

Broj izveštaja:	EM-2014-282
Datum:	16.09.2014.

IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU ELEKTROMAGNETNOG ZRAČENJA

Radio predajnik:	Radio bazna stanica mobilne telefonije VIP Mobile „BA1214_01 VA_Lajkovac centar“						
Operater:	VIP Mobile						
Naručilac ispitivanja:	VIP Mobile, Omladinskih brigada br.21, Beograd						
Svrha ispitivanja:	Određivanje jačine elektromagnetnog polja u zonama povećane osetljivosti u okolini radio predajnika <table><tr><td>☒</td><td>nulto merenje</td></tr><tr><td>☐</td><td>prvo merenje</td></tr><tr><td>☐</td><td>periodično merenje</td></tr></table>	☒	nulto merenje	☐	prvo merenje	☐	periodično merenje
☒	nulto merenje						
☐	prvo merenje						
☐	periodično merenje						
Vrsta ispitivanja:	- Širokopojasno ispitivanje jačine električnog polja u opsegu 100kHz – 8GHz - Frekvencijski selektivno ispitivanje jačine električnog polja u opsegu 27MHz – 3GHz						
Datum merenja:	15.09.2014.						

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 Tabelom 2 u Pravilniku 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 i CDMA)). Prezentuje se prvenstveno za GSM, UMTS i CDMA izvore, čija jačina polja zavisi od trenutnog saobraćaja (broja korisnika).

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

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

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

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:

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

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 frekvencijskom 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 50400:2008
- SRPS EN 50400:2008/ AC:2012
- SRPS EN 50400:2008/ A1:2013
- SRPS EN 50492:2010
- SRPS EN 50413:2010
- SRPS EN 50383:2012
- SRPS EN 50383:2012/ AC:2013
- SRPS EN 50420:2008
- SRPS EN 61566:2009

3. MERNA OPREMA

U skladu sa zahtevom standarda SRPS EN 61566 t6.2.3 i SRPS EN 50492 t8.2 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 (27MHz – 3GHz) opreme za frekvencijski selektivno merenje omogućava merenje svih relevantnih visokofrekventnih signala i precizno utvrđivanje ukupne izloženosti:

Radio FM	TV VHF	CDMA	TV UHF	GSM 900	GSM 1800	UMTS
87 – 109	174 -222	421 – 470	470 – 862	935 - 960	1805 -1880	2110 -2170 MHz

Širokopojasno merenje (100kHz - 8GHz) se sprovodi korišćenjem sledeće merne opreme:

Tip uređaja:	Merni instrument	Merna sonda
Oznaka:	SMP	WPF8
Proizvođač:	WaveControl	WaveControl
Serijski broj:	11SM0117	12WP040171
Verzija softvera:	v.3.5.5.	/
Datum etaloniranja:	12.11.2013.	12.11.2013.



Širokopojasni instrument za merenje jačine el. polja

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:	H-0197	K-07825
Verzija softvera:	v.1.3.1.	/
Datum etaloniranja:	25.01.2013	25.01.2013



Analizator spektra

4. PODACI O ISPITNOJ LOKACIJI

Izvor podataka:

- Situacioni plan: „BA1214_01 VA_Lajkovac centar“, Roaming Networks, Beograd

4.1. Opšti podaci o lokaciji

Kod i naziv lokacije:	BA1214_01 VA_Lajkovac centar	GPS širina	44° 22' 05.3" N
Operator:	VIP Mobile	GPS dužina	20° 09' 48.2" E
Adresa:	ul. Vojvode Mišića, Lajkovac	Nadmorska visina:	125m

4.2. Opis lokacije

Buduća VIP Mobile radio-bazna stanica „BA1214_01 VA_Lajkovac centar“ planira se na ravnom krovu objekta u ulici Vojvode Mišića u Lajkovcu. Na nosačima za kabinete bazne stanice planira se montaža kabineta Alcatel MEDI (za sistem DCS1800) i NSN Flexi outdoor (za sistem UMTS). Inicijalna konfiguracija primopredajnika na lokaciji je 2+2+2 za oba sistema.

Antenski sistem je trosektorski sa azimutima 90°, 240° i 330°. Čine ga ukupno tri panel antene proizvođača *Kathrein*, u svakom sektoru po jedna tipa K742236 (predviđene za rad u opsezima od 1710 – 1880 MHz i 1920 – 2200 MHz).

mehanički tilt sve tri antene je 0°, a električni za sistem DCS1800 3°/3°/3°, a za sistem UMTS 5°/5°/5°, respektivno po sektorima. Planirano je

da se sve tri panel antene montiraju tako da im visine baza budu na visini 24.15m od tla.

Lokacija buduće bazne stanice



4.3. Podaci o opremi

DCS1800

Oznaka sektora		BA1214_6	BA1214_7	BA1214_8
Kabinet		Alcatel MEDI		
Konfiguracija nosilaca ¹		2	2	2
Izlazna snaga predajnika ² [W]		18.6	18.6	18.6
Serijski broj predajnika ³		/	/	/
Tip antene		K 742236	K 742236	K 742236
Visina antene [m]		24.15	24.15	24.15
Azimut (°)		90	240	330
Tilt	Električni tilt(°)	3	3	3
	Mehanički tilt(°)	0	0	0
Tip fidera		7/8"	7/8"	7/8"
Dužina fidera [m]		18	18	18

UMTS

Oznaka sektora		BA1214U1	BA1214U2	BA1214U3
Kabinet		NSN Flexi Outdoor		
Konfiguracija nosilaca ⁴		2	2	2
Izlazna snaga predajnika ⁵ [W]		26.9	26.9	26.9
Serijski broj predajnika ⁶		/	/	/
Tip antene		K 742236	K 742236	K 742236
Visina antene [m]		24.15	24.15	24.15
Azimut (°)		90	240	330
Tilt	Električni tilt(°)	5	5	5
	Mehanički tilt(°)	0	0	0
Tip fidera		½"	½"	½"
Dužina fidera [m]		3	3	3

¹Planirana konfiguracija.

²Izlazna snaga predajnika po nosiocu

³Podaci o serijskom broju radiopredajnika nisu dostupni.

⁴Planirana konfiguracija.

⁵Izlazna snaga predajnika po nosiocu

⁶Podaci 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	CDMA Telekom	CDMA Orion	TV UHF	GSM 900 Vip	GSM 900 Telekom
Frekventni opseg (MHz)	87.5 – 108	174 -230	421.875 – 424.375	425.625 – 428.125	470 – 862	935.1 – 939.3	939.5 – 949.1
Trace mode	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg
Resolution BW ⁷	300 kHz	300 kHz	300 kHz	300 kHz	5 MHz	200 kHz	200 kHz
Video BW	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto

Parametar	GSM 900 Telenor	GSM 1800 Telenor	GSM 1800 Telekom	GSM 1800 Vip	UMTS Telenor	UMTS Telekom	UMTS Vip
Frekventni opseg (MHz)	949.3 – 958.9	1805.1 – 1815.1	1825.1 – 1835.1	1835.1 – 1855.1	2110 – 2125	2125 – 2140	2140 – 2155
Trace mode	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg
Resolution BW ²	200 kHz	200 kHz	200 kHz	200 kHz	3 MHz	3 MHz	3 MHz
Video BW	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto

Ukupno trajanje preliminarnog skeniranja 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	CDMA Telekom	CDMA Orion	TV UHF	GSM 900 Vip	GSM 900 Telekom
Frekventni opseg (MHz)	87.5 – 108	174 -230	421.875 – 424.375	425.625 – 428.125	470 – 862	935.1 – 939.3	939.5 – 949.1
Trace mode	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	30 kHz	30 kHz
Video BW	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto

Parametar	GSM 900 Telenor	GSM 1800 Telenor	GSM 1800 Telekom	GSM 1800 Vip	UMTS Telenor	UMTS Telekom	UMTS Vip
Frekventni opseg (MHz)	949.3 – 958.9	1805.1 – 1815.1	1825.1 – 1835.1	1835.1 – 1855.1	2110 – 2125	2125 – 2140	2140 – 2155
Trace mode	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg
Resolution BW	30 kHz	30 kHz	30 kHz	30 kHz	500 kHz	500 kHz	500 kHz
Video BW	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto

Ukupno trajanje pri preglednom frekvencijski selektivnom merenju iznosi oko 6 min.

⁷Pri 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 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).

Podešavanja pri detaljnom frekvencijski selektivnom merenju:

Parametar	Radio FM	TV VHF	CDMA Telekom	CDMA Orion	TV UHF	GSM 900 Vip	GSM 900 Telekom
Frekventni opseg (MHz)	87.5 – 108	174 -230	421.875 – 424.375	425.625 – 428.125	470 – 862	935.1 – 939.3	939.5 – 949.1
Trace mode	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	30 kHz	30 kHz
Video BW	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto

Parametar	GSM 900 Telenor	GSM 1800 Telenor	GSM 1800 Telekom	GSM 1800 Vip	UMTS Telenor	UMTS Telekom	UMTS Vip
Frekventni opseg (MHz)	949.3 – 958.9	1805.1 – 1815.1	1825.1 – 1835.1	1835.1 – 1855.1	2110 – 2125	2125 – 2140	2140 – 2155
Trace mode	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg
Resolution BW	30 kHz	30 kHz	30 kHz	30 kHz	500 kHz	500 kHz	500 kHz
Video BW	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto

Trajanje detaljnog frekvencijski selektivnog merenja je 6 minuta po opsegu.

Parametri postprocesiranja:

	Radio FM	TV VHF	TV UHF	GSM 900	GSM 1800	UMTS	CDMA
Vrsta obrade izmerenih vrednosti	Direktno očitavanje maks. zabeležene vrednosti	Channel Power (Integracija po kanalu)		Direktno očitavanje maksimalne zabeležene vrednosti		Demodulacija PILOT kanala (CPICH)	Time Average + Channel Power (Integracija po kanalu)
Channel Power BW	-	7 MHz	8 MHz	-	-	3.84 MHz	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
Opis rezultata ekstrapolacije	-	-	-	Jačina električnog polja pri uslovima maksimalnog saobraćaja na ćeliji ⁸			

Podešavanja pri širokopojasnom merenju:

Parametar	SMP	Parametar	GPS
Frekventni opseg	100kHz - 8GHz	Tip	integrisan
Log interval	1s	Model	SiRF starIII GSC3
Average type	Arithmetic	Preciznost	1.5 m (CEP50) , 1.8 m (CEP95)

⁸Za CDMA se dobija precenjena vrednost, zavisno od opterećenja ćelije u toku merenja i dostupnosti podataka o emitovanoj snazi u toku merenja.

Average interval	30s	Geodetski sistem	WGS 84
------------------	-----	------------------	--------

Uslovi sredine:

Vreme ispitivanja	Temperatura (°C)	Vlažnost vazduha (%)	Vremenski uslovi
09:30 – 12:00	21	71.9	oblačno

Uticao 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 operator nije prisutan u blizini merne antene.

6. IDENTIFIKACIJA IZVORA ELEKTROMAGNETNOG ZRAČENJA

6.1. Pretraga podataka iz baze RATEL-a

Na osnovu podataka iz baze RATEL-a (Republička agencija za elektronske komunikacije), 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 usmereni radio linkovi.

6.2. Viuelni pregled

- Vizuelnim pregledom nisu uočeni 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

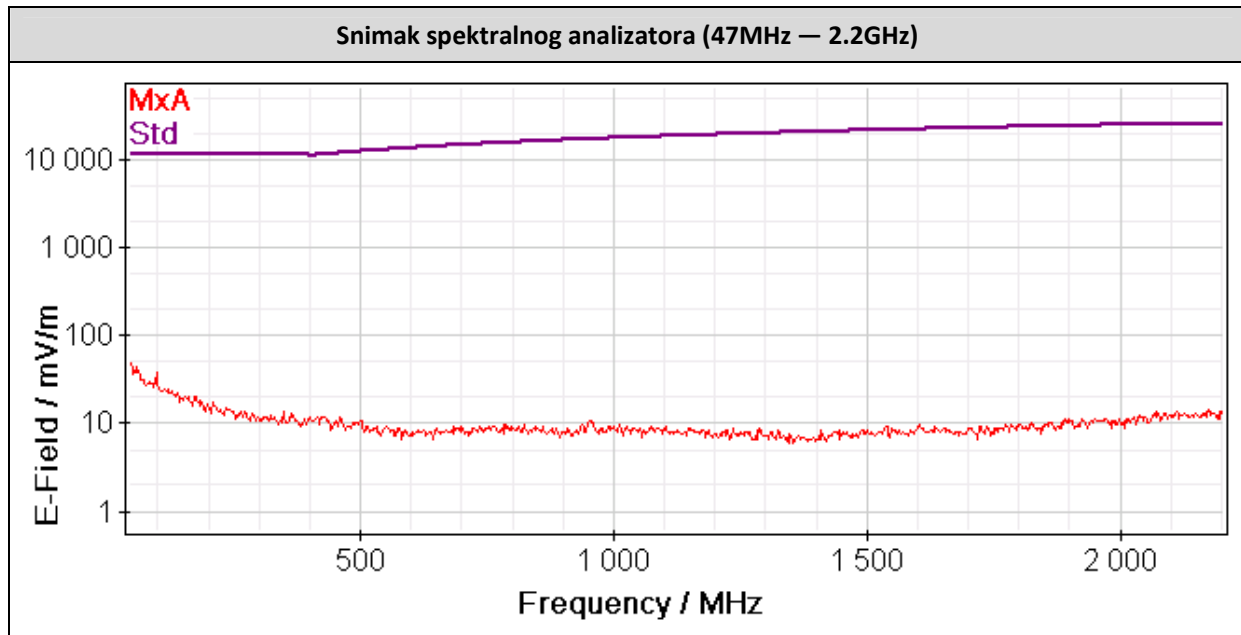
U ispitnim tačkama izvršeno je identifikovanje izvora zračenja pomoću analizatora spektra. Konačan spisak svih identifikovanih izvora dat je u tabeli. Na osnovu ulaznih podataka, „min hold“ snimaka i analizom spektra nije identifikovan nijedan izvor zračenja u opsegu od 30 MHz - 3GHz.

Kanal	Operater	Frekvencija (MHz)	nTRX; nCPICH
/	/	/	/

n_{TRX} - broj kanala (GSM)

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

Napomena: Vrednosti **n_{TRX}** i **n_{CPICH}** se dobijaju od operatera. Za sve izvore, za koje podatak za **n_{TRX}** i **n_{CPICH}** nije poznat, uzeta je vrednost 4 za GSM, kao uobičajena maksimalna vrednost, vrednost 10 za UMTS i vrednost 5 za CDMA.



7. PRELIMINARNO SKENIRANJE PROSTORA⁹

7.1. Određivanje domena ispitivanja

U relevantne domene ispitivanja spadaju zone povećane osetljivosti¹⁰ 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 objekat P13 (Vojvode Mišića), II sprat	/
D2	Okolina lokacije u nivou tla, u pravcu budućeg azimuta 90°	do 100m
D3	Okolina lokacije u nivou tla, u pravcu budućeg azimuta 330°	do 80m
D4	Okolina lokacije u nivou tla, u pravcu budućeg azimuta 240°	do 85m

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) ¹¹	E_max (V/m) ¹²
D1-1	Predmetni objekat P13 (Vojvode Mišića), II sprat, soba br.106	0.01	0.10
D1-2	Predmetni objekat P13 (Vojvode Mišića), II sprat, soba br.105	0.08	0.27
D1-3	Predmetni objekat P13 (Vojvode Mišića), II sprat, hodnik	0.05	0.23

⁹Svi rezultati preliminarnog skeniranja predstavljaju trenutne izmerene vrednosti polja i odnose se isključivo na period u kome je merenje izvršeno.

¹⁰ U skladu sa definicijom iz „Pravilnika o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima“ Sl. glasnik RS 104/09

¹¹ Srednja izmerena jačina el. polja na opsegu 100kHz – 8GHz

¹² Maksimalna izmerena jačina el. polja na opsegu 100kHz – 8GHz

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 100kHz do 8GHz). Rezultati preliminarnog širokopojasnog ispitivanja na otvorenom prostoru je prikazano je na sledećoj slici.



8. REZULTATI ISPITIVANJA U TAČKAMA MAKSIMALNOG POLJA

U tačkama maksimalnog polja vrši se detaljno frekventijski selektivno merenje.

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 frekventijskom 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 se prikazuju **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) se prikazuje 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 i CDMA sisteme maksimalna vrednost polja se proračunava:

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

gde je N parametar izvora.

U trećoj tabeli se vrši procena **maksimalnih vrednosti polja po opsezima identifikovanih izvora**.

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.

Na osnovu ulaznih podataka, „min hold“ snimaka i analizom spektra nije identifikovan nijedan izvor zračenja u opsegu od 30 MHz - 3GHz, stoga tabelaran prikaz po kanalima i opsezima identifikovanih izvora nije dat. U okviru rezultata prikazane su preliminarne izmerene vrednosti po opsezima.

ISPITNA TAČKA T1									
Vreme početka merenja:		09:51		GPS Lat:		/		GPS Lon:	/
Pozicija ispitne tačke:		Predmetni objekat P13 (Vojvode Mišića), II sprat, soba br.105							
Udaljenost od reflektujućih objekata					Lokalni uslovi okruženja				
Zid	Plafon	Metal. ograda	Vozila	Ostalo	Lišće	Vlažno tlo	Ljudi	Ostalo	
1m	1.2m	-	-	-	ne	ne	ne	-	
Prisutni lokalni izvori elektromagnetnog polja:				Fluo sijalice	WiFi	B. telefon	Mikrotal.	TV/komp.	
Postoji?				ne	ne	ne	ne	da	
Aktivan u toku merenja?				ne	ne	ne	ne	ne	
									
Širokopojasno merenje 100kHz – 8GHz (V/m):					Najizloženija visina (m)		Esr (V/m)		
					1.5		0.08		

ISPITNA TAČKA T1 – PRELIMINARNE IZMERENE VREDNOSTI PO OPSEZIMA					
Opseg	f1 (MHz)	f2 (MHz)	E (V/m)	Eref (V/m)	%
FM-Radio	87.5	108	0.05	11.20	0.4
TV-VHF-III	174	230	0.05	11.20	0.4
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	470	862	0.07	11.92	0.6
GSM-900-Vip	935.1	939.3	0.01	16.82	0.1
GSM-900-Telekom	939.5	949.1	0.01	16.86	0.1
GSM-900-Telenor	949.3	958.9	0.01	16.95	0.1
GSM-1800-Telenor	1805.1	1815.1	0.01	23.37	0.0
GSM-1800-Telekom	1825.1	1835.1	0.01	23.50	0.0
GSM-1800-Vip	1835.1	1855.1	0.02	23.56	0.1
UMTS-Telenor	2155	2170	0.02	24.40	0.1
UMTS-Telekom	2125	2140	0.02	24.40	0.1
UMTS-Vip	2140	2155	0.02	24.40	0.1

ISPITNA TAČKA T2											
Vreme početka merenja:		10:56		GPS Lat:		44°22'05.5" N		GPS Lon:		20°9'49.7" E	
Pozicija ispitne tačke:		Trotoar pored objekta P17, u pravcu budućeg prvog sektora									
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 100kHz – 8GHz (V/m):					Najizloženija visina (m)		Esr (V/m)				
					1.5		0.09				

ISPITNA TAČKA T2 – PRELIMINARNE IZMERENE VREDNOSTI PO OPSEZIMA					
Opseg	f1 (MHz)	f2 (MHz)	E (V/m)	Eref (V/m)	%
FM-Radio	87.5	108	0.07	11.20	0.6
TV-VHF-III	174	230	0.05	11.20	0.4
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	470	862	0.07	11.92	0.6
GSM-900-Vip	935.1	939.3	0.01	16.82	0.1
GSM-900-Telekom	939.5	949.1	0.01	16.86	0.1
GSM-900-Telenor	949.3	958.9	0.01	16.95	0.1
GSM-1800-Telenor	1805.1	1815.1	0.01	23.37	0.0
GSM-1800-Telekom	1825.1	1835.1	0.01	23.50	0.0
GSM-1800-Vip	1835.1	1855.1	0.02	23.56	0.1
UMTS-Telenor	2155	2170	0.02	24.40	0.1
UMTS-Telekom	2125	2140	0.02	24.40	0.1
UMTS-Vip	2140	2155	0.02	24.40	0.1

ISPITNA TAČKA T3												
Vreme početka merenja:			11:24		GPS Lat:		44°22'06.6" N		GPS Lon:		20°9'46.7" E	
Pozicija ispitne tačke:			Dvorište stambenog objekta S21, u pravcu budućeg trećeg sektora									
Udaljenost od reflektujućih objekata					Lokalni uslovi okruženja							
Zid	Plafon	Metal. ograda	Vozila	Ostalo	Lišće	Vlažno tlo	Ljudi	Ostalo				
5m	-	-	9m	-	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 100kHz – 8GHz (V/m):					Najizloženija visina (m)		Esr (V/m)					
					1.5		0.11					

ISPITNA TAČKA T3 – PRELIMINARNE IZMERENE VREDNOSTI PO OPSEZIMA					
Opseg	f1 (MHz)	f2 (MHz)	E (V/m)	Eref (V/m)	%
FM-Radio	87.5	108	0.05	11.20	0.4
TV-VHF-III	174	230	0.05	11.20	0.4
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	470	862	0.07	11.92	0.6
GSM-900-Vip	935.1	939.3	0.01	16.82	0.1
GSM-900-Telekom	939.5	949.1	0.02	16.86	0.1
GSM-900-Telenor	949.3	958.9	0.04	16.95	0.2
GSM-1800-Telenor	1805.1	1815.1	0.01	23.37	0.0
GSM-1800-Telekom	1825.1	1835.1	0.02	23.50	0.1
GSM-1800-Vip	1835.1	1855.1	0.02	23.56	0.1
UMTS-Telenor	2155	2170	0.05	24.40	0.2
UMTS-Telekom	2125	2140	0.03	24.40	0.1
UMTS-Vip	2140	2155	0.02	24.40	0.1

ISPITNA TAČKA T4											
Vreme početka merenja:		11:47		GPS Lat:		44°22'04.8" N		GPS Lon:		20°9'45.9" E	
Pozicija ispitne tačke:			Zelena površina ispod objekta S05, u pravcu budućeg drugog sektora								
Udaljenost od reflektujućih objekata					Lokalni uslovi okruženja						
Zid	Plafon	Metal. ograda	Vozila	Ostalo	Lišće	Vlažno tlo	Ljudi	Ostalo			
6m	-	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 100kHz – 8GHz (V/m):					Najizloženija visina (m)		Esr (V/m)				
					1.7		0.13				

ISPITNA TAČKA T4 – PRELIMINARNE IZMERENE VREDNOSTI PO OPSEZIMA					
Opseg	f1 (MHz)	f2 (MHz)	E (V/m)	Eref (V/m)	%
FM-Radio	87.5	108	0.05	11.20	0.4
TV-VHF-III	174	230	0.05	11.20	0.4
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	470	862	0.07	11.92	0.6
GSM-900-Vip	935.1	939.3	0.01	16.82	0.1
GSM-900-Telekom	939.5	949.1	0.01	16.86	0.1
GSM-900-Telenor	949.3	958.9	0.01	16.95	0.1
GSM-1800-Telenor	1805.1	1815.1	0.01	23.37	0.0
GSM-1800-Telekom	1825.1	1835.1	0.01	23.50	0.0
GSM-1800-Vip	1835.1	1855.1	0.02	23.56	0.1
UMTS-Telenor	2155	2170	0.02	24.40	0.1
UMTS-Telekom	2125	2140	0.02	24.40	0.1
UMTS-Vip	2140	2155	0.02	24.40	0.1

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 na lokaciji ne postoji relevantan izvor.

10. DETALJNO ISPITIVANJE NIVOIA IZLOŽENOSTI LJUDI U RELEVANTNIM TAČKAMA

10.1. Određivanje relevantnih ispitnih tačaka

U skladu sa standardom SRPS EN 50400, 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%¹³.

Na osnovu prethodnih razmatranja, zaključujemo da ispitivani izvor (planirana mobilna stanica VIP Mobile) 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 u skladu sa standardom SRPS EN 50400, nije izvršena.

¹³ Ekvivalentno uslovu da je faktor izloženosti veći od 5%

11. POSTOJEĆE OPTEREĆENJE ŽIVOTNE SREDINE

Položaj ispitnih tačaka je dat na slici. Na lokaciji nije identifikovan nijedan izvor zračenja u opsegu od 27MHz - 3GHz. Ni u jednoj ispitnoj tački ne postoje relevantni izvori u opsegu 100kHz – 40GHz.¹⁴ Postojeće opterećenje elektromagnetne emisije u opsezima DCS1800 i UMTS2100 iznose 0V/m. Postojeće opterećenje elektromagnetne emisije van opsega DCS1800 i UMTS2100 takođe iznosi 0V/m.



¹⁴ 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	11.2
CDMA	11.3
UHF TV	11.9 – 16.1
GSM 900	16.8 – 17.0
DCS 1800	23.3 – 23.8
UMTS (3G)	24.4

Ispitivanje (nulto merenje) sprovedeno je isključivo za potrebe izrade Stručne ocene opterećenja životne sredine bazne stanice mobilne telefonije „BA1214 01 VA Lajkovac centar“, mobilnog operatera VIP Mobile.

Zbirni uticaj svih prisutnih Izvora:

Rezultati ispitivanja pokazuju da je ukupna maksimalna jačina električnog polja u opsegu GSM900 iznosi 0.00 V/m, i u svim ispitnim tačkama niža od referentne vrednosti za opseg GSM900 (16.8 V/m koje propisuje Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima).

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

Rezultati ispitivanja pokazuju da je ukupna maksimalna jačina električnog polja u opsegu UMTS iznosi 0.00 V/m, i u svim ispitnim tačkama niža od referentne vrednosti za opseg UMTS (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
Izveštaj sastavila:	Jelena Drobnjaković dipl.inž.saob.	Laboratorijski inženjer	
Izveštaj odobrila:	Mirjana Marčeta, dipl.inž.el.	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			