

Broj:	EM-NF-2026-04
Datum:	14.8.2026

STRUČNA OCENA

OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE U ZONI REKONSTRUKCIJE deonice DV 110 kV br.123/3 TS Topola – TS Kragujevac 2, od stuba broj 4 do stuba broj 9, sa izgradnjom novog pojedinačnog elektroprenosnog stuba br.5a

Beograd, avgust 2026. godine

Broj:	EM-2026-04
Datum:	14.8.2026

STRUČNA OCENA

OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE U ZONI REKONSTRUKCIJE deonice DV 110 kV br.123/3 TS Topola – TS Kragujevac 2, od stuba broj 4 do stuba broj 9, sa izgradnjom novog pojedinačnog elektroprenosnog stuba br.5a

Projektant:

Bojana Simićević, dipl. inž. saob.



LABORATORIJ W-LINE
Direktor,
Janko Berberović

SADRŽAJ

1	OPŠTI DEO.....	4
1.1	INVESTITOR PROJEKTA.....	4
1.1.1	PODACI O INVESTITORU/KORISNIKU IZVORA	4
1.2	PROJEKTANTI	5
1.3	DOKUMENTACIJA.....	5
1.4	PROJEKTNII ZADATAK.....	24
2	OPIS LOKACIJE.....	25
2.1	NAZIV, NAMENA I LOKACIJA IZVORA.....	25
2.1.1	Opis lokacije	25
2.2	PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI I U BLIŽOJ OKOLINI	26
3	TEHNIČKO REŠENJE.....	27
3.1	TEHNIČKI OPIS PLANIRANOG IZVORA NEJONIZUJUĆEG ZRAČENJA.....	27
3.1.1	OPIS LOKACIJE PROJEKTA	27
3.1.2	OPIS KARAKTERISTIKA PROJEKTA	29
4	STRUČNA OCENA OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE	32
4.1	PRIMENJENI STANDARDI I NORME	33
4.1.1	Norme za tehničko osoblje – ICNIRP (2010).....	34
4.1.2	Norme za opštu ljudsku populaciju – ICNIRP (2010)	34
4.1.3	PRAVILNIK O GRANICAMA IZLAGANJA NEJONIZUJUĆEM ZRAČENJU.....	35
4.2	PRORAČUN NIVOVA ELEKTROMAGNETNE EMISIJE U ZONI REKONSTRUKCIJE DV 110 kV BR. 123/3 TS TOPOLA - TS KRAGUJEVAC 2.....	38
5	ZAKLJUČAK.....	41
6	LITERATURA I ZAKONSKA REGULATIVA.....	47
6.1	ZAKONSKA REGULATIVA KORIŠĆENA PRI IZRADI STRUČNE OCENE OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE	47
6.2	MEĐUNARODNI PROPISI I LITERATURA	49
6.3	PROJEKTNII DOKUMENTACIJA.....	49
7	MERE I USLOVI ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE	50
7.1	OPASNOSTI U TOKU REALIZACIJE I EKSPLOATACIJE PLANIRANOG.....	50
	DALEKOVODA	50
7.2	MERE ZAŠTITE U TOKU REALIZACIJE TRASE DALEKOVODA	50
7.3	MERE ZAŠTITE U TOKU EKSPLOATACIJE	52
7.4	MERE ZAŠTITE U SLUČAJU UDESA	52
7.5	MERE U SLUČAJU PRESTANKA EKSPLOATACIJE.....	52
8	PRILOZI.....	53
8.1	GRAFIČKI PRILOG – SITUACIJA NA KTP (DV 110kV BR. 123/3 TS TOPOLA – TS KRAGUJEVAC 2 – DEONICA KOJA SE REKONSTRUIŠE)	53
8.2	GRAFIČKI PRILOG – UKRŠTANJE TRASE DV SA NAVOVPROJEKTOVANOM SAOBRAĆAJNICOM	54
8.3	IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU ELEKTROMAGNETNOG ZRAČENJA IZVORA: “DEONICA DV 110 kV BR.123/3 TS TOPOLA – TS KRAGUJEVAC 2, OD STUBA BROJ 4 DO STUBA BROJ 9”	55

1 OPŠTI DEO

1.1 INVESTITOR PROJEKTA

EMS AD je u svojstvu Investitora projekta „Rekonstrukcija deonice DV 110 kV br.123/3 TS Topola – TS Kragujevac 2, od stuba broj 4 do stuba broj 9, sa izgradnjom novog pojedinačnog elektroprenosnog stuba br.5a“.

Naručilac izrade predmetne dokumentacije je firma Kodar Energomontaža doo, ul. Ikarbus 3 Nova 19, Beograd.

1.1.1 PODACI O INVESTITORU/KORISNIKU IZVORA

Akcionarsko društvo “Elektromreža Srbije” Beograd		
Broj rešenja APR:	BD 52356/2021	
Šifra delatnosti:	3512 – Prenos električne energije	
PIB:	103921661	
Matični broj:	20054182	
Telefon:	+38111 3330-650	
Fax:	+381 11 3239-908	
E – mail*:	ems@ems.rs	
Odgovorno lice	Jelena Matejić	
	Telefon:	+381 11 3330-650
	Fax:	+381 11 3239-908
	E – mail:	ems@ems.rs

1.2 PROJEKTANTI

Stručnu ocenu opterećenja životne sredine u zoni rekonstrukcije deonice DV 110 kV br.123/3 TS Topola – TS Kragujevac 2, od stuba broj 4 do stuba broj 9, sa izgradnjom novog pojedinačnog elektroprenosnog stuba br.5a, izradilo je preduzeće LABORATORIJA W-LINE, ul. Ikarbus 3 Nova 19, Beograd.

1.3 DOKUMENTACIJA

- Izvod iz rešenja o registraciji preduzeća projektanta
- Rešenje iz APR-a o promeni adrese W-Line
- Rešenje o ispunjenosti uslova za vršenje poslova ispitivanja nejonizujućeg zračenja

 5000050623889	ИЗВОД О РЕГИСТРАЦИЈИ ПРИВРЕДНОГ СУБЈЕКТА	 Република Србија Агенција за привредне регистре
--	---	---

Пословно име привредног субјекта		место
Назив	W-LINE	Седиште
		Београд-Нови Београд
Правна форма	Друштво са ограниченом одговорношћу	улица и број
		Булевар Зорана Ђинђића 20/30
Бр. рег. уписа		
Трговински суд		
Матични број	20279648	
ПИБ	104952141	
Бројеви рачуна у банкама		

Пуно пословно име	PREDUZEĆE ZA TRGOVINU I USLUGE W-LINE DOO BEOGRAD, BULEVAR ZORANA ĐINĐIĆA 20/30
Скраћени назив	W-LINE DOO BEOGRAD

Претежна делатност
6110 Кабловске телекомуникације

Датум оснивања	05.04.2007
Време трајања привредног субјекта: Неограничено	

Подаци о капиталу	
Новчани	
износ	датум
Уписани 500,00 EUR	
износ	датум
Уплаћени 500,00 EUR	10.04.2007

Регистрован за спољнотрговински промет: да
Регистрован за услуге у спољнотрговинском промету: да

ПОДАЦИ О ОСНИВАЧИМА - ЧЛАНОВИМА ДРУШТВА

Подаци о оснивачу		место и држава	
Име и презиме	Иван Пантелић	Адреса	Београд-Нови Београд, Србија
ЈМБГ	1106971782834	улица и број	Булевар Антој-а 20/30
Подаци о капиталу			
Новчани			
износ	Уписани 500,00 EUR	датум	
износ	Уплаћени 500,00 EUR	датум	10.04.2007
Сувласништво удела од		износ(%)	100,00

СКРАЋЕНО ИЛИ ПОСЛОВНО ИМЕ НА СТРАНОМ ЈЕЗИКУ

Скраћено пословно име привредног субјекта:		место
Назив	W-LINE DOO BEOGRAD	Београд-Нови Београд
Облик	Друштво са ограниченом одговорношћу	

ПОДАЦИ О ЗАСТУПНИЦИМА

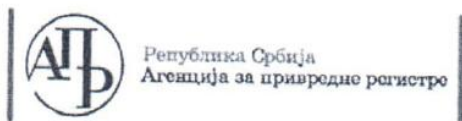
Заступник		место и држава	
Име и презиме	Александар Стефановић	Адреса	Београд (град), Србија
ЈМБГ	2002971781017	улица и број	Алексиначких рудара 79
Функција у привредном субјекту			
Директор			

Дана 22.09.2011. године у 14:12:55 часова

Страна 2 од 3

Овлашћења у промету
Овлашћења у унутрашњем промету неограничена
Овлашћења у спољнотрговинском промету неограничена





Регистар привредних субјеката
БД 21976/2013



5000070363390

Дана, 06.03.2013. године
Београд

Регистратор Регистра привредних субјеката који води Агенција за привредне регистре, на основу члана 15. став 1. Закона о поступку регистрације у Агенцији за привредне регистре („Службени гласник РС“, бр. 99/2011), одлучујући о регистрационој пријави промене података код PREDUZEĆE ZA TRGOVINU I USLUGE W-LINE DOO, BEOGRAD (NOVI BEOGRAD), матични број: 20279648, коју је поднео/ла:

Име и презиме: Зоран Пријовић
ЈМБГ: 3107977710405

доноси

РЕШЕЊЕ

УСВАЈА СЕ регистрациона пријава, па се у Регистар привредних субјеката региструје промена података код:

PREDUZEĆE ZA TRGOVINU I USLUGE W-LINE DOO, BEOGRAD (NOVI BEOGRAD)

Регистарски/матични број: 20279648

и то следећих промена:

Промена седишта привредног друштва:

Брише се:

Адреса: Булевар Зорана Ђинђића 20/30, Београд-Нови Београд, Србија

Уписује се:

Адреса: Аутопут за Загреб 41 И, Београд-Нови Београд, 11077 Београд, Србија

Образложење

Подносилац регистрационе пријаве поднео је дана 04.03.2013. године регистрациону пријаву промене података број БД 21976/2013 и уз пријаву је доставио документацију наведену у потврди о примљеној регистрационој пријави.

Проверавајући испуњеност услова за регистрацију промене података, прописаних одредбом члана 14. Закона о поступку регистрације у Агенцији за привредне регистре,

Страна 1 од 2

Регистратор је утврдио да су испуњени услови за регистрацију, па је одлучио као у диспозитиву решења, у складу са одредбом члана 16. Закона.

Висина накнаде за вођење поступка регистрације утврђена је Одлуком о накнадама за послове регистрације и друге услуге које пружа Агенција за привредне регистре („Сл. гласник РС“, бр. 5/2012).

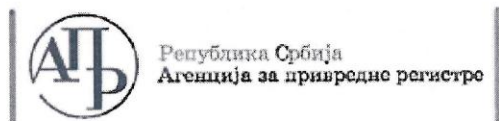
УПУТСТВО О ПРАВНОМ СРЕДСТВУ:

Против овог решења може се изјавити жалба министру надлежном за положај привредних друштава и других облика пословања, у року од 30 дана од дана објављивања на интернет страни Агенције за привредне регистре, а преко Агенције.

РЕГИСТРАТОР

Миладин Матлов





5000133259134

Регистар привредних субјеката
БД 103653/2017
Дана, 08.12.2017. године
Београд

Регистратор Регистра привредних субјеката који води Агенција за привредне регистре, на основу члана 15. став 1. Закона о поступку регистрације у Агенцији за привредне регистре („Службени гласник РС“, бр. 99/2011, 83/2014), одлучујући о регистрационој пријави промене података код PREDUZEĆE ZA TRGOVINU I USLUGE W-LINE DOO, BEOGRAD (NOVI BEOGRAD), матични број: 20279648, коју је поднео:

Име и презиме: Јанко Берберовић

доноси

РЕШЕЊЕ

УСВАЈА СЕ регистрациона пријава, па се у Регистар привредних субјеката региструје промена података код:

PREDUZEĆE ZA TRGOVINU I USLUGE W-LINE DOO, BEOGRAD (NOVI BEOGRAD)

Регистарски/матични број: 20279648

и то следећих промена:

Промена пословног имена:

Брише се:

PREDUZEĆE ZA TRGOVINU I USLUGE W-LINE DOO, BEOGRAD (NOVI BEOGRAD)

Уписује се:

PREDUZEĆE ZA TRGOVINU I USLUGE W-LINE DOO, BEOGRAD (ZEMUN)

Промена седишта привредног друштва:

Брише се:

Адреса: Аутопут За Загреб 41 И, Београд-Нови Београд, 11077 Београд, Србија

Уписује се:

Адреса: Аутопут За Загреб 22, Београд-Земун, 11080 Земун, Србија

Образложење

Подносилац регистрационе пријаве поднео је дана 05.12.2017 године регистрациону пријаву промене података број БД 103653/2017 и уз пријаву је доставио документацију наведену у потврди о примљеној регистрационој пријави.

Проверавајући испуњеност услова за регистрацију промене података, прописаних одредбом члана 14. Закона о поступку регистрације у Агенцији за привредне регистре, Регистратор је утврдио да су испуњени услови за регистрацију, па је одлучио као у диспозитиву решења, у складу са одредбом члана 16. Закона.

Страна 1 од 2

Висина накнаде за вођење поступка регистрације утврђена је Одлуком о накнадама за послове регистрације и друге услуге које пружа Агенција за привредне регистре („Сл. гласник РС“, бр. 119/2013, 138/2014, 45/2015 и 106/2015).

УПУТСТВО О ПРАВНОМ СРЕДСТВУ:

Против овог решења може се изјавити жалба министру надлежном за положај привредних друштава и других облика пословања, у року од 30 дана од дана објављивања на интернет страни Агенције за привредне регистре, а преко Агенције.



РЕГИСТРАЦИЈА
АГЕНЦИЈА ЗА ПРИВРЕДНЕ РЕГИСТРЕ
БЕОГРАД
Миладин Милошевић



Регистар привредних субјеката
БД 8713/2024



5000223039219

Дана, 05.02.2024. године
Београд

Регистратор Регистра привредних субјеката који води Агенција за привредне регистре, на основу члана 15. став 1. Закона о поступку регистрације у Агенцији за привредне регистре („Службени гласник РС“, бр. 99/2011, 83/2014, 31/2019, 105/2021), одлучујући о регистрационој пријави промене података код **PREDUZEĆE ZA TRGOVINU I USLUGE W-LINE DOO, BEOGRAD (ZEMUN)**, матични број: 20279648, коју је поднео/ла:

Име и презиме: Сава Коковић

доноси

РЕШЕЊЕ

УСВАЈА СЕ регистрациона пријава, па се у Регистар привредних субјеката региструје промена података код:

PREDUZEĆE ZA TRGOVINU I USLUGE W-LINE DOO, BEOGRAD (ZEMUN)

Регистарски/матични број: 20279648

и то следећих промена:

Промена седишта привредног друштва:

Брише се:

Адреса: АУТОПУТ ЗА ЗАГРЕБ 22, БЕОГРАД (ЗЕМУН), ЗЕМУН, 11080 Земун, Србија

Уписује се:

Адреса: ИКАРБУС 3 НОВА 19, БЕОГРАД (ЗЕМУН), ЗЕМУН, 11080 Земун, Србија

Образложење

Поступајући у складу са одредбом члана 17. став 3. Закона о поступку регистрације у Агенцији за привредне регистре, подношењем регистрационе пријаве број БД 8713/2024, дана 31.01.2024. године, подносилац је стекао право на плаћање умањеног износа накнаде, засновано подношењем пријаве која је решењем регистратора БД 6589/2024 од 30.01.2024 одбачена, јер је утврђено да нису испуњени услови из члана 14. став 1. тачка 2) и 5) истог Закона.

Проверавајући испуњеност услова за регистрацију промене података, прописаних одредбом члана 14. Закона о поступку регистрације у Агенцији за привредне регистре, Регистратор је утврдио да су испуњени услови за регистрацију, па је одлучио као у диспозитиву решења, у складу са одредбом члана 16. Закона.

Страна 1 од 2

Висина накнаде за вођење поступка регистрације утврђена је Одлуком о накнадама за послове регистрације и друге услуге које пружа Агенција за привредне регистре („Сл. гласник РС”, бр. 131/2022).

УПУТСТВО О ПРАВНОМ СРЕДСТВУ:

Против ове одлуке може се изјавити жалба у року од 30 дана од дана објављивања одлуке на интернет страни Агенције за привредне регистре, министру надлежном за послове привреде, а преко Агенције за привредне регистре. Административна такса за жалбу у износу од 560,00 динара и решење по жалби у износу од 660,00 динара, уплаћује се у буџет Републике Србије. Жалба се може изјавити и усмено на записник у Агенцији за привредне регистре.

РЕГИСТРАТОР

Миладин Маглов



Регистар привредних субјеката
Број: 003180464 2024 59005 000 000 300 055
БД 95834/2024



5000230747862

Дана, 14.11.2024. године
Београд

Регистратор Регистра привредних субјеката који води Агенција за привредне регистре, на основу члана 15. став 1. Закона о поступку регистрације у Агенцији за привредне регистре („Службени гласник РС“, бр. 99/2011, 83/2014, 31/2019, 105/2021), одлучујући о регистрационој пријави промене података код PREDUZEĆE ZA TRGOVINU I USLUGE W-LINE DOO, BEOGRAD (ZEMUN), матични број: 20279648, коју је поднео/ла:

Име и презиме: Сава Коковић

доноси

РЕШЕЊЕ

УСВАЈА СЕ регистрациона пријава, па се у Регистар привредних субјеката региструје промена података код:

PREDUZEĆE ZA TRGOVINU I USLUGE W-LINE DOO, BEOGRAD (ZEMUN)

Регистарски/матични број: 20279648

и то следећих промена:

Промена законских заступника:

Физичка лица:

Брише се:

- ☐ Име и презиме: Александар Стефановић
- Пол: Мушки
- ЈМБГ: 2002971781017
- Функција у привредном субјекту: Директор

Уписује се:

- ☐ Име и презиме: Јанко Берберовић
- Пол: Мушки
- ЈМБГ: 0612971710441
- Функција у привредном субјекту: Директор
- Начин заступања: самостално

Образложење

Подносилац регистрационе пријаве поднео је дана 08.11.2024. године регистрациону пријаву промене података број БД 95834/2024 и уз пријаву је доставио документацију наведену у потврди о примљеној регистрационој пријави.

Проверавајући испуњеност услова за регистрацију промене података, прописаних одредбом члана 14. Закона о поступку регистрације у Агенцији за привредне регистре, Регистратор је утврдио да су испуњени услови за регистрацију, па је одлучио као у диспозитиву решења, у складу са одредбом члана 16. Закона.

Висина накнаде за вођење поступка регистрације утврђена је Одлуком о накнадама за послове регистрације и друге услуге које пружа Агенција за привредне регистре („Сл. гласник РС“, бр. 131/2022).

УПУТСТВО О ПРАВНОМ СРЕДСТВУ

Против ове одлуке може се изјавити жалба у року од 30 дана од дана објављивања одлуке на интернет страни Агенције за привредне регистре, министру надлежном за послове привреде, а преко Агенције за привредне регистре. Административна такса за жалбу у износу од 590,00 динара и решење по жалби у износу од 690,00 динара, уплаћује се у буџет Републике Србије. Жалба се може изјавити и усмено на записник у Агенцији за привредне регистре.

РЕГИСТРАТОР

Миладин Маглов

Електронски примерак овог документа потписан је квалификованим електронским сертификатом регистратора.

Дигитално потписано
Стр Miladin Maglov
издавалац сертификата:
Posta CA 1
14.11.2024. 11:12:16



Република Србија
МИНИСТАРСТВО ЕНЕРГЕТИКЕ,
РАЗВОЈА И ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Број: 532-04-02646/2013-06

Датум: 21.01.2014. године

Београд

W-LINE D.O.O.
Br. 21/14
28.02.2014.
BEOGRAD - BULEVAR

На основу члана 10. став 1. и 2. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења („Службени гласник РС”, бр. 36/09), члана 14. Закона о министарствима („Службени гласник РС”, бр. 72/12 и 76/13) и члана 192. став 1. Закона о општем управном поступку („Службени лист СРЈ”, бр. 33/97 и 31/01 и „Службени гласник РС”, бр. 30/10), на захтев W-LINE, Ауто пут за Загреб 41и, Београд, Министар енергетике, развоја и заштите животне средине, доноси

Р Е Ш Е Њ Е

1. Утврђује се да W-LINE, Ауто пут за Загреб 41и, Београд, испуњава услове у погледу кадрова, опреме и простора као и да примењује методе мерења и прорачуна важећих домаћих и међународних стандарда за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини за нискофреквентно подручје.
2. У случају измене у погледу испуњености услова прописаних за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини утврђених у тачки 1. овог решења, W-LINE, Ауто пут за Загреб 41и, Београд, дужан је да одмах обавести министра надлежног за послове заштите од нејонизујућих зрачења.

Образложење

W-LINE, Ауто пут за Загреб 41и, Београд, поднео је захтев Министарству енергетике, развоја и заштите животне средине, за утврђивање испуњености услова у погледу кадрова, опреме и простора за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини, у складу са чланом 10. став 1. и 2. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења.

Услови у погледу кадрова, опреме и простора, као и методе мерења и прорачуна важећих домаћих и међународних стандарда, које морају да испуњавају и примењују привредна друштва, предузећа и друга правна лица за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини, прописани су чланом 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица

-2-

која врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини („Службени гласник РС”, бр. 104/09).

Уз захтев су поднети следећи докази: Решење о промени података Агенције за привредне регистре, број БД21976/2013 од 06.03.2013. године којим се доказује да W-LINE има седиште на територији Републике Србије; списак запослених на дан 10.12.2013. године, копије радних књижица и уговора о раду три запослена лица и изјава директора о њиховом искуству на пословима испитивања нивоа нејонизујућих зрачења; копије Сертификата о акредитацији и Решења о утврђивању обима акредитације број 01-335 од 30.09.2013. године и доказ о уплати административне таксе.

Комисија за проверу испуњености прописаних услова правних лица за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини и за вршење послова систематског испитивања нивоа нејонизујућих зрачења у животној средини, образована решењем Министра број 119-01-36/2013-01 од 05.02.2013. године је, на основу оствареног увида у приложену документацију уз предметни захтев, утврдила да W-LINE, Ауто пут за Загреб 41и, Београд, испуњава прописане услове и примењује прописане методе мерења и прорачуна у складу са чланом 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини, на основу чега се овлашћује за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини за нискофреквентно подручје.

На основу утврђеног чињеничног стања решено је као у диспозитиву овог решења.

Ово решење је коначно у управном поступку.

УПУТСТВО О ПРАВНОМ СРЕДСТВУ: Против овог решења може се покренути управни спор пред Управним судом у року од 30 дана од дана пријема решења. Тужба се предаје непосредно суду или путем поште.

Такса за ово решење наплаћена је на основу Закона о републичким административним таксама („Службени гласник РС”, бр. 43/2003, 51/2003, 53/2004, 42/2005, 61/2005, 101/2005, 42/2006, 47/2007, 54/2008, 5/2009, 54/2009, 35/2010, 50/2011, 70/2011, 55/2012, 93/2012, 47/2013) по тарифном броју 1. и 191. став 3.

МИНИСТАР

Проф. др Зорана Михајловић

Достављено:

- W-LINE, Ауто пут за Загреб 41и, Београд
- Архиви



Република Србија
МИНИСТАРСТВО
ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ
СЕКТОР ЗА УПРАВЉАЊЕ У ЖИВОТНОЈ СРЕДИНИ
ОДСЕК ЗА ЗАШТИТУ ОД БУКЕ, ВИБРАЦИЈА И
НЕЈОНИЗУЈУЋИХ ЗРАЧЕЊА
Број: 532-04-02646/1/2013-06
Датум: 08.02.2021. године
Омладинских бригада 1
Београд

Поступајући по захтеву „W-line“ д.о.о., Аутопут за Загреб 22, Београд, на основу члана 10. став 1. и 2. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења („Сл. гласник РС“, бр. 36/09), чл. 136. ст. 1. Закона о општем управном поступку („Сл. гл. РС“, бр. 18/16 и 95/18 – аутентично тумачење), чл. 6. ст. 1. и 39. ст. 1. тачка 4) Закона о министарствима („Сл. гл. РС“, број 128/20), као и чл. 23. ст. 2. и 24. ст. 3. Закона о државној управи („Сл. гл. РС“, бр. 79/05, 101/07, 95/10, 99/14, 30/18 - др. закон и 47/18), Министарство заштите животне средине, државни секретар Александар Дујановић по овлашћењу бр. 021-01-29/2020-09 од 9.11.2020. године, доноси

РЕШЕЊЕ

о измени решења бр. 532-04-02646/2013-06 од 21.01.2014.

1. У тачки 1. диспозитива решења Министарства енергетике, развоја и заштите животне средине бр. 532-04-02646/2013-06 од 21.01.2014., речи „Ауто пут за Загреб 41И, Београд“, замењују се речима: „Аутопут за Загреб 22, Београд“;
2. Остали елементи решења бр. 532-04-02646/2013-06 од 21.01.2014. остају непромењени;
3. ОБАВЕЗУЈЕ се „W-line“ д.о.о. Београд, Аутопут за Загреб 22, да у случају измене прописаних услова за вршење послова испитивања нивоа зрачења **извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса** у животној средини, за **нискофреквенцијско** подручје, утврђених овим решењем, одмах обавести министра надлежног за послове заштите од нејонизујућих зрачења.

Образложење

„W-line“ д.о.о. Београд, Аутопут за Загреб 22, поднео је Министарству заштите животне средине (у даљем тексту: Министарство), под бројем 532-04-03219/2020-03 заведеним 12.11.2020., захтев за измену решења бр. 532-04-02646/2013-06 од 21.01.2014., на основу чл. 10. ст. 1. и 2. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења, у вези за променом адресе правног лица. Уз захтев је приложена следећа документација:

1. Решење АПР-а од 08.12.2017., БД 103653/2017, о усвајању регистрационе пријаве којом се региструје промена података, и то: промена пословног имена и промена седишта привредног друштва, и којим се уписује пословно име: Предузеће за трговину и услуге W-line д.о.о., Београд (Земун), и адреса: Аутопут за Загреб 22, Београд-Земун (котија);
2. Решење АПР-а од 06.03.2013., БД 21976/2013, о усвајању регистрационе пријаве којом се региструје промена података, седишта привредног друштва и којим се уписује адреса: Аутопут за Загреб 41И, Београд-Нови Београд (котија);
3. Извод из АПР-а о регистрацији привредног субјекта на дан 22.09.2011. за „W-line“ д.о.о. Београд, Булевар Зорана Ђинђића 20/30, Београд, матични број 20279648 (котија);

4. Изјава о радном искуству запослених у лабораторији „W-line“, за: Сашу Стојановића, Јелену Шотић (девојачко Дробњаковић), Ану Спасојевић, Татјану Савковић, Бојану Симићевић;
5. Потврда о поднетој пријави, промени и одјави на обавезно социјално осигурање (Образац МА-копије) дел. бр.:
 - 438551181407 од 11.12.2017. (почетак 08.12.2017.) за Татјану Савковић из Београда,
 - 177098155840 од 11.12.2017. (поч. 08.12.2017.) за Јелену Шотић из Београда,
 - 287449653312 од 23.05.2018. (поч. 08.12.2017.) за Ану Спасојевић из Београда,
 - 566822750036 од 31.12.2019. (поч. 01.02.2019.) за Бојану Симићевић из Београда;
6. Дипломе о стеченом високом образовању (копије) за:
 - Ђукнић Ану, дипломираног инжењера саобраћаја, Саобраћајни факултет Универзитета у Београду, бр.6574 од 15.07.2010. смер за телекомуникациони саобраћај,
 - Ашанин Татјану, дипломираног инжењера електротехнике, Електротехнички факултет Универзитета у Београду, бр.15273 од 06.07.2005., смер за телекомуникације,
 - Симићевић Бојану, дипломираног инжењера саобраћаја, Саобраћајни факултет Универзитета у Београду, бр.5169 од 16.05.2006. Одсек за ПТТ саобраћај,
 - Дробњаковић Јелену, дипломирани инжењер саобраћаја - Уверење о завршеним студијама, Саобраћајни факултет Универзитета у Београду, бр.7286 од 09.03.2012. смер за телекомуникациони саобраћај;
7. Лиценце Инжењерске коморе Србије, за одговорног извођача радова телекомуникационих мрежа и система, и за одговорног пројектанта телекомуник. мрежа и система, за Татјану Савковић(копија);

По службеној дужности, Министарство је прибавило Обим акредитације издат од стране АТС-а од 27.04.2020. (датум прве акредитације 03.03.2011), за акредитовано тело за оцењивање усаглашености „W-line“ д.о.о. Београд, Лабораторија W-line, Београд-Земун, Аутопут за Загреб 22, акредитациони бр. 01-335, Стандард SRPS ISO/IEC 17025:2017 (ISO/IEC 17025:2017), са детаљним обимом акредитације, између осталог:

- Предмет испитивања - Ниво излагања људи електромагнетским пољима високих фреквенција на отвореном/затвореном простору, које стварају радио-базне станице и предајници радио-дифузије. Врста испитивања и/или карактеристика која се мери (техника испитивања) - Широкопојасно испитивање јачине електричног поља у опсегу 100kHz–8GHz. Опсег мерења: 0,2V/m – 120V/m, мерна несигурност: до ±4dB; Фреквенцијски селективно испитивање јачине електричног поља у опсегу 30MHz до 3GHz. Врсте сигнала: GSM, UMTS, LTE, CDMA, TETRA, аналогна ТВ (PAL и SECAM), DVB-T, ФМ радио. Опсег мерења: 1mV/m до 200V/m. Мерна несигурност: до ±4dB. Референтни документ: SRPS EN 50413:2010, SRPS EN 50413:2010/A1:2014, SRPS EN 50420:2008, SRPS EN 62232:2017 и SRPS EN 61566:2009 TU-IEM-VF ;
- Предмет испитивања - Ниво излагања људи електромагнетским пољима ниских фреквенција, које генеришу трансформаторске станице, електроенергетски водови и остали делови електроенергетског система, у условима максималног оптерећења у стационарном режиму рада. Врста испитивања и/или карактеристика која се мери (техника испитивања) - Мерење јачине електричног поља и магнетске индукције у опсегу 1 Hz до 1 MHz. Опсег мерења: електрично поље 0,1V/m до 20kV/m; магнетска индукција 1pT до 2 mT; мерна несигурност: електрично поље < 40%, магнетско поље < 40 %. Референтни документ: SRPS EN 50413:2010, SRPS EN 62110:2011, SRPS EN 62110:2011/AC:2015, SRPS EN 61786-1:2014, IEC 61786-2:2014 TU-IEM-NF.

„W-line“ д.о.о. Београд, Аутопут за Загреб 22, испуњава прописане услове за обављање послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини у нискофреквенцијском подручју, у складу са чл. 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини („Сл. гл. РС”, бр. 104/09).

На основу утврђеног чињеничног стања, одлучено је као у диспозитиву овог решења.

Ово решење је коначно у управном поступку, у складу са чланом 10. став 6. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења.

Такса за ово решење наплаћена је у износу од 320,00 дин. на основу Закона о републичким административним таксама („Сл. гл. РС”, бр.43/2003, 51/2003-испр, 61/05,101/05–др.закон, 5/09, 54/09, 50/11,

70/11, 55/12, 93/12, 65/13—др.закон, 57/14, 45/15, 83/15, 112/15, 50/16, 61/17, 113/17, 3/18-испр., 50/18 - ускл.дин.изн., 95/18, 38/19, 86/2019, 90/2019 - испр. и 98/20) по тарифном броју 1.

УПУТСТВО О ПРАВНОМ СРЕДСТВУ: Против овог решења може се покренути управни спор пред Управним судом у Београду у року од 30 дана од дана пријема решења. Тужба се предаје непосредно суду или путем поште.

ДРЖАВНИ СЕКРЕТАР



Александар Дуžановић

Доставити:

- „W-line“ д.о.о. Београд, Аутопут за Загреб 22;
- Архиви.



Република Србија
МИНИСТАРСТВО
ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Број: 532-04-02646/2/2013-06

Датум: 09.10.2025. године

Немањина 22-26

Београд

Поступајући по захтеву „W-line“ д.о.о. Београд, Икарбус 3 Нова 19, Београд (Земун), за измену Решења о испуњености услова за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини, на основу члана 10. став 1. и 2. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења („Службени гласник РС“, бр. 36/09), чл. 136. ст. 1. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС“, бр. 18/16, 95/18-аутентично тумачење и 2/23-одлука УС), чл. 6. ст. 1. и 39. ст. 1. тачка 4) Закона о министарствима („Службени гласник РС“, број 128/20, 116/22 и 92/23 – др.закон), као и чл. 23. ст. 2. и 24. ст. 3. Закона о државној управи („Службени гласник РС“, бр. 79/05, 101/07, 95/10, 99/14, 47/18 и 30/18 - др. закон), Министарство заштите животне средине, државни секретар Адам Шукало по овлашћењу бр. 002700505 2025 14850 009 005 020 092 од 16.06.2025, доноси

Р Е Ш Е Њ Е

о измени решења бр. 532-04-02646/1/2013-06 од 08.02.2021.

1. У диспозитиву решења бр. 532-04-02646/1/2013-06 од 08.02.2021. Министарства заштите животне средине, мења се део у вези адресе, и речи: „Аутопут за Загреб 22, Београд“ замењују се речима: „Икарбус 3 Нова 19, Београд (Земун)“.
2. Остали елементи решења бр. 532-04-02646/1/2013-06 од 08.02.2021. остају непромењени.
3. ОБАВЕЗУЈЕ се „W-line“ д.о.о. Београд, Икарбус 3 Нова 19, Београд (Земун), да у случају измене прописаних услова за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини, за нискофреквенцијско подручје, утврђених овим решењем, одмах обавести министра надлежног за послове заштите од нејонизујућих зрачења.

О б р а з л о ж е њ е

„W-line“ д.о.о. Београд, Икарбус 3 Нова 19, Београд (Земун), на основу члана 10. став 1. и 2. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења, поднео је Министарству заштите животне средине, дана 06.05.2025., захтев за измену решења бр. 532-04-02646/1/2013-06 од 08.02.2021, због промене адресе правног лица.

Уз захтев којим „W-line“ д.о.о. Београд обавештава о насталој промени у односу на услове под којим је наведено Решење издато, приложено је:

1. Решење Агенције за привредне регистре Р.Србије (скраћено: АПР) о наведеној промени бр. БД 8713/2024 од 05.02.2024. за „W-line“ д.о.о. Београд, Икарбус 3 Нова 19, Београд (Земун), скраћено „W-line“ д.о.о. Београд;
2. Извод из АПР-а о регистрацији привредног субјекта на дан 22.09.2011. за „W-line“ д.о.о. Београд, Булевар Зорана Ђинђића 20/30, Београд, матични број 20279648 (копија).
3. Доказ о уплати административне таксе.

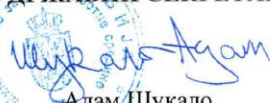
„W-line“ д.о.о. Београд, Икарбус 3 Нова 19, Београд (Земун), испуњава прописане услове за обављање послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини, за нискофреквенцијско подручје, у складу са чл. 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини („Сл. гласник РС“, бр. 104/09 и 89/2024).

На основу утврђеног чињеничног стања решено је као у диспозитиву овог решења.

Ово решење је коначно у управном поступку, у складу са чланом 10. став 6. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења.

Такса за ово решење у износу од 690,00 дин. наплаћена је на основу Закона о републичким административним таксама („Службени гласник РС“, бр.43/03, 51/2003-испр, 61/05, 101/05-др.закон, 5/09, 54/09, 50/11, 70/11-усклађени дин.изн., 55/12-усклађени дин.изн., 93/12, 47/13-усклађени дин.изн., 65/13-др.закон, 57/14- усклађени дин.изн., 45/15- усклађени дин.изн., 83/15, 112/15, 50/16- усклађени дин.изн., 61/17-усклађени дин.изн., 113/17, 3/18-испр., 50/18-усклађени дин.изн., 95/18, 38/19-усклађени дин.изн., 86/19, 90/19-испр., 98/20- усклађени дин.изн., 144/20, 62/21- усклађени дин.изн., 138/22, 54/23 - усклађени дин. изн., 92/23, 59/24-усклађени дин. изн., 63/24-измена и допуна усклађених дин. изн. 94/24) по тарифном броју 9.

УПУТСТВО О ПРАВНОМ СРЕДСТВУ: Против овог решења може се покренути управни спор пред Управним судом у Београду, Немањина 9, у року од 30 дана од дана пријема решења. Тужба се предаје непосредно суду или путем поште.

ДРЖАВНИ СЕКРЕТАР

Адам Шукало

Доставити:

- „W-line“ д.о.о. Београд, Икарбус 3 Нова 19, Београд (Земун),
- Архиви.

1.4 PROJEKTNI ZADATAK

Stručna ocena opterećenja životne sredine za planirane izvore nejonizujućeg zračenja je dokument koji predstavlja dokaz da taj izvor eksploatacijom neće dovesti do prekoračenja propisanih graničnih vrednosti.

U okviru Stručne ocene opterećenja životne sredine u zoni rekonstrukcije deonice DV 110 kV br.123/3 TS Topola – TS Kragujevac 2, od stuba broj 4 do stuba broj 9, sa izgradnjom novog pojedinačnog elektroprenosnog stuba br.5a, potrebno je izvršiti procenu očekivanog intenziteta elektromagnetne emisije uzevši u obzir postojeće opterećenje životne sredine na lokaciji utvrđeno merenjem, sa ciljem da se proverí usklađenost sa postojećim standardima i važećim propisima u oblasti izlaganja ljudi niskofrekventnim elektromagnetnim poljima.

2 OPIS LOKACIJE

2.1 NAZIV, NAMENA I LOKACIJA IZVORA

Naziv izvora: DV 110 kV br123/3 TS Topola - TS Kragujevac 2, od stuba 4 do stuba broj 9, sa izgradnjom novog pojedinačnog elektroprenosnog stuba br.5a (planirana rekonstrukcija)

Lokacija izvora:

KO Kragujevac IV

499, 498, 382, 383, 10835/5, 384/1, 384/4, 384/5, 384/3, 387/2, 10835/4, 477/2, 477/1, 454/1, 387/1, 386/1, 413/3, 10835/3, 455/3, 411/3, 414/3, 10835/2, 410/3, 411/2, 410/2, 410/1, 10835/1, 409, 408, 407, 416, 420, 421, 426, 425

KO Opornica

218/2, 220/1, 221, 222/1

KO Desimirovac

1814, 1815, 1816, 1818, 1819, 1824/2, 1824/1, 1825/3, 1874, 1873/2, 1873/4, 1873/3, 1873/1, 1876/1, 1872/2, 1872/1, 1870/3, 1868/2, 1868/1, 1867/2, 1890, 1892/1, 1894/2, 1895/3, 1895/4, 1895/2, 1918

Predmetna lokacija obuhvata trasu DV 110 kV br123/3 TS Topola - TS Kragujevac 2, od stuba 4 do stuba broj 9, sa izgradnjom novog pojedinačnog elektroprenosnog stuba br.5.

2.1.1 Opis lokacije

Ispitivani izvor elektromagnetnog zračenja i predmet Stručne ocene opterećenja životne sredine je deo trase DV 110 kV br123/3 TS Topola - TS Kragujevac 2, od stuba 4 do stuba broj 9.

Prostorno-položajno, lokacija, odnosno trasa, predmetnog dalekovoda 110kV se nalazi na teritoriji grada Kragujevca.

Trasa predmetnog dalekovoda koji se rekonstruiše, prolazi pretežno preko poljoprivrednog zemljišta (njiva 2.klase, njiva 3. klase, livada 3.klase, vinograd 3.klase...).

Lokacija, odnosno trasa na kojoj je vrši rekonstrukcija 110kV dalekovoda se ne nalazi unutar zaštićenog područja za koje je sproveden ili pokrenut postupak zaštite u skladu sa Zakonom o zaštiti prirode (dopis Zavoda za zaštitu prirode Srbije 03 broj 021-1634/2 od 21.05.2026. godine). Takođe, predmetna lokacija se ne nalazi u prostornom obuhvatu ekološki značajnog područja ekološke mreže Republike Srbije, u skladu sa Uredbom o ekološkoj mreži („Službeni glasnik RS”, broj 102/10). Prema Pravilniku o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (Sl glasnik RS br.16/25), deo trase DV koji je predmet Stručne ocene može se okarakterisati kao javno područje.

2.2 PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI I U BLIŽOJ OKOLINI

Predmetno područje je nenaseljeno.

Na osnovu ispitivanja postojećeg opterećenja izvršenog 11.8.2026, dokumentovanog u Izveštaju o ispitivanju elektromagnetnog zračenja br. EM-NF-2026-04 u prilogu Stručne ocene, utvrđeno je da se u okolini predmetne lokacije nalaze i drugi izvori niskofrekventnog (NF) EM polja.

Vizuelnim pregledom neposrednog okruženja deonice dalekovoda koja se rekonstruiše uočeni su dodatni NF izvori:

- Postojeći dalekovod DV 400kV br.464;
- Postojeći dalekovodi DV 110kV br.1790, br.1221, br.1681;
- nisu uočene reflektujuće površine koje mogu uticati na izmerene vrednosti jačine električnog i magnetnog polja;
- utvrđeno je da u bližoj okolini ispitne lokacije ne postoje izvori u opsezima 3kHz – 10kHz.

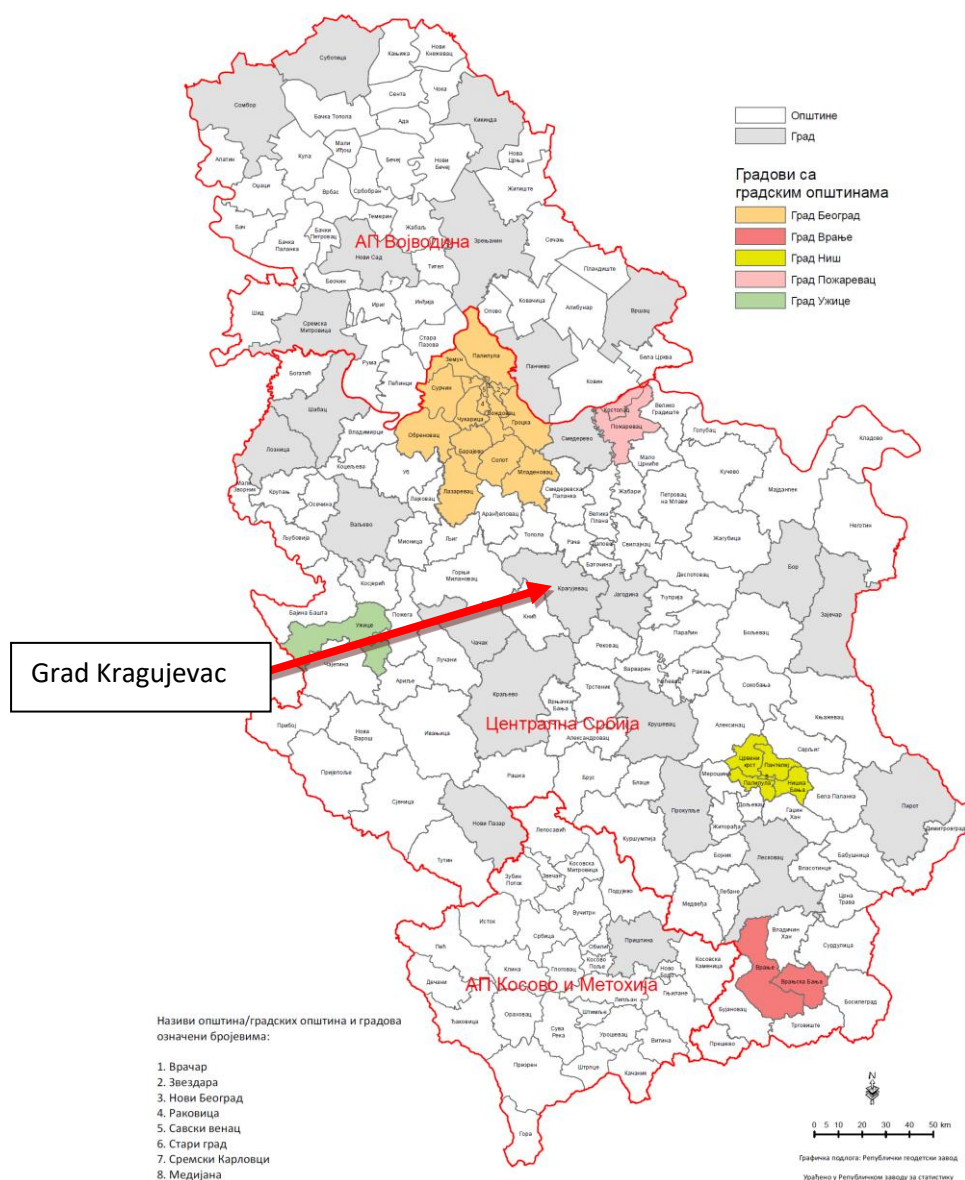
Izveštaj o ispitivanju dat je u prilogu Stručne ocene.

3 TEHNIČKO REŠENJE

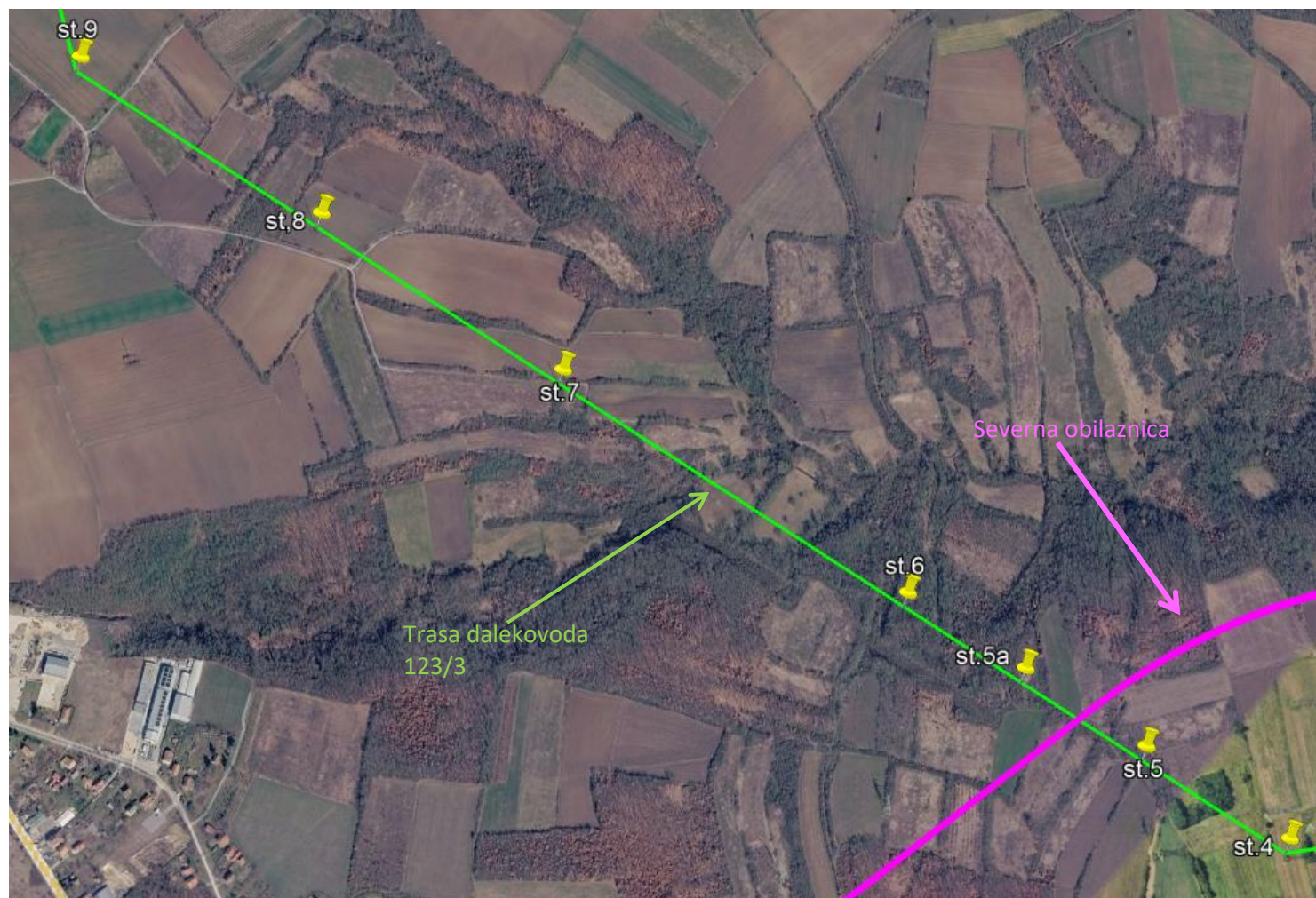
3.1 TEHNIČKI OPIS PLANIRANOG IZVORA NEJONIZUJUĆEG ZRAČENJA

3.1.1 OPIS LOKACIJE PROJEKTA

Područje predmetnog dalekovoda, smešteno je u centralnom delu Srbije, unutar Šumadijskog upravnog okruga.



Slika 3.1 Geografski položaj grada Kragujevca na teritoriji Republike Srbije



Slika 3.2 Položaj dela dalekovoda koji se rekonstruiše¹

¹ Podloga preuzeta sa Google Earth Pro.

3.1.2 OPIS KARAKTERISTIKA PROJEKTA

a) Veličina projekta

Osnovni podaci o planiranoj rekonstrukciji dalekovoda

Oznaka dalekovoda	DV 110 kV br.123/3 TS Topola – TS Kragujevac 2
Naponski nivo	110kV
Broj sistema	jedan
Provodnici:	Postojeći: 3 x Al/Če 150/25 mm ²
Zaštitno uže:	Postojeće: 1x Če 35mm ²
Broj novih stubova:	1
Broj stubova za demontažu:	0
Stubovi:	Postojeći: Čelično-rešetkasti jednosistemski tipa „jela“ sa jednim vrhom za zaštitno uže Novi stub br.5a: Noseći - Jela sa jednim vrhom za zaštitno uže
Klimatski parametri:	Pritisak vetra: 60 daN/m ² , Dodatno opterećenje 1.0 x 0.18 x sqrt(d)
Dužina dalekovoda:	1828.33m

b) Opis projekta

Predmet ove stručne ocene je rekonstrukcija deonice DV 110 kV br.123/3 TS Topola – TS Kragujevac 2, od stuba broj 4 do stuba broj 9, sa izgradnjom novog pojedinačnog elektroprenosnog stuba br.5a.

JP "Putevi Srbije" je započelo sa aktivnostima na realizaciji projekta izgradnje Severne obilaznice Kragujevca, čime se stižu uslovi za izmeštanje tranzitnog saobraćaja iz gradskog jezgra Kragujevca, poboljšanja uslova sa aspekta životne sredine, kao i bržeg povezivanja tranzitnih tokova i podizanja nivoa usluge putne mreže.

Trasa Severne obilaznice je dužine oko 22 km.

Predmetna saobraćajnica će se na ovom području ukrštati sa postojećim dalekovodima 110 kV i 400 kV, pa je urađen projekat rekonstrukcije dalekovoda 110kV br.123/3 TS Topola – TS Kragujevac 2.

Idejnim rešenjem ove rekonstrukcije je predviđena izgradnja novog elektroprenosnog stuba br.5a, dok nije predviđeno rušenje nijednog od postojećih stubova. Predviđena je i zamena provodnika i zaštitnog užeta između stubova br.4 i br.9, kao i ugradnja nove izolacije i spojne opreme na svim stubovima.

Lokacija novog stuba br.5a se nalaze u okviru zaštitnog pojasa postojećeg dalekovoda, između postojećih stubova br.5 i br.6, kako je dato u grafičkoj dokumentaciji u prilogu ov Stručne ocene.

Trasa predmetnog dalekovoda nalazi se na području KO Kragujevac IV, KO Opornica i KO Desimirivac, na teritoriji grada Kragujevca.

Ovim radovima se formiraju nova zatezna polja kako sledi:

Zatezno polje	4 – 5a
dužina zateznog polja	396.74m
Zatezno polje	5a - 9
dužina zateznog polja	1431.59m
novi stub 5a	Ugaono-zatezni – jela sa jednim vrhom za zaštitno uže, visine do donje konzole 16.30m
provodnici	3 x Al/Če 150/25 mm ²
zaštitno uže	1xČe III 35 mm ²
Klimatski parametri: Led / Vetar	Led / Vetar 1.0 x 0.18 x sqrt(d) / 60 daN/m ²

Koridor dalekovoda formira zaštitni pojas i izvođački pojas koji iznose:

Zaštitni pojas širine 50,0 m (2x25,0m)

Izvođački pojas širine 40,0 m (2x20,0m).

U okviru zaštitne zone, nakon izgradnje DV, uspostavljaju se zaštitni pojasevi sa obe strane vodova, u širini od po 25 m od krajnjeg faznog provodnika za DV 110 kV.

Regulacione linije zaštitnog i izvođačkog pojasa određuju se prema podužnoj osi dalekovoda, koja je geodetski pozicionirana položajem ugaonih stubova.

Pojasi u obuhvatu predložene regulacije, zahvataju sledeću površinu:

Zaštitni pojas $1828.33 \times 50,0 = 91\,416.5 \text{ m}^2$, od čega je

Izvođački pojas $1828.33 \times 40,0 = 73\,133.2 \text{ m}^2$.

Zaštitni pojas dalekovoda je zona u kojoj se utvrđuju posebna pravila i uslovi korišćenja i uređenja prostora u cilju obezbeđenja, pre svega preventivnog, tehničkog obezbeđenja za nesmetano funkcionisanje elektroenergetskog objekta, dalekovoda 110kV i zaštite okruženja od mogućih uticaja dalekovoda.

U zaštitnom pojasu se bez promene vlasništva, obezbeđuje službenost prolaza za vreme trajanja radova i uspostavlja trajna obaveza pribavljanja uslova/saglasnosti od strane preduzeća nadležnog za upravljanje dalekovodom, kod planiranja, projektovanja i izvođenje građevinskih radova.

Izvođački pojas se definiše kao prostor neposredno uz dalekovod, u okviru zaštitnog pojasa, u kome se utvrđuju posebna pravila korišćenja i uređenja za potrebe izgradnje dalekovoda. U izvođačkom pojasu dalekovoda obezbeđuje se prostor za postavljanje stubova (prema idejnom/projektu za građevinsku dozvolu odnosno prema projektu za izvođenje) dalekovoda, službenosti prolaza za potrebe izvođenja radova, nadzor i redovno održavanje instalacija dalekovoda. Pribavljanje zemljišta u javno vlasništvo sprovodi se u delu izvođačkog pojasa isključivo za stubna mesta.



Slika 3.3 Ortofoto situacija

4 STRUČNA OCENA OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE

Elektromagnetna polja su sastavni i neizbežni deo modernog života. Električno polje nastaje usled postojanja i grupisanja naelektrisanih čestica, dok je magnetno polje rezultat kretanja tih čestica (proticanja struje). Stalno električno polje utiče na druge naelektrisane čestice, a stalno magnetno polje samo na one koje se kreću. Vremenski promenljiva električna i magnetna polja (naizmenična i impulsna) utiču na sve čestice, uključujući i ljudska tkiva i nervni sistem. Izlaganje promenljivim elektromagnetnim poljima dovodi do indukovanja struja u telu i do apsorbovanja energije u tkivima.

Električna, magnetna i elektromagnetna polja mogu imati direktne i indirektne efekte na ljudsko telo. U zavisnosti od frekvencije polja, ovi efekti se mogu javiti u vidu stimulacije centralnog nervnog sistema u slučaju niskofrekventnih polja, i u vidu termičkih efekata, u slučaju visokofrekventnih polja. Pored ovih direktnih efekata postoji nekoliko indirektnih efekata, kao što su pojave kontaktnih struja ili uticaja na rad aktivnih medicinskih implantanata.

Nauka prepoznaje tri osnovna mehanizma uticaja vremenski promenljivih polja na živa bića:

- uticaj niskofrekventnih električnih polja, koja mogu izazvati proticanje struje kroz tkiva, formiranje električnih dipola, kao i preorijentaciju postojećih dipola. Jačina ovih efekata zavisi od električnih osobina tela – provodnosti (za proticanje struje) i permeabilnosti (za polarizaciju). Ove osobine se menjaju od tkiva do tkiva, tako da ukupni efekti električnog polja zavise od uslova izloženosti, veličine i oblika tela, kao i položaja tela u polju.
- uticaj niskofrekventnih magnetnih polja, koja mogu izazvati proticanje indukovane struje kroz tkiva i cirkulacione (vrtložne) struje. Jačina indukovnog polja i gustina indukovane struje zavise od prečnika kružne putanje, električne provodnosti tkiva i brzine promene fluksa. Pošto ljudsko telo nije električno homogeno, proračuni indukovanih struja kroz ljudsko telo zasnivaju se na računarskim metodama koje uvažavaju anatomske parametre.
- apsorpcija energije – iako izlaganje EM poljima frekvencije preko 100 kHz može dovesti do značajne apsorpcije energije u tkivima i time do povećanja temperature tela, polja niske frekvencije ne daju merljiv porast temperature.

Za rad elektroenergetskih objekata je karakteristična pojava električnih i magnetnih polja niske učestanosti. Najznačajniji uticaj planiranog dalekovoda u toku eksploatacije, na životnu i društvenu sredinu, je usled pojave i stvaranja elektromagnetnog polja. U blizini (neposrednom okruženju) nadzemnih elektroenergetskih vodova, javljaju se električna i magnetna polja industrijske učestanosti (niske učestanosti) koja stvaraju napon (naelektrisanje), odnosno struju provodnika vodova. Osim navedenog uticaja, dalekovodi sa stubovima, izazivaju i vizuelne uticaje, predstavljaju veštačke tvorevine u prirodnim i urbanim predelima.

Uticaj električnog polja dalekovoda je stalan, sve dok je dalekovod pod naponom i istog intenziteta, pošto se smatra da je nominalni napon (110kV) stalan. Promene napona u praksi nisu veće od $\pm 5\%$. U tim granicama se menja i intenzitet električnog polja.

Uticaj magnetnog polja je u direktnoj srazmeri sa strujom opterećenja dalekovoda, tako da se vrednost magnetnog polja menja od nekoliko procenata (struja praznog hoda) do maksimalne vrednosti (nominalna vrednost struje).

Jačine (gradijenti) ovih polja i indukovanih struja mogu se izračunati i meriti sa dovoljnom preciznošću u svim praktičnim slučajevima, uključujući i intenzitet indukovnog električnog polja u blizini nadzemnih vodova (koji su, inače, reda mV/m). Elektromagnetno polje ima najveći intenzitet kada je njegov izvor u neposrednoj blizini receptora i intenzitet polja opada sa povećanjem udaljenosti od izvora. Samo receptori koji su trajno bili izloženi elektromagnetnim poljima velikog intenziteta bi mogli da budu ugroženi.

Smanjenje rizika uticaja električnog i magnetnog polja dalekovoda na zdravlje stanovništva i životnu sredinu postiže se održavanjem propisanih sigurnosnih visina i udaljenosti u zaštitnoj zoni dalekovoda i širem prostoru. Rizik opasnosti, prema postojećim i planiranim objektima, kontroliše se održavanjem propisanih uslova na mestima ukrštanja ili paralelnog vođenja.

Zvučni efekat korone javlja se pri pojavi proboja vazduha u okolini faznih provodnika. Zvučni efekat, ili kako se još naziva buka korone, je sličan pucketanju ili zujanju. Buka korone se izračunava i meri na ivici koridora. Buka korone, po prirodi stvari, zavisi od jačine električnog polja na površini provodnika i vremenskih uslova, a opada sa rastojanjem.

Naravno, neposredno okruženje nadzemnog voda, isto tako, značajno utiče na buku korone: topografija terena, pošumljenost, izgrađenost predstavljaju prirodnu zaštitu od buke. Prema domaćim i svetskim iskustvima, nadzemni vodovi ispod 345kV stvaraju praktično zanemarljiv nivo buke korone.

Na osnovu projektne dokumentacije dostavljene od Naručioca Stručne ocene na životnu sredinu, izvršen je proračun nivoa elektromagnetne emisije u okruženju lokacije, odnosno trase planiranog dalekovoda.

4.1 PRIMENJENI STANDARDI I NORME

Primenjeni standardi, normativi i preporuke su usaglašeni sa najmerodavnijim i najkompetentnijim institucijama koje se bave određivanjem standarda i zaštitom od nejonizirajućeg zračenja, odnosno Američkim nacionalnim institutom za standarde (ANSI), Međunarodnom komisijom ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) i Svetskom zdravstvenom organizacijom (WHO).

Takođe, standardi razlikuju slučajeve kontinualnog i impulsnog izvora rada. Kako se u okviru ove analize razmatra uticaj elektromagnetne emisije dalekovoda, u okviru datih standarda, priložene su granične vrednosti intenziteta električnog polja, magnetnog polja i srednje gustine snage u slučaju kontinualnog izlaganja elektromagnetnom polju.

Epidemiološke studije mogućih dugotrajnih efekata na ljudski organizam ukazuju na to da postoji izloženost ljudskog organizma delovanju elektromagnetnog zračenja u javnom i profesionalnom okruženju.

Među najpoznatije i najkompetentnije institucije koje se bave određivanjem standarda i zaštitom od nejonizujućih zračenja spadaju Američki nacionalni institut za standarde (ANSI) i međunarodna komisija ICNIRP (*International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection*). Ona intenzivno sarađuje sa drugim organizacijama koje se bave istim problemima, a u stalnoj je vezi sa svetskom zdravstvenom organizacijom (WHO).

Međunarodna komisija za zaštitu od nejonizujućih zračenja **ICNIRP** – *International Commission on Non-Ionizing Radiation*, publikovala je 1998. godine preporuku koja obuhvata sva električna i magnetna polja u frekvencijskom opsegu od 1Hz do 300GHz. Najveći broj zemalja EU prihvatio je preporuke ICNIRP. Novembra 1998. godine, od strane Svetske zdravstvene organizacije (WHO - *World Health Organization*) a u sklopu projekta International EMF Project, najzad je započeo i proces harmonizacije nacionalnih standarda na globalnom nivou, koji za osnovu ima preporuke Međunarodne Komisije za zaštitu od nejonizujućih zračenja, ICNIRP. ICNIRP je 2010.godine publikovala nove preporuke koje se odnose na vremenski ograničenu izloženost poljima u opsegu od 1Hz do 100kHz.

Granice izlaganja nejonizujućim zračenjima

Granica izlaganja nejonizujućim zračenjima je maksimalno dozvoljena vrednost intenziteta polja u životnoj sredini koja je određena standardom ili drugim propisom. Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima („Službeni glasnik RS”, br.16/25)² propisane su granice izlaganja nejonizujućim zračenjima, odnosno bazična ograničenja i referentni nivoi izlaganja stanovništva električnim, magnetskim i elektromagnetskim poljima različitih frekvencija, na osnovu preporuka Saveta Evrope od 12. jula 1999. broj 1999/519/ES i Međunarodne komisije za zaštitu od nejonizujućih zračenja (ICNIRP).

4.1.1 Norme za tehničko osoblje – ICNIRP (2010)

Tabela 4.1 Referentni granični nivoi intenziteta električnog polja, intenziteta magnetnog polja i srednje gustine snage za profesionalnu izloženost električnim i magnetnim poljima (efektivne vrednosti)

Frekvencija f	Intenzitet električnog polja E (kV/m)	Intenzitet magnetnog polja H (A/m)	Gustina magnetnog fluksa B (T)
1 Hz–8 Hz	20.000	$1.63 \times 10^5 / f^2$	$0,2 / f^2$
8 Hz –25 Hz	20.000	$2 \times 10^4 / f$	$2.5 \times 10^{-2} / f$
25 Hz–300 Hz	500/f	8×10^2	1×10^{-3}
300 Hz–3 kHz	500/f	$2.4 \times 10^5 / f$	0.3/f
3 kHz–10 MHz	0.17	80	1×10^{-4}

4.1.2 Norme za opštu ljudsku populaciju – ICNIRP (2010)

Tabela 4.2 Referentni granični nivoi intenziteta električnog polja, intenziteta magnetnog polja i srednje gustine snage za izloženost opšte populacije električnim i magnetnim poljima (efektivne vrednosti)

Frekvencija f	Intenzitet električnog polja E (kV/m)	Intenzitet magnetnog polja H (A/m)	Gustina magnetnog fluksa B (T)
1 Hz–8 Hz	5	$3.2 \times 10^4 / f^2$	$4 \times 10^{-2} / f^2$
8 Hz –25 Hz	5	$4 \times 10^3 / f$	$5 \times 10^{-3} / f$
25 Hz–50 Hz	5	1.6×10^2	2×10^{-4}
50 Hz–400 Hz	$2.5 \times 10^2 / f$	1.6×10^2	2×10^{-4}
400 Hz–3 kHz	$2.5 \times 10^2 / f$	$6.4 \times 10^4 / f$	$8 \times 10^{-2} / f$
3 kHz–10 MHz	8.3×10^{-2}	21	2.7×10^{-5}

² Navedeni Pravilnik propisuje ograničenja koja se odnose na Zone povećane osetljivosti i Javna područja, definisane Pravilnikom o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa („Službeni glasnik RS”, br.16/25).

4.1.3 PRAVILNIK O GRANICAMA IZLAGANJA NEJONIZUJUĆEM ZRAČENJU

U februaru 2025.godine usvojen je **Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima u zonama povećane osetljivosti** („Sl. Glasnik RS“, br. 16/25), kojim je zamenjen prethodni **Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima u zonama povećane osetljivosti** („Sl. Glasnik“, br. 104/09).

Novim Pravilnikom definisana su bazična ograničenja i referentni nivoi izlaganja stanovništva nejonizujućem zračenju u **zonama povećane osetljivosti** i na **javnom području**.

Prema **Pravilniku o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja** („Sl. Glasnik RS“ br 16/25) zone povećane osetljivosti i javna područja definisane su na sledeći način:

- **Zona povećane osetljivosti³** je zatvoreni prostor stambenih zgrada, porodičnih kuća, stambeno-poslovnih zgrada, poslovnih zgrada (zgrade koje se upotrebljavaju u poslovne svrhe, administrativne i upravne svrhe, zgrade pravosudnih organa i parlamenta), zgrada za trgovinu, turističko-ugostiteljskih zgrada, sportsko-rekreativnih zgrada, školskih zgrada (zgrada dečijih vrtića, zgrada jaslica, zgrada osnovnih škola, zgrada srednjih škola, zgrada fakulteta i zgrada za naučno-istraživačku delatnost), zgrada za smeštaj studenata i učenika, zgrada za socijalnu i zdravstvenu zaštitu (bolnice, klinike, poliklinike, porodilišta, domovi zdravlja, zdravstvene stanice, ustanove za starije osobe i hendikepirana lica), zatvoreni prostor objekata gde je transformatorska stanica ugrađena u sklopu stambene zgrade i objekta);
- **Javno područje** je područje u naseljenim sredinama (urbana i ruralna izgrađena naselja) na kojima nije ograničen pristup stanovništvu, a nisu zone povećane osetljivosti.

Pravilnikom su ustanovljena bazična ograničenja i referentni granični nivoi izlaganja stanovništva nejonizujućem zračenju. U poređenju sa prethodnim Pravilnikom, bazična ograničenja su ostala nepromenjena, kao i referentni granični nivoi za zonu povećane osetljivosti. Referentni granični nivoi za javno područje su oko 2.5 puta viša u odnosu na ograničenja za zonu povećane osetljivosti, što odgovara referentnim graničnim nivoima koje je ICNIRP definisao za izloženost opšte populacije 1998.godine.

Referentni granični nivoi služe za praktičnu procenu izloženosti, kako bi se odredilo da li postoji verovatnoća da bazična ograničenja budu prekoračena. Iskazuju se zavisno od visine frekvencije polja prema sledećim parametrima:

- jačina električnog polja E (V/m),
- jačina magnetnog polja H (A/m),
- gustina magnetnog fluksa B (μT),
- gustina snage (ekvivalentnog ravnog talasa) S_{ekv} (W/m²).

Primena merljivog referentnog graničnog nivoa osigurava poštovanje relevantnog bazičnog ograničenja. U narednoj tabeli definisane su vrednosti ograničenja za opštu ljudsku populaciju.

³ **Zatvoreni prostor** je zapremina koja je potpuno okružena čvrstim površinama, kao što su zidovi, podovi, krovovi i uređaji koji se mogu otvarati, poput vrata i prozora koji se mogu otvarati;

Tabela 4.3 Referentni nivoi za električna, magnetska i elektromagnetska polja (0 Hz do 300 GHz, rms vrednosti) za zonu povećane osetljivosti

Frekvencija f	Jačina električnog polja E (V/m)	Jačina magnetskog polja H (A/m)	Gustina magnetnog fluksa B (μT)	Gustina snage (ekvivalentnog ravnog talasa) S_{ekv} (W/m ²)	Vreme usrednjavanja t (minuta)
< 1 Hz	5 600	12 800	16 000		*
1-8 Hz	4 000	12 800/f ²	16 000/f ²		*
8-25 Hz	4 000	1 600/f	2 000/f		*
0.025-0,8 kHz	100/f	1.6/f	2/f		*
0.8-3 kHz	100/f	2	2.5		*
3-100 kHz	34.8	2	2.5		*
100-150 kHz	34.8	2	2.5		6
0.15-1 MHz	34.8	0.292/f	0.368/f		6
1-10 MHz	34.8/ f ^{1/2}	0.292/f	0.368/f		6
10-400 MHz	11.2	0.0292	0.0368	0.326	6
400-2000 MHz	0.55 f ^{1/2}	0.00148 f ^{1/2}	0.00184 f ^{1/2}	f/1250	6
2-10 GHz	24.4	0.064	0.08	1.6	6
10-300 GHz	24.4	0.064	0.08	1.6	68/f ^{1.05}

Tabela 4.4 Referentni nivoi za električna, magnetska i elektromagnetska polja (0 Hz do 300 GHz, rms vrednosti) za javno područje

Frekvencija f	Jačina električnog polja E (V/m)	Jačina magnetskog polja H (A/m)	Gustina magnetnog fluksa B (μT)	Gustina snage (ekvivalentnog ravnog talasa) S_{ekv} (W/m ²)	Vreme usrednjavanja t (minuta)
< 1 Hz		3.2 x 10 ⁴	4 x 10 ⁴		*
1-8 Hz	10 000	3.2 x 10 ⁴ /f ²	4 x 10 ⁴ /f ²		*
8-25 Hz	10 000	4 000/f	5 000/f		*
0.025-0.8 kHz	250/f	4/f	5/f		*
0.8-3 kHz	250/f	5	6.25		*
3-100 kHz	87	5	6.25		*
100-150 kHz	87	5	6.25		6
0.15-1 MHz	87	0.73/f	0.92/f		6
1-10 MHz	87/f ^{1/2}	0.73/f	0.92/f		6
10-400 MHz	28	0.073	0.092	2	6
400-2000 MHz	1.375 f ^{1/2}	0.0037 f ^{1/2}	0.0046 f ^{1/2}	f/200	6
2-10 GHz	61	0.16	0.20	10	6
10-300 GHz	61	0.16	0.20	10	68/f ^{1/2}

Prema prethodnim tabelama granične vrednosti za frekvencije 50Hz su:

	ICNIRP		<i>Pravilnik o granicama izlaganja</i>	
	za tehničko osoblje	za opštu ljudsku populaciju	<i>Zona povećane osetljivosti</i>	<i>Javno područje</i>
	50Hz			
Intenzitet električnog polja [V/m]	10000	5000	2000	5000
Intenzitet magnetnog polja [A/m]	800	160	32	80
Gustina magnetnog fluksa B [μT]	1000	200	40	100

Pri analizi izloženosti stanovništva, tj. primeni bazičnih ograničenja, za gustine indukovanih struja i električne stimulativne efekte, relevantne do 10 MHz, moraju se koristiti sledeći kriterijumi u odnosu na referentne nivoe jačine polja:

$$\sum_{i=1\text{Hz}}^{1\text{MHz}} \frac{E_i}{E_{L,i}} + \sum_{i>1\text{MHz}}^{10\text{MHz}} \frac{E_i}{a} \leq 1$$

$$\sum_{j=1\text{Hz}}^{150\text{kHz}} \frac{H_j}{H_{L,j}} + \sum_{j>150\text{kHz}}^{10\text{MHz}} \frac{H_j}{b} \leq 1$$

pri čemu je:

E_i – jačina električnog polja na frekvenciji i ,

$E_{L,i}$ – referentni nivo jačine električnog polja na frekvenciji i iz Tabele 2 u Pravilniku,

H_j – jačina magnetnog polja na frekvenciji j ,

$H_{L,j}$ – referentni nivo jačine magnetnog polja na frekvenciji j iz Tabele 2 u Pravilniku,

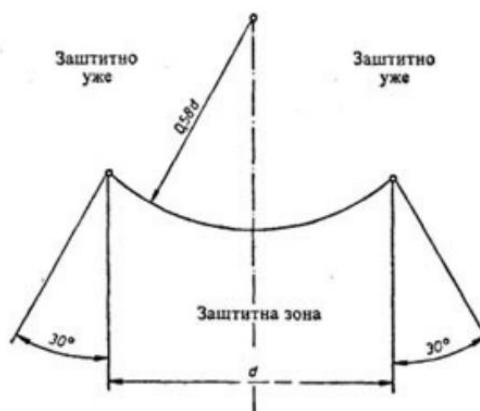
a – konstanta (87 V/m),

b – konstanta (6.25μT).

4.2 PRORAČUN NIVOA ELEKTROMAGNETNE EMISIJE U ZONI REKONSTRUKCIJE DV 110 kV BR. 123/3 TS TOPOLA - TS KRAGUJEVAC 2

U prvom koraku neophodno je utvrditi u kom delu prostora oko dalekovoda treba izvršiti proračun nivoa elektromagnetne emisije.

Lokalna zona izvora nejonizujućih zračenja obuhvata prostor oko izvora u kojem su zastupljene najveće vrednosti intenziteta elektromagnetne emisije, a u okviru kojeg se može naći čovek. Dakle, izvan lokalne zone izvora, vrednosti intenziteta elektromagnetne emisije na svim mestima su manje nego unutar same zone. Kada za izvor nejonizujućeg elektromagnetnog zračenja imamo dalekovod, lokalna zona dalekovoda obuhvaćena je zaštitnom zonom dalekovoda. Pod zaštitnom zonom podrazumeva se prostor ispod zaštitnog užeta u kome su provodnici dovoljno zaštićeni od uticaja atmosferskih prenapona. Provodnici se, po pravilu, moraju nalaziti u granicama zaštitne zone duž svih raspona i na svim temperaturama od 0° do 40°C u uslovima bez vetra. Na vodu sa jednim zaštitnim užetom zaštitna zona obuhvata prostor u granicama ugla od najviše 30° sa obe strane zaštitnog užeta, mereno od vertikale. Zaštitna zona između dva zaštitna užeta obuhvata prostor ispod luka koji dodiruje oba zaštitna užeta, čije je središte iznad užeta, a poluprečnik luka iznosi 0.58 d, gde je d međusobna udaljenost zaštitne užadi (slika 4.1).⁴



Slika 4.1: Zaštitna zona dalekovoda

Zaštitni pojas visokonaponskog poveznog voda je zona u kojoj se utvrđuju posebna pravila i uslovi korišćenja i uređenja prostora, u cilju obezbeđenja, pre svega preventivnog, tehničkog obezbeđenja za nesmetano funkcionisanje elektroenergetskog objekta, poveznog voda i zaštite okruženja od mogućih uticaja visokonaponskog poveznog voda.

Izvođački pojas se definiše kao prostor neposredno uz visokonaponski povezni vod, u okviru zaštitnog pojasa, u kome se utvrđuju posebna pravila korišćenja i uređenja za potrebe izgradnje poveznog voda. U izvođačkom pojasu visokonaponskog poveznog voda obezbeđuje se prostor za postavljanje stubova (prema tehničkoj dokumentaciji) poveznog voda, službenost prolaza za potrebe izvođenja radova, nadzor i redovno održavanje instalacija poveznog voda.

Pristup predmetnom dalekovodu mogu imati samo tehnička lica ovlašćena od strane investitora „EMS“ AD koja su obučena za poslove održavanja i upoznata sa činjenicom da se nikakve aktivnosti ne mogu obavljati na naponskom sistemu pre isključenja sa naponske mreže.

Tokom izvođenja radova, a pre priključenja na EE mrežu, u okolini predmetnog dalekovoda ne javljaju se

⁴ Podaci preuzeti iz *Pravilnika o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1 kV do 400kV* ("Službeni list SFRJ", br. 65/88, "Službeni list SRJ", br. 18/92).

emisije nejonizujućih zračenja. Nakon priključenja na EE mrežu, u blizini poveznih vodova I EE sklopova PRP-a javlja se promenljivo električno i magnetno polje, za čiji intenzitet postoje ograničenja kojima se obezbeđuje bezbedan boravak i rad ljudi u pogledu zaštite od nejonizujućih zračenja.

Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (Sl. Glasnik RS 16/25) za zone povećane osetljivosti jačina električnog polja ograničena je na 2 kV/m, a intenzitet magnetne indukcije na 40 μ T, a na javnom području jačina električnog polja je ograničena na 5 kV/m, a intenzitet magnetne indukcije na 100 μ T.

Deonica dalekovoda koja se rekonstruiše I predmet je Stručne ocene pripada javnom poručju.

Preporukama ICNIRP-a (Međunarodna komisija za zaštitu od nejonizujućih zračenja) za izloženost opšte populacije izvorima nejonizujućih zračenja niskih učestanosti određena je referentna granična vrednost jačine električnog polja od 5 kV/m, a za intenziteta magnetne indukcije 200 μ T, dok je za profesionalnu izloženost tehničkih lica koja se mogu naći u blizini izvora nejonizujućih zračenja niskih učestanosti definisana granica od 10 kV/m za jačinu električnog polja I 1.000 μ T za intenzitet magnetne indukcije.

Nacionalna regulativa u oblasti zaštite od nejonizujućih zračenja, propisala je sledeće Zakone i podzakonska akta, kojima se uređuje oblast uticaja nejonizujućih zračenja na životnu sredinu:

1. Zakon o zaštiti od nejonizujućeg zračenja, Službeni glasnik RS br.36/09;
2. Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima, Službeni glasnik RS br.16/25; (*Pravilnik 2*);
3. Pravilnik o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja, Službeni glasnik RS br.16/25 (*Pravilnik 3*);

Odredbe Pravilnika 2 odnose se na zonu povećane osetljivosti i javna područja, izvan kontrolisanih (nadziranih) oblasti i ne odnose se na zračenja uređaja koji se koriste za kontrolisanu medicinsku terapiju ili dajgnostički postupak u medicine ili zračenja radarskih i primopredajnih sistema za odbrambene potrebe, za zaštitu, spasavanje ili pružanje pomoći.

Pri poređenju sa referentnim graničnim nivoima potrebno je procenom uvažiti sve promenljive karakteristike izvora koje mogu bitno uticati na nivoe električnog i magnetnog polja.

Pravilnikom 3 definisani su izvori nejonizujućih zračenja od posebnog interesa kao oni izvori elektromagnetnog zračenja koji mogu da budu štetni po zdravlje ljudi i čije elektromagnetno polje u zoni povećane osetljivosti dostiže najmanje 10% referentne granične vrednosti propisane za tu frekvenciju (4 μ T za magnetnu indukciju i 0.2kV/m za električno polje, za industrijsku učestanost od 50Hz).

Pravilnikom 3 predviđeno je u članu 6. da korisnik izvora nejonizujućeg zračenja od posebnog interesa, u fazi odlučivanja o potrebi procene uticaja na životnu sredinu, podnese nadležnom organu stručnu ocenu opterećenja životne sredine kao dokaz da taj izvor neće svojim radom dovesti do prekoračenja propisanih graničnih vrednosti. Stručna ocena uzima u obzir postojeće opterećenje životne sredine koje se utvrđuje merenjem i opterećenje koje izvor nejonizujućeg zračenja unosi u životnu sredinu, koje se određuje putem proračuna.

Stručna ocena opterećenja životne sredine zasnovana je na merenjima jačine električnog polja i magnetne indukcije koja se odnose na postojeće stanje (stanje pre realizacije projekta) i na proračunima koji se odnose na buduće stanje (stanje nakon realizacije projekta). Merenja jačine električnog polja i magnetne indukcije sprovedena su radi utvrđivanja postojećeg opterećenja životne sredine u pogledu elektromagnetnog polja. Proračun je sproveden radi određivanja maksimalnih teorijskih vrednosti električnog I magnetnog polja nakon realizacije projekta. Proračun je sproveden na strani sigurnosti, za najnepovoljniji slučaj sa aspekta izloženosti ljudi, koji podrazumeva minimalne visine faznih provodnika iznad tla koje se javljaju pri temperaturi provodnika od 80° i opterećenje vodova kratkotrajno dozvoljenom strujom u zimskom periodu.

Proračun intenziteta električnog polja i magnetne indukcije u lokalnoj zoni DV 110 kV br.123/3, na deonici koja se rekonstruiše urađen je softverski, korišćenjem metode proračuna opisane u EPRI Red Book⁵.

Treba naglasiti da su navedeni proračuni rađeni za najveći pogonski napon dalekovoda, maksimalnu struju opterećenja i najnepovoljniji redosled faza. Na taj način, dobijaju se vrednosti polja koje se u praksi ne očekuju, ali predstavljaju prikaz tzv. najgoreg slučaja.

Proračunom polja, primenom softverskog paketa određene su tačke u kojima se dobija maksimalna vrednost električnog i magnetnog polja u okolini predmetnog dalekovoda. Proračun je urađen za sve planirane raspone predmetnog DV. Maksimalne dobijene vrednosti jačine električnog polja i magnetne indukcije date su tabelarno, u nastavku.

Tabela 4.5 Rezultati proračuna jačine električnog i magnetnog polja za sve raspone predmetnog dalekovoda koji će biti rekonstruisan

raspon			Maksimalna vrednost magnetne indukcije, B_{max}	Maksimalna vrednost električnog polja, E_{max}
			μT	kV/m
4	-	5	3.416	0.427
5	-	5a	4.229	0.474
5a	-	6	3.410	0.380
6	-	7	12.208	1.405
7	-	8	14.123	1.648
8	-	9	9.145	1.057

⁵ Proračun je baziran na EPRI Red Book methods (3rd Edition, 2005 - 7.4 Calculation of Magnetic Fields and Appendices 7.1 Calculation of Field Ellipse Parameters and 7.6 Electric Field Calculations for 3D Geometry).

5 ZAKLJUČAK

Zaštita životne sredine u Republici Srbiji je regulisana zakonskim i podzakonskim aktima, a procena i analiza uticaja se rade prema detaljno razrađenoj metodologiji koja je obahvaćena setom zakona o zaštiti životne sredine.

U Srbiji je 02.06.2025.godine stupio na snagu Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima („Sl.Glasnik RS", br. 16/25). Ovim Pravilnikom propisani su referentni granični nivoi izlaganja stanovništva električnim, magnetskim i elektromagnetskim poljima različitih frekvencija u **zonama povećane osetljivosti i na javnom području**.

U zonama koje nisu obuhvaćene navedenim Pravilnikom, prilikom analize izloženosti nejonizujućim zračenjima mogu se primenjivati kriterijumi Svetske zdravstvene organizacije (WHO), Međunarodne komisije za zaštitu od nejonizujućeg zračenja (ICNIRP), kriterijumi Međunarodnog udruženja za zaštitu od zračenja (IRPA) i drugih organizacija relevantnih u oblasti zaštite od nejonizujućih zračenja.

Deonica dalekovoda koja se rekonstruiše i koja je analizirana u predmetnoj Stručnoj oceni pripada javnom području.

U svom redovnom radu, dalekovodi vrše uticaj na životnu sredinu kroz emisiju nejonizujućih elektromagnetnih zračenja. U blizini nadzemnih elektroenergetskih vodova javljaju se električna i magnetna polja industrijske učestanosti (niske učestanosti) koje stvaraju napon (naelektrisanje), odnosno struja vodova.

Uticaj električnog polja je stalan sve dok je dalekovod pod naponom i istog intenziteta, jer se smatra da je nominalni napon (110 kV) stalan. Promene napona u praksi nisu veće od $\pm 5\%$. U tim granicama se menja i intenzitet električnog polja.

Uticaj magnetnog polja je u direktnoj srazmeri sa strujnim opterećenjem izvora, tako da se vrednost magnetnog polja menja od nekoliko procenata (struja praznog hoda) do maksimalne vrednosti (nominalna vrednost struje).

Uticaj dalekovoda na životnu sredinu u toku redovnog rada ogleda se isključivo u emisiji nejonizujućeg zračenja, koje se javlja u neposrednoj blizini samih provodnika i opada sa udaljavanjem od izvora.

Na intenzitet električnog i magnetnog polja u okolini dalekovoda moguće je uticati kroz pravilan izbor visina i položaja stubova.

Treba napomenuti da u toku izgradnje i redovnog rada dalekovoda ne postoje nikakvi nusprodukti. Izvođenje Projekta ne vodi riziku zagađenja zemljišta ili voda zbog ispuštanja zagađujućih materija na tlo ili u kanalizaciju, površinske i podzemne vode, jer:

- Nema rukovanja, skladištenja, korišćenja ili curenja opasnih ili toksičnih materija;
- Nema ispuštanja kanalizacije ili drugih fluenata (tretiranih ili netretiranih) u vodu ili u zemljište;
- Nema taloženja zagađujućih materija ispuštenih u vazduh, zemljište ili vodu;
- Ne postoji dugoročni rizik zbog zagađujućih materija u životnoj sredini iz navedenih izvora

U toku izgradnje i tokom rada dalekovoda ne koriste se materija ili materijala koji su toksični ili opasni po ljudsko zdravlje ili životnu sredinu (flora, fauna, snabdevanje vodom).

Dalekovod u toku rada po svojoj prirodi nema potreba za bilo kakvom energijom, energentom, sirovinom i ne proizvodi i ne ispušta nikakve produkte, pa kao takav objekat ne utiče na stanje voda (površinskih i podzemnih), na okolno tlo, na stanje i kvalitet vazduha, i na floru i faunu.

U toku rekonstrukcije dalekovoda, posebno prilikom iskopa zemlje za temelj stuba br.5a, doći će do manje degradacije zemljišta i to samo na mestu koje je predviđeno za postavljanje stuba. Međutim, odmah po

završetku radova na izradi temelja, vrši se zatrpavanje temeljne jame i dovođenje degradirane površine u prvobitno stanje. Ukupna dužina dela trase predmetnog dalekovoda koja se rekonstruiše je oko 1828.33m i na njoj će biti postavljen 1 novi stub, br.5a, između postojećih stubova br.5 i br.6. Prilikom iskopa izdvaja se humus koji se kasnije koristi za vraćanje terena u prvobitno stanje.

Po završetku radova na izgradnji predmetnog dalekovoda obaveza investitora je da izvrši prvo merenje intenziteta elektromagnetne emisije i dobijene rezultate dostavi na uvid nadležnom organu za poslove zaštite životne sredine.

Na osnovu zahteva i projektnog zadatka dostavljenog od naručioca Stručne ocene, sprovedena je detaljna analiza uticaja na životnu sredinu planirane rekonstrukcije DV 110 kV br. 123/3 TS Topola - TS Kragujevac 2, od stuba broj 4 do stuba broj 9, sa izgradnjom novog pojedinačnog elektroprenosnog stuba br.5a. S obzirom na karakter, konstrukciju i princip rada dalekovoda, zaključeno je da dalekovod ne utiče na svoju bližu okolinu ni bukom, ni vibracijama, ni hemijskim ili toplotnim efektima.

Rezultati proračuna elektromagnetne emisije u lokalnoj zoni DV, na deonici koja se rekonstruiše, kada se u obzir uzme maksimalna planirana struja, dati su u narednoj tabeli. Rezultati proračuna električnog polja i magnetne indukcije prikazani u tabeli, odnose se na poziciju ispod ose dalekovoda (središte raspona), na visini 1.0m u odnosu na nivo tla.

*Tabela 5.1 Maksimalne proračunate vrednosti jačine magnetne indukcije **B_{max}[μT]** i električnog polja **E_{max}[kV/m]***

raspon			Maksimalna vrednost magnetne indukcije, B_{max}	Maksimalna vrednost električnog polja, E_{max}
			μT	kV/m
4	-	5	3.416	0.427
5	-	5a	4.229	0.474
5a	-	6	3.410	0.380
6	-	7	12.208	1.405
7	-	8	14.123	1.648
8	-	9	9.145	1.057

Kako deo trase dalekovoda koji je predmet Stručne ocene pripada javnom području, na proračunate vrednosti intenziteta električnog polja i magnetne indukcije od predmetnog dalekovoda mogu se primeniti ograničenja koja su propisana Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima ("Sl glasnik RS" br. 16/25) za javno područje (5kV/m za jačinu električnog polja i 100 μT za magnetnu indukciju).

Na osnovu rezultata proračuna može se zaključiti da su maksimalne vrednosti jačine električnog polja i magnetne indukcije koje se mogu očekivati od predmetnih dalekovoda, ispod referentnih nivoa koje je propisanih Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima ("Sl glasnik RS" br. 16/25) za javno područje (5kV/m za jačinu električnog polja i 100 μT za intenzitet magnetne indukcije).

Na lokaciji predmetnog dalekovoda izvršeno je ispitivanje postojećeg nivoa električnog i magnetnog polja. Rezultati ispitivanja su dokumentovani u Izveštaju o ispitivanju elektromagnetnog zračenja niskih učestalosti br. EM-NF-2026-04 od 11.8.2026. godine, u prilogu Stručne ocene.

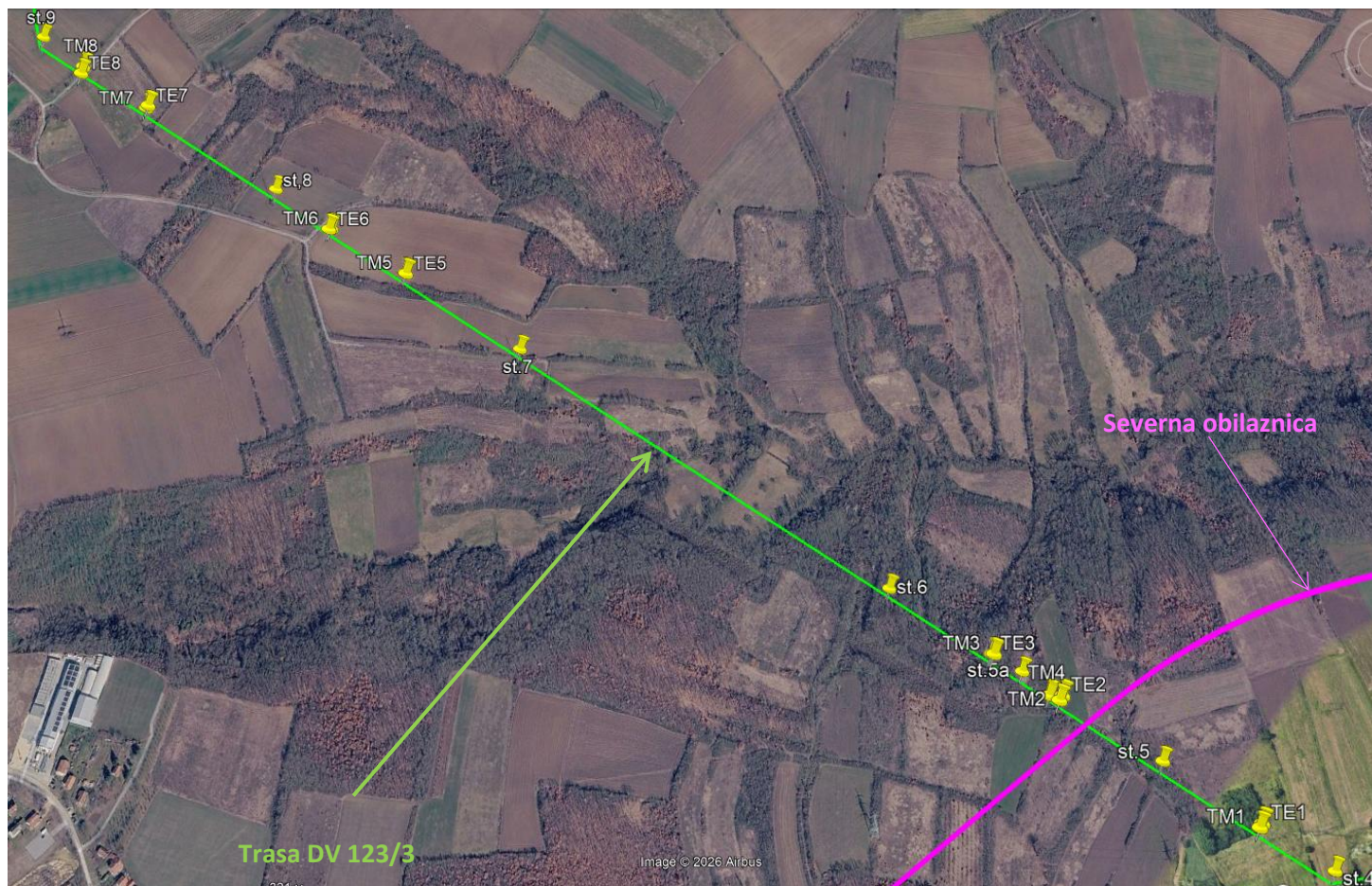
Cilj ispitivanja je merenje jačine električnog polja i magnetske indukcije u okolini planirane trase u zoni rekonstrukcije DV 110 kV br. 123/3 TS Topola - TS Kragujevac 2, od stuba broj 4 do stuba broj 9, sa izgradnjom novog pojedinačnog elektroprenosnog stuba br.5a, **pre planirane rekonstrukcije**.

Uzimajući u obzir rezultate ispitivanja postojećih izvora nejonizujućih zračenja (maksimalne vrednosti u okolini planirane lokacije), kao i maksimalno opterećenje koje će planirani dalekovod uneti u životnu sredinu, dobijeno proračunom, izvršena je procena ukupnog očekivanog nivoa nejonizujućeg zračenja, odnosno, očekivana vrednost intenziteta električnog i magnetnog polja u tačkama u kojima je vršeno ispitivanje. Rezultati proračuna dati su u narednoj tabeli.

Tabela 5.2 Zbirni pregled vrednosti jačine električnog polja i magnetne indukcije dobijenih merenjem i proračunom na razmatranim lokacijama

Tačka	Opis	Izmerena vrednost		Proračunata vrednost (na mestu ispitne tačke)		UKUPNO	
		B[μ T]	E[kV/m]	B[μ T]	E[kV/m]	B[μ T]	E[kV/m]
TM1, TE1	Na poziciji proračunatog maksimuma između postojećih stubova br. 4 i br.5, dalekovoda 110kV br.123/3	1.38	0.19	3.42	0.43	3.68	0.47
TM2, TE2	Na poziciji proračunatog maksimuma između postojećeg stuba br.5 i mesta budućeg stuba br.5a, dalekovoda 123/3	5.00	0.54	4.23	0.47	6.55	0.72
TM3, TE3	U šumi, na poziciji proračunatog maksimuma, između mesta budućeg stuba br.5a i postojećeg stuba br.6	2.58	0.00	3.41	0.38	4.28	0.38
TM4, TE4	Na rasponu između postojećeg stuba br.5 i mesta budućeg stuba br.5a, u blizini ukrštanja dalekovoda 123/3 i nove saobraćajnice	6.41	2.22	3.42	0.43	7.26	2.26
TM5, TE5	Na poziciji proračunatog maksimuma, između postojećih stubova br.7 i br.8, dalekovoda 123/3	4.68	0.75	14.12	1.65	14.88	1.81
TM6, TE6	Na njivi, na rasponu postojećeg dalekovoda 110kV br.123/3, između postojećih stubova br.7 i br.8, u blizini ukrštanja sa poljskim putem	1.76	0.69	14.12	1.65	14.23	1.79
TM7, TE7	Na poziciji proračunatog maksimuma, između postojećih stubova br.8 i br.9, dalekovoda 123/3	3.03	0.42	9.15	1.06	9.63	1.14
TM8, TE8	Na rasponu postojećeg dalekovoda 110kV br.123/3, između postojećih stubova br.8 i br.9, u blizini ukrštanja sa poljskim putem	1.82	0.31	9.15	1.06	9.32	1.10

Pozicija ispitnih tačaka



Slika 5.1: Satelitski snimak lokacije rekonstrukcije DV 110 kV br. 123/3 TS Topola - TS Kragujevac 2, od stuba broj 4 do stuba broj 9, sa izgradnjom novog pojedinačnog elektroprenosnog stuba br.5a ⁶

⁶ Satelitski snimak preuzet sa GoogleEarth-a

Na osnovu prikazanih rezultata zaključuje se da zbirne vrednosti jačine električnog polja i magnetne indukcije dobijene merenjem za postojeće stanje i vrednosti dobijene proračunom za buduće stanje, tj. stanje nakon realizacije predmetnog projekta, nisu prevazišle referentne nivoe propisane Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima ("Sl glasnik RS" br. 16/25) za javno područje (5kV/m za jačinu električnog polja i 100 μ T za intenzitet magnetne indukcije).

U toku realizacije projekta moraju se primenjivati odgovarajuće mere zaštite životne sredine i to mere predviđene zakonskom regulativom, mere tokom izvođenja građevinskih radova, mere u slučaju redovnog rada i mere u slučaju udesa. Spisak konkretnih mera dat je u prilogu Stručne ocene (glava 7). Primenom zakonskih propisa i propisanih mera zaštite, verovatnoća udesa i značajniji štetni uticaji na životnu sredinu se sprečavaju i svode se na najmanju moguću meru.

6 LITERATURA I ZAKONSKA REGULATIVA

6.1 Zakonska regulativa korišćena pri izradi Stručne ocene opterećenja životne sredine

Za izradu Stručne ocene opterećenja životne sredine korišćena je i poštovana sledeća zakonska regulativa:

- Zakon o zaštiti od nejonizujućeg zračenja („Službeni glasnik RS“ br. 36/09);
- Zakon o planiranju i izgradnji („Službeni glasnik RS“, 72/09, 81/09, 64/10, 24/11, 121/12, 42/13, 50/13, 98/13, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19, 9/20, 52/21, 62/23 i 91/25);
- Zakon o zaštiti životne sredine "Sl. glasnik RS", br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011 - odluka US, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - dr. zakon, 95/2018 - dr. zakon i 94/2024 - dr. zakon);
- Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS“, 94/2024);
- Zakonom o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu ("Sl. glasnik RS", br. 94/2024),
- Zakon o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine (Sl. glasnik RS, br. 135/2004, 25/2015 i 109/2021),
- Uredba o listi projekata za koje je obavezna procena uticaja na životnu sredinu, listi projekata za koje postoji obaveza podnošenja zahteva za odlučivanje o potrebi procene uticaja na životnu sredinu i kriterijumima za odlučivanje o potrebi procene uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS“, br. 106/25);
- Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima („Sl. Glasnik“, br. 16/25),
- Pravilnik o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja („Službeni glasnik RS“, 16/25);
- Pravilnik o uslovima koje moraju da ispunjavaju pravna lica koja vrše poslove sistematskog ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja, kao i način i metode sistematskog ispitivanja u životnoj sredini („Službeni glasnik RS“, 89/24);
- Pravilnik o uslovima koje moraju da ispunjavaju pravna lica koja vrše poslove ispitivanja nivoa zračenja izvora nejonizujućih zračenja od posebnog interesa u životnoj sredini („Službeni glasnik RS“, 89/25);
- Zakon o smanjenju rizika od katastrofa i upravljanju vanrednim situacijama („Sl. glasnik RS“, br. 87/18);
- Zakon o zaštiti vazduha („Sl. glasnik RS", br. 36/2009, 10/2013 i 26/2021 - dr. zakon);
- Zakon o zaštiti zemljišta („Sl. glasnik RS" br. 112/15);
- Zakon o zaštiti prirode („Sl. glasnik RS", br. 36/2009, 88/2010, 91/2010 - ispr., 14/2016, 95/2018 - dr. zakon i 71/2021);
- Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini („Sl. glasnik RS", br. 96/2021);
- Uredba o ekološkoj mreži („Sl. glasnik RS", br. 102/10);
- Uredba o režimima zaštite („Sl. glasnik RS", br. 31/12);
- Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1 kV do 400 kV („Službeni list SFRJ", broj 65/88 i „Službeni list SRJ", br. 18/92);
- Pravilnik o sadržini i izgledu obrasca izveštaja o sistematskom ispitivanju nivoa nejonizujućih zračenja u životnoj sredini („Sl. glasnik RS" br. 104/09);
- Pravilnik o nacionalnoj listi indikatora zaštite životne sredine („Sl. glasnik RS", br. 37/11).

- Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu („Sl. Glasnik RS“, br. 35/2023);
- Zakon o kulturnim dobrima („Službeni glasnik RS“ br. 71/94, 52/11, 99/11, 6/2020 i 35/2021);
- Zakon o zaštiti od požara (Sl. Glasnik SRS br. 111/09, 20/15, 87/18 i 87/18-dr. zakon);
- Zakon o zaštiti prirode („Sl. glasnik RS“ br. 36/09, 88/10, 91/10-isp., 14/16, 95/18-dr. zakon i 71/2021);
- Zakonu o upravljanju otpadom („Službeni glasnik RS“ br. 36/09, 88/10, 14/16 i 95/18-dr.zakon);
- Pravilnik o metodama merenja buke, sadržini i obimu izveštaja merenja buke („Službeni glasnik RS“ br. 72/2010);
- Uredba o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini ("Sl. glasnik RS", br. 75/10)
- Pravilnik o načinu i postupku upravljanja istrošenim baterijama i akumulatorima („Službeni glasnik RS“ br. 86/10);
- Pravilnik o listi električnih i elektronskih proizvoda, merama zabrane i ograničenja korišćenja električne i elektronske opreme koja sadrži opasne materije, načinu i postupku upravljanja otpadom od električnih i elektronskih proizvoda („Službeni glasnik RS“ br. 99/10);
- Pravilnik o tehničkim normativima za temeljenje građevinskih objekata („Sl. list SFRJ" br. 15/90);
- Pravilnik o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS“ br. 69/05);
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od atmosferskog pražnjenja, Pravilnik o jugoslovenskim standardima za gromobranske instalacije („Sl. list SRJ" br. 11/96, kao i saglasno SRPS US IEC 1024, SRPS NB4 803 i SRPS NB4 810);
- **SRPS EN 50413:2020**
(Osnovni standard za procedure merenja i izračunavanja izlaganja ljudi električnim, magnetskim i elektromagnetskim poljima (od 0 Hz do 300 GHz));
- **SRPS EN 62110:2011**
(Nivoi električnih i magnetskih polja koja stvaraju sistemi za napajanje naizmeničnom strujom - Postupci merenja u pogledu opšte izloženosti);
- **IEC 61786:1998**
(*"Measurement of low-frequency magnetic and electric fields with regard to exposure of human beings - Special requirements for instruments and guidance for measurements"*),
- **SRPS EN 61786-1:2014**
(Merenje jednosmernih magnetskih, naizmeničnih magnetskih i naizmeničnih električnih polja u opsegu od 1 Hz do 100 kHz u pogledu izloženosti ljudi — Deo 1: Zahtevi za merne instrumente)
- Ostali relevantni propisi.

U okviru Evropske unije je uspostavljen jedinstven pravni okvir za sve članice koji se oslanja na preporuke Evropske komisije. U domenu EM polja i opšte populacije, koristi se Preporuka Saveta 1999/519/EK o ograničavanju izloženosti opšte populacije elektromagnetskim poljima (0Hz to 300GHz) – 1999/519/ EC: 1999/519/EC: Council recommendation of 12 July 1999 on the limitation of exposure of the general public to electromagnetic fields (0 Hz to 300 GHz). Direktiva EU koja se odnosi na izloženost tehničkog osoblja (radnika) elektromagnetnim poljima objavljena je 2013.godine - DIRECTIVE 2013/35/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 26 June 2013.

Pored regulative Evropske unije, primenjuju se i preporuke Međunarodne komisije za zaštitu od nejonizujućih zračenja – ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection), koja na osnovu naučnih dokaza donosi odgovarajuće preporuke u oblasti ispitivanja i zaštite od EM polja.

6.2 MEĐUNARODNI PROPISI I LITERATURA

- *International Commission on Nonionizing Radiation Protection*: <https://www.icnirp.org/>;
- WHO, *International EMF Project*: <http://www.who.int/emf>;
- Ostali relevantni propisi.

6.3 PROJEKTNÁ DOKUMENTACIJA

- Idejni projekat: *“Rekonstrukcija deonice DV 110 kV br.123/3 TS Topola – TS Kragujevac 2, od stuba broj 4 do stuba broj 9, sa izgradnjom novog pojedinačnog elektroprenosnog stuba br.5a”*, Kodar Energomontaža d.o.o, Beograd;
- Informacije dobijene od Investitora.

7 MERE I USLOVI ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

Uvidom na terenu, u postojeću urbanističku i projektnu dokumentaciju, karakteristike Projekta, može se konstatovati da bezbednu i ekološki prihvatljivu realizaciju i rad planiranog Projekta mora pratiti projektovanje i primena odgovarajućih mera zaštite životne sredine.

Analizom karakteristika planirane trase dalekovoda i neposrednog okruženja, može se zaključiti da predmetni Projekat, primenom mera zaštite životne sredine, neće dovesti do značajnih uticaja na medijume životne sredine i zdravlje stanovništva.

Zaštita od nejonizujućih zračenja obuhvata skup mera i postupaka kojima se sprečava ili umanjuje štetno dejstvo nejonizujućih zračenja u životnoj sredini. Neophodne mere za smanjivanje ili sprečavanje štetnih uticaja mogu se sistematizovati u sledeće kategorije:

- mere definisane zakonskim i podzakonskim aktima;
- mere definisane postojećom planskom i tehničkom dokumentacijom;
- mere zaštite u toku izvođenja Projekta;
- mere zaštite u toku redovnog rada Projekta;
- mere zaštite u slučaju udesa;
- mere zaštite nakon prestanka rada Projekta.

7.1 OPASNOSTI U TOKU REALIZACIJE I EKSPLOATACIJE PLANIRANOG DALEKOVODA

Opasnosti i štetnosti koje se mogu javiti pri realizaciji i eksploataciji planiranog dalekovoda:

- Opasnosti od direktnog dodira delova koji su stalno pod naponom;
- Opasnost od kidanja provodnika (usled ekstremnih vremenskih uslova);
- Opasnosti od direktnog dodira provodljivih delova koji ne pripadaju strujnom kolu;
- Opasnost od požara ili eksplozije;
- Statički elektricitet usled rada uređaja;
- Neoprezno rukovanje;
- Opasnost pri radu na visini (postavljanje stubova);
- Mehanička oštećenja;
- Uticaj prašine, vlage i vode.

7.2 MERE ZAŠTITE U TOKU REALIZACIJE TRASE DALEKOVODA

Prilikom izvođenja građevinskih radova na predmetnoj lokaciji moraju se sprovesti sve navedene opšte mere zaštite.

- Prilikom realizacije, kao i kasnije prilikom eksploatacije dalekovoda, voditi računa da se ne naruši sigurnosna udaljenost od 5m u odnosu na provodnike dalekovoda naponskog nivoa 110 kV.
- Neophodno je smanjenje rizika uticaja električnog i magnetnog polja dalekovoda na zdravlje ljudi i neposredno okruženje održavanjem propisanih sigurnosnih visina i udaljenosti u zaštitnoj zoni dalekovoda i širem prostoru.

- Prilikom realizacije je potrebno maksimalno očuvati okolnu vegetaciju, posebno dendrofloru, odnosno stara i kvalitetna stabla i primerke zaštićenih, retkih i u drugom pogledu značajnih vrsta drveća i žbunja.
- Sva sigurnosna rastojanja dalekovoda i predmetnog državnog puta (visina provodnika iznad puta i udaljenost stubova dalekovoda) biće u skladu sa Pravilnikom o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nadzemnog napona od 1kV do 400 kV (Službeni list SFRJ, broj 65/88 i Službeni list SRJ, broj 18/92), kao i u skladu sa pribavljenim uslovima JP „Putevi Srbije“ i lokacijskim uslovima. Ugao ukrštanja dalekovoda i državnih puteva ni na jednom mestu neće biti manji od 30° što je u potpunosti u skladu sa navedenim Pravilnikom.
- Deponovanje iskopanog materijala tokom postavljanja konstrukcija dalekovoda u postojeće vodotoke nije dozvoljeno.
- Prilikom postavljanja stubova dalekovoda temeljni iskopi ne smeju remetiti stabilnost terena, a u toku rada moraju biti stabilni.
- U toku izvođenja predmetnih radova potrebno je održavati maksimalni nivo komunalne higijene. Sprovesti sistematsko prikupljanje čvrstog otpada koje se javlja u procesu gradnje i boravka radnika u zoni gradilišta.
- Planiranim radovima ne sme doći do ugrožavanja mehaničke stabilnosti i tehničkih karakteristika postojećih objekata vodosnabdevanja-cevovoda niti do ugrožavanja normalnog funkcionisanja vodosnabdevanja. Takođe mora uvek biti obezbeđen adekvatan pristup postojećim instalacijama radi njihovog redovnog održavanja i eventulanih intervencija.
- U cilju ublažavanja vizuelnih uticaja usled uvođenja veštačkih elemenata u predeo (zbog prisustva mehanizacije u toku izvođenja građevinskih radova) potrebno je kroz pripreme radove, uklanjanje vegetacije svesti na minimum, odnosno uklanjati uklanja samo ono što je neophodno za izvođenje građevinskih radova.
- Tokom izvođenja radova potrebno je da angažovana mehanizacija koristi samo utvrđene puteve za pristup lokaciji.
- Planiran dalekovod mora biti planiran (trasiran) tako da ne ugrožava normalno odvijanje i bezbednost saobraćaja u skladu sa važećim zakonskim propisima i normativima koji regulišu ovu materiju i uslovima nadležnih institucija.
- Zabranjeno je korišćenje prskalica i vode u mlazu za zalivanje ukoliko postoji mogućnost da se mlaz vode približi na manje od 5m od provodnika dalekovoda naponskog nivoa 110 kV.
- Upravljanje fekalnim otpadnim vodama na lokacijama gradilišta mora biti organizovano kao privremeno sanitarno rešenje preko mobilnog toaleta, kao samostalne sanitarno-higijenske jedinice, bez potrebe priključivanja na vodovodnu i kanizacionu mrežu. Broj samostalnih sanitarno-higijenske jedinica (mobilnih toaleta) mora biti usaglašen sa brojem angazovanih radnika na gradilištu, a čišćenje povereno nadležnom komunalnom preduzeću.
- Opasan otpad, mašinska, hidraulična - otpadna ulja koja nastaju na lokaciji povremeno, prilikom održavanja opreme, sakupljati odvojeno u nepropusne sudove sa zatvaračem koji ih hermetički zatvara, a sa tako nastalim otpadom postupati u skladu sa odredbama Pravilnika o načinu skladištenja, pakovanja i obeležavanja opasnog otpada („Sl. glasnik RS“, br. 92/10), do predaje ovlašćenom sakupljaču/operateru koji poseduje dozvolu za upravljanje opasnim otpadom.

- U cilju smanjenja uticaja buke u toku izvođenja građevinskih radova i aktivnosti na lokacijama gradilišta, potrebno pristupne puteve za građevinsku mehanizaciju odrediti na način da se izbegnu zone sa osetljivim receptorima.
- Ukoliko se tokom radova naiđe na geološko-paleontološke ili mineraloško-petrološke objekte, za koje se pretpostavlja da imaju svojstvo prirodnog dobra, izvođač radova je dužan da u roku od osam dana obavesti Ministarstvo zaštite životne sredine, kao i da preduzme sve mere zaštite od uništenja, oštećenja ili krađe do dolaska ovlašćenog lica.

7.3 MERE ZAŠTITE U TOKU EKSPLOATACIJE

Na predmetnoj lokaciji neophodno je primenjivati sve navedene mere zaštite životne sredine u toku redovnog rada dalekovoda.

- Smanjiti rizik uticaja električnog i magnetnog polja dalekovoda na zdravlje stanovništva i neposrednu okolinu održavanjem propisanih sigurnosnih visina i udaljenosti u zaštitnoj zoni dalekovoda.
- Obezbediti sve mere prevencije i zaštite od rušenja stubova dalekovoda i obezbediti automatsko isključivanje u slučaju kidanja provodnika.
- Radovi na dalekovodima u beznaponskom stanju mogu se vršiti primenom sledećih mera bezbednosti:
 - isključenje, rastavljanje i uzemljenje dalekovoda sa obe strane;
 - provera beznaponskog stanja;
 - postavljanje privremenih uzemljenja kod prekida provodnika sa obe strane mesta rada u protivnom, dovoljno je postavljanje jednog uzemljivača kod mesta rada;
 - označavanje stubova voda na kome se radi, ako ima više dalekovoda u blizini.
- Nakon izgradnje, odnosno postavljanja objekta koji sadrži izvor nejonizujućeg zračenja, a pre izdavanja dozvole za početak rada ili upotrebne dozvole potrebno je izvršiti prvo ispitivanje nivoa elektromagnetnog polja u okolini izvora. Periodična ispitivanja nivoa elektromagnetnog polja nakon puštanja u rad izvora potrebno je vršiti u skladu sa uslovima definisanim Zakonom o zaštiti od nejonizujućih zračenja (Sl glasnik RS br 36/2009), odnosno, Pravilnikom o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa (Sl glasnik RS br 26/2025).

7.4 MERE ZAŠTITE U SLUČAJU UDESA

Zabranjeno je skladištenje lako zapaljivog materijala u zaštitnom pojasu dalekovoda.

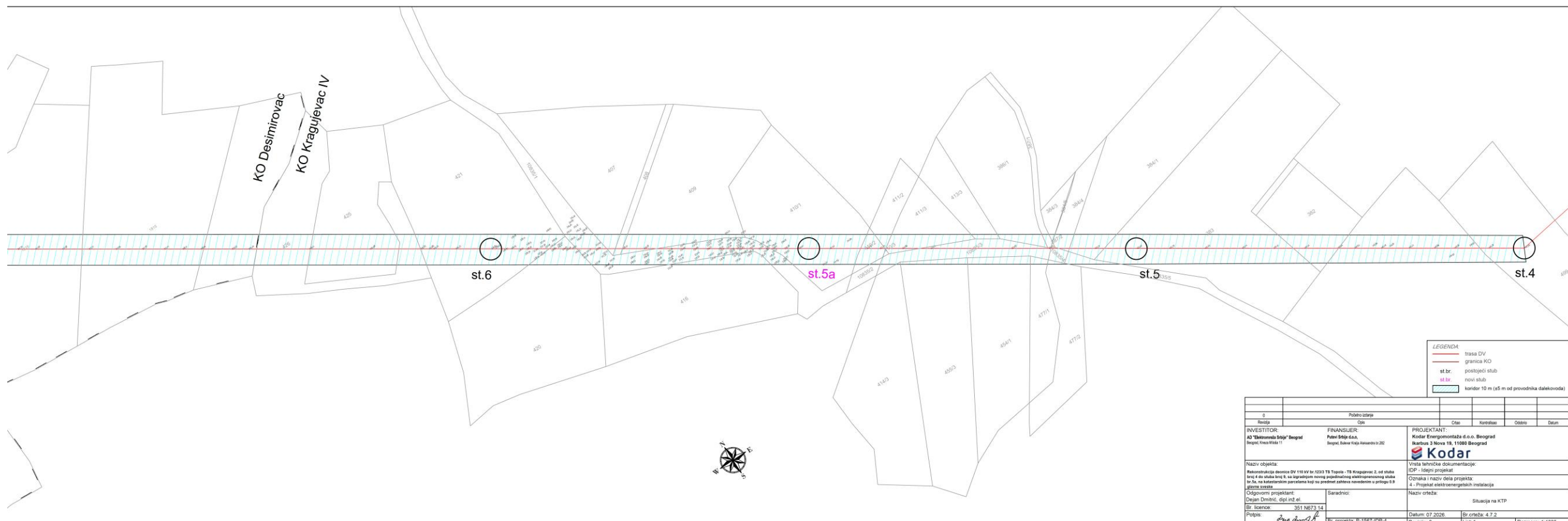
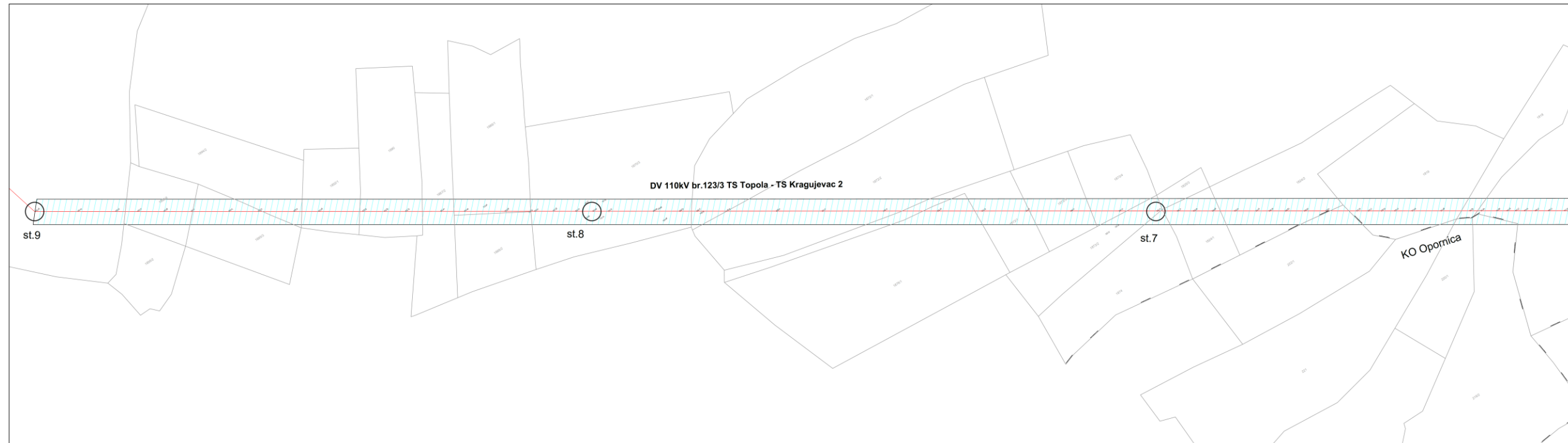
Nosilac Projekta je u obavezi da instalira opremu za efikasno uzemljenje i brzo automatsko isključenje. Elektromontažne radove na razvlačenju užadi i uzemljenju ne treba izvoditi za vreme grmljavina.

7.5 MERE U SLUČAJU PRESTANKA EKSPLOATACIJE

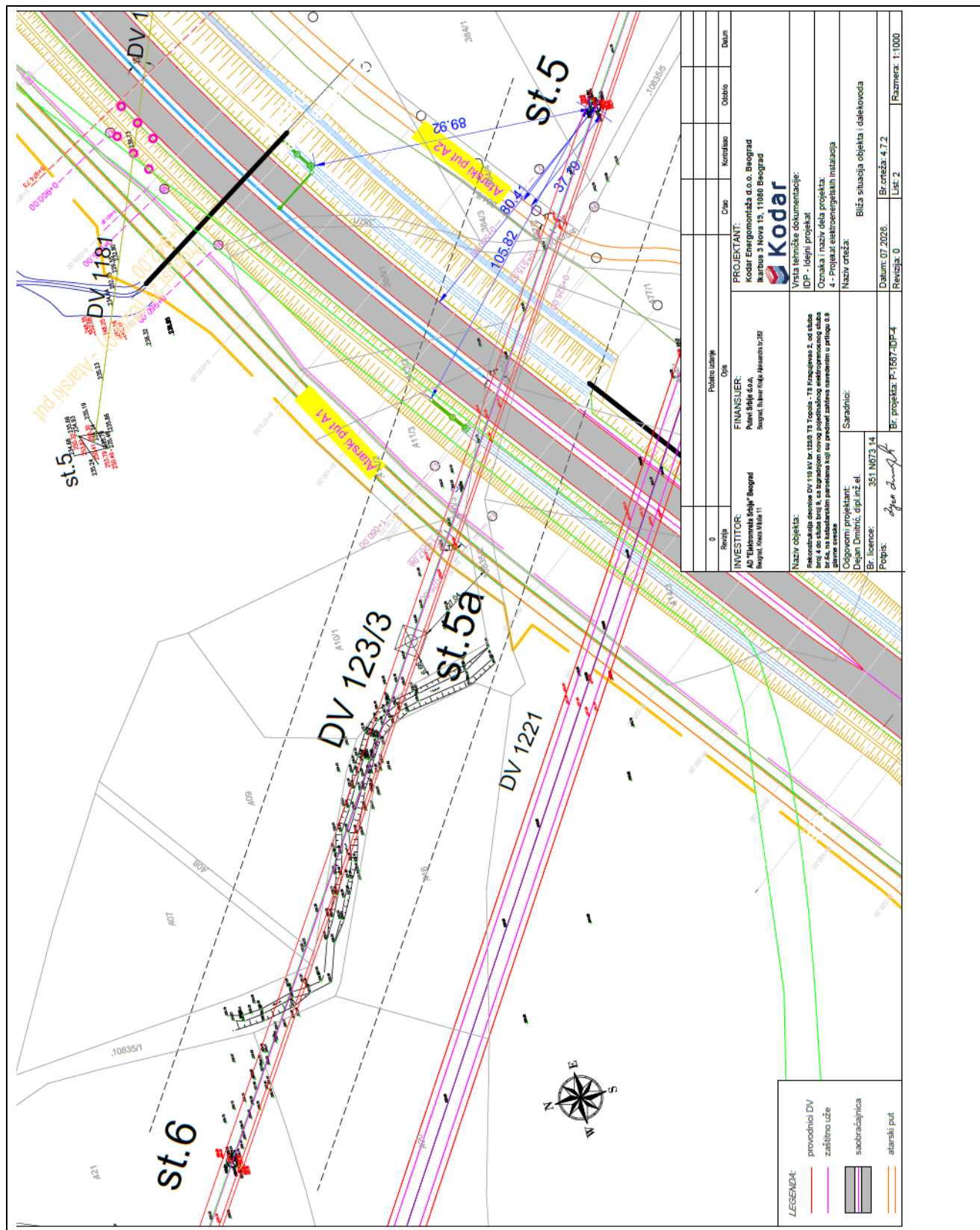
Pre demontaže elektro opreme i materijala, obezbediti kontrolu isključivanja iz sistema. U slučaju prestanka eksploatacije planiranog dalekovoda, Naručilac je dužan da predmetnu trasu dovede u prostorno i ekološki prihvatljivo stanje, saglasno potencijalno planiranoj nameni, u skladu sa zakonskim propisima.

8 PRILOZI

8.1 GRAFIČKI PRILOG – situacija na KTP (DV 110Kv br. 123/3 TS Topola – TS Kragujevac 2 – deonica koja se rekonstruiše)



8.2 GRAFIČKI PRILOG – ukrštanje trase DV sa navovprojektovanom saobraćajnicom



**8.3 IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU ELEKTROMAGNETNOG ZRAČENJA IZVORA:
“Deonica DV 110 kV br.123/3 TS Topola – TS Kragujevac 2, od stuba broj 4
do stuba broj 9”**

Broj izveštaja:	EM-NF-2026-04
Datum:	12.8.2026.

IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU ELEKTROMAGNETNOG ZRAČENJA NISKIH UČESTANOSTI							
NF izvor	Deonica DV 110 kV br.123/3 TS Topola – TS Kragujevac 2, od stuba broj 4 do stuba broj 9						
Lokacija	499, 498, 382,383, 10835/5, 384/1, 384/4, 384/5, 384/3, 387/2, 10835/4, 477/2, 477/1, 454/1, 387/1, 386/1, 413/3, 10835/3, 455/3,411/3, 414/3, 10835/2, 410/3, 411/2, 410/2, 410/1, 10835/1,409, 408, 407, 416, 420, 421, 426, 425 KO Kragujevac IV 218/2, 220/1, 221, 222/1 KO Opornica, 1814, 1815, 1816,1818, 1819, 1824/2, 1824/1, 1825/3, 1874, 1873/2, 1873/4, 1873/3, 1873/1, 1876/1, 1872/2, 1872/1, 1870/3, 1868/2, 1868/1, 1867/2, 1890, 1892/1, 1894/2, 1895/3, 1895/4, 1895/2, 1918 KO Desimirovac						
Investitor/Korisnik izvora	AKCIONARSKO DRUŠTVO ELEKTROMREŽA SRBIJE ul. Kneza Miloša br. 11, Beograd						
Naručilac ispitivanja	Kodar Energomontaža doo, Ikarbus 3 Nova 19, 11080 Beograd, Srbija						
Svrha ispitivanja	Određivanje jačine električnog i magnetnog polja (nulto merenje) u okolini sistema za napajanje naizmeničnom električnom energijom: <table> <tr> <td>☐</td><td>podzemni elektroenergetski vodovi</td></tr> <tr> <td>☒</td><td>nadzemni elektroenergetski vodovi</td></tr> <tr> <td>☐</td><td>transformatorska stanica/ razvodno postrojenje</td></tr> </table>	☐	podzemni elektroenergetski vodovi	☒	nadzemni elektroenergetski vodovi	☐	transformatorska stanica/ razvodno postrojenje
☐	podzemni elektroenergetski vodovi						
☒	nadzemni elektroenergetski vodovi						
☐	transformatorska stanica/ razvodno postrojenje						
Vrsta ispitivanja	Ispitivanje jačine električnog i magnetnog polja: <table> <tr> <td>☒</td><td>Frekvencijski selektivno ispitivanje (1Hz – 1MHz)</td></tr> <tr> <td>☒</td><td>Širokopojasno ispitivanje (10Hz – 3kHz)</td></tr> </table>	☒	Frekvencijski selektivno ispitivanje (1Hz – 1MHz)	☒	Širokopojasno ispitivanje (10Hz – 3kHz)		
☒	Frekvencijski selektivno ispitivanje (1Hz – 1MHz)						
☒	Širokopojasno ispitivanje (10Hz – 3kHz)						
Datum ispitivanja	11.8.2026.						

1 TERMINI I DEFINICIJE¹

Izvor niskofrekvencijskog elektromagnetnog polja – transformatorske stanice, postrojenje električne vuče, uređaj ili objekti koji emituju statičko magnetsko polje (kao npr. Postrojenje za proizvodnju aluminijuma, elektrolizu ili galvanizaciju i sl.) ili bilo koji drugi uređaj ili objekat koji stvara elektromagnetsko polje frekvencije do uključivo 10 kHz, pri čemu je nazivni radni napon veći od 1 kV.

Elektroenergetski vodovi, tj. nadzemni ili podzemni kablovi za prenos ili distribuciju električne energije napona većeg od 1 kV, kao pojedini izvodi iz napojne trafostanice celom dužinom, sve do svog kraja, smatraju kao jedinstveni linijski izvori niskofrekvencijskog elektromagnetnog polja.

Transformatorska stanica povezuje mreže različitih napona i predstavlja sklop opreme kao što su prekidači, rastavljači, uzemljivači i transformatori namenjene regulisanju i menjanju napona.

Jačina električnog polja – vektorska veličina ($\vec{E}$) koja odgovara sili koja se ispoljava na naelektrisanu česticu bez obzira na njeno kretanje u prostoru, izražena u voltima po metru (V/m).

Jačina magnetnog polja – vektorska veličina ($\vec{H}$) koja zajedno sa vektorom magnetske indukcije (B), određuje magnetsko polje u nekoj tački prostora, izražena u amperima po metru (A/m).

Magnetna indukcija (gustina magnetnog fluksa) – vektorska veličina ($\vec{B}$) koja odgovara sili koja se ispoljava na naelektrisanu česticu u pokretu, izražena u fizičkoj jedinici tesla (T). U slobodnom prostoru i u biološkim materijalima, gustina magnetnog fluksa i jačina magnetnog polja su povezani preko izraza:

$$\vec{B} = \mu \vec{H} \quad , \quad \mu = \mu_0 \mu_r$$

gde je:

μ – magnetna permeabilnost sredine (magnetna propustljivost sredine),

μ_r – relativna magnetna permeabilnost sredine (za vakuum je 1),

μ_0 – magnetna permeabilnost vakuma ($\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$)

Rezultantno električno polje - Električno polje izračunato formulom $E_r = \sqrt{E_x^2 + E_y^2 + E_z^2}$, gde su E_x , E_y , i E_z efektivne vrednosti tri ortogonalne komponente vektora električnog polja.

Rezultantno magnetno polje (magnetna indukcija) - Magnetno polje izračunato formulom

$B_r = \sqrt{B_x^2 + B_y^2 + B_z^2}$, gde su B_x , B_y , i B_z efektivne vrednosti tri ortogonalne komponente vektora magnetnog polja.

Referentni nivoi – nivoi izlaganja stanovništva električnim, magnetskim i elektromagnetskim poljima koji služe za praktičnu procenu izloženosti, kako bi se odredilo da li postoji verovatnoća da bazična ograničenja budu prekoračena. Referentni nivoi su definisani u Pravilniku o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima („Sl. glasnik RS“ br. 16/25).

Referentni nivoi iskazuju se zavisno od frekvencije polja prema sledećim parametrima: jačina električnog polja E (V/m), jačina magnetnog polja H (A/m), gustina magnetnog fluksa B (μ T), gustina snage

¹ Navedeni termini i definicije preuzeti su iz Pravilnika o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima („Sl. glasnik RS“ br. 16/25) i Pravilnika o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja („Sl. glasnik RS“ br. 16/25) i van su obima akreditacije laboratorije.

(ekvivalentnog ravanskog talasa) – S_{ekv} (W/m²). Primena referentnog nivoa osigurava poštovanje relevantnog bazičnog ograničenja.

Referentni nivoi za električna, magnetska i elektromagnetska polja (0 Hz до 300 GHz, rms vrednosti) za zonu povećane osetljivosti sadržani su u Tabeli 2, a za javno područje u Tabeli 3. Pravilnika o granicama izlaganja nejonizujućem zračenju (Sl.Glasnik RS br. 16/25).

Pri analizi izloženosti stanovništva, tj. primeni bazičnih ograničenja, za gustine indukovanih struja i električne stimulativne efekte, relevantne do 10 MHz, moraju se koristiti sledeći kriterijumi u odnosu na referentne nivoe jačine polja:

$$\sum_{i=1\text{Hz}}^{1\text{MHz}} \frac{E_i}{E_{L,i}} + \sum_{i>1\text{MHz}}^{10\text{MHz}} \frac{E_i}{a} \leq 1$$

$$\sum_{j=1\text{Hz}}^{150\text{kHz}} \frac{H_j}{H_{L,j}} + \sum_{j>150\text{kHz}}^{10\text{MHz}} \frac{H_j}{b} \leq 1$$

pri čemu je:

E_i – jačina električnog polja na frekvenciji i ,

$E_{L,i}$ – referentni nivo jačine električnog polja na frekvenciji i iz Tabele 2 u Pravilniku,

H_j – jačina magnetnog polja na frekvenciji j ,

$H_{L,j}$ – referentni nivo jačine magnetnog polja na frekvenciji j iz Tabele 2 u Pravilniku,

a – konstanta (87 V/m),

b – konstanta (6.25 μT).

2 METOD ISPITIVANJA

Detaljna procedura ispitivanja elektromagnetnog zračenja niskih učestanosti je opisana u internom dokumentu „TU-IEM-NF Metodologija ispitivanja niskofrekventnih EM polja“ i zasnovana je na primeni sledećih standarda:

- SRPS EN 50413:2020
- SRPS EN 62110:2011
- SRPS EN 61786-1:2014
- IEC 61786-2:2014

Pojednostavljen prikaz procedure ispitivanja za procenu usaglašenosti izvora sa referentnim nivoima, sa primenjenim tačkama standarda:

PRIPREMA	• ODREĐIVANJE USLOVA SREDINE • IDENTIFIKACIJA ISPITIVANOG IZVORA • IDENTIFIKACIJA IZVORA U OKRUŽENJU • UTVRĐIVANJE DOMENA ISPITIVANJA
PRELIMINARNO SKENIRANJE PROSTORA	• PRELIMINARNO SKENIRANJE - UTVRĐIVANJE PROSTORNE RASPODELE POLJA • LOCIRANJE ZONA MAKSIMALNOG POLJA (IEC 61786 Annex D4, E4, SRPS EN 62110 t.7)
ODREĐIVANJE MAKSIMALNIH VREDNOSTI	• ODREĐIVANJE LOKALNIH USLOVA KOJI MOGU UTICATI NA POLJE (EN 50413 t 5.2.2.4) • ODREĐIVANJE TAČAKA MAKSIMALNOG POLJA (IEC 61786-2 t.4.1.3) • DETALJNO MERENJE VRŠNIH VREDNOSTI POLJA PO FREKVENCIJAMA U TAČKAMA MAKSIMALNOG POLJA (IEC 61786-2 t.5) • PRORAČUN MAKSIMALNOG POLJA ISPITIVANOG IZVORA (IEC 61786-2 t.4.2.3)
PROCENA MAKSIMALNE IZLOŽENOSTI	• PROCENA MERNE NESIGURNOSTI (IEC 61786-2 t.6, IEC 61786-2 Annex C) • PRORAČUN UKUPNE IZLOŽENOSTI (Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima, Sl.glasnik RS)

U cilju obezbeđivanja maksimalne relevantnosti rezultata sprovodi se utvrđivanje zona koje su najizloženije elektromagnetnom polju merenjem na licu mesta, koje obuhvataju sledeće faze:

- a) Utvrđuje se prostorna raspodela polja.
- b) Utvrđuju se najizloženije zone (najizloženiji stanovi, terase ili lokacija na otvorenom).
- c) Određuju se tačke maksimalnog polja.

2.1 Osobine izvora ispitivanja

Izvori elektromagnetnog zračenja niskih učestanosti su izvori promenljivih strujnih opterećenja i manje izraženih naponskih varijacija.

Izvori elektromagnetnog zračenja niskih učestanosti koji se ispituju, su podsystemi elektroenergetskih sistema, kao što su razvodna postrojenja, transformatorske stanice i elektroenergetski vodovi, u stacionarnom režimu rada.

- U slučaju razvodnih postrojenja, odnosno transformatorskih stanica, najveće elektromagnetno zračenje niskih učestanosti se obično pojavljuje ispod nadzemnih vodova (dalekovoda) koji ulaze i izlaze iz postrojenja (transformatorske stanice). Transformatori unutar postrojenja proizvode jaka magnetna polja koja ostaju lokalizovana oko transformatora. Van ograđenih postrojenja, magnetna polja koja proizvode električna oprema unutar postrojenja, su manja.
- U slučaju nadzemnih elektroenergetskih vodova, maksimum električnog, odnosno magnetnog polja odgovara poziciji gde je napojni vod najbliži zemlji (u opštem slučaju, na sredini deonice voda).
- Podzemni elektroenergetskih vodovi ne proizvode električno polje iznad zemlje, pa merenje električnog polja nije potrebno. Magnetno polje je približno konstantno duž podzemnog voda, i obavlja se u skladu sa internim dokumentom „*TU-IEM-NF Metodologija ispitivanja niskofrekventnih EM polja*“.

U prelaznim režimima rada elektroenergetskih sistema (uklapanje/isklapanje, stanje kratkog spoja i zemljospoja, prenaponi usled atmosferskih pražnjenja ili havarije), vrednosti električnog i magnetnog polja mogu biti višestruko uvećane u odnosu na stacionarni režim rada, usled pojave struja kratkog spoja i zemljospoja, kao i pojave prenapona.

Ispitivanja u prelaznim režimima rada elektroenergetskih sistema nisu u okviru obima akreditacije laboratorije².

² *Naručilac ispitivanja je saglasan o sužavanju obima ispitivanja na slučaj stacionarnog režima rada izvora.*

3 MERNA OPREMA

U skladu sa zahtevom standarda IEC 61786-2 t.5.1 koristi se **izotropna merna sonda** pri merenju ukupnog magnetnog polja.

U skladu sa zahtevom standarda IEC 61786-2 t.5.3 koristi se **izotropna merna sonda** pri merenju ukupnog električnog polja.

Primenjeni merni instrumenti ispunjavaju tehničke uslove koje ovi standardi propisuju. Ispitivanje magnetne indukcije i električnog polja sprovedo se korišćenjem sledeće merne opreme (obeleženi u donjoj tabeli):

Upotrebljena oprema	☒		☒
Oznaka	SMP3 + WP50		Spectran NF-5035
Proizvođač	WAVECONTROL, S.L		AARONIA AG
Vrsta ispitivanja	Širokopolasno		Frekvencijski selektivno
Merni opseg za električno polje	E: 0.025 % - 200 % granične vrednosti definisane ICNIRP 2010 preporukama (RMS) E: 2.5 V/m - 20000 V/m (RMS)		0.1 V/m – 20 kV/m
Merni opseg za magnetno polje	H: 0.025 % - 200 % granične vrednosti definisane ICNIRP 2010 preporukama (RMS) H: 0.25 μ T - 2000 μ T (RMS)		1 pT – 2 mT
Propusni opseg	10 Hz – 3 kHz		1 Hz – 1 MHz
Serijski broj	23SL0154 (SMP3)	13WP050068 (WP50)	42901
Datum etaloniranja	14.06.2023.		14.07.2022.
Temperatura	od -10° do +50°C		od 0° do +45°C
Vlažnost vazduha	< 95%		< 90%
Izgled opreme			

4 PODACI O ISPITNOJ LOKACIJI

4.1 Opšti podaci o lokaciji izvora

Vrsta NF izvora:	Deonica DV 110 kV br.123/3 TS Topola – TS Kragujevac 2, od stuba broj 4 do stuba broj 9
Investitor:	Akcionarsko društvo “Elektromreža Srbije” Beograd Kneza Miloša 11, 11000 Beograd, Srbija.
Adresa lokacije:	499, 498, 382,383, 10835/5, 384/1, 384/4, 384/5, 384/3, 387/2, 10835/4, 477/2, 477/1, 454/1, 387/1, 386/1, 413/3, 10835/3, 455/3,411/3, 414/3, 10835/2, 410/3, 411/2, 410/2, 410/1, 10835/1,409, 408, 407, 416, 420, 421, 426, 425 KO Kragujevac IV 218/2, 220/1, 221, 222/1 KO Opornica, 1814, 1815, 1816,1818, 1819, 1824/2, 1824/1, 1825/3, 1874, 1873/2, 1873/4, 1873/3, 1873/1, 1876/1, 1872/2, 1872/1, 1870/3, 1868/2, 1868/1, 1867/2, 1890, 1892/1, 1894/2, 1895/3, 1895/4, 1895/2, 1918 KO Desimirovac

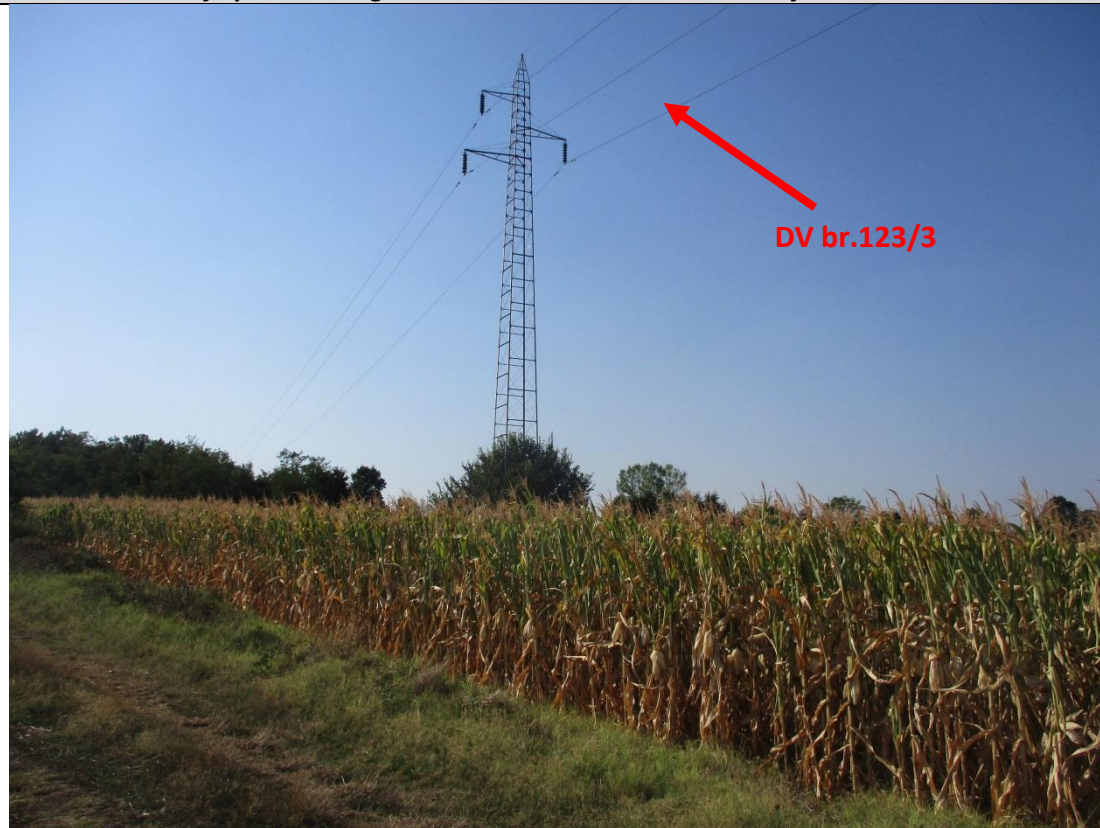
4.2 Opis lokacije

Na predmetnoj lokaciji će se izvršiti rekonstrukcija deonice DV 110 kV br.123/3 TS Topola – TS Kragujevac 2, od stuba broj 4 do stuba broj 9, sa izgradnjom novog pojedinačnog elektroprenosnog stuba br.5a.

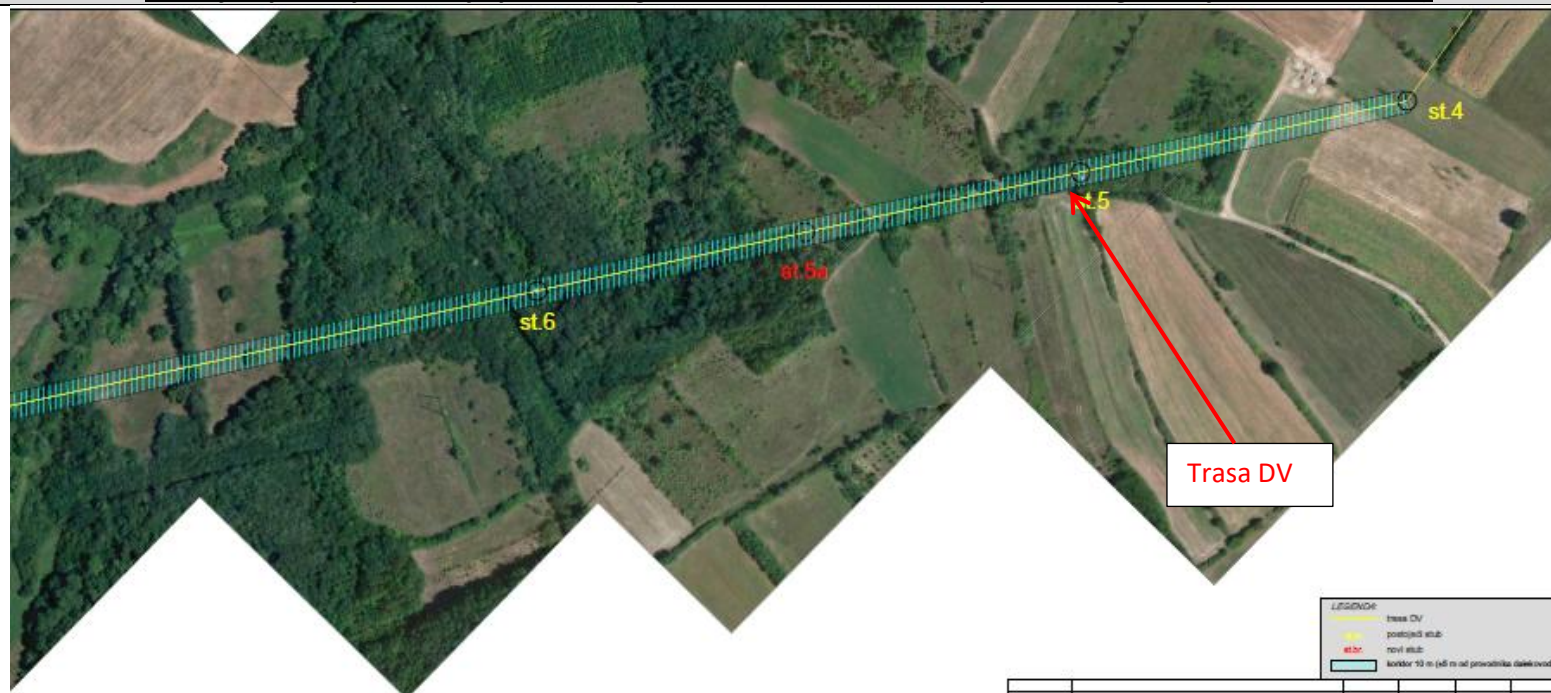
Cilj ispitivanja je merenje jačine električnog polja i magnetske indukcije u okolini predmetnog nadzemnog 110kV elektroenergetskog voda, na delu trase DV koji se rekonstruiše.

Na delu trase DV koja je predmet ispitivanja nema izgrađenih objekata. Prema Pravilniku o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (Sl. Glasnik RS br.16/25) područje u kome se vrši ispitivanje se može okarakterisati kao javno područje.

Lokacija predmetnog izvora – deo trase dalekovoda koji se rekonstruše



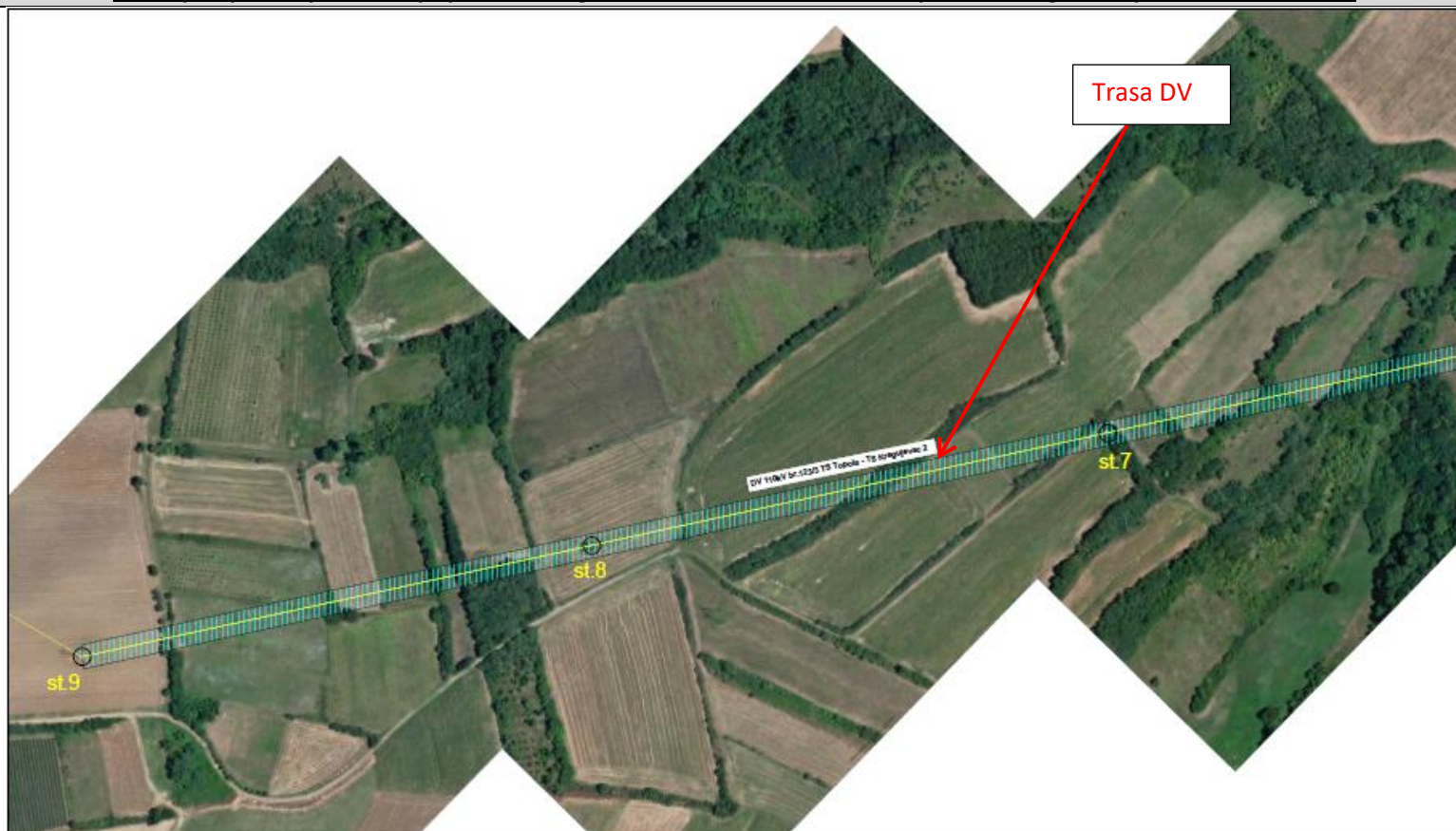
Lokacija ispitivanja i lokacija predmetnog Izvora – slika 1(I deo trase predmetnog DV koji se rekonstruiše³)



I		II		III		IV		V		VI	
Naziv		Svrha		Odob.		Nadležn.		Odob.		Datum	
INVESTITOR:		FINANSIJER:		PROJEKTANT:		KODAR		KODAR Energomontaža d.o.o. Beograd		KODAR Energomontaža d.o.o. Beograd	
Ad: "Kodarska 19" Beograd		Kodarska 19, 11080 Beograd		Kodarska 19, 11080 Beograd		Kodarska 19, 11080 Beograd		Kodarska 19, 11080 Beograd		Kodarska 19, 11080 Beograd	
Nadležn. objekta:		Nadležn. objekta:		Nadležn. objekta:		Nadležn. objekta:		Nadležn. objekta:		Nadležn. objekta:	
Kodarska 19, 11080 Beograd		Kodarska 19, 11080 Beograd		Kodarska 19, 11080 Beograd		Kodarska 19, 11080 Beograd		Kodarska 19, 11080 Beograd		Kodarska 19, 11080 Beograd	
Odgovorni projektant:		Odgovorni projektant:		Odgovorni projektant:		Odgovorni projektant:		Odgovorni projektant:		Odgovorni projektant:	
Dokl. izl. št. 14		Dokl. izl. št. 14		Dokl. izl. št. 14		Dokl. izl. št. 14		Dokl. izl. št. 14		Dokl. izl. št. 14	
Datum: 07.2026.		Datum: 07.2026.		Datum: 07.2026.		Datum: 07.2026.		Datum: 07.2026.		Datum: 07.2026.	
Br. projekta: P-1567-106-4		Br. projekta: P-1567-106-4		Br. projekta: P-1567-106-4		Br. projekta: P-1567-106-4		Br. projekta: P-1567-106-4		Br. projekta: P-1567-106-4	
Revizija: 0		Revizija: 0		Revizija: 0		Revizija: 0		Revizija: 0		Revizija: 0	
Lis: 1		Lis: 1		Lis: 1		Lis: 1		Lis: 1		Lis: 1	
Razmera: 1:2000		Razmera: 1:2000		Razmera: 1:2000		Razmera: 1:2000		Razmera: 1:2000		Razmera: 1:2000	

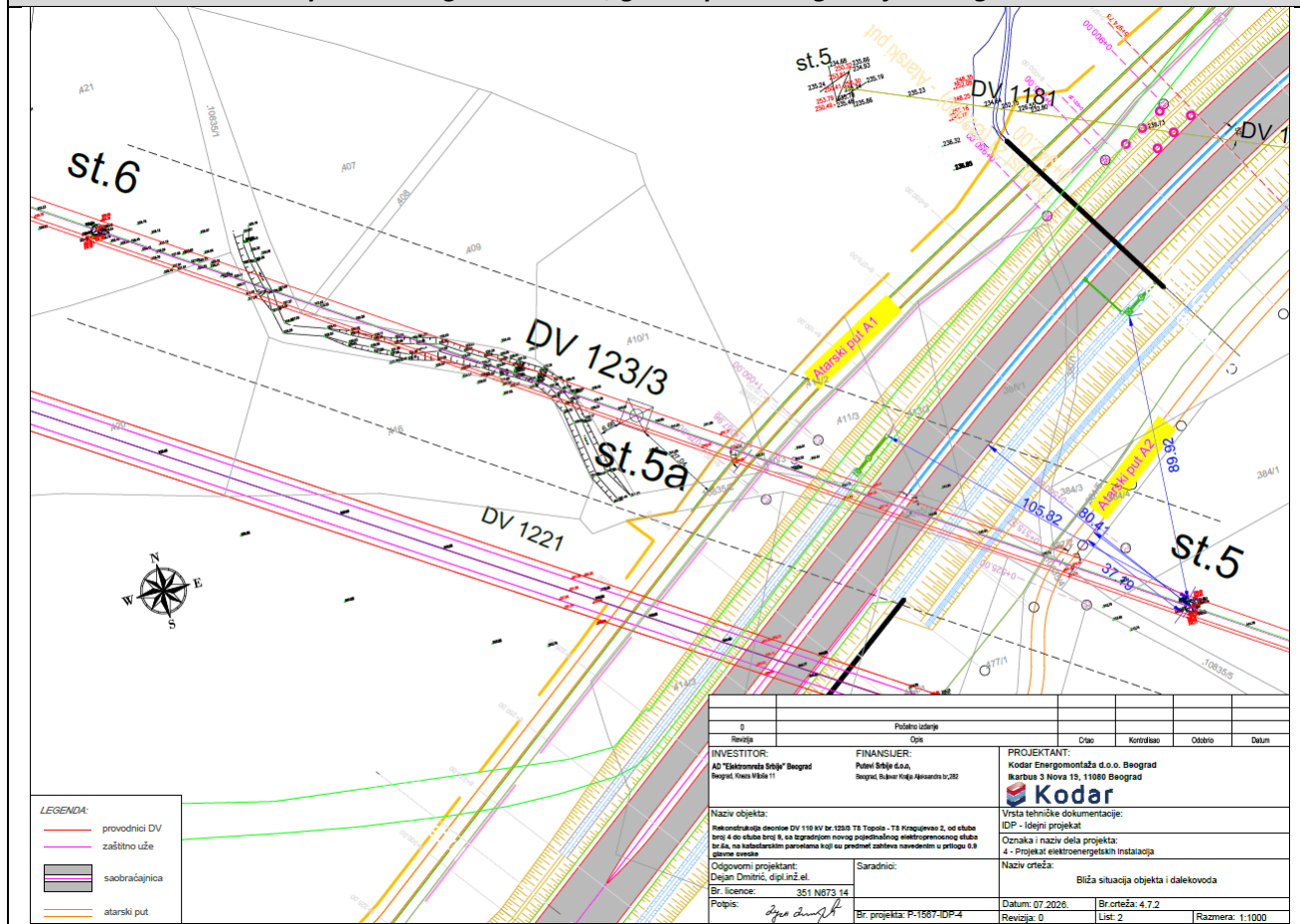
³ Preuzeto iz crteža „Ortofoto situacija“ iz Idejnog projekta za Rekonstrukciju dalekovoda DV 110 kV br. 123/3 TS Topola - TS Kragujevac 2 od stuba br.4 do stuba br.5, sa izgradnjom novog pojedinačnog elektroprenosnog stuba, (Kodar Energomontaža, jul 2026)

Lokacija ispitivanja i lokacija predmetnog Izvora – slika 2 (II deo trase predmetnog DV koji se rekonstruiše ⁴)



⁴ Preuzeto iz crteža „Ortofoto situacija“ iz Idejnog projekta za Rekonstrukciju dalekovoda DV 110 kV br. 123/3 TS Topola - TS Kragujevac 2 od stuba br.4 do stuba br.5, sa izgradnjom novog pojedinačnog elektroprenosnog stuba, (Kodar Energomontaža, jul 2026)

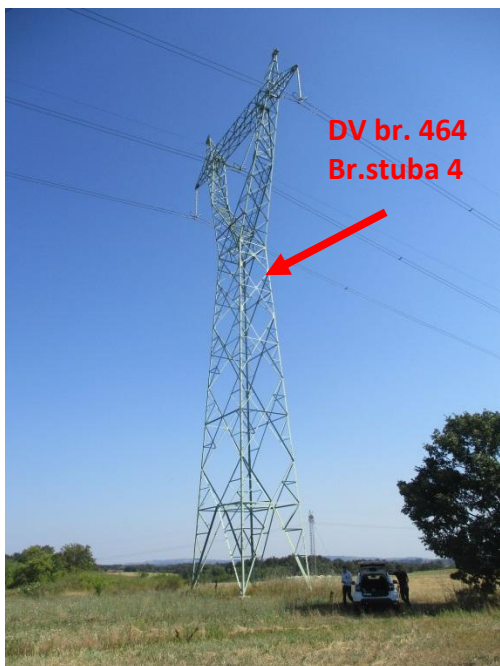
Deo trase predmetnog dalekovoda, gde se planira ugradnja novog stuba br.5a



Vizuelni pregled:

- Vizuelnim pregledom su uočeni dodatni NF Izvori – dalekovod DV br.464, DV br.1790, DV br.1181 i DV br.1221

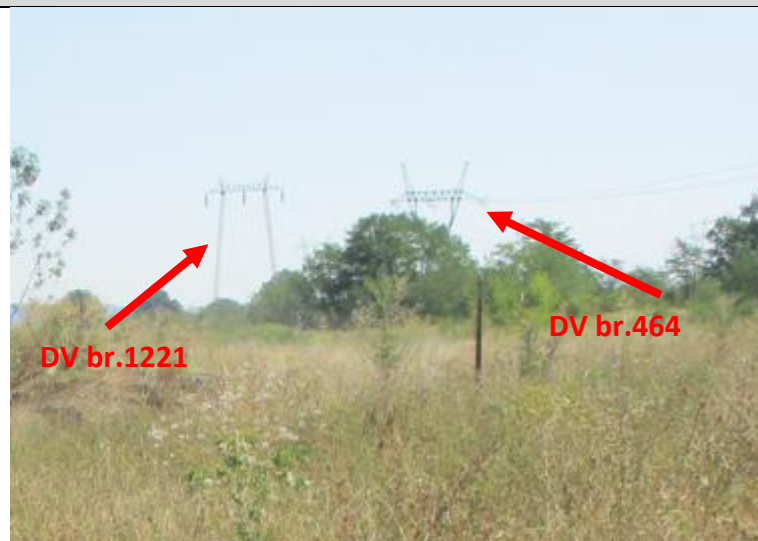
Dodatno uočeni izvori - DV 400kV br.464



Dodatno uočeni Izvori – DV br.1790



Dodatno uočeni Izvori – DV br.464 i DV br.1221



Dodatno uočeni Izvori – DV br.464, DV br.1681 i predmetni DV 123/3



- Vizuelnim pregledom lokacije nisu uočene reflektujuće površine koje mogu uticati na izmerene vrednosti jačine električnog i magnetnog polja.
- Vizuelnim pregledom utvrđeno je da u bližoj okolini ispitne lokacije ne postoje izvori u opsezima 3kHz – 10kHz.

4.3 Opšti podaci o postojećim izvorima nejonizujućeg zračenja

Oznaka dalekovoda	DV 110 kV br.123/3 TS Topola – TS Kragujevac 2
Naponski nivo	110kV
Broj sistema	jedan
Provodnici:	Postojeći: 3 x Al/Če 150/25 mm ²
Zaštitno uže:	Postojeće: 1x Če 35mm ²
Broj novih stubova:	1
Broj stubova za demontažu:	0
Stubovi:	Postojeći: Čelično-rešetkasti jednosistemske tipa „jela“ sa jednim vrhom za zaštitno uže
Klimatski parametri:	Pritisak vetra: 60 daN/m ² , Dodatno opterećenje 1.0 x 0.18 x sqrt(d)
Dužina dalekovoda:	1828.33m

4.4 Karakteristike strujnog opterećenja u periodu ispitivanja

Za postojeći dalekovod br.123/3 podaci o strujnom opterećenju u periodu ispitivanja nisu bili poznati.

5 USLOVI I PARAMETRI U TOKU ISPITIVANJA

Uslovi sredine:

Period ispitivanja	Temperatura	Vlažnost vazduha	Vremenski uslovi
09:30-19:30	36.4 °C	38.5 %	Sunčano

Uticaj operatera:

Kako bi se minimizirao uticaj operatera na rezultate, prilikom merenja električnog polja merna sonda je bila udaljena od operatera najmanje 2 m.

Podešavanja instrumenta pri širokopojasnom ispitivanju:

Parametar	SMP3	
Frekventni opseg	10Hz - 3kHz	
Log interval	1s	
Rezultat	Max RMS / Avg RMS	
Merni opseg	0.025% - 200%	
	Električno polje (E): 2.5 V/m - 20000 V/m (RMS)	Magnetno polje (H): 0.05 μ T - 2000 μ T (RMS)
GPS parametri	integrisan	
Chip set	Ugrađen u blok 7 (56 nezavisnih kanala za praćenja)	
Preciznost	2.5 m (CEP50)/4.0 m	
Osetljivost	Praćenje: -162 dBm / -158 dBm	
Geodetski sistem	WGS 84	

Podešavanja instrumenta pri frekvencijski selektivnom ispitivanju (Spectran NF-5035):

Za potrebe **preliminarnog skeniranja** raspodele polja, sa ciljem da se za relativno kratko vreme utvrdi prostorna raspodela polja, koriste se parametri navedeni u donjoj tabeli.

Frekvencijski opseg (Hz)	50
PARAMETRI ZA PODEŠAVANJE U REŽIMU SPECTRUM ANALYSIS	
Sensor ¹	<i>XY-Mag* // E-fld**</i>
Center (Hz) ^{***}	<i>55</i>
Span (Hz) ^{***}	<i>20</i>
fLow (Hz) ^{***}	<i>45</i>
fHigh (Hz) ^{***}	<i>65</i>
Dim ¹	<i>3D* // 1D**</i>
RBW (Hz) ^{***}	<i>3</i>
VBW (Hz) ^{***}	<i>3</i>
SpTime (ms) ^{***}	<i>500</i>
RefLev ¹	<i>Auto</i>
Range ¹	<i>Linear</i>
Atten ^{***}	<i>Auto</i>
Demod ¹	<i>Off</i>
Detec ¹	<i>RMS</i>
Hold ¹	<i>Off</i>
Unit ¹	<i>TESLA* // (V/m)**</i>
UScale ¹	<i>Auto</i>
MrkCnt ¹	<i>3</i>
MrkLvl (%) ¹	<i>20</i>
MrkDis ¹	<i>Freq.</i>

* Vrednosti koje se upotrebljavaju tokom ispitivanja magnetnog polja (magnetne indukcije).

** Vrednosti koje se upotrebljavaju tokom ispitivanja električnog polja.

*** Parametri koji se podešavaju „ručno“ ili prečicom.

¹ Parametri koji se podešavaju „ručno“.

Podešavanja koja su namenjena za **detaljno ispitivanje** polja industrijske učestanosti (50Hz) i učestanosti harmonika do 450Hz prikazana su u donjoj tabeli.

Frekvencijski opseg (Hz)	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	100-500
PARAMETRI ZA PODEŠAVANJE U REŽIMU SPECTRUM ANALYSIS											
Sensor ¹	XY-Mag* // E-fld**										
Center (Hz)***	46	106	151	196	256	301	346	406	451	496	310
Span (Hz)***	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	440
fLow (Hz)***	31	91	136	181	241	286	331	391	436	481	90
fHigh (Hz)***	61	121	166	211	271	316	361	421	466	511	530
Dim ¹	3D* // 1D**										
RBW (Hz)***	3										30
VBW (Hz)***	3										30
SpTime (ms)***	2000										
RefLev ¹	Auto										
Range ¹	Linear										
Atten***	Auto										
Demod ¹	Off										
Detec ¹	RMS										
Hold ¹	Off										
Unit ¹	TESLA* // (V/m)**										
UScale ¹	Auto										
MrkCnt ¹	3										
MrkLvl (%) ¹	20										
MrkDis ¹	Freq.										

* Parametri koji se upotrebljavaju tokom ispitivanja magnetnog polja (magnetne indukcije).

** Parametri koji se upotrebljavaju tokom ispitivanja električnog polja.

*** Parametri koji se podešavaju „ručno“ ili prečicom.

¹ Parametri koji se podešavaju „ručno“.

U narednoj tabeli prikazana su podešavanja koja su namenjena za ispitivanje polja viših učestanosti: 500Hz-1MHz.

Frekvencijski opseg (kHz)	0,53-2	2-400	400-1000
PARAMETRI ZA PODEŠAVANJE U REŽIMU SPECTRUM ANALYSIS			
Sensor	XY-Mag* // E-fld**		
Center (kHz)	1,265	201	700
Span (kHz)	1,47	398	600
fLow (kHz)	0,53	2	400
fHigh (kHz)	2	400	1000
Dim	3D* // 1D**		
RBW (kHz)	0,1	1	3
VBW (kHz)	0,1	1	3
SpTime (ms)	2000		
RefLev	Auto		
Range	Linear		
Atten	Auto		
Demod	Off		
Detec	RMS		
Hold	Off		
Unit	TESLA* // (V/m)**		
UScale	Auto		
MrkCnt	3		
MrkLvl (%)	20		
MrkDis	Freq.		

* Vrednosti koje se upotrebljavaju tokom ispitivanja magnetnog polja (indukcije)

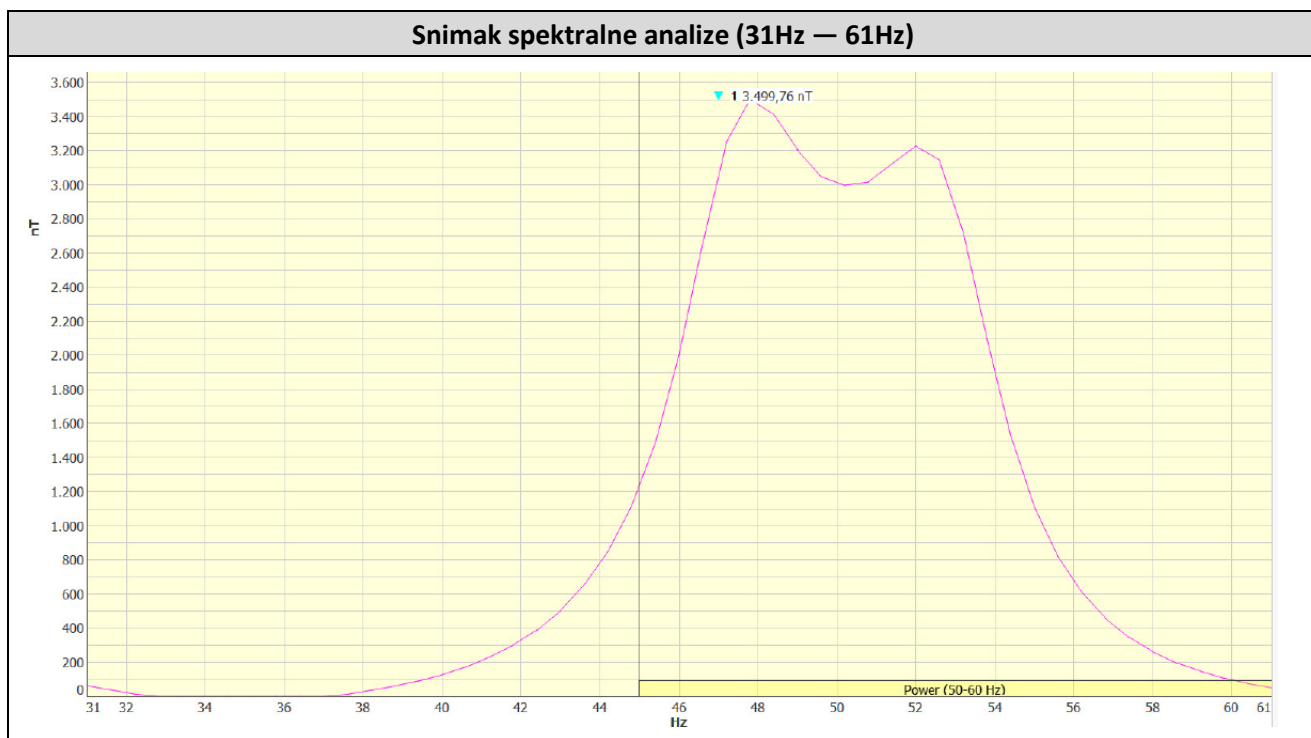
** Vrednosti koje se upotrebljavaju tokom ispitivanja električnog polja

5.1 Spektralna analiza na licu mesta

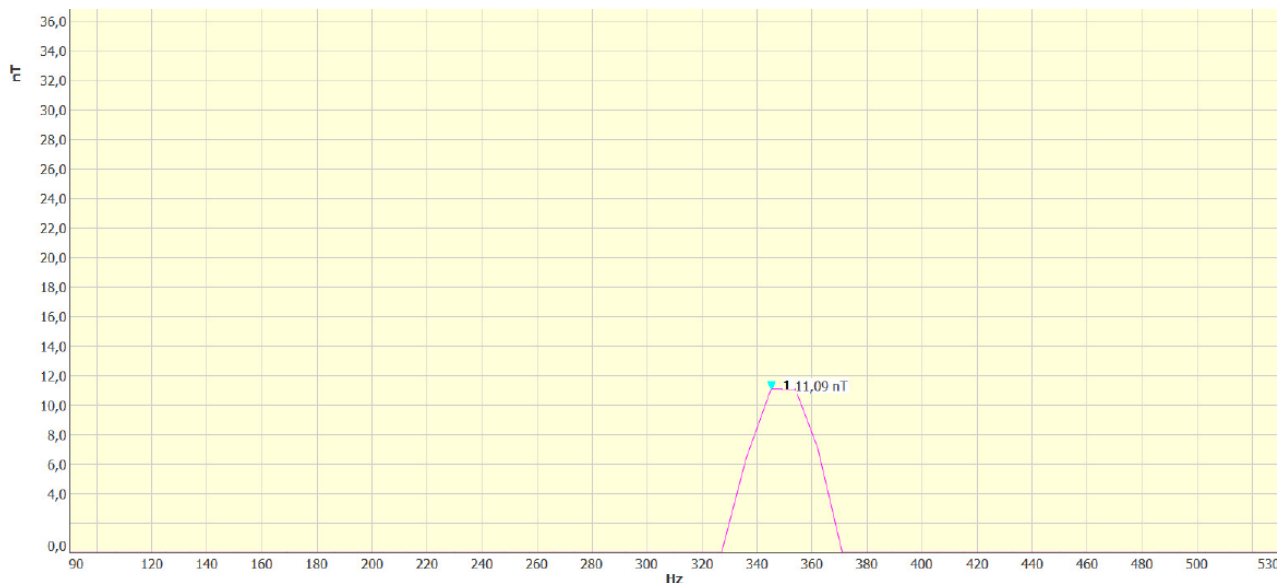
Analiza spektra magnetne indukcije izvršena je frekvencijski selektivnim instrumentom između stubova br.7 i br.8 dalekovoda br.123/3. Instrument se nalazio na neprovodnom tripodu, na visini 1 m iznad tla, dok je udaljenost od objekata i operatera bila veća od 2m. U narednoj tabeli prikazane su identifikovane frekvencije i pripadajuća jačina magnetne indukcije.

Frekvencija [Hz]	Vrednost magnetne indukcije
≈50	3499.76 nT
345.2	11.09 nT
---	---

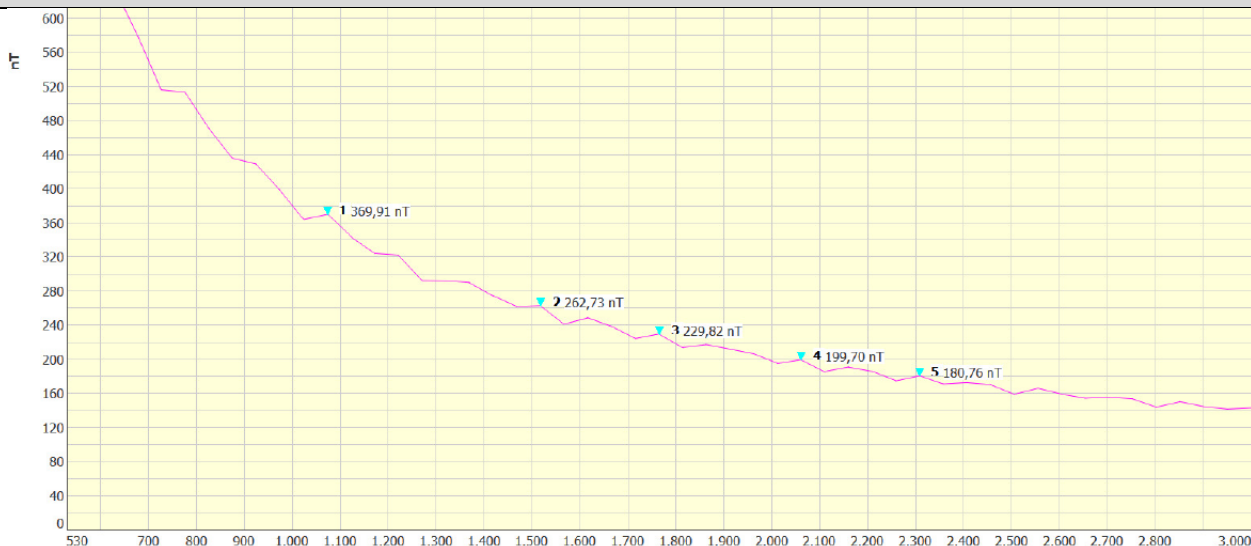
Na osnovu izmerenih vrednosti, može se zaključiti da je u ispitivanom opsegu niskih učestanosti dominantna frekvencija od 50Hz. U nastavku je dat snimak spektralne analize.



Snimak spektralne analize (90 — 530 Hz)



Snimak spektralne analize (530 — 2000 Hz)



6 PRELIMINARNO SKENIRANJE PROSTORA⁵

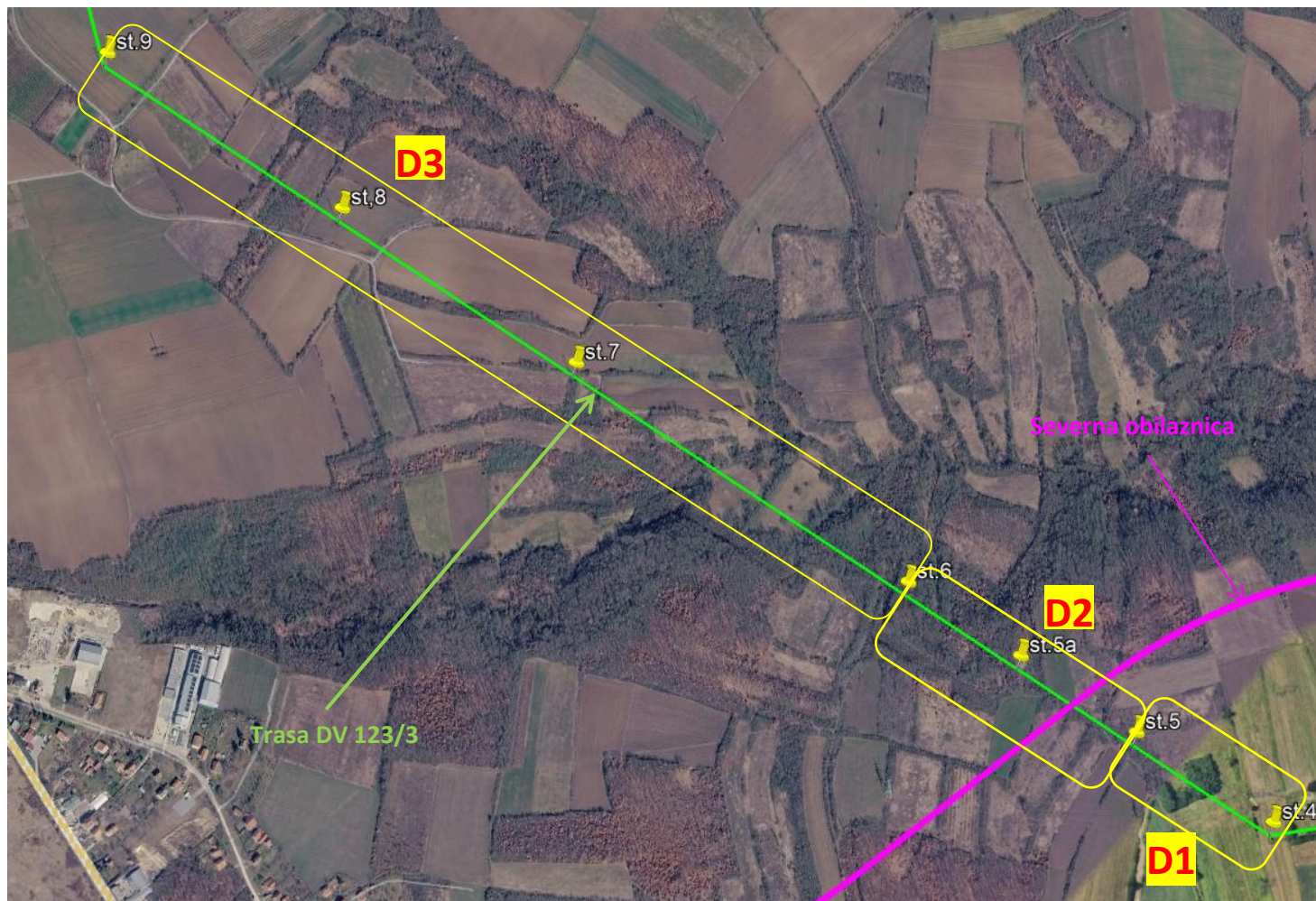
6.1 Određivanje domena ispitivanja

Ispitivana lokacija podeljena je na sledeće ispitne domene:

Oznaka domena	Opis domena
D1	Deo trase postojećeg dalekovoda 110kV br.123/3, raspon između stubova 4 i 5
D2	Deo trase postojećeg dalekovoda 110kV br.123/3, raspon između stubova 5 i 6 i ukrštanje sa novom saobraćajnicom, sa pozicijom ugradnje novog stuba br.5a
D3	Deo trase postojećeg dalekovoda 110kV br.123/3, raspon između stubova 6 i 9

⁵ Svi rezultati preliminarne skeniranja predstavljaju trenutne izmerene efektivne vrednosti električnog, odnosno magnetnog polja i odnose se isključivo na period u kome je merenje izvršeno.

Pozicija ispitivanih domena



6.2 Određivanje tačaka maksimalnog polja

Ispitni domeni **D1**, **D2** i **D3** obuhvataju delove trase postojećeg DV koji se će se rekonstruisati. U okviru ovih domena vršeno je ispitivanje u tačkama najbližim postojećem izvoru, u delu gde je bilo moguće pristupiti trasi zbog izvođenja radova na izgradnji koridora koji su u toku.

U okviru domena **D1**, **D2** i **D3** lociranje ispitnih tačaka izvršeno je na osnovu projektne dokumentacije za izgradnju predmetnog dalekovoda, dostavljene od naručioca ispitivanja i na osnovu proračuna očekivanih vrednosti intenziteta magnetne indukcije i jačine električnog polja u okolini izvora nejonizujućih zračenja u sklopu razvodnog postrojenja i priključnog dalekovoda, koji su predmet ispitivanja. Takođe, u domenima **D2** i **D3** vršeno je preliminarno skeniranje magnetnog polja iz ruke i električnog polja iz ruke sa upotrebom neprovodne drške koja obezbeđuje udaljenost od operatera od 1m. U okviru ovih domena, radi utvrđivanja raspodele polja i lociranja zone maksimalnog polja predmetnog Izvora, ispitivanje magnetne indukcije i električnog polja sprovedeno je najpre u longitudinalnom pravcu u odnosu na Izvor, a zatim u tački maksimuma na longitudinalnom pravcu, skeniranje je vršeno približno lateralno u odnosu na Izvor.

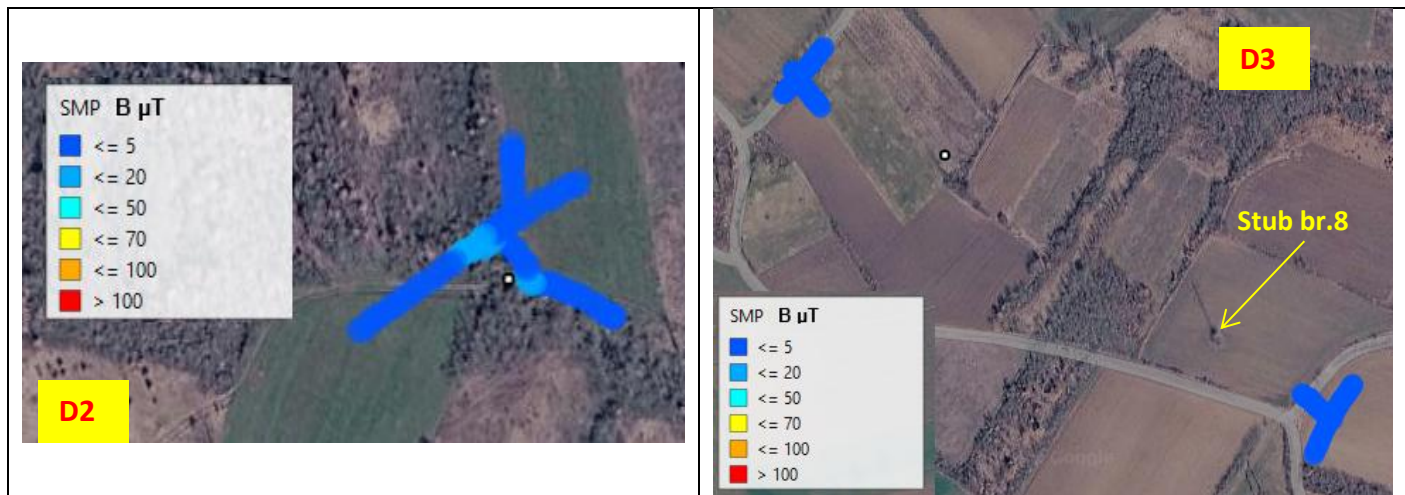
U svim tačkama, preliminarno ispitivanje magnetne indukcije i električnog polja vršeno je širokopojasnim instrumentom u opsegu frekvencija 10 Hz – 3 kHz, na visini 1m od poda/tla. Rezultati ovog ispitivanja označeni su sa B_{eff} i E_{eff} respektivno.

U okviru definisanih domena ispitivanja, određene su sledeće ispitne tačke, kao pozicije na kojima se očekuju maksimalne vrednosti intenziteta magnetne indukcije i električnog polja:

Tačke ispitivanja intenziteta magnetne indukcije		
Ispitna tačka	Ispitni domen	Opis
TM1	D1-1	Na poziciji proračunatog maksimuma između postojećih stubova br. 4 i br.5, dalekovoda 110kV br.123/3
TM2	D2-1	Na poziciji proračunatog maksimuma između postojećeg stuba br.5 i mesta budućeg stuba br.5a, dalekovoda 123/3
TM3	D2-2	U šumi, na poziciji proračunatog maksimuma, između mesta budućeg stuba br.5a i postojećeg stuba br.6
TM4	D2-3	Na rasponu između postojećeg stuba br.5 i mesta budućeg stuba br.5a, u blizini ukrštanja dalekovoda 123/3 i nove saobraćajnice
TM5	D3-1	Na poziciji proračunatog maksimuma, između postojećih stubova br.7 i br.8, dalekovoda 123/3
TM6	D3-2	Na njivi, na rasponu postojećeg dalekovoda 110kV br.123/3, između postojećih stubova br.7 i br.8, u blizini ukrštanja sa poljskim putem
TM7	D3-3	Na poziciji proračunatog maksimuma, između postojećih stubova br.8 i br.9, dalekovoda 123/3
TM8	D3-4	Na rasponu postojećeg dalekovoda 110kV br.123/3, između postojećih stubova br.8 i br.9, u blizini ukrštanja sa poljskim putem

Tačke ispitivanja intenziteta električnog polja		
Ispitna tačka	Ispitni domen	Opis
TE1	D1-1	Na poziciji proračunatog maksimuma između postojećih stubova br. 4 i br.5, dalekovoda 110kV br.123/3
TE2	D2-1	Na poziciji proračunatog maksimuma između postojećeg stuba br.5 i mesta budućeg stuba br.5a, dalekovoda 123/3
TE3	D2-2	U šumi, na poziciji proračunatog maksimuma, između mesta budućeg stuba br.5a i postojećeg stuba br.6
TE4	D2-3	Na rasponu između postojećeg stuba br.5 i mesta budućeg stuba br.5a, u blizini ukrštanja dalekovoda 123/3 i nove saobraćajnice
TE5	D3-1	Na poziciji proračunatog maksimuma, između postojećih stubova br.7 i br.8, dalekovoda 123/3
TE6	D3-2	Na rasponu postojećeg dalekovoda 110kV br.123/3, između postojećih stubova br.7 i br.8, u blizini ukrštanja sa poljskim putem
TE7	D3-3	Na poziciji proračunatog maksimuma, između postojećih stubova br.8 i br.9, dalekovoda 123/3
TE8	D3-4	Na rasponu postojećeg dalekovoda 110kV br.123/3, između postojećih stubova br.8 i br.9, pored njive, u blizini ukrštanja sa poljskim putem

Rezultati preliminarog skeniranja magnetne indukcije na otvorenom prostoru (D2,D3) prikazani su na sledećim mapama:



Rezultati preliminarog skeniranja električnog pola na otvorenom prostoru (D2,D3) prikazani su na sledećim mapama:



Pozicija ispitnih tačaka

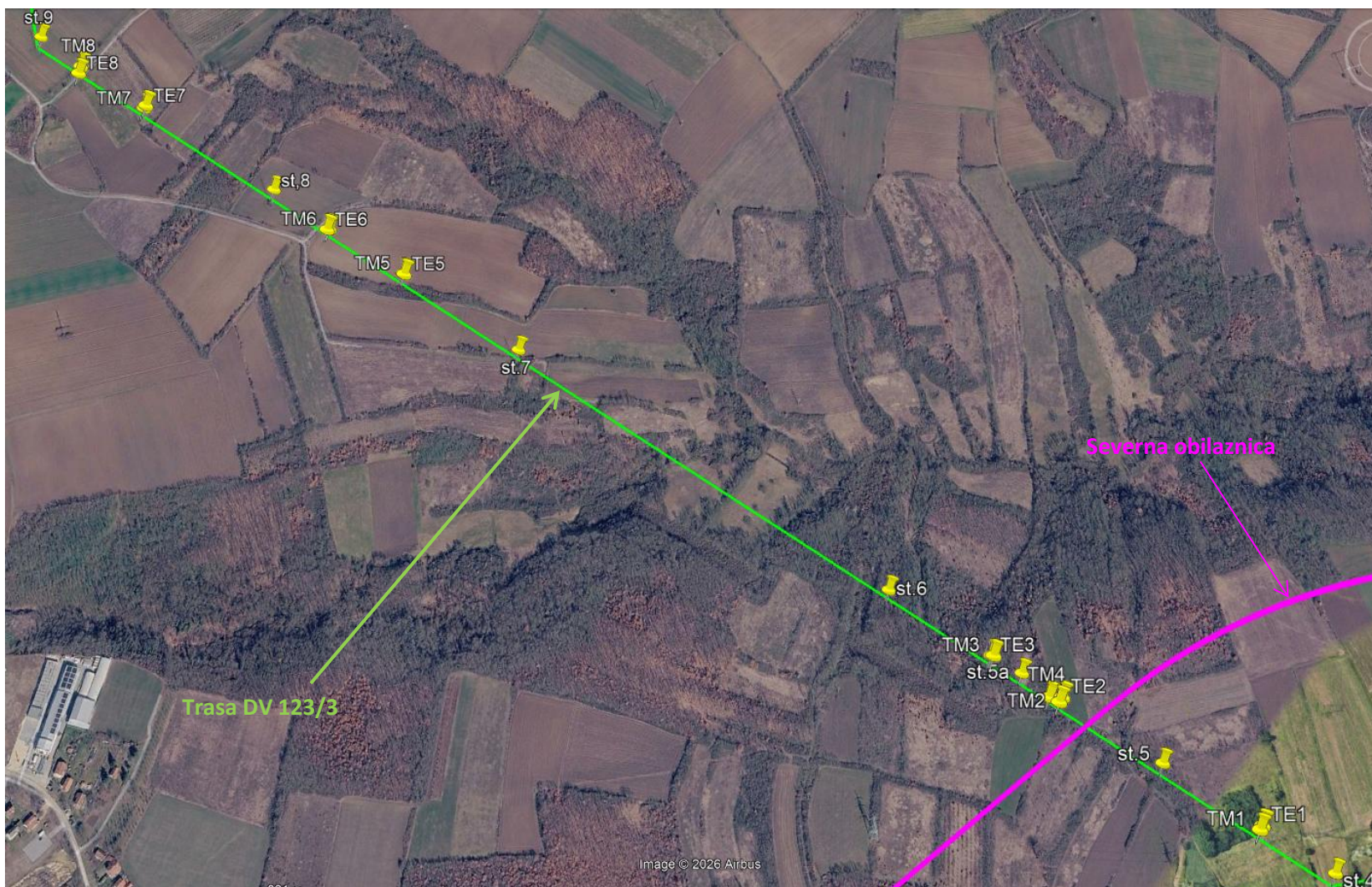


Image © 2026 Airbus

7 REZULTATI ISPITIVANJA U ZONI MAKSIMALNOG POLJA I PROCENA IZLOŽENOSTI

U tačkama maksimalnog polja sprovodi se ispitivanje u tri ili pet tačaka, u skladu sa internim dokumentom „TU-IEM-NF Metodologija ispitivanja niskofrekventnih EM polja“.

Za tačku maksimalnog polja prezentovane su dve tabele.

U prvoj tabeli date su maksimalne izmerene efektivne vrednosti **magnetne indukcije** B_{eff} i **električnog** E_{eff} **polja** u zoni maksimalnog polja u trenutku ispitivanja.

Izmerena vrednost			
Magnetna indukcija		Jačina električnog polja	
f(Hz)	B_{eff} (μT)	f(Hz)	E_{eff} (V/m)
/	/	/	/

U drugoj tabeli prikazane su efektivne vrednosti **električnog polja** E_{eff} i **magnetne indukcije** B_{eff} $\Sigma/3$, usrednjene na tri visine i sa uračunatom mernom nesigurnošću **dB** i **dE**, kao i ukupna izloženost.

ISPITNA TAČKA – IZLOŽENOST (10 Hz – 3 kHz)											
Magnetna indukcija						Jačina električnog polja					
f (Hz)	$B_{\text{eff}} \Sigma/3$ (μT)	dB (μT)	B_{max} (μT)	B_{ref} (μT)	B/Bref	f (Hz)	E_{eff} (V/m)	dE (V/m)	E_{max} (V/m)	E_{ref} (V/m)	E/Eref

Pri proceni maksimalne trenutne vrednosti električnog polja koristi se sledeća formula:

$$E_{\text{max}} = E_{\text{eff}} + dE,$$

Pri proceni maksimalne trenutne vrednosti magnetnog polja/indukcije koristi se sledeća formula:

$$B_{\text{max}} = B_{\text{eff}} \Sigma/3 + dB.$$

$B_{\text{eff}} \Sigma/3$ predstavlja aritmetičku sredinu vrednosti B_{eff} izmerenih na visinama 1.5m, 1.0m i 0.5m iznad poda/tla.

7.1 Rezultati ispitivanja magnetne indukcije na poziciji maksimuma na trasi planiranog priključnog DV

Na poziciji svakog maksimuma dobijenog proračunom, izvršeno je ispitivanje magnetne indukcije širokopojasnim instrumentom (10Hz – 3kHz), na visini: 1.0m.

ISPITNA POZICIJA TM1								
Vreme početka merenja		10:00	GPS Lat	44.060645° N	GPS Lon	20.909794° E		
Domen D1-1		Na poziciji proračunatog maksimuma između postojećih stubova br. 4 i br.5, dalekovoda 110kV br.123/3						
Udaljenost od pokretnih/nepokretnih objekata					Lokalni uslovi okruženja			
Zid	Plafon	Metalna žica	Radni sto	Ostalo	Fero-magneti	Provodne površine	Operater/ ljudi	Ostalo
-	-	-	-	-	-	-	-	-
Prisutni lokalni izvori NF elektromagnetnog zračenja:			Rasveta	Klima uređaj	bežični telefon	Razvodna tabla	TV/komp.	Ostalo
Postoji?			ne	ne	ne	ne	ne	DV 110kV
Aktivan u toku merenja?			ne	ne	ne	ne	ne	da
								

Vreme [hh:mm]	Ispitivana frekvencija f [Hz]	Visina sonde od poda/tla [m]	Izmerena maksimalna efektivna vrednost B_{eff} [μT]
/	10 – 3000	0.50	/
10:06	10 – 3000	1.00	1.38
/	10 – 3000	1.50	/
B_{eff} Σ/3=1.38			

ISPITNA POZICIJA TM2												
Vreme početka merenja			11:05		GPS Lat		44.061898°N		GPS Lon		20.907133°E	
Domen D2-1				Na poziciji proračunatog maksimuma između postojećeg stuba br.5 i mesta budućeg stuba br.5a, dalekovoda 123/3								
Udaljenost od pokretnih/nepokretnih objekata					Lokalni uslovi okruženja							
Zid	Plafon	Metalna ograda	Radni sto	Ostalo	Fero-magneti	Provodne površine	Operater/ ljudi	Ostalo				
-	-	-	-	-	-	-	-	-				
Prisutni lokalni izvori NF elektromagnetnog zračenja:			Rasveta	Radijator	bežični telefon	Razvodna tabla	TV/komp.	Ostalo				
Postoji?			ne	ne	ne	ne	ne	DV 110kV				
Aktivan u toku merenja?			ne	ne	ne	ne	ne	da				
												

Vreme [hh:mm]	Ispitivana frekvencija f [Hz]	Visina sonde od poda/tla [m]	Izmerena maksimalna efektivna vrednost B_{eff} [μT]
/	10 – 3000	0.50	/
11:22	10 – 3000	1.00	5.00
/	10 – 3000	1.50	/
B_{eff} Σ/3=5.00			

ISPITNA POZICIJA TM3								
Vreme početka merenja		12:00		GPS Lat	44.06237° N	GPS Lon	20.906246° E	
Domen D2-2		U šumi, na poziciji proračunatog maksimuma, između mesta budućeg stuba br.5a i postojećeg stuba br.6						
Udaljenost od pokretnih/nepokretnih objekata					Lokalni uslovi okruženja			
Zid	Plafon	Metalna ograda	Radni sto	Ostalo	Fero-magneti	Provodne površine	Operater/ ljudi	Ostalo
-	-	-	-	-	-	-	-	-
Prisutni lokalni izvori NF elektromagnetnog zračenja:			Rasveta	Klima uređaj	bežični telefon	Razvodna tabla	TV/komp.	Ostalo
Postoji?			ne	ne	ne	ne	ne	DV 110kV
Aktivan u toku merenja?			ne	ne	ne	ne	ne	da
								

Vreme [hh:mm]	Ispitivana frekvencija f [Hz]	Visina sonde od poda/tla [m]	Izmerena maksimalna efektivna vrednost B_{eff} [μT]
/	10 – 3000	0.50	/
12:11	10 – 3000	1.00	2.58
/	10 – 3000	1.50	/
B_{eff} Σ/3=2.58			

ISPITNA POZICIJA TM4								
Vreme početka merenja		13:20	GPS Lat	44.061947° N	GPS Lon	20.906995° E		
Domen D2-3		Na rasponu između postojećeg stuba br.5 i mesta budućeg stuba br.5a, u blizini ukrštanja dalekovoda 123/3 i nove saobraćajnice						
Udaljenost od pokretnih/nepokretnih objekata					Lokalni uslovi okruženja			
Zid	Plafon	Metalna ograda	Radni sto	Ostalo	Fero-magneti	Provodne površine	Operater/ ljudi	Ostalo
-	-	-	-	-	-	-	-	-
Prisutni lokalni izvori NF elektromagnetnog zračenja:			Rasveta	Klima uređaj	bežični telefon	Razvodna tabla	TV/komp.	Ostalo
Postoji?			ne	ne	ne	ne	ne	DV 110kV
Aktivan u toku merenja?			ne	ne	ne	ne	ne	da
								

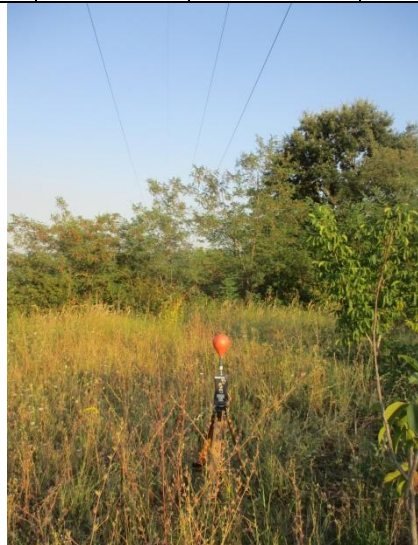
Vreme [hh:mm]	Ispitivana frekvencija f [Hz]	Visina sonde od poda/tla [m]	Izmerena maksimalna efektivna vrednost B_{eff} [μT]
/	10 – 3000	0.50	/
13:38	10 – 3000	1.00	6.41
/	10 – 3000	1.50	/
B_{eff} Σ/3=6.41			

ISPITNA POZICIJA TM5									
Vreme početka merenja		16:00		GPS Lat		44.066512° N		GPS Lon	20.897522° E
Domen D3-1		Na poziciji proračunatog maksimuma, između postojećih stubova br.7 i br.8, dalekovoda 123/3							
Udaljenost od pokretnih/nepokretnih objekata					Lokalni uslovi okruženja				
Zid	Plafon	Metalna ograda	Radni sto	Ostalo	Fero-magneti	Provodne površine	Operater/ ljudi	Ostalo	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Prisutni lokalni izvori NF elektromagnetnog zračenja:			Rasveta	Klima uređaj	bežični telefon	Razvodna tabla	TV/komp.	Ostalo	
Postoji?			ne	ne	ne	ne	ne	DV 110kV	
Aktivan u toku merenja?			ne	ne	ne	ne	ne	da	
									

Vreme [hh:mm]	Ispitivana frekvencija f [Hz]	Visina sonde od poda/tla [m]	Izmerena maksimalna efektivna vrednost B_{eff} [μT]
/	10 – 3000	0.50	/
16:12	10 – 3000	1.00	4.68
/	10 – 3000	1.50	/
B_{eff} z/3=4.68			

ISPITNA POZICIJA TM6									
Vreme početka merenja		16:50		GPS Lat		44.067025° N		GPS Lon	20.896358° E
Domen D3-2		Na njivi, na rasponu postojećeg dalekovoda 110kV br.123/3, između postojećih stubova br.7 i br.8, u blizini ukrštanja sa poljskim putem							
Udaljenost od pokretnih/nepokretnih objekata					Lokalni uslovi okruženja				
Zid	Plafon	Metalna ograda	Radni sto	Ostalo	Fero-magneti	Provodne površine	Operater/ ljudi	Ostalo	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Prisutni lokalni izvori NF elektromagnetnog zračenja:			Rasveta	Klima uređaj	bežični telefon	Razvodna tabla	TV/komp.	Ostalo	
Postoji?			ne	ne	ne	ne	ne	DV 110kV	
Aktivan u toku merenja?			ne	ne	ne	ne	ne	da	
									

Vreme [hh:mm]	Ispitivana frekvencija f [Hz]	Visina sonde od poda/tla [m]	Izmerena maksimalna efektivna vrednost B_{eff} [μT]
/	10 – 3000	0.50	/
17:10	10 – 3000	1.00	1.76
/	10 – 3000	1.50	/
B_{eff} z/3=1.76			

ISPITNA POZICIJA TM7								
Vreme početka merenja		18:15		GPS Lat	44.068424° N	GPS Lon	20.893396° E	
Domen D3-2		Na poziciji proračunatog maksimuma, između postojećih stubova br.8 i br.9, dalekovoda 123/3						
Udaljenost od pokretnih/nepokretnih objekata					Lokalni uslovi okruženja			
Zid	Plafon	Metalna ograda	Radni sto	Ostalo	Fero-magneti	Provodne površine	Operater/ ljudi	Ostalo
-	-	-	-	-	-	-	-	-
Prisutni lokalni izvori NF elektromagnetnog zračenja:			Rasveta	Klima uređaj	bežični telefon	Razvodna tabla	TV/komp.	Ostalo
Postoji?			ne	ne	ne	ne	ne	-
Aktivan u toku merenja?			ne	ne	ne	ne	ne	-
								

Vreme [hh:mm]	Ispitivana frekvencija f [Hz]	Visina sonde od poda/tla [m]	Izmerena maksimalna efektivna vrednost Beff [μT]
/	10 – 3000	0.50	/
18:34	10 – 3000	1.00	3.03
/	10 – 3000	1.50	/
Beff Σ/3=3.03			

ISPITNA POZICIJA TM8

Vreme početka merenja			18:50	GPS Lat	44.068913° N	GPS Lon	20.892367° E	
Domen D3-4			Na rasponu postojećeg dalekovoda 110kV br.123/3, između postojećih stubova br.8 i br.9, na poljskom putu					
Udaljenost od pokretnih/nepokretnih objekata				Lokalni uslovi okruženja				
Zid	Plafon	Metalna ograda	Radni sto	Ostalo	Fero- magneti	Provodne površine	Operater/ ljudi	Ostalo
-	-	-	-	-	-	-	-	-
Prisutni lokalni izvori NF elektromagnetnog zračenja:			Rasveta	Klima uređaj	bežični telefon	Razvodna tabla	TV/komp.	Ostalo
Postoji?			ne	ne	ne	ne	ne	-
Aktivan u toku merenja?			ne	ne	ne	ne	ne	-



Vreme [hh:mm]	Ispitivana frekvencija f [Hz]	Visina sonde od poda/tla [m]	Izmerena maksimalna efektivna vrednost B_{eff} [μT]
/	10 – 3000	0.50	/
19:05	10 – 3000	1.00	1.82
/	10 – 3000	1.50	/
B_{eff} Σ/3=1.82			

7.2 Rezultati ispitivanja električnog polja na poziciji maksimuma na trasi planiranog priključnog DV

Na poziciji svakog maksimuma dobijenog proračunom, izvršeno je ispitivanje električnog polja širokopojasnim instrumentom (10Hz – 3kHz), na visini: 1.0m.

ISPITNA POZICIJA TE1								
Vreme početka merenja		10:20		GPS Lat	44.060685° N	GPS Lon	20.906978° E	
Domen D1-1		Na poziciji proračunatog maksimuma između postojećih stubova br. 4 i br.5, dalekovoda 110kV br.123/3						
Udaljenost od pokretnih/nepokretnih objekata					Lokalni uslovi okruženja			
Zid	Plafon	Metalna žica	Radni sto	Ostalo	Fero-magneti	Provodne površine	Operater/ ljudi	Ostalo
-	-	-	-	-	-	-	-	-
Prisutni lokalni izvori NF elektromagnetnog zračenja:			Rasveta	Klima uređaj	bežični telefon	Razvodna tabla	TV/komp.	Ostalo
Postoji?			ne	ne	ne	ne	ne	Dv 110kV
Aktivan u toku merenja?			ne	ne	ne	ne	ne	da
								

Vreme [hh:mm]	Ispitivana frekvencija f [Hz]	Visina sonde od poda/tla [m]	Izmerena maksimalna efektivna vrednost E_{eff} [V/m]
/	10 – 3000	0.50	/
10:25	10 – 3000	1.00	185.1
/	10 – 3000	1.50	/
			$E_{eff \Sigma/3}=185.1$

ISPITNA POZICIJA TE2												
Vreme početka merenja			11:27		GPS Lat		44.061947° N		GPS Lon		20.907182° E	
Domen D2-1			Na poziciji proračunatog maksimuma između postojećeg stuba br.5 i mesta budućeg stuba br.5a, dalekovoda 123/3									
Udaljenost od pokretnih/nepokretnih objekata					Lokalni uslovi okruženja							
Zid	Plafon	Metalna ograda	Radni sto	Ostalo	Fero- magneti	Provodne površine	Operator/ ljudi	Ostalo				
-	-	-	-	-	-	-	-	-				
Prisutni lokalni izvori NF elektromagnetnog zračenja:			Rasveta	Radijator	bežični telefon	Razvodna tabla	TV/komp.	Ostalo				
Postoji?			ne	ne	ne	ne	ne	DV 110kV				
Aktivan u toku merenja?			ne	ne	ne	ne	ne	da				
												

Vreme [hh:mm]	Ispitivana frekvencija f [Hz]	Visina sonde od poda/tla [m]	Izmerena maksimalna efektivna vrednost E _{eff} [V/m]
/	10 – 3000	0.50	/
11:38	10 – 3000	1.00	539.7
/	10 – 3000	1.50	/
E _{eff} z/3=539.7			

ISPITNA POZICIJA TE3											
Vreme početka merenja		12:18		GPS Lat		44.062370° N		GPS Lon		20.906217° E	
Domen D2-2				U šumi, na poziciji proračunatog maksimuma, između mesta budućeg stuba br.5a i postojećeg stuba br.6							
Udaljenost od pokretnih/nepokretnih objekata					Lokalni uslovi okruženja						
Zid	Plafon	Metalna ograda	Radni sto	Ostalo	Fero-magneti	Provodne površine	Operator/ ljudi	Ostalo			
-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Prisutni lokalni izvori NF elektromagnetnog zračenja:			Rasveta	Klima uređaj	bežični telefon	Razvodna tabla	TV/komp.	Ostalo			
Postoji?			ne	ne	ne	ne	ne	DV 110kV			
Aktivan u toku merenja?			ne	ne	ne	ne	ne	da			
											

Vreme [hh:mm]	Ispitivana frekvencija f [Hz]	Visina sonde od poda/tla [m]	Izmerena maksimalna efektivna vrednost E _{eff} [V/m]
/	10 – 3000	0.50	/
12:32	10 – 3000	1.00	1.70
/	10 – 3000	1.50	/
E _{eff} Σ/3=1.70			

ISPITNA POZICIJA TE4								
Vreme početka merenja		13:40		GPS Lat	44.061947° N	GPS Lon	20.906978° E	
Domen D2-3		Na rasponu između postojećeg stuba br.5 i mesta budućeg stuba br.5a, u blizini ukrštanja dalekovoda 123/3 i nove saobraćajnice						
Udaljenost od pokretnih/nepokretnih objekata					Lokalni uslovi okruženja			
Zid	Plafon	Metalna ograda	Radni sto	Ostalo	Fero-magneti	Provodne površine	Operater/ ljudi	Ostalo
-	-	-	-	-	-	-	-	-
Prisutni lokalni izvori NF elektromagnetnog zračenja:			Rasveta	Klima uređaj	bežični telefon	Razvodna tabla	TV/komp.	Ostalo
Postoji?			ne	ne	ne	ne	ne	Dv 110kV
Aktivan u toku merenja?			ne	ne	ne	ne	ne	da
								

Vreme [hh:mm]	Ispitivana frekvencija f [Hz]	Visina sonde od poda/tla [m]	Izmerena maksimalna efektivna vrednost E_{eff} [V/m]
/	10 – 3000	0.50	/
13:58	10 – 3000	1.00	2218.0
/	10 – 3000	1.50	/
$E_{eff \Sigma/3} = 2128.0$			

ISPITNA POZICIJA TE5								
Vreme početka merenja		16:20		GPS Lat	44.066504° N		GPS Lon	20.897538° E
Domen D3-1		Na poziciji proračunatog maksimuma, između postojećih stubova br.7 i br.8, dalekovoda 123/3						
Udaljenost od pokretnih/nepokretnih objekata					Lokalni uslovi okruženja			
Zid	Plafon	Metalna ograda	Radni sto	Ostalo	Fero-magneti	Provodne površine	Operater/ ljudi	Ostalo
-	-	-	-	-	-	-	-	-
Prisutni lokalni izvori NF elektromagnetnog zračenja:			Rasveta	Klima uređaj	bežični telefon	Razvodna tabla	TV/komp.	Ostalo
Postoji?			ne	ne	ne	ne	ne	DV 110kV
Aktivan u toku merenja?			ne	ne	ne	ne	ne	da
								

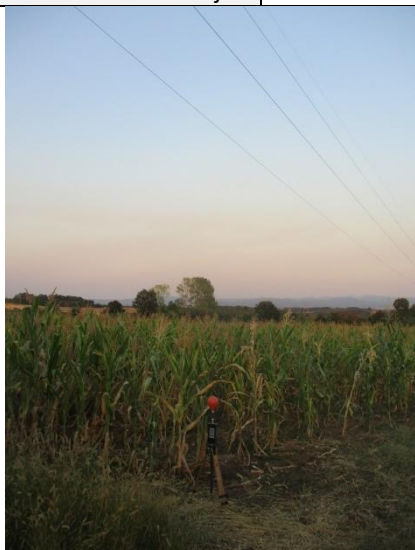
Vreme [hh:mm]	Ispitivana frekvencija f [Hz]	Visina sonde od poda/tla [m]	Izmerena maksimalna efektivna vrednost E _{eff} [V/m]
/	10 – 3000	0.50	/
16:35	10 – 3000	1.00	746.4
/	10 – 3000	1.50	/
			E_{eff} z/3=746.4

ISPITNA POZICIJA TE6								
Vreme početka merenja			17:20	GPS Lat	44.067017° N	GPS Lon	20.896322° E	
Domen D3-2			Na rasponu postojećeg dalekovoda 110kV br.123/3, između postojećih stubova br.7 i br.8, u blizini ukrštanja sa poljskim putem					
Udaljenost od pokretnih/nepokretnih objekata					Lokalni uslovi okruženja			
Zid	Plafon	Metalna ograda	Radni sto	Ostalo	Fero-magneti	Provodne površine	Operater/ ljudi	Ostalo
-	-	-	-	-	-	-	-	-
Prisutni lokalni izvori NF elektromagnetnog zračenja:			Rasveta	Klima uređaj	bežični telefon	Razvodna tabla	TV/komp.	Ostalo
Postoji?			ne	ne	ne	ne	ne	DV 110kV
Aktivan u toku merenja?			ne	ne	ne	ne	ne	da
								

Vreme [hh:mm]	Ispitivana frekvencija f [Hz]	Visina sonde od poda/tla [m]	Izmerena maksimalna efektivna vrednost E _{eff} [V/m]
/	10 – 3000	0.50	/
17:31	10 – 3000	1.00	689.4
/	10 – 3000	1.50	/
E _{eff} Σ/3=689.4			

ISPITNA POZICIJA TE7								
Vreme početka merenja		18:37		GPS Lat	44.068457° N	GPS Lon	20.89342° E	
Domen D3-3		Na poziciji proračunatog maksimuma, između postojećih stubova br.8 i br.9, dalekovoda 123/3						
Udaljenost od pokretnih/nepokretnih objekata					Lokalni uslovi okruženja			
Zid	Plafon	Metalna ograda	Radni sto	Ostalo	Fero-magneti	Provodne površine	Operater/ ljudi	Ostalo
-	-	-	-	-	-	-	-	-
Prisutni lokalni izvori NF elektromagnetnog zračenja:			Rasveta	Klima uređaj	bežični telefon	Razvodna tabla	TV/komp.	Ostalo
Postoji?			ne	ne	ne	ne	ne	DV 110kV
Aktivan u toku merenja?			ne	ne	ne	ne	ne	da
								

Vreme [hh:mm]	Ispitivana frekvencija f [Hz]	Visina sonde od poda/tla [m]	Izmerena maksimalna efektivna vrednost E _{eff} [V/m]
/	10 – 3000	0.50	/
18:47	10 – 3000	1.00	416.9
/	10 – 3000	1.50	/
			E_{eff} Σ/3=416.9

ISPITNA POZICIJA TE8								
Vreme početka merenja		19:08		GPS Lat	44.068831° N	GPS Lon	20.892346° E	
Domen D3-4		Na rasponu postojećeg dalekovoda 110kV br.123/3, između postojećih stubova br.8 i br.9, pored njive, u blizini ukrštanja sa poljskim putem						
Udaljenost od pokretnih/nepokretnih objekata					Lokalni uslovi okruženja			
Zid	Plafon	Metalna ograda	Radni sto	Ostalo	Fero-magneti	Provodne površine	Operater/ljudi	Ostalo
-	-	-	-	-	-	-	-	-
Prisutni lokalni izvori NF elektromagnetnog zračenja:			Rasveta	Klima uređaj	bežični telefon	Razvodna tabla	TV/komp.	Ostalo
Postoji?			ne	ne	ne	ne	ne	DV 110kV
Aktivan u toku merenja?			ne	ne	ne	ne	ne	da
								

Vreme [hh:mm]	Ispitivana frekvencija f [Hz]	Visina sonde od poda/tla [m]	Izmerena maksimalna efektivna vrednost E _{eff} [V/m]
/	10 – 3000	0.50	/
19:21	10 – 3000	1.00	311.8
/	10 – 3000	1.50	/
			E_{eff} z/3=311.8

7.3 Procena ukupne izloženosti

7.3.1 Procena ukupne izloženosti magnetnoj indukciji

Procena izloženosti **magnetnoj indukciji** obavljena je na osnovu rezultata ispitivanja na poziciji maksimuma u jednoj tački (tj. na visini: 1.0m).

IZLOŽENOST MAGNETNOJ INDUKCIJI									
Ispitna pozicija	f	B _{eff} Σ/3	-dB	+dB	B _{MAX}	B _{MAX} /B _{ref} ⁶ ICNIRP tehničko osoblje	B _{MAX} /B _{ref} ⁷ ICNIRP opšta populacija	B _{MAX} /B _{ref} ⁸ Pravilnik (JP)	Ukupna izloženost $\sum_{j=1}^{10MHz} \frac{B_j}{B_{L,j}}$
	[Hz]	[μT]	[μT]	[μT]	[μT]				
TM1	10 – 3000	1.38	-0.09	0.11	1.49	0.0015	0.0074	0.0149	<1
TM2	10 – 3000	5.00	-0.32	0.39	5.39	0.0054	0.0270	0.0539	<1
TM3	10 – 3000	2.58	-0.16	0.20	2.78	0.0028	0.0139	0.0278	<1
TM4	10 – 3000	6.41	-0.40	0.50	6.91	0.0069	0.0345	0.0691	<1
TM5	10 – 3000	4.68	-0.29	0.37	5.05	0.0050	0.0252	0.0505	<1
TM6	10 – 3000	1.76	-0.11	0.14	1.90	0.0019	0.0095	0.0190	<1
TM7	10 – 3000	3.03	-0.19	0.24	3.27	0.0033	0.0163	0.0327	<1
TM8	10 – 3000	1.82	-0.11	0.14	1.96	0.0020	0.0098	0.0196	<1

B_j – jačina magnetne indukcije na frekvenciji j, tj.opsegu (B_{MAX})

B_{L,j} – referentni nivo magnetne indukcije na frekvenciji j, tj.opsegu (B_{ref})

Napomena:

Na osnovu sprovedene identifikacije izvora (vizuelni pregled) utvrđeno je da van mernog opsega 10Hz – 3kHz ne postoje izvori koji bi uticali na ukupnu izloženost. Verovatnoća da je maksimalna izloženost manja od dobijenog ukupnog faktora izloženosti iznosi 97.5%.

⁶ Referentni nivo magnetne indukcije, prema preporukama ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) za izloženost tehničkog osoblja iznosi 1000 μT.

⁷ Referentni nivo magnetne indukcije, prema preporukama ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) za izloženost opšte populacije iznosi 200μT.

⁸ Referentni nivo magnetne indukcije, prema „Pravilniku o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima“, Sl. glasnik RS br. 104/09, iznosi 100μT za javno područje.

7.3.2 Procena ukupne izloženosti električnom polju

Procena izloženosti **električnom polju** obavljena je na poziciji maksimuma u jednoj tački (na visini 1m) u slučaju ispitivanja na otvorenom prostoru.

IZLOŽENOST ELEKTRIČNOM POLJU									
Ispitna pozicija	f	E _{eff} Σ/3	-dE	+dE	E _{MAX}	E _{MAX} /E _{ref} ⁹	E _{MAX} /E _{ref} ¹⁰	E _{MAX} /E _{ref} ¹¹	Ukupna izloženost $\sum_{i=10\text{Hz}}^{10\text{MHz}} \frac{E_i}{E_{L,i}} + \sum_{i>10\text{MHz}} \frac{E_i}{a}$
	[Hz]	[V/m]	[V/m]	[V/m]	[V/m]	ICNIRP tehničko osoblje	ICNIRP opšta populacija	Pravilnik (JP)	
TE1	10 – 3000	185.10	-11.66	34.24	219.34	0.0219	0.0439	0.0439	<1
TE2	10 – 3000	539.70	-34.00	99.84	639.54	0.0640	0.1279	0.1279	<1
TE3	10 – 3000	1.70	-0.11	0.31	2.01	0.0002	0.0004	0.0004	<1
TE4	10 – 3000	2218.00	-139.73	410.33	2628.33	0.2628	0.5257	0.5257	<1
TE5	10 – 3000	746.40	-47.02	138.08	884.48	0.0884	0.1769	0.1769	<1
TE6	10 – 3000	689.40	-43.43	127.54	816.94	0.0817	0.1634	0.1634	<1
TE7	10 – 3000	416.90	-26.26	77.13	494.03	0.0494	0.0988	0.0988	<1
TE8	10 – 3000	311.80	-19.64	57.68	369.48	0.0369	0.0739	0.0739	<1

E_i – jačina električnog polja na frekvenciji i , tj.opsegu (E_{MAX})

$E_{L,i}$ – referentni nivo jačine električnog polja na frekvenciji i , tj.opsegu (E_{ref})

Napomena:

Na osnovu sprovedene identifikacije izvora (vizuelni pregled) utvrđeno je da van mernog opsega 10Hz – 3kHz ne postoje izvori koji bi uticali na ukupnu izloženost. Verovatnoća da je maksimalna izloženost manja od dobijenog ukupnog faktora izloženosti iznosi 97.5%.

⁹ Referentni nivo jačine električnog polja,, prema preporukama ICNIRP (International Commision on Non-Ionizing Radiation Protection) za izloženost tehničkog osoblja iznosi 10000 V/m.

¹⁰ Referentni nivo jačine električnog polja, prema preporukama ICNIRP (International Commision on Non-Ionizing Radiation Protection) za izloženost opšte populacije iznosi 5000 V/m.

¹¹ Referentni nivo jačine električnog polja, prema „Pravilniku o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima“, Sl. glasnik RS br. 16/25, iznosi 5000 V/m, za javno područje.

8 MERNA NESIGURNOST

Procena merne nesigurnosti je rezultat detaljne analize date u internom dokumentu „TU-IEM-NF Metodologija ispitivanja niskofrekventnih EM polja“.

PRORAČUN MERNE NESIGURNOSTI MAGNETNOG POLJA ŠIROKOPOJASNE MERNE SONDE		
Opseg 10Hz - 3 kHz (Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućem zračenju)		
H<10% LOW RANGE		
Kombinovana standardna nesigurnost (%)	+4.0	-3.2
Proširena nesigurnost (%)	+7.8	-6.3
H>10% HIGH RANGE		
Kombinovana standardna nesigurnost (%)	+4.0	-3.2
Proširena nesigurnost (%)	+7.8	-6.3

PRORAČUN MERNE NESIGURNOSTI ELEKTRIČNOG POLJA ŠIROKOPOJASNE MERNE SONDE				
Opseg 10Hz - 3 kHz (Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućem zračenju)				
E<10% LOW RANGE	operator na 1.8m		operator na 2.5m	
Kombinovana standardna nesigurnost (%)	+9.5	-3.2	+9.2	-3.2
Proširena nesigurnost (%)	+18.5	-6.3	+18.0	-6.3
E>10% HIGH RANGE	operator na 1.8m		operator na 2.5m	
Kombinovana standardna nesigurnost (%)	+9.5	-3.2	+9.2	-3.2
Proširena nesigurnost (%)	+18.5	-6.3	+18.0	-6.3

PRORAČUN MERNE NESIGURNOSTI MAGNETNOG POLJA FREKVENCIJSKI SELEKTIVNOG INSTRUMENTA SPECTRAN NF-5035		
Kombinovana standardna nesigurnost (%)	+1.8	-8.8
Proširena nesigurnost (%)	+3.6	-17.3

9 TUMAČENJE REZULTATA ISPITIVANJA

Kao referentni dokument za vrednovanje rezultata ispitivanja u Srbiji, u zoni povećane osetljivosti, koristi se „Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima“, Sl. glasnik RS br. 16/25. Pravilnikom su definisana bazična ograničenja i referentni nivoi izlaganja stanovništva nejonizujućem zračenju u zonama povećane osetljivosti i na javnom području.

Prema Pravilniku o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja („Sl. Glasnik RS“ br 16/25) zone povećane osetljivosti i javna područja definisane su na sledeći način:

- **Zona povećane osetljivosti¹²** je zatvoreni prostor stambenih zgrada, porodičnih kuća, stambeno-poslovnih zgrada, poslovnih zgrada (zgrade koje se upotrebljavaju u poslovne svrhe, administrativne i upravne svrhe, zgrade pravosudnih organa i parlamenta), zgrada za trgovinu, turističko-ugostiteljskih zgrada, sportsko-rekreativnih zgrada, školskih zgrada (zgrada dečijih vrtića, zgrada jaslica, zgrada osnovnih škola, zgrada srednjih škola, zgrada fakulteta i zgrada za naučno-istraživačku delatnost), zgrada za smeštaj studenata i učenika, zgrada za socijalnu i zdravstvenu zaštitu (bolnice, klinike, poliklinike, porodilišta, domovi zdravlja, zdravstvene stanice, ustanove za starije osobe i hendikepirana lica), zatvoreni prostor objekata gde je transformatorska stanica ugrađena u sklopu stambene zgrade i objekta);
- **Javno područje** je područje u naseljenim sredinama (urbana i ruralna izgrađena naselja) na kojima nije ograničen pristup stanovništvu, a nisu zone povećane osetljivosti.

Kao referentni dokument za vrednovanje rezultata ispitivanja, van zone povećane osetljivosti, može se koristiti preporuka međunarodne komisije za zaštitu od nejonizujućeg zračenja ICNIRP (*International Commision on Non-Ionizing Radiation Protection*) za izloženost opšte populacije.

Kao referentni dokument za vrednovanje rezultata ispitivanja, na radnom mestu, može se koristiti preporuka međunarodne komisije za zaštitu od nejonizujućeg zračenja ICNIRP (*International Commision on Non-Ionizing Radiation Protection*) za izloženost tehničkog osoblja.

Niske akcione vrednosti za izloženost električnom polju i magnetskoj indukciji od 1 Hz do 10 MHz („Pravilnik o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad pri izlaganju elektromagnetskom polju“, Sl. glasnik RS br. 111/15 i 130/21) identične su referentnim graničnim vrednostima jačine električnog polja i magnetne indukcije ICNIRP preporuke, za izlaganje **tehničkog osoblja**.

U skladu sa Pravilnicima i ICNIRP preporukama, referentne granične vrednosti jačine električnog polja i magnetne indukcije za izlaganje **stanovništva i tehničkog osoblja** zavise od frekvencije signala i iznose:

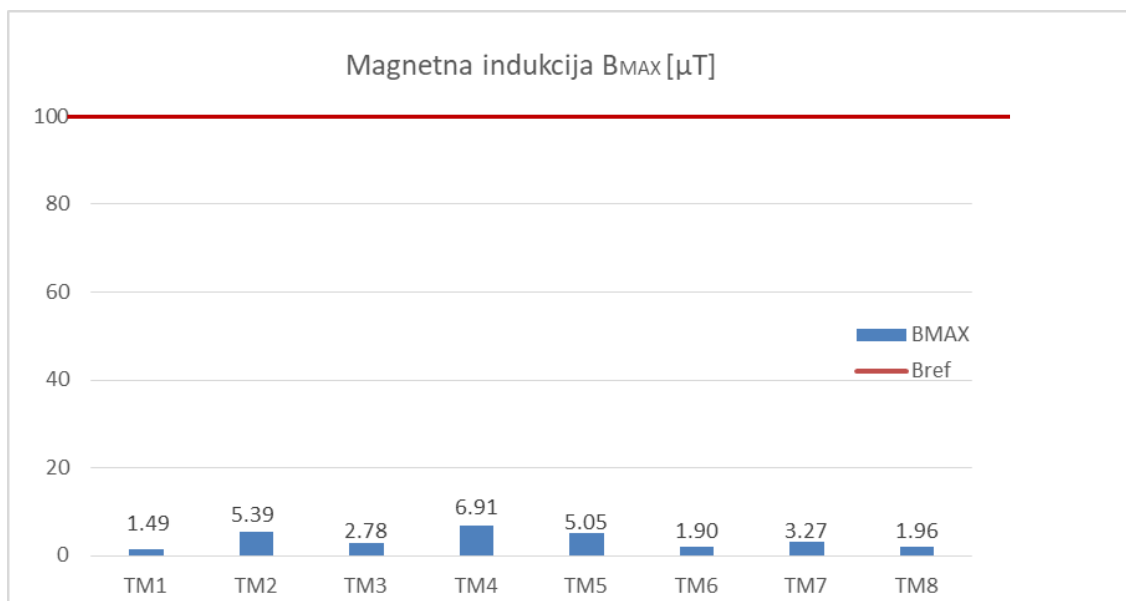
¹² **Zatvoreni prostor** je zapremina koja je potpuno okružena čvrstim površinama, kao što su zidovi, podovi, krovovi i uređaji koji se mogu otvarati, poput vrata i prozora koji se mogu otvarati;

		STANOVNIŠTVO			TEHNIČKO OSOBLJE	
		„Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima“(Sl glasnik RS 16/25)		ICNIRP opšta populacija	ICNIRP profesionalna izloženost	„Pravilnik o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad pri izlaganju elektromagnetskom polju“ - Niske akcione vrednosti
Frekvencija f	Zona povećane osetljivosti	Javno područje				
Jačina električnog polja E (V/m)	50 Hz	2000	5000	5000	10000	
	150 Hz	667	1667	1667	3333	
	250 Hz	400	1000	1000	2000	
	350 Hz	286	714	714	1429	
	450 Hz	222	556	556	1111	
Magnetna indukcija B (μT)	50 Hz	40	100	200	1000	
	150 Hz	13	33.3	200	1000	
	250 Hz	8	20	200	1000	
	350 Hz	6	14.29	200	857	
	450 Hz	4	11.11	178	667	

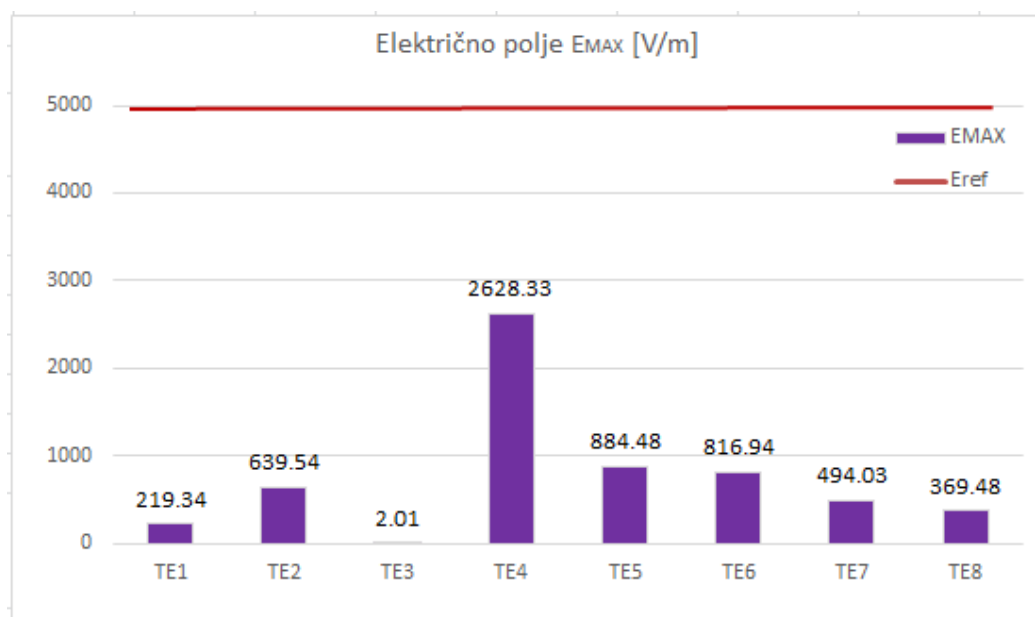
PROCENA ZNAČAJA ISPITIVANOG IZVORA:

Deonica DV 110 kV br.123/3 TS Topola – TS Kragujevac 2, od stuba broj 4 do stuba broj 9, nalazi se na području KO Kragujevac IV, KO Opornica i KO Desimirovac, grad Kragujevac. Na osnovu „Pravilnika o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja“ („Sl. glasnik RS“ br. 16/25) zona u kojoj je vršeno ispitivanje može se definisati kao javno područje.

Rezultati ispitivanja, pokazuju da postojeće vrednosti jačine magnetne indukcije u svim ispitnim tačkama, u uslovima maksimalnog opterećenja u stacionarnom režimu rada, ne prelaze referentne granične vrednosti definisane „Pravilnikom o o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima“ („Sl. glasnik RS“ br. 16/25), za javno područje (100 μ T za magnetnu indukciju).



Rezultati ispitivanja, pokazuju da postojeće vrednosti jačine električnog polja u svim ispitnim tačkama, u uslovima maksimalnog opterećenja u stacionarnom režimu rada, ne prelaze referentne granične vrednosti definisane „Pravilnikom o o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima“ („Sl. glasnik RS“ br. 16/25), za javno područje (5kV/m za jačinu električnog polja).



PROCENA USAGLAŠENOSTI ISPITIVANOG IZVORA SA REFERENTNIM VREDNOSTIMA:

Ukupna izloženost izvora se proverava za električno polje i magnetno polje. Ako je vrednost izloženosti niža od 1, zadovoljeni su uslovi za maksimalno dozvoljenog izlaganja nejonizujućem zračenju.

Maksimalna proračunata izloženost magnetnoj indukciji postojećih NF izvora u zoni deonice DV 110 kV br.123/3 TS Topola – TS Kragujevac 2, od stuba broj 4 do stuba broj 9, u uslovima maksimalnog opterećenja u stacionarnom režimu rada, iznosi manje od 1, u ispitivanim zonama.

Maksimalna proračunata izloženost električnom polju postojećih NF izvora u zoni deonice DV 110 kV br.123/3 TS Topola – TS Kragujevac 2, od stuba broj 4 do stuba broj 9, u uslovima maksimalnog opterećenja u stacionarnom režimu rada, iznosi manje od 1, u ispitivanim zonama.

Na osnovu dobijenih rezultata prikazanih u Izveštaju može se zaključiti da ispitivani izvor, zadovoljava uslove Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima („Sl. glasnik RS“ br. 16/25).

	Ime i prezime	Funkcija	Potpis
Ispitivanje izvršili:	Bojana Simićević, dipl.inž.saob.	Laboratorijski inženjer	<i>Bojana Simićević</i>
	Marko Savin, dipl.inž.saob.	Laboratorijski inženjer	<i>Marko Savin</i>
Izveštaj sastavila:	Bojana Simićević, dipl.inž.saob.	Laboratorijski inženjer	<i>Bojana Simićević</i>
Izveštaj odobrila:	Ana Spasojević, dipl.inž.saob.	Rukovodilac laboratorije	<i>Ana Spasojević</i>
Izjava 1: Rezultati ispitivanja elektromagnetnog zračenja radio bazne stanice odnose se isključivo na vrstu ispitivanja, radio predajnik/objekat i tražena ispitivanja koji su naznačeni u prvom delu ovog Izveštaja.			
Izjava 2: Rezultati ispitivanja važe isključivo za ispitani frekvencijski opseg, u prikazanim tačkama ispitivanja, za prikazane postavke spektralnog analizatora i za vremenski period u kome su izvršeni.			
Izjava 3: Bez odobrenja LABORATORIJE W-LINE ovaj Izveštaj je dozvoljeno umnožavati isključivo u celini.			
KRAJ IZVEŠTAJA			