



**12.2. Карактеристике система за мониторинг:**

Број канала изабрати тако да се постигне редундантност у случају квара.

Опсег мерења температуре је 15 °C - 130 °C са тачношћу +/- 1 °C.

Време аквизиције: између 1 и 10 минута.

Просторна резолуција: 2 m

**12.3. Оптички кабл:**

За температурни мониторинг електроенергетских кабловских водова предвидети полагање оптичког кабла унутар снопа електроенергетског кабла и резервног оптичког кабла унутар РЕ цеви који ће се поставити између две кабловске жиле.

Основне карактеристике оптичког кабла:

За енергетски кабл предвидети минимално по 3 мултимодна оптичка кабла са по 4 мултимодна оптичка влакна за рад DTS система (кабл за температурни мониторинг и један за детекцију механичког оштећења из тачке 12.6), а за рад ДАС система користити 2 синглмодна влакна једног од каблова за ТК пренос података (из тачке 11.2).

**12.4. Напајање мерних модула:**

У складу са захтевима испоручиоца опреме.

**12.5. Софтвер и регистратор података**

Софтвер мора бити на српском језику и мора обезбедити приказ температуре кабловских водова на сваком мереном месту и тренутног струјног оптерећења.

Обезбедити приказ аларма за одговарајуће температуре проводника кабловских водова.

**12.6. Остали захтеви**

Додатно предвидети систем за детекцију потенцијалног механичког оштећења базиран на примени оптичког кабла дуж трасе енергетских каблова.

**12.7. Напомена:**

Пројектом решити и детаље повезивања система за температурни мониторинг са локалном SCADA (дефинисање) и начин прикупљања вредности струја кабловских водова (аналогно или дигитално).

Системе за мониторинг кабловских водова ускладити са постојећим системима који се користе у ЕМС АД

**13. ОСТАЛИ ЗАХТЕВИ****13.1. Уземљење**

Потребно је да пројектант, уз сагласност стручних служби ЕМС АД, предложи начин уземљења.

**13.2. SVL одводници пренапона**

Потребно је да пројектант, уз сагласност стручних служби ЕМС АД, уради анализу потребе уградње SVL одводника пренапона.

**13.3. Техничка документација**

Израдити пројекат изведеног објекта у папирној и електронској форми.

**ПРИЛОЗИ:**

1. Извод из основне техничке документације ДВ 130/1
2. Ситуација траса далековода ДВ 110 kV испред ТС Београд 2
3. Ситуација трасе далековода укрштања ДВ 110 kV бр. 130/1 са новим саобраћајницама
4. Шематски приказ распореда фаза на ДВ 130/1
5. Расподела струје једнофазног кратког споја дуж ДВ 130/1



- Закључак о прихватању Извештаја о усклађивању траса далековода 110 kV са планираним саобраћајницама на локацији Макишко поље, који је донела Влада на седници одржаној 5. априла 2024. године

Пројектни задатак је усвојен на седници бр.4/2024 Стручног панела за пројектно-техничку документацију Техничког савета ЕМС АД одржаној дана 23.05.2024.године у Београду.

Предлагачи пројектног задатка:



Гордана Луковић, дипл.инж.ел.



Бранко Перунич, дипл.инж.ел



Александар Д. Поповић, дипл.инж.ел



Жељко Торлак, дипл.инж.ел

Председајући Стручног панела а  
пројектно-техничку документацију ЕМС АД:


Славица Ребрић, дипл.инж.ел.

Прилог бр.1: Извод из основне техничке документације ДВ 130/1

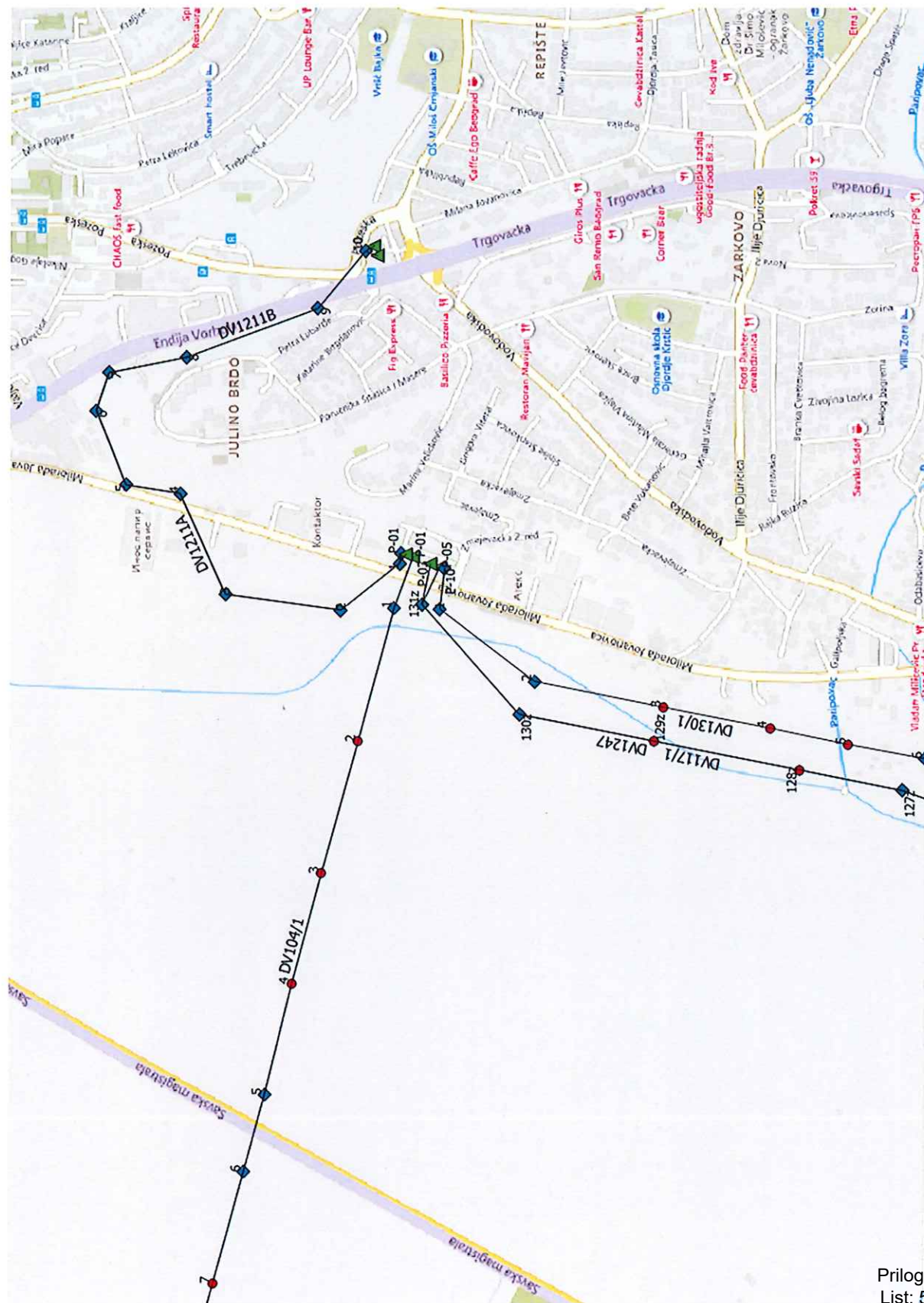
**Osnovna tehnička dokumentacija za dalekovode EMS-a**

Dalekovod: DV 130/1 TS BEOGRAD 2 - TS BEOGRAD 21

Pogonski napon: 110 kV

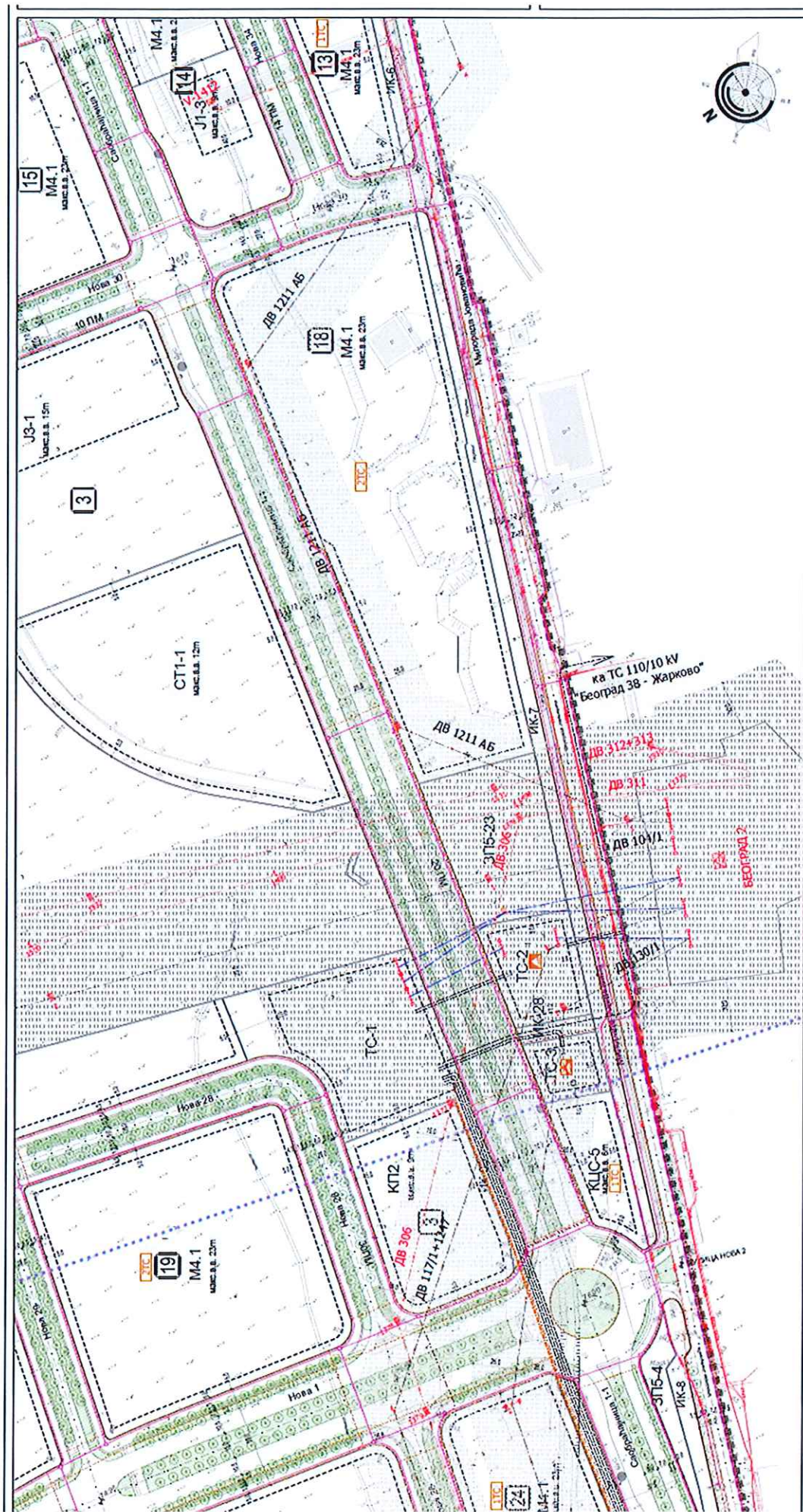
A1. Ukupna dužina (km):	2,988		
A2. Ukupan broj stubova:	18		
A3. Godina izgradnje:	1958		
Godine rekonstrukcije:	1979, 2000		
Godine montaže OPGW:	2011		
A4. Vlasnik (pogon):	Beograd	Dužina (km): 2,988	Dužina (km):
A5. Održava (pogon):	Beograd		
A6. Fazni provodnik:			
AL/C 240/40 (1)	Dužina (km): 2,988		
A7. Zaštitno uže:			
Desna	C III 35	Dužina (km): 0,168	
Desna	C III 50	Dužina (km): 0,040	
Desna	OPGW ACS 34 DRAKA G	Dužina (km): 1,055	
Leva	C III 35	Dužina (km): 1,149	
Leva	OPGW ACS 34 DRAKA G	Dužina (km): 0,245	
Srednja	OPGW ACS 34 DRAKA G	Dužina (km): 1,765	
A8. Uzemljivač:			
Sipka fezn fi 10 mm	Broj Stubova: 16		
Traka fezn 35x4 mm	Broj Stubova: 2		
A9. Osnovna izolacija:			
U120BL	Broj Stubova: 16		
U120BS	Broj Stubova: 2		
A10. Oblik i materijal stubova:			
Bure (konzole 2x3)	Beton	Broj Stubova: 1	
Igla (čelični)	Čelični stub	Broj Stubova: 1	
Jela	Čelični stub	Broj Stubova: 11	
Lazarević	Beton	Broj Stubova: 1	
Portalni sa zategama	Čelični stub	Broj Stubova: 4	
A11. Dodatno opterećenje:			
1.0x0.18 vd daN/m	Dužina (km): 2,988		
A12. Pritisak vetra:			
75 daN/m2 (Faza: 75)	Dužina (km): 1,933		
90 daN/m2 (Faza: 90)	Dužina (km): 1,055		
A13. Na zajedničkim stubovima sa DV:			
A14. Srednji raspon (m): 157,263	Maksimalni raspon (m): 265		
A15. Nosećih stubova: 7	Zateznih stubova: 11		
A16. Nadmorska visina na trasi (m): Min: 71,00	Max: 146,00		
A17. Paralelan sa DV:			

Прилог бр.2: Ситуација траса далековода ДВ 110 kV испред ТС Београд 2

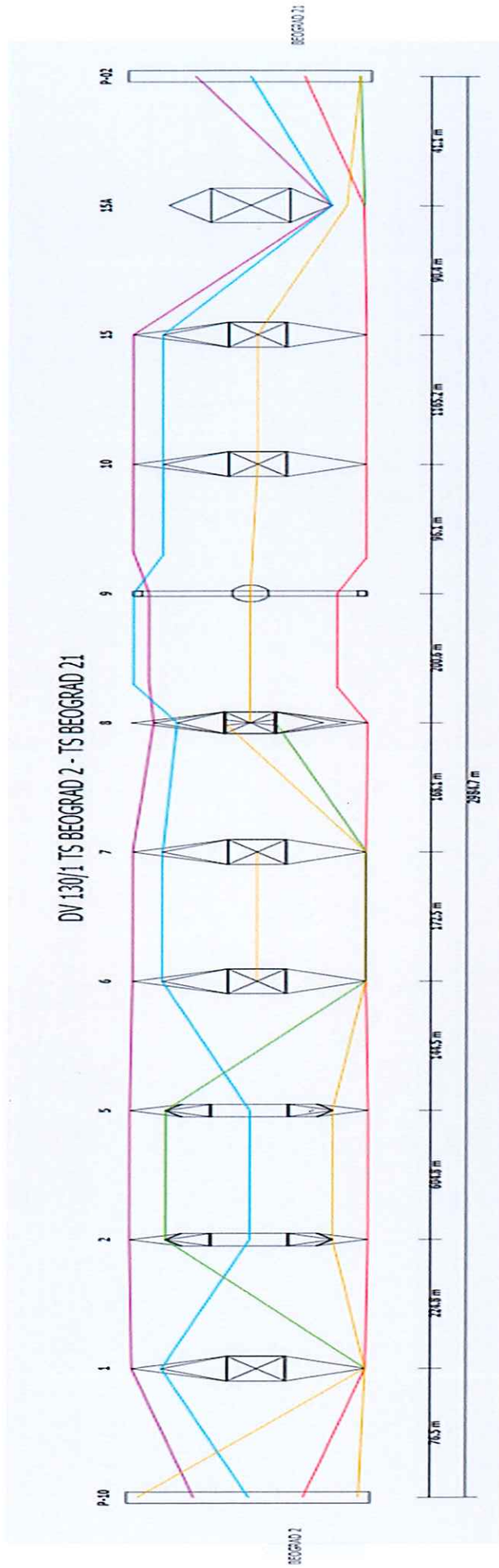




### Прилог бр.3 Ситуација трасе далековода укрштања ДВ 130/1 са новим саобраћајницама



Прилог бр.4: Шематски приказ распореда фаза на ДВ 130/1



**Напомена:** Обавеза пројектанта је да пре израде пројектно-техничке документације прибави актуелне податке о распореду фаза, оверене од стране надлежног Регионалног центра одржавања ЕМС АД.



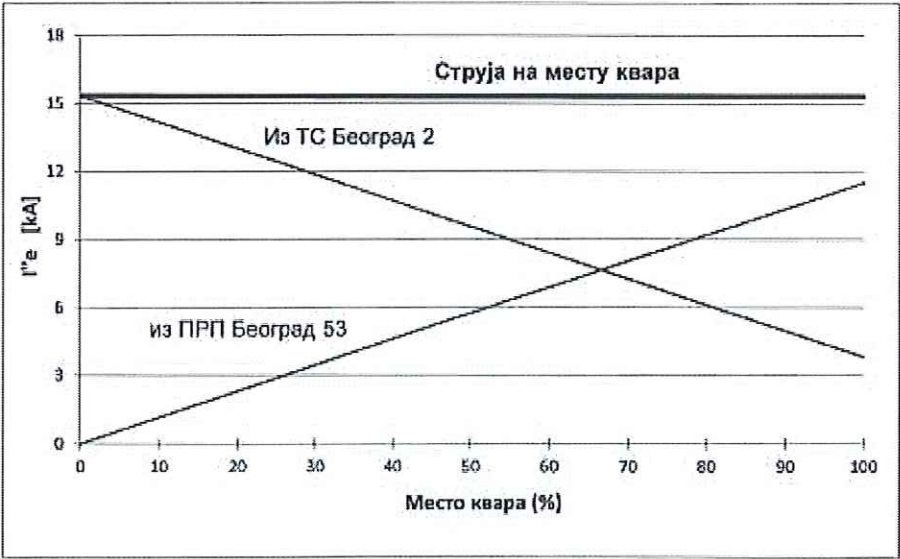
Прилог 5. Расподела струје једнофазног кратког споја дуж ДВ 130/1

Акционарско друштво "Електромрежа Србије"  
Дирекција за Развој, Центар за развој преносног система  
Београд, 6. 6. 2024. године

Расподела субтранзијентне струје  
једнофазног кратког споја дуж кабловског вода  
КБ 110 kV ТС Београд 2 - ПРП Београд 53 (1.сист.саб.)  
за перспективно стање мреже (2032. године)

L=0,2 km

Место квара у % дужине вода од ТС Београд 2	Субтранзијентна струја на месту једнофазног квара [kA]	Компонента струје једнофазног квара из ТС Београд 2 [kA]	Компонента струје једнофазног квара из ПРП Београд 53 [kA]
0	15.35	15.35	0.00
10	15.34	14.19	1.16
20	15.34	13.03	2.31
30	15.33	11.87	3.46
40	15.32	10.72	4.60
50	15.32	9.57	5.75
60	15.32	8.42	6.90
70	15.32	7.27	8.05
80	15.32	6.12	9.20
90	15.32	4.97	10.35
100	15.33	3.82	11.50



Прорачун за перспективно стање 2032. године урађен је узимајући у обзир тренутно расположиве податке о генераторима и напонски коефицијент 1,1. ДВ 110 kV бр. 130/1, 1247 и 117/1 су уведени у ПРП Београд 53, а делови између ТС Београд 2 и ПРП Београд 53 су реконструисани у кабловски вод пресека 1000 mm<sup>2</sup>. Спојно поље у ТС Београд 2 је укључено, док је спојно поље у ПРП Београд 53 искључено.

*Јелена Чакаревић*  
Јелена Чакаревић  
маст. инж. ел. и рачунар.

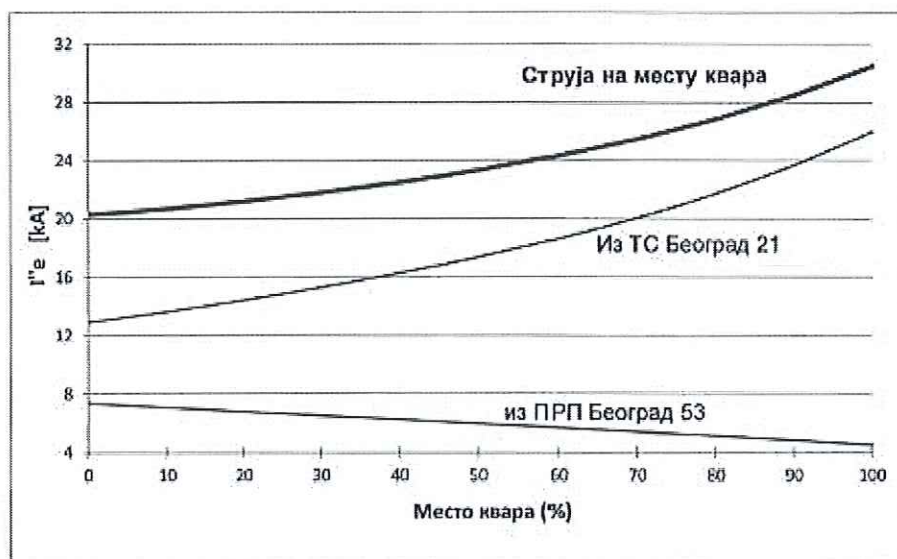


Акционарско друштво "Електромрежа Србије"  
Дирекција за Развој, Центар за развој преносног система  
Београд, 6. 6. 2024. године

**Расподела субтранзијентне струје  
једнофазног кратког споја дуж далековода  
ДВ 110 kV ПРП Београд 53 (2.сист.саб.) - ТС Београд 21  
за перспективно стање мреже (2032. године)**

L=2,79 km

Место квара у % дужине вода од ПРП Београд 53	Субтранзијентна струја на месту једнофазног квара [kA]	Компонента струје једнофазног квара из ПРП Београд 53 [kA]	Компонента струје једнофазног квара из ТС Београд 21 [kA]
0	20.29	7.37	12.93
10	20.72	7.08	13.65
20	21.23	6.79	14.44
30	21.83	6.51	15.32
40	22.53	6.24	16.30
50	23.37	5.96	17.41
60	24.34	5.69	18.66
70	25.50	5.41	20.09
80	26.86	5.12	21.75
90	28.50	4.82	23.69
100	30.48	4.50	26.00



Прорачун за перспективно стање 2032. године урађен је узимајући у обзир тренутно расположиве податке о генераторима и напонски коефицијент 1,1. ДВ 110 kV бр. 130/1, 1247 и 117/1 су уведени у ПРП Београд 53, а делови између ТС Београд 2 и ПРП Београд 53 су реконструисани у кабловски вод пресека 1000 mm<sup>2</sup>. Спојно поље у ТС Београд 2 је укључено, док је спојно поље у ПРП Београд 53 искључено.

*Јелена Чакаревић*  
Јелена Чакаревић  
маст, инж. ел. и рачунар.

Прилог 6. Закључак о прихватању Извештаја о усклађивању траса далековода 110 kV са планираним саобраћајницама на локацији Макишко поље, који је донела Влада на седници одржаној 5. априла 2024. године

На основу члана 17. став 1. и члана 43. став 3. Закона о Влади („Службени гласник РС”, 55/05, 71/05 - исправка, 101/07, 65/08, 16/11, 68/12 - УС, 72/12, 7/14 - УС, 44/14 и 30/18 - др. закон), на предлог Министарства рударства и енергетике,

Влада доноси

### ЗАКЉУЧАК

1. Прихвата се Извештај о усклађивању траса далековода 110kV са планираним саобраћајницама на локацији Макишко поље, који је саставни део овог закључка.

2. Препоручује се Акционарском друштву „Електроурежа Србије” Београд, као инвеститору и управљачу електроенергетских објеката и Министарству грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, као финансијеру пројекта планираних саобраћајница и усклађивања траса далековода, да ради реализације извештаја из тачке 1. овог закључка, предузму све неопходне активности и своја међусобна права и обавезе уреде закључивањем уговора.

3. Овај закључак, ради реализације, доставити Министарству рударства и енергетике, које ће примерак овог закључка доставити Акционарском друштву „Електроурежа Србије”, Београд, Министарству грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, као и граду Београду - Дирекцији за изградњу града Београда.

05 Број: 312-2862/2024-1

У Београду, 5. априла 2024. године

### В Л А Д А

Тачност преписа оверава  
ГЕНЕРАЛНИ СЕКРЕТАР

ПРВИ ПОТПРЕДСЕДНИК ВЛАДЕ



Ивица Дачић, с.р.



Акционарско друштво „Електроурежа  
Србије“  
Београд, Кнеза Милоша 11  
Клас. ознака:

544-00-000-8/2024-000

Министарство рударства и енергетике  
Краља Милана 36  
Београд

**Предмет:** Извештај о усклађивању траса далековода 110kV са планираним саобраћајницама на локацији Макишко поље

Дирекција за грађевинско земљиште и изградњу Београда Ј.П., обратила се Министарству рударства и енергетике, Иницијативом за измештање далековода преносног система којима управља Акционарско друштво „Електроурежа Србије“ Београд на локацији Макишко поље, дописом број 13387/6 -01 од 22.03.2024. године, која је достављена ЕМС АД на изјашњење.

Акционарско друштво „Електроурежа Србије“ Београд је извршило анализу предметног дописа и утврђено је да је у току издавања услова за потребе израде планске документације, а затим и услова за потребе издавања локацијских услова за изградњу саобраћајница Нова 1, Нова 1-1 и кружног тока на локацији Макишко поље констатовано да постоји колизија између објеката за које се траже услови и постојећих далековода.

Далеководи који се једним својим делом укрштају са предметном саобраћајницом су:

1. 110 kV бр. 104/1 ТС Београд 2 – ТС Београд 32,
2. 110 kV бр. 130/1 ТС Београд 2 – ТС Београд 21,
3. 2x110 kV бр. 117/1 ТС Београд 2 – ТС Београд 35 и бр. 1247 ТС Београд 2 – ТС Београд 22,
4. 2x110 kV бр. 1211АБ ТС Београд 2 – ТС Београд 38.

Предметни далеководи су сагласно члану 97. Закона о енергетици („Службени гласник РС“, бр. 45/14, 95/18 – др. закон, 40/21, 35/23 – др. закон и 62/23) део преносног система којим управља ЕМС АД као оператор преносног система.

Да би се извело усклађивање предметних далековода и планираних саобраћајница потребно је извођење радова на далеководима ЕМС АД у две фазе и то:

#### 1. Прва фаза

Како би се обезбедили услови за рад на изградњи саобраћајница испод постојећих 110 kV ДВ, првом фазом радова предвиђено је:



- адаптација постојећег ДВ бр. 104/1 – обухвата појачање изолације и замену проводника, ово је и коначна фаза радова на овом ДВ,
- реконструкција постојећег ДВ бр. 1211 АВ (двосистемски вод) обухвата измештање два стуба (стубна места бр. 2 и 3) са уградњом нових проводника заштитне ужади и изолаторских ланаца, ово је и коначна фаза радова на овом ДВ,
- привремена реконструкција постојећег ДВ бр. 130/1 обухвата измештање два стуба (стубна места бр. 1 и 2) са уградњом нових проводника заштитне ужади и изолаторских ланаца,
- привремена реконструкција постојећег ДВ бр. 1247+117/1 (двосистемски вод) обухвата измештање два стуба (стубна места бр. 1 и 2) са уградњом нових проводника заштитне ужади и изолаторских ланаца.

## 2. Друга фаза:

Потребно је да се паралелно са изградњом саобраћајнице, а као трајно решење, каблирају деонице надземних далековада 110 kV бр. 130/1 и 117/1+1247 (двосистемски вод) до стубног места бр. 2 гледајући од ТС Београд 2, кроз кабловску галерију/кабловски ров, како касније током даљег уређења простора у оквиру Макишког поља не би дошло до накнадног раскопавања нових саобраћајница.

У реализацији усклађивања далековада - за обе фазе, ЕМС АД је инвеститор, а финансијер је Република Србија – Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, у складу са чланом 217. Закона о енергетици („Службени гласник РС“, бр. 45/14, 95/18 – др. закон, 40/21, 35/23 – др. закон и 62/23).

С поштовањем,

Генерални директор

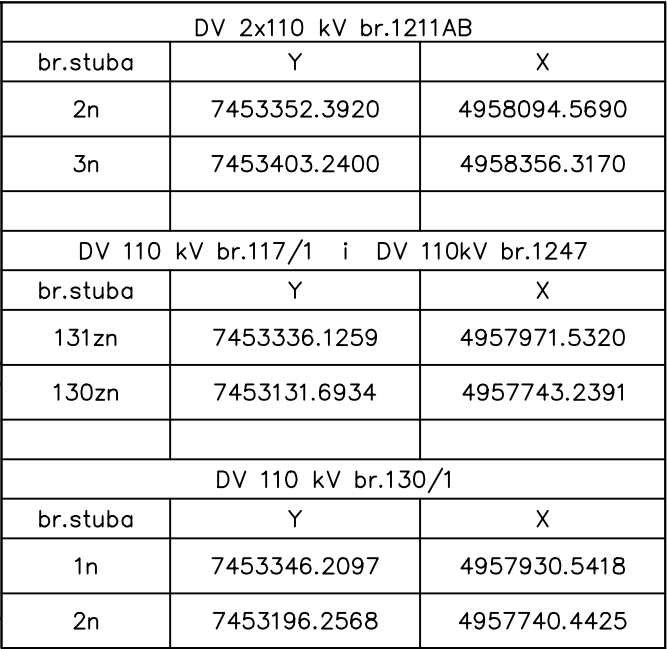


Јелена Матејић, дипл.екон.

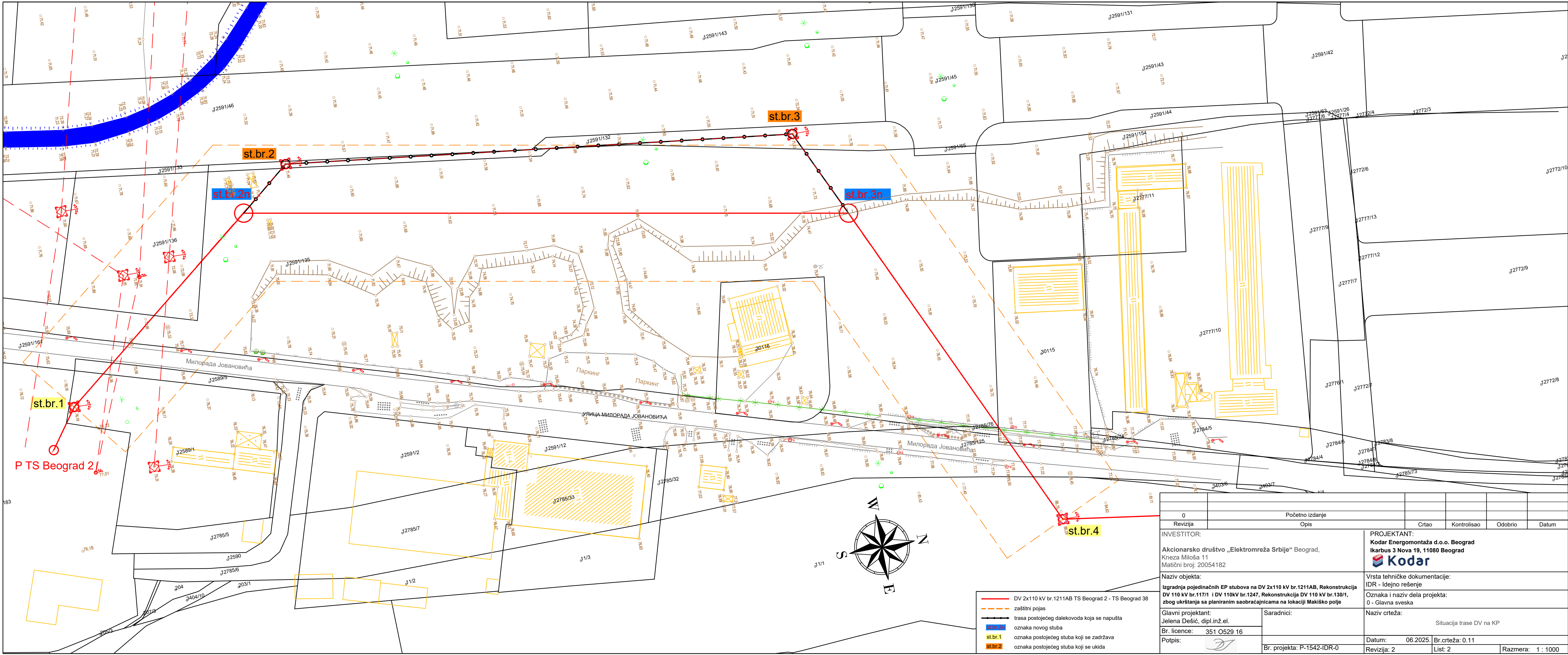
	<i>DV 2x110 kV br.1211AB TS Beograd 2 – TS Beograd 38</i> <i>DV 110 kV br.117/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 35 i</i> <i>DV 110kV br.1247 TS Beograd 2 – TS Beograd 22</i> <i>DV 110 kV br.130/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 21</i>	P-1542-IDR
		jun 2025.
 <b>Kodar</b>	IDEJNO REŠENJE	Rev. 2

## 0.11. SITUACIJE





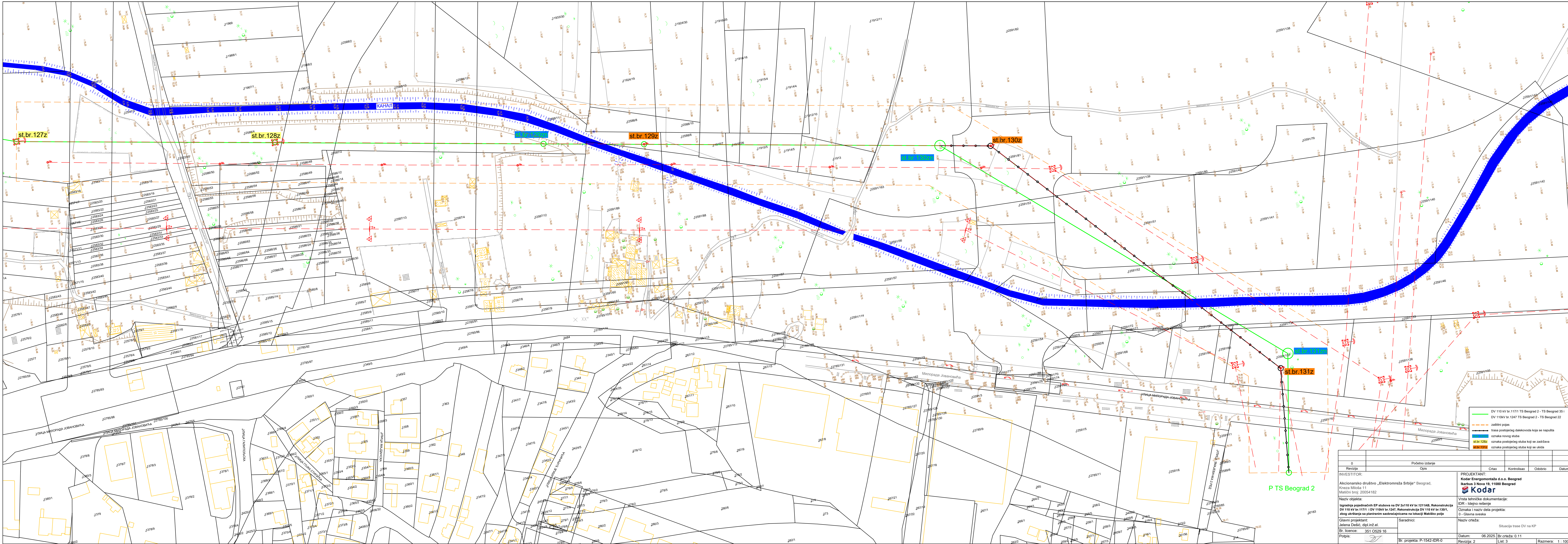




- DV 2x110 kV br.1211AB TS Beograd 2 - TS Beograd 38
- zaštitni pojas
- trasa postojećeg dalekovoda koja se napušta
- oznaka novog stuba
- oznaka postojećeg stuba koji se zadržava
- oznaka postojećeg stuba koji se ukida

0	Početno izdanje				
Revizija	Opis	Crtao	Kontrolisao	Odobrio	Datum
INVESTITOR:		PROJEKTANT:			
Akcionarsko društvo „Elektromreža Srbije“ Beograd,		Kodar Energomontaža d.o.o. Beograd			
Kneza Miloša 11		Ikarbus 3 Nova 19, 11080 Beograd			
Matični broj: 20054182					
Naziv objekta:		Vrsta tehničke dokumentacije:			
Izgradnja pojedinačnih EP stubova na DV 2x110 kV br.1211AB, Rekonstrukcija		IDR - Idejno rešenje			
DV 110 kV br.117/1 i DV 110kV br.1247, Rekonstrukcija DV 110 kV br.130/1,		Oznaka i naziv dela projekta:			
zbog ukrštanja sa planiranim saobraćajnicama na lokaciji Makiško polje		0 - Glavna sveska			
Glavni projektant:	Saradnici:	Naziv crteža:			
Jelena Dešić, dipl.inž.el.		Situacija trase DV na KP			
Br. licence: 351 0529 16		Datum: 06.2025. Br.crteža: 0.11			
Potpis:	Br. projekta: P-1542-IDR-0	Revizija: 2	List: 2	Razmera: 1 : 1000	

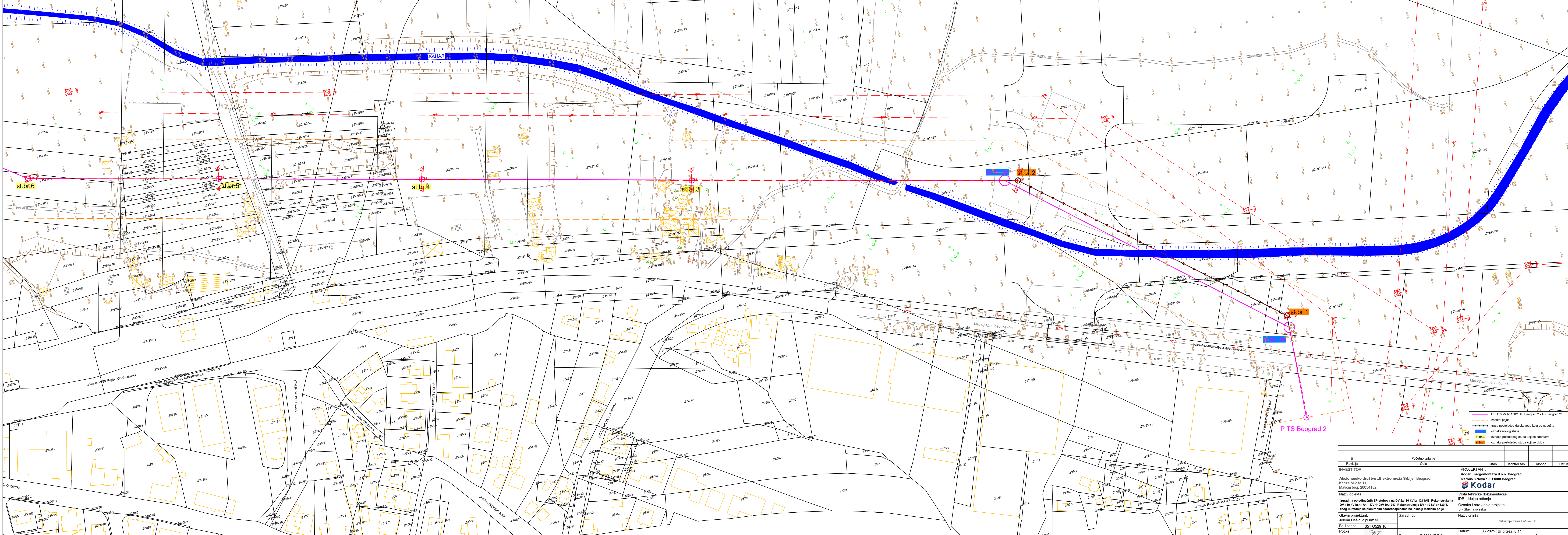




0		Početno izdanje			
Revizija		Opis		Crtao	Kontrolisao
INVESTITOR:					
Aktionarsko društvo „Elektromreža Srbije“ Beograd,					
Kneza Miloša 11					
Matični broj: 20054182					
Naziv objekta:					
Izgradnja pojedinačnih EP stubova na DV 2x110 kV br.1211AB, Rekonstrukcija					
DV 110 kV br.1171 i DV 110kV br.1247, Rekonstrukcija DV 110 kV br.1301,					
čiji su uklopi sa planiranim saobraćajnicama na lokaciji Malinsko polje					
Glavni projektant:					
Jelena Dešić, dipl.inž.el.					
Br. licence: 351 0529 16					
Potpis:					
		Saradnici:		Situacija trase DV na KP	
Br. projekta: P-1542-IDR-0		Datum: 06.2025.		Br.crtča: 0.11	
Revizija: 2		List: 3		Razmera: 1 : 1000	


- DV 110 kV br.1171/ TS Beograd 2 - TS Beograd 251
- DV 110kV br.1247 TS Beograd 2 - TS Beograd 22
- zaštitni pojas
- trasa postojećeg elekrovoda koja se napušta
- oznaka novog stuba
- oznaka postojećeg stuba koji se zadržava
- oznaka postojećeg stuba koji se uklja





0	Početno izdanje				
Revizija	Opis	Crtao	Kontrolisao	Odobrio	Datum
INVESTITOR:					
Akcioniarsko društvo „Elektromreža Srbije“ Beograd,					
Kneza Miloša 11					
Matični broj: 20054182					
Naziv objekta:					
Izgradnja pojedinačnih EP stubova na DV 2x110 kV br.1211AB, Rekonstrukcija					
DV 110 kV br.1171 i DV 110kV br.1247, Rekonstrukcija DV 110 kV br.1301,					
tloz ukloštenje sa planiranim saobraćajnicama na lokaciji Mališko polje					
Glavni projektant:					
Jelena Dešić, dipl.inž.el.					
Br. licence: 351 0529 16					
Potpis:					
Saradnici:					
Br. projekta: P-1542-IDR-0					
PROJEKTANT:					
Kodar Energomontaža d.o.o. Beograd					
Barbus 3 Nova 19, 11000 Beograd					
Matični broj: 20054182					
Vrsta tehničke dokumentacije:					
IDR - Idejno rešenje					
Oznaka i naziv dela projekta:					
0 - Glavna sveška					
Naziv crteža:					
Situacija trase DV na KP					
Datum:					
06.2025. Br.crtča: 0.11					
Revizija: 2					
List: 4					
Razmera: 1 : 1000					



	<i>DV 2x110 kV br.1211AB TS Beograd 2 – TS Beograd 38</i> <i>DV 110 kV br.117/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 35 i</i> <i>DV 110kV br.1247 TS Beograd 2 – TS Beograd 22</i> <i>DV 110 kV br.130/1 TS Beograd 2 – TS Beograd 21</i>	P-1542-IDR
		jun 2025.
 <b>Kodar</b>	IDEJNO REŠENJE	Rev. 2

## 0.12. IZVOD IZ BAZE OSNOVNIH SREDSTAVA



Број: 343-04-UTD-052-1/2025 - 001

Датум: 15-04-2025

## ИЗЈАВА

Изјављујем да је далеководи: **2x110kV бр.1211АБ** ТС Београд 2 – ТС Београд 38, **110kV бр.117/1** ТС Београд 2 – ТС Београд 35 и **110kV бр.1247** ТС Београд 2 – ТС Београд 22, **110kV бр.130/1** ТС Београд 2 – ТС Београд 21, као и **110kV бр.104/1** Београд 2 - Београд 32, уписани у пословне књиге Акционарског друштва „Електромрежа Србије“ као основно средство.

У прилогу достављамо извод из базе основних средстава.

Ова изјава се односи на захтев за издавање грађевинске дозволе/ решења о одобрењу извођења радова за:

- Изградњу појединачних електропреносних стубова на ДВ 2x110 kV бр.1211АБ ТС Београд 2 – ТС Београд 38,
- Реконструкцију ДВ 110 kV бр.117/1 ТС Београд 2 – ТС Београд 35 и ДВ 110kV бр.1247 ТС Београд 2 – ТС Београд 22,
- Реконструкцију ДВ 110 kV бр.130/1 ТС Београд 2 – ТС Београд 21,
- Адаптацију дела трасе ДВ 110 kV бр 104/1 Београд 2 - Београд 32;

због укрштања са планираним саобраћајницама на локацији Макишко поље и не може се употребити у друге сврхе.

Директор Дирекције за капиталне  
пројекте и пројекте прикључења



Бранко Јакшић, дипл.инж.ел.

Прилог: као у тексту

## EMS ad Beograd

Klasa	Opis klase sredstava	PObl	Poslovna oblast	Pop. mesto	Popisno mesto	Sredstva	Opis sredstava	Dodatni opis (2)	NABAVNA VREDNOST	ISPRAVKA VREDNOSTI	SADASNJA VREDNOST	Dat.kapit.	IDO br.	Opis IDO
3010	Dalekovodi - građevinski deo	3011	Pogon Beograd	PBG2000	OBJEKAT DV EKIPE PRI TS LEŠTANE 1098	DV110 kV BR.104/1	TS 110/35kV Beograd 2 - TS 110/10kV Beograd 32	9,617,689.96	-5,019,060.17	4,598,629.79	12/31/2005	21012	DV104/1 TS BEOGRAD 2-TS BEOGRAD 32	
4090	Oprema za dalekovode	3011	Pogon Beograd	PBG2000	OBJEKAT DV EKIPE PRI TS LEŠTANE 6834	DV110 kV BR.104/1	TS 110/35kV Beograd 2 - TS 110/10kV Beograd 32	8,416,262.00	-6,387,357.83	2,028,904.17	12/31/2005	21012	DV104/1 TS BEOGRAD 2-TS BEOGRAD 32	
						DV110 kV BR.104/1 (2)		18,033,951.96	-11,406,418.00	6,627,533.96				
3010	Dalekovodi - građevinski deo	3011	Pogon Beograd	PBG2000	OBJEKAT DV EKIPE PRI TS LEŠTANE 928	DV110 Kv BR.130/1	TS 110/35kV Beograd 2 - TS 110/10kV Beograd 21	14,433,003.56	-10,588,296.74	3,844,706.82	12/31/2005	21066	DV130/1 TS BEOGRAD 2-TS BEOGRAD 21	
4090	Oprema za dalekovode	3011	Pogon Beograd	PBG2000	OBJEKAT DV EKIPE PRI TS LEŠTANE 7152	DV110 Kv BR.130/1	TS 110/35kV Beograd 2 -TS 110/10kV Beograd 21	7,967,282.39	-5,617,658.31	2,349,624.08	12/31/2005	21066	DV130/1 TS BEOGRAD 2-TS BEOGRAD 21	
						DV110 Kv BR.130/1 (2)		22,400,285.95	-16,205,955.05	6,194,330.90				
3010	Dalekovodi - građevinski deo	3011	Pogon Beograd	PBG2000	OBJEKAT DV EKIPE PRI TS LEŠTANE 1275	DV110 kV BR.117/1	TS 110/35kV Beograd 2 - TS 110/35kV Beograd 35	50,284,800.44	-44,686,866.50	5,597,933.94	12/31/2005	21041	DV117/1 TS BEOGRAD 2-TS BEOGRAD 35	
4090	Oprema za dalekovode	3011	Pogon Beograd	PBG2000	OBJEKAT DV EKIPE PRI TS LEŠTANE 6837	DV110 kV BR.117/1	TS 110/35kV Beograd 2 -TS 110/35kV Beograd 35	0.00	0.00	0.00	12/31/2005	21041	DV117/1 TS BEOGRAD 2-TS BEOGRAD 35	
4090	Oprema za dalekovode	3011	Pogon Beograd	PBG2000	OBJEKAT DV EKIPE PRI TS LEŠTANE 6837	DV110 kV BR.117/1	TS 110/35kV Beograd 2 -TS 110/35kV Beograd 35	31,596,559.76	-23,409,425.10	8,187,134.66	12/31/2005	21041	DV117/1 TS BEOGRAD 2-TS BEOGRAD 35	
						DV110 kV BR.117/1 (3)		81,881,360.20	-68,096,291.60	13,785,068.60				
3010	Dalekovodi - građevinski deo	3011	Pogon Beograd	PBG2000	OBJEKAT DV EKIPE PRI TS LEŠTANE 1246	DV110 kV BR.1247	TS 110/35kV Beograd 2 - TS 110/35kV Beograd 22	95,080,482.41	-50,945,626.15	44,134,856.26	12/31/2005	21048	DV121/1+1180B TS BEOGRAD 2-BEOGRAD 22	
4090	Oprema za dalekovode	3011	Pogon Beograd	PBG2000	OBJEKAT DV EKIPE PRI TS LEŠTANE 7172	DV110 kV BR.1247	TS 110/35kV Beograd 2 -TS 110/35kV Beograd 22	49,562,605.76	-36,726,391.52	12,836,214.24	12/31/2005	21048	DV121/1+1180B TS BEOGRAD 2-BEOGRAD 22	
						DV110 kV BR.1247 (2)		144,643,088.17	-87,672,017.67	56,971,070.50				
3010	Dalekovodi - građevinski deo	3011	Pogon Beograd	PBG2000	OBJEKAT DV EKIPE PRI TS LEŠTANE 949	DV110 Kv BR.1211A	TS 110/35kV Beograd 2 - TS BEOGRAD 38	3,736,094.32	-1,532,451.17	2,203,643.15	12/31/2005	21670	DV1211A TS BEOGRAD 2-TS BEOGRAD 38	
4090	Oprema za dalekovode	3011	Pogon Beograd	PBG2000	OBJEKAT DV EKIPE PRI TS LEŠTANE 7244	DV110 Kv BR.1211A	TS 110/35kV Beograd 2 -TS BEOGRAD 38	4,906,234.68	-2,928,644.66	1,977,590.02	12/31/2005	21670	DV1211A TS BEOGRAD 2-TS BEOGRAD 38	
						DV110 Kv BR.1211A (2)		8,642,329.00	-4,461,095.83	4,181,233.17				
3010	Dalekovodi - građevinski deo	3011	Pogon Beograd	PBG2000	OBJEKAT DV EKIPE PRI TS LEŠTANE 33937	DV 110kV br. 1211B TS Beograd 2-TS Beograd 38		3,736,094.32	-1,495,488.66	2,240,605.66	10/1/2022	21671	DV1211B TS BEOGRAD 2-TS BEOGRAD 38	
4090	Oprema za dalekovode	3011	Pogon Beograd	PBG2000	OBJEKAT DV EKIPE PRI TS LEŠTANE 7161	DV110 kV BR.1211B	TS 110/35kV Beograd 2 -TS 110/35kV Beograd 39	3,129,790.02	-1,868,243.85	1,261,546.17	12/31/2005	21671	DV1211B TS BEOGRAD 2-TS BEOGRAD 38	
						DV110 kV BR.1211B (1)		6,865,884.34	-3,363,732.51	3,502,151.83				

Beograd,14.04.2025god.

