

Broj izveštaja:	EM-2020-169/IZ
Datum:	25.11.2020.

IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU ELEKTROMAGNETNOG ZRAČENJA

Radio predajnik:	Radio bazna stanica mobilne telefonije Telekom Srbija »VAU86/VAL86/VAO86 VA - Silos 2«						
Operater:	Telekom Srbija						
Naručilac ispitivanja:	Telekom Srbija, Takovska br.2, Beograd						
Svrha ispitivanja:	Određivanje jačine elektromagnetnog polja u zonama povećane osetljivosti u okolini radio predajnika <table><tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td>nulto merenje</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>prvo merenje</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>periodično merenje</td></tr></table>	<input checked="" type="checkbox"/>	nulto merenje	<input type="checkbox"/>	prvo merenje	<input type="checkbox"/>	periodično merenje
<input checked="" type="checkbox"/>	nulto merenje						
<input type="checkbox"/>	prvo merenje						
<input type="checkbox"/>	periodično merenje						
Vrsta ispitivanja:	<ul style="list-style-type: none">Širokopojasno ispitivanje jačine električnog polja u opsegu 27 MHz - 3GHzFrekvencijski selektivno ispitivanje jačine električnog polja u opsegu 30MHz – 3GHz						
Datum merenja:	24.11.2020.						

1. TERMINI I DEFINICIJE

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

Referentni granični 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 granični nivoi su definisani u Pravilniku o granicama izlaganja nejonizujućem zračenju (Sl. glasnik RS br. 104/09).

Referentna (granična) vrednost (V/m) – Referentni granični nivo jačine električnog polja za određenu frekvenciju u skladu sa Tab. 2 Pravilnika o granicama izlaganja nejonizujućem zračenju (Sl. Glasnik RS br. 104/09).

Ispitna lokacija – Fizički prostor na kome je izvršeno ispitivanje. Najčešće je u pitanju lokacija radio predajnika / radio bazne stanice, sa njenom neposrednom okolinom (tipično od 0 do 150m udaljenosti).

Ispitna tačka – Pozicija, tipično u okolini radio predajnika, na kojoj je postavljena merna antena i na kojoj se vrši merenje nivoa elektromagnetnog polja.

Izmerena jačina električnog polja – Jačina električnog polja izmerena na ispitnoj tački korišćenjem merne opreme. Izražava se u voltima po metru (V/m).

Maksimalna (ekstrapolirana) jačina električnog polja – Maksimalna jačina električnog polja koju izvor može generisati u realnom radu, izračunata na osnovu izmerene vrednosti i parametara izvora (N- broj kanala (GSM), odnosno, N-koeficijent snage (UMTS, CDMA, LTE). Prezentuje se prvenstveno za GSM, UMTS i CDMA izvore, čija jačina polja zavisi od trenutnog saobraćaja (broja korisnika).

$$E_{max} = E\sqrt{N}$$

Za slučaj LTE izvora (u skladu sa SRPS EN 62232, Annex F.7.2), maksimalna jačina električnog polja iznosi:

$$E_{max} = \sqrt{\frac{N_{RS}}{F_B}} \cdot \sqrt{\sum_i E_{RS,i}^2}$$

gde je:

$E_{RS,i}$ – izmerena vrednost jačine električnog polja za i -tom antenskom portu (RS – *Referent Signal*)

F_B – faktor pojačanja snage (*Power Boosting Factor*)

N_{RS} – odnos maksimalne ukupne izlazne snage bazne stanice i snage referentnog signala bazne stanice.

Ukupna jačina električnog polja – Ukupna jačina električnog polja (izmerena ili maksimalna) u određenoj tački izračunata na osnovu svih izmerenih / maksimalnih vrednosti na pojedinačnim frekvencijama:

$$E_{zbirno} = \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + \dots + E_n^2}$$

Faktor izloženosti – Procenjeni parametar izloženosti ljudi na specificiranoj lokaciji za svaku radnu frekvenciju radio izvora, izražen u odnosu na odgovarajuću graničnu vrednost. Ako se vrši merenje jačine električnog polja faktor izloženosti je jednak odnosu kvadrata jačine električnog polja i kvadrata referentne vrednosti:

$$\text{Faktor izloženosti} = \frac{E^2}{E_{ref}^2}$$

gde je:

E – jačina električnog polja na određenoj frekvenciji

E_{ref} – granična vrednost jačine električnog polja na određenoj frekvenciji

Ukupni faktor izloženosti – Maksimalna vrednost sume faktora izloženosti opreme koja se testira i svih relevantnih izvora na frekvenzijskom opsegu 100kHz – 40GHz.

2. METOD ISPITIVANJA

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

- SRPS EN 50413:2010
- SRPS EN 50413:2010/A1:2014
- SRPS EN 50420:2008
- SRPS EN 61566:2009
- SRPS EN 62232

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

PRIPREMA	<ul style="list-style-type: none">• ODREĐIVANJE USLOVA SREDINE (EN 62232 t6.3.4)• IDENTIFIKACIJA ISPITIVANOG IZVORA (EN 50413 t5.2.1, EN 62232 t6.3.1)• IDENTIFIKACIJA IZVORA U OKRUŽENJU (EN 62232 B3.1.2.6.2)• UTVRĐIVANJE DOMENA ISPITIVANJA
PRELIMINARNO SKENIRANJE PROSTORA	<ul style="list-style-type: none">• PRELIMINARNO SKENIRANJE - UTVRĐIVANJE PROSTORNE RASPODELE POLJA (EN 50413 5.2.6.2, EN 62232 t6.3.2.2, EN 62232 B3.1.2.5.2)• LOCIRANJE ZONA MAKSIMALNOG POLJA
ODREĐIVANJE MAKSIMALNIH VREDNOSTI	<ul style="list-style-type: none">• ODREĐIVANJE LOKALNIH USLOVA KOJI MOGU UTICATI NA POLJE (EN 50413 5.2.6.1, EN 50413 5.2.6.3)• ODREĐIVANJE TAČKA MAKSIMALNOG POLJA (EN 50413 5.2.6.2, EN 62232 B3.1.2.5.2)• DETALJNO MERENJE VRŠNIH VREDNOSTI POLJA PO FREKVENCIJAMA U TAČKAMA MAKSIMALNOG POLJA (EN 62232 B3.1.2.5.3)• PRORAČUN MAKSIMALNOG POLJA ISPITIVANOG IZVORA (EN 62232 F)
PROCENA MAKSIMALNOG UKUPNOG FAKTORA IZLOŽENOSTI	<ul style="list-style-type: none">• UTVRĐIVANJE RELEVANTNOSTI ISPITIVANOG IZVORA (EN 62232 t6.2.5)• UTVRĐIVANJE POSTOJANJA DRUGIH RELEVANTNIH IZVORA (EN 62232 t6.2.6.5)• PRORAČUN MAKSIMALNOG POLJA ISPITIVANOG I OSTALIH RELEVANTNIH IZVORA (EN 62232 F)• PRORAČUN UKUPNOG FAKTORA IZLOŽENOSTI (EN 62232 t6.2.6.2)

Dakle, u cilju obezbeđivanja maksimalne relevantnosti rezultata sprovodi se utvrđivanje zona koje su najizloženije elektromagnetnom polju primenom:

1. Proračuna:
 - a. određuje se prostor na nivou tla na kojem se očekuje maksimalno polje
 - b. određuju se najizloženiji spratovi zgrade
2. Merenja na licu mesta:
 - a. utvrđuje se prostorna raspodela polja
 - b. utvrđuju se najizloženije zone (najizloženiji stanovi, terase ili lokacija na otvorenom)
 - c. određuju se tačke maksimalnog polja

Proračunati faktor izloženosti odnosi se na vršne vrednosti polja u tački maksimalnog polja, koje izvor može generisati u najgorem slučaju u okviru svojih radnih uslova, u skladu sa SRPS EN 62232 .

U slučaju potrebe za detaljnim ispitivanjem nivoa izloženosti visokofrekventnom nejonizujućem zračenju u okviru određenog prostora, primenjuje se procedura šestominutnog prostornog usrednjavanja radi procene izloženosti celog tela u skladu sa SRPS EN 62232, koja je detaljno opisana u internom dokumentu „*TU-IEM-VF Metodologija ispitivanja visokofrekventnih EM polja*“.

3. MERNI OPREMA

U skladu sa zahtevom standarda SRPS EN 61566 t6.2.3 pri merenju u uslovima kompleksnog polja (postoje signali od više izvora različitih/nepoznatih pravaca i polarizacija) **obavezno je korišćenje izotropne merne sonde**. Primenjeni merni instrumenti ispunjavaju tehničke uslove koje ovi standardi propisuju.

Frekvencijski opseg (30MHz – 3GHz) opreme za frekvencijski selektivno merenje omogućava merenje svih relevantnih visokofrekventnih signala i precizno utvrđivanje ukupne izloženosti:

Radio FM	TV VHF DVB-T2	CDMA	TV UHF DVB-T2	LTE 800	GSM/UMTS 900	GSM/LTE 1800	UMTS/LTE 2100	
87 – 109	174 -230	420 – 430	470 – 790	791 -821	935 - 960	1805 -1880	2110 -2170	MHz

Širokopojasno merenje (27 MHz - 3GHz) se sprovodi korišćenjem sledeće merne opreme:

Tip uređaja:	Analizator spektra	Izotropna antena
Oznaka:	SRM-3006	3501/03
Proizvođač:	Narda	Narda
Serijski broj:	H-0197	K-07825
Verzija softvera:	v.1.5.2.	/
Datum etaloniranja:	31.10.2019	31.10.2019

Frekvencijski selektivno merenje (27 MHz - 3GHz) se sprovodi korišćenjem sledeće merne opreme:

Tip uređaja:	Analizator spektra	Izotropna antena
Oznaka:	SRM-3006	3501/03
Proizvođač:	Narda	Narda
Serijski broj:	R-0010	M-0640
Verzija softvera:	v.1.5.2.	/
Datum etaloniranja:	08.08.2019	08.08.2019

Širokopojasni instrument
za merenje jačine el. polja



Analizator spektra

4. PODACI O ISPITNOJ LOKACIJI

Izvor podataka:

- *Idejno rešenje za izgradnju BS lokacije "VA - Silos 2 UMTS/LTE1800/LTE800"-VAU86/VAL86/VAO86, Valjevo, K.P. br. 7874/1 K.O. Valjevo, opština Valjevo, Kodar Energomontaža doo*

4.1. Opšti podaci o lokaciji

Kod i naziv lokacije:	»VAU86/VAL86/VAO86 VA - Silos 2«	GPS širina	44° 16' 01.87" N
Operater:	Telekom Srbija	GPS dužina	19° 52' 40.92" E
Adresa:	KP 7874/1KO Valjevo, ul. Birčaninova br. 128, grad Valjevo	Nadmorska visina:	185m

4.2. Opis lokacije

Lokacija radio bazne stanice » VAU86/VAL86/VAO86 VA - Silos 2« operatera Telekom Srbija, planira se u okviru poslovnog objekta (silosa) MP AD Vapek, članica Lutra group, koji se nalazi na adresi ul. Birčaninova br. 128, u Valjevu.

Planirana je montaža bazne stanice tipa NSN Flexi za ostvarivanje servisa u UMTS2100/LTE1800/LTE800 sistemima, na krovu predmetnog silosa. Instalacija kabineta predmetne bazne stanice planira se na novi čelični nosač BS-e koji se planira na ravnom delu silosa u blizini antenskog nosača.

Planirana konfiguracija primopredajnika iznosiće 3+3+3+3 za sistem UMTS2100 i 1+1+1+1 za sisteme LTE1800 i LTE800.

Antenski sistem biće četvorosektorski sa azimutima 55°/115°/190°/340°, respektivno po sektorima. Činiće ga ukupno 11 panel antena, proizvođača *Kathrein*. U svakom od sektora biće instalirana po jedna panel antena tipa K80010621 za ostvarivanje UMTS sistema, po jedna antena tipa K80010621 u prva tri sektora za ostvarivanje LTE1800 sistema, jedna antena tipa K80010665v01 u četvrtom sektoru za ostvarivanje LTE1800/800 sistema i tri panel antene tipa K80010305 u prva tri sektora po jedna za ostvarivanje LTE800 sistema.

Antenski sistem biće pozicioniran na četiri nova nosača za tri panel antene, koji će biti montirani na ravnom krovu predmetnog silosa predmetnog silosa.

Predviđena visina baza panel antena je Hbase=50.75m (K80010621), Hbase=49.95m (K80010305) i h base=50.25m (K80010665v01) od nivoa tla.

Mehanički titlovi nisu predviđeni, a električni tiltovi iznosiće 5°/5°/3°/3° za sve sisteme, respektivno po sektorima.

Lokacija buduće bazne stanice



4.3. Podaci o opremi

UMTS2100

Oznaka sektora	VAU86 A,I,Q	VAU86 B,J,R	VAU86 C,K,S	VAU86 D,L,T
Kabinet	NSN Flexi			
Konfiguracija nosilaca ¹	3	3	3	3
Izlazna snaga predajnika ² [W]	20	20	20	20
Serijski broj predajnika ³	/	/	/	/
Tip antene	K80010621	K80010621	K80010621	K80010621
Visina antene [m]	50.75m	50.75m	50.75m	50.75m
Ugao usmerenja (°)	55	115	190	340
Tilt	Električni tilt(°)	5	3	3
	Mehanički tilt(°)	0	0	0
Tip kabla	optika +½"	optika +½"	optika +½"	optika +½"
Dužina kabla [m]	25+3	25+3	25+3	25+3

LTE1800

Oznaka sektora	VAL86A	VAL86B	VAL86C	VAL86D
Kabinet	NSN Flexi			
Konfiguracija nosilaca ⁴	1	1	1	1
Izlazna snaga predajnika ⁵ [W]	80	80	80	80
Serijski broj predajnika ⁶	/	/	/	/
Tip antene	K80010621	K80010621	K80010621	K80010665v01
Visina antene [m]	50.75m	50.75m	50.75m	50.25m
Ugao usmerenja (°)	55	115	190	340
Tilt	Električni tilt(°)	5	3	3
	Mehanički tilt(°)	0	0	0
Tip kabla	optika +½"	optika +½"	optika +½"	optika +½"
Dužina kabla [m]	25+3	25+3	25+3	25+3

¹Planirana konfiguracija.

²Izlazna snaga predajnika po nosiocu, prema projektnoj dokumentaciji.

³Podaci o serijskom broju radiopredajnika nisu dostupni.

⁴Planirana konfiguracija.

⁵Izlazna snaga predajnika po nosiocu, prema projektnoj dokumentaciji.

⁶Podaci o serijskom broju radiopredajnika nisu dostupni.

LTE800

Oznaka sektora		VAO86A	VAO86B	VAO86C	VAO86D
Kabinet		NSN Flexi			
Konfiguracija nosilaca ⁷		1	1	1	1
Izlazna snaga predajnika ⁸ [W]		80	80	80	80
Serijski broj predajnika ⁹		/	/	/	/
Tip antene		K80010305	K80010305	K80010305	K80010665v01
Visina antene [m]		49.95m	49.95m	49.95m	50.25m
Ugao usmerenja (°)		55	115	190	340
Tilt	Električni tilt(°)	5	5	3	3
	Mehanički tilt(°)	0	0	0	0
Tip kabla		optika +½"	optika +½"	optika +½"	optika +½"
Dužina kabla [m]		25+3	25+3	25+3	25+3

⁷ Planirana konfiguracija.

⁸ Izlazna snaga predajnika po nosiocu, prema projektnoj dokumentaciji.

⁹ Podaci o serijskom broju radiopredajnika nisu dostupni.

5. USLOVI I PARAMETRI U TOKU ISPITIVANJA

Podešavanja pri preliminarnom skeniranju po frekvencijskim opsezima:

Parametar	Radio FM	TV VHF DVB-T2	CDMA Telekom	CDMA Orion	TV UHF DVB-T2	LTE800 Telekom	LTE800 Telenor	LTE800 Vip
Frekv.opseg (MHz)	87.5 – 108	174 -230	421.875 – 424.375	425.625 – 428.125	470 – 790	791 – 801	801-811	811-821
Trace mode	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg
Resolution BW ¹⁰	300 kHz	5 MHz	300 kHz	300 kHz	5 MHz	2 MHz	2 MHz	2 MHz
Video BW	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto

Parametar	GSM900 Vip	GSM900 Telekom	GSM900 Telenor	GSM /LTE1800 Telenor	LTE1800 Telenor	GSM /LTE1800 Telekom	
Frekv.opseg (MHz)	935.1 – 939.3	939.5 – 949.1	949.3 – 958.9	1805.1 – 1810.1	1810.1 – 1825.1	1825.1 – 1827.5	1842.5 – 1845.1
Trace mode	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	
Resolution BW	200 kHz	200 kHz	200 kHz	200 kHz	2 MHz	200 kHz	
Video BW	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	

Parametar	LTE 1800 Telekom	GSM 1800 Vip		LTE 1800 Vip	UMTS Telekom	UMTS Vip	UMTS Telenor	UMTS/LTE Telenor
Frekv.opseg (MHz)	1827.5 – 1842.5	1845.1 – 1849.1	1869.1 – 1875.1	1849.1 – 1869.1	2125 – 2140	2140 – 2155	2155 – 2160	2160 – 2170
Trace mode	Max Avg	Max Avg		Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg
Resolution BW	3 MHz	200 kHz		3 MHz	3 MHz	3 MHz	1 MHz	2 MHz
Video BW	Auto	Auto		Auto	Auto	Auto	Auto	Auto

Ukupno trajanje preliminarnog skeniranje po frekvencijskim opsezima iznosi 1min. Prikazuje se ukupna izmerena jačina električnog polja na odgovarajućem opsegu.

Podešavanja pri preglednom frekvencijski selektivnom merenju:

Parametar	Radio FM	TV VHF DVB-T2	CDMA Telekom	CDMA Orion	TV UHF DVB-T2	LTE800 Telekom	LTE800 Telenor	LTE800 Vip
Frekv.opseg (MHz)	87.5 – 108	174 -230	421.875 – 424.375	425.625 – 428.125	470 – 790	791 – 801	801-811	811-821
Trace mode	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg
Resolution BW	20 kHz	1 MHz	200 kHz	200 kHz	1 MHz	10 MHz*	10 MHz*	10 MHz*
Video BW	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto

¹⁰Pri merenju GSM signala uzima se RBW veći ili jednak širini GSM kanala od 200kHz, što je u našem slučaju 200kHz (SRPS EN 50492, D.3.1). Za širokopojasne signale (UMTS, CDMA, LTE i TV) RBW se bira tako da bude što manje, a istovremeno veće od koraka skeniranja (kriterijum preklapanja, SRPS 50492 D.3.2, D.4.2).

Parametar	GSM900 Vip	GSM900 Telekom	GSM900 Telenor	GSM/LTE 1800 Telenor	LTE1800 Telenor	GSM/LTE 1800 Telekom	
Frekv.opseg (MHz)	935.1 – 939.3	939.5 – 949.1	949.3 – 958.9	1805.1 – 1810.1	1810.1 – 1825.1	1825.1 – 1827.5	1842.5 – 1845.1
Trace mode	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	
Resolution BW	30 kHz	30 kHz	30 kHz	30 kHz	15 MHz*	30 kHz	
Video BW	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	

Parametar	LTE 1800 Telekom	GSM 1800 Vip		LTE 1800 Vip	UMTS Telekom	UMTS Vip	UMTS Telenor	LTE Telenor
Frekv.opseg (MHz)	1827.5 – 1842.5	1845.1 – 1849.1	1869.1 – 1875.1	1849.1 – 1869.1	2125 – 2140	2140 – 2155	2155 – 2170	2160 – 2170
Trace mode	Max Avg	Max Avg		Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg
Resolution BW	15 MHz*	30 kHz		15 MHz*	500 kHz	500 kHz	500 kHz	10 MHz*
Video BW	Auto	Auto		Auto	Auto	Auto	Auto	Auto

Ukupno trajanje pri preglednom frekvencijski selektivnom merenju iznosi oko 6 min. *CBW (Channel Bandwidth).

Podešavanja pri detaljnom frekvencijski selektivnom merenju:

Parametar	Radio FM	TV VHF DVB-T2	CDMA Telekom	CDMA Orion	TV UHF DVB-T2	LTE800 Telekom	LTE800 Telenor	LTE800 Vip
Frekv.opseg (MHz)	87.5 – 108	174 -230	421.875 – 424.375	425.625 – 428.125	470 –790	791 – 801	801-811	811-821
Trace mode	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg
Resolution BW	20 kHz	1 MHz	200 kHz	200 kHz	1 MHz	10 MHz*	10 MHz*	10 MHz*
Video BW	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto

Parametar	GSM900 Vip	GSM900 Telekom	GSM900 Telenor	GSM/LTE 1800 Telenor	LTE1800 Telenor	GSM /LTE1800 Telekom	
Frekv.opseg (MHz)	935.1 – 939.3	939.5 – 949.1	949.3 – 958.9	1805.1 – 1810.1	1810.1 – 1825.1	1825.1 – 1827.5	1842.5 – 1845.1
Trace mode	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	
Resolution BW	30 kHz	30 kHz	30 kHz	30 kHz	15 MHz*	30 kHz	
Video BW	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	

Parametar	LTE 1800 Telekom	GSM 1800 Vip		LTE 1800 Vip	UMTS Telekom	UMTS Vip	UMTS Telenor	LTE Telenor
Frekv.opseg (MHz)	1827.5 – 1842.5	1845.1 – 1849.1	1869.1 – 1875.1	1849.1 – 1869.1	2125 – 2140	2140 – 2155	2155 - 2170	2160 – 2170
Trace mode	Max Avg	Max Avg		Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg
Resolution BW	15 MHz*	30 kHz		15 MHz*	500 kHz	500 kHz	500 kHz	10 MHz*
Video BW	Auto	Auto		Auto	Auto	Auto	Auto	Auto

Trajanje detaljnog frekvencijski selektivnog merenja je 6 minuta po opsegu. *CBW (Channel Bandwidth).

Parametri postprocesiranja:

	Radio FM	TV VHF	TV UHF	GSM 900	GSM 1800	UMTS	LTE	CDMA
Vrsta obrade izmerenih vrednosti	Direktno očitavanje maks. zabeležene vrednosti	Channel Power (Integracija po kanalu)		Direktno očitavanje maksimalne zabeležene vrednosti		Demodulacija PILOT kanala (CPICH)	Demodulacija PILOT kanala (Referentni signal)	Time Average + Channel Power (Integracija po kanalu)
Channel Power BW	-	7 MHz	8 MHz	-	-	3.84 MHz	Zavisno od BW LTE kanala	1.25 MHz
Opis prikazanog rezultata	Izmerena vršna vrednost jačine električnog polja datog frekvencijskog kanala			Izmerena jačina el. polja BCCH kanala		Izmerena jačina električnog polja datog frekvencijskog kanala		
Ekstrapolacija	-	-	-	x nTRX	x nTRX	x nPILOT	x nPILOT	x nPILOT
Opis rezultata ekstrapolacije	-	-	-	Jačina električnog polja pri uslovima maksimalnog saobraćaja na ćeliji ¹¹				

Uslovi sredine:

Vreme ispitivanja	Temperatura (°C)	Vlažnost vazduha (%)	Vremenski uslovi
10:00 – 13:15	9.7	63.5	Oblačno

Uticaj okruženja:

Kako bi se minimizirao uticaj okoline na rezultate, prilikom merenja je merna antena udaljena od reflektujućih površina najmanje 1m (ako postoje izvori ispod 300MHz), odnosno 0,5m (ako su svi izvori iznad 300MHz).

Tokom detaljnog ispitivanja operater nije prisutan u blizini merne antene.

¹¹ Za CDMA se dobija precenjena vrednost, zavisno od opterećenja ćelije u toku merenja i dostupnosti podataka o emitovanoj snazi u toku merenja. Za LTE, faktor ekstrapolacije predstavlja odnos maksimalne ukupne izlazne snage bazne stanice i snage referentnog signala bazne stanice (ovaj parametar odgovara broju podnosilaca - podatak koji se dobija od operatora, ili se može izračunati, pod pretpostavkom da je snaga svih RS podnosilaca jednaka snazi ostalih podnosilaca).

6. IDENTIFIKACIJA IZVORA ELEKTROMAGNETNOG ZRAČENJA

6.1. Pretraga podataka iz baze RATEL-a

Na osnovu podataka iz baze RATEL-a (Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge), u neposrednoj okolini ispitne lokacije (do 150m udaljenosti) nisu registrovani izvori elektromagnetnog zračenja.

- Proverom u bazi podataka RATEL-a utvrđeno je da u bližoj okolini ispitne lokacije ne postoje izvori u opsezima 100kHz - 30MHz i 3GHz-6GHz.
- U okolini lokacije ne postoje ni usmereni radio linkovi.

6.2. Vizuelni pregled

- Vizuelnim pregledom nisu uočeni su dodatni izvori elektromagnetnog zračenja:
- Ne postoje potencijalne ispitne tačke (u zonama u kojima ljudi normalno imaju pristup) koje bi se nalazile u direktnim snopovima zračenja radio link antena te se ovi izvori neće uzimati u razmatranje.

6.3. Spektralna analiza na licu mesta

U ispitnim tačkama izvršeno je identifikovanje izvora zračenja pomoću analizatora spektra. Konačan spisak svih identifikovanih izvora dat je u tabeli. Na osnovu ulaznih podataka, „min hold“ snimaka i analizom spektra nije identifikovan nijedan izvor zračenja u opsegu od 30 MHz - 3GHz.

Kanal	Operater	Frekvencija (MHz)	N (nTRX; nCPICH; nRS/BF);
FM_Radio 95.8	-	95.8	1
FM_Radio 100.2	-	100.2	1
FM_Radio 103.5	-	103.5	1
TV_UHF Ch_32	-	562.0	1
TV_UHF Ch_34	-	578.0	1
TV_UHF Ch_37	-	602.0	1
GSM_900 Ch_15	Vip	938.0	4
GSM_900 Ch_52	Telekom	945.4	4
GSM_900 Ch_59	Telekom	946.8	4
GSM_900 Ch_112	Telenor	957.4	4
GSM_900 Ch_117	Telenor	958.4	4
GSM_900 Ch_119	Telenor	958.8	4
LTE 796 MHz ID: 270, 271, 314, 315	Telekom	796.0	600
LTE 806 MHz ID: 98, 160, 161	Telenor	806.0	600
LTE 816 MHz ID: 172, 312, 426	Vip	816.0	600
UMTS 953.8 MHz SC: 48, 355, 363, 365	Telenor	953.8	10
LTE 1815 MHz ID: 292, 293	Telenor	1815.0	1200
LTE 1835 MHz ID: 40, 270, 271	Telekom	1835.0	1200
UMTS 2127.6 MHz SC: 164	Telekom	2127.6	10
UMTS 2132.6 MHz SC: 164	Telekom	2132.6	10
UMTS 2137.6 MHz SC: 164	Telekom	2137.6	10
UMTS 2142.4 MHz SC: 343, 356, 357	Vip	2142.4	10
UMTS 2147.4 MHz SC: 343, 356, 357	Vip	2147.4	10
UMTS 2152.4 MHz SC: 342, 343, 356, 357, 361	Vip	2152.4	10
UMTS 2157.6 MHz SC: 176, 191, 416, 424	Telenor	2157.6	10
LTE 2165 MHz ID: 292, 293, 312, 441	Telenor	2165.0	600

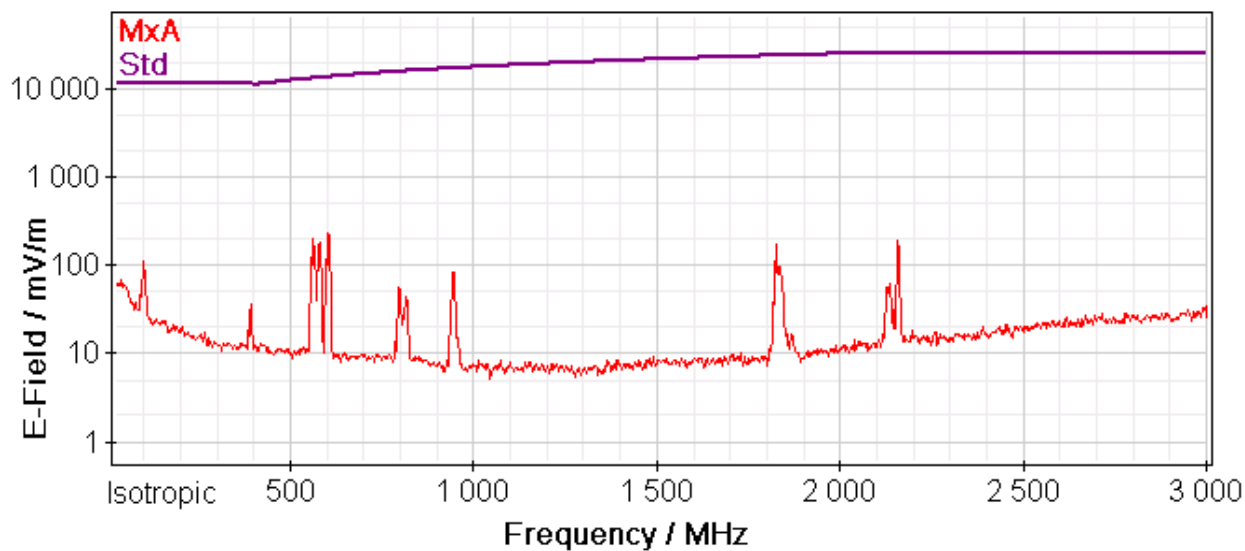
n_{TRX} - broj kanala (GSM)

n_{CPICH} - koeficijent snage (UMTS i CDMA)

n_{RS} - koeficijent snage (LTE)

Napomena 1: Vrednosti **n_{TRX}**, **n_{CPICH}**, **n_{RS}** se dobijaju od operatera. Za sve izvore, za koje podatak za **n_{TRX}**, **n_{CPICH}**, **n_{RS}** nije poznat, uzeta je vrednost 4 za GSM, kao uobičajena maksimalna vrednost, vrednost 10 za UMTS, vrednost 5 za CDMA, ili se proračunava za LTE, pod pretpostavkom da je snaga svih RS podnosilaca jednaka snazi ostalih podnosilaca).

Napomena 2: Ukoliko podatak za faktor pojačanja snage **BF** (*Power Boosting Factor*) nije poznat, pretpostavljena je vrednost 1 (0dB) .

Snimak spektralnog analizatora (30MHz — 3GHz)


7. PRELIMINARNO SKENIRANJE PROSTORA¹²

7.1. Određivanje domena ispitivanja

U relevantne domene ispitivanja spadaju zone povećane osetljivosti¹³ koje se nalaze u pravcima zračenja i neposrednoj blizini antena ispitivanog radio predajnika. Za visoke objekte (zgrade) određuje se opseg najizloženijih visina / spratova. To su delovi zgrade koji su na pravcu direktnog snopa zračenja antene ili njemu najbliži. Na lokaciji su uočeni sledeći objekti / zone od značaja za ispitivanje:

Br.	Opis stambenog objekta / stambene zone	Udaljenost od predajnika (m)
D1	Predmetni silos (ul.Birčaninova br. 128)	do 15m
D2	Okolina lokacije u nivou tla, u azimutu budućeg IV sektora (340°)	do 150m
D3	Okolina lokacije u nivou tla, u azimutu budućeg III sektora (190°)	do 150m
D4	Okolina lokacije u nivou tla, u azimutu budućeg I sektora (55°)	do 150m
D5	Okolina lokacije u nivou tla, u azimutu budućeg II sektora (115°)	do 150m

7.1. Preliminarno skeniranje u zatvorenom prostoru (izloženi objekti)

U svakom izloženom objektu vrši se preliminarno skeniranje jačine električnog polja po prostorijama, radi utvrđivanja raspodele polja i određivanja zone-prostorije u kojoj je polje maksimalno. Rezultati ovog skeniranja dati su u tabeli:

Oznaka	Opis ispitne zone	E_srednje (V/m) ¹⁴	E_max (V/m) ¹⁵
D1-1	Predmetni silos (ul.Birčaninova br. 128), sprat	0.45	0.56

¹²Svi rezultati preliminarog skeniranja predstavljaju trenutne izmerene vrednosti polja i odnose se isključivo na period u kome je merenje izvršeno.

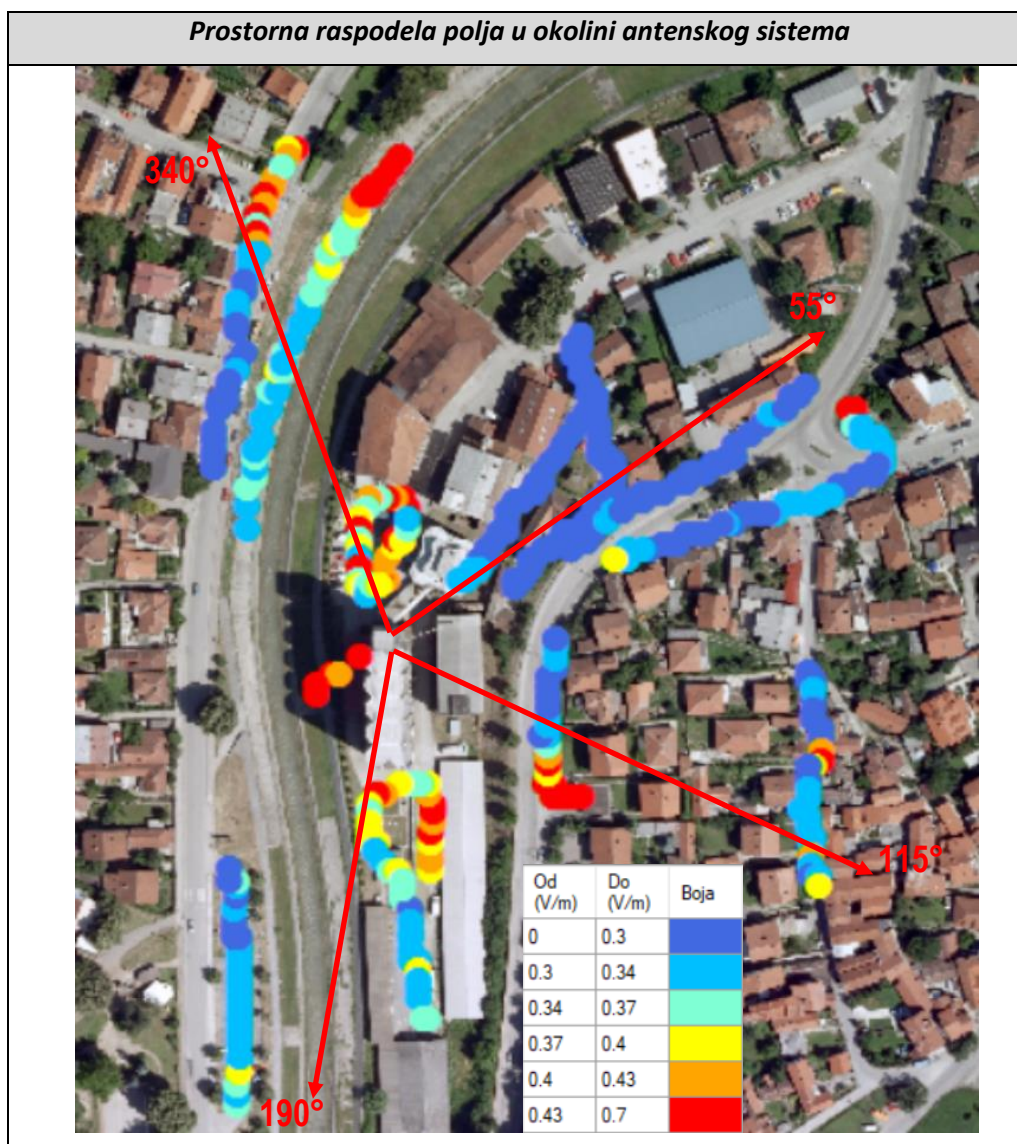
¹³U skladu sa definicijom iz „Pravilnika o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima“ Sl. glasnik RS 104/09

¹⁴Srednja izmerena jačina el. polja na opsegu 27 MHz - 3GHz.

¹⁵Maksimalna izmerena jačina el. polja na opsegu 27 MHz - 3GHz.

7.2. Preliminarno skeniranje na otvorenom prostoru (suburbane stambene zone; okolina predajnika)

Raspodela električnog polja u okolini lokacije se utvrđuje skeniranjem prostora širokopojasnim instrumentom za merenje jačine el. polja (u opsegu 27 MHz - 3GHz). Rezultati preliminarnog širokopojasnog ispitivanja na otvorenom prostoru je prikazano je na sledećoj slici.



8. REZULTATI ISPITIVANJA U TAČKAMA MAKSIMALNOG POLJA

U nastavku su za svaku ispitnu tačku prezentovane tri tabele.

U prvoj tabeli su date **preliminarne izmerene vrednosti po opsezima**.

ISPITNA TAČKA – PRELIMINARNE IZMERENE VREDNOSTI PO OPSEZIMA					
Opseg	f1 (MHz)	f2 (MHz)	E (V/m)	Eref (V/m)	%

One predstavljaju ukupno trenutno izmereno polje **E (V/m)** na određenom frekvencijskom opsegu (**f1-f2**). Zbog prisustva šuma ove vrednosti su procenjene u odnosu na realne. Takođe je dat i procenat (%) izmerene vrednosti (**E**) u odnosu na referentnu vrednost (**Eref**) za dati opseg.

U drugoj tabeli su prikazane **precizne vrednosti polja po kanalima identifikovanih izvora**.

ISPITNA TAČKA – EKSTRAPOLACIJA PO KANALIMA									
Kanal	Operater	f (MHz)	E (V/m)	– dE (V/m)	+ dE (V/m)	N	E _{max} (V/m)	E _{ref} (V/m)	%

Za svaki identifikovani izvor (kanal) je prikazana trenutna vrednost električnog polja **E** i vrednost merne nesigurnosti **±dE**, te izvršena ekstrapolacija, tj. proračunata je maksimalna vrednost polja **E_{max}** u zavisnosti od parametra izvora **N** (**N** predstavlja broj kanala za GSM sisteme, odnosno koeficijent snage za UMTS i CDMA sistem, tj. za sisteme čija jačina polja zavisi od trenutnog saobraćaja (broja korisnika)). Takođe je prikazan i procenat (%) maksimalne vrednosti polja vrednosti (**E_{max}**) u odnosu na referentnu vrednost (**E_{ref}**) za svaki identifikovani izvor (kanal).

Za TV VHF, TV UHF i FM Radio sisteme maksimalna vrednost polja se proračunava:

$$E_{max} = E + dE,$$

gde je dE pozitivna merna nesigurnost.

Za GSM, UMTS, LTE i CDMA sisteme maksimalna vrednost polja se proračunava:


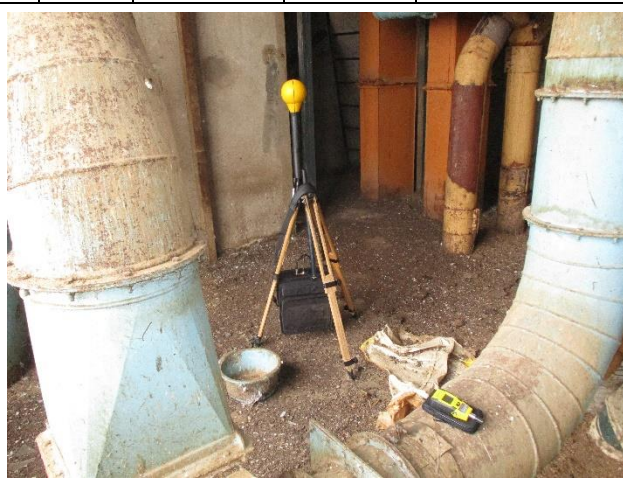
$$E_{max} = E * \sqrt{N},$$

gde je N parametar izvora.

U trećoj tabeli je data procena **maksimalnih vrednosti polja po opsezima**.

ISPITNA TAČKA – PROCENA MAKSIMALNIH VREDNOSTI PO OPSEZIMA					
Opseg	f1 (MHz)	f2 (MHz)	E _{max} (V/m)	E _{ref} (V/m)	%
/	/	/	/	/	/

Maksimalno polje na opsegu (**E_{max}**) jednako je sumi vrednosti maksimalnog polja svih kanala na datom opsegu. Dat je procenat (%) maksimalne vrednosti u odnosu na referentnu vrednost za dati opseg.



ISPITNA TAČKA T1								
Vreme početka merenja:		10:14		GPS Lat:	44°16'02.5" N	GPS Lon:	19°52'41.3" E	
Pozicija ispitne tačke:		Ul. Birčaninova br. 128, predmetni silos, sprat						
Udaljenost od reflektujućih objekata					Lokalni uslovi okruženja			
Zid	Plafon	Metal. ograda	Vozila	Met. konst.	Lišće	Vlažno tlo	Ljudi	Ostalo
2.5	4.5m	-	-	2m	ne	ne	ne	-
Prisutni lokalni izvori elektromagnetnog polja:				Fluo sijalice	WiFi	B. telefon	Mikrotal.	TV/komp.
Postoji?				ne	ne	ne	ne	ne
Aktivan u toku merenja?				ne	ne	ne	ne	ne
								
Širokopojasno merenje 27 MHz - 3GHz (V/m):					Najizloženija visina (m)	1.5	Esr (V/m)	0.45

ISPITNA TAČKA T1 – PRELIMINARNE IZMERENE VREDNOSTI PO OPSEZIMA						
Opseg	f1 [MHz]		f2 [MHz]		E [V/m]	Eref [V/m]
FM_Radio	87.5		108		0.11	11.20
TV_VHF DVB-T2	174		230		0.06	11.20
CDMA_Telekom	421.875		424.375		0.01	11.30
CDMA_Orion	425.625		428.125		0.01	11.35
TV_UHF DVB-T2	470		790		0.11	11.92
LTE800_Telekom	791		801		0.12	15.47
LTE800_Telenor	801		811		0.06	15.57
LTE800_Vip	811		821		0.10	15.66
GSM-900-Vip	935.1		939.3		0.08	16.82
GSM/UMTS900-Telekom	939.5		949.1		0.18	16.86
GSM/UMTS900-Telenor	949.3		958.9		0.07	16.95
GSM/LTE1800-Telenor	1805.1		1810.1		0.02	23.37
LTE1800_Telenor	1810.1		1825.1		0.04	23.40
GSM/LTE1800-Telekom	1825.1	1842.5	1827.5	1845.1	0.03	23.50
LTE1800_Telekom	1827.5		1842.5		0.09	23.51
GSM/LTE1800-Vip	1845.1	1869.1	1849.1	1875.1	0.06	23.63
LTE1800_Vip	1849.1		1869.1		0.15	23.65
UMTS-Telekom	2125		2140		0.08	24.40
UMTS-Vip	2140		2155		0.06	24.40
UMTS-Telenor	2155		2160		0.06	24.40
UMTS/LTE2100_Telenor	2160		2170		0.03	24.40

ISPITNA TAČKA T1 - EKSTRAPOLACIJA PO KANALIMA

Kanal	Operator	f [MHz]	E [V/m]	– dE [V/m]	+ dE [V/m]	N	E _{max} [V/m]	E _{ref} [V/m]	%
FM_Radio 95.8	-	95.8	0.04	-0.014	0.014	1	0.06	11.20	0.5
FM_Radio 100.2	-	100.2	0.06	-0.020	0.020	1	0.08	11.20	0.7
FM_Radio 103.5	-	103.5	0.05	-0.018	0.018	1	0.07	11.20	0.6
TV_UHF Ch_32	-	562.0	0.04	-0.012	0.012	1	0.05	13.04	0.4
TV_UHF Ch_34	-	578.0	0.06	-0.019	0.018	1	0.07	13.22	0.6
TV_UHF Ch_37	-	602.0	0.05	-0.015	0.015	1	0.06	13.49	0.4
GSM_900 Ch_15	Vip	938.0	0.09	-0.030	0.031	4	0.19	16.84	1.1
GSM_900 Ch_52	Telekom	945.4	0.07	-0.022	0.023	4	0.14	16.91	0.8
GSM_900 Ch_59	Telekom	946.8	0.02	-0.006	0.006	4	0.03	16.92	0.2
GSM_900 Ch_112	Telenor	957.4	0.02	-0.006	0.006	4	0.04	17.02	0.2
GSM_900 Ch_117	Telenor	958.4	0.03	-0.011	0.011	4	0.07	17.03	0.4
GSM_900 Ch_119	Telenor	958.8	0.01	-0.004	0.004	4	0.03	17.03	0.2
UMTS 2127.6 MHz, SC 164	Telekom	2127.6	0.01	-0.004	0.004	10	0.04	24.40	0.2
UMTS 2132.6 MHz, SC 164	Telekom	2132.6	0.01	-0.004	0.004	10	0.04	24.40	0.2
UMTS 2137.6 MHz, SC 164	Telekom	2137.6	0.01	-0.003	0.003	10	0.03	24.40	0.1
UMTS 2142.4 MHz, SC 356	Vip	2142.4	0.01	-0.004	0.004	10	0.04	24.40	0.2
UMTS 2147.4 MHz, SC 356	Vip	2147.4	0.01	-0.003	0.003	10	0.03	24.40	0.1
UMTS 2152.4 MHz, SC 356	Vip	2152.4	0.01	-0.003	0.003	10	0.03	24.40	0.1
UMTS 2152.4 MHz, SC 361	Vip	2152.4	0.01	-0.003	0.003	10	0.03	24.40	0.1
UMTS 2152.4 MHz, SC 343	Vip	2152.4	0.01	-0.002	0.002	10	0.02	24.40	0.1
UMTS 2157.6 MHz, SC 191	Telenor	2157.6	0.03	-0.010	0.010	10	0.10	24.40	0.4
UMTS 2157.6 MHz, SC 176	Telenor	2157.6	0.01	-0.003	0.003	10	0.03	24.40	0.1
LTE1800, ID 270	Telekom	1835.0	0.003	-0.001	0.001	1200	0.10	23.56	0.4
LTE1800, ID 40	Telekom	1835.0	0.001	0.000	0.000	1200	0.02	23.56	0.1
UMTS 953.8 MHz, SC 365	Telenor	953.8	0.016	-0.005	0.005	10	0.05	16.99	0.3
LTE800, ID 270	Telekom	796.0	0.006	-0.002	0.002	600	0.14	15.52	0.9
LTE800, ID 314	Telekom	796.0	0.002	-0.001	0.001	600	0.05	15.52	0.3
LTE800, ID 315	Telekom	796.0	0.002	-0.001	0.001	600	0.04	15.52	0.3
LTE800, ID 160	Telenor	806.0	0.003	-0.001	0.001	600	0.08	15.61	0.5
LTE800, ID 426	Vip	816.0	0.003	-0.001	0.001	600	0.06	15.71	0.4
LTE800, ID 172	Vip	816.0	0.002	-0.001	0.001	600	0.04	15.71	0.3
LTE2100, ID 312	Telenor	2165.0	0.001	0.000	0.000	600	0.03	24.40	0.1
LTE2100, ID 441	Telenor	2165.0	0.001	0.000	0.000	600	0.03	24.40	0.1

ISPITNA TAČKA T1 – PROCENA MAKSIMALNIH VREDNOSTI PO OPSEZIMA					
Opseg	f1 [MHz]	f2 [MHz]	E [V/m]	E_{ref} [V/m]	%
FM_Radio	87.5	108	0.12	11.20	1.1
TV_VHF DVB-T2	174	230	0.00	11.20	0.0
CDMA_Telekom	421.875	424.375	0.00	11.30	0.0
CDMA_Orion	425.625	428.125	0.00	11.35	0.0
TV_UHF DVB-T2	470	790	0.11	11.92	0.9
LTE800_Telekom	791	801	0.16	15.47	1.0
LTE800_Telenor	801	811	0.08	15.57	0.5
LTE800_Vip	811	821	0.08	15.66	0.5
GSM900_Vip	935.1	939.3	0.19	16.82	1.1
GSM900_Telekom	939.5	949.1	0.14	16.86	0.8
GSM900_Telenor	949.3	958.9	0.08	16.95	0.5
GSM1800_Telenor	1805.1	1810.1	0.00	23.37	0.0
LTE1800_Telenor	1810.1	1825.1	0.00	23.40	0.0
GSM1800_Telekom	1825.1 1842.5	1827.5 1845.1	0.00	23.50	0.0
LTE1800_Telekom	1827.5	1842.5	0.10	23.51	0.4
GSM/LTE1800-Vip	1845.1 1869.1	1849.1 1875.1	0.00	23.63	0.0
LTE1800_Vip	1849.1	1869.1	0.00	23.65	0.0
UMTS_Telekom	2125	2140	0.07	24.40	0.3
UMTS_Vip	2140	2155	0.07	24.40	0.3
UMTS_Telenor	2155	2170	0.11	24.40	0.4
LTE2100_Telenor	2160	2170	0.04	24.40	0.2
UMTS900_Telekom**	940	944	0.00	16.86	0.0
UMTS900_Telenor**	952	956	0.05	16.97	0.3

ISPITNA TAČKA T2								
Vreme početka merenja:		11:01	GPS Lat:		44°16'04.1" N	GPS Lon:		19°52'47.2" E
Pozicija ispitne tačke:		Na trotoaru, ugao Dušanove i Birčaninove, u pravcu budućeg I sektora, udaljenost od lokacije oko 140m						
Udaljenost od reflektujućih objekata					Lokalni uslovi okruženja			
Zid	Plafon	Metal. ograda	Vozila	Ostalo	Lišće	Vlažno tlo	Ljudi	Ostalo
-	-	-	-	-	ne	ne	ne	-
Prisutni lokalni izvori elektromagnetnog polja:				Fluo sijalice	WiFi	B. telefon	Mikrotal.	TV/komp.
Postoji?				ne	ne	ne	ne	ne
Aktivan u toku merenja?				ne	ne	ne	ne	ne
								
Širokopojasno merenje 27 MHz - 3GHz (V/m):					Najizloženiya visina (m)	1.5	Esr (V/m)	0.48



ISPITNA TAČKA T2 – PRELIMINARNE IZMERENE VREDNOSTI PO OPSEZIMA							
Opseg	f1 [MHz]		f2 [MHz]		E [V/m]	Eref [V/m]	%
FM_Radio	87.5		108		0.15	11.20	1.3
TV_VHF DVB-T2	174		230		0.06	11.20	0.5
CDMA_Telekom	421.875		424.375		0.01	11.30	0.1
CDMA_Orion	425.625		428.125		0.01	11.35	0.1
TV_UHF DVB-T2	470		790		0.43	11.92	3.6
LTE800_Telekom	791		801		0.06	15.47	0.4
LTE800_Telenor	801		811		0.03	15.57	0.2
LTE800_Vip	811		821		0.04	15.66	0.3
GSM-900-Vip	935.1		939.3		0.03	16.82	0.2
GSM/UMTS900-Telekom	939.5		949.1		0.12	16.86	0.7
GSM/UMTS900-Telenor	949.3		958.9		0.02	16.95	0.1
GSM/LTE1800-Telenor	1805.1		1810.1		0.01	23.37	0.0
LTE1800_Telenor	1810.1		1825.1		0.10	23.40	0.4
GSM/LTE1800-Telekom	1825.1	1842.5	1827.5	1845.1	0.04	23.50	0.2
LTE1800_Telekom	1827.5		1842.5		0.09	23.51	0.4
GSM/LTE1800-Vip	1845.1	1869.1	1849.1	1875.1	0.02	23.63	0.1
LTE1800_Vip	1849.1		1869.1		0.03	23.65	0.1
UMTS-Telekom	2125		2140		0.10	24.40	0.4
UMTS-Vip	2140		2155		0.06	24.40	0.3
UMTS-Telenor	2155		2160		0.27	24.40	1.1
UMTS/LTE2100_Telenor	2160		2170		0.05	24.40	0.2

ISPITNA TAČKA T2 - EKSTRAPOLACIJA PO KANALIMA

Kanal	Operator	f [MHz]	E [V/m]	- dE [V/m]	+ dE [V/m]	N	E _{max} [V/m]	E _{ref} [V/m]	%
FM_Radio 95.8	-	95.8	0.05	-0.017	0.016	1	0.07	11.20	0.6
FM_Radio 100.2	-	100.2	0.09	-0.031	0.031	1	0.12	11.20	1.1
FM_Radio 103.5	-	103.5	0.05	-0.018	0.017	1	0.07	11.20	0.6
TV_UHF Ch_32	-	562.0	0.21	-0.070	0.069	1	0.27	13.04	2.1
TV_UHF Ch_34	-	578.0	0.21	-0.071	0.070	1	0.28	13.22	2.1
TV_UHF Ch_37	-	602.0	0.19	-0.065	0.064	1	0.25	13.49	1.9
GSM_900 Ch_15	Vip	938.0	0.02	-0.007	0.007	4	0.04	16.84	0.3
GSM_900 Ch_52	Telekom	945.4	0.05	-0.017	0.018	4	0.11	16.91	0.6
GSM_900 Ch_59	Telekom	946.8	0.01	-0.004	0.004	4	0.02	16.92	0.1
GSM_900 Ch_119	Telenor	958.8	0.01	-0.003	0.003	4	0.02	17.03	0.1
UMTS 2127.6 MHz, SC 164	Telekom	2127.6	0.02	-0.007	0.007	10	0.07	24.40	0.3
UMTS 2132.6 MHz, SC 164	Telekom	2132.6	0.02	-0.007	0.007	10	0.07	24.40	0.3
UMTS 2137.6 MHz, SC 164	Telekom	2137.6	0.03	-0.008	0.008	10	0.08	24.40	0.3
UMTS 2142.4 MHz, SC 343	Vip	2142.4	0.01	-0.002	0.002	10	0.02	24.40	0.1
UMTS 2147.4 MHz, SC 343	Vip	2147.4	0.01	-0.002	0.002	10	0.02	24.40	0.1
UMTS 2152.4 MHz, SC 343	Vip	2152.4	0.01	-0.002	0.002	10	0.02	24.40	0.1
UMTS 2152.4 MHz, SC 357	Vip	2152.4	0.01	-0.002	0.002	10	0.02	24.40	0.1
UMTS 2157.6 MHz, SC 191	Telenor	2157.6	0.09	-0.029	0.029	10	0.29	24.40	1.2
LTE1800, ID 270	Telekom	1835.0	0.003	-0.001	0.001	1200	0.09	23.56	0.4
LTE800, ID 270	Telekom	796.0	0.005	-0.002	0.002	600	0.12	15.52	0.8
LTE800, ID 98	Telenor	806.0	0.001	0.000	0.000	600	0.03	15.61	0.2
LTE800, ID 172	Vip	816.0	0.001	0.000	0.000	600	0.04	15.71	0.2

ISPITNA TAČKA T2 – PROCENA MAKSIMALNIH VREDNOSTI PO OPSEZIMA							
Opseg	f1 [MHz]		f2 [MHz]		E [V/m]	Eref [V/m]	%
FM_Radio	87.5		108		0.16	11.20	1.4
TV_VHF DVB-T2	174		230		0.00	11.20	0.0
CDMA_Telekom	421.875		424.375		0.00	11.30	0.0
CDMA_Orion	425.625		428.125		0.00	11.35	0.0
TV_UHF DVB-T2	470		790		0.47	11.92	3.9
LTE800_Telekom	791		801		0.12	15.47	0.8
LTE800_Telenor	801		811		0.03	15.57	0.2
LTE800_Vip	811		821		0.04	15.66	0.2
GSM900_Vip	935.1		939.3		0.04	16.82	0.3
GSM900_Telekom	939.5		949.1		0.11	16.86	0.6
GSM900_Telenor	949.3		958.9		0.02	16.95	0.1
GSM1800_Telenor	1805.1		1810.1		0.00	23.37	0.0
LTE1800_Telenor	1810.1		1825.1		0.00	23.40	0.0
GSM1800_Telekom	1825.1	1842.5	1827.5	1845.1	0.00	23.50	0.0
LTE1800_Telekom	1827.5		1842.5		0.09	23.51	0.4
GSM/LTE1800-Vip	1845.1	1869.1	1849.1	1875.1	0.00	23.63	0.0
LTE1800_Vip	1849.1		1869.1		0.00	23.65	0.0
UMTS_Telekom	2125		2140		0.13	24.40	0.5
UMTS_Vip	2140		2155		0.04	24.40	0.1
UMTS_Telenor	2155		2170		0.29	24.40	1.2
LTE2100_Telenor	2160		2170		0.00	24.40	0.0
UMTS900_Telekom**	940		944		0.00	16.86	0.0
UMTS900 Telenor**	952		956		0.00	16.97	0.0

** Referentna vrednost za opseg Telekom UMTS900 (kanali od 25-45) i Telenor UMTS900 (kanali od 84-104) odgovaraju referentnoj vrednosti najniže frekvencije u dodeljenom UMTS900 opsegu.

ISPITNA TAČKA T3									
Vreme početka merenja:		11:24		GPS Lat:		44°16'00.1" N		GPS Lon:	19°52'43.6" E
Pozicija ispitne tačke:		Ul. Dušanova 139, u pravcu budućeg II sektora, udaljenost od lokacije oko 70m							
Udaljenost od reflektujućih objekata					Lokalni uslovi okruženja				
Zid	Plafon	Metal. ograda	Vozila	Ostalo	Lišće	Vlažno tlo	Ljudi	Ostalo	
1.5m	-	-	-	-	ne	ne	ne	-	
Prisutni lokalni izvori elektromagnetnog polja:				Fluo sijalice	WiFi	B. telefon	Mikrotal.	TV/komp.	
Postoji?				ne	ne	ne	ne	ne	
Aktivan u toku merenja?				ne	ne	ne	ne	ne	
									
Širokopojasno merenje 27 MHz - 3GHz (V/m):					Najizloženija visina (m)		1.5	Esr (V/m)	0.46



ISPITNA TAČKA T3 – PRELIMINARNE IZMERENE VREDNOSTI PO OPSEZIMA							
Opseg	f1 [MHz]		f2 [MHz]		E [V/m]	Eref [V/m]	%
FM_Radio	87.5		108		0.27	11.20	2.4
TV_VHF DVB-T2	174		230		0.06	11.20	0.5
CDMA_Telekom	421.875		424.375		0.01	11.30	0.1
CDMA_Orion	425.625		428.125		0.01	11.35	0.1
TV_UHF DVB-T2	470		790		0.26	11.92	2.2
LTE800_Telekom	791		801		0.16	15.47	1.1
LTE800_Telenor	801		811		0.03	15.57	0.2
LTE800_Vip	811		821		0.05	15.66	0.3
GSM-900-Vip	935.1		939.3		0.03	16.82	0.2
GSM/UMTS900-Telekom	939.5		949.1		0.16	16.86	0.9
GSM/UMTS900-Telenor	949.3		958.9		0.03	16.95	0.2
GSM/LTE1800-Telenor	1805.1		1810.1		0.01	23.37	0.0
LTE1800_Telenor	1810.1		1825.1		0.07	23.40	0.3
GSM/LTE1800-Telekom	1825.1	1842.5	1827.5	1845.1	0.02	23.50	0.1
LTE1800_Telekom	1827.5		1842.5		0.04	23.51	0.2
GSM/LTE1800-Vip	1845.1	1869.1	1849.1	1875.1	0.02	23.63	0.1
LTE1800_Vip	1849.1		1869.1		0.03	23.65	0.1
UMTS-Telekom	2125		2140		0.06	24.40	0.2
UMTS-Vip	2140		2155		0.05	24.40	0.2
UMTS-Telenor	2155		2160		0.12	24.40	0.5
UMTS/LTE2100 Telenor	2160		2170		0.03	24.40	0.1

ISPITNA TAČKA T3 - EKSTRAPOLACIJA PO KANALIMA

Kanal	Operator	f [MHz]	E [V/m]	- dE [V/m]	+ dE [V/m]	N	E _{max} [V/m]	E _{ref} [V/m]	%
FM_Radio 95.8	-	95.8	0.03	-0.010	0.010	1	0.04	11.20	0.3
FM_Radio 100.2	-	100.2	0.27	-0.092	0.090	1	0.36	11.20	3.2
FM_Radio 103.5	-	103.5	0.03	-0.009	0.009	1	0.04	11.20	0.3
TV_UHF Ch_32	-	562.0	0.12	-0.040	0.040	1	0.16	13.04	1.2
TV_UHF Ch_34	-	578.0	0.17	-0.057	0.056	1	0.22	13.22	1.7
TV_UHF Ch_37	-	602.0	0.20	-0.066	0.065	1	0.26	13.49	1.9
GSM_900 Ch_52	Telekom	945.4	0.07	-0.022	0.023	4	0.14	16.91	0.8
GSM_900 Ch_119	Telenor	958.8	0.02	-0.007	0.007	4	0.04	17.03	0.3
UMTS 2127.6 MHz, SC 164	Telekom	2127.6	0.01	-0.003	0.003	10	0.03	24.40	0.1
UMTS 2132.6 MHz, SC 164	Telekom	2132.6	0.01	-0.004	0.004	10	0.04	24.40	0.2
UMTS 2137.6 MHz, SC 164	Telekom	2137.6	0.01	-0.003	0.003	10	0.03	24.40	0.1
UMTS 2142.4 MHz, SC 357	Vip	2142.4	0.01	-0.003	0.003	10	0.03	24.40	0.1
UMTS 2147.4 MHz, SC 357	Vip	2147.4	0.01	-0.003	0.003	10	0.03	24.40	0.1
UMTS 2147.4 MHz, SC 356	Vip	2147.4	0.01	-0.002	0.002	10	0.02	24.40	0.1
UMTS 2152.4 MHz, SC 357	Vip	2152.4	0.01	-0.002	0.002	10	0.02	24.40	0.1
UMTS 2152.4 MHz, SC 356	Vip	2152.4	0.01	-0.002	0.002	10	0.02	24.40	0.1
UMTS 2157.6 MHz, SC 191	Telenor	2157.6	0.05	-0.016	0.016	10	0.16	24.40	0.7
LTE1800, ID 270	Telekom	1835.0	0.001	0.000	0.000	1200	0.04	23.56	0.1
UMTS 953.8 MHz, SC 48	Telenor	953.8	0.007	-0.002	0.002	10	0.02	16.99	0.1
LTE800, ID 270	Telekom	796.0	0.007	-0.002	0.002	600	0.16	15.52	1.0
LTE800, ID 172	Vip	816.0	0.002	-0.001	0.001	600	0.04	15.71	0.3
LTE800, ID 312	Vip	816.0	0.001	0.000	0.000	600	0.04	15.71	0.2

ISPITNA TAČKA T3 – PROCENA MAKSIMALNIH VREDNOSTI PO OPSEZIMA							
Opseg	f1 [MHz]		f2 [MHz]		E [V/m]	Eref [V/m]	%
FM_Radio	87.5		108		0.36	11.20	3.3
TV_VHF DVB-T2	174		230		0.00	11.20	0.0
CDMA_Telekom	421.875		424.375		0.00	11.30	0.0
CDMA_Orion	425.625		428.125		0.00	11.35	0.0
TV_UHF DVB-T2	470		790		0.38	11.92	3.2
LTE800_Telekom	791		801		0.16	15.47	1.0
LTE800_Telenor	801		811		0.00	15.57	0.0
LTE800_Vip	811		821		0.05	15.66	0.3
GSM900_Vip	935.1		939.3		0.00	16.82	0.0
GSM900_Telekom	939.5		949.1		0.14	16.86	0.8
GSM900_Telenor	949.3		958.9		0.04	16.95	0.3
GSM1800_Telenor	1805.1		1810.1		0.00	23.37	0.0
LTE1800_Telenor	1810.1		1825.1		0.00	23.40	0.0
GSM1800_Telekom	1825.1	1842.5	1827.5	1845.1	0.00	23.50	0.0
LTE1800_Telekom	1827.5		1842.5		0.04	23.51	0.2
GSM/LTE1800-Vip	1845.1	1869.1	1849.1	1875.1	0.00	23.63	0.0
LTE1800_Vip	1849.1		1869.1		0.00	23.65	0.0
UMTS_Telekom	2125		2140		0.06	24.40	0.3
UMTS_Vip	2140		2155		0.06	24.40	0.2
UMTS_Telenor	2155		2170		0.16	24.40	0.7
LTE2100_Telenor	2160		2170		0.00	24.40	0.0
UMTS900_Telekom**	940		944		0.00	16.86	0.0
UMTS900 Telenor**	952		956		0.02	16.97	0.1

** Referentna vrednost za opseg Telekom UMTS900 (kanali od 25-45) i Telenor UMTS900 (kanali od 84-104) odgovaraju referentnoj vrednosti najniže frekvencije u dodeljenom UMTS900 opsegu.



ISPITNA TAČKA T4								
Vreme početka merenja:		12:19		GPS Lat:	44°16'06.7" N	GPS Lon:	19°52'40.9" E	
Pozicija ispitne tačke:		Na bedemu pored Kolubare, u pravcu budućeg IV sektora, udaljenost od lokacije oko 130m						
Udaljenost od reflektujućih objekata					Lokalni uslovi okruženja			
Zid	Plafon	Metal. ograda	Vozila	Ostalo	Lišće	Vlažno tlo	Ljudi	Ostalo
-	-	-	-	-	ne	ne	ne	-
Prisutni lokalni izvori elektromagnetnog polja:				Fluo sijalice	WiFi	B. telefon	Mikrotal.	TV/komp.
Postoji?				ne	ne	ne	ne	ne
Aktivan u toku merenja?				ne	ne	ne	ne	ne
								
Širokopojasno merenje 27 MHz - 3GHz (V/m):					Najizloženija visina (m)	1.5	Esr (V/m)	0.54

ISPITNA TAČKA T4 – PRELIMINARNE IZMERENE VREDNOSTI PO OPSEZIMA							
Opseg	f1 [MHz]		f2 [MHz]		E [V/m]	Eref [V/m]	%
FM_Radio	87.5		108		0.17	11.20	1.5
TV_VHF DVB-T2	174		230		0.06	11.20	0.5
CDMA_Telekom	421.875		424.375		0.01	11.30	0.1
CDMA_Orion	425.625		428.125		0.01	11.35	0.1
TV_UHF DVB-T2	470		790		0.48	11.92	4.0
LTE800_Telekom	791		801		0.10	15.47	0.6
LTE800_Telenor	801		811		0.11	15.57	0.7
LTE800_Vip	811		821		0.16	15.66	1.0
GSM-900-Vip	935.1		939.3		0.08	16.82	0.5
GSM/UMTS900-Telekom	939.5		949.1		0.11	16.86	0.7
GSM/UMTS900-Telenor	949.3		958.9		0.10	16.95	0.6
GSM/LTE1800-Telenor	1805.1		1810.1		0.03	23.37	0.1
LTE1800_Telenor	1810.1		1825.1		0.05	23.40	0.2
GSM/LTE1800-Telekom	1825.1	1842.5	1827.5	1845.1	0.03	23.50	0.1
LTE1800_Telekom	1827.5		1842.5		0.06	23.51	0.3
GSM/LTE1800-Vip	1845.1	1869.1	1849.1	1875.1	0.06	23.63	0.2
LTE1800_Vip	1849.1		1869.1		0.08	23.65	0.3
UMTS-Telekom	2125		2140		0.04	24.40	0.2
UMTS-Vip	2140		2155		0.07	24.40	0.3
UMTS-Telenor	2155		2160		0.05	24.40	0.2
UMTS/LTE2100 Telenor	2160		2170		0.08	24.40	0.3

ISPITNA TAČKA T4 - EKSTRAPOLACIJA PO KANALIMA									
Kanal	Operator	f [MHz]	E [V/m]	- dE [V/m]	+ dE [V/m]	N	E _{max} [V/m]	E _{ref} [V/m]	%
FM_Radio 95.8	-	95.8	0.02	-0.006	0.006	1	0.02	11.20	0.2
FM_Radio 100.2	-	100.2	0.15	-0.052	0.051	1	0.20	11.20	1.8
FM_Radio 103.5	-	103.5	0.02	-0.007	0.007	1	0.03	11.20	0.2
TV_UHF Ch_32	-	562.0	0.31	-0.104	0.102	1	0.41	13.04	3.1
TV_UHF Ch_34	-	578.0	0.23	-0.076	0.075	1	0.30	13.22	2.3
TV_UHF Ch_37	-	602.0	0.20	-0.067	0.066	1	0.26	13.49	2.0
GSM_900 Ch_15	Vip	938.0	0.07	-0.022	0.023	4	0.14	16.84	0.8
GSM_900 Ch_52	Telekom	945.4	0.03	-0.009	0.009	4	0.06	16.91	0.3
GSM_900 Ch_59	Telekom	946.8	0.04	-0.013	0.013	4	0.08	16.92	0.5
GSM_900 Ch_112	Telenor	957.4	0.04	-0.014	0.014	4	0.08	17.02	0.5
GSM_900 Ch_119	Telenor	958.8	0.02	-0.005	0.005	4	0.03	17.03	0.2
UMTS 2127.6 MHz, SC 164	Telekom	2127.6	0.01	-0.002	0.002	10	0.02	24.40	0.1
UMTS 2132.6 MHz, SC 164	Telekom	2132.6	0.01	-0.002	0.002	10	0.02	24.40	0.1
UMTS 2142.4 MHz, SC 343	Vip	2142.4	0.02	-0.006	0.007	10	0.06	24.40	0.3
UMTS 2142.4 MHz, SC 356	Vip	2142.4	0.01	-0.003	0.003	10	0.03	24.40	0.1
UMTS 2147.4 MHz, SC 343	Vip	2147.4	0.02	-0.006	0.006	10	0.06	24.40	0.2
UMTS 2147.4 MHz, SC 356	Vip	2147.4	0.01	-0.003	0.003	10	0.03	24.40	0.1
UMTS 2152.4 MHz, SC 343	Vip	2152.4	0.02	-0.006	0.006	10	0.06	24.40	0.3
UMTS 2152.4 MHz, SC 342	Vip	2152.4	0.01	-0.002	0.002	10	0.02	24.40	0.1
UMTS 2157.6 MHz, SC 416	Telenor	2157.6	0.02	-0.006	0.006	10	0.06	24.40	0.3
UMTS 2157.6 MHz, SC 424	Telenor	2157.6	0.01	-0.004	0.004	10	0.04	24.40	0.2
UMTS 2157.6 MHz, SC 191	Telenor	2157.6	0.01	-0.002	0.002	10	0.02	24.40	0.1
LTE1800, ID 293	Telenor	1815.0	0.00	-0.001	0.001	1200	0.06	23.43	0.3
LTE1800, ID 292	Telenor	1815.0	0.00	0.000	0.000	1200	0.03	23.43	0.1
UMTS 953.8 MHz, SC 355	Telenor	953.8	0.02	-0.008	0.008	10	0.07	16.99	0.4
UMTS 953.8 MHz, SC 363	Telenor	953.8	0.01	-0.003	0.003	10	0.03	16.99	0.2
LTE800, ID 270	Telekom	796.0	0.004	-0.001	0.001	600	0.10	15.52	0.7
LTE800, ID 160	Telenor	806.0	0.005	-0.002	0.002	600	0.12	15.61	0.8
LTE800, ID 161	Telenor	806.0	0.005	-0.002	0.002	600	0.12	15.61	0.8
LTE800, ID 172	Vip	816.0	0.004	-0.001	0.001	600	0.09	15.71	0.6
LTE800, ID 426	Vip	816.0	0.001	0.000	0.000	600	0.03	15.71	0.2
LTE2100, ID 292	Telenor	2165.0	0.004	-0.001	0.001	600	0.11	24.40	0.4
LTE2100, ID 293	Telenor	2165.0	0.004	-0.001	0.001	600	0.10	24.40	0.4

ISPITNA TAČKA T4 – PROCENA MAKSIMALNIH VREDNOSTI PO OPSEZIMA					
Opseg	f1 [MHz]	f2 [MHz]	E [V/m]	Eref [V/m]	%
FM_Radio	87.5	108	0.21	11.20	1.8
TV_VHF DVB-T2	174	230	0.00	11.20	0.0
CDMA_Telekom	421.875	424.375	0.00	11.30	0.0
CDMA_Orion	425.625	428.125	0.00	11.35	0.0
TV_UHF DVB-T2	470	790	0.57	11.92	4.8
LTE800_Telekom	791	801	0.10	15.47	0.7
LTE800_Telenor	801	811	0.17	15.57	1.1
LTE800_Vip	811	821	0.10	15.66	0.6
GSM900_Vip	935.1	939.3	0.14	16.82	0.8
GSM900_Telekom	939.5	949.1	0.10	16.86	0.6
GSM900_Telenor	949.3	958.9	0.09	16.95	0.5
GSM1800_Telenor	1805.1	1810.1	0.00	23.37	0.0
LTE1800_Telenor	1810.1	1825.1	0.07	23.40	0.3
GSM1800_Telekom	1825.1 1842.5	1827.5 1845.1	0.00	23.50	0.0
LTE1800_Telekom	1827.5	1842.5	0.00	23.51	0.0
GSM/LTE1800-Vip	1845.1 1869.1	1849.1 1875.1	0.00	23.63	0.0
LTE1800_Vip	1849.1	1869.1	0.00	23.65	0.0
UMTS_Telekom	2125	2140	0.02	24.40	0.1
UMTS_Vip	2140	2155	0.12	24.40	0.5
UMTS_Telenor	2155	2170	0.08	24.40	0.3
LTE2100_Telenor	2160	2170	0.15	24.40	0.6
UMTS900_Telekom**	940	944	0.00	16.86	0.0
UMTS900_Telenor**	952	956	0.08	16.97	0.5

** Referentna vrednost za opseg Telekom UMTS900 (kanali od 25-45) i Telenor UMTS900 (kanali od 84-104) odgovaraju referentnoj vrednosti najniže frekvencije u dodeljenom UMTS900 opsegu.

ISPITNA TAČKA T5								
Vreme početka merenja:		12:35		GPS Lat:	44°16'00.1" N	GPS Lon:	19°52'41.3" E	
Pozicija ispitne tačke:		U krugu silosa, na putu, u pravcu budućeg III sektora, udaljenost od lokacije oko 50m						
Udaljenost od reflektujućih objekata					Lokalni uslovi okruženja			
Zid	Plafon	Metal. ograda	Vozila	Ostalo	Lišće	Vlažno tlo	Ljudi	Ostalo
4m	-	-	-	-	ne	ne	ne	-
Prisutni lokalni izvori elektromagnetnog polja:				Fluo sijalice	WiFi	B. telefon	Mikrotal.	TV/komp.
Postoji?				ne	ne	ne	ne	ne
Aktivan u toku merenja?				ne	ne	ne	ne	ne
								
Širokopojasno merenje 27 MHz - 3GHz (V/m):					Najizloženijsa visina (m)	1.5	Esr (V/m)	0.39

ISPITNA TAČKA T5 – PRELIMINARNE IZMERENE VREDNOSTI PO OPSEZIMA

Opseg	f1 [MHz]		f2 [MHz]		E [V/m]	Eref [V/m]	%
FM_Radio	87.5		108		0.16	11.20	1.4
TV_VHF DVB-T2	174		230		0.06	11.20	0.5
CDMA_Telekom	421.875		424.375		0.01	11.30	0.1
CDMA_Orion	425.625		428.125		0.01	11.35	0.1
TV_UHF DVB-T2	470		790		0.22	11.92	1.9
LTE800_Telekom	791		801		0.05	15.47	0.3
LTE800_Telenor	801		811		0.02	15.57	0.1
LTE800_Vip	811		821		0.05	15.66	0.3
GSM-900-Vip	935.1		939.3		0.02	16.82	0.1
GSM/UMTS900-Telekom	939.5		949.1		0.04	16.86	0.2
GSM/UMTS900-Telenor	949.3		958.9		0.02	16.95	0.1
GSM/LTE1800-Telenor	1805.1		1810.1		0.01	23.37	0.1
LTE1800_Telenor	1810.1		1825.1		0.02	23.40	0.1
GSM/LTE1800-Telekom	1825.1	1842.5	1827.5	1845.1	0.02	23.50	0.1
LTE1800_Telekom	1827.5		1842.5		0.03	23.51	0.1
GSM/LTE1800-Vip	1845.1	1869.1	1849.1	1875.1	0.03	23.63	0.1
LTE1800_Vip	1849.1		1869.1		0.04	23.65	0.2
UMTS-Telekom	2125		2140		0.03	24.40	0.1
UMTS-Vip	2140		2155		0.03	24.40	0.1
UMTS-Telenor	2155		2160		0.02	24.40	0.1
UMTS/LTE2100_Telenor	2160		2170		0.02	24.40	0.1

ISPITNA TAČKA T5 - EKSTRAPOLACIJA PO KANALIMA									
Kanal	Operator	f [MHz]	E [V/m]	- dE [V/m]	+ dE [V/m]	N	E _{max} [V/m]	E _{ref} [V/m]	%
FM_Radio 100.2	-	100.2	0.15	-0.052	0.051	1	0.21	11.20	1.8
TV_UHF Ch_32	-	562.0	0.12	-0.040	0.040	1	0.16	13.04	1.2
TV_UHF Ch_34	-	578.0	0.11	-0.036	0.035	1	0.14	13.22	1.1
TV_UHF Ch_37	-	602.0	0.13	-0.043	0.043	1	0.17	13.49	1.3
GSM_900 Ch_15	Vip	938.0	0.01	-0.005	0.005	4	0.03	16.84	0.2
GSM_900 Ch_52	Telekom	945.4	0.02	-0.006	0.006	4	0.04	16.91	0.2
UMTS 2142.4 MHz, SC 356	Vip	2142.4	0.01	-0.002	0.002	10	0.02	24.40	0.1
UMTS 2147.4 MHz, SC 356	Vip	2147.4	0.01	-0.002	0.002	10	0.02	24.40	0.1
UMTS 2152.4 MHz, SC 356	Vip	2152.4	0.01	-0.003	0.003	10	0.03	24.40	0.1
LTE1800, ID 271	Telekom	1835.0	0.001	0.000	0.000	1200	0.05	23.56	0.2
LTE800, ID 271	Telekom	796.0	0.002	-0.001	0.001	600	0.04	15.52	0.3
LTE800, ID 270	Telekom	796.0	0.002	-0.001	0.001	600	0.04	15.52	0.2
LTE800, ID 172	Vip	816.0	0.001	0.000	0.000	600	0.04	15.71	0.2

ISPITNA TAČKA T5 – PROCENA MAKSIMALNIH VREDNOSTI PO OPSEZIMA							
Opseg	f1 [MHz]		f2 [MHz]		E [V/m]	Eref [V/m]	%
FM_Radio	87.5		108		0.21	11.20	1.8
TV_VHF DVB-T2	174		230		0.00	11.20	0.0
CDMA_Telekom	421.875		424.375		0.00	11.30	0.0
CDMA_Orion	425.625		428.125		0.00	11.35	0.0
TV_UHF DVB-T2	470		790		0.27	11.92	2.3
LTE800_Telekom	791		801		0.06	15.47	0.4
LTE800_Telenor	801		811		0.00	15.57	0.0
LTE800_Vip	811		821		0.04	15.66	0.2
GSM900_Vip	935.1		939.3		0.03	16.82	0.2
GSM900_Telekom	939.5		949.1		0.04	16.86	0.2
GSM900_Telenor	949.3		958.9		0.00	16.95	0.0
GSM1800_Telenor	1805.1		1810.1		0.00	23.37	0.0
LTE1800_Telenor	1810.1		1825.1		0.00	23.40	0.0
GSM1800_Telekom	1825.1	1842.5	1827.5	1845.1	0.00	23.50	0.0
LTE1800_Telekom	1827.5		1842.5		0.05	23.51	0.2
GSM/LTE1800-Vip	1845.1	1869.1	1849.1	1875.1	0.00	23.63	0.0
LTE1800_Vip	1849.1		1869.1		0.00	23.65	0.0
UMTS_Telekom	2125		2140		0.00	24.40	0.0
UMTS_Vip	2140		2155		0.04	24.40	0.2
UMTS_Telenor	2155		2170		0.00	24.40	0.0
LTE2100_Telenor	2160		2170		0.00	24.40	0.0
UMTS900_Telekom**	940		944		0.00	16.86	0.0
UMTS900 Telenor**	952		956		0.00	16.97	0.0

9. ODREĐIVANJE RELEVANTNIH IZVORA

Relevantni izvor je radio izvor u opsegu od 100kHz do 40GHz, koji je u trenutku ispitivanja imao faktor izloženosti veći od 0.05.

Na osnovu obavljenih merenja možemo zaključiti da ne postoji relevantan izvor na lokaciji.

10. DETALJNO ISPITIVANJE NIVOVA IZLOŽENOSTI LJUDI U RELEVANTNIM TAČKAMA

10.1. Određivanje relevantnih ispitnih tačaka

Usaglašenost izvora sa referentnim nivoima se procenjuje u relevantnim tačkama. Ispitna tačka je relevantna za procenu ukupnog faktora izloženosti ukoliko ukupna jačina električnog polja na frekvencijskom opsegu ispitivanog izvora prevazilazi 22.3%¹⁶.

Na osnovu prethodnih razmatranja, zaključujemo da ispitivani izvor (planirana mobilna stanica Telekom Srbija) nije relevantan u pogledu izloženosti ljudi ni u jednoj ispitnoj tački.

10.2. Proračun ukupnog faktora izloženosti u relevantnim tačkama

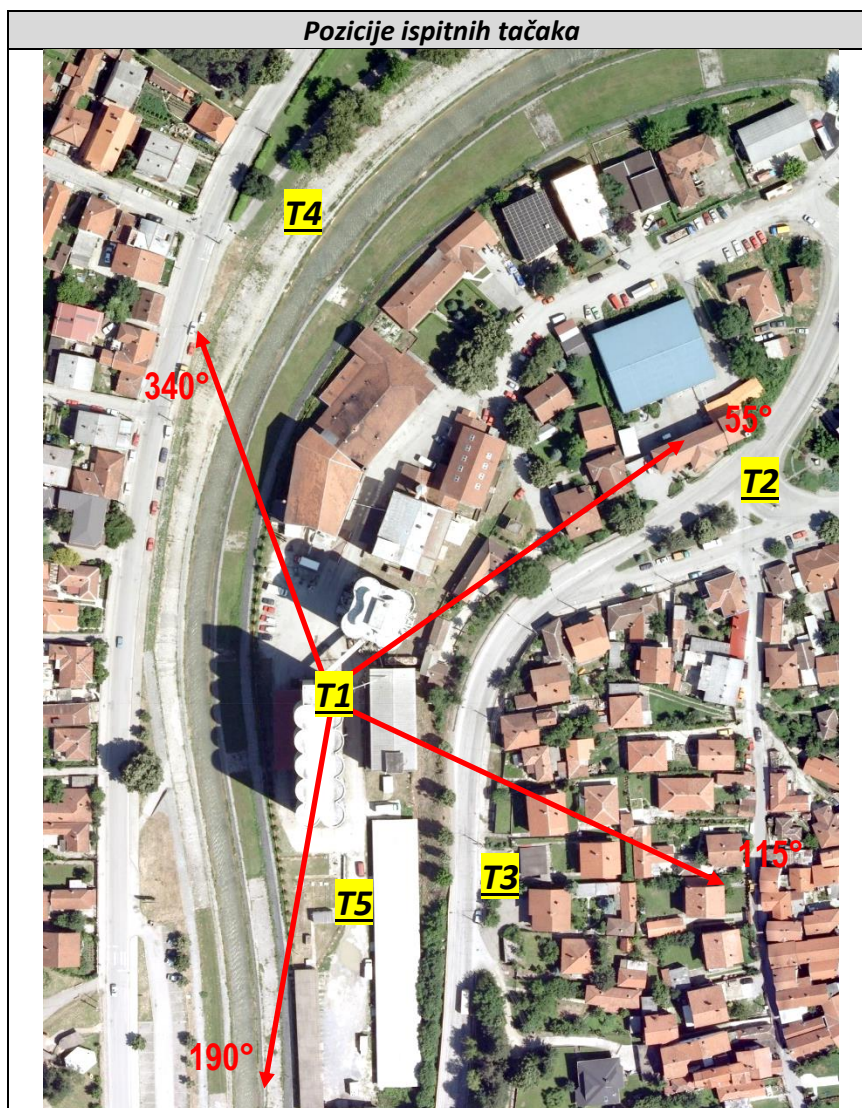
U relevantnim ispitnim tačkama se sprovodi detaljno šestominutno ispitivanje nivoa izloženosti celog tela.

S obzirom da ne postoje relevantne tačke za ispitivani izvor, procena izloženosti ljudi, nije izvršena.

¹⁶ Ekvivalentno uslovu da je faktor izloženosti veći od 5%

11. POSTOJEĆE OPTEREĆENJE ŽIVOTNE SREDINE

Položaj ispitnih tačaka je dat na slici. Procena postojećeg opterećenja elektromagnetnog zračenja je prikazana u tabeli po ispitnim tačkama u opsezima od interesa (UMTS2100, LTE1800, LTE800) i van njih. Ni u jednoj ispitnoj tački ne postoje relevantni izvori u opsegu 100kHz – 40GHz.¹⁷



Ispitna tačka	UMTS2100	LTE1800	LTE800	VAN OPS
	E _{max} (V/m)			
T1	0.14	0.10	0.19	0.30
T2	0.32	0.09	0.13	0.51
T3	0.19	0.04	0.17	0.55
T4	0.14	0.07	0.22	0.66
T5	0.04	0.05	0.07	0.34

¹⁷ Relevantni izvor je radio izvor u opsegu od 100kHz do 40GHz, koji je u trenutku ispitivanja imao faktor izloženosti veći od 0.05, tj. ukoliko ukupna jačina električnog polja na frekvencijskom opsegu izvora prevazilazi 22.3%.

12. MERNI NESIGURNOST

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

UKUPNA PROŠIRENA MERNI NESIGURNOST ZA 95% NIVO POVERENJA (%)								
Frekvencijski opseg (MHz):	27 - 85		85 - 900		900 - 1400		1400 - 1600	
Merenje na otvorenom prostoru	-41.8%	44.5%	-33.9%	33.4%	-32.4%	33.4%	-35.4%	34.9%
Kompleksno okruženje - merenje u tri tačke								
Ind/outdoor bez direktne optičke vidljivosti	-150.3%	128.8%	-133.6%	121.3%	-131.2%	121.3%	-136.3%	122.3%
Indoor sa direktnom optičkom vidljivosti	-109.4%	86.6%	-91.9%	78.44%	-89.2%	78.4%	-94.8%	79.5%
Outdoor sa direktnom optičkom vidljivosti	-94.3%	70.4%	-76.0%	61.6%	-73.2%	61.6%	-79.1%	62.7%
Kompleksno okruženje - merenje u šest tačaka								
Ind/outdoor bez direktne optičke vidljivosti	-111.1%	88.4%	-93.6%	80.3%	-91.0%	80.3%	-96.6%	81.3%
Indoor sa direktnom optičkom vidljivosti	-92.8%	68.7%	-74.4%	59.8%	-71.4%	59.8%	-77.4%	61.1%
Outdoor sa direktnom optičkom vidljivosti	-85.6%	60.7%	-66.7%	51.4%	-63.7%	51.4%	-69.8%	52.6%

UKUPNA PROŠIRENA MERNI NESIGURNOST ZA 95% NIVO POVERENJA (%)								
Frekvencijski opseg (MHz):	1600 - 1800		1800 - 2200		2200 - 2700		2700 - 3000	
Merenje na otvorenom prostoru	-29.2%	28.8%	-31.6%	31.8%	-35.4%	36.5%	-45.7%	46.2%
Kompleksno okruženje - merenje u tri tačke								
Ind/outdoor bez direktne optičke vidljivosti	-126.5%	118.8%	-129.9%	120.6%	-136.3%	123.4%	-161.2%	129.9%
Indoor sa direktnom optičkom vidljivosti	-84.1%	75.6%	-87.7%	77.4%	-94.8%	80.7%	-120.6%	87.7%
Outdoor sa direktnom optičkom vidljivosti	-67.7%	58.5%	-71.8%	60.5%	-79.1%	63.9%	-105.6%	71.8%
Kompleksno okruženje - merenje u šest tačaka								
Ind/outdoor bez direktne optičke vidljivosti	-85.8%	77.4%	-89.7%	79.3%	-96.6%	82.4%	-122.1%	89.7%
Indoor sa direktnom optičkom vidljivosti	-66.0%	56.7%	-70.0%	58.7%	-77.4%	62.2%	-104.2%	70.0%
Outdoor sa direktnom optičkom vidljivosti	-57.9%	47.9%	-62.2%	50.3%	-69.8%	54.0%	-97.2%	62.2%

PROŠIRENA NESIGURNOST PROSTORNOG USREDNJAVANJA UZ PRECIZNO ODREĐIVANJE TAČKE MAKSIMUMA		
Prostorno usrednjavanje u tri tačke	dB	%
Indoor/outdoor bez direktne optičke vidljivosti	5.70	92.83%
Indoor sa direktnom optičkom vidljivosti	3.19	44.46%
Outdoor sa direktnom optičkom vidljivosti	1.51	18.98%
Prostorno usrednjavanje u šest tačaka	dB	%
Indoor/outdoor bez direktne optičke vidljivosti	3.80	54.92%
Indoor sa direktnom optičkom vidljivosti	2.20	28.75%
Outdoor sa direktnom optičkom vidljivosti	1.10	13.47%

13. TUMAČENJE REZULTATA ISPITIVANJA

Kao referentni dokument za vrednovanje rezultata ispitivanja u Srbiji se koristi „Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućem zračenju“, Sl. glasnik br. 104/09 (u nastavku: Pravilnik). U skladu sa ovim pravilnikom, referentne granične vrednosti jačine električnog polja za izlaganje stanovništva zavise od frekvencije signala i za pojedine vrste signala iznose:

Opseg	Referentna vrednost jačine el. polja (V/m)
FM Radio	11.2
VHF TV DVB-T2	11.2
CDMA	11.3
UHF TV DVB-T2	11.9 – 15.5
LTE 800	15.5-15.8
GSM/UMTS 900	16.8 – 17.0
GSM/LTE 1800	23.3 – 23.8
UMTS/LTE 2100	24.4

Ispitivanje (nulto merenje) sprovedeno je isključivo za potrebe izrade Stručne ocene opterećenja životne sredine bazne stanice mobilne telefonije »VAU86/VAL86/VAO86 VA - Silos 2«, mobilnog operatera Telekom Srbija.

Zbirni uticaj svih prisutnih Izvora:

Rezultati ispitivanja pokazuju da ukupna maksimalna jačina električnog polja u opsegu GSM900 iznosi 0.25V/m, i u svim ispitnim tačkama je niža od referentne vrednosti za opseg GSM900 (16.8 V/m koje propisuje Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima).

Rezultati ispitivanja pokazuju da ukupna maksimalna jačina električnog polja u opsegu GSM1800 iznosi 0.00V/m, i u svim ispitnim tačkama je niža od referentne vrednosti za opseg GSM1800 (23.4 V/m koje propisuje Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima).

Rezultati ispitivanja pokazuju da ukupna maksimalna jačina električnog polja u opsegu UMTS2100 iznosi 0.32V/m, i u svim ispitnim tačkama je niža od referentne vrednosti za opseg UMTS2100 (24.4 V/m koje propisuje Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima).

Rezultati ispitivanja pokazuju da ukupna maksimalna jačina električnog polja u opsegu LTE1800 iznosi 0.10V/m, i u svim ispitnim tačkama je niža od referentne vrednosti za opseg LTE1800 (23.4 V/m koje propisuje Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima).

Rezultati ispitivanja pokazuju da ukupna maksimalna jačina električnog polja u opsegu UMTS900 iznosi 0.08V/m, i u svim ispitnim tačkama je niža od referentne vrednosti za opseg UMTS900 (16.97 V/m koje propisuje Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima).

Rezultati ispitivanja pokazuju da ukupna maksimalna jačina električnog polja u opsegu LTE800, iznosi 0.22V/m, i u svim ispitnim tačkama je niža od referentne vrednosti za opseg LTE800 (15.5 V/m koje propisuje Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima).

Rezultati ispitivanja pokazuju da ukupna maksimalna jačina električnog polja u opsegu LTE2100, iznosi 0.15V/m, i u svim ispitnim tačkama je niža od referentne vrednosti za opseg LTE2100 (24.4 V/m koje propisuje Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima).

Na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti da ukupno elektromagnetno polje u ispitanom opsegu 30MHz – 3GHz zadovoljava uslove Pravilnika u pogledu izlaganja stanovništva, u svim ispitnim tačkama.

	Ime i prezime	Funkcija	Potpis
Ispitivanje izvršili:	Bojana Simićević, dipl.inž.saob.	Laboratorijski inženjer	
	Sana Ivanović, dipl.inž.el.	Laboratorijski inženjer	
Izveštaj sastavila:	Bojana Simićević, dipl.inž.saob.	Laboratorijski inženjer	
Izveštaj odobrila:	Ana Spasojević, dipl.inž.saob.	Rukovodilac laboratorije	MP
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			