



Univerzitet u Novom Sadu
Prirodno-matematički fakultet
Departman za fiziku
Katedra za nuklearnu fiziku
Laboratorija za ispitivanje radioaktivnosti
uzoraka i doze jonizujućeg
i nejonizujućeg zračenja
21000 Novi Sad, Trg D.Obradovića 4
TEL:021 455 318, FAX:021 459 367
Žiro račun: 840-1711666-19

FINALNI IZVEŠTAJ

SISTEMATSKOG ISPITIVANJA
NIVOVA NEJONIZUJUĆIH ZRAČENJA
U ŽIVOTNOJ SREDINI
U VISOKOFREKVENTNOM PODRUČJU
U AP VOJVODINI U 2013. GODINI

Prof. dr Ištvan Bikit
(tehnički rukovodilac laboratorije)

dr Dušan Mrđa
(dozimetrista)

mr Sofija Forkapić
(rukovodilac za kvalitet)

(M.P.)

Mile Ugarčina
(dozimetrista)

Nebojša Krstić dipl.inž.el.
(dozimetrista)

Broj izveštaja: **403/13**
Datum izveštaja: **30. decembar 2013.**

Sadržaj

Lista akronima.....	3
1. Uvod.....	4
2. Opšti podci	5
2.1. Podaci o privrednom društvu, preduzeću ili drugom pravnom licu	5
2.2. Podaci o akreditaciji	5
2.3. Podaci o ovlašćenju	5
2.4. Podaci o odgovornom licu	5
2.5. Podaci o odgovornom licu za sistematsko merenje	5
2.6. Podaci o ugovoru za sistematsko ispitivanje.....	5
3. Opšti podaci o licima	6
4. Korišćeni pravilnici, standardi, metode i procedure merenja.....	7
4.1. Pravilnici i standardi.....	7
4.2. Procedura merenja.....	7
4.3. Ekstrapolacija - Procena maksimalne jačine el. polja.....	8
4.4. Faktor izlaganja.....	8
5. Korišćeni merni instrumenti.....	9
5.1. Širokopojasni merni instrument.....	9
5.1.1. Instrument setup.....	9
5.2. Uskopojasni merni instrument.....	9
5.2.1. Instrument setup.....	9
5.3. Portabilna meteorološka stanica.....	9
6. Osnovni podaci o mernim lokalitetima.....	9
6.1. Merni lokaliteti.....	10
6.2. Raspored mernih lokaliteta na karti.....	10
7. Statistička analiza rezultata.....	11
7.1. Širokopojasno merenje po mernim lokalitetima.....	12
7.1.1. Grafički prikaz širokopojasno merenje po mernim lokalitetima-indoor.....	12
7.1.2. Grafički prikaz širokopojasno merenje po mernim lokalitetima-outdoor.....	12
8.1. Detaljno merenje/spektralna analiza - izmerene/ekstrapolirane vrednosti preko 10% referentnih graničnih nivoa.....	13
8.1.1. Grafički prikaz izmerenih (E _i) vrednosti preko 10% referentnih graničnih nivoa	14
8.1.2. Grafički prikaz ekstrapoliranih (E _{traffic max}) vrednosti preko 10% referentnih graničnih nivoa.....	14
9.1. Faktor izlaganja po mernim lokalitetima.....	15
9.1.1. Grafički prikaz faktora izlaganja po mernim lokalitetima.....	15
10. Finalna analiza rezultata merenja.....	16
10.1. Širokopojasno merenje indor/outdoor E _i (24 - 3000MHz).....	16
10.2. Detaljno merenje/spektralna analiza - izmerene vrednosti (E _i).....	16
10.3. Detaljno merenje/spektralna analiza- ekstrapolirane vrednosti (E _{traffic max}).....	16
10.4. Faktor izlaganja (ER - TER).....	16
11. Zaključak.....	17

Prilozi

POJEDINAČNI IZVEŠTAJI O SISTEMATSKOG ISPITIVANJA NIVOA NEJONIZUJUĆIH ZRAČENJA U ŽIVOTNOJ SREDINI U VISOKOFREKVENTNOM PODRUČJU U AP VOJVODINI U 2013. GODINI

- L1 - ZR - ul. Mostarska BB - JP Radio Zrenjanin
- L2 - ZR - ul. Vojvode Petra Bojovića br.1g - VIP Mobile
- L3 - NS - ul. dr.Ketrin Mekfeil br.45 - TV Most
- L4 - NS - bul. Jovana Dučića br.1 - Orion Telekom
- L5 - SU - Trg Svetog proroka Ilije - VIP Mobile
- L6 - SU - Trg cara Jovana Nenada br.15 - Više korisnika
- L7 - SO - ul. Prvomajski bulevar br.19a - RTV Spektar
- L8 - SO - ul. Apatinski put br.90 - MTS, Telekom Srbija
- L9 - VS - ul. Palih Boraca br.11a - MTS, Telekom Srbija
- L10 - BČ - ul. Proleterska br.39 - Telenor
- L11 - KI - ul. Đure Jakića br.110-116 - VIP Mobile
- L12 - KI - ul. Generala Drapšina br.22 - Više izvora
- L13 - VŠ - ul. Školska br.8 - TELENOR
- L14 - VŠ - ul. Selenaki put br.14 - TV Lav
- L15 - PA - ul. Masarikova br.2 - RTV Pančevo i RTV Vojvodina
- L16 - PA - BA1044_01 PA_Pančevo 3 - VIP Mobiel
- L17 - SM - bul. Kostantina Velikog - MTS, Telekom Srbija
- L18 - SM - Industrijska bb - NS-AS

- Rešenje Ministarstva životne sredine i prostornog planiranja
- Sertifikat o akreditaciji
- Obim akreditacije
- Sertifikat o etaloniranju mernog instrumenta

Lista akronima

3GPP	3rd Generation Partnership Project
AM	Amplitude Modulation
ARFCN	Absolute Radio-Frequency Channel Numbe
ARPANSA	Australian Radiation Protection and Nuclear Safety
AVG	AVeraGe - oznaka za usrednjavanje E_i u toku vremena od 6 min.
BCCH	Broadcast Control CHannel
CDMA	Code Division Multiple Access
CHGRO	CHenal GRoup
CS	SubCarriers
DC HSDPA	Dual Carrier (Cell) HSDPA
DCS	Digital Cellular Servic
DL	DownLink - predajna frekvencija Bazne Stanice
E	East
EDGE	Enhanced Data Rates for GSM Evolution
E_i	Izmerena efektivna jačina električnog polja (RMS)
ER	Exposure Ratio - faktor izloženosti (≤ 1)
E_{ref}	Referentna granična vrednost (Sl. glasnik RS 104/09)
ERP	Effective Radiated Power
$E_{traffic\ max}$	Ekstrapolirana – procenjena maksimalna jačina električnog polja
EUT	Equipment Under Test - Predmetni izvor merenja
Extr.Fact.	Extrapolation Factor - broj kanala (GSM) odnosno koeficijent snage (CDMA, UMTS)
FDD	Frequency Division Duplexing
FDMA	Frequency Division Multiple Access
FM	Frequency Modulation
GPRS	General Packet Radio System
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile Communication
HSDPA	High Speed Downlink Packet Access
HSPA	High-Speed Packet Access
HSPA+	Evolved High-Speed Packet Access
HSUPA	High Speed Uplink Packet Access
LTE	Long Term Evolution
MAX	MAXimum
MC HSDPA	Multi Carrier (Cell) HSDPA
MIMO	Multiple Input Multiple Output
MP	Measurement Place
N	North
OFDM	Orthogonal Frequency Division Multiplexing
PAMR	Public Access Mobile Radio
P-CPICH	Primary Common Pilot Channel
PRIM	PRIMary (anchore) DC HSDPA carrier
PSCH	Primary Synchronisation CHannel
RBS	Radio Base Station
RF	Radio Frequency
RMS	Root Mean Square
RS	Relevant Source - relevantni izvor u frekventnom opsegu od 100kHz do 40GHz koji je u trenutku merenja $ER \geq 0.05$ ili 22% od E_{ref} odnosno 10% (Sl. glasnik RS 104/09)
RS(lte)	Reference Signal
S	South
SEC	SECOndary (supplementary) DC HSDPA carrier
SRM	Selective Radio Meter
SSCH	Secondary Synchronisation CHannel
TCH	Traffic CHannel
TDD	Time Division Duplexing
TDMA	Time Division Multiple Access
TER	Total Exposure Ratio - $TER = ER_{EUT} + ER_{RS}$
TRX	Transceivers
TV	Television
UL	UpLink - predajna frekvencija Mobilne Stanice
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System
URFCN	UTRA Absolute Radio Frequency Channel Number
UTRA	UMTS Terrestrial Radio Access
W	West
WCDMA	Wideband Code Division Multiple Access
WGS84	World Geodetic System 1984

1. Uvod

Bazne stanice, kao i drugi radio i TV predajnici, smatraju se izvorima nejonizujuće radijacije. Grupi nejonizujućih zračenja pripadaju još i vidljiva svetlost, ultraljubičasta i infracrvena svetlost, mikrotalasna, električna i magnetna polja.

Dosadašnja saznanja o biološkim efektima povremenog i dugotrajnog izlaganja radiofrekventnom zračenju, električnim i magnetnim poljima nižeg intenziteta, kakva se obično sreću u životnoj sredini su još uvek nedovoljna za konačno zaključivanje.

U stanovima elektromagnetno polje je rezultatno polje od unutrašnjih i spoljašnjih izvora, a građevinski materijali i konstrukcije su uglavnom transparentni za elektromagnetno polje. Ipak, neophodno je istaći da elementi građevinskih objekata (zidovi, tavanice, krovovi itd.) u velikoj meri slabe elektromagnetni talas koji se prostire kroz njih. Kao tipične jačine električnog polja u stanovima, nastale zbog rada kućnih električnih aparata, navode se one od 1 do 15 V/m.

Glavni izvori radiofrekventnog zračenja kojima je izloženo stanovništvo u prirodi su predajne antene FM radio, TV stanica i baznih stanica za telekomunikaciju. Elektromagnetna emisija CDMA, GSM, DCS i UMTS, a uskoro i LTE baznih stanica po svojoj prirodi je slična elektromagnetnoj emisiji TV i FM predajnika. Treba istaći da snage TV i FM radio mogu biti i do 1000 puta jače od predajnika u CDMA, GSM, DCS, UMTS i LTE sistemu. Uređaji manje snage, kakvi su mobilni komunikacioni sistemi na taksi, sanitetskim, policijskim i drugim vozilima, bežični telefoni i voki-toki uređaji uglavnom generišu lokalizovana polja u neposrednoj blizini antene, čiji intenzitet opada sa kvadratom rastojanja.

Osnovni vid dejstva radiofrekventnog zračenja je zagrevajući efekat, ali se navode i određeni netermički efekti. Toplota koju proizvodi polje disipira se termoregulacionim mehanizmom, kao vrstom odbrane organizama od pregrevanja.

CDMA sistemi u Srbiji funkcionišu na frekvencijama od oko 400MHz, GSM sistemi funkcionišu na frekvencijama od oko 900 MHz, DCS(GSM) oko 1800 MHz, UMTS na oko 2100MHz, LTE sistemu još nije dodeljen frekventni opseg, FM radio na oko 100MHz, TV 1.opseg oko 50MHz, 3. opseg oko 200MHz i 4./5. opseg od 470 MHz do 870MHz.

Povećana koncentracija elektromagnetne energije u ovom opsegu na ljudima izaziva efekte koji se grubo mogu klasifikovati u dve osnovne kategorije:

- toplotni efekti
- stimulativni efekti

Toplotni efekat se ogleda u promeni temperature dela tela izloženog povećanoj koncentraciji elektromagnetne emisije. Ovaj efekat je izraženiji u onim delovima tela u kojima postoji manja gustina krvnih sudova.

Stimulativni efekat se ogleda u pojavi nadražaja nervnih i mišićnih ćelija, što u izvesnim situacijama može izazvati veću razdražljivost i umor, naročito pri dugoj ekspoziciji velike koncentracije elektromagnetne energije.

Intenzitet navedenih efekata raste sa povećanjem jačine polja elektromagnetne energije. Sa povećanjem rastojanja od izvora zračenja, uticaj elektromagnetne emisije na ljudski organizam se smanjuje. Uticaj elektromagnetnih talasa na ljudski organizam je direktno srazmeran dužini ekspozicije.

3. Opšti podaci o licima

2.1. Podaci o privrednom društvu, preduzeću ili drugom pravnom licu

Naziv	Prirodno-Matematički fakultet
Adresa	Trg Dositeja Obradovića br.3
Grad	Novi Sad
Rešenje APR	II Fi 3700/02 (Trgovinski sud, Novi Sad)
Šifra delatnosti	80321
PIB	101635863
Matični broj	08104620
Telefon	+381214852800
Fax	+38121459367
E-mail	bikit@df.uns.ac.rs

2.2. Podaci o akreditaciji

Broj rešenja	01-167
Izdato	30.12.2010.
Važi do	29.12.2014.

2.3. Podaci o ovlašćenju

Broj rešenja	Rešenje Ministarstva Životne sredine i prostornog planiranja za vršenje poslova sistematskog ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja u životnoj sredini broj: 532-04-00082/2010-04
izdato	11.03.2010.
Važi do	...
Broj rešenja	Rešenje Ministarstva Životne sredine i prostornog planiranja za vršenje poslova ispitivanja nivoa zračenja nejonizujućih zračenja od posebnog interesa u životnoj sredini broj: 532-04-00083/2010-04
izdato	17.03.2010.
Važi do	...

2.4. Podaci o odgovornom licu

Ime i prezime	Prof. dr Neda Mimica-Dukić
Zvanje	Redovni profesor
Funkcija	Dekan
Telefon	+381214852700
E-mail	neda.mimica-dukic@dh.uns.ac.rs

2.5. Podaci o odgovornom licu za sistematsko merenje

Ime i prezime	dr Dušan Mrđa
Zvanje	vanredni profesor
Funkcija	nastavnik
Telefon	+38121459368
E-mail	mrdjad@df.uns.ac.rs

2.6. Podaci o ugovoru za sistematsko ispitivanje

Broj ugovora	0601-854/12 od 04.12.2013; 130-404-180/2013-02 od 04.12.2013. SISTEMATSKO ISPITIVANJE NIVOVA NEJONIZUJUĆIH ZRAČENJA U ŽIVOTNOJ SREDINI U VISOKOFREKVENTNOM PODRUČJU U AP VOJVODINI U 2013. GODINI
Vrednost	291.745,45 din (sa PDV-om)

	Zvanje	Stručna sprema	Radno mesto	Radno iskustvo	Radno iskustvo na poslovima mernja
Prof.dr Ištvan Bikit	redovni profesor	A	Nastavnik – profesor nuklearne fizike, tehnički rukovodilac laboratorije	40	40
dr Dušan Mrđa	vanredni profesor	A	Dozimetrista, nastavnik	13	13
mr Sofija Forkapić	stručni saradnik	A	Rukovodilac za kvalitet, nastavnik	13	13
Mile Ugarčina	tehnički saradnik	C	Dozimetrista	6	6
Nebojša Krstić	stručni saradnik	A	Dozimetrista	3	3

	Stručna sprema	Ukupno
A	visoka	4
B	viša	-
C	srednja	1

4. Korišćeni pravilnici, standardi, metode i procedura merenja

1.1.

Pravilnici i standard

- Sl. glasnik RS 36/09** Zakon o zaštiti od nejonizujućih zračenja
- Sl. glasnik RS 104/09** Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućem zračenju
- EN 50413:2010** Osnovni standard za procedure merenja i izračunavanja izlaganja ljudi električnim, magnetskim i elektromagnetskim poljima (0 Hz – 300 GHz)
- SRPS EN 50400:2008** Osnovni standardi za pokazivanje usaglašenosti stacionarne opreme za radio-prenos (od 110 MHz do 40 GHz) predviđene za upotrebu u bežičnim telekomunikacionim mrežama sa osnovnim ograničenjima ili referentnim nivoima koji se odnose na opštu izloženost radiofrekvencijskim elektromagnetskim poljima kada se stavi u upotrebu
- EN 50492:2010** Osnovni standard za merenje jačine elektromagnetnog polja koja se odnose na izlaganje ljudi u blizini baznih stanica
- SRPS EN 50383:2008** Osnovni standard za izračunavanje i merenje jačine elektromagnetskog polja i SAR-a u odnosu na izlaganje ljudi elektromagnetskom polju u radio-stanicama i fiksnim priključnim stanicama za bežične telekomunikacione sisteme (od 110 MHz do 40 GHz)
- CEI IEC 61566:2009** Merenje izloženosti radio-frekventnim elektromagnetnim poljima – frekventni opseg 100 kHz-1 GHz

1.2.

Procedura merenja

Merenje emisije nejonizujućeg zračenja na datoj lokaciji je sprovedeno prema važećim standardnim metodama merenja u zonama povećane osetljivosti. Prilikom ispitivanja merene su vrednosti intenziteta električnog polja na otvorenom/zatvorenom prostoru u okolini antenskog sistema instaliranog na lokaciji. U skladu sa metodologijom navedenom u pomenutim standardima, merenje jačine električnog polja, na svakoj mernoj poziciji, sprovedeno je u četiri faze na datoj lokaciji (u mernim tačkama maksimalnog zračenja u blizini lokacije): inicijalna procena mernih pozicija, preliminarna merenja, širokopoljasna merenja/merenja po servisima - Utvrđivanje relevantnih izvora i uskopojasna merenja - spektralna analiza.

- Inicijalna procena mernih pozicija**
EN 50492 - 6.2, 6.3, 7
EN 50413 - 5.1, 5.2.1-5
SRPS EN 50400 - 6.3
- Pre samog merenja tj. izlaska na lokaciju u laboratorijskim uslovima, a na osnovu tehničkih podataka, dispozicije radio bazne stanice i njenih pratećih elemenata, tehničkih crteža, direktnim opažanjem EUT-a, ako je to moguće i sl. radi se inicijalna procena mogućih mernih pozicija. Ova gruba procena služi za determinaciju zone u kojoj je nivo EM polja najveći i u kojoj će se dalje utvrđivati tačna Merna Pozicija.
- Preliminarna merenja**
EN 50413, 5.2.6.1-3, C1
EN 50492 - C.2
SRPS EN 50400 - 5.2.1, 6.3.
- Na osnovu inicijalne procene mogućih mernih pozicija pristupa se unapred projektovanoj zoni date lokacije u kojoj je emisija EM polja najveća. Širokopoljnim mernim instrumentom sa izotropnom sondom/antenom na visini od 1.5m sa uključenom opcijom MAX HOLD, lagano se skenira cela gore navedena zona radi utvrđivanja tačke, a kasnije i Merna Pozicija u kojoj je nivo EM polja najveći. Zbog velikog broja ulaznih podataka u okviru preliminarnih merenja ovaj deo neće biti prikazan u izveštaju.
- Širokopoljasna merenja /merenje po servisima**
- Utvrđivanje RS/RSEUT
SRPS EN 50400 - 6
EN 50492 - 6.3.2., D.4
- Kada se preliminarnim merenjem utvrdi tačka tj. Merna Pozicija u kojoj je nivo EM polja najveći pristupa se širokopoljnom merenju/merenje po servisima pomoću širokopoljnosnog mernog instrumenta/spektralnog analizatora sa izotropnom sondom/antenom. Sonda/antena se postavlja na 1.5m od nivoa tla. Operator odstupa od iste minimum 1.5m i prema unapred definisanim setovanjem instrumenta počinje se sa merenjem. Dobijeni rezultat u svakoj Mernoj Poziciji se analizira na licu mesta radi utvrđivanja relevantnih izvora (RS). Ako su izmerene vrednosti veće od faktora izloženosti (ER) 0.05 tj. 22% odnosno 10% prema Sl. glasnik RS 104/09 od granične vrednosti smatra se da na Mernoj Poziciji postoje relevantni izvori (RS). Predmetni izvor merenja (EUT) se smatra relevantnim izvorom (RS_{EUT}) u svim Mernim Pozicijama nezavisno od dobijenih rezultata gore navedenih merenja i biće uvek detaljno meren.
- Detaljna merenja RS/RSEUT**
- spektralna analiza
SRPS EN 50400, 6, 6.1
SRPS EN 50400, 8
EN 50492 - 6.3.3, 9, 10, D, E, F, H
- Kada se preliminarnim merenjem utvrdi tačka tj. Merna Pozicija u kojoj je nivo EM polja najveći i širokopoljnim merenjem/merenjem po servisima utvrdi prisustvo relevantnih izvora pristupa se uskopojasnom merenju (spektralna analiza) pomoću uskopojasnog mernog instrumenta i izotropne sonde/antene. Sonda/antena se postavlja na 1.5m od nivoa tla/zemlje ako postoji optička vidljivost sa EM izvorom u suprotnom merenja se vrše u 3 visine sonde/antene 1.1m, 1.5m i 1.7m. Operator odstupa od iste minimum 1.5m i prema unapred definisanim setovanjem instrumenta koje odgovara tehničkim karakteristikama analiziranog izvora počinje se sa merenjem.

NAPOMENA:

Zbog nedostavljene dokumentacije vezane za svaki izvor EM polja na predmetnim lokacijama inicijalna procena mernih pozicija je urađena na licu mesta tj. na samoj lokaciji pre početka merenja.

1.3. Ekstrapolacija - Procena maksimalne jačine el. polja

Formula 1

$$E_{\text{traffic max}} = \sqrt{n_{\text{TRX}}} E_{\text{BCCH}}$$

n_{TRX} -označava ukupan broj kanala(TRX)
 E_{BCCH} -označava trenutno izmereno električno polje samo od kontrolnog kanala (BCCH)

Za **GSM (EDGE)** mobilnu mrežu trenutno izmereni kontrolni kanal BCCH biće korišćen. BCCH kanal je stalno aktivan, emituje se pri konstantnoj maksimalnoj snazi i ne podleže opciji „power control“. Širina pojedinačnih kanala, kako kontrolnih tako i saobraćajnih u GSM-u je 200KHz. Ukupan broj kanala dobija se od operatera. U slučaju da je ovaj podatak nedostupan uzima se faktor 4 (TRX=4) kao tipičan slučaj. Ekstrapolirano električno polje $E_{\text{traffic max}}$ za GSM sisteme procenjuje se prema formuli 1, standardna metoda EN 50492 - I.2

Formula 2

$$E_{\text{traffic max}} = \sqrt{n_{\text{cpich}}} E_{\text{cpich}}$$

n_{cpich} -relevantna proporcija između maksimalne dodeljene snage i snage dodeljene samom pilot kanalu (CPICH)
 E_{cpich} -označava trenutno izmereno električno polje samo od pilot kanala (CPICH)

Za **UMTS (HSPA+)** mobilnu mrežu trenutno izmereni zajednički pilot kanal CPICH biće korišćen. Za merenje CPICH mora se koristiti instrument/program sa W-CDMA dekoderom. CPICH kanal je stalno aktivan, emituje se pri konstantnoj maksimalnoj snazi i ne podleže opciji „power control“. Relevantna proporcija između maksimalne dodeljene snage i snage dodeljene samom pilot kanalu CPICH se dobija od operatera ili u nedostatku informacija uzima se faktor 10 (10%) kao tipičan slučaj (3GPP) od ukupne snage samog nosioca tj. celog kanala od 5(3.840)MHz. Ekstrapolirano električno polje $E_{\text{traffic max}}$ za UMTS sisteme sa demodulacijom procenjuje se prema formuli 2, standardna metoda EN 50492:2010 - I.3

Formula 3

$$E_{\text{traffic max}} = \sqrt{\frac{P_{\text{max}}}{P_{\text{tren}}}} E_i$$

P_{max} -označava maksimalnu dodeljenu snagu kanala
 P_{tren} -označava trenutnu snagu kanala
 E_i -označava trenutno izmereno električno polje kanala

U slučaju da instrument ne poseduje W-CDMA dekoder tj. demodulaciju pilot signala (CPICH) ekstrapolacija se može izvršiti pomoću relevantne proporcije između maksimalne dodeljene snage samog kanala od 5(3.840)MHz i njegove trenutne snage u toku samog merenja. Ovaj podatak se dobija od operatera. U slučaju da ovako ekstrapolirana vrednost prelazi granične nivoe to ne znači da ona stvarno i prelazi. U tom slučaju se mora pristupiti demodulaciji pilot signala. Ekstrapolirano električno polje $E_{\text{traffic max}}$ za UMTS sisteme bez demodulacije procenjuje se prema formuli 3, metoda ICTA/EMF/01/2009.

Formula 4

$$E_{\text{traffic max}} = \sqrt{\frac{P_{\text{max}}}{P_{\text{tren}}}} E_i$$

P_{max} -označava maksimalnu dodeljenu snagu kanala
 P_{tren} -označava trenutnu snagu kanala
 E_i -označava trenutno izmereno električno polje kanala

CDMA450 (1xEV-DO) je preteča W-CDMA. Zbog malog broja CDMA450 sistema koji se koristi u svetu, kao i kod nas ne postoji demodulacija njegovog pilot signala. Stoga za ekstrapolaciju uzimaće se relevantna proporcija između maksimalne dodeljene snage samog kanala od 1.25(1.2288) MHz i njegove trenutne snage u toku samog merenja. Ovaj podatak se dobija od operatera. U slučaju da je ovaj podatak nedostupan uzima se factor 5 (20%) kao tipičan slučaj. Ekstrapolirano električno polje $E_{\text{traffic max}}$ za CDMA sisteme procenjuje se prema formuli 4, metoda ICTA/EMF/01/2009.

Formula 5

$$E_{\text{traffic max}} = \sqrt{n_{\text{SC}}} E_{\text{RS Pilot}}$$

n_{SC} -označava broj podnosioca
 $E_{\text{RS Pilot}}$ -označava trenutno izmereno električno polje svih referentnih signala u LTE kanalu

Za **LTE** mobilnu mrežu trenutno izmereni referentni signal RS Pilot biće korišćen. Za merenje RS (lte) Pilot-a mora se koristiti instrument/program sa LTE dekoderom. RS (lte) Pilot-i su stalno aktivni, emituju se pri konstantnoj maksimalnoj snazi i ne podležu opciji „power control“. Broj podnosioca/podkanala (SubCarrier) zavisi od širine celog LTE kanala i operatera (1.4(1.08) MHz – 72 SC; 3(2.7) MHz – 180 SC; 5(4.5) MHz – 300 SC; 10(9.0) MHz – 600 SC; 15(13.5) MHz – 900 SC, 20(18) MHz -1200 SC). Ovaj podatak se dobija od operatera. Ekstrapolirano električno polje $E_{\text{traffic max}}$ za LTE sisteme procenjuje se prema formuli 5, metoda proizvođača - NARDA.

Formula 6

$$E_{\text{traffic max}} = \sqrt{CHBW} E_i$$

$CHBW$ -označava širinu LTE kanala
 E_i -označava trenutno izmereno električno polje centralnog dela od 1(0.8)MHz LTE kanala

U slučaju da instrument ne poseduje LTE decoder, ekstrapolacija LTE sistema može se izvršiti na sledeći način: Meri se samo centralni deo celog LTE kanala koji iznosi 1(0.8) MHz, a sadrži SSCH i PSCH koji se emituju pri konstantnoj maksimalnoj snazi i ne podležu opciji „power control“. Izmerena vrednost se ekstrapolira sa faktorom u odnosu na širinu celog LTE kanala (1.4(1.08) MHz; 3(2.7) MHz; 5(4.5) MHz; 10(9.0) MHz; 15(13.5) MHz, 20(18) MHz). Ovaj podatak se dobija od operatera. U slučaju da ovako ekstrapolirana vrednost prelazi granične nivoe to ne znači da ona stvarno i prelazi. U tom slučaju se mora pristupiti demodulaciji LTE signala. Ekstrapolirano električno polje $E_{\text{traffic max}}$ za LTE sisteme bez demodulacije procenjuje se prema formuli 6, metoda proizvođača - NARDA.

1.4. Faktor izlaganja

Formula 7

$$\sum_{f=138\text{kHz}}^{1.8\text{MHz}} \left(\frac{E_i}{f}\right)^2 + \sum_{f=1.8\text{MHz}}^{300\text{MHz}} \left(\frac{E_i}{f_{ref}}\right)^2 \leq 1$$

Formula 8

$$\sum_{f=138\text{kHz}}^{300\text{MHz}} \left(\frac{E_i}{f_{ref}}\right)^2$$

E_i -jačina električnog polja izmerena na frekvenciji f
 E_{ref} -referentni nivo električnog polja
 C - $87f^{1/2}$ V/m
 f -frekventni opseg korišćenog instrumenta 700MHz-2.5GHz

Na osnovu člana 10. Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućem zračenju (104/09), u slučaju izlaganja nejonizujućim zračenjima u prisustvu više izvora, moraju se koristiti kriterijumi u odnosu na referentne granične nivoe jačine polja. Ukupni faktor izlaganja pri maksimalnoj jačini električnog polja za sve servise, kao i GSM900/1800 i UMTS baznu stanicu kada su aktivni kontrolni i svi saobraćajni kanali je takođe bitan. Termički efekti relevantni iznad 100kHz procenjujuz se prema formuli 7, dok se ukupan faktor izlaganja procenjuje prema formuli 8, metoda EN 50492 D, E; SRPS EN 50400, 8, 9

5. Korišćeni merni instrumenti

5.1. Širokopolasni merni instrument

Proizvođač	NARDA
Model	SRM 3006
Serijski broj	F-0036
Frekventni opseg	9kHz – 6GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011. (u prilogu)
Antena	three axis, E-fead
Proizvođač	NARDA
Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011. (u prilogu)
Veza sa instrumentom	RF-cable SRM, 1.5 m
Frekventni opseg	9 kHz - 6 GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011. (u prilogu)
Stativ	1.65m, Non-conductive, wooden

5.1.1. instrument setup

Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
RBW	auto
VBW	-
Sampling time	auto
Result Types	MAX HOLD, AVG (6min.)
Visina antene od tla/zemlje	1.5m

5.2. Uskopolasni merni instrument

Proizvođač	NARDA
Model	SRM 3006
Serijski broj	F-0036
Frekventni opseg	9kHz – 6GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011. (u prilogu)
Antena	three axis, E-fead
Proizvođač	NARDA
Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011. (u prilogu)
Veza sa instrumentom	RF-cable SRM, 1.5 m
Frekventni opseg	9 kHz - 6 GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011. (u prilogu)
Stativ	1.65m, Non-conductive, wooden

5.2.1. instrument setup

Sistem	GSM900/1800	UMTS2100	FM radio	TV VHF/UHF	CDMA450
RBW	200kHz	100kHz	200kHz	100kHz/1MHz	100kHz
VBW	off/auto	off/auto	off/auto	off/auto	off/auto
Sampling time	auto	auto	auto	auto	auto
Detector type	RMS	RMS	RMS	RMS	RMS
Result Types	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min
AVG time	6 min.	6 min.	6 min.	6 min.	6 min.
Chanel Power	-	3.840MHz	-	7MHz/8MHz	1.229MHz
Measurement range	auto	auto	auto	auto	auto
Demodulacija pilot kanala	-	da	-	-	ne

5.3. Portabilna meteorološka stanica

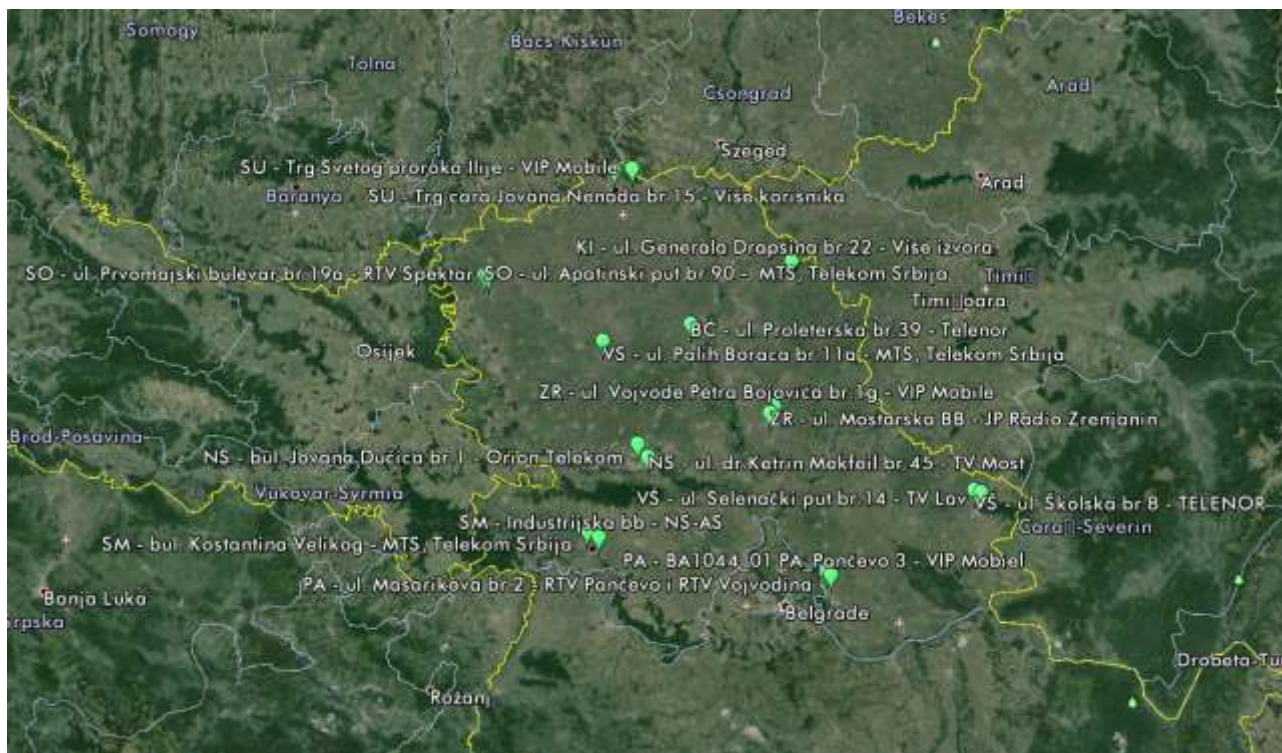
Proizvođač	KIMO
Model instrument/sonda	AMI300/MHTO
Serijski broj instrument/sonda	1201 2230/1108 4229
Datum poslednje kalibracije i/s	maj 2012/maj 2012

6. Osnovni podaci o mernim lokalitetima

6.1. Merni lokaliteti

GRAD	Merni lokalitet
Zrenjanin	L1 - ZR - ul. Mostarska BB - JP Radio Zrenjanin L2 - ZR - ul. Vojvode Petra Bojovića br.1g - VIP Mobile
Novi Sad	L3 - NS - ul. dr.Ketrin Mekfeil br.45 - TV Most L4 - NS - bul. Jovana Dučića br.1 - Orion Telekom
Subotica	L5 - SU - Trg Svetog proroka Ilije - VIP Mobile L6 - SU - Trg cara Jovana Nenada br.15 - Više korisnika
Sombor	L7 - SO - ul. Prvomajski bulevar br.19a - RTV Spektar L8 - SO - ul. Apatinski put br.90 - MTS, Telekom Srbija
Vrbas	L9 - VS - ul. Palih Boraca br.11a - MTS, Telekom Srbija
Bečej	L10 - BČ - ul. Proleterska br.39 - Telenor
Kikinda	L11 - KI - ul. Đure Jakšića br.110-116 - VIP Mobile L12 - KI - ul. Generala Drapšina br.22 - Više izvora
Vršac	L13 - VŠ - ul. Školska br.8 - TELENOR L14 - VŠ - ul. Slenački put br.14 - TV Lav
Pančevo	L15 - PA - ul. Masarikova br.2 - RTV Pančevo i RTV Vojvodina L16 - PA - BA1044_01 PA_Pančevo 3 - VIP Mobil
Sremska Mitrovica	L17 - SM - bul. Kostantina Velikog - MTS, Telekom Srbija L18 - SM - Industrijska bb - NS-AS

6.2. Raspored mernih lokaliteta na karti

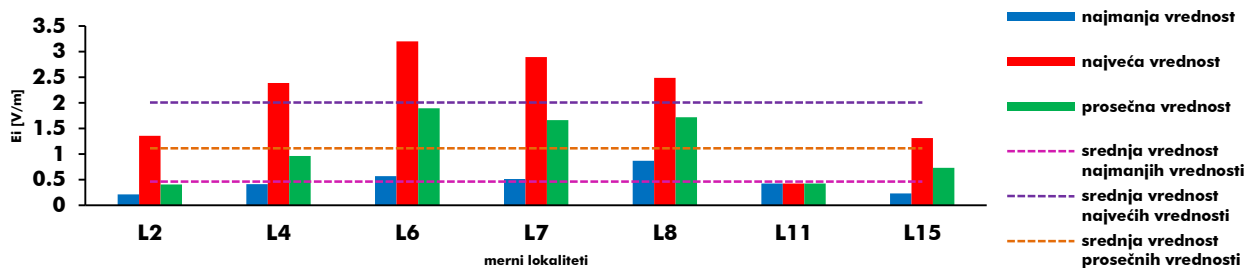


7. Statistička analiza rezultata merenja

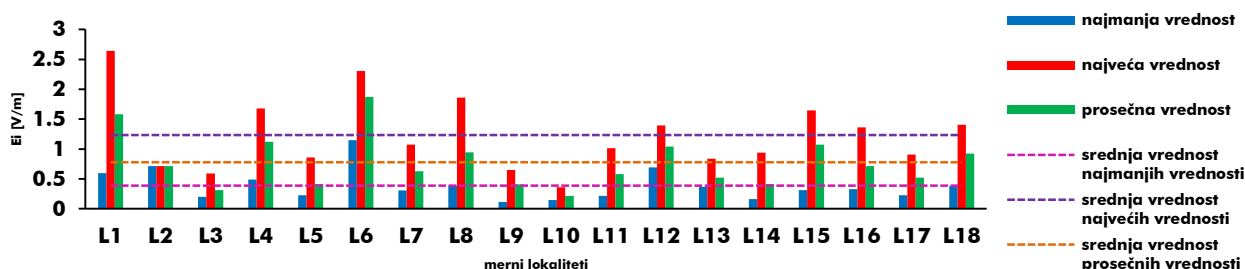
7.1. Širokopoljasno merenje po mernim lokalitetima

merni lokalitet	širokopoljasno merenje - indoor 24 - 3000MHz E _i [V/m] (AVG-6min.)			širokopoljasno merenje - outdoor 24 - 3000MHz E _i [V/m] (AVG-6min.)			E _{Ref} [V/m]
	najmanja vrednost	najveća vrednost	prosečna vrednost	najmanja vrednost	najveća vrednost	prosečna vrednost	
L1 - ZR - ul. Mostarska BB - JP Radio Zrenjanin	-	-	-	0.593	2.644	1.580	11.160
L2 - ZR - ul. Vojvode Petra Bojovića br.1g - VIP Mobile	0.209	1.356	0.405	0.711	0.711	0.711	11.160
L3 - NS - ul. dr.Ketrin Mekfeil br.45 - TV Most	-	-	-	0.198	0.589	0.312	11.160
L4 - NS - bul. Jovana Dučića br.1 - Orion Telekom	0.410	2.384	0.963	0.487	1.677	1.122	11.160
L5 - SU - Trg Svetog proroka Ilije - VIP Mobile	-	-	-	0.225	0.858	0.415	11.160
L6 - SU - Trg cara Jovana Nenada br.15 - Više korisnika	0.567	3.198	1.891	1.147	2.303	1.871	11.160
L7 - SO - ul. Prvomajski bulevar br.19a - RTV Spektar	0.509	2.893	1.664	0.304	1.074	0.627	11.160
L8 - SO - ul. Apatinski put br.90 - MTS, Telekom Srbija	0.864	2.487	1.720	0.385	1.860	0.944	11.160
L9 - VS - ul. Palih Boraca br.11a - MTS, Telekom Srbija	-	-	-	0.112	0.648	0.406	11.160
L10 - BČ - ul. Proleterska br.39 - Telenor	-	-	-	0.143	0.360	0.216	11.160
L11 - KI - ul. Đure Jakšića br.110-116 - VIP Mobile	0.426	0.426	0.426	0.215	1.012	0.577	11.160
L12 - KI - ul. Generala Drapšina br.22 - Više izvora	-	-	-	0.694	1.393	1.043	11.160
L13 - VŠ - ul. Školska br.8 - TELENOR	-	-	-	0.367	0.838	0.523	11.160
L14 - VŠ - ul. Selenaki put br.14 - TV Lav	-	-	-	0.162	0.941	0.414	11.160
L15 - PA - ul. Masarikova br.2 - RTV Pančevo i RTV Vojvodina	0.229	1.308	0.732	0.311	1.644	1.070	11.160
L16 - PA - BA1044_01 PA_Pančevo 3 - VIP Mobiel	-	-	-	0.328	1.361	0.716	11.160
L17 - SM - bul. Kostantina Velikog - MTS, Telekom Srbija	-	-	-	0.224	0.906	0.518	11.160
L18 - SM - Industrijska bb - NS-AS	-	-	-	0.381	1.405	0.921	11.160
Srednja vrednost	0.459	2.007	1.114	0.388	1.235	0.777	11.160
Standardna devijacija srednje vrednosti	±0.233	±0.999	±0.635	±0.260	±0.610	±0.441	

7.1.1. Grafički prikaz širokopoljasno merenje po mernim lokalitetima -indoor



7.1.2. Grafički prikaz širokopoljasno merenje po mernim lokalitetima -outdoor



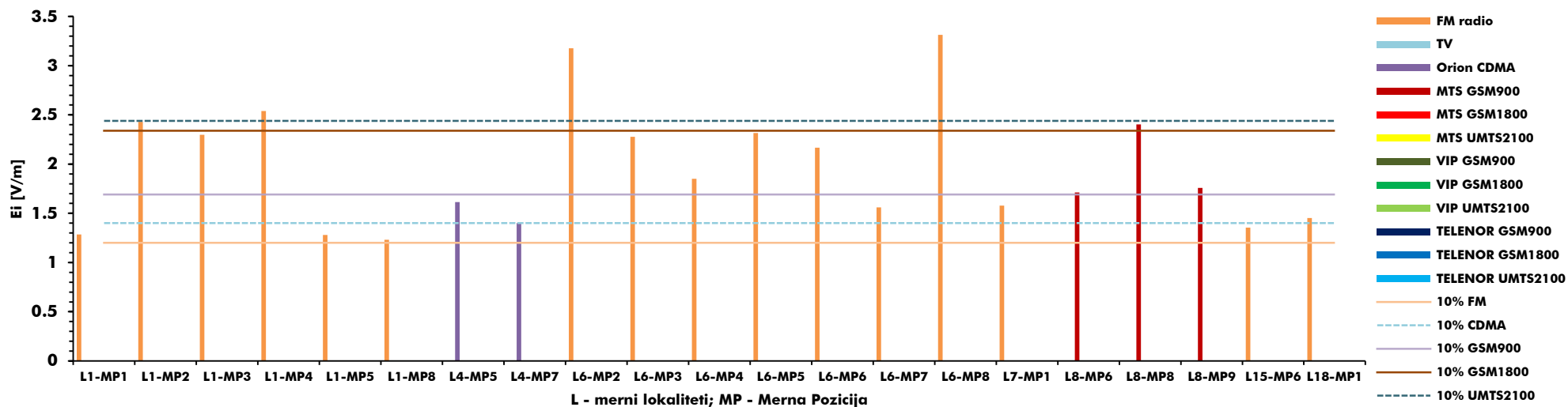
NAPOMENA:

Sve izmerene vrednosti su prikazane bez merne nesigurnosti koja je detaljno obrađena u svakom od pojedinačnih izveštaja sa mernih lokaliteta.
 Merne pozicije "indoor" u ovom slučaju smatraju se sve zatvorene stambene, poslovne i druge prosočije kao i terase i krovne terase.
 Merne pozicije "outdoor" u ovom slučaju smatraju se sve otvorene površine trotoari, sportski tereni, igrališta, parkovi...

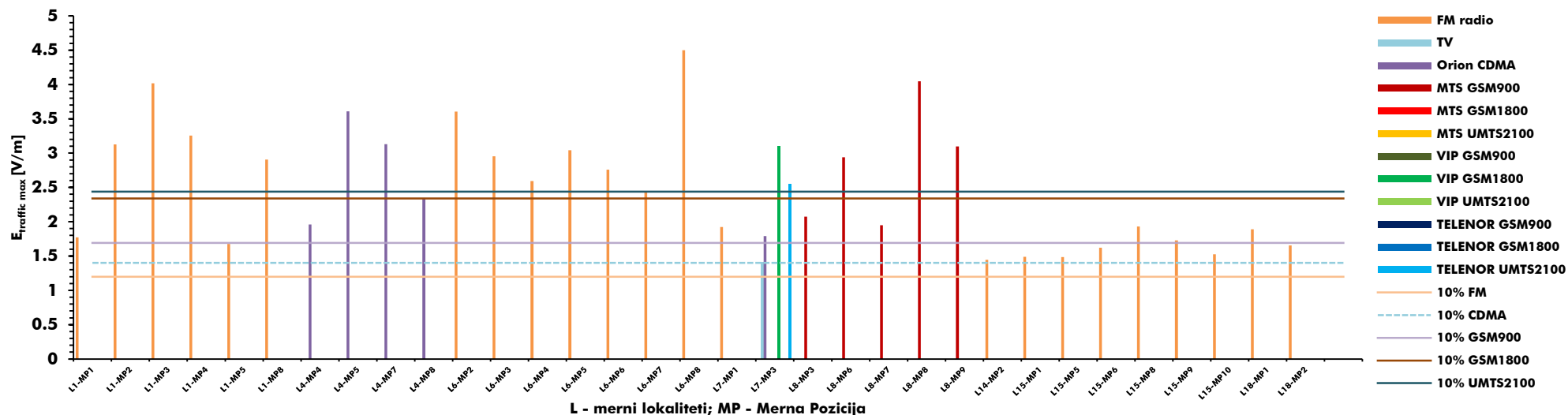
8.1. Detaljno merenje/spektralna analiza - izmerene/ekstrapolirane vrednosti preko 10% referentnih graničnih nivoa

merni lokalitet	merna pozicija	SERVISI												izmerno E _i	ekstrapolirano E _{traffic max}			
		FM	TV	MTS	CDMA	ORION	MTS	GSM900	TELENOR	MTS	GSM1800	TELENOR	MTS			UMTS2100	TELENOR	
L1 - ZR - ul. Mostarska BB - JP Radio Zrenjanin	1	da	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	da	da	
	2	da	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	da	da	
	3	da	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	da	da	
	4	da	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	da	da	
	5	da	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	da	da	
	8	da	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	da	da	
L4 - NS - bul. Jovana Dučića br.1 - Orion Telekom	4	-	-	-	da	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	da	
	5	-	-	-	da	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	da	da	
	7	-	-	-	da	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	da	da	
	8	-	-	-	da	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	da	
L6 - SU - Trg cara Jovana Nenada br.15 - Više korisnika	2	da	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	da	da	
	3	da	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	da	da	
	4	da	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	da	da	
	5	da	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	da	da	
	6	da	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	da	da	
	7	da	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	da	da	
L7 - SO - ul. Prvomajski bulevar br.19a - RTV Spektar	1	da	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	da	da	
	3	-	da	-	da	-	-	-	-	da	-	-	-	da	-	-	da	
L8 - SO - ul. Apatinski put br.90 - MTS, Telekom Srbija	3	-	-	-	-	-	da	-	-	-	-	-	-	-	-	-	da	
	6	-	-	-	-	-	da	-	-	-	-	-	-	-	-	-	da	
	7	-	-	-	-	-	da	-	-	-	-	-	-	-	-	-	da	
	8	-	-	-	-	-	da	-	-	-	-	-	-	-	-	-	da	
L14 - VŠ - ul. Selenacki put br.14 - TV Lav	9	-	-	-	-	-	da	-	-	-	-	-	-	-	-	-	da	
	2	-	da	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	da
L15 - PA - ul. Masarikova br.2 - RTV Pančevo i RTV Vojvodina	1	da	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	da
	5	da	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	da
	6	da	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	da
	8	da	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	da
	9	da	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	da
L18 - SM - Industrijska bb - NS-AS	10	da	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	da
	1	da	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	da
	2	da	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	da

8.1.1. Grafički prikaz izmerenih (E_i) vrednosti preko 10% referentnih graničnih nivoa



8.1.2. Grafički prikaz ekstrapoliranih ($E_{\text{traffic max}}$) vrednosti preko 10% referentnih graničnih nivoa



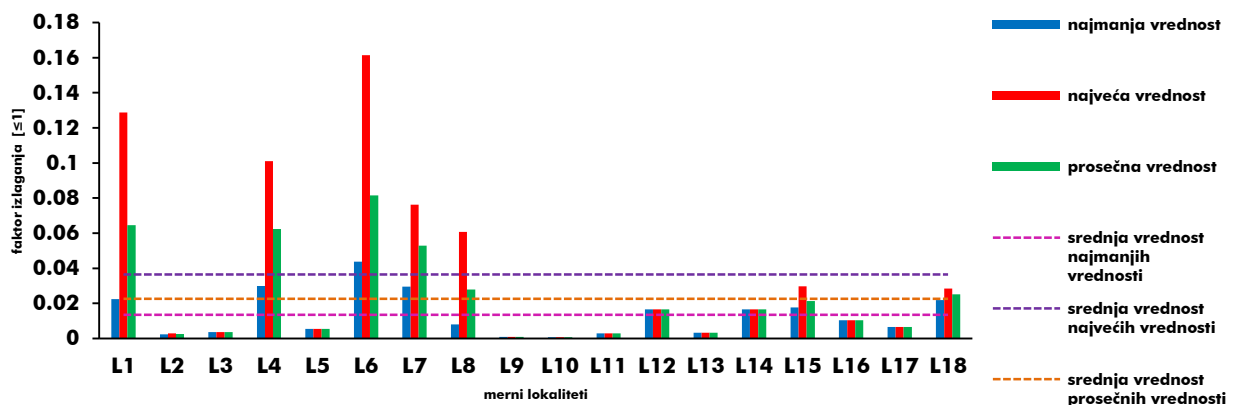
NAPOMENA:

Sve izmerene i ekstrapolirane vrednosti su prikazane bez merne nesigurnosti koja je detaljno obrađena u svakom od pojedinačnih izveštaja sa mernih lokaliteta datih u prilogu.

9.1. Faktor izlaganja po mernim lokalitetima

merni lokalitet	faktor izlaganja pri maksimalnom opterećenju (ER)			TER
	najmanja vrednost	najveća vrednost	prosečna vrednost	
L1 - ZR - ul. Mostarska BB - JP Radio Zrenjanin	0.02239	0.12877	0.06464	≤1
L2 - ZR - ul. Vojvode Petra Bojovića br.1g - VIP Mobile	0.00238	0.00282	0.00260	≤1
L3 - NS - ul. dr.Ketrin Mekfeil br.45 - TV Most	0.00365	0.00365	0.00365	≤1
L4 - NS - bul. Jovana Dučića br.1 - Orion Telekom	0.02985	0.10105	0.06238	≤1
L5 - SU - Trg Svetog proroka Ilije - VIP Mobile	0.00536	0.00536	0.00536	≤1
L6 - SU - Trg cara Jovana Nenada br.15 - Više korisnika	0.04371	0.16150	0.08160	≤1
L7 - SO - ul. Prvomajski bulevar br.19a - RTV Spektar	0.02951	0.07631	0.05291	≤1
L8 - SO - ul. Apatinski put br.90 - MTS, Telekom Srbija	0.00806	0.06067	0.02789	≤1
L9 - VS - ul. Palih Boraca br.11a - MTS, Telekom Srbija	0.00097	0.00097	0.00097	≤1
L10 - BČ - ul. Proleterska br.39 - Telenor	0.00064	0.00064	0.00064	≤1
L11 - KI - ul. Đure Jakšića br.110-116 - VIP Mobile	0.00282	0.00282	0.00282	≤1
L12 - KI - ul. Generala Drapšina br.22 - Više izvora	0.01649	0.01649	0.01649	≤1
L13 - VŠ - ul. Školska br.8 - TELENOR	0.00317	0.00317	0.00317	≤1
L14 - VŠ - ul. Slenački put br.14 - TV Lav	0.01665	0.01665	0.01665	≤1
L15 - PA - ul. Masarikova br.2 - RTV Pančevo i RTV Vojvodina	0.01758	0.02966	0.02137	≤1
L16 - PA - BA1044_01 PA_Pančevo 3 - VIP Mobiel	0.01034	0.01034	0.01034	≤1
L17 - SM - bul. Kostantina Velikog - MTS, Telekom Srbija	0.00653	0.00653	0.00653	≤1
L18 - SM - Industrijska bb - NS-AS	0.02186	0.02845	0.02515	≤1
Srednja vrednost	0.01344	0.03644	0.02251	≤1
Standardna devijacija srednje vrednosti	±0.01222	±0.04907	±0.02549	

9.1.1. Grafički prikaz faktora izlaganja po mernim lokalitetima

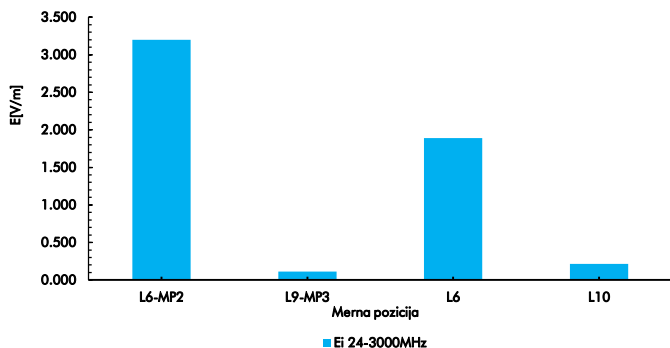


NAPOMENA:

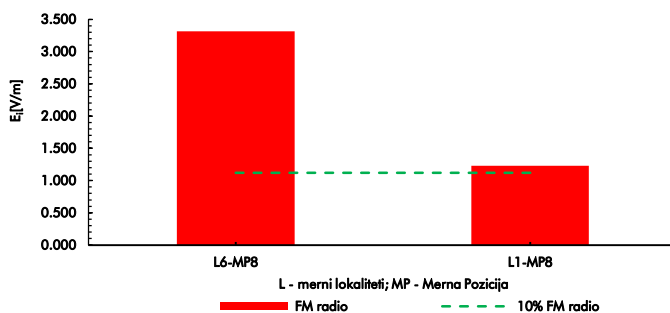
Svi faktori izlaganja su prikazani bez merne nesigurnosti koja je detaljno obrađena u svakom od pojedinačnih izveštaja sa mernih lokaliteta datih u prilogu.

10. Finalna analiza rezultata merenja

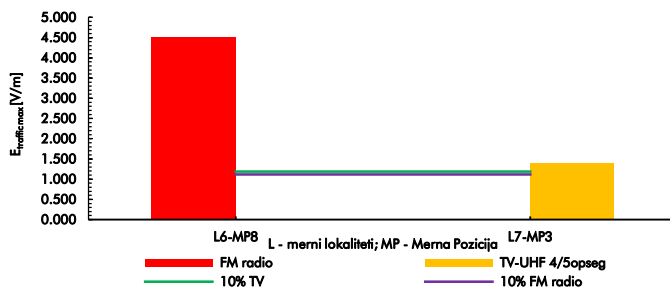
Grafikon 1



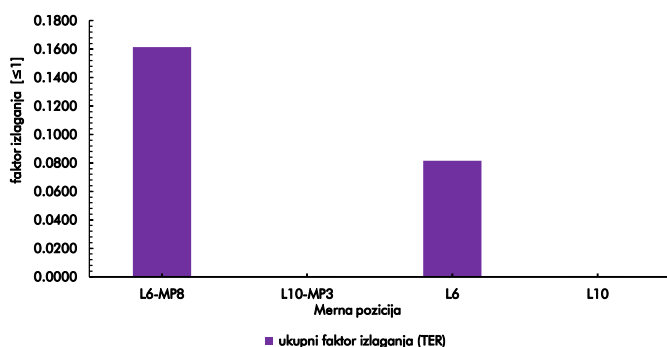
Grafikon 2



Grafikon 3



Grafikon 4



10.1. Širokopolasno merenje indor/outdoor E; (24 - 3000MHz)

Najveća trenutna izmerena vrednost (bez merne nesigurnosti) širokopolasnog merenja je na mernom lokalitetu L6 - SU - Trg cara Jovana Nenada br.15 - Više korisnika , merna pozicija 2 - Trg cara Jovana Nenada br.15, sprat IX, hodnik (grafikon 1 - L6-MP2).

Najmanja trenutna izmerena vrednost (bez merne nesigurnosti) širokopolasnog merenja je na mernom lokalitetu L9 - VS - ul. Palih Boraca br.11a - MTS, Telekom Srbija , merna pozicija 3 - OŠ Petar Petrović Njegoš, ispred glavnog ulaza (grafikon 1 - L9-MP3).

Najveća prosečna izmerena vrednost (bez merne nesigurnosti) širokopolasnog merenja je na mernom lokalitetu L6 - SU - Trg cara Jovana Nenada br.15 - Više korisnika (grafikon 1 - L6).

Najmanja prosečna izmerena vrednost (bez merne nesigurnosti) širokopolasnog merenja je na mernom lokalitetu L10 - BČ - ul. Proleterska br.39 - Telenor (grafikon 1 - L10).

10.2. Detaljno merenje/spektralna analiza - izmerene vrednosti (Ei)

Najveća trenutna izmerena vrednost (bez merne nesigurnosti), a da pritom prelazi 10% referentnih graničnih vrednosti, detaljnog merenja/spektralne analize je na mernom lokalitetu L6 - SU - Trg cara Jovana Nenada br.15 - Više korisnika , merna pozicija 8 ul. Partizanska br.14, ispred stambenog objekta, za sisitem FM Radio (grafikon 3 - L6-MP8).

Najmanja trenutna izmerena vrednost (bez merne nesigurnosti), a da pritom prelazi 10% referentnih graničnih vrednosti, detaljnog merenja/spektralne analize je na mernom lokalitetu L1 - ZR - ul. Mostarska BB - JP Radio Zrenjanin, merna pozicija 8 - ul. Mostarska br.72, pored stambenog, za sisitem FM Radio (grafikon 2 - L1-MP8).

10.3. Detaljno merenje/spektralna analiza - ekstrapolirane vrednosti (Etraffic,max)

Najveća ekstrapolirana vrednost (bez merne nesigurnosti), a da pritom prelazi 10% referentnih graničnih vrednosti, detaljnog merenja/spektralne analize je na mernom lokalitetu L6 - SU - Trg cara Jovana Nenada br.15 - Više korisnika , merna pozicija 8 ul. Partizanska br.14, ispred stambenog objekta, za sisitem FM Radio (grafikon 3 - L6-MP8).

Najmanja ekstrapolirana vrednost (bez merne nesigurnosti), a da pritom prelazi 10% referentnih graničnih vrednosti, detaljnog merenja/spektralne analize je na mernom lokalitetu L7 - SO - ul. Prvomajski bulevar br.19a - RTV Spektrar, merna pozicija 3 - ul. Prvomajski bulevar br.17a, sprat XII, stan 54, terasa, za sistem TV-UHF 4/5 opseg (grafikon 3 - L7-MP3).

10.4. Faktor izlaganja (ER - TER)

Najveći faktor izlaganja pri maksimalnom opterećenju (bez merne nesigurnosti) je na mernom lokalitetu L6 - SU - Trg cara Jovana Nenada br.15 - Više korisnika, merna pozicija 8 - ul. Partizanska br.14, ispred stambenog objekta (grafikon 4 - L6-MP8).

Najmanji faktor izlaganja pri maksimalnom opterećenju (bez merne nesigurnosti) je na mernom lokalitetu L10 - BČ - ul. Proleterska br.39 - Telenor, merna pozicija 3 - ul. Jožefa Amile br.9, ispred stambenog objekta (grafikon 4 - L10-MP3).

Najveći prosečni faktor izlaganja pri maksimalnom opterećenju (bez merne nesigurnosti) je na mernom lokalitetu L6 - SU - Trg cara Jovana Nenada br.15 - Više korisnika (grafikon 4 - L6).

Najmanji prosečni faktor izlaganja pri maksimalnom opterećenju (bez merne nesigurnosti) je na mernom lokalitetu L10 - BČ - ul. Proleterska br.39 - Telenor (grafikon 4 - L10).

11. Zaključak

U ovom izveštaju su prikazani rezultati merenja elektromagnetnog zračenja u visokofrekventnom području na 18 mernih lokaliteta u AP Vojvodina. Na svakom mernom lokalitetu izvršeno je merenje u oko 10 tačaka - mernih pozicija.

tabela 1

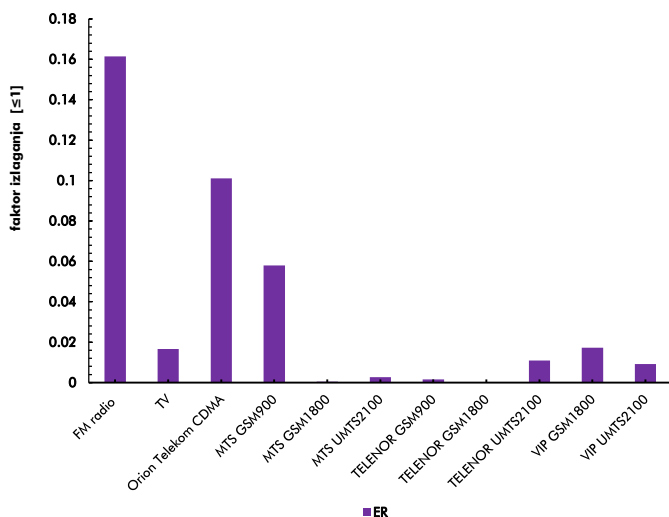
servis	merni lokalitet	merna pozicija	ER (≤ 1)
FM radio	6	8	0.161504
TV	14	2	0.016646
Orion Telekom CDMA	4	5	0.101051
MTS CDMA	-	-	-
MTS GSM900	8	8	0.058019
MTS GSM1800	16	8	0.000508
MTS UMTS2100	8	8	0.002641
TELENOR GSM900	7	3	0.001639
TELENOR GSM1800	16	8	0.000147
TELENOR UMTS2100	7	3	0.010890
VIP GSM900	-	-	-
VIP GSM1800	7	3	0.017304
VIP UMTS2100	7	3	0.009202

Očigledno je da ovakav sistem merenja može da pruži uvid u opterećenje životne sredine visokofrekventnim elektromagnetnim zračenjem, ali je dobijena statistika daleko od dovoljnog da bi se za datu teritoriju formulisali statistički značajni zaključci.

U tabeli 1 i na grafikonu 1 prikazane su najveće vrednosti faktora izlaganja (ER) pojedinačnih servisa na mernim lokalitetima. Iz ove tabele vidi se da najveća vrednost pojedinačnih servisa ne prelazi 20% referentnih graničnih nivoa.

I pored toga treba obratiti pažnju na ove servise sa mernih lokaliteta zbog budućeg, kako proširenja kapaciteta samog servisa i dodavanjem novih servisa istog vlasnika-operatera tako i eventualne instalacije drugih vlasnika-operatera na istoj lokaciji.

Grafikon 1



U poslednje vreme svedoci smo velike ekspanzije kako mobilne telefonije tako i ostalih komercionalnih servisa putem RF veze. Razvojem novih i poboljšavanjem postojećih sistema mobilne telefonije za prenos govora, poruka, interneta... kao i sve veći broj korisnika direktno utiče na povećanje elektromagnetne emisije. Tu je i dugo očekivana digitalizacija TV signala koja bi trebala da rastereti jedan deo spektra, a pritom optereti njemu dodeljeni deo spektra. Sve je veći broj lokalnih FM radio stanica sa pripadajućim antenama u samim urbanim sredinama. Velika je potreba za slobodno pristupnim WiFi internet zonama u svakom delu grada.

Zbog toga svim izvorima nejonizujućeg - visokofrekventnog elektromagnetnog zračenja treba podjednako posvetiti još veću pažnju i sprovesti što opsežniju i detaljniju kontrolu kako redovnim, zakonskim merenjem tako i kontrolnim monitorinzima životne sredine, tim pre što su zdravstveni efekti nejonizujućeg - visokofrekventnog elektromagnetnog zračenja nedovoljno poznati.



Univerzitet u Novom Sadu
Prirodno-matematički fakultet
Departman za fiziku
Katedra za nuklearnu fiziku
Laboratorija za ispitivanje radioaktivnosti
uzoraka i doze jonizujućeg
i nejonizujućeg zračenja
21000 Novi Sad, Trg D.Obradovića 4
TEL:021 455 318, FAX:021 459 367
Žiro račun: 840-1711666-19

PRILOG 1

I Z V E Š T A J

SISTEMATSKOG ISPITIVANJA NIVOA NEJONIZUJUĆIH ZRAČENJA U ŽIVOTNOJ SREDINI U VISOKOFREKVENTNOM PODRUČJU U AP VOJVODINI U 2013. GODINI

L1 - ZR - ul. Mostarska BB - JP Radio Zrenjanin

Broj izveštaja: **403/13-P1**
Datum izveštaja: **29. decembar 2013.**

Prof. dr Ištvan Bikit
dr Dušan Mrđa
mr Sofija Forkapić
Mile Ugarčina
Nebojša Krstić

Sadržaj

Lista akronima.....	3
1. Opšti podaci	4
1.1. Podaci o privrednom društvu, preduzeću ili drugom pravnom licu	4
1.2. Podaci o akreditaciji	4
1.3. Podaci o ovlašćenju	4
1.4. Podaci o odgovornom licu	4
1.5. Podaci o odgovornom licu za sistematsko merenje	4
1.6. Podaci o ugovoru za sistematsko ispitivanje.....	4
2. Opšti podaci o licima	5
3. Korišćeni merni instrumenti.....	6
3.1. Širokopolasni merni instrument.....	6
3.1.1. Instrument setup.....	6
3.2. Uskopolasni merni instrument.....	6
3.2.1. Instrument setup.....	6
3.3. Portabilna meteorološka stanica.....	6
4. Osnovni podaci.....	7
4.1. Lokacija.....	7
5. Fotografija lokacije	7
6. Merenja	8
6.1. Datum i vreme merenja	8
6.2. Vremenski uslovi	8
6.3. Prisutnost izvora EM polja	8
6.4. Prikaz spektra signala sa lokacije frekventni opseg 27 - 3000MHz.....	8
6.5. Položaj mernih pozicija	9
6.5.1. Opis mernih pozicija.....	9
6.6. Uskopolasno merenje po servisima - Utvrđivanje RS	10
6.6.1. Merna pozicija 1.....	11
6.6.2. Merna pozicija 2.....	11
6.6.3. Merna pozicija 3.....	12
6.6.4. Merna pozicija 4.....	12
6.6.5. Merna pozicija 5.....	13
6.6.6. Merna pozicija 6.....	13
6.6.7. Merna pozicija 7.....	14
6.6.8. Merna pozicija 8.....	14
6.7. Detaljna merenja RS - spektralna analiza.....	15
6.7.1. Merna pozicija 1 – $RS_{FM\ radio}$	16
6.7.2. Merna pozicija 2 – $RS_{FM\ radio}$	17
6.7.3. Merna pozicija 3 – $RS_{FM\ radio}$	18
6.7.4. Merna pozicija 4 – $RS_{FM\ radio}$	19
6.7.5. Merna pozicija 5 – $RS_{FM\ radio}$	20
6.7.6. Merna pozicija 8 – $RS_{FM\ radio}$	21
7. Evaluacija merne nesigurnosti.....	22
7.1. Proširena merna nesigurnost.....	22
7.1.1. Merna nesigurnost instrumenta.....	22
7.1.2. Merna nesigurnost Merne Pozicije.....	22
8. Mišljenje o merenju, ekstrapolaciji-proceni jačine električnog polja i faktora izlaganja.	23
8.1. Normativi.....	23
8.2. Izmerene vrednosti (E_i – Ukupno 27-3000MHz).....	23
8.3. Izmerene vrednosti (E_i -RS).....	23
8.4. Ekstrapolirane vrednosti ($E_{Irrfic\ max}$).....	23
8.5. Faktor izlaganja (ER - TER).....	23

Lista akronima

3GPP	3rd Generation Partnership Project
AM	Amplitude Modulation
ARFCN	Absolute Radio-Frequency Channel Numbe
ARPANSA	Australian Radiation Protection and Nuclear Safety
AVG	AVeraGe - oznaka za usrednjavanje E_i u toku vremena od 6 min.
BCCH	Broadcast Control CHannel
CDMA	Code Division Multiple Access
CHGRO	CHenal GRoup
CS	SubCarriers
DC HSDPA	Dual Carrier (Cell) HSDPA
DCS	Digital Cellular Servic
DL	DownLink - predajna frekvencija Bazne Stanice
E	East
EDGE	Enhanced Data Rates for GSM Evolution
E_i	Izmerena efektivna jačina električnog polja (RMS)
ER	Exposure Ratio - faktor izloženosti (≤ 1)
E_{ref}	Referentna granična vrednost (Sl. glasnik RS 104/09)
ERP	Effective Radiated Power
$E_{traffic\ max}$	Ekstrapolirana – procenjena maksimalna jačina električnog polja
EUT	Equipment Under Test - Predmetni izvor merenja
Extr.Fact.	Extrapolation Factor - broj kanala (GSM) odnosno koeficijent snage (CDMA, UMTS)
FDD	Frequency Division Duplexing
FDMA	Frequency Division Multiple Access
FM	Frequency Modulation
GPRS	General Packet Radio System
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile Communication
HSDPA	High Speed Downlink Packet Access
HSPA	High-Speed Packet Access
HSPA+	Evolved High-Speed Packet Access
HSUPA	High Speed Uplink Packet Access
LTE	Long Term Evolution
MAX	MAXimum
MC HSDPA	Multi Carrier (Cell) HSDPA
MIMO	Multiple Input Multiple Output
MP	Measurement Place
N	North
OFDM	Orthogonal Frequency Division Multiplexing
PAMR	Public Access Mobile Radio
P-CPICH	Primary Common Pilot Channel
PRIM	PRIMary (anchore) DC HSDPA carrier
PSCH	Primary Synchronisation CHannel
RBS	Radio Base Station
RF	Radio Frequency
RMS	Root Mean Square
RS	Relevant Source - relevantni izvor u frekventnom opsegu od 100kHz do 40GHz koji je u trenutku merenja $ER \geq 0.05$ ili 22% od E_{ref}
RS(lte)	Reference Signal
S	South
SEC	SECOndary (supplementary) DC HSDPA carrier
SRM	Selective Radio Meter
SSCH	Secondary Synchronisation CHannel
TCH	Traffic CHannel
TDD	Time Division Duplexing
TDMA	Time Division Multiple Access
TER	Total Exposure Ratio - $TER = ER_{EUT} + ER_{RS}$
TRX	Transceivers
TV	Television
UL	UpLink - predajna frekvencija Mobilne Stanice
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System
URFCN	UTRA Absolute Radio Frequency Channel Number
UTRA	UMTS Terrestrial Radio Access
W	West
WCDMA	Wideband Code Division Multiple Access
WGS84	World Geodetic System 1984

1. Opšti podaci

1.1. Podaci o privrednom društvu, preduzeću ili drugom pravnom licu

Naziv	Prirodno-Matematički fakultet
Adresa	Trg Dositeja Obradovića br.3
Grad	Novi Sad
Rešenje APR	II Fi 3700/02 (Trgovinski sud, Novi Sad)
Šifra delatnosti	80321
PIB	101635863
Matični broj	08104620
Telefon	+381214852800
Fax	+38121459367
E-mail	bikit@df.uns.ac.rs

1.2. Podaci o akreditaciji

Broj rešenja	01-167
Izdato	30.12.2010.
Važi do	29.12.2014.

1.3. Podaci o ovlašćenju

Broj rešenja	Rešenje Ministarstva Životne sredine i prostornog planiranja za vršenje poslova sistematskog ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja u životnoj sredini broj: 532-04-00082/2010-04
izdato	11.03.2010.
Važi do	...
Broj rešenja	Rešenje Ministarstva Životne sredine i prostornog planiranja za vršenje poslova ispitivanja nivoa zračenja nejonizujućih zračenja od posebnog interesa u životnoj sredini broj: 532-04-00083/2010-04
izdato	17.03.2010.
Važi do	...

1.4. Podaci o odgovornom licu

Ime i prezime	Prof. dr Neda Mimica-Dukić
Zvanje	Redovni profesor
Funkcija	Dekan
Telefon	+381214852700
E-mail	neda.mimica-dukic@dh.uns.ac.rs

1.5. Podaci o odgovornom licu za sistematsko merenje

Ime i prezime	dr Dušan Mrđa
Zvanje	vanredni profesor
Funkcija	nastavnik
Telefon	+38121459368
E-mail	mrdjad@df.uns.ac.rs

1.6. Podaci o ugovoru za sistematsko ispitivanje

Broj ugovora	0601-854/12 od 04.12.2013; 130-404-180/2013-02 od 04.12.2013.
Vrednost	291.745,45 din (sa PDV-om)

2. Opšti podaci o licima

	Zvanje	Stručna sprema	Radno mesto	Radno iskustvo	Radno iskustvo na poslovima mernja
Prof.dr Ištvan Bikit	redovni profesor	A	Nastavnik – profesor nuklearne fizike, tehnički rukovodilac laboratorije	40	40
dr Dušan Mrđa	vanredni profesor	A	Dozimetrista, nastavnik	13	13
mr Sofija Forkapić	stručni saradnik	A	Rukovodilac za kvalitet, nastavnik	13	13
Mile Ugarčina	tehnički saradnik	C	Dozimetrista	6	6
Nebojša Krstić	stručni saradnik	A	Dozimetrista	3	3

	Stručna sprema	Ukupno
A	visoka	4
B	viša	-
C	srednja	1

3. Korišćeni merni instrumenti

3.1. Širokopolasni merni instrument

Proizvođač	NARDA
Model	SRM 3006
Serijski broj	F-0036
Frekventni opseg	9kHz – 6GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Antena	three axis, E-fead
Proizvođač	NARDA
Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Veza sa instrumentom	RF-cable SRM, 1.5 m
Frekventni opseg	9 kHz - 6 GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Stativ	1.65m, Non-conductive, wooden

3.1.1. instrument setup

Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
RBW	auto
VBW	-
Sempling time	auto
Result Types	MAX HOLD, AVG (6min.)
Visina antene od tla/zemlje	1.5m

3.2. Uskopolasni merni instrument

Proizvođač	NARDA
Model	SRM 3006
Serijski broj	F-0036
Frekventni opseg	9kHz – 6GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Antena	three axis, E-fead
Proizvođač	NARDA
Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Veza sa instrumentom	RF-cable SRM, 1.5 m
Frekventni opseg	9 kHz - 6 GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Stativ	1.65m, Non-conductive, wooden

3.2.1. instrument setup

Sistem	GSM900/1800	UMTS2100	FM radio	TV VHF/UHF	CDMA450
RBW	200kHz	100kHz	200kHz	100kHz/1MHz	100kHz
VBW	off/auto	off/auto	off/auto	off/auto	off/auto
Sempling time	auto	auto	auto	auto	auto
Detector type	RMS	RMS	RMS	RMS	RMS
Result Types	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min
AVG time	6 min.	6 min.	6 min.	6 min.	6 min.
Chanel Power	-	3.840MHz	-	7MHz/8MHz	1.229MHz
Measurement range	auto	auto	auto	auto	auto
Demodulacija pilot kanala	-	da	-	-	ne

3.3. Portabilna meteorološka stanica

Proizvođač	KIMO
Model instrument/sonda	AMI300/MHTO
Serijski broj instrument/sonda	1201 2230/1108 4229
Datum poslednje kalibracije i/s	maj 2012/maj 2012

4. Osnovni podaci

	4.1.	Lokacija
Kod/Serijski broj lokacije		L1 - ZR - ul. Mostarska BB - JP Radio Zrenjanin
Adresa lokacije		ul Mostarska bb, 23000 Zranjanin
Tip lokacije		greenfield
Koordinate lokacije N (WGS84)		45°21'25.10"
Koordinate lokacije E (WGS84)		20°22'57.31"

5. Fotografija lokacije



6. Merenja

6.1. Datum i vreme merenja

Datum merenja	23.12.2013.
Početak merenja [h]	13.00
Kraj merenja [h]	15.00

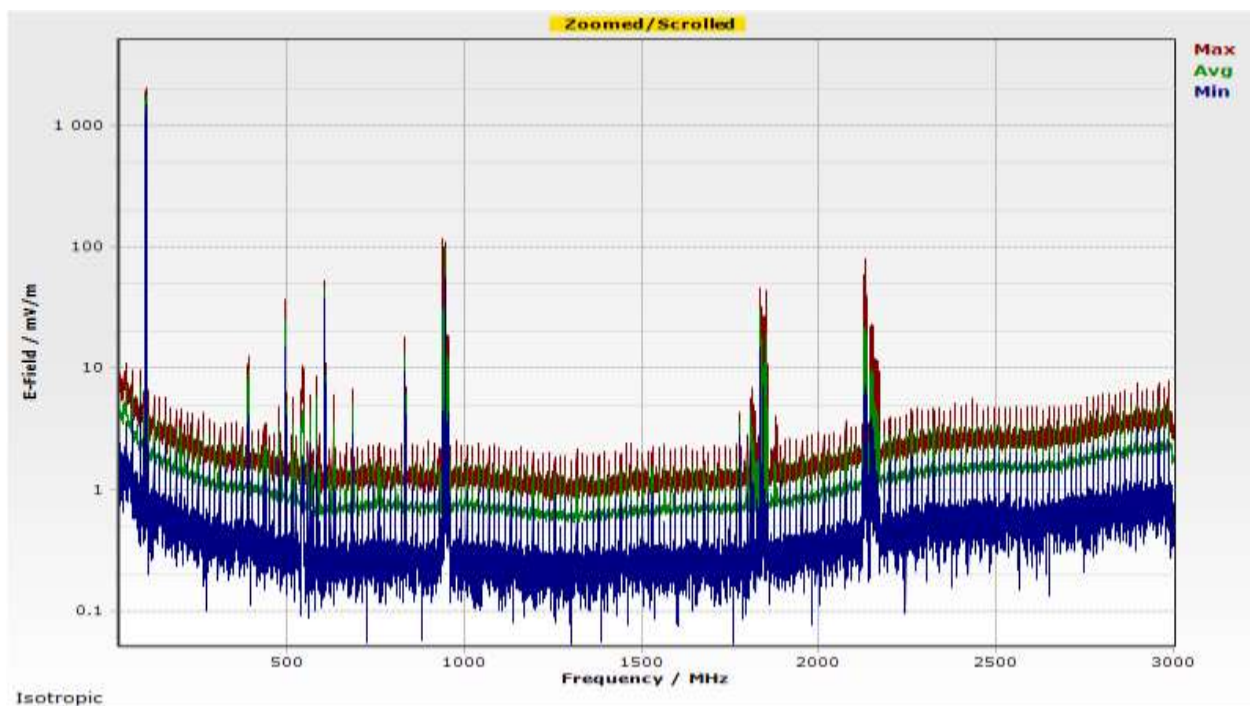
6.2. Vremenski uslovi

Temperatura [°C]	6
Relativna vlažnost vazduha [%]	65
Atmosferski uslovi	umereno oblačno, bez padavina

6.3. Prisutnost izvora EM polja

MTS/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	da/GSM900-UMTS2100/ul. Mostarska bb/opservacija-merenje
Telenor/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
VIP/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
Orion /sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
FM/emiter/udaljenost/orjent./met.reg.	da/nepoznato/ul. Mostarska bb/opservacija-merenje
TV/emiter/udaljenost/orjent./met.reg.	-
WiFi/provajder/udaljenost/orjent./met.reg.	-

6.4. Prikaz spektra signala sa lokacije frekventni opseg 27 - 3000MHz



6.5. Položaj mernih pozicija



6.5.1.

Opis mernih pozicija

Merna Pozicija	Opis Obrazloženje izbora	Koordinate (WGS84)	Sektor
1.	ul. Mostarska bb, pored ograde inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 21' 26.0" N 20° 22' 58.8" E	-
2.	njiva inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 21' 27.2" N 20° 22' 56.8" E	-
3.	ul. Mostarska br.84b, pored stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 21' 24.0" N 20° 23' 01.1" E	-
4.	ul. Mostarska br.84a, pored stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 21' 23.0" N 20° 23' 01.7" E	-
5.	ul. Mostarska br.86, pored stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 21' 22.1" N 20° 23' 02.0" E	-
6.	ul. Mostarska br.100, pored stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 21' 18.9" N 20° 22' 59.5" E	-
7.	ul. Mostarska br.39, pored stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 21' 21.2" N 20° 23' 03.9" E	-
8.	ul. Mostarska br.72, pored stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	- N - E	-

6.6. Uskopojasno merenje po servisima - Utvrđivanje RS

6.6.1. Merna pozicija 1

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.014	0.022	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	1.183	0.411	0.619	11.200	0.011157	RS _{FM radio}
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.007	0.011	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.082	0.029	0.043	11.920	0.000048	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.016	0.006	0.008	16.820	0.000001	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.304	0.106	0.149	16.860	0.000326	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.078	0.027	0.038	16.950	0.000021	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.026	0.009	0.012	23.370	0.000001	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.041	0.014	0.019	23.500	0.000003	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.174	0.058	0.082	23.560	0.000054	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.075	0.025	0.035	24.400	0.000009	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.144	0.048	0.068	24.400	0.000035	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.052	0.017	0.025	24.400	0.000005	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.010	0.015	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.107	0.036	0.050	11.160	0.000092	-
Ukupno	24.0	3 000.0	1.257	0.419	0.594	11.160	0.012687	-

6.6.2. Merna pozicija 2

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.015	0.023	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	2.619	1.013	1.440	11.200	0.054681	RS _{FM radio}
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.008	0.011	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.067	0.026	0.037	11.920	0.000031	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.011	0.004	0.006	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.191	0.074	0.099	16.860	0.000128	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.049	0.019	0.025	16.950	0.000008	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.033	0.012	0.017	23.370	0.000002	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.064	0.024	0.032	23.500	0.000007	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.174	0.065	0.088	23.560	0.000055	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.108	0.040	0.054	24.400	0.000020	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.161	0.060	0.081	24.400	0.000043	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.091	0.034	0.046	24.400	0.000014	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.011	0.015	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.082	0.031	0.041	11.160	0.000054	-
Ukupno	24.0	3 000.0	2.644	0.988	1.327	11.160	0.056130	-

6.6.3. Merna pozicija 3

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.014	0.023	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	2.286	0.795	1.195	11.200	0.041660	RS _{FM radio}
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.021	0.007	0.011	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.001	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.081	0.028	0.042	11.920	0.000046	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.018	0.006	0.009	16.820	0.000001	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.196	0.068	0.096	16.860	0.000135	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.075	0.026	0.037	16.950	0.000020	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.011	0.004	0.005	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.021	0.007	0.010	23.500	0.000001	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.080	0.027	0.038	23.560	0.000012	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.095	0.032	0.045	24.400	0.000015	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.064	0.021	0.030	24.400	0.000007	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.032	0.011	0.015	24.400	0.000002	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.010	0.015	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.082	0.027	0.039	11.160	0.000054	-
Ukupno	24.0	3 000.0	2.303	0.767	1.088	11.160	0.042585	-

6.6.4. Merna pozicija 4

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.014	0.023	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	2.633	0.915	1.377	11.200	0.055267	RS _{FM radio}
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.021	0.007	0.011	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.001	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.110	0.038	0.058	11.920	0.000085	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.026	0.009	0.012	16.820	0.000002	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.178	0.062	0.087	16.860	0.000112	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.077	0.027	0.038	16.950	0.000021	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.007	0.002	0.003	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.021	0.007	0.010	23.500	0.000001	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.067	0.022	0.032	23.560	0.000008	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.115	0.038	0.054	24.400	0.000022	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.049	0.016	0.023	24.400	0.000004	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.026	0.009	0.012	24.400	0.000001	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.010	0.015	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.083	0.027	0.039	11.160	0.000055	-
Ukupno	24.0	3 000.0	2.649	0.882	1.252	11.160	0.056342	-

6.6.5.
Merna pozicija 5

Servis	F_{\min} [MHz]	F_{\max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{\text{Ref},i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{\text{Ref},i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.032	0.014	0.023	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	1.453	0.505	0.760	11.200	0.016830	RS _{FM radio}
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.007	0.011	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.055	0.019	0.029	11.920	0.000021	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.017	0.006	0.008	16.820	0.000001	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.093	0.032	0.046	16.860	0.000031	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.069	0.024	0.034	16.950	0.000016	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.006	0.002	0.003	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.016	0.005	0.007	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.042	0.014	0.020	23.560	0.000003	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.074	0.025	0.035	24.400	0.000009	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.029	0.010	0.014	24.400	0.000001	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.015	0.005	0.007	24.400	0.000000	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.010	0.015	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.081	0.027	0.038	11.160	0.000053	-
Ukupno	24.0	3 000.0	1.465	0.488	0.692	11.160	0.017232	-

6.6.6.
Merna pozicija 6

Servis	F_{\min} [MHz]	F_{\max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{\text{Ref},i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{\text{Ref},i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.016	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.560	0.232	0.319	11.200	0.002498	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.021	0.009	0.012	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.034	0.014	0.019	11.920	0.000008	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.024	0.010	0.013	16.820	0.000002	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.208	0.086	0.112	16.860	0.000152	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.019	0.008	0.010	16.950	0.000001	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.005	0.002	0.003	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.008	0.003	0.004	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.023	0.009	0.012	23.560	0.000001	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.043	0.017	0.023	24.400	0.000003	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.025	0.010	0.013	24.400	0.000001	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.011	0.004	0.006	24.400	0.000000	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.012	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.081	0.033	0.042	11.160	0.000053	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.608	0.244	0.318	11.160	0.002970	-

6.6.7.
Merna pozicija 7

Servis	F_{\min} [MHz]	F_{\max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{\text{Ref},i}$ [V/m]	ER $(E_i/E_{\text{Ref},i})^2$	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.032	0.016	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.464	0.192	0.264	11.200	0.001719	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.021	0.009	0.012	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.036	0.015	0.020	11.920	0.000009	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.031	0.013	0.017	16.820	0.000003	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.328	0.136	0.177	16.860	0.000379	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.020	0.008	0.011	16.950	0.000001	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.005	0.002	0.003	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.008	0.003	0.004	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.021	0.008	0.011	23.560	0.000001	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.122	0.049	0.064	24.400	0.000025	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.021	0.009	0.011	24.400	0.000001	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.011	0.004	0.006	24.400	0.000000	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.012	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.084	0.034	0.044	11.160	0.000056	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.593	0.238	0.310	11.160	0.002819	-

6.6.8.
Merna pozicija 8

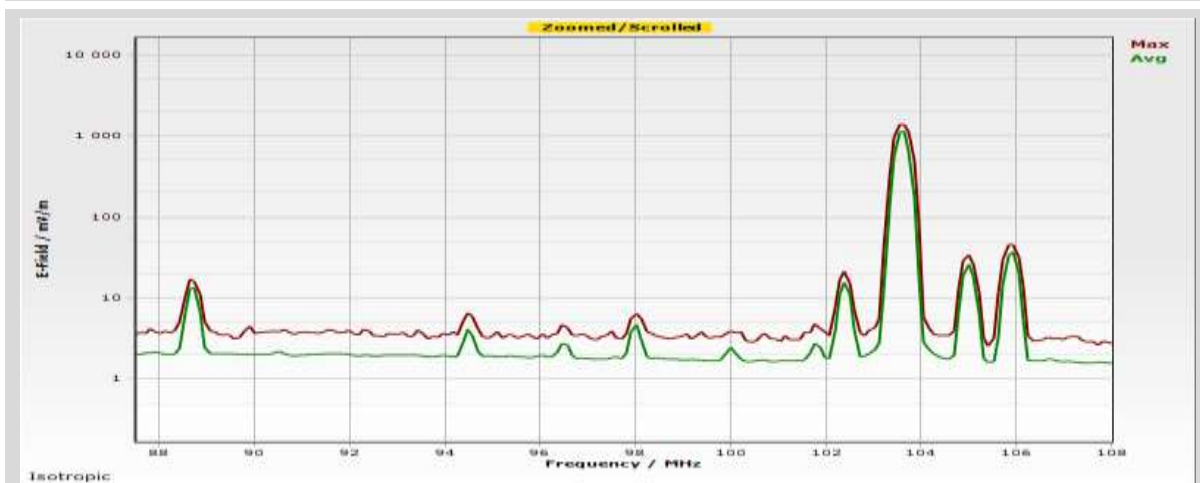
Servis	F_{\min} [MHz]	F_{\max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{\text{Ref},i}$ [V/m]	ER $(E_i/E_{\text{Ref},i})^2$	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.032	0.016	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	1.108	0.459	0.630	11.200	0.009787	RS _{FM radio}
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.021	0.009	0.012	11.200	0.000004	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.036	0.015	0.021	11.920	0.000009	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.018	0.008	0.010	16.820	0.000001	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.136	0.056	0.073	16.860	0.000065	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.014	0.006	0.007	16.950	0.000001	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.005	0.002	0.002	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.008	0.003	0.004	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.025	0.010	0.013	23.560	0.000001	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.072	0.029	0.037	24.400	0.000009	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.022	0.009	0.012	24.400	0.000001	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.010	0.004	0.005	24.400	0.000000	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.012	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.083	0.033	0.044	11.160	0.000056	-
Ukupno	24.0	3 000.0	1.124	0.451	0.588	11.160	0.010144	-

6.7. Detaljna merenja RS - spektralna analiza

6.7.1. Merna pozicija 1 - RS_{FM} radio

FM radio (87.5 - 108.0MHz)

f [MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	-ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	E _i [V/m] (MAX-6min.)	+ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	-ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	E _{ref,i} [V/m]
103.6	161	1.231	0.428	0.644	1.449	0.504	0.758	11.2



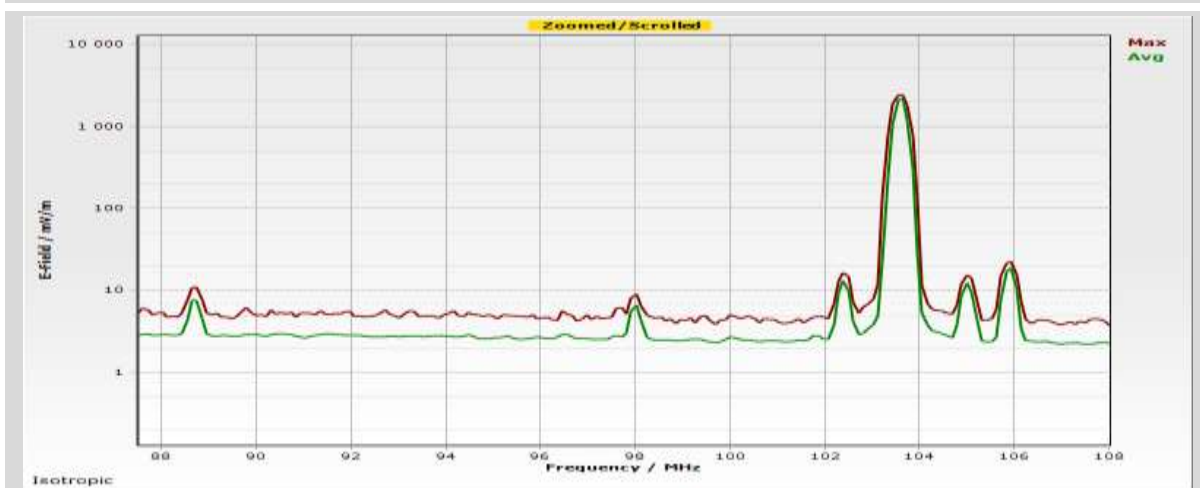
	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (87.5 - 108.0MHz)	1.284	0.446	0.671	11.2
E _{traffic max} (Extr.Fact.=MAX-6min.) (87.5 - 108.0MHz)	1.771	0.616	0.926	11.2

$$ER_{FM \text{ radio}} (E_{\text{traffic max}}/E_{\text{ref}})^2 = 0.025004 \leq 1$$

6.7.2. Merna pozicija 2 - RS_{FM} radio

FM radio (87.5 - 108.0MHz)

f [MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	-ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	E _i [V/m] (MAX-6min.)	+ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	-ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	E _{ref,i} [V/m]
103.6	161	2.200	0.851	1.209	2.551	0.987	1.402	11.2



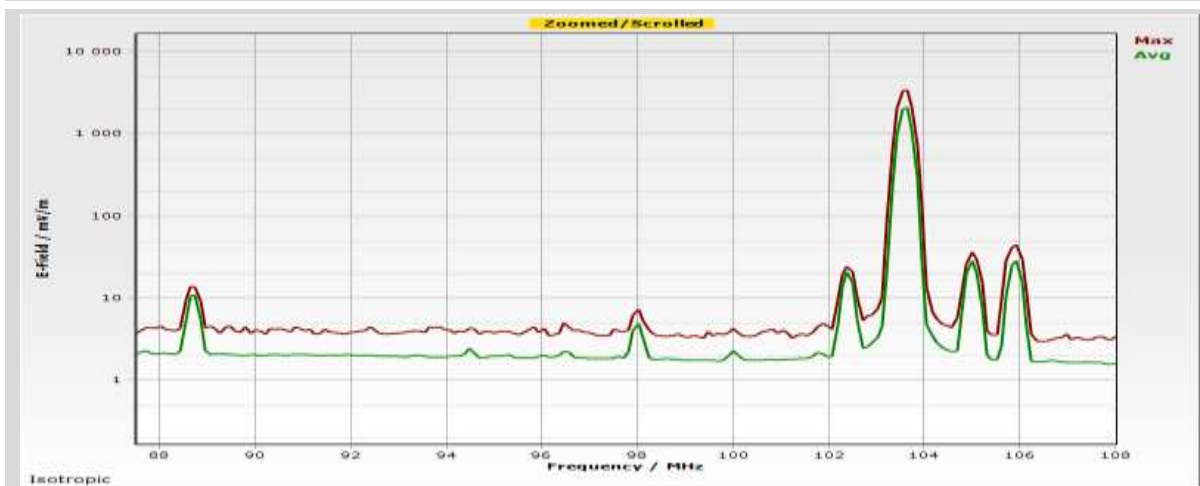
	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (87.5 - 108.0MHz)	2.429	0.940	1.335	11.2
E _{traffic max} (Extr.Fact.=MAX-6min.) (87.5 - 108.0MHz)	3.127	1.210	1.719	11.2

ER_{FM radio} (E_{traffic max}/E_{ref})² 0.077951 ≤1

6.7.3. Merna pozicija 3 - RS_{FM} radio

FM radio (87.5 - 108.0MHz)

f [MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	-ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	E _i [V/m] (MAX-6min.)	+ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	-ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	E _{ref,i} [V/m]
103.6	161	2.221	0.772	1.161	3.620	1.258	1.893	11.2



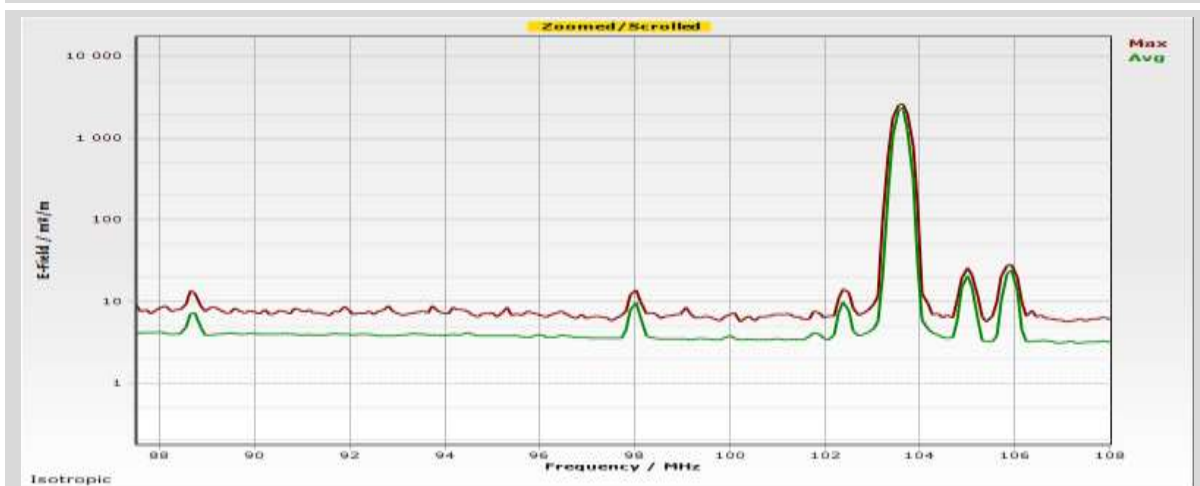
	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (87.5 - 108.0MHz)	2.297	0.798	1.201	11.2
E _{traffic max} (Extr.Fact.=MAX-6min.) (87.5 - 108.0MHz)	4.019	1.397	2.101	11.2

$$ER_{FM \text{ radio}} (E_{\text{traffic max}}/E_{\text{ref}})^2 = 0.128766 \leq 1$$

6.7.4. Merna pozicija 4 - RS_{FM} radio

FM radio (87.5 - 108.0MHz)

f [MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	-ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	E _i [V/m] (MAX-6min.)	+ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	-ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	E _{ref,i} [V/m]
103.6	161	2.465	0.857	1.289	2.670	0.928	1.396	11.2



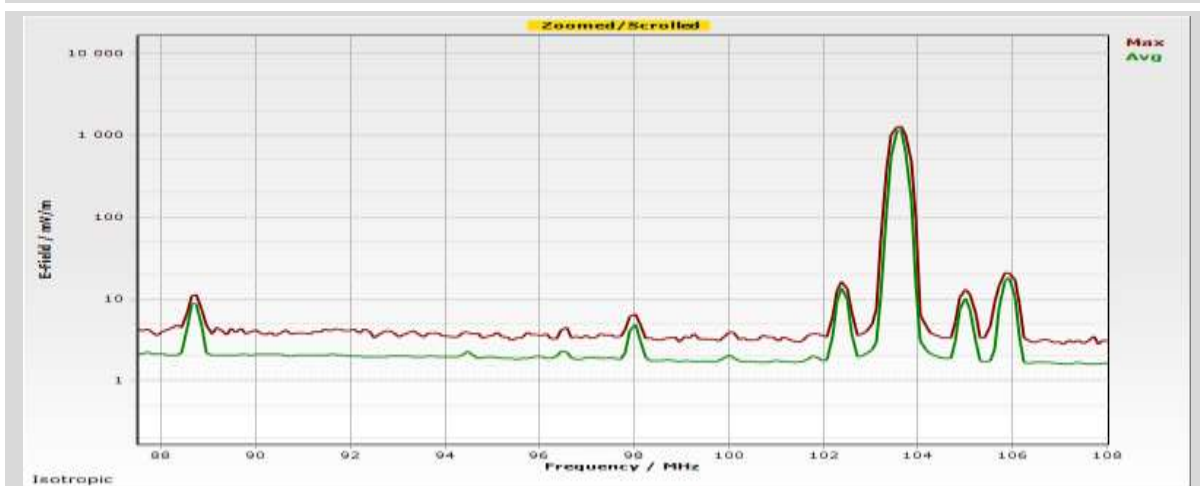
	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (87.5 - 108.0MHz)	2.539	0.883	1.328	11.2
E _{traffic max} (Extr.Fact.=MAX-6min.) (87.5 - 108.0MHz)	3.254	1.131	1.701	11.2

ER_{FM} radio (E_{traffic max}/E_{ref})² 0.084411 ≤1

6.7.5. Merna pozicija 5 - RS_{FM} radio

FM radio (87.5 - 108.0MHz)

f [MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	-ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	E _i [V/m] (MAX-6min.)	+ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	-ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	E _{ref,i} [V/m]
103.6	161	1.240	0.431	0.648	1.321	0.459	0.691	11.2



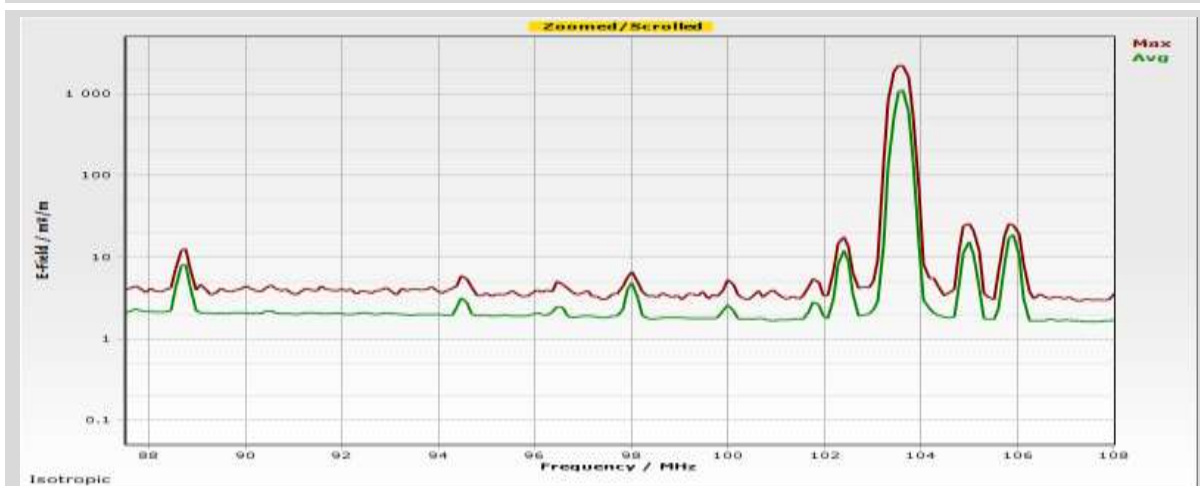
	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (87.5 - 108.0MHz)	1.280	0.445	0.669	11.2
E _{traffic max} (Extr.Fact.=MAX-6min.) (87.5 - 108.0MHz)	1.676	0.583	0.876	11.2

ER_{FM} radio (E_{traffic max}/E_{ref})² 0.022393 ≤ 1

6.7.8. Merna pozicija 8 - RS_{FM} radio

FM radio (87.5 - 108.0MHz)

f [MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	-ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	E _i [V/m] (MAX-6min.)	+ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	-ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	E _{ref,i} [V/m]
103.6	161	1.432	0.593	0.815	2.332	0.965	1.327	11.2



	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (87.5 - 108.0MHz)	1.230	0.509	0.700	11.2
E _{traffic max} (Extr.Fact.=MAX-6min.) (87.5 - 108.0MHz)	2.906	1.203	1.654	11.2

$$ER_{FM \text{ radio}} (E_{\text{traffic max}}/E_{\text{ref}})^2 = 0.067322 \leq 1$$

7. Evaluacija merne nesigurnosti

7.1. Proširena merna nesigurnost

Interni dokument D1.066-procena merne nesigurnosti za ispitivanje EM polja Procedura ukupne proširene merne nesigurnosti u intervalu poverenja od 95% (faktor pokrivanja 1.96) detaljno je analizirana u internom dokumentu D1.066.

7.1.1. Merna nesigurnost instrumenta

Instrument	NARDA SRM3006	
Kabel	NARDA RF-cable SRM, 1.5 m	
Antena/Sonda	NARDA three axis, E-fead NARDA 27MHz – 3GHz	
Merna nesigurnost instrumenta	frekventni opseg	merna nesigurnost
	27-85 MHz	+44.54 / -71.79%
	> 85-900 MHz	+33.35 / -51.36%
	> 900-1400 MHz	+33.35 / -47.91%
	> 1400-1600 MHz	+34.90 / -54.88%
	> 1600-1800 MHz	+28.82 / -41.25%
	> 1800-2200 MHz	+31.83 / -46.22%
	> 2200-2700 MHz	+36.46 / -54.88%
	> 2700-3000 MHz	+46.22 / -84.08%
+ Merna nesigurnost Merne Pozicije	-	≤25%

7.1.2. Merna nesigurnost Merne Pozicije

Komponente merne nesigurnosti	Merna Pozicija							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Without fading - outdoor sa optičkom vidljivošću	X	X	X	X	X			
Rice fading - indoor/outdoor sa optičkom vidljivošću						X	X	X
Rayleigh fading - indoor/outdoor bez optičke vidljivosti								
Lokalni uslovi okruženja (objekti, vegetacija, tlo, ljudi...)	X	X	X	X	X	X	X	X
Atmosferski uslovi (temperature, vlažnost, padavine...)	X	X	X	X	X	X	X	X
Pozicioniranje sonde/antene instrumenta (GPS koordinate)	X	X	X	X	X	X	X	X
Nepoznate karakteristike izvora polja	X	X	X	X	X	X	X	X
Prostorno usrednjavanje u 3 tačke								
Prostorno usrednjavanje u 6 tačaka								

NAPOMENA

Ekstrapolacioni faktor za račun maksimalne jačine električnog polja ($E_{\text{traffic max}}$) za sisteme GSM900, GSM1800, UMTS2100, CDMA450 nije poznat zbog nedostavljenih podataka za svaki od izvora EM polja na predmetnim lokacijama.

Iz tog razloga uzete su tipične vrednosti ekstrapolacionih faktora tj. konfiguracije primopredajnika za GSM900 i GSM1800 je 4, kao i odnos maksimalne dodeljene snage celom kanala i pilot kanalu za UMTS2100 je 10 i za CDMA450 je 5.

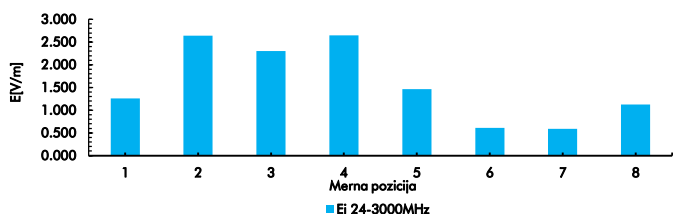
8. Mišljenje o merenju, ekstrapolaciji-proceni jačine električnog polja i faktora izlaganja

Tabela 1

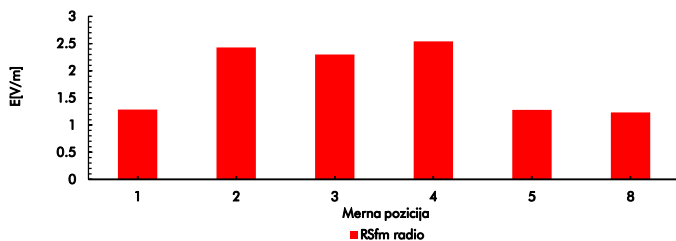
Frekvencija f [MHz]	Jačina električnog polja [V/m]	Gustina snage [W/m ²]	Faktor izlaganja
10-400	11.2	0.326	
400-2000	$0.55f^{1/2}$	$f/1250$	≤ 1
2000 - 10 000*	24.4	1.60	

*frekventni opseg korišćenog instrumenta 27 - 3000MHz

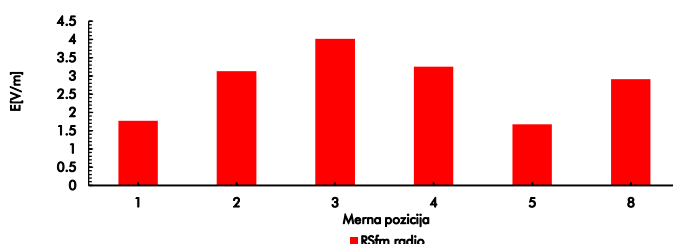
Grafikon 1



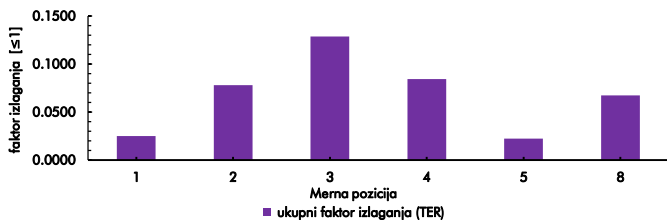
Grafikon 2



Grafikon 3



Grafikon 4



8.1.

Normativi

Zakonom o zaštiti od nejonizujućih zračenja (Sl. Glasnik RS BR. 36/09) uređuju se opšti uslovi i mere zaštite od dejstva nejonizujućih zračenja pri korišćenju izvora nejonizujućih zračenja. Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (Sl. Glasnik RS BR.104/09) propisuju se bazična ograničenja i referentni granični nivoi izlaganja stanovništva električnim, magnetskim i elektromagnetskim poljima različitih frekvencija. Na osnovu pomenutog Pravilnika, referentni granični nivoi izlaganja stanovništva elektromagnetnim poljima čije su frekvencije 10 - 10000MHz izražene posredstvom jačine električnog polja i gustine snage polja, su date u tabeli 1.

8.2.

Izmerene vrednosti (Ei - Ukupno 24 - 3000MHz)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa trenutnim izmerenim vrednostima (grafikon 1) za merenje po servisima (Ei - Ukupno 24 - 3000MHz) može se zaključiti da izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoe.

8.3.

Izmerene vrednosti (Ei - RS)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa trenutnim izmerenim vrednostima (grafikon 2) za sve relevantne izvore (RS i RSEUT) može se zaključiti da izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoe.

Izmerene su vrednosti na mernoj poziciji 1, 2, 3, 4, 5 i 8 za sistem FM radio (103.6MHz), koje **PRELAZE** vrednost koja iznosi 10% referentnih graničnih nivoa.

8.4.

Ekstrapolirane vrednosti (Etraffic max)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa ekstrapoliranim vrednostima (grafikon 3) za sve relevantne izvore (RS i RSEUT) može se zaključiti da ekstrapolirane vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoe.

Ekstrapolirane su vrednosti na mernoj poziciji 1, 2, 3, 4, 5 i 8 za sistem FM radio (103.6MHz) koje **PRELAZE** vrednost koja iznosi 10% referentnih graničnih nivoa.

8.5.

Faktor izlaganja (ER - TER)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa ukupnim faktorom izlaganja (TER) (grafikon 4) pri maksimalnom opterećenju na svim mernim pozicijama može se zaključiti da ukupni faktor izlaganja **NE PRELAZI** referentne granične nivoe.

KRAJ IZVEŠTAJA



Univerzitet u Novom Sadu
Prirodno-matematički fakultet
Departman za fiziku
Katedra za nuklearnu fiziku
Laboratorija za ispitivanje radioaktivnosti
uzoraka i doze jonizujućeg
i nejonizujućeg zračenja
21000 Novi Sad, Trg D.Obradovića 4
TEL:021 455 318, FAX:021 459 367
Žiro račun: 840-1711666-19

PRILOG 2

I Z V E Š T A J

SISTEMATSKOG ISPITIVANJA NIVOA NEJONIZUJUĆIH ZRAČENJA U ŽIVOTNOJ SREDINI U VISOKOFREKVENTNOM PODRUČJU U AP VOJVODINI U 2013. GODINI

L2 - ZR - ul. Vojvode Petra Bojovića br.1g
- VIP Mobile

Broj izveštaja: **403/13-P2**
Datum izveštaja: **29. decembar 2013.**

Prof. dr Ištvan Bikit
dr Dušan Mrđa
mr Sofija Forkapić
Mile Ugarčina
Nebojša Krstić

Sadržaj

Lista akronima.....	3
1. Opšti podaci	4
1.1. Podaci o privrednom društvu, preduzeću ili drugom pravnom licu	4
1.2. Podaci o akreditaciji	4
1.3. Podaci o ovlašćenju	4
1.4. Podaci o odgovornom licu	4
1.5. Podaci o odgovornom licu za sistematsko merenje	4
1.6. Podaci o ugovoru za sistematsko ispitivanje.....	4
2. Opšti podaci o licima	5
3. Korišćeni merni instrumenti.....	6
3.1. Širokopojasni merni instrument.....	6
3.1.1. Instrument setup.....	6
3.2. Uskopojasni merni instrument.....	6
3.2.1. Instrument setup.....	6
3.3. Portabilna meteorološka stanica.....	6
4. Osnovni podaci.....	7
4.1. Lokacija.....	7
5. Fotografija lokacije	7
6. Merenja	8
6.1. Datum i vreme merenja	8
6.2. Vremenski uslovi	8
6.3. Prisutnost izvora EM polja	8
6.4. Prikaz spektra signala sa lokacije frekventni opseg 27 - 3000MHz.....	8
6.5. Položaj mernih pozicija	9
6.5.1. Opis mernih pozicija.....	9
6.6. Uskopojasno merenje po servisima - Utvrđivanje RS	10
6.6.1. Merna pozicija 1.....	11
6.6.2. Merna pozicija 2.....	11
6.6.3. Merna pozicija 3.....	12
6.6.4. Merna pozicija 4.....	12
6.6.5. Merna pozicija 5.....	13
6.6.6. Merna pozicija 6.....	13
6.6.7. Merna pozicija 7.....	14
6.6.8. Merna pozicija 8.....	14
6.7. Detaljna merenja RS - spektralna analiza.....	15
6.7.1. Merna pozicija 4 – RS _{VIP}	16
6.7.2. Merna pozicija 8 – RS _{VIP}	17
7. Evaluacija merne nesigurnosti.....	18
7.1. Proširena merna nesigurnost.....	18
7.1.1. Merna nesigurnost instrumenta.....	18
7.1.2. Merna nesigurnost Merne Pozicije.....	18
8. Mišljenje o merenju, ekstrapolaciji-proceni jačine električnog polja i faktora izlaganja. 19	
8.1. Normativi.....	19
8.2. Izmerene vrednosti (E _i – Ukupno 27-3000MHz).....	19
8.3. Izmerene vrednosti (E _i -RS).....	19
8.4. Ekstrapolirane vrednosti (E _{traffic max}).....	19
8.5. Faktor izlaganja (ER - TER).....	19

Lista akronima

3GPP	3rd Generation Partnership Project
AM	Amplitude Modulation
ARFCN	Absolute Radio-Frequency Channel Numbe
ARPANSA	Australian Radiation Protection and Nuclear Safety
AVG	AVerAGe - oznaka za usrednjavanje E_i u toku vremena od 6 min.
BCCH	Broadcast Control CHannel
CDMA	Code Division Multiple Access
CHGRO	CHenal GRoup
CS	SubCarriers
DC HSDPA	Dual Carrier (Cell) HSDPA
DCS	Digital Cellular Servic
DL	DownLink - predajna frekvencija Bazne Stanice
E	East
EDGE	Enhanced Data Rates for GSM Evolution
E_i	Izmerena efektivna jačina električnog polja (RMS)
ER	Exposure Ratio - faktor izloženosti (≤ 1)
E_{ref}	Referentna granična vrednost (Sl. glasnik RS 104/09)
ERP	Effective Radiated Power
$E_{traffic\ max}$	Ekstrapolirana – procenjena maksimalna jačina električnog polja
EUT	Equipment Under Test - Predmetni izvor merenja
Extr.Fact.	Extrapolation Factor - broj kanala (GSM) odnosno koeficijent snage (CDMA, UMTS)
FDD	Frequency Division Duplexing
FDMA	Frequency Division Multiple Access
FM	Frequency Modulation
GPRS	General Packet Radio System
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile Communication
HSDPA	High Speed Downlink Packet Access
HSPA	High-Speed Packet Access
HSPA+	Evolved High-Speed Packet Access
HSUPA	High Speed Uplink Packet Access
LTE	Long Term Evolution
MAX	MAXimum
MC HSDPA	Multi Carrier (Cell) HSDPA
MIMO	Multiple Input Multiple Output
MP	Measurement Place
N	North
OFDM	Orthogonal Frequency Division Multiplexing
PAMR	Public Access Mobile Radio
P-CPICH	Primary Common Pilot Channel
PRIM	PRIMary (anchore) DC HSDPA carrier
PSCH	Primary Synchronisation CHannel
RBS	Radio Base Station
RF	Radio Frequency
RMS	Root Mean Square
RS	Relevant Source - relevantni izvor u frekventnom opsegu od 100kHz do 40GHz koji je u trenutku merenja $ER \geq 0.05$ ili 22% od E_{ref}
RS(lte)	Reference Signal
S	South
SEC	SECOndary (supplementary) DC HSDPA carrier
SRM	Selective Radio Meter
SSCH	Secondary Synchronisation CHannel
TCH	Traffic CHannel
TDD	Time Division Duplexing
TDMA	Time Division Multiple Access
TER	Total Exposure Ratio - $TER = ER_{EUT} + ER_{RS}$
TRX	Transceivers
TV	Television
UL	UpLink - predajna frekvencija Mobilne Stanice
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System
URFCN	UTRA Absolute Radio Frequency Channel Number
UTRA	UMTS Terrestrial Radio Access
W	West
WCDMA	Wideband Code Division Multiple Access
WGS84	World Geodetic System 1984

1. Opšti podaci

1.1. Podaci o privrednom društvu, preduzeću ili drugom pravnom licu

Naziv	Prirodno-Matematički fakultet
Adresa	Trg Dositeja Obradovića br.3
Grad	Novi Sad
Rešenje APR	II Fi 3700/02 (Trgovinski sud, Novi Sad)
Šifra delatnosti	80321
PIB	101635863
Matični broj	08104620
Telefon	+381214852800
Fax	+38121459367
E-mail	bikit@df.uns.ac.rs

1.2. Podaci o akreditaciji

Broj rešenja	01-167
Izdato	30.12.2010.
Važi do	29.12.2014.

1.3. Podaci o ovlašćenju

Broj rešenja	Rešenje Ministarstva Životne sredine i prostornog planiranja za vršenje poslova sistematskog ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja u životnoj sredini broj: 532-04-00082/2010-04
izdato	11.03.2010.
Važi do	...
Broj rešenja	Rešenje Ministarstva Životne sredine i prostornog planiranja za vršenje poslova ispitivanja nivoa zračenja nejonizujućih zračenja od posebnog interesa u životnoj sredini broj: 532-04-00083/2010-04
izdato	17.03.2010.
Važi do	...

1.4. Podaci o odgovornom licu

Ime i prezime	Prof. dr Neda Mimica-Dukić
Zvanje	Redovni profesor
Funkcija	Dekan
Telefon	+381214852700
E-mail	neda.mimica-dukic@dh.uns.ac.rs

1.5. Podaci o odgovornom licu za sistematsko merenje

Ime i prezime	dr Dušan Mrđa
Zvanje	vanredni profesor
Funkcija	nastavnik
Telefon	+38121459368
E-mail	mrdjad@df.uns.ac.rs

1.6. Podaci o ugovoru za sistematsko ispitivanje

Broj ugovora	0601-854/12 od 04.12.2013; 130-404-180/2013-02 od 04.12.2013.
Vrednost	291.745,45 din (sa PDV-om)

2. Opšti podaci o licima

	Zvanje	Stručna sprema	Radno mesto	Radno iskustvo	Radno iskustvo na poslovima mernja
Prof.dr Ištvan Bikit	redovni profesor	A	Nastavnik – profesor nuklearne fizike, tehnički rukovodilac laboratorije	40	40
dr Dušan Mrđa	vanredni profesor	A	Dozimetrista, nastavnik	13	13
mr Sofija Forkapić	stručni saradnik	A	Rukovodilac za kvalitet, nastavnik	13	13
Mile Ugarčina	tehnički saradnik	C	Dozimetrista	6	6
Nebojša Krstić	stručni saradnik	A	Dozimetrista	3	3

	Stručna sprema	Ukupno
A	visoka	4
B	viša	-
C	srednja	1

3. Korišćeni merni instrumenti

3.1. Širokopojasni merni instrument

Proizvođač	NARDA
Model	SRM 3006
Serijski broj	F-0036
Frekventni opseg	9kHz – 6GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Antena	three axis, E-fead
Proizvođač	NARDA
Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Veza sa instrumentom	RF-cable SRM, 1.5 m
Frekventni opseg	9 kHz - 6 GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Stativ	1.65m, Non-conductive, wooden

3.1.1. instrument setup

Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
RBW	auto
VBW	-
Sempling time	auto
Result Types	MAX HOLD, AVG (6min.)
Visina antene od tla/zemlje	1.5m

3.2. Uskopojasni merni instrument

Proizvođač	NARDA
Model	SRM 3006
Serijski broj	F-0036
Frekventni opseg	9kHz – 6GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Antena	three axis, E-fead
Proizvođač	NARDA
Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Veza sa instrumentom	RF-cable SRM, 1.5 m
Frekventni opseg	9 kHz - 6 GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Stativ	1.65m, Non-conductive, wooden

3.2.1. instrument setup

Sistem	GSM900/1800	UMTS2100	FM radio	TV VHF/UHF	CDMA450
RBW	200kHz	100kHz	200kHz	100kHz/1MHz	100kHz
VBW	off/auto	off/auto	off/auto	off/auto	off/auto
Sempling time	auto	auto	auto	auto	auto
Detector type	RMS	RMS	RMS	RMS	RMS
Result Types	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min
AVG time	6 min.	6 min.	6 min.	6 min.	6 min.
Chanel Power	-	3.840MHz	-	7MHz/8MHz	1.229MHz
Measurement range	auto	auto	auto	auto	auto
Demodulacija pilot kanala	-	da	-	-	ne

3.3. Portabilna meteorološka stanica

Proizvođač	KIMO
Model instrument/sonda	AMI300/MHTO
Serijski broj instrument/sonda	1201 2230/1108 4229
Datum poslednje kalibracije i/s	maj 2012/maj 2012

4. Osnovni podaci

	4.1.	Lokacija
Kod/Serijski broj lokacije		L2 - ZR - ul. Vojvode Petra Bojovića br.1g - VIP Mobile
Adresa lokacije		ul. Vojvode Petra Bojovića br.1g , 23000 Zranjanin
Tip lokacije		rooftop
Koordinate lokacije N (WGS84)		45°22'40.35"
Koordinate lokacije E (WGS84)		20°23'57.21"

5. Fotografija lokacije



6. Merenja

6.1. Datum i vreme merenja

Datum merenja	23.12.2012.
Početak merenja [h]	15.00
Kraj merenja [h]	17.00

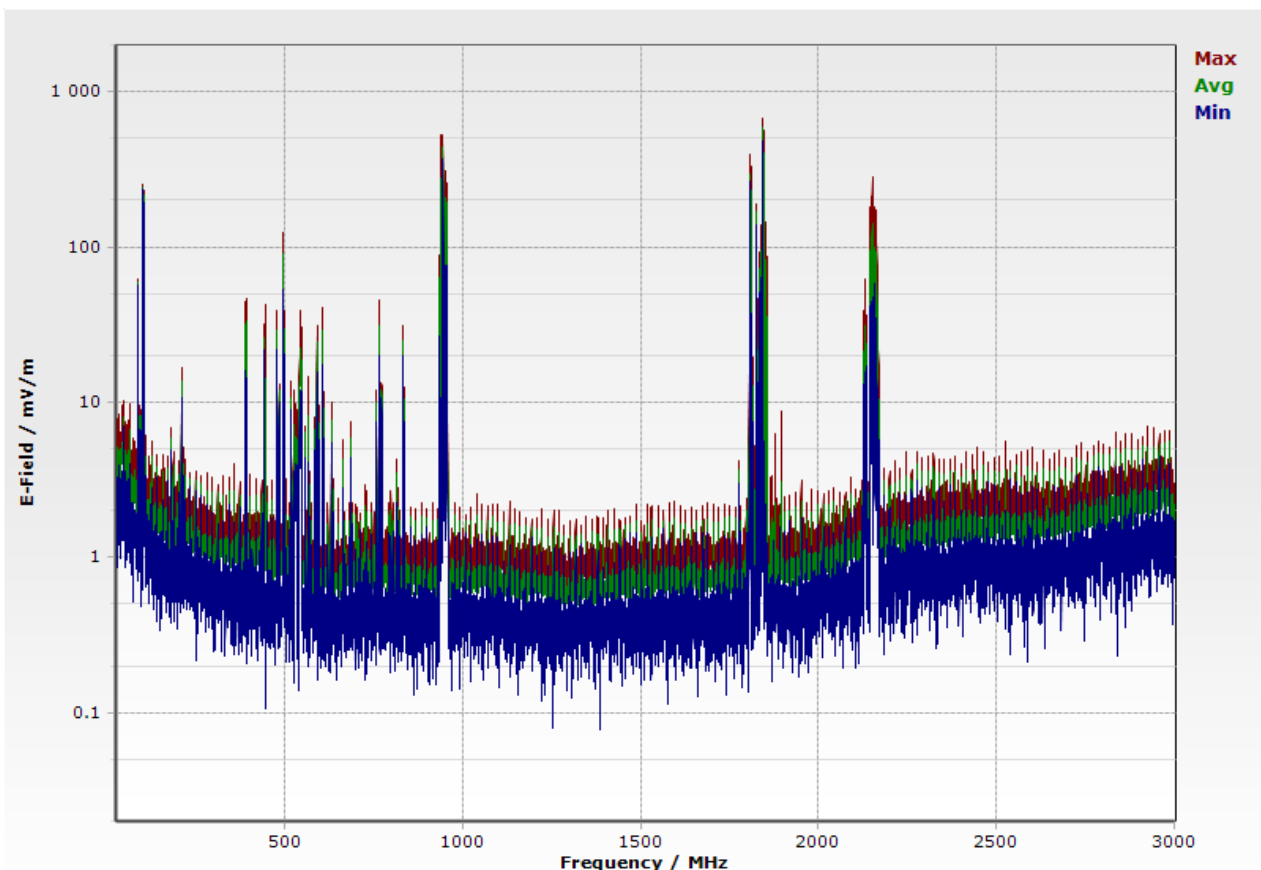
6.2. Vremenski uslovi

Temperatura [°C]	3
Relativna vlažnost vazduha [%]	68
Atmosferski uslovi	umereno oblačno, bez padavina

6.3. Prisutnost izvora EM polja

MTS/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
Telenor/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
VIP/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	da/GSM1800-UMTS2100/ul. Vojvode Petra Bojovića br.1g/opservacijq-merenje
Orion /sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
FM/emiter/udaljenost/orjent./met.reg.	-
TV/emiter/udaljenost/orjent./met.reg.	-
WiFi/provajder/udaljenost/orjent./met.reg.	-

6.4. Prikaz spektra signala sa lokacije frekventni opseg 27 - 3000MHz



6.5. Položaj mernih pozicija



6.5.1.

Opis mernih pozicija

Merna Pozicija	Opis Obrazloženje izbora	Koordinate (WGS84)		Sektor
1.	ul. Vojvode Petra Bojovića br.1g, sprat VIII, hodnik inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	-	N E	-
2.	ul. Vojvode Petra Bojovića br.1g, sprat VII, hodnik inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	-	N E	-
3.	ul. Vojvode Petra Bojovića br.1b, sprat VI, hodnik inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	-	N E	-
4.	ul. Vojvode Petra Bojovića br.1g, krov inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 22' 37.4" 20° 23' 54.4"	N E	-
5.	ul. Koče Kolarova br.1, sprat VIII, hodnik inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	-	N E	-
6.	ul. Koče Kolarova br.1, sprat VII, hodnik inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	-	N E	-
7.	ul. Žitni trg br.10, sprat X, hodnik inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	-	N E	-
8.	ul. Koče Kolarova br.5, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 22' 37.8" 20° 23' 57.7"	N E	-

6.6. Uskopojasno merenje po servisima - Utvrđivanje RS

6.6.1.

Merna pozicija 1

Servis	F_{\min} [MHz]	F_{\max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{\text{Ref},i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{\text{Ref},i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.023	0.029	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.118	0.080	0.092	11.200	0.000111	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.021	0.014	0.016	11.200	0.000004	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.002	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.002	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.042	0.028	0.032	11.920	0.000012	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.010	0.007	0.008	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.102	0.069	0.077	16.860	0.000036	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.069	0.046	0.052	16.950	0.000016	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.037	0.025	0.028	23.370	0.000003	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.012	0.008	0.005	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.074	0.050	0.056	23.560	0.000010	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.015	0.010	0.011	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.049	0.033	0.037	24.400	0.000004	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.036	0.024	0.027	24.400	0.000002	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.028	0.019	0.023	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.082	0.054	0.061	11.160	0.000053	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.225	0.151	0.168	11.160	0.000407	-

6.6.2.

Merna pozicija 2

Servis	F_{\min} [MHz]	F_{\max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{\text{Ref},i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{\text{Ref},i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.023	0.029	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.166	0.112	0.130	11.200	0.000220	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.021	0.014	0.016	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.002	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.002	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.039	0.026	0.030	11.920	0.000011	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.008	0.005	0.006	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.087	0.059	0.066	16.860	0.000027	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.059	0.040	0.045	16.950	0.000012	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.035	0.023	0.026	23.370	0.000002	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.019	0.012	0.009	23.500	0.000001	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.047	0.031	0.035	23.560	0.000004	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.013	0.009	0.010	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.026	0.018	0.020	24.400	0.000001	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.025	0.017	0.019	24.400	0.000001	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.029	0.020	0.024	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.090	0.060	0.068	11.160	0.000065	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.237	0.158	0.177	11.160	0.000450	-

6.6.3.

Merna pozicija 3

Servis	F_{\min} [MHz]	F_{\max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{\text{Ref},i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{\text{Ref},i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.032	0.023	0.029	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.094	0.064	0.074	11.200	0.000071	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.021	0.014	0.016	11.200	0.000004	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.002	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.002	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.054	0.036	0.042	11.920	0.000020	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.009	0.006	0.007	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.102	0.069	0.077	16.860	0.000036	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.079	0.053	0.060	16.950	0.000022	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.037	0.025	0.028	23.370	0.000003	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.010	0.006	0.004	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.138	0.092	0.103	23.560	0.000034	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.025	0.016	0.018	24.400	0.000001	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.081	0.054	0.060	24.400	0.000011	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.048	0.032	0.036	24.400	0.000004	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.028	0.020	0.023	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.084	0.056	0.063	11.160	0.000056	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.260	0.174	0.195	11.160	0.000544	-

6.6.4.

Merna pozicija 4

Servis	F_{\min} [MHz]	F_{\max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{\text{Ref},i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{\text{Ref},i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.032	0.015	0.023	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.566	0.206	0.302	11.200	0.002549	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.032	0.011	0.017	11.200	0.000008	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.149	0.054	0.080	11.920	0.000156	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.069	0.025	0.035	16.820	0.000017	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.506	0.185	0.254	16.860	0.000902	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.537	0.196	0.269	16.950	0.001002	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.335	0.117	0.163	23.370	0.000206	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.138	0.048	0.064	23.500	0.000034	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.665	0.233	0.322	23.560	0.000796	RS _{VIP}
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.145	0.051	0.070	24.400	0.000035	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.383	0.134	0.186	24.400	0.000247	RS _{VIP}
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.429	0.150	0.208	24.400	0.000309	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.028	0.011	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.136	0.048	0.066	11.160	0.000148	-
Ukupno	24.0	3 000.0	1.356	0.475	0.658	11.160	0.014764	-

6.6.5. Merna pozicija 5

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.032	0.024	0.030	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.247	0.167	0.193	11.200	0.000487	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.021	0.014	0.016	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.002	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.002	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.038	0.026	0.029	11.920	0.000010	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.008	0.006	0.006	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.079	0.053	0.060	16.860	0.000022	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.084	0.057	0.064	16.950	0.000025	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.026	0.017	0.020	23.370	0.000001	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.016	0.010	0.007	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.112	0.075	0.084	23.560	0.000022	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.016	0.011	0.012	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.022	0.014	0.016	24.400	0.000001	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.028	0.019	0.021	24.400	0.000001	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.019	0.022	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.089	0.060	0.067	11.160	0.000064	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.318	0.212	0.238	11.160	0.000810	-

6.6.6. Merna pozicija 6

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.032	0.023	0.030	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.111	0.075	0.086	11.200	0.000098	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.021	0.014	0.016	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.002	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.002	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.039	0.026	0.030	11.920	0.000011	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.006	0.004	0.004	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.102	0.069	0.078	16.860	0.000037	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.062	0.042	0.047	16.950	0.000013	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.016	0.011	0.012	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.007	0.004	0.003	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.069	0.046	0.052	23.560	0.000009	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.018	0.012	0.013	24.400	0.000001	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.021	0.014	0.016	24.400	0.000001	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.016	0.011	0.012	24.400	0.000000	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.019	0.022	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.085	0.057	0.063	11.160	0.000058	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.209	0.140	0.156	11.160	0.000350	-

6.6.7.

Merna pozicija 7

Servis	F_{\min} [MHz]	F_{\max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{\text{Ref},i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{\text{Ref},i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.032	0.023	0.029	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.137	0.092	0.107	11.200	0.000149	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.021	0.014	0.016	11.200	0.000004	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.002	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.002	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.040	0.027	0.031	11.920	0.000011	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.018	0.012	0.013	16.820	0.000001	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.112	0.076	0.085	16.860	0.000044	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.075	0.051	0.057	16.950	0.000019	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.015	0.010	0.011	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.009	0.006	0.004	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.032	0.022	0.024	23.560	0.000002	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.014	0.009	0.010	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.033	0.022	0.025	24.400	0.000002	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.033	0.022	0.025	24.400	0.000002	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.019	0.022	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.085	0.057	0.064	11.160	0.000059	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.228	0.152	0.170	11.160	0.000416	-

6.6.8.

Merna pozicija 8

Servis	F_{\min} [MHz]	F_{\max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{\text{Ref},i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{\text{Ref},i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.033	0.017	0.025	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.090	0.037	0.051	11.200	0.000064	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.021	0.009	0.012	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.029	0.012	0.017	11.920	0.000006	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.011	0.004	0.006	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.104	0.043	0.056	16.860	0.000038	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.304	0.126	0.164	16.950	0.000321	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.255	0.102	0.133	23.370	0.000119	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.087	0.035	0.040	23.500	0.000014	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.297	0.119	0.155	23.560	0.000159	RS _{VIP}
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.132	0.053	0.069	24.400	0.000029	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.436	0.175	0.228	24.400	0.000320	RS _{VIP}
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.125	0.050	0.065	24.400	0.000026	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.012	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.081	0.033	0.042	11.160	0.000053	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.711	0.285	0.372	11.160	0.004055	-

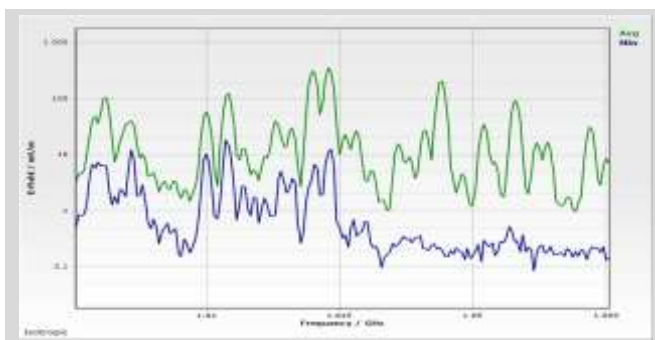
6.7. Detaljna merenja RS - spektralna analiza

6.7.1.

Merna pozicija 4 - RS_{VIP}

VIP GSM1800 (1835.1-1855.1 MHz)

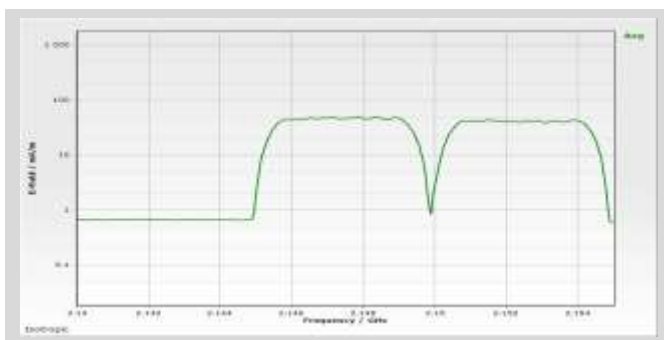
f [MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
1836.2	BCCH 667	0.150	0.055	0.075	23.6
1840.0	BCCH 686	0.058	0.021	0.029	23.6
1840.8	BCCH 690	0.124	0.045	0.062	23.6
1844.0	BCCH 706	0.310	0.113	0.155	23.6
1844.6	BCCH 709	0.352	0.128	0.176	23.6



	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (1835.1-1855.1MHz)	0.626	0.228	0.314	23.6
E _{traffic max} (Extr.Fact. = 4+4+4+4+4)	1.022	0.606	0.701	23.6
ER _{GSM1800} (E _{traffic max} /E _{Ref}) ²		0.001876		≤1

VIP UMTS2100 (2140-2155 MHz)

f [MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
2147.4	SEC 10737	0.272	0.099	0.136	24.4
2152.4	PRIM 10762	0.244	0.089	0.122	24.4
P-CPICH	kanal	E_i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE_i [V/m]	-ΔE_i [V/m]	E_{ref,i} [V/m]
160	SEC 10737	0.160	0.058	0.080	24.4
	PRIM 10762	0.174	0.063	0.087	24.4



	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (2140 - 2155MHz)	0.373	0.136	0.187	24.4
E _{traffic max} (Extr.Fact. = 10(X2))	0.748	0.272	0.375	24.4
ER _{UMTS2100} (E _{traffic max} /E _{Ref}) ²		0.000939		≤1

ER_{VIP} (ER_{GSM1800}+ER_{UMTS2100})

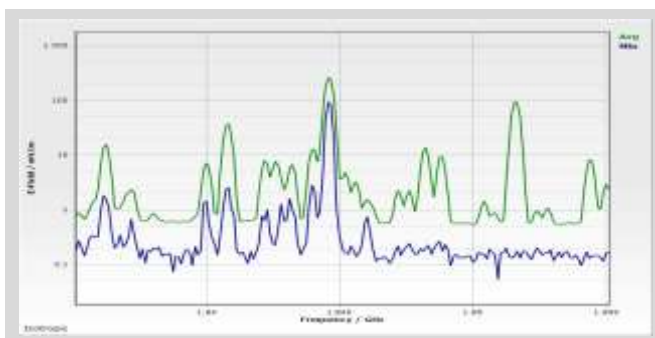
0.002815

≤1

6.7.2. Merna pozicija 8 - RS_{VIP}

VIP GSM1800 (1835.1-1855.1 MHz)

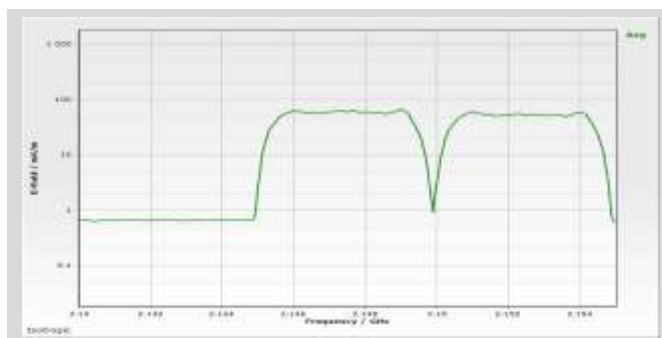
f[MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
1836.2	BCCH 667	0.016	0.007	0.009	23.6
1840.0	BCCH 686	0.007	0.003	0.004	23.6
1840.8	BCCH 690	0.038	0.016	0.020	23.6
1844.0	BCCH 706	0.014	0.006	0.008	23.6
1844.6	BCCH 709	0.271	0.112	0.146	23.6



	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (1835.1-1855.1MHz)	0.319	0.132	0.172	23.6
E _{traffic max} (Extr.Fact. = 4+4+4+4+4)	0.549	0.325	0.376	23.6
ER _{GSM1800} (E _{traffic max} /E _{Ref}) ²	0.000541			≤1

VIP UMTS2100 (2140-2155 MHz)

f[MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
2147.4	SEC 10737	0.352	0.128	0.176	24.4
2152.4	PRIM 10762	0.320	0.117	0.160	24.4
P-CPICH	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
159	SEC 10737	0.214	0.078	0.107	24.4
	PRIM 10762	0.252	0.092	0.126	24.4



	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (2140 - 2155MHz)	0.485	0.177	0.243	24.4
E _{traffic max} (Extr.Fact. = 10(X2))	1.045	0.381	0.524	24.4
ER _{UMTS2100} (E _{traffic max} /E _{Ref}) ²	0.001836			≤1

ER _{VIP} (ER _{GSM1800} +ER _{UMTS2100})	0.002377	≤1
--	-----------------	-----------

7. Evaluacija merne nesigurnosti

7.1. Proširena merna nesigurnost

Interni dokument D1.066-procena merne nesigurnosti za ispitivanje EM polja Procedura ukupne proširene merne nesigurnosti u intervalu poverenja od 95% (faktor pokrivanja 1.96) detaljno je analizirana u internom dokumentu D1.066.

7.1.1. Merna nesigurnost instrumenta

Instrument	NARDA SRM3006	
Kabel	NARDA RF-cable SRM, 1.5 m	
Antena/Sonda	NARDA three axis, E-fead NARDA 27MHz – 3GHz	
Merna nesigurnost instrumenta	frekventni opseg	merna nesigurnost
	27-85 MHz	+44.54 / -71.79%
	> 85-900 MHz	+33.35 / -51.36%
	> 900-1400 MHz	+33.35 / -47.91%
	> 1400-1600 MHz	+34.90 / -54.88%
	> 1600-1800 MHz	+28.82 / -41.25%
	> 1800-2200 MHz	+31.83 / -46.22%
	> 2200-2700 MHz	+36.46 / -54.88%
	> 2700-3000 MHz	+46.22 / -84.08%
+ Merna nesigurnost Merne Pozicije	-	≤70%

7.1.2. Merna nesigurnost Merne Pozicije

Komponente merne nesigurnosti	Merna Pozicija							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Without fading - outdoor sa optičkom vidljivošću				X				
Rice fading - indoor/outdoor sa optičkom vidljivošću								X
Rayleigh fading - indoor/outdoor bez optičke vidljivosti	X	X	X	X	X	X	X	
Lokalni uslovi okruženja (objekti, vegetacija, tlo, ljudi...)	X	X	X	X	X	X	X	X
Atmosferski uslovi (temperature, vlažnost, padavine...)	X	X	X	X	X	X	X	X
Pozicioniranje sonde/antene instrumenta (GPS koordinate)	X	X	X	X	X	X	X	X
Nepoznate karakteristike izvora polja	X	X	X	X	X	X	X	X
Prostorno usrednjavanje u 3 tačke								
Prostorno usrednjavanje u 6 tačaka								

NAPOMENA

Ekstrapolacioni faktor za račun maksimalne jačine električnog polja ($E_{\text{traffic max}}$) za sisteme GSM900, GSM1800, UMTS2100, CDMA450 nije poznat zbog nedostavljenih podataka za svaki od izvora EM polja na predmetnim lokacijama.

Iz tog razloga uzete su tipične vrednosti ekstrapolacionih faktora tj. konfiguracije primopredajnika za GSM900 i GSM1800 je 4, kao i odnos maksimalne dodeljene snage celom kanala i pilot kanalu za UMTS2100 je 10 i za CDMA450 je 5.

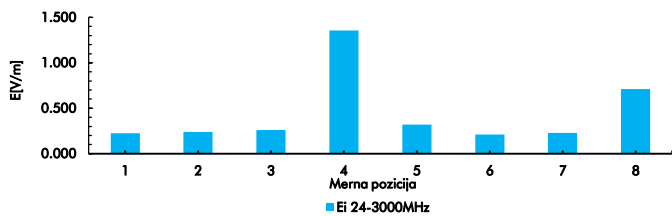
8. Mišljenje o merenju, ekstrapolaciji-proceni jačine električnog polja i faktora izlaganja

Tabela 1

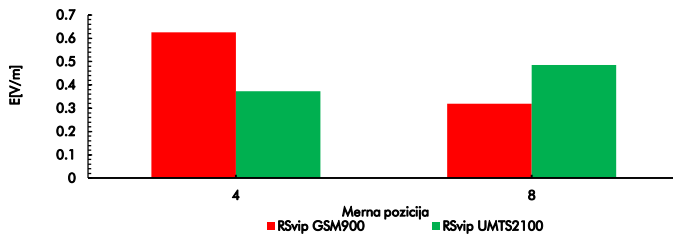
Frekvencija f [MHz]	Jačina električnog polja [V/m]	Gustina snage [W/m ²]	Faktor izlaganja
10-400	11.2	0.326	≤1
400-2000	0.55f ^{1/2}	f/1250	
2000 - 10 000*	24.4	1.60	

*frekventni opseg korišćenog instrumenta 27 - 3000MHz

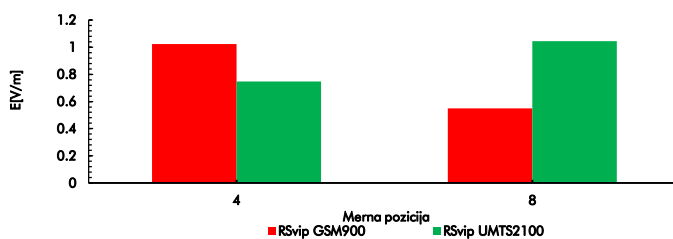
Grafikon 1



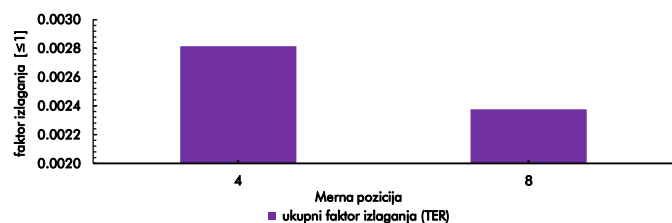
Grafikon 2



Grafikon 3



Grafikon 4



8.1. Normativi

Zakonom o zaštiti od nejonizujućih zračenja (Sl. Glasnik RS BR. 36/09) uređuju se opšti uslovi i mere zaštite od dejstva nejonizujućih zračenja pri korišćenju izvora nejonizujućih zračenja. Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (Sl. Glasnik RS BR.104/09) propisuju se bazična ograničenja i referentni granični nivoi izlaganja stanovništva električnim, magnetskim i elektromagnetskim poljima različitih frekvencija. Na osnovu pomenutog Pravilnika, referentni granični nivoi izlaganja stanovništva elektromagnetnim poljima čije su frekvencije 10 - 10000MHz izražene posredstvom jačine električnog polja i gustine snage polja, su date u tabeli 1.

8.2. Izmerene vrednosti (Ei - Ukupno 24 - 3000MHz)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa trenutnim izmerenim vrednostima (grafikon 1) za merenje po servisima (Ei - Ukupno 24 - 3000MHz) može se zaključiti da izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoe.

8.3. Izmerene vrednosti (Ei - RS)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa trenutnim izmerenim vrednostima (grafikon 2) za sve relevantne izvore (RS i RSv) može se zaključiti da izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoe. Takođe, izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** vrednost koja iznosi 10% referentnih graničnih nivoa.

8.4. Ekstrapolirane vrednosti (Etraffic max)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa ekstrapoliranim vrednostima (grafikon 3) za sve relevantne izvore (RS i RSv) može se zaključiti da ekstrapolirane vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoe. Takođe, ekstrapolirane vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** vrednost koja iznosi 10% referentnih graničnih nivoa.

8.5. Faktor izlaganja (ER - TER)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa ukupnim faktorom izlaganja (TER) (grafikon 4) pri maksimalnom opterećenju na svim mernim pozicijama može se zaključiti da ukupni faktor izlaganja **NE PRELAZI** referentne granične nivoe.

KRAJ IZVEŠTAJA



Univerzitet u Novom Sadu
Prirodno-matematički fakultet
Departman za fiziku
Katedra za nuklearnu fiziku
Laboratorija za ispitivanje radioaktivnosti
uzoraka i doze jonizujućeg
i nejonizujućeg zračenja
21000 Novi Sad, Trg D.Obradovića 4
TEL:021 455 318, FAX:021 459 367
Žiro račun: 840-1711666-19

PRILOG 3

I Z V E Š T A J

SISTEMATSKOG ISPITIVANJA NIVOA NEJONIZUJUĆIH ZRAČENJA U ŽIVOTNOJ SREDINI U VISOKOFREKVENTNOM PODRUČJU U AP VOJVODINI U 2013. GODINI

L3 - NS - ul. dr.Ketrin Mekfeil br.45 - TV Most

Broj izveštaja: **403/13-P3**
Datum izveštaja: **29. decembar 2013.**

Prof. dr Ištvan Bikit
dr Dušan Mrđa
mr Sofija Forkapić
Mile Ugarčina
Nebojša Krstić

Sadržaj

Lista akronima.....	3
1. Opšti podaci	4
1.1. Podaci o privrednom društvu, preduzeću ili drugom pravnom licu	4
1.2. Podaci o akreditaciji	4
1.3. Podaci o ovlašćenju	4
1.4. Podaci o odgovornom licu	4
1.5. Podaci o odgovornom licu za sistematsko merenje	4
1.6. Podaci o ugovoru za sistematsko ispitivanje.....	4
2. Opšti podaci o licima	5
3. Korišćeni merni instrumenti.....	6
3.1. Širokopojasni merni instrument.....	6
3.1.1. Instrument setup.....	6
3.2. Uskopojasni merni instrument.....	6
3.2.1. Instrument setup.....	6
3.3. Portabilna meteorološka stanica.....	6
4. Osnovni podaci.....	7
4.1. Lokacija.....	7
5. Fotografija lokacije	7
6. Merenja	8
6.1. Datum i vreme merenja	8
6.2. Vremenski uslovi	8
6.3. Prisutnost izvora EM polja	8
6.4. Prikaz spektra signala sa lokacije frekventni opseg 27 - 3000MHz.....	8
6.5. Položaj mernih pozicija	9
6.5.1. Opis mernih pozicija.....	9
6.6. Uskopojasno merenje po servisima - Utvrđivanje RS	10
6.6.1. Merna pozicija 1.....	11
6.6.2. Merna pozicija 2.....	11
6.6.3. Merna pozicija 3.....	12
6.6.4. Merna pozicija 4.....	12
6.6.5. Merna pozicija 5.....	13
6.6.6. Merna pozicija 6.....	13
6.6.7. Merna pozicija 7.....	14
6.6.8. Merna pozicija 8.....	14
6.7. Detaljna merenja RS - spektralna analiza.....	15
6.7.1. Merna pozicija 4 – RS _{VIP}	16
7. Evaluacija mernr nesigurnosti.....	17
7.1. Proširena merna nesigurnost.....	17
7.1.1. Merna nesigurnost instrumenta.....	17
7.1.2. Merna nesigurnost Merne Pozicije.....	17
8. Mišljenje o merenju, ekstrapolaciji-proceni jačine električnog polja i faktora izlaganja.	18
8.1. Normativi.....	18
8.2. Izmerene vrednosti (E _i – Ukupno 27-3000MHz).....	18
8.3. Izmerene vrednosti (E _i -RS).....	18
8.4. Ekstrapolirane vrednosti (E _{traffic max}).....	18
8.5. Faktor izlaganja (ER - TER).....	18

Lista akronima

3GPP	3rd Generation Partnership Project
AM	Amplitude Modulation
ARFCN	Absolute Radio-Frequency Channel Numbe
ARPANSA	Australian Radiation Protection and Nuclear Safety
AVG	AVeraGe - oznaka za usrednjavanje E_i u toku vremena od 6 min.
BCCH	Broadcast Control CHannel
CDMA	Code Division Multiple Access
CHGRO	CHenal GRoup
CS	SubCarriers
DC HSDPA	Dual Carrier (Cell) HSDPA
DCS	Digital Cellular Servic
DL	DownLink - predajna frekvencija Bazne Stanice
E	East
EDGE	Enhanced Data Rates for GSM Evolution
E_i	Izmerena efektivna jačina električnog polja (RMS)
ER	Exposure Ratio - faktor izloženosti (≤ 1)
E_{ref}	Referentna granična vrednost (Sl. glasnik RS 104/09)
ERP	Effective Radiated Power
$E_{traffic\ max}$	Ekstrapolirana – procenjena maksimalna jačina električnog polja
EUT	Equipment Under Test - Predmetni izvor merenja
Extr.Fact.	Extrapolation Factor - broj kanala (GSM) odnosno koeficijent snage (CDMA, UMTS)
FDD	Frequency Division Duplexing
FDMA	Frequency Division Multiple Access
FM	Frequency Modulation
GPRS	General Packet Radio System
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile Communication
HSDPA	High Speed Downlink Packet Access
HSPA	High-Speed Packet Access
HSPA+	Evolved High-Speed Packet Access
HSUPA	High Speed Uplink Packet Access
LTE	Long Term Evolution
MAX	MAXimum
MC HSDPA	Multi Carrier (Cell) HSDPA
MIMO	Multiple Input Multiple Output
MP	Measurement Place
N	North
OFDM	Orthogonal Frequency Division Multiplexing
PAMR	Public Access Mobile Radio
P-CPICH	Primary Common Pilot Channel
PRIM	PRIMary (anchore) DC HSDPA carrier
PSCH	Primary Synchronisation CHannel
RBS	Radio Base Station
RF	Radio Frequency
RMS	Root Mean Square
RS	Relevant Source - relevantni izvor u frekventnom opsegu od 100kHz do 40GHz koji je u trenutku merenja $ER \geq 0.05$ ili 22% od E_{ref}
RS(lte)	Reference Signal
S	South
SEC	SECOndary (supplementary) DC HSDPA carrier
SRM	Selective Radio Meter
SSCH	Secondary Synchronisation CHannel
TCH	Traffic CHannel
TDD	Time Division Duplexing
TDMA	Time Division Multiple Access
TER	Total Exposure Ratio - $TER = ER_{EUT} + ER_{RS}$
TRX	Transceivers
TV	Television
UL	UpLink - predajna frekvencija Mobilne Stanice
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System
URFCN	UTRA Absolute Radio Frequency Channel Number
UTRA	UMTS Terrestrial Radio Access
W	West
WCDMA	Wideband Code Division Multiple Access
WGS84	World Geodetic System 1984

1. Opšti podaci

1.1. Podaci o privrednom društvu, preduzeću ili drugom pravnom licu

Naziv	Prirodno-Matematički fakultet
Adresa	Trg Dositeja Obradovića br.3
Grad	Novi Sad
Rešenje APR	II Fi 3700/02 (Trgovinski sud, Novi Sad)
Šifra delatnosti	80321
PIB	101635863
Matični broj	08104620
Telefon	+381214852800
Fax	+38121459367
E-mail	bikit@df.uns.ac.rs

1.2. Podaci o akreditaciji

Broj rešenja	01-167
Izdato	30.12.2010.
Važi do	29.12.2014.

1.3. Podaci o ovlašćenju

Broj rešenja	Rešenje Ministarstva Životne sredine i prostornog planiranja za vršenje poslova sistematskog ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja u životnoj sredini broj: 532-04-00082/2010-04
izdato	11.03.2010.
Važi do	...
Broj rešenja	Rešenje Ministarstva Životne sredine i prostornog planiranja za vršenje poslova ispitivanja nivoa zračenja nejonizujućih zračenja od posebnog interesa u životnoj sredini broj: 532-04-00083/2010-04
izdato	17.03.2010.
Važi do	...

1.4. Podaci o odgovornom licu

Ime i prezime	Prof. dr Neda Mimica-Dukić
Zvanje	Redovni profesor
Funkcija	Dekan
Telefon	+381214852700
E-mail	neda.mimica-dukic@dh.uns.ac.rs

1.5. Podaci o odgovornom licu za sistematsko merenje

Ime i prezime	dr Dušan Mrđa
Zvanje	vanredni profesor
Funkcija	nastavnik
Telefon	+38121459368
E-mail	mrdjad@df.uns.ac.rs

1.6. Podaci o ugovoru za sistematsko ispitivanje

Broj ugovora	0601-854/12 od 04.12.2013; 130-404-180/2013-02 od 04.12.2013.
Vrednost	291.745,45 din (sa PDV-om)

2. Opšti podaci o licima

	Zvanje	Stručna sprema	Radno mesto	Radno iskustvo	Radno iskustvo na poslovima mernja
Prof.dr Ištvan Bikit	redovni profesor	A	Nastavnik – profesor nuklearne fizike, tehnički rukovodilac laboratorije	40	40
dr Dušan Mrđa	vanredni profesor	A	Dozimetrista, nastavnik	13	13
mr Sofija Forkapić	stručni saradnik	A	Rukovodilac za kvalitet, nastavnik	13	13
Mile Ugarčina	tehnički saradnik	C	Dozimetrista	6	6
Nebojša Krstić	stručni saradnik	A	Dozimetrista	3	3

	Stručna sprema	Ukupno
A	visoka	4
B	viša	-
C	srednja	1

3. Korišćeni merni instrumenti

3.1. Širokopojasni merni instrument

Proizvođač	NARDA
Model	SRM 3006
Serijski broj	F-0036
Frekventni opseg	9kHz – 6GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Antena	three axis, E-fead
Proizvođač	NARDA
Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Veza sa instrumentom	RF-cable SRM, 1.5 m
Frekventni opseg	9 kHz - 6 GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Stativ	1.65m, Non-conductive, wooden

3.1.1. instrument setup

Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
RBW	auto
VBW	-
Sempling time	auto
Result Types	MAX HOLD, AVG (6min.)
Visina antene od tla/zemlje	1.5m

3.2. Uskopojasni merni instrument

Proizvođač	NARDA
Model	SRM 3006
Serijski broj	F-0036
Frekventni opseg	9kHz – 6GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Antena	three axis, E-fead
Proizvođač	NARDA
Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Veza sa instrumentom	RF-cable SRM, 1.5 m
Frekventni opseg	9 kHz - 6 GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Stativ	1.65m, Non-conductive, wooden

3.2.1. instrument setup

Sistem	GSM900/1800	UMTS2100	FM radio	TV VHF/UHF	CDMA450
RBW	200kHz	100kHz	200kHz	100kHz/1MHz	100kHz
VBW	off/auto	off/auto	off/auto	off/auto	off/auto
Sempling time	auto	auto	auto	auto	auto
Detector type	RMS	RMS	RMS	RMS	RMS
Result Types	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min
AVG time	6 min.	6 min.	6 min.	6 min.	6 min.
Chanel Power	-	3.840MHz	-	7MHz/8MHz	1.229MHz
Measurement range	auto	auto	auto	auto	auto
Demodulacija pilot kanala	-	da	-	-	ne

3.3. Portabilna meteorološka stanica

Proizvođač	KIMO
Model instrument/sonda	AMI300/MHTO
Serijski broj instrument/sonda	1201 2230/1108 4229
Datum poslednje kalibracije i/s	maj 2012/maj 2012

4. Osnovni podaci

	4.1.	Lokacija
Kod/Serijski broj lokacije		L3 - NS - ul. dr.Ketrin Mekfeil br.45 - TV Most
Adresa lokacije		ul. dr.Ketrin Mekfeil br.45, 21000 Novi Sad
Tip lokacije		urbanfield
Koordinate lokacije N (WGS84)		45°12'45.71"
Koordinate lokacije E (WGS84)		19°50'59.24"

5. Fotografija lokacije



6. Merenja

6.1. Datum i vreme merenja

Datum merenja	16.12.2013.
Početak merenja [h]	10.00
Kraj merenja [h]	12.00

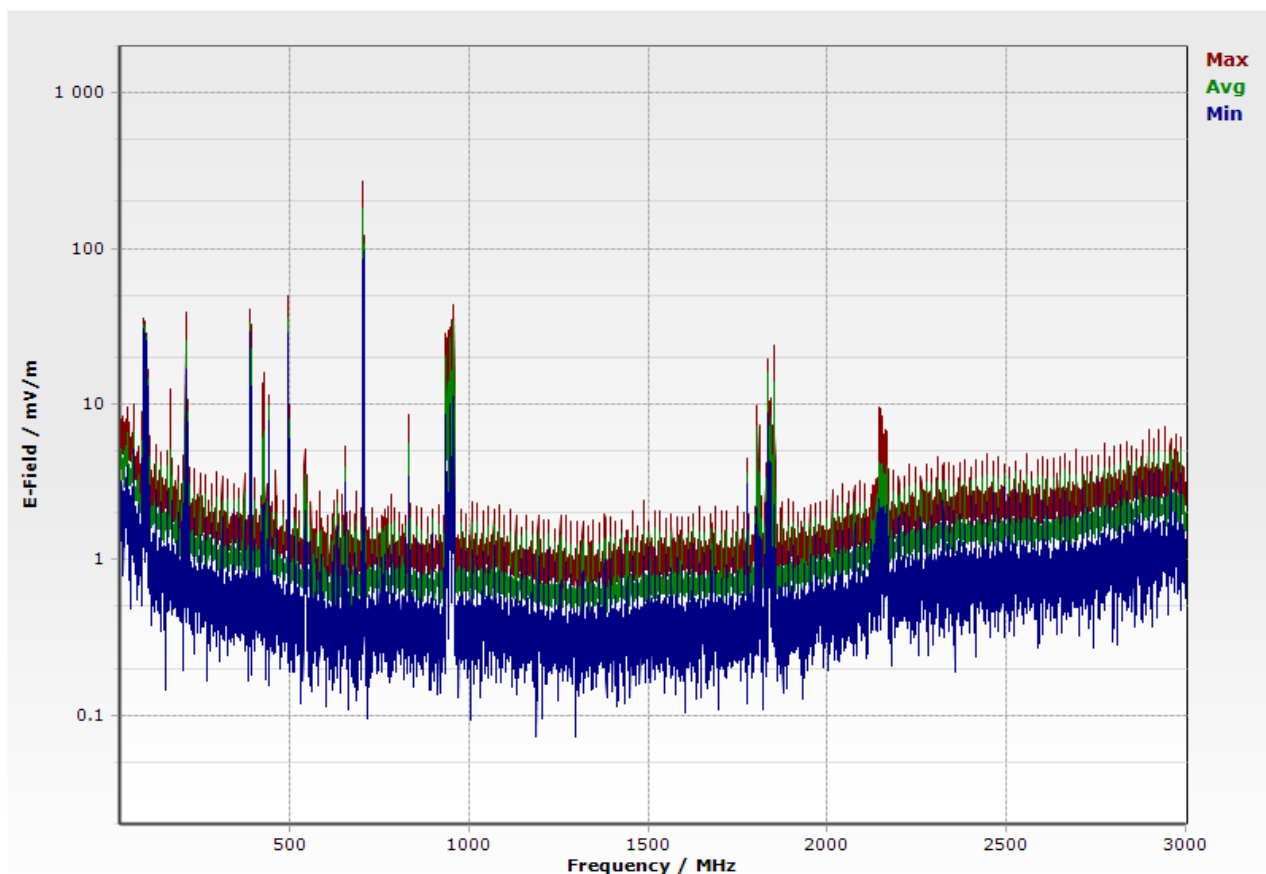
6.2. Vremenski uslovi

Temperatura [°C]	0
Relativna vlažnost vazduha [%]	77
Atmosferski uslovi	oblačno, bez padavina

6.3. Prisutnost izvora EM polja

MTS/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
Telenor/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
VIP/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
Orion /sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
FM/emiter/udaljenost/orjent./met.reg.	da/nepoznato/ul. dr.Ketrin Mekfeil br.45/opservacija-merenje
TV/emiter/udaljenost/orjent./met.reg.	da/nepoznato/ul. dr.Ketrin Mekfeil br.45/opservacija-merenje
WiFi/provajder/udaljenost/orjent./met.reg.	da/nepoznato/ul. dr.Ketrin Mekfeil br.45/opservacija-merenje

6.4. Prikaz spektra signala sa lokacije frekventni opseg 27 - 3000MHz



6.5. Položaj mernih pozicija



6.5.1. Opis mernih pozicija

Merna Pozicija	Opis Obrazloženje izbora	Koordinate (WGS84)	Sektor
1.	ul. dr.Ketrin Mekfeil, autobuska stanica inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 12' 43.7" N 19° 50' 56.7" E	-
2.	ul. dr.Ketrin Mekfeil br.39, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 12' 45.5" N 19° 50' 56.2" E	-
3.	ul. dr.Ketrin Mekfeil br.39a, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 12' 42.9" N 19° 51' 00.1" E	-
4.	ul. dr.Ketrin Mekfeil br.41, ispred privrednog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 12' 42.2" N 19° 51' 01.5" E	-
5.	ul. dr.Ketrin Mekfeil br.45, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 12' 41.9" N 19° 51' 02.7" E	-
6.	ul. dr.Ketrin Mekfeil br.66, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 12' 42.3" N 19° 50' 57.5" E	-
7.	ul. dr.Ketrin Mekfeil br.56, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 12' 41.6" N 19° 50' 55.1" E	-
8.	ul. dr.Ketrin Mekfeil br.52, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 12' 43.1" N 19° 50' 57.3" E	-

6.6. Uskopojasno merenje po servisima - Utvrđivanje RS

6.6.1. Merna pozicija 1

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.015	0.023	11.200	0.000007	-
FM radio	87.5	108.0	0.059	0.023	0.032	11.200	0.000028	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.025	0.010	0.014	11.200	0.000005	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.031	0.012	0.017	11.350	0.000007	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.109	0.042	0.060	11.920	0.000084	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.053	0.021	0.028	16.820	0.000010	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.049	0.019	0.026	16.860	0.000009	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.052	0.020	0.027	16.950	0.000009	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.010	0.004	0.005	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.013	0.005	0.006	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.043	0.016	0.021	23.560	0.000003	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.015	0.006	0.007	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.023	0.009	0.011	24.400	0.000001	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.055	0.021	0.028	24.400	0.000005	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.011	0.015	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.082	0.031	0.041	11.160	0.000054	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.198	0.074	0.099	11.160	0.000315	-

6.6.2. Merna pozicija 2

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.030	0.015	0.023	11.200	0.000007	-
FM radio	87.5	108.0	0.096	0.037	0.053	11.200	0.000074	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.118	0.046	0.065	11.200	0.000112	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.017	0.006	0.009	11.350	0.000002	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.472	0.183	0.260	11.920	0.001569	RS _{TV}
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.152	0.059	0.079	16.820	0.000082	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.129	0.050	0.067	16.860	0.000059	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.173	0.067	0.089	16.950	0.000104	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.016	0.006	0.008	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.021	0.008	0.010	23.500	0.000001	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.074	0.028	0.037	23.560	0.000010	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.030	0.011	0.015	24.400	0.000002	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.051	0.019	0.025	24.400	0.000004	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.071	0.027	0.036	24.400	0.000009	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.011	0.015	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.121	0.045	0.061	11.160	0.000118	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.589	0.220	0.296	11.160	0.002786	-

6.6.3. Merna pozicija 3

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.015	0.023	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.039	0.015	0.021	11.200	0.000012	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.023	0.009	0.013	11.200	0.000004	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.009	0.003	0.005	11.350	0.000001	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.433	0.167	0.238	11.920	0.001319	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.016	0.006	0.008	16.820	0.000001	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.025	0.010	0.013	16.860	0.000002	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.036	0.014	0.019	16.950	0.000005	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.009	0.003	0.005	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.011	0.004	0.005	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.027	0.010	0.013	23.560	0.000001	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.011	0.004	0.005	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.017	0.006	0.008	24.400	0.000000	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.020	0.008	0.010	24.400	0.000001	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.011	0.015	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.080	0.030	0.040	11.160	0.000052	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.449	0.168	0.225	11.160	0.001617	-

6.6.4. Merna pozicija 4

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.015	0.023	11.200	0.000007	-
FM radio	87.5	108.0	0.052	0.020	0.029	11.200	0.000022	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.024	0.009	0.013	11.200	0.000005	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.005	0.002	0.003	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.080	0.031	0.044	11.920	0.000045	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.008	0.003	0.004	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.013	0.005	0.007	16.860	0.000001	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.023	0.009	0.012	16.950	0.000002	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.012	0.004	0.006	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.021	0.008	0.010	23.500	0.000001	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.043	0.016	0.021	23.560	0.000003	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.012	0.004	0.006	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.013	0.005	0.007	24.400	0.000000	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.012	0.005	0.006	24.400	0.000000	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.011	0.015	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.081	0.030	0.041	11.160	0.000053	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.147	0.055	0.074	11.160	0.000173	-

6.6.5. Merna pozicija 5

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.030	0.015	0.023	11.200	0.000007	-
FM radio	87.5	108.0	0.031	0.012	0.017	11.200	0.000008	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.021	0.008	0.012	11.200	0.000004	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.006	0.002	0.004	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.080	0.031	0.044	11.920	0.000045	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.008	0.003	0.004	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.017	0.007	0.009	16.860	0.000001	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.032	0.013	0.017	16.950	0.000004	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.026	0.010	0.013	23.370	0.000001	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.018	0.007	0.008	23.500	0.000001	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.040	0.015	0.020	23.560	0.000003	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.013	0.005	0.006	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.020	0.007	0.010	24.400	0.000001	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.018	0.007	0.009	24.400	0.000001	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.011	0.015	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.091	0.034	0.046	11.160	0.000067	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.150	0.056	0.075	11.160	0.000181	-

6.6.6. Merna pozicija 6

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.015	0.023	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.047	0.018	0.026	11.200	0.000018	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.022	0.009	0.012	11.200	0.000004	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.009	0.004	0.005	11.350	0.000001	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.427	0.165	0.235	11.920	0.001284	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.020	0.008	0.010	16.820	0.000001	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.032	0.012	0.017	16.860	0.000004	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.043	0.017	0.022	16.950	0.000007	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.018	0.007	0.009	23.370	0.000001	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.026	0.010	0.012	23.500	0.000001	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.049	0.018	0.025	23.560	0.000004	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.013	0.005	0.006	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.020	0.008	0.010	24.400	0.000001	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.024	0.009	0.012	24.400	0.000001	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.011	0.015	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.087	0.033	0.044	11.160	0.000061	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.450	0.168	0.226	11.160	0.001626	-

6.6.7. Merna pozicija 7

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.030	0.015	0.022	11.200	0.000007	-
FM radio	87.5	108.0	0.059	0.023	0.033	11.200	0.000028	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.031	0.012	0.017	11.200	0.000008	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.013	0.005	0.007	11.350	0.000001	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.085	0.033	0.047	11.920	0.000051	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.046	0.018	0.024	16.820	0.000007	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.041	0.016	0.021	16.860	0.000006	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.052	0.020	0.027	16.950	0.000010	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.011	0.004	0.005	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.010	0.004	0.005	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.055	0.020	0.027	23.560	0.000005	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.014	0.005	0.007	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.032	0.012	0.016	24.400	0.000002	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.034	0.013	0.017	24.400	0.000002	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.011	0.015	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.081	0.030	0.041	11.160	0.000053	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.179	0.067	0.090	11.160	0.000258	-

6.6.8. Merna pozicija 8

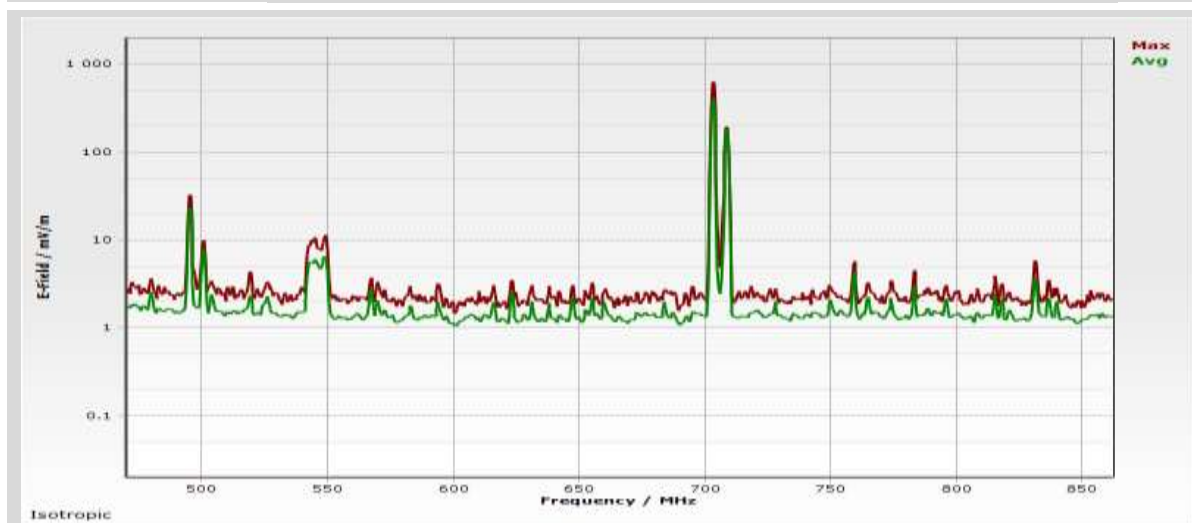
Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.030	0.015	0.023	11.200	0.000007	-
FM radio	87.5	108.0	0.070	0.027	0.039	11.200	0.000039	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.039	0.015	0.022	11.200	0.000012	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.015	0.006	0.008	11.350	0.000002	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.291	0.112	0.160	11.920	0.000594	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.029	0.011	0.015	16.820	0.000003	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.054	0.021	0.028	16.860	0.000010	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.054	0.021	0.028	16.950	0.000010	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.011	0.004	0.005	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.011	0.004	0.005	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.033	0.012	0.016	23.560	0.000002	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.011	0.004	0.005	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.019	0.007	0.010	24.400	0.000001	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.021	0.008	0.011	24.400	0.000001	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.034	0.014	0.020	24.400	0.000002	-
Ostalo			0.090	0.034	0.045	11.160	0.000065	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.332	0.124	0.167	11.160	0.000886	-

6.7. Detaljna merenja RS - spektralna analiza

6.7.1. Merna pozicija 2 - RS_{TV}

TV - VHF IV/V opseg (470.0 - 862.0 MHz)

f [MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	-ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	E _i [V/m] (MAX-6min.)	+ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	-ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	E _{ref,i} [V/m]
706.0	50	0.480	0.186	0.264	0.717	0.277	0.394	11.2



	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (470.0 - 862.0 MHz)	0.482	0.186	0.265	11.2
E _{traffic max} (Extr.Fact.=MAX-6min.) (470.0 - 862.0 MHz)	0.720	0.279	0.396	11.2

ER_{RS_{TV}} (E _{traffic max} /E _{ref}) ²	0.003648	≤1
--	-----------------	-----------

7. Evaluacija merne nesigurnosti

7.1. Proširena merna nesigurnost

Interni dokument D1.066-procena merne nesigurnosti za ispitivanje EM polja Procedura ukupne proširene merne nesigurnosti u intervalu poverenja od 95% (faktor pokrivanja 1.96) detaljno je analizirana u internom dokumentu D1.066.

7.1.1. Merna nesigurnost instrumenta

Instrument	NARDA SRM3006	
Kabel	NARDA RF-cable SRM, 1.5 m	
Antena/Sonda	NARDA three axis, E-fead NARDA 27MHz – 3GHz	
Merna nesigurnost instrumenta	frekventni opseg	merna nesigurnost
	27-85 MHz	+44.54 / -71.79%
	> 85-900 MHz	+33.35 / -51.36%
	> 900-1400 MHz	+33.35 / -47.91%
	> 1400-1600 MHz	+34.90 / -54.88%
	> 1600-1800 MHz	+28.82 / -41.25%
	> 1800-2200 MHz	+31.83 / -46.22%
	> 2200-2700 MHz	+36.46 / -54.88%
	> 2700-3000 MHz	+46.22 / -84.08%
+ Merna nesigurnost Merne Pozicije	-	≤30%

7.1.2. Merna nesigurnost Merne Pozicije

Komponente merne nesigurnosti	Merna Pozicija							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Without fading - outdoor sa optičkom vidljivošću								
Rice fading - indoor/outdoor sa optičkom vidljivošću	X	X	X	X	X	X	X	X
Rayleigh fading - indoor/outdoor bez optičke vidljivosti								
Lokalni uslovi okruženja (objekti, vegetacija, tlo, ljudi...)	X	X	X	X	X	X	X	X
Atmosferski uslovi (temperature, vlažnost, padavine...)	X	X	X	X	X	X	X	X
Pozicioniranje sonde/antene instrumenta (GPS koordinate)	X	X	X	X	X	X	X	X
Nepoznate karakteristike izvora polja	X	X	X	X	X	X	X	X
Prostorno usrednjavanje u 3 tačke								
Prostorno usrednjavanje u 6 tačaka								

NAPOMENA

Ekstrapolacioni faktor za račun maksimalne jačine električnog polja ($E_{\text{traffic max}}$) za sisteme GSM900, GSM1800, UMTS2100, CDMA450 nije poznat zbog nedostavljenih podataka za svaki od izvora EM polja na predmetnim lokacijama.

Iz tog razloga uzete su tipične vrednosti ekstrapolacionih faktora tj. konfiguracije primopredajnika za GSM900 i GSM1800 je 4, kao i odnos maksimalne dodeljene snage celom kanala i pilot kanalu za UMTS2100 je 10 i za CDMA450 je 5.

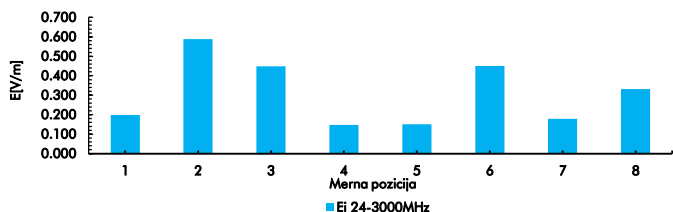
8. Mišljenje o merenju, ekstrapolaciji-proceni jačine električnog polja i faktora izlaganja

Tabela 1

Frekvencija f [MHz]	Jačina električnog polja [V/m]	Gustina snage [W/m ²]	Faktor izlaganja
10-400	11.2	0.326	
400-2000	$0.55f^{1/2}$	$f/1250$	≤ 1
2000 - 10 000*	24.4	1.60	

*frekventni opseg korišćenog instrumenta 27 – 3000MHz

Grafikon 1



Grafikon 2



Grafikon 3



Grafikon 4



8.1. Normativi

Zakonom o zaštiti od nejonizujućih zračenja (Sl. Glasnik RS BR. 36/09) uređuju se opšti uslovi i mere zaštite od dejstva nejonizujućih zračenja pri korišćenju izvora nejonizujućih zračenja. Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (Sl. Glasnik RS BR.104/09) propisuju se bazična ograničenja i referentni granični nivoi izlaganja stanovništva električnim, magnetskim i elektromagnetskim poljima različitih frekvencija. Na osnovu pomenutog Pravilnika, referentni granični nivoi izlaganja stanovništva elektromagnetnim poljima čije su frekvencije 10 - 10000MHz izražene posredstvom jačine električnog polja i gustine snage polja, su date u tabeli 1.

8.2. Izmerene vrednosti (Ei – Ukupno 24 – 3000MHz)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa trenutnim izmerenim vrednostima (grafikon 1) za merenje po servisima (Ei – Ukupno 24 – 3000MHz) može se zaključiti da izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoe.

8.3. Izmerene vrednosti (Ei -RS)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa trenutnim izmerenim vrednostima (grafikon 2) za sve relevantne izvore (RS i RS_{EUT}) može se zaključiti da izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoe.

Takođe, izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** vrednost koja iznosi 10% referentnih graničnih nivoa.

8.4. Ekstrapolirne vrednosti (E_{traffic max})

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa ekstrapoliranim vrednostima (grafikon 3) za sve relevantne izvore (RS i RS_{EUT}) može se zaključiti da ekstrapolirane vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoe.

Takođe, ekstrapolirane vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** vrednost koja iznosi 10% referentnih graničnih nivoa.

8.5. Faktor izlaganja (ER - TER)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa ukupnim faktorom izlaganja (TER) (grafikon 4) pri maksimalnom opterećenju na svim mernim pozicijama može se zaključiti da ukupni faktor izlaganja **NE PRELAZI** referentne granične nivoe.

KRAJ IZVEŠTAJA



Univerzitet u Novom Sadu
Prirodno-matematički fakultet
Departman za fiziku
Katedra za nuklearnu fiziku
Laboratorija za ispitivanje radioaktivnosti
uzoraka i doze jonizujućeg
i nejonizujućeg zračenja
21000 Novi Sad, Trg D.Obradovića 4
TEL:021 455 318, FAX:021 459 367
Žiro račun: 840-1711666-19

PRILOG 4

I Z V E Š T A J

SISTEMATSKOG ISPITIVANJA NIVOA NEJONIZUJUĆIH ZRAČENJA U ŽIVOTNOJ SREDINI U VISOKOFREKVENTNOM PODRUČJU U AP VOJVODINI U 2013. GODINI

L4 - NS - bul. Jovana Dučića br.1
- Orion Telekom

Broj izveštaja: **403/13-P4**
Datum izveštaja: **29. decembar 2013.**

Prof. dr Ištvan Bikit
dr Dušan Mrđa
mr Sofija Forkapić
Mile Ugarčina
Nebojša Krstić

Sadržaj

Lista akronima.....	3
1. Opšti podaci	4
1.1. Podaci o privrednom društvu, preduzeću ili drugom pravnom licu	4
1.2. Podaci o akreditaciji	4
1.3. Podaci o ovlašćenju	4
1.4. Podaci o odgovornom licu	4
1.5. Podaci o odgovornom licu za sistematsko merenje	4
1.6. Podaci o ugovoru za sistematsko ispitivanje.....	4
2. Opšti podaci o licima	5
3. Korišćeni merni instrumenti.....	6
3.1. Širokopolasni merni instrument.....	6
3.1.1. Instrument setup.....	6
3.2. Uskopolasni merni instrument.....	6
3.2.1. Instrument setup.....	6
3.3. Portabilna meteorološka stanica.....	6
4. Osnovni podaci.....	7
4.1. Lokacija.....	7
5. Fotografija lokacije	7
6. Merenja	8
6.1. Datum i vreme merenja	8
6.2. Vremenski uslovi	8
6.3. Prisutnost izvora EM polja	8
6.4. Prikaz spektra signala sa lokacije frekventni opseg 27 - 3000MHz.....	8
6.5. Položaj mernih pozicija	9
6.5.1. Opis mernih pozicija.....	9
6.6. Uskopolasno merenje po servisima - Utvrđivanje RS	10
6.6.1. Merna pozicija 1.....	11
6.6.2. Merna pozicija 2.....	11
6.6.3. Merna pozicija 3.....	12
6.6.4. Merna pozicija 4.....	12
6.6.5. Merna pozicija 5.....	13
6.6.6. Merna pozicija 6.....	13
6.6.7. Merna pozicija 7.....	14
6.6.8. Merna pozicija 8.....	14
6.7. Detaljna merenja RS - spektralna analiza.....	15
6.7.1. Merna pozicija 4 – RS _{ORION}	16
6.7.2. Merna pozicija 5 – RS _{ORION}	17
6.7.3. Merna pozicija 7 – RS _{ORION}	18
6.7.4. Merna pozicija 8 – RS _{ORION}	19
7. Evaluacija merne nesigurnosti	20
7.1. Proširena merna nesigurnost.....	20
7.1.1. Merna nesigurnost instrumenta.....	20
7.1.2. Merna nesigurnost Merne Pozicije.....	20
8. Mišljenje o merenju, ekstrapolaciji-proceni jačine električnog polja i faktora izlaganja. 21	
8.1. Normativi.....	21
8.2. Izmerene vrednosti (E _i – Ukupno 27-3000MHz).....	21
8.3. Izmerene vrednosti (E _i -RS).....	21
8.4. Ekstrapolirane vrednosti (E _{traffic max}).....	21
8.5. Faktor izlaganja (ER - TER).....	21

Lista akronima

3GPP	3rd Generation Partnership Project
AM	Amplitude Modulation
ARFCN	Absolute Radio-Frequency Channel Number
ARPANSA	Australian Radiation Protection and Nuclear Safety
AVG	AVerage - oznaka za usrednjavanje E_i u toku vremena od 6 min.
BCCH	Broadcast Control Channel
CDMA	Code Division Multiple Access
CHGRO	Channel Group
CS	SubCarriers
DC HSDPA	Dual Carrier (Cell) HSDPA
DCS	Digital Cellular Service
DL	DownLink - predajna frekvencija Bazne Stanice
E	East
EDGE	Enhanced Data Rates for GSM Evolution
E_i	Izmerena efektivna jačina električnog polja (RMS)
ER	Exposure Ratio - faktor izloženosti (≤ 1)
E_{ref}	Referentna granična vrednost (Sl. glasnik RS 104/09)
ERP	Effective Radiated Power
$E_{traffic\ max}$	Ekstrapolirana – procenjena maksimalna jačina električnog polja
EUT	Equipment Under Test - Predmetni izvor merenja
Extr.Fact.	Extrapolation Factor - broj kanala (GSM) odnosno koeficijent snage (CDMA, UMTS)
FDD	Frequency Division Duplexing
FDMA	Frequency Division Multiple Access
FM	Frequency Modulation
GPRS	General Packet Radio System
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile Communication
HSDPA	High Speed Downlink Packet Access
HSPA	High-Speed Packet Access
HSPA+	Evolved High-Speed Packet Access
HSUPA	High Speed Uplink Packet Access
LTE	Long Term Evolution
MAX	MAXimum
MC HSDPA	Multi Carrier (Cell) HSDPA
MIMO	Multiple Input Multiple Output
MP	Measurement Place
N	North
OFDM	Orthogonal Frequency Division Multiplexing
PAMR	Public Access Mobile Radio
P-CPICH	Primary Common Pilot Channel
PRIM	PRIMary (anchore) DC HSDPA carrier
PSCH	Primary Synchronisation Channel
RBS	Radio Base Station
RF	Radio Frequency
RMS	Root Mean Square
RS	Relevant Source - relevantni izvor u frekventnom opsegu od 100kHz do 40GHz koji je u trenutku merenja $ER \geq 0.05$ ili 22% od E_{ref}
RS(lte)	Reference Signal
S	South
SEC	SECOndary (supplementary) DC HSDPA carrier
SRM	Selective Radio Meter
SSCH	Secondary Synchronisation Channel
TCH	Traffic Channel
TDD	Time Division Duplexing
TDMA	Time Division Multiple Access
TER	Total Exposure Ratio - $TER = ER_{EUT} + ER_{RS}$
TRX	Transceivers
TV	Television
UL	UpLink - predajna frekvencija Mobilne Stanice
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System
URFCN	UTRA Absolute Radio Frequency Channel Number
UTRA	UMTS Terrestrial Radio Access
W	West
WCDMA	Wideband Code Division Multiple Access
WGS84	World Geodetic System 1984

1. Opšti podaci

1.1. Podaci o privrednom društvu, preduzeću ili drugom pravnom licu

Naziv	Prirodno-Matematički fakultet
Adresa	Trg Dositeja Obradovića br.3
Grad	Novi Sad
Rešenje APR	II Fi 3700/02 (Trgovinski sud, Novi Sad)
Šifra delatnosti	80321
PIB	101635863
Matični broj	08104620
Telefon	+381214852800
Fax	+38121459367
E-mail	bikit@df.uns.ac.rs

1.2. Podaci o akreditaciji

Broj rešenja	01-167
Izdato	30.12.2010.
Važi do	29.12.2014.

1.3. Podaci o ovlašćenju

Broj rešenja	Rešenje Ministarstva Životne sredine i prostornog planiranja za vršenje poslova sistematskog ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja u životnoj sredini broj: 532-04-00082/2010-04
izdato	11.03.2010.
Važi do	...
Broj rešenja	Rešenje Ministarstva Životne sredine i prostornog planiranja za vršenje poslova ispitivanja nivoa zračenja nejonizujućih zračenja od posebnog interesa u životnoj sredini broj: 532-04-00083/2010-04
izdato	17.03.2010.
Važi do	...

1.4. Podaci o odgovornom licu

Ime i prezime	Prof. dr Neda Mimica-Dukić
Zvanje	Redovni profesor
Funkcija	Dekan
Telefon	+381214852700
E-mail	neda.mimica-dukic@dh.uns.ac.rs

1.5. Podaci o odgovornom licu za sistematsko merenje

Ime i prezime	dr Dušan Mrđa
Zvanje	vanredni profesor
Funkcija	nastavnik
Telefon	+38121459368
E-mail	mrdjad@df.uns.ac.rs

1.6. Podaci o ugovoru za sistematsko ispitivanje

Broj ugovora	0601-854/12 od 04.12.2013; 130-404-180/2013-02 od 04.12.2013.
Vrednost	291.745,45 din (sa PDV-om)

2. Opšti podaci o licima

	Zvanje	Stručna sprema	Radno mesto	Radno iskustvo	Radno iskustvo na poslovima mernja
Prof.dr Ištvan Bikit	redovni profesor	A	Nastavnik – profesor nuklearne fizike, tehnički rukovodilac laboratorije	40	40
dr Dušan Mrđa	vanredni profesor	A	Dozimetrista, nastavnik	13	13
mr Sofija Forkapić	stručni saradnik	A	Rukovodilac za kvalitet, nastavnik	13	13
Mile Ugarčina	tehnički saradnik	C	Dozimetrista	6	6
Nebojša Krstić	stručni saradnik	A	Dozimetrista	3	3

	Stručna sprema	Ukupno
A	visoka	4
B	viša	-
C	srednja	1

3. Korišćeni merni instrumenti

3.1. Širokopojasni merni instrument

Proizvođač	NARDA
Model	SRM 3006
Serijski broj	F-0036
Frekventni opseg	9kHz – 6GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Antena	three axis, E-fead
Proizvođač	NARDA
Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Veza sa instrumentom	RF-cable SRM, 1.5 m
Frekventni opseg	9 kHz - 6 GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Stativ	1.65m, Non-conductive, wooden

3.1.1. instrument setup

Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
RBW	auto
VBW	-
Sempling time	auto
Result Types	MAX HOLD, AVG (6min.)
Visina antene od tla/zemlje	1.5m

3.2. Uskopojasni merni instrument

Proizvođač	NARDA
Model	SRM 3006
Serijski broj	F-0036
Frekventni opseg	9kHz – 6GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Antena	three axis, E-fead
Proizvođač	NARDA
Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Veza sa instrumentom	RF-cable SRM, 1.5 m
Frekventni opseg	9 kHz - 6 GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Stativ	1.65m, Non-conductive, wooden

3.2.1. instrument setup

Sistem	GSM900/1800	UMTS2100	FM radio	TV VHF/UHF	CDMA450
RBW	200kHz	100kHz	200kHz	100kHz/1MHz	100kHz
VBW	off/auto	off/auto	off/auto	off/auto	off/auto
Sempling time	auto	auto	auto	auto	auto
Detector type	RMS	RMS	RMS	RMS	RMS
Result Types	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min
AVG time	6 min.	6 min.	6 min.	6 min.	6 min.
Chanel Power	-	3.840MHz	-	7MHz/8MHz	1.229MHz
Measurement range	auto	auto	auto	auto	auto
Demodulacija pilot kanala	-	da	-	-	ne

3.3. Portabilna meteorološka stanica

Proizvođač	KIMO
Model instrument/sonda	AMI300/MHTO
Serijski broj instrument/sonda	1201 2230/1108 4229
Datum poslednje kalibracije i/s	maj 2012/maj 2012

4. Osnovni podaci

	4.1.	Lokacija
Kod/Serijski broj lokacije		L4 - NS - bul. Jovana Dučića br.1 - Orion Telekom
Adresa lokacije		bul. Jovana Dučića br.1, 21000 Novi Sad
Tip lokacije		rooftop
Koordinate lokacije N (WGS84)		45°12'45.71"
Koordinate lokacije E (WGS84)		19°50'59.24"

5. Fotografija lokacije



6. Merenja

6.1. Datum i vreme merenja

Datum merenja	16.12.2013.
Početak merenja [h]	14.00
Kraj merenja [h]	16.00

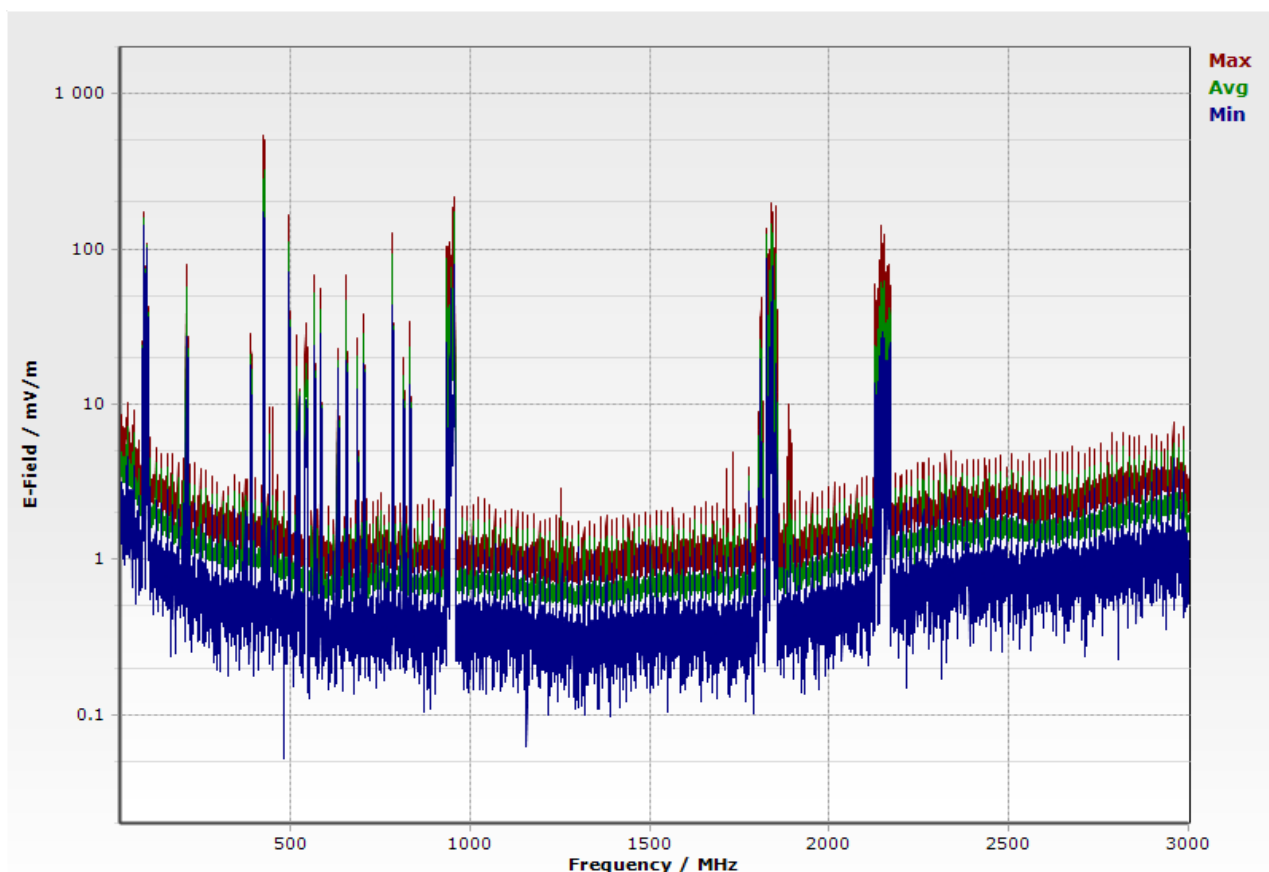
6.2. Vremenski uslovi

Temperatura [°C]	0
Relativna vlažnost vazduha [%]	68
Atmosferski uslovi	oblačno, bez padavina

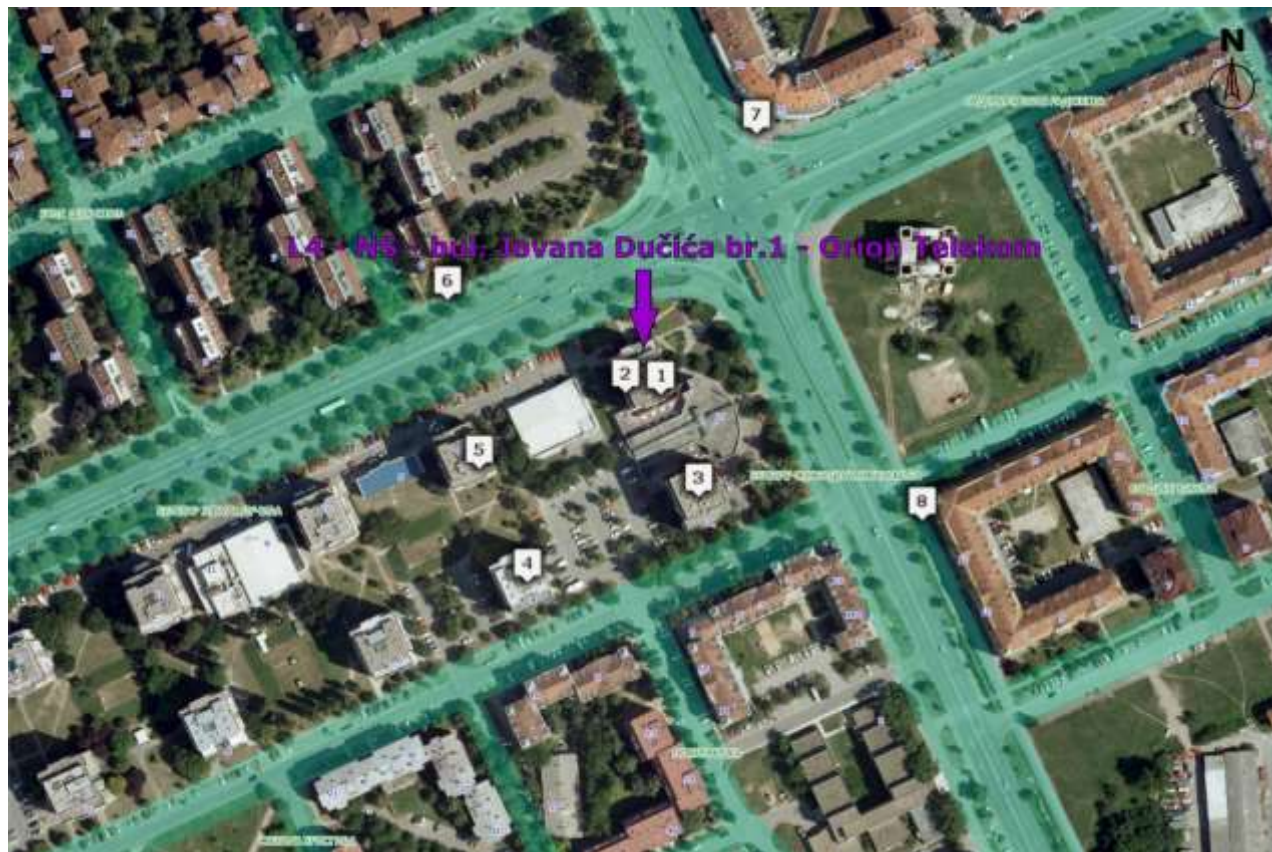
6.3. Prisutnost izvora EM polja

MTS/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	da/GSM900-UMTS/bul. Jovana Dučića br.3/opservacija-merenje
Telenor/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
VIP/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
Orion /sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	da/CDMA450/bul. Jovana Dučića br.1/opservacija-merenje
FM/emiter/udaljenost/orjent./met.reg.	-
TV/emiter/udaljenost/orjent./met.reg.	-
WiFi/provajder/udaljenost/orjent./met.reg.	-

6.4. Prikaz spektra signala sa lokacije frekventni opseg 27 - 3000MHz



6.5. Položaj mernih pozicija



6.5.1.

Opis mernih pozicija

Merna Pozicija	Opis Obrazloženje izbora	Koordinate (WGS84)		Sektor
1.	bul. Jovana Dučića br.1, sprat VIII, hodnik inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	-	N E	-
2.	bul. Jovana Dučića br.1, sprat VII, hodnik inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	-	N E	-
3.	ul. Partizanskih Baza br.2, sprat VIII, hodnik inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	-	N E	-
4.	ul. Partizanskih Baza br.4, stan 50, krovna terasa inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 15' 06.2"	N E	-
5.	bul. Jovana Dučića br.3, stan 51, krovna terasa inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 15' 08.4"	N E	-
6.	bul. Jovana Dučića br.2, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 15' 10.7"	N E	-
7.	bul. Slobodana Jovanovića br.16, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 15' 12.9"	N E	-
8.	bul. Slobodana Jovanovića br.14, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 15' 07.7"	N E	-

6.6. Uskopojasno merenje po servisima - Utvrđivanje RS

6.6.1. Merna pozicija 1

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.030	0.022	0.028	11.200	0.000007	-
FM radio	87.5	108.0	0.127	0.086	0.099	11.200	0.000128	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.014	0.016	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.002	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.099	0.067	0.078	11.350	0.000077	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.055	0.037	0.043	11.920	0.000021	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.186	0.126	0.141	16.820	0.000123	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.077	0.052	0.059	16.860	0.000021	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.169	0.114	0.128	16.950	0.000100	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.039	0.026	0.029	23.370	0.000003	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.034	0.023	0.016	23.500	0.000002	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.164	0.110	0.123	23.560	0.000048	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.034	0.023	0.025	24.400	0.000002	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.137	0.092	0.103	24.400	0.000032	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.118	0.079	0.088	24.400	0.000023	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.018	0.021	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.136	0.091	0.102	11.160	0.000148	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.427	0.285	0.319	11.160	0.001463	-

6.6.2. Merna pozicija 2

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.030	0.022	0.028	11.200	0.000007	-
FM radio	87.5	108.0	0.157	0.106	0.122	11.200	0.000196	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.014	0.016	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.002	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.077	0.052	0.060	11.350	0.000046	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.044	0.030	0.034	11.920	0.000013	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.179	0.121	0.136	16.820	0.000113	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.066	0.045	0.050	16.860	0.000015	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.111	0.075	0.084	16.950	0.000043	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.035	0.024	0.026	23.370	0.000002	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.041	0.027	0.031	23.500	0.000003	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.175	0.117	0.131	23.560	0.000055	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.029	0.020	0.022	24.400	0.000001	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.149	0.099	0.111	24.400	0.000037	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.113	0.075	0.084	24.400	0.000021	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.018	0.021	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.126	0.084	0.094	11.160	0.000128	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.410	0.274	0.307	11.160	0.001350	-

6.6.3. Merna pozicija 3

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.023	0.028	11.200	0.000007	-
FM radio	87.5	108.0	0.167	0.113	0.130	11.200	0.000222	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.025	0.017	0.019	11.200	0.000005	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.002	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.333	0.225	0.260	11.350	0.000861	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.047	0.032	0.037	11.920	0.000016	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.054	0.036	0.041	16.820	0.000010	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.061	0.041	0.046	16.860	0.000013	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.146	0.098	0.110	16.950	0.000074	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.027	0.018	0.020	23.370	0.000001	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.040	0.027	0.030	23.500	0.000003	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.150	0.100	0.112	23.560	0.000041	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.039	0.026	0.029	24.400	0.000002	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.106	0.071	0.079	24.400	0.000019	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.116	0.078	0.087	24.400	0.000023	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.018	0.021	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.122	0.081	0.091	11.160	0.000119	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.487	0.325	0.364	11.160	0.001903	-

6.6.4. Merna pozicija 4

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.014	0.023	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.281	0.102	0.150	11.200	0.000630	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.077	0.028	0.041	11.200	0.000048	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.837	0.305	0.447	11.350	0.005432	RS _{ORION}
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.198	0.072	0.106	11.920	0.000276	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.124	0.045	0.062	16.820	0.000054	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.174	0.064	0.087	16.860	0.000107	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.264	0.096	0.133	16.950	0.000243	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.049	0.017	0.024	23.370	0.000004	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.136	0.048	0.066	23.500	0.000033	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.320	0.112	0.155	23.560	0.000184	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.103	0.036	0.050	24.400	0.000018	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.273	0.096	0.133	24.400	0.000125	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.192	0.067	0.093	24.400	0.000062	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.029	0.011	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.219	0.077	0.106	11.160	0.000385	-
Ukupno	24.0	3 000.0	1.105	0.387	0.536	11.160	0.009804	-

6.6.5. Merna pozicija 5

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.030	0.014	0.022	11.200	0.000007	-
FM radio	87.5	108.0	0.222	0.081	0.119	11.200	0.000394	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.022	0.008	0.012	11.200	0.000004	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	1.734	0.632	0.926	11.350	0.023340	RS _{ORION}
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.044	0.016	0.024	11.920	0.000014	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.063	0.023	0.031	16.820	0.000014	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.760	0.277	0.381	16.860	0.002031	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.335	0.122	0.168	16.950	0.000391	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.106	0.037	0.051	23.370	0.000021	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.519	0.182	0.252	23.500	0.000488	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.630	0.221	0.306	23.560	0.000715	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.861	0.302	0.417	24.400	0.001244	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.529	0.185	0.256	24.400	0.000470	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.165	0.058	0.080	24.400	0.000046	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.011	0.015	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.451	0.158	0.219	11.160	0.001635	-
Ukupno	24.0	3 000.0	2.384	0.836	1.156	11.160	0.045634	-

6.6.6. Merna pozicija 6

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.014	0.023	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.042	0.015	0.022	11.200	0.000014	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.024	0.009	0.013	11.200	0.000005	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.190	0.069	0.101	11.350	0.000279	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.033	0.012	0.017	11.920	0.000007	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.014	0.005	0.007	16.820	0.000001	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.161	0.059	0.081	16.860	0.000091	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.182	0.066	0.091	16.950	0.000115	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.076	0.027	0.037	23.370	0.000010	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.149	0.052	0.072	23.500	0.000040	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.188	0.066	0.091	23.560	0.000063	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.174	0.061	0.084	24.400	0.000051	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.140	0.049	0.068	24.400	0.000033	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.120	0.042	0.058	24.400	0.000024	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.033	0.013	0.019	24.400	0.000002	-
Ostalo			0.095	0.033	0.046	11.160	0.000073	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.487	0.171	0.236	11.160	0.001902	-

6.6.7. Merna pozicija 7

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.016	0.023	11.200	0.000007	-
FM radio	87.5	108.0	0.050	0.021	0.028	11.200	0.000020	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.021	0.009	0.012	11.200	0.000004	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	1.113	0.461	0.633	11.350	0.009616	RS _{ORION}
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.093	0.039	0.053	11.920	0.000061	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.020	0.008	0.011	16.820	0.000001	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.231	0.096	0.124	16.860	0.000188	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.408	0.169	0.219	16.950	0.000579	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.268	0.108	0.140	23.370	0.000132	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.147	0.059	0.077	23.500	0.000039	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.658	0.264	0.344	23.560	0.000779	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.388	0.156	0.203	24.400	0.000253	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.489	0.196	0.256	24.400	0.000402	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.597	0.240	0.312	24.400	0.000598	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.011	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.262	0.105	0.137	11.160	0.000551	-
Ukupno	24.0	3 000.0	1.677	0.674	0.877	11.160	0.022581	-

6.6.8. Merna pozicija 8

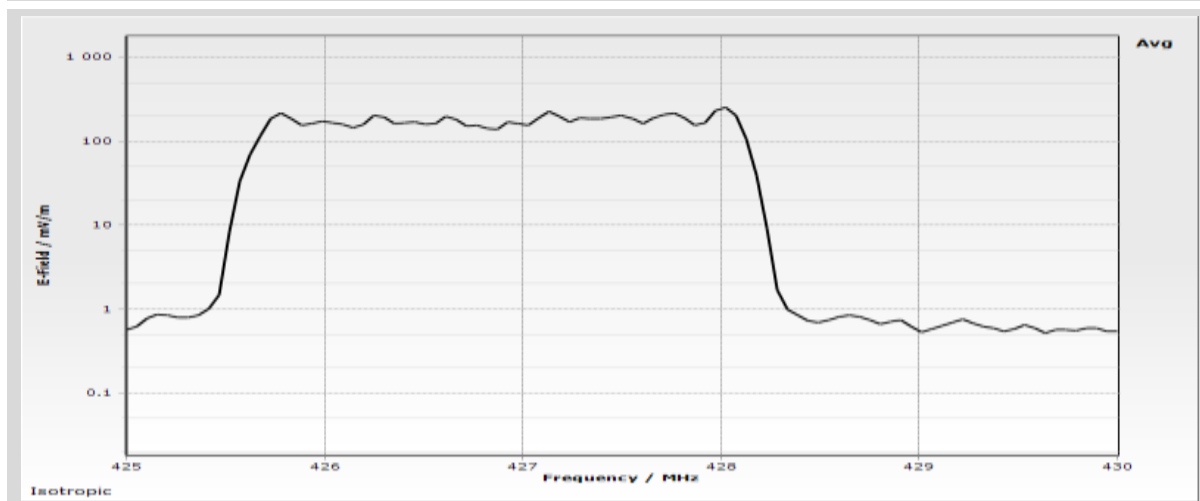
Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.016	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.038	0.016	0.022	11.200	0.000012	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.022	0.009	0.013	11.200	0.000004	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.982	0.407	0.559	11.350	0.007492	RS _{ORION}
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.088	0.036	0.050	11.920	0.000054	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.013	0.006	0.007	16.820	0.000001	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.209	0.087	0.113	16.860	0.000154	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.285	0.118	0.153	16.950	0.000282	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.025	0.010	0.013	23.370	0.000001	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.027	0.011	0.014	23.500	0.000001	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.066	0.026	0.035	23.560	0.000008	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.088	0.035	0.046	24.400	0.000013	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.066	0.027	0.035	24.400	0.000007	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.499	0.201	0.261	24.400	0.000419	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.036	0.016	0.021	24.400	0.000002	-
Ostalo			0.274	0.110	0.143	11.160	0.000604	-
Ukupno	24.0	3 000.0	1.202	0.483	0.629	11.160	0.011601	-

6.7. Detaljna merenja RS - spektralna analiza

6.7.1. Merna pozicija 4 - RS_{orion}

Orion Telekom CDMA450 (425.625 - 428.125 MHz)

f [MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
426.250	1251	0.589	0.215	0.315	11.35
427.500	1301	0.645	0.235	0.345	11.35



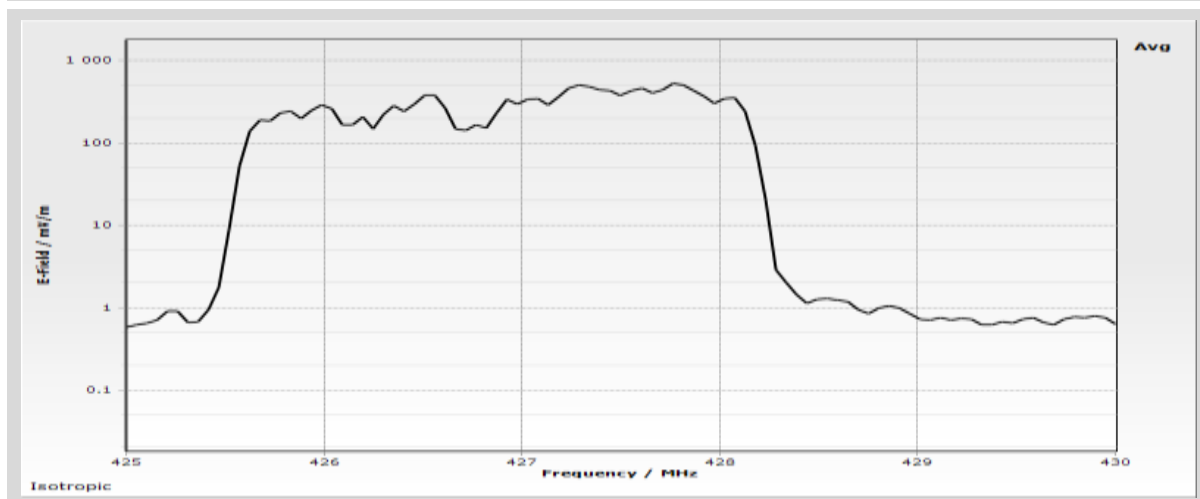
	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (425.625 - 428.125)	0.877	0.320	0.469	11.35
E _{traffic max} (Extr.Fact.=5(x2))	1.961	1.243	1.460	11.35

ER_{ORION} (E_{traffic max}/E_{ref})² **0.029851** **≤ 1**

6.7.2. Merna pozicija 5 - RS_{orion}

Orion Telekom CDMA450 (425.625 - 428.125 MHz)

f [MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
426.250	1251	0.846	0.308	0.452	11.35
427.500	1301	1.384	0.504	0.739	11.35



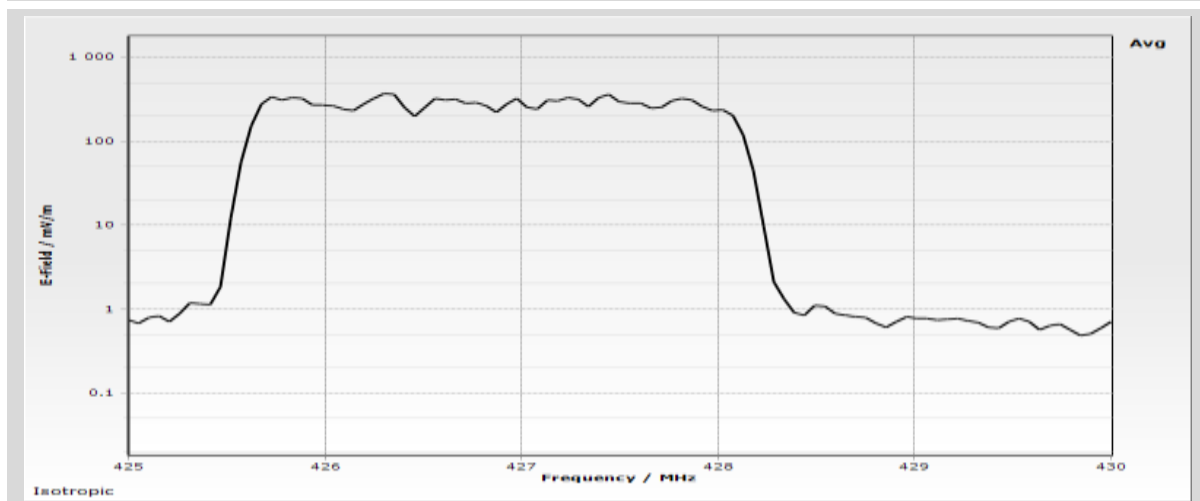
	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (425.625 - 428.125)	1.613	0.588	0.862	11.35
E _{traffic max} (Extr.Fact.=5(x2))	3.608	2.287	2.686	11.35

ER_{ORION} (E_{traffic max}/E_{ref})² **0.101051** **≤ 1**

6.7.3. Merna pozicija 7 - RS_{orion}

Orion Telekom CDMA450 (425.625 - 428.125 MHz)

f [MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
426.250	1251	1.024	0.424	0.583	11.35
427.500	1301	0.978	0.405	0.557	11.35



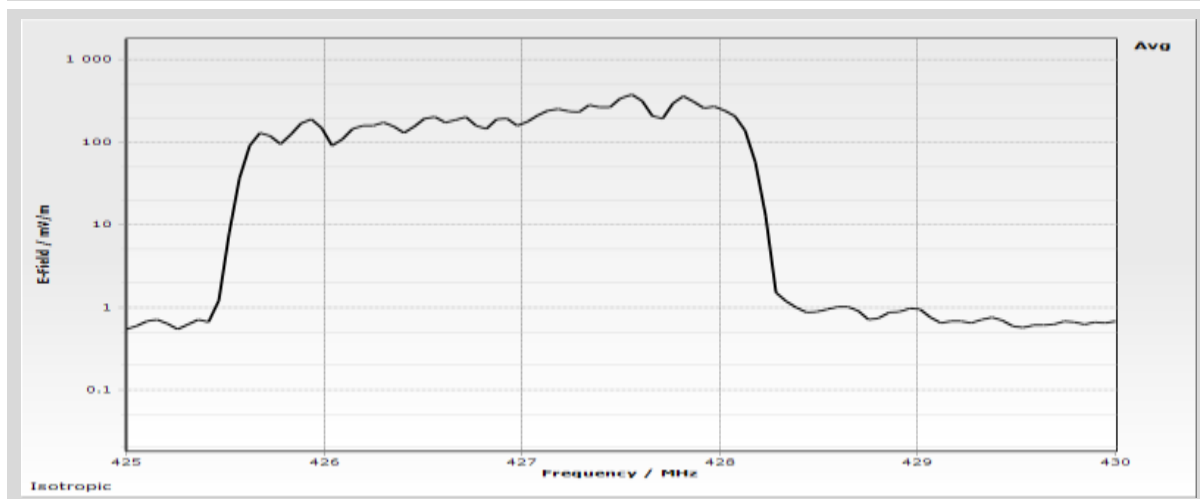
	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (425.625 - 428.125)	1.400	0.579	0.797	11.35
E _{traffic max} (Extr.Fact.=5(x2))	3.131	1.985	2.331	11.35

ER_{ORION} (E_{traffic max}/E_{ref})² 0.076098 ≤1

6.7.4. Merna pozicija 8 - RS_{orion}

Orion Telekom CDMA450 (425.625 - 428.125 MHz)

f [MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
426.250	1251	0.558	0.231	0.318	11.35
427.500	1301	0.900	0.372	0.512	11.35



	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (425.625 - 428.125)	1.047	0.433	0.596	11.35
E _{traffic max} (Extr.Fact.=5(x2))	2.340	1.483	1.742	11.35

ER_{ORION} (E_{traffic max}/E_{ref})² **0.042505** **≤ 1**

7. Evaluacija merne nesigurnosti

7.1. Proširena merna nesigurnost

Interni dokument D1.066-procena merne nesigurnosti za ispitivanje EM polja Procedura ukupne proširene merne nesigurnosti u intervalu poverenja od 95% (faktor pokrivanja 1.96) detaljno je analizirana u internom dokumentu D1.066.

7.1.1. Merna nesigurnost instrumenta

Instrument	NARDA SRM3006	
Kabel	NARDA RF-cable SRM, 1.5 m	
Antena/Sonda	NARDA three axis, E-fead NARDA 27MHz – 3GHz	
Merna nesigurnost instrumenta	frekventni opseg	merna nesigurnost
	27-85 MHz	+44.54 / -71.79%
	> 85-900 MHz	+33.35 / -51.36%
	> 900-1400 MHz	+33.35 / -47.91%
	> 1400-1600 MHz	+34.90 / -54.88%
	> 1600-1800 MHz	+28.82 / -41.25%
	> 1800-2200 MHz	+31.83 / -46.22%
	> 2200-2700 MHz	+36.46 / -54.88%
	> 2700-3000 MHz	+46.22 / -84.08%
+ Merna nesigurnost Merne Pozicije	-	≤70%

7.1.2. Merna nesigurnost Merne Pozicije

Komponente merne nesigurnosti	Merna Pozicija							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Without fading - outdoor sa optičkom vidljivošću				X	X			
Rice fading - indoor/outdoor sa optičkom vidljivošću						X	X	X
Rayleigh fading - indoor/outdoor bez optičke vidljivosti	X	X	X					
Lokalni uslovi okruženja (objekti, vegetacija, tlo, ljudi...)	X	X	X	X	X	X	X	X
Atmosferski uslovi (temperature, vlažnost, padavine...)	X	X	X	X	X	X	X	X
Pozicioniranje sonde/antene instrumenta (GPS koordinate)	X	X	X	X	X	X	X	X
Nepoznate karakteristike izvora polja	X	X	X	X	X	X	X	X
Prostorno usrednjavanje u 3 tačke								
Prostorno usrednjavanje u 6 tačaka								

NAPOMENA

Ekstrapolacioni faktor za račun maksimalne jačine električnog polja ($E_{\text{traffic max}}$) za sisteme GSM900, GSM1800, UMTS2100, CDMA450 nije poznat zbog nedostavljenih podataka za svaki od izvora EM polja na predmetnim lokacijama.

Iz tog razloga uzete su tipične vrednosti ekstrapolacionih faktora tj. konfiguracije primopredajnika za GSM900 i GSM1800 je 4, kao i odnos maksimalne dodeljene snage celom kanala i pilot kanalu za UMTS2100 je 10 i za CDMA450 je 5.

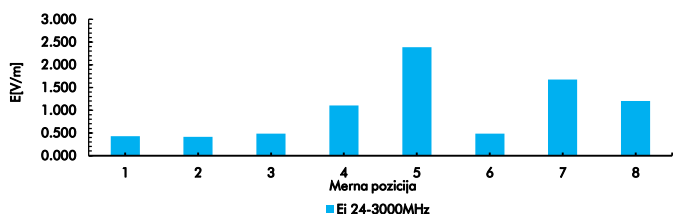
8. Mišljenje o merenju, ekstrapolaciji-proceni jačine električnog polja i faktora izlaganja

Tabela 1

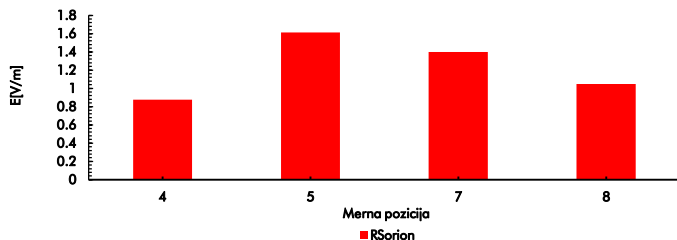
Frekvencija f [MHz]	Jačina električnog polja [V/m]	Gustina snage [W/m ²]	Faktor izlaganja
10-400	11.2	0.326	
400-2000	$0.55f^{1/2}$	$f/1250$	≤1
2000 - 10 000*	24.4	1.60	

*frekventni opseg korišćenog instrumenta 27 - 3000MHz

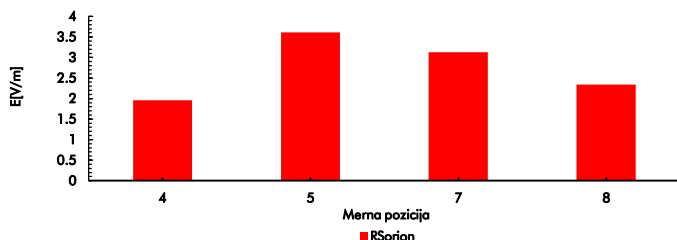
Grafikon 1



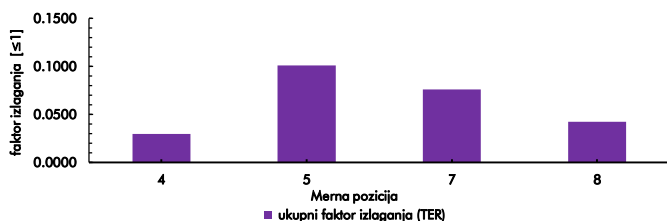
Grafikon 2



Grafikon 3



Grafikon 4



8.1.

Normativi

Zakonom o zaštiti od nejonizujućih zračenja (Sl. Glasnik RS BR. 36/09) uređuju se opšti uslovi i mere zaštite od dejstva nejonizujućih zračenja pri korišćenju izvora nejonizujućih zračenja. Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (Sl. Glasnik RS BR.104/09) propisuju se bazična ograničenja i referentni granični nivoi izlaganja stanovništva električnim, magnetskim i elektromagnetskim poljima različitih frekvencija. Na osnovu pomenutog Pravilnika, referentni granični nivoi izlaganja stanovništva elektromagnetnim poljima čije su frekvencije 10 - 10000MHz izražene posredstvom jačine električnog polja i gustine snage polja, su date u tabeli 1.

8.2.

Izmerene vrednosti (Ei - Ukupno 24 - 3000MHz)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa trenutnim izmerenim vrednostima (grafikon 1) za merenje po servisima (Ei - Ukupno 24 - 3000MHz) može se zaključiti da izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoe..

8.3.

Izmerene vrednosti (Ei - RS)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa trenutnim izmerenim vrednostima (grafikon 2) za sve relevante izvore (RS i RS_{EUT}) može se zaključiti da izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoe.

Izmerene su vrednosti na mernoj poziciji 5 i 7 za sistem ORION Telekom CDMA450, koje PRELAZE vrednost koja iznosi 10% referentnih graničnih nivoa.

8.4.

Ekstrapolirne vrednosti (Etraffic max)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa ekstrapoliranim vrednostima (grafikon 3) za sve relevantne izvore (RS i RS_{EUT}) može se zaključiti da ekstrapolirane vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoe.

Ekstrapolirane su vrednosti na mernoj poziciji 4, 5, 7 i 8 za sistem ORION Telekom CDMA450, koje PRELAZE vrednost koja iznosi 10% referentnih graničnih nivoa.

8.5.

Faktor izlaganja (ER - TER)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa ukupnim faktorom izlaganja (TER) (grafikon 4) pri maksimalnom opterećenju na svim mernim pozicijama može se zaključiti da ukupni faktor izlaganja **NE PRELAZI** referentne granične nivoe.

KRAJ IZVEŠTAJA



Univerzitet u Novom Sadu
Prirodno-matematički fakultet
Departman za fiziku
Katedra za nuklearnu fiziku
Laboratorija za ispitivanje radioaktivnosti
uzoraka i doze jonizujućeg
i nejonizujućeg zračenja
21000 Novi Sad, Trg D.Obradovića 4
TEL:021 455 318, FAX:021 459 367
Žiro račun: 840-1711666-19

PRILOG 5

I Z V E Š T A J

SISTEMATSKOG ISPITIVANJA NIVOVA NEJONIZUJUĆIH ZRAČENJA U ŽIVOTNOJ SREDINI U VISOKOFREKVENTNOM PODRUČJU U AP VOJVODINI U 2013. GODINI

L5 - SU - Trg Svetog proroka Ilije - VIP Mobile

Broj izveštaja: **403/13-P5**
Datum izveštaja: **29. decembar 2013.**

Prof. dr Ištvan Bikit
dr Dušan Mrđa
mr Sofija Forkapić
Mile Ugarčina
Nebojša Krstić

Sadržaj

Lista akronima.....	3
1. Opšti podaci	4
1.1. Podaci o privrednom društvu, preduzeću ili drugom pravnom licu	4
1.2. Podaci o akreditaciji	4
1.3. Podaci o ovlašćenju	4
1.4. Podaci o odgovornom licu	4
1.5. Podaci o odgovornom licu za sistematsko merenje	4
1.6. Podaci o ugovoru za sistematsko ispitivanje.....	4
2. Opšti podaci o licima	5
3. Korišćeni merni instrumenti.....	6
3.1. Širokopojasni merni instrument.....	6
3.1.1. Instrument setup.....	6
3.2. Uskopojasni merni instrument.....	6
3.2.1. Instrument setup.....	6
3.3. Portabilna meteorološka stanica.....	6
4. Osnovni podaci.....	7
4.1. Lokacija.....	7
5. Fotografija lokacije	7
6. Merenja	8
6.1. Datum i vreme merenja	8
6.2. Vremenski uslovi	8
6.3. Prisutnost izvora EM polja	8
6.4. Prikaz spektra signala sa lokacije frekventni opseg 27 - 3000MHz.....	8
6.5. Položaj mernih pozicija	9
6.5.1. Opis mernih pozicija.....	9
6.6. Uskopojasno merenje po servisima - Utvrđivanje RS	10
6.6.1. Merna pozicija 1.....	11
6.6.2. Merna pozicija 2.....	11
6.6.3. Merna pozicija 3.....	12
6.6.4. Merna pozicija 4.....	12
6.6.5. Merna pozicija 5.....	13
6.6.6. Merna pozicija 6.....	13
6.6.7. Merna pozicija 7.....	14
6.6.8. Merna pozicija 8.....	14
6.6.9. Merna pozicija 9.....	15
6.7. Detaljna merenja RS - spektralna analiza.....	16
6.7.1. Merna pozicija 1 – RS _{VIP}	17
7. Evaluacija merne nesigurnosti.....	18
7.1. Proširena merne nesigurnost.....	18
7.1.1. Merna nesigurnost instrumenta.....	18
7.1.2. Merna nesigurnost Merne Pozicije.....	18
8. Mišljenje o merenju, ekstrapolaciji-proceni jačine električnog polja i faktora izlaganja. 19	
8.1. Normativi.....	19
8.2. Izmerene vrednosti (E _i – Ukupno 27-3000MHz).....	19
8.3. Izmerene vrednosti (E _i -RS).....	19
8.4. Ekstrapolirane vrednosti (E _{traffic max}).....	19
8.5. Faktor izlaganja (ER - TER).....	19

Lista akronima

3GPP	3rd Generation Partnership Project
AM	Amplitude Modulation
ARFCN	Absolute Radio-Frequency Channel Number
ARPANSA	Australian Radiation Protection and Nuclear Safety
AVG	AVerage - oznaka za usrednjavanje E_i u toku vremena od 6 min.
BCCH	Broadcast Control Channel
CDMA	Code Division Multiple Access
CHGRO	Channel Group
CS	SubCarriers
DC HSDPA	Dual Carrier (Cell) HSDPA
DCS	Digital Cellular Service
DL	DownLink - predajna frekvencija Bazne Stanice
E	East
EDGE	Enhanced Data Rates for GSM Evolution
E_i	Izmerena efektivna jačina električnog polja (RMS)
ER	Exposure Ratio - faktor izloženosti (≤ 1)
E_{ref}	Referentna granična vrednost (Sl. glasnik RS 104/09)
ERP	Effective Radiated Power
$E_{traffic\ max}$	Ekstrapolirana – procenjena maksimalna jačina električnog polja
EUT	Equipment Under Test - Predmetni izvor merenja
Extr.Fact.	Extrapolation Factor - broj kanala (GSM) odnosno koeficijent snage (CDMA, UMTS)
FDD	Frequency Division Duplexing
FDMA	Frequency Division Multiple Access
FM	Frequency Modulation
GPRS	General Packet Radio System
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile Communication
HSDPA	High Speed Downlink Packet Access
HSPA	High-Speed Packet Access
HSPA+	Evolved High-Speed Packet Access
HSUPA	High Speed Uplink Packet Access
LTE	Long Term Evolution
MAX	MAXimum
MC HSDPA	Multi Carrier (Cell) HSDPA
MIMO	Multiple Input Multiple Output
MP	Measurement Place
N	North
OFDM	Orthogonal Frequency Division Multiplexing
PAMR	Public Access Mobile Radio
P-CPICH	Primary Common Pilot Channel
PRIM	PRIMary (anchore) DC HSDPA carrier
PSCH	Primary Synchronisation Channel
RBS	Radio Base Station
RF	Radio Frequency
RMS	Root Mean Square
RS	Relevant Source - relevantni izvor u frekventnom opsegu od 100kHz do 40GHz koji je u trenutku merenja $ER \geq 0.05$ ili 22% od E_{ref}
RS(lte)	Reference Signal
S	South
SEC	SECOndary (supplementary) DC HSDPA carrier
SRM	Selective Radio Meter
SSCH	Secondary Synchronisation Channel
TCH	Traffic Channel
TDD	Time Division Duplexing
TDMA	Time Division Multiple Access
TER	Total Exposure Ratio - $TER = ER_{EUT} + ER_{RS}$
TRX	Transceivers
TV	Television
UL	UpLink - predajna frekvencija Mobilne Stanice
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System
URFCN	UTRA Absolute Radio Frequency Channel Number
UTRA	UMTS Terrestrial Radio Access
W	West
WCDMA	Wideband Code Division Multiple Access
WGS84	World Geodetic System 1984

1. Opšti podaci

1.1. Podaci o privrednom društvu, preduzeću ili drugom pravnom licu

Naziv	Prirodno-Matematički fakultet
Adresa	Trg Dositeja Obradovića br.3
Grad	Novi Sad
Rešenje APR	II Fi 3700/02 (Trgovinski sud, Novi Sad)
Šifra delatnosti	80321
PIB	101635863
Matični broj	08104620
Telefon	+381214852800
Fax	+38121459367
E-mail	bikit@df.uns.ac.rs

1.2. Podaci o akreditaciji

Broj rešenja	01-167
Izdato	30.12.2010.
Važi do	29.12.2014.

1.3. Podaci o ovlašćenju

Broj rešenja	Rešenje Ministarstva Životne sredine i prostornog planiranja za vršenje poslova sistematskog ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja u životnoj sredini broj: 532-04-00082/2010-04
izdato	11.03.2010.
Važi do	...
Broj rešenja	Rešenje Ministarstva Životne sredine i prostornog planiranja za vršenje poslova ispitivanja nivoa zračenja nejonizujućih zračenja od posebnog interesa u životnoj sredini broj: 532-04-00083/2010-04
izdato	17.03.2010.
Važi do	...

1.4. Podaci o odgovornom licu

Ime i prezime	Prof. dr Neda Mimica-Dukić
Zvanje	Redovni profesor
Funkcija	Dekan
Telefon	+381214852700
E-mail	neda.mimica-dukic@dh.uns.ac.rs

1.5. Podaci o odgovornom licu za sistematsko merenje

Ime i prezime	dr Dušan Mrđa
Zvanje	vanredni profesor
Funkcija	nastavnik
Telefon	+38121459368
E-mail	mrdjad@df.uns.ac.rs

1.6. Podaci o ugovoru za sistematsko ispitivanje

Broj ugovora	0601-854/12 od 04.12.2013; 130-404-180/2013-02 od 04.12.2013.
Vrednost	291.745,45 din (sa PDV-om)

2. Opšti podaci o licima

	Zvanje	Stručna sprema	Radno mesto	Radno iskustvo	Radno iskustvo na poslovima mernja
Prof.dr Ištvan Bikit	redovni profesor	A	Nastavnik – profesor nuklearne fizike, tehnički rukovodilac laboratorije	40	40
dr Dušan Mrđa	vanredni profesor	A	Dozimetrista, nastavnik	13	13
mr Sofija Forkapić	stručni saradnik	A	Rukovodilac za kvalitet, nastavnik	13	13
Mile Ugarčina	tehnički saradnik	C	Dozimetrista	6	6
Nebojša Krstić	stručni saradnik	A	Dozimetrista	3	3

	Stručna sprema	Ukupno
A	visoka	4
B	viša	-
C	srednja	1

3. Korišćeni merni instrumenti

3.1. Širokopojasni merni instrument

Proizvođač	NARDA
Model	SRM 3006
Serijski broj	F-0036
Frekventni opseg	9kHz – 6GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Antena	three axis, E-fead
Proizvođač	NARDA
Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Veza sa instrumentom	RF-cable SRM, 1.5 m
Frekventni opseg	9 kHz - 6 GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Stativ	1.65m, Non-conductive, wooden

3.1.1. instrument setup

Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
RBW	auto
VBW	-
Sempling time	auto
Result Types	MAX HOLD, AVG (6min.)
Visina antene od tla/zemlje	1.5m

3.2. Uskopojasni merni instrument

Proizvođač	NARDA
Model	SRM 3006
Serijski broj	F-0036
Frekventni opseg	9kHz – 6GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Antena	three axis, E-fead
Proizvođač	NARDA
Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Veza sa instrumentom	RF-cable SRM, 1.5 m
Frekventni opseg	9 kHz - 6 GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Stativ	1.65m, Non-conductive, wooden

3.2.1. instrument setup

Sistem	GSM900/1800	UMTS2100	FM radio	TV VHF/UHF	CDMA450
RBW	200kHz	100kHz	200kHz	100kHz/1MHz	100kHz
VBW	off/auto	off/auto	off/auto	off/auto	off/auto
Sempling time	auto	auto	auto	auto	auto
Detector type	RMS	RMS	RMS	RMS	RMS
Result Types	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min
AVG time	6 min.	6 min.	6 min.	6 min.	6 min.
Chanel Power	-	3.840MHz	-	7MHz/8MHz	1.229MHz
Measurement range	auto	auto	auto	auto	auto
Demodulacija pilot kanala	-	da	-	-	ne

3.3. Portabilna meteorološka stanica

Proizvođač	KIMO
Model instrument/sonda	AMI300/MHTO
Serijski broj instrument/sonda	1201 2230/1108 4229
Datum poslednje kalibracije i/s	maj 2012/maj 2012

4. Osnovni podaci

	4.1.	Lokacija
Kod/Serijski broj lokacije		L5 - SU - Trg Svetog proroka Ilije - VIP Mobile
Adresa lokacije		Trg Svetog proroka Ilije bb, 24000 Subotica
Tip lokacije		rooftop
Koordinate lokacije N (WGS84)		46°06'07.26"
Koordinate lokacije E (WGS84)		19°45'35.63"

5. Fotografija lokacije



6. Merenja

6.1. Datum i vreme merenja

Datum merenja	19.12.2013.
Početak merenja [h]	09.00
Kraj merenja [h]	11.00

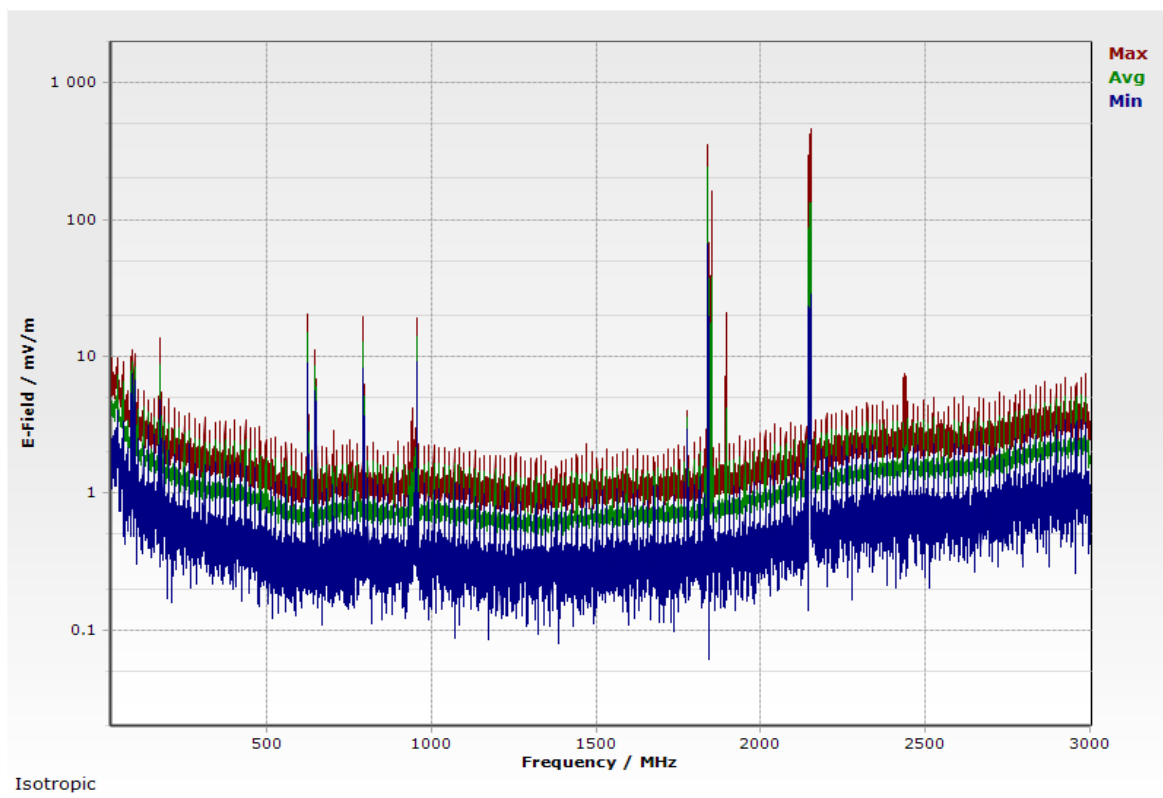
6.2. Vremenski uslovi

Temperatura [°C]	0
Relativna vlažnost vazduha [%]	83
Atmosferski uslovi	oblačno, bez padavina

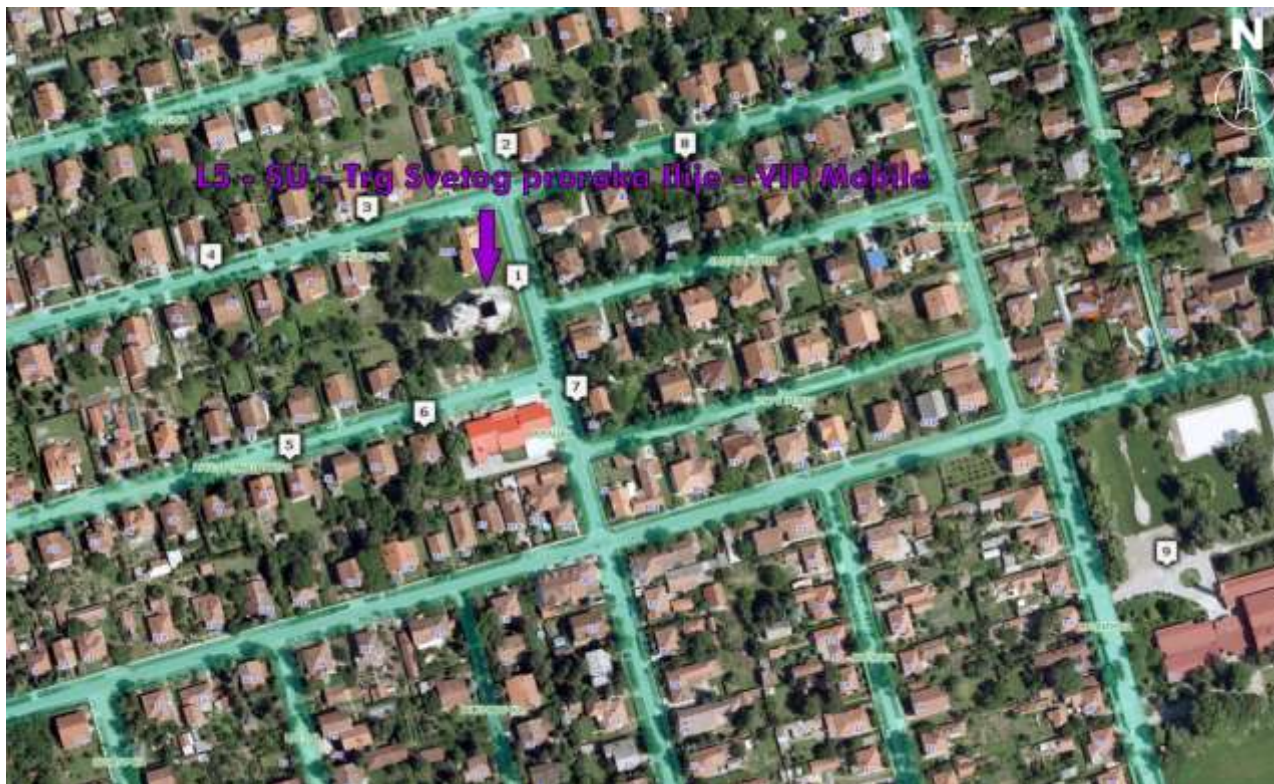
6.3. Prisutnost izvora EM polja

MTS/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
Telenor/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
VIP/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	da/GSM1800-UMTS/Trg Svetog proroka Ilije bb/opservacija-merenje
Orion /sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
FM/emiter/udaljenost/orjent./met.reg.	-
TV/emiter/udaljenost/orjent./met.reg.	-
WiFi/provajder/udaljenost/orjent./met.reg.	-

6.4. Prikaz spektra signala sa lokacije frekventni opseg 27 - 3000MHz



6.5. Položaj mernih pozicija



6.5.1.

Opis mernih pozicija

Merna Pozicija	Opis Obrazloženje izbora	Koordinate (WGS84)	Sektor
1.	Trg Svetog proroka Ilije bb, pored crkve inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	46° 06' 29.2" N 19° 44' 45.6" E	-
2.	ul. Rogaška br.46, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	46° 06' 30.7" N 19° 44' 45.2" E	-
3.	ul. Kozaračka br.29, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	46° 06' 29.8" N 19° 44' 42.4" E	-
4.	ul. Kozaračka br.23, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	46° 06' 29.0" N 19° 44' 38.7" E	-
5.	ul. Luke dr Mardašića br.28, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	46° 06' 26.3" N 19° 44' 39.4" E	-
6.	ul. Luke dr Mardašića br.38, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	46° 06' 27.0" N 19° 44' 43.8" E	-
7.	ul. Rogaška br.38, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	46° 06' 27.4" N 19° 44' 46.6" E	-
8.	ul. Endrea Adija br.4, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	46° 06' 28.9" N 19° 44' 49.0" E	-
9.	OŠ Miroslav Antić, dvorište inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	46° 06' 25.0" N 19° 44' 59.7" E	-

6.6. Uskopojasno merenje po servisima - Utvrđivanje RS

6.6.1. Merna pozicija 1

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.030	0.014	0.022	11.200	0.000007	-
FM radio	87.5	108.0	0.026	0.010	0.014	11.200	0.000005	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.023	0.008	0.012	11.200	0.000004	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.035	0.013	0.019	11.920	0.000009	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.003	0.001	0.002	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.006	0.002	0.003	16.860	0.000000	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.017	0.006	0.009	16.950	0.000001	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.004	0.002	0.002	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.004	0.001	0.002	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.285	0.100	0.138	23.560	0.000147	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.008	0.003	0.004	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.461	0.162	0.224	24.400	0.000358	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.010	0.004	0.005	24.400	0.000000	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.010	0.015	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.077	0.027	0.037	11.160	0.000047	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.552	0.194	0.268	11.160	0.002447	-

6.6.2. Merna pozicija 2

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.030	0.014	0.022	11.200	0.000007	-
FM radio	87.5	108.0	0.027	0.010	0.014	11.200	0.000006	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.027	0.010	0.014	11.200	0.000006	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.054	0.020	0.029	11.920	0.000020	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.003	0.001	0.001	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.006	0.002	0.003	16.860	0.000000	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.018	0.007	0.009	16.950	0.000001	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.004	0.002	0.002	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.004	0.002	0.002	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.287	0.101	0.139	23.560	0.000148	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.008	0.003	0.004	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.163	0.057	0.079	24.400	0.000044	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.010	0.003	0.005	24.400	0.000000	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.010	0.015	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.076	0.027	0.037	11.160	0.000046	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.348	0.122	0.169	11.160	0.000972	-

6.6.3. Merna pozicija 3

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER $(E_i/E_{Ref,i})^2$	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.030	0.014	0.022	11.200	0.000007	-
FM radio	87.5	108.0	0.034	0.012	0.018	11.200	0.000009	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.026	0.010	0.014	11.200	0.000006	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.001	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.051	0.018	0.027	11.920	0.000018	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.003	0.001	0.002	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.007	0.003	0.004	16.860	0.000000	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.011	0.004	0.005	16.950	0.000000	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.004	0.002	0.002	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.004	0.001	0.002	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.159	0.056	0.077	23.560	0.000046	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.008	0.003	0.004	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.114	0.040	0.055	24.400	0.000022	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.009	0.003	0.005	24.400	0.000000	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.010	0.015	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.076	0.027	0.037	11.160	0.000046	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.225	0.079	0.109	11.160	0.000405	-

6.6.4. Merna pozicija 4

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER $(E_i/E_{Ref,i})^2$	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.030	0.014	0.022	11.200	0.000007	-
FM radio	87.5	108.0	0.029	0.011	0.015	11.200	0.000007	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.024	0.009	0.013	11.200	0.000004	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.043	0.016	0.023	11.920	0.000013	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.003	0.001	0.001	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.005	0.002	0.003	16.860	0.000000	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.012	0.005	0.006	16.950	0.000001	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.004	0.002	0.002	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.004	0.001	0.002	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.109	0.038	0.053	23.560	0.000022	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.008	0.003	0.004	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.348	0.122	0.169	24.400	0.000204	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.010	0.003	0.005	24.400	0.000000	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.010	0.015	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.076	0.027	0.037	11.160	0.000047	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.380	0.133	0.184	11.160	0.001159	-

6.6.5. Merna pozicija 5

Servis	F_{\min} [MHz]	F_{\max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{\text{Ref},i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{\text{Ref},i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.014	0.022	11.200	0.000007	-
FM radio	87.5	108.0	0.025	0.009	0.014	11.200	0.000005	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.024	0.009	0.013	11.200	0.000005	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.038	0.014	0.020	11.920	0.000010	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.003	0.001	0.002	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.005	0.002	0.003	16.860	0.000000	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.009	0.003	0.004	16.950	0.000000	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.004	0.002	0.002	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.004	0.001	0.002	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.088	0.031	0.043	23.560	0.000014	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.009	0.003	0.004	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.199	0.070	0.096	24.400	0.000066	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.009	0.003	0.005	24.400	0.000000	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.011	0.015	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.077	0.027	0.037	11.160	0.000047	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.240	0.084	0.117	11.160	0.000464	-

6.6.6. Merna pozicija 6

Servis	F_{\min} [MHz]	F_{\max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{\text{Ref},i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{\text{Ref},i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.015	0.023	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.027	0.010	0.014	11.200	0.000006	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.027	0.010	0.014	11.200	0.000006	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.042	0.015	0.022	11.920	0.000012	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.004	0.002	0.002	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.010	0.004	0.005	16.860	0.000000	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.016	0.006	0.008	16.950	0.000001	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.005	0.002	0.002	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.004	0.002	0.002	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.161	0.057	0.078	23.560	0.000047	RS _{VIP}
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.009	0.003	0.004	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.836	0.293	0.405	24.400	0.001173	RS _{VIP}
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.013	0.004	0.006	24.400	0.000000	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.010	0.015	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.077	0.027	0.037	11.160	0.000048	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.858	0.301	0.416	11.160	0.005908	-

6.6.7. Merna pozicija 7

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.015	0.023	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.032	0.012	0.017	11.200	0.000008	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.024	0.009	0.013	11.200	0.000005	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.034	0.013	0.018	11.920	0.000008	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.004	0.001	0.002	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.008	0.003	0.004	16.860	0.000000	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.012	0.004	0.006	16.950	0.000001	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.005	0.002	0.002	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.004	0.002	0.002	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.248	0.087	0.120	23.560	0.000111	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.009	0.003	0.004	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.520	0.182	0.252	24.400	0.000454	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.011	0.004	0.005	24.400	0.000000	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.010	0.015	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.078	0.027	0.038	11.160	0.000049	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.586	0.205	0.284	11.160	0.002752	-

6.6.8. Merna pozicija 8

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.016	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.034	0.014	0.019	11.200	0.000009	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.029	0.012	0.016	11.200	0.000007	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.062	0.026	0.035	11.920	0.000027	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.004	0.002	0.002	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.011	0.004	0.006	16.860	0.000000	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.015	0.006	0.008	16.950	0.000001	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.005	0.002	0.002	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.004	0.002	0.002	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.287	0.115	0.150	23.560	0.000148	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.009	0.003	0.005	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.183	0.074	0.096	24.400	0.000056	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.012	0.005	0.006	24.400	0.000000	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.029	0.013	0.018	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.077	0.031	0.041	11.160	0.000048	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.361	0.145	0.189	11.160	0.001045	-

6.6.9. Merna pozicija 9

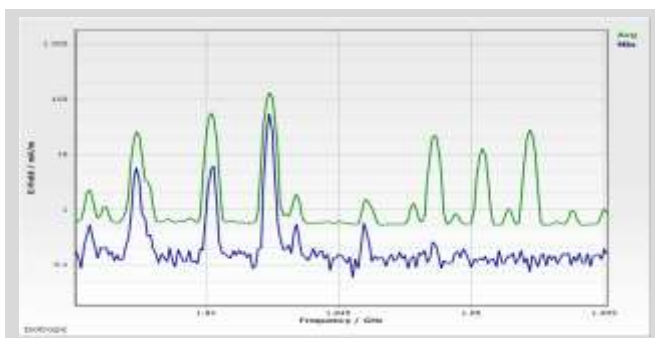
Servis	F_{\min} [MHz]	F_{\max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{\text{Ref},i}$ [V/m]	ER $(E_i/E_{\text{Ref},i})^2$	RS/RS_{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.016	0.023	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.037	0.015	0.021	11.200	0.000011	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.025	0.010	0.014	11.200	0.000005	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.039	0.016	0.022	11.920	0.000011	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.003	0.001	0.002	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.008	0.003	0.004	16.860	0.000000	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.010	0.004	0.005	16.950	0.000000	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.004	0.002	0.002	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.004	0.002	0.002	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.080	0.032	0.042	23.560	0.000011	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.009	0.003	0.004	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.134	0.054	0.070	24.400	0.000030	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.009	0.004	0.005	24.400	0.000000	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.012	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.077	0.031	0.040	11.160	0.000048	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.189	0.076	0.099	11.160	0.000288	-

6.7. Detaljna merenja RS - spektralna analiza

6.7.1. Merna pozicija 6 - RS_{VIP}

VIP GSM1800 (1835.1-1855.1 MHz)

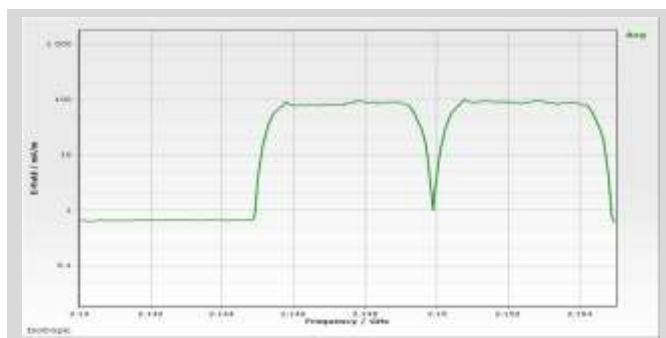
f[MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
1837.4	BCCH 673	0.026	0.009	0.013	23.6
1840.2	BCCH 687	0.057	0.021	0.029	23.6
1842.4	BCCH 698	0.134	0.049	0.067	23.6
					23.6
					23.6



	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (1835.1-1855.1MHz)	0.166	0.061	0.083	23.6
E _{traffic max} (Extr.Fact. = 4+4+4)	0.296	0.188	0.213	23.6
ER _{GSM1800} (E _{traffic max} /E _{Ref}) ²		0.000157		≤1

VIP UMTS2100 (2140-2155 MHz)

f[MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
2147.4	SEC 10737	0.501	0.183	0.251	24.4
2152.4	PRIM 10762	0.529	0.193	0.265	24.4
P-CPICH	kanal	E_i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE_i [V/m]	-ΔE_i [V/m]	E_{ref,i} [V/m]
70	SEC 10737	0.343	0.125	0.172	24.4
	PRIM 10762	0.438	0.160	0.220	24.4



	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (2140 - 2155MHz)	0.745	0.272	0.373	24.4
E _{traffic max} (Extr.Fact. = 10(X2))	1.759	0.641	0.882	24.4
ER _{UMTS2100} (E _{traffic max} /E _{Ref}) ²		0.005198		≤1

ER _{VIP} (ER _{GSM1800} +ER _{UMTS2100})	0.005356	≤1
--	-----------------	-----------

7. Evaluacija merne nesigurnosti

7.1. Proširena merna nesigurnost

Interni dokument D1.066-procena merne nesigurnosti za ispitivanje EM polja Procedura ukupne proširene merne nesigurnosti u intervalu poverenja od 95% (faktor pokrivanja 1.96) detaljno je analizirana u internom dokumentu D1.066.

7.1.1. Merna nesigurnost instrumenta

Instrument	NARDA SRM3006	
Kabel	NARDA RF-cable SRM, 1.5 m	
Antena/Sonda	NARDA three axis, E-fead NARDA 27MHz – 3GHz	
Merna nesigurnost instrumenta	frekventni opseg	merna nesigurnost
	27-85 MHz	+44.54 / -71.79%
	> 85-900 MHz	+33.35 / -51.36%
	> 900-1400 MHz	+33.35 / -47.91%
	> 1400-1600 MHz	+34.90 / -54.88%
	> 1600-1800 MHz	+28.82 / -41.25%
	> 1800-2200 MHz	+31.83 / -46.22%
	> 2200-2700 MHz	+36.46 / -54.88%
	> 2700-3000 MHz	+46.22 / -84.08%
+ Merna nesigurnost Merne Pozicije	-	≤30%

7.1.2. Merna nesigurnost Merne Pozicije

Komponente merne nesigurnosti	Merna Pozicija								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Without fading - outdoor sa optičkom vidljivošću									
Rice fading - indoor/outdoor sa optičkom vidljivošću	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Rayleigh fading - indoor/outdoor bez optičke vidljivosti									
Lokalni uslovi okruženja (objekti, vegetacija, tlo, ljudi...)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Atmosferski uslovi (temperature, vlažnost, padavine...)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pozicioniranje sonde/antene instrumenta (GPS koordinate)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Nepoznate karakteristike izvora polja	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Prostorno usrednjavanje u 3 tačke									
Prostorno usrednjavanje u 6 tačaka									

NAPOMENA

Ekstrapolacioni faktor za račun maksimalne jačine električnog polja ($E_{\text{traffic max}}$) za sisteme GSM900, GSM1800, UMTS2100, CDMA450 nije poznat zbog nedostavljenih podataka za svaki od izvora EM polja na predmetnim lokacijama.

Iz tog razloga uzete su tipične vrednosti ekstrapolacionih faktora tj. konfiguracije primopredajnika za GSM900 i GSM1800 je 4, kao i odnos maksimalne dodeljene snage celom kanala i pilot kanalu za UMTS2100 je 10 i za CDMA450 je 5.

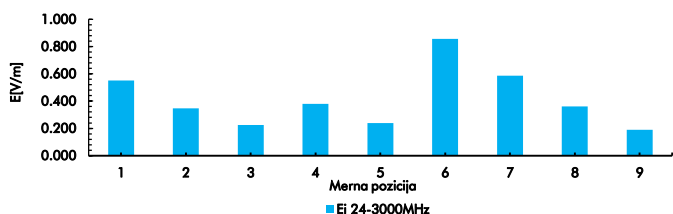
8. Mišljenje o merenju, ekstrapolaciji-proceni jačine električnog polja i faktora izlaganja

Tabela 1

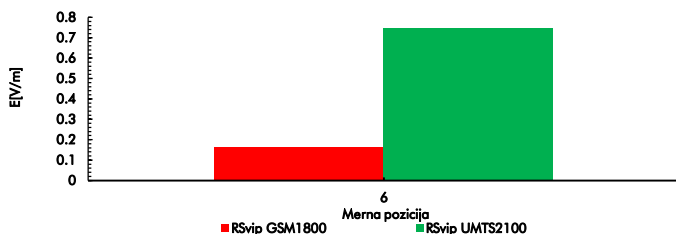
Frekvencija f [MHz]	Jačina električnog polja [V/m]	Gustina snage [W/m ²]	Faktor izlaganja
10-400	11.2	0.326	≤1
400-2000	0.55f ^{1/2}	f/1250	
2000 - 10 000*	24.4	1.60	

*frekventni opseg korišćenog instrumenta 27 - 3000MHz

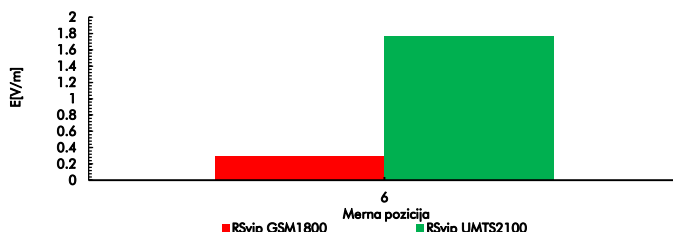
Grafikon 1



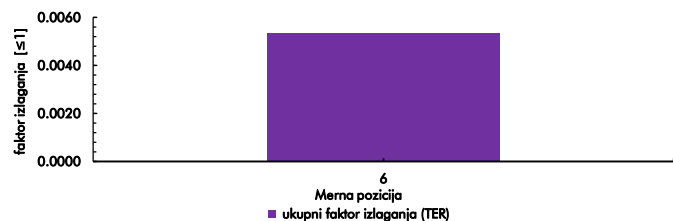
Grafikon 2



Grafikon 3



Grafikon 4



8.1. Normativi

Zakonom o zaštiti od nejonizujućih zračenja (Sl. Glasnik RS BR. 36/09) uređuju se opšti uslovi i mere zaštite od dejstva nejonizujućih zračenja pri korišćenju izvora nejonizujućih zračenja. Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (Sl. Glasnik RS BR.104/09) propisuju se bazična ograničenja i referentni granični nivoi izlaganja stanovništva električnim, magnetskim i elektromagnetskim poljima različitih frekvencija. Na osnovu pomenutog Pravilnika, referentni granični nivoi izlaganja stanovništva elektromagnetnim poljima čije su frekvencije 10 - 10000MHz izražene posredstvom jačine električnog polja i gustine snage polja, su date u tabeli 1.

8.2. Izmerene vrednosti (Ei - Ukupno 24 - 3000MHz)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa trenutnim izmerenim vrednostima (grafikon 1) za merenje po servisima (Ei - Ukupno 24 - 3000MHz) može se zaključiti da izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoe.

8.3. Izmerene vrednosti (Ei - RS)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa trenutnim izmerenim vrednostima (grafikon 2) za sve relevantne izvore (RS i RS_{EUT}) može se zaključiti da izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoe.

Takođe, izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** vrednost koja iznosi 10% referentnih graničnih nivoa.

8.4. Ekstrapolirane vrednosti (Etraffic max)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa ekstrapoliranim vrednostima (grafikon 3) za sve relevantne izvore (RS i RS_{EUT}) može se zaključiti da ekstrapolirane vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoe.

Takođe, ekstrapolirane vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** vrednost koja iznosi 10% referentnih graničnih nivoa.

8.5. Faktor izlaganja (ER - TER)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa ukupnim faktorom izlaganja (TER) (grafikon 4) pri maksimalnom opterećenju na svim mernim pozicijama može se zaključiti da ukupni faktor izlaganja **NE PRELAZI** referentne granične nivoe.

KRAJ IZVEŠTAJA



Univerzitet u Novom Sadu
Prirodno-matematički fakultet
Departman za fiziku
Katedra za nuklearnu fiziku
Laboratorija za ispitivanje radioaktivnosti
uzoraka i doze jonizujućeg
i nejonizujućeg zračenja
21000 Novi Sad, Trg D.Obradovića 4
TEL:021 455 318, FAX:021 459 367
Žiro račun: 840-1711666-19

PRILOG 6

I Z V E Š T A J

SISTEMATSKOG ISPITIVANJA NIVOA NEJONIZUJUĆIH ZRAČENJA U ŽIVOTNOJ SREDINI U VISOKOFREKVENTNOM PODRUČJU U AP VOJVODINI U 2013. GODINI

L6 - SU - Trg cara Jovana Nenada br.15
- Više korisnika

Broj izveštaja: **403/13-P6**
Datum izveštaja: **29. decembar 2013.**

Prof. dr Ištvan Bikit
dr Dušan Mrđa
mr Sofija Forkapić
Mile Ugarčina
Nebojša Krstić

Sadržaj

Lista akronima.....	3
1. Opšti podaci	4
1.1. Podaci o privrednom društvu, preduzeću ili drugom pravnom licu	4
1.2. Podaci o akreditaciji	4
1.3. Podaci o ovlašćenju	4
1.4. Podaci o odgovornom licu	4
1.5. Podaci o odgovornom licu za sistematsko merenje	4
1.6. Podaci o ugovoru za sistematsko ispitivanje.....	4
2. Opšti podaci o licima	5
3. Korišćeni merni instrumenti.....	6
3.1. Širokopoljasni merni instrument.....	6
3.1.1. Instrument setup.....	6
3.2. Uskopoljasni merni instrument.....	6
3.2.1. Instrument setup.....	6
3.3. Portabilna meteorološka stanica.....	6
4. Osnovni podaci.....	7
4.1. Lokacija.....	7
5. Fotografija lokacije	7
6. Merenja	8
6.1. Datum i vreme merenja	8
6.2. Vremenski uslovi	8
6.3. Prisutnost izvora EM polja	8
6.4. Prikaz spektra signala sa lokacije frekventni opseg 27 - 3000MHz.....	8
6.5. Položaj mernih pozicija	9
6.5.1. Opis mernih pozicija.....	9
6.6. Uskopoljasno merenje po servisima - Utvrđivanje RS	10
6.6.1. Merna pozicija 1.....	11
6.6.2. Merna pozicija 2.....	11
6.6.3. Merna pozicija 3.....	12
6.6.4. Merna pozicija 4.....	12
6.6.5. Merna pozicija 5.....	13
6.6.6. Merna pozicija 6.....	13
6.6.7. Merna pozicija 7.....	14
6.6.8. Merna pozicija 8.....	14
6.6.9. Merna pozicija 9.....	15
6.7. Detaljna merenja RS - spektralna analiza.....	16
6.7.1. Merna pozicija 2 – RS _{FM radio}	17
6.7.2. Merna pozicija 3 – RS _{FM radio}	18
6.7.3. Merna pozicija 4 – RS _{FM radio}	19
6.7.4. Merna pozicija 5 – RS _{FM radio}	20
6.7.5. Merna pozicija 6 – RS _{FM radio}	21
6.7.6. Merna pozicija 7 – RS _{FM radio}	22
6.7.7. Merna pozicija 8 – RS _{FM radio}	23
7. Evaluacija merne nesigurnosti.....	24
7.1. Proširena merna nesigurnost.....	24
7.1.1. Merna nesigurnost instrumenta.....	24
7.1.2. Merna nesigurnost Merne Pozicije.....	24
8. Mišljenje o merenju, ekstrapolaciji-proceni jačine električnog polja i faktora izlaganja.	25
8.1. Normativi.....	25
8.2. Izmerene vrednosti (E _i – Ukupno 27-3000MHz).....	25
8.3. Izmerene vrednosti (E _i -RS).....	25
8.4. Ekstrapolirane vrednosti (E _{irffic max}).....	25
8.5. Faktor izlaganja (ER - TER).....	25

Lista akronima

3GPP	3rd Generation Partnership Project
AM	Amplitude Modulation
ARFCN	Absolute Radio-Frequency Channel Numbe
ARPANSA	Australian Radiation Protection and Nuclear Safety
AVG	AVerAGe - oznaka za usrednjavanje E_i u toku vremena od 6 min.
BCCH	Broadcast Control CHannel
CDMA	Code Division Multiple Access
CHGRO	CHenal GRoup
CS	SubCarriers
DC HSDPA	Dual Carrier (Cell) HSDPA
DCS	Digital Cellular Servic
DL	DownLink - predajna frekvencija Bazne Stanice
E	East
EDGE	Enhanced Data Rates for GSM Evolution
E_i	Izmerena efektivna jačina električnog polja (RMS)
ER	Exposure Ratio - faktor izloženosti (≤ 1)
E_{ref}	Referentna granična vrednost (Sl. glasnik RS 104/09)
ERP	Effective Radiated Power
$E_{traffic\ max}$	Ekstrapolirana – procenjena maksimalna jačina električnog polja
EUT	Equipment Under Test - Predmetni izvor merenja
Extr.Fact.	Extrapolation Factor - broj kanala (GSM) odnosno koeficijent snage (CDMA, UMTS)
FDD	Frequency Division Duplexing
FDMA	Frequency Division Multiple Access
FM	Frequency Modulation
GPRS	General Packet Radio System
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile Communication
HSDPA	High Speed Downlink Packet Access
HSPA	High-Speed Packet Access
HSPA+	Evolved High-Speed Packet Access
HSUPA	High Speed Uplink Packet Access
LTE	Long Term Evolution
MAX	MAXimum
MC HSDPA	Multi Carrier (Cell) HSDPA
MIMO	Multiple Input Multiple Output
MP	Measurement Place
N	North
OFDM	Orthogonal Frequency Division Multiplexing
PAMR	Public Access Mobile Radio
P-CPICH	Primary Common Pilot Channel
PRIM	PRIMary (anchore) DC HSDPA carrier
PSCH	Primary Synchronisation CHannel
RBS	Radio Base Station
RF	Radio Frequency
RMS	Root Mean Square
RS	Relevant Source - relevantni izvor u frekventnom opsegu od 100kHz do 40GHz koji je u trenutku merenja $ER \geq 0.05$ ili 22% od E_{ref}
RS(lte)	Reference Signal
S	South
SEC	SECOndary (supplementary) DC HSDPA carrier
SRM	Selective Radio Meter
SSCH	Secondary Synchronisation CHannel
TCH	Traffic CHannel
TDD	Time Division Duplexing
TDMA	Time Division Multiple Access
TER	Total Exposure Ratio - $TER = ER_{EUT} + ER_{RS}$
TRX	Transceivers
TV	Television
UL	UpLink - predajna frekvencija Mobilne Stanice
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System
URFCN	UTRA Absolute Radio Frequency Channel Number
UTRA	UMTS Terrestrial Radio Access
W	West
WCDMA	Wideband Code Division Multiple Access
WGS84	World Geodetic System 1984

1. Opšti podaci

1.1. Podaci o privrednom društvu, preduzeću ili drugom pravnom licu

Naziv	Prirodno-Matematički fakultet
Adresa	Trg Dositeja Obradovića br.3
Grad	Novi Sad
Rešenje APR	II Fi 3700/02 (Trgovinski sud, Novi Sad)
Šifra delatnosti	80321
PIB	101635863
Matični broj	08104620
Telefon	+381214852800
Fax	+38121459367
E-mail	bikit@df.uns.ac.rs

1.2. Podaci o akreditaciji

Broj rešenja	01-167
Izdato	30.12.2010.
Važi do	29.12.2014.

1.3. Podaci o ovlašćenju

Broj rešenja	Rešenje Ministarstva Životne sredine i prostornog planiranja za vršenje poslova sistematskog ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja u životnoj sredini broj: 532-04-00082/2010-04
izdato	11.03.2010.
Važi do	...
Broj rešenja	Rešenje Ministarstva Životne sredine i prostornog planiranja za vršenje poslova ispitivanja nivoa zračenja nejonizujućih zračenja od posebnog interesa u životnoj sredini broj: 532-04-00083/2010-04
izdato	17.03.2010.
Važi do	...

1.4. Podaci o odgovornom licu

Ime i prezime	Prof. dr Neda Mimica-Dukić
Zvanje	Redovni profesor
Funkcija	Dekan
Telefon	+381214852700
E-mail	neda.mimica-dukic@dh.uns.ac.rs

1.5. Podaci o odgovornom licu za sistematsko merenje

Ime i prezime	dr Dušan Mrđa
Zvanje	vanredni profesor
Funkcija	nastavnik
Telefon	+38121459368
E-mail	mrdjad@df.uns.ac.rs

1.6. Podaci o ugovoru za sistematsko ispitivanje

Broj ugovora	0601-854/12 od 04.12.2013; 130-404-180/2013-02 od 04.12.2013.
Vrednost	291.745,45 din (sa PDV-om)

2. Opšti podaci o licima

	Zvanje	Stručna sprema	Radno mesto	Radno iskustvo	Radno iskustvo na poslovima mernja
Prof.dr Ištvan Bikit	redovni profesor	A	Nastavnik – profesor nuklearne fizike, tehnički rukovodilac laboratorije	40	40
dr Dušan Mrđa	vanredni profesor	A	Dozimetrista, nastavnik	13	13
mr Sofija Forkapić	stručni saradnik	A	Rukovodilac za kvalitet, nastavnik	13	13
Mile Ugarčina	tehnički saradnik	C	Dozimetrista	6	6
Nebojša Krstić	stručni saradnik	A	Dozimetrista	3	3

	Stručna sprema	Ukupno
A	visoka	4
B	viša	-
C	srednja	1

3. Korišćeni merni instrumenti

3.1. Širokopojasni merni instrument

Proizvođač	NARDA
Model	SRM 3006
Serijski broj	F-0036
Frekventni opseg	9kHz – 6GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Antena	three axis, E-fead
Proizvođač	NARDA
Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Veza sa instrumentom	RF-cable SRM, 1.5 m
Frekventni opseg	9 kHz - 6 GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Stativ	1.65m, Non-conductive, wooden

3.1.1. instrument setup

Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
RBW	auto
VBW	-
Sempling time	auto
Result Types	MAX HOLD, AVG (6min.)
Visina antene od tla/zemlje	1.5m

3.2. Uskopojasni merni instrument

Proizvođač	NARDA
Model	SRM 3006
Serijski broj	F-0036
Frekventni opseg	9kHz – 6GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Antena	three axis, E-fead
Proizvođač	NARDA
Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Veza sa instrumentom	RF-cable SRM, 1.5 m
Frekventni opseg	9 kHz - 6 GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Stativ	1.65m, Non-conductive, wooden

3.2.1. instrument setup

Sistem	GSM900/1800	UMTS2100	FM radio	TV VHF/UHF	CDMA450
RBW	200kHz	100kHz	200kHz	100kHz/1MHz	100kHz
VBW	off/auto	off/auto	off/auto	off/auto	off/auto
Sempling time	auto	auto	auto	auto	auto
Detector type	RMS	RMS	RMS	RMS	RMS
Result Types	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min
AVG time	6 min.	6 min.	6 min.	6 min.	6 min.
Chanel Power	-	3.840MHz	-	7MHz/8MHz	1.229MHz
Measurement range	auto	auto	auto	auto	auto
Demodulacija pilot kanala	-	da	-	-	ne

3.3. Portabilna meteorološka stanica

Proizvođač	KIMO
Model instrument/sonda	AMI300/MHTO
Serijski broj instrument/sonda	1201 2230/1108 4229
Datum poslednje kalibracije i/s	maj 2012/maj 2012

4. Osnovni podaci

	4.1.	Lokacija
Kod/Serijski broj lokacije		L6 - SU - Trg cara Jovana Nenada br.15 - Više korisnika
Adresa lokacije		Trg cara Jovana Nenada br.15, 24000 Subotica
Tip lokacije		rooftop
Koordinate lokacije N (WGS84)		46°06'07.50"
Koordinate lokacije E (WGS84)		19°39'54.00"

5. Fotografija lokacije



6. Merenja

6.1. Datum i vreme merenja

Datum merenja	19.12.2013.
Početak merenja [h]	12.00
Kraj merenja [h]	15.00

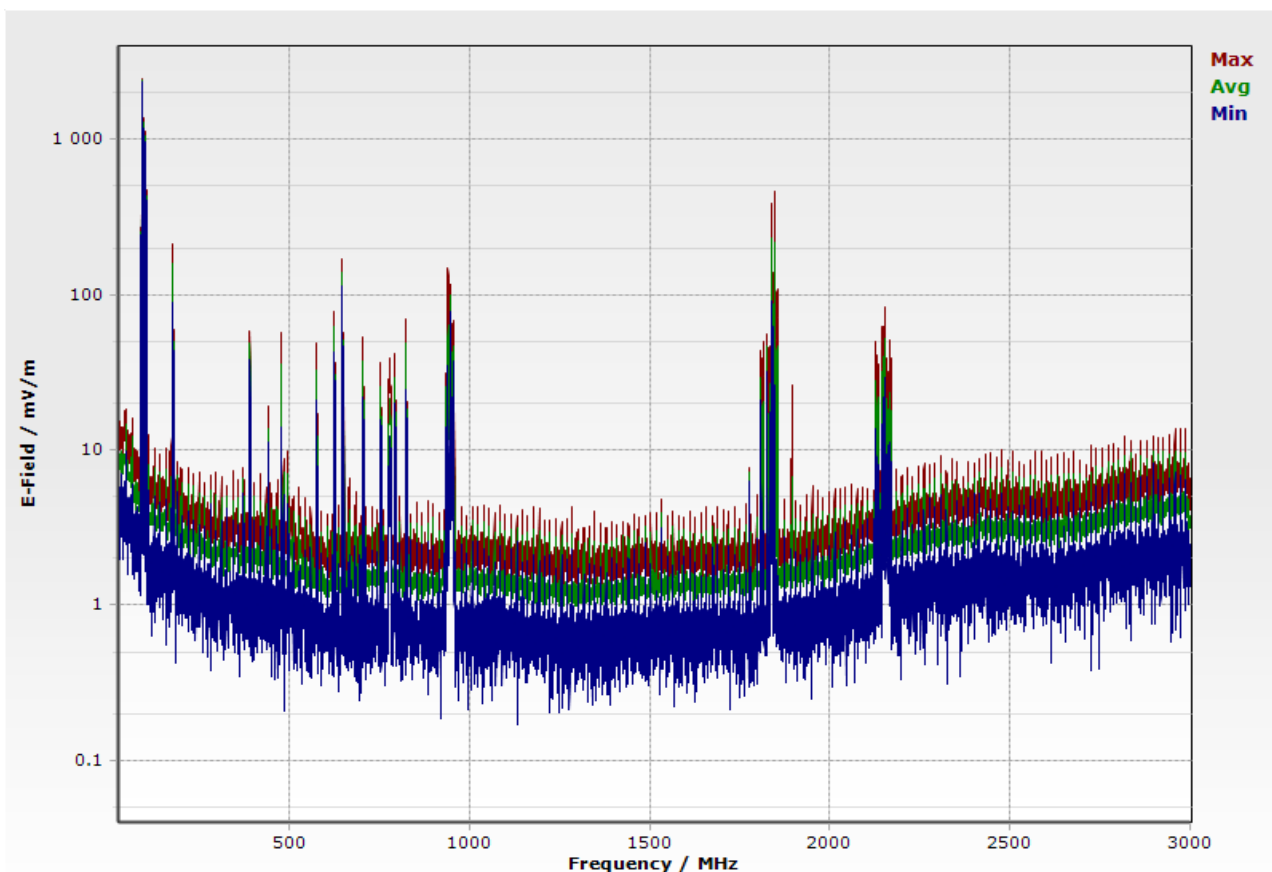
6.2. Vremenski uslovi

Temperatura [°C]	1
Relativna vlažnost vazduha [%]	68
Atmosferski uslovi	oblačno, bez padavina

6.3. Prisutnost izvora EM polja

MTS/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	da/GSM900-UMTS/Trg cara Jovana Nenada br.15/opservacija-merenje
Telenor/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	da/GSM900-UMTS/Trg cara Jovana Nenada br.15/opservacija-merenje
VIP/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	da/GSM900/1800-UMTS/Trg cara Jovana Nenada br.15/opservacija-merenje
Orion /sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
FM/emiter/udaljenost/orjent./met.reg.	da/nepoznato/Trg cara Jovana Nenada br.15/opservacija-merenje
TV/emiter/udaljenost/orjent./met.reg.	da/nepoznato/Trg cara Jovana Nenada br.15/opservacija-merenje
WiFi/provajder/udaljenost/orjent./met.reg.	da/nepoznato/Trg cara Jovana Nenada br.15/opservacija-merenje

6.4. Prikaz spektra signala sa lokacije frekventni opseg 27 - 3000MHz



6.5. Položaj mernih pozicija



6.5.1.

Opis mernih pozicija

Merna Pozicija	Opis Obrazloženje izbora	Koordinate (WGS84)	Sektor
1.	Trg cara Jovana Nenada br.15, sprat I, hodnik inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	-	N E -
2.	Trg cara Jovana Nenada br.15, sprat IX, hodnik inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	-	N E -
3.	Trg cara Jovana Nenada br.15, sprat VIII, hodnik inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	-	N E -
4.	Trg cara Jovana Nenada br.15, sprat II, hodnik inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	-	N E -
5.	dečije igralište inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	46° 06' 04.1"	N E -
6.	Trg cara Jovana Nenada br.8, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	46° 06' 06.0"	N E -
7.	ul. Partizanska br.12, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	46° 06' 08.0"	N E -
8.	ul. Partizanska br.14, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	46° 06' 10.1"	N E -
9.	ul.Celovečka br.7, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	46° 06' 09.2"	N E -

6.6. Uskopojasno merenje po servisima - Utvrđivanje RS

6.6.1. Merna pozicija 1

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.030	0.022	0.028	11.200	0.000007	-
FM radio	87.5	108.0	0.548	0.371	0.428	11.200	0.002396	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.024	0.016	0.019	11.200	0.000005	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.002	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.002	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.028	0.019	0.022	11.920	0.000006	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.004	0.003	0.003	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.041	0.028	0.031	16.860	0.000006	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.028	0.019	0.021	16.950	0.000003	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.031	0.021	0.023	23.370	0.000002	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.016	0.011	0.012	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.048	0.032	0.036	23.560	0.000004	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.017	0.012	0.013	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.058	0.039	0.043	24.400	0.000006	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.026	0.018	0.020	24.400	0.000001	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.037	0.026	0.030	24.400	0.000002	-
Ostalo			0.081	0.054	0.060	11.160	0.000052	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.567	0.379	0.424	11.160	0.002578	-

6.6.2. Merna pozicija 2

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.023	0.029	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	3.148	2.128	2.458	11.200	0.079001	RS _{FM radio}
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.169	0.114	0.132	11.200	0.000226	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.002	0.003	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.002	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.182	0.123	0.142	11.920	0.000234	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.064	0.044	0.049	16.820	0.000015	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.210	0.142	0.159	16.860	0.000155	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.140	0.094	0.106	16.950	0.000068	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.065	0.043	0.048	23.370	0.000008	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.065	0.043	0.048	23.500	0.000008	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.338	0.226	0.253	23.560	0.000205	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.080	0.053	0.060	24.400	0.000011	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.189	0.127	0.142	24.400	0.000060	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.098	0.066	0.073	24.400	0.000016	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.028	0.020	0.023	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.104	0.070	0.078	11.160	0.000087	-
Ukupno	24.0	3 000.0	3.198	2.138	2.392	11.160	0.082116	-

6.6.3. Merna pozicija 3

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.030	0.022	0.028	11.200	0.000007	-
FM radio	87.5	108.0	1.842	1.245	1.438	11.200	0.027049	RS _{FM radio}
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.080	0.054	0.063	11.200	0.000052	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.002	0.003	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.002	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.278	0.188	0.217	11.920	0.000545	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.040	0.027	0.031	16.820	0.000006	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.145	0.098	0.110	16.860	0.000074	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.132	0.089	0.100	16.950	0.000061	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.062	0.041	0.046	23.370	0.000007	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.060	0.040	0.045	23.500	0.000006	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.304	0.203	0.228	23.560	0.000167	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.060	0.040	0.045	24.400	0.000006	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.231	0.154	0.173	24.400	0.000090	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.086	0.057	0.064	24.400	0.000012	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.050	0.034	0.040	24.400	0.000004	-
Ostalo			0.141	0.094	0.105	11.160	0.000160	-
Ukupno	24.0	3 000.0	1.925	1.287	1.440	11.160	0.029753	-

6.6.4. Merna pozicija 4

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.023	0.028	11.200	0.000007	-
FM radio	87.5	108.0	1.599	1.081	1.248	11.200	0.020383	RS _{FM radio}
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.060	0.040	0.047	11.200	0.000029	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.002	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.002	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.055	0.037	0.043	11.920	0.000021	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.012	0.008	0.009	16.820	0.000001	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.230	0.156	0.175	16.860	0.000187	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.236	0.160	0.179	16.950	0.000194	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.304	0.203	0.228	23.370	0.000170	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.355	0.237	0.266	23.500	0.000228	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.428	0.286	0.320	23.560	0.000330	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.122	0.081	0.091	24.400	0.000025	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.571	0.381	0.427	24.400	0.000547	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.143	0.095	0.107	24.400	0.000034	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.030	0.021	0.024	24.400	0.000002	-
Ostalo			0.108	0.072	0.081	11.160	0.000093	-
Ukupno	24.0	3 000.0	1.857	1.242	1.389	11.160	0.027688	-

6.6.5. Merna pozicija 5

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.016	0.024	11.200	0.000007	-
FM radio	87.5	108.0	2.258	1.004	1.336	11.200	0.040645	RS _{FM radio}
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.041	0.018	0.024	11.200	0.000013	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.032	0.014	0.019	11.920	0.000007	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.009	0.004	0.005	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.156	0.069	0.087	16.860	0.000085	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.173	0.077	0.097	16.950	0.000104	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.131	0.057	0.072	23.370	0.000031	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.162	0.070	0.089	23.500	0.000047	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.154	0.067	0.084	23.560	0.000043	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.137	0.059	0.075	24.400	0.000032	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.181	0.078	0.099	24.400	0.000055	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.150	0.065	0.082	24.400	0.000038	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.013	0.017	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.095	0.041	0.052	11.160	0.000072	-
Ukupno	24.0	3 000.0	2.303	0.998	1.262	11.160	0.042585	-

6.6.6. Merna pozicija 6

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.016	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	1.534	0.682	0.908	11.200	0.018759	RS _{FM radio}
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.028	0.013	0.017	11.200	0.000006	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.032	0.014	0.019	11.920	0.000007	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.011	0.005	0.006	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.232	0.103	0.130	16.860	0.000189	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.086	0.038	0.048	16.950	0.000026	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.134	0.058	0.074	23.370	0.000033	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.123	0.053	0.067	23.500	0.000027	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.289	0.125	0.158	23.560	0.000151	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.114	0.049	0.062	24.400	0.000022	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.212	0.092	0.116	24.400	0.000075	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.197	0.085	0.108	24.400	0.000065	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.029	0.014	0.018	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.084	0.037	0.046	11.160	0.000057	-
Ukupno	24.0	3 000.0	1.624	0.704	0.890	11.160	0.021176	-

6.6.7. Merna pozicija 7

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.017	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	1.873	0.833	1.108	11.200	0.027967	RS _{FM radio}
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.077	0.034	0.045	11.200	0.000047	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.075	0.034	0.045	11.920	0.000040	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.016	0.007	0.009	16.820	0.000001	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.184	0.082	0.103	16.860	0.000119	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.144	0.064	0.081	16.950	0.000072	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.194	0.084	0.106	23.370	0.000069	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.095	0.041	0.052	23.500	0.000016	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.439	0.190	0.241	23.560	0.000348	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.201	0.087	0.110	24.400	0.000068	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.247	0.107	0.135	24.400	0.000102	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.220	0.095	0.120	24.400	0.000081	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.030	0.014	0.019	24.400	0.000002	-
Ostalo			0.087	0.038	0.048	11.160	0.000061	-
Ukupno	24.0	3 000.0	1.993	0.864	1.092	11.160	0.031892	-

6.6.8. Merna pozicija 8

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.017	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	2.223	0.988	1.316	11.200	0.039395	RS _{FM radio}
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.064	0.029	0.038	11.200	0.000033	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.040	0.018	0.024	11.920	0.000011	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.017	0.008	0.010	16.820	0.000001	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.220	0.098	0.124	16.860	0.000170	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.079	0.035	0.045	16.950	0.000022	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.128	0.055	0.070	23.370	0.000030	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.202	0.088	0.111	23.500	0.000074	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.133	0.057	0.073	23.560	0.000032	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.281	0.122	0.154	24.400	0.000133	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.157	0.068	0.086	24.400	0.000041	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.190	0.082	0.104	24.400	0.000061	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.013	0.017	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.093	0.040	0.051	11.160	0.000069	-
Ukupno	24.0	3 000.0	2.286	0.991	1.252	11.160	0.041959	-

6.6.9. Merna pozicija 9

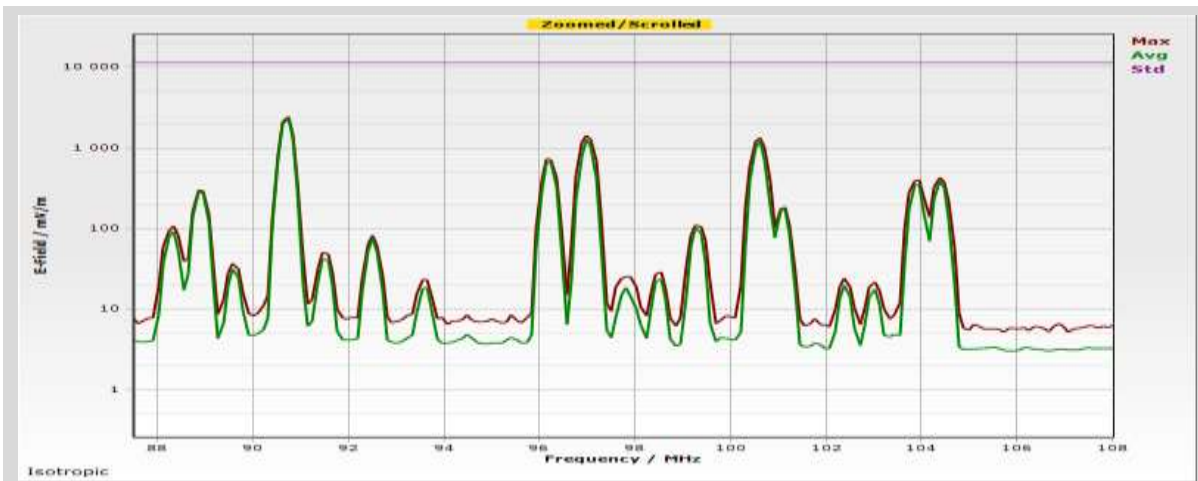
Servis	F_{\min} [MHz]	F_{\max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{\text{Ref},i}$ [V/m]	ER $(E_i/E_{\text{Ref},i})^2$	RS/RS_{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.017	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.904	0.402	0.535	11.200	0.006515	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.024	0.011	0.014	11.200	0.000005	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.029	0.013	0.017	11.920	0.000006	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.013	0.006	0.007	16.820	0.000001	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.146	0.065	0.082	16.860	0.000075	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.179	0.079	0.101	16.950	0.000111	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.017	0.008	0.009	23.370	0.000001	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.261	0.113	0.143	23.500	0.000124	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.229	0.099	0.125	23.560	0.000095	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.408	0.177	0.224	24.400	0.000280	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.304	0.132	0.167	24.400	0.000156	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.215	0.093	0.118	24.400	0.000077	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.028	0.013	0.017	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.124	0.054	0.068	11.160	0.000124	-
Ukupno	24.0	3 000.0	1.147	0.497	0.628	11.160	0.010563	-

6.7. Detaljna merenja RS - spektralna analiza

6.7.1. Merna pozicija 2 - RS_{FM} radio

FM radio (87.5 - 108.0MHz)

f [MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	-ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	E _i [V/m] (MAX-6min.)	+ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	-ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	E _{ref,i} [V/m]
88.3	8	0.093	0.041	0.055	0.107	0.048	0.063	11.2
88.9	14	0.305	0.136	0.180	0.316	0.140	0.187	11.2
90.7	32	2.408	1.071	1.425	2.475	1.100	1.465	11.2
96.2	87	0.719	0.320	0.426	0.777	0.345	0.460	11.2
97.0	95	1.294	0.575	0.766	1.406	0.625	0.832	11.2
99.3	118	0.106	0.047	0.063	0.112	0.050	0.066	11.2
100.6	131	1.239	0.551	0.733	1.338	0.595	0.792	11.2
101.1	136	0.184	0.082	0.109	0.192	0.085	0.114	11.2
103.9	164	0.376	0.167	0.223	0.422	0.188	0.250	11.2
104.4	169	0.394	0.175	0.233	0.432	0.256	0.256	11.2



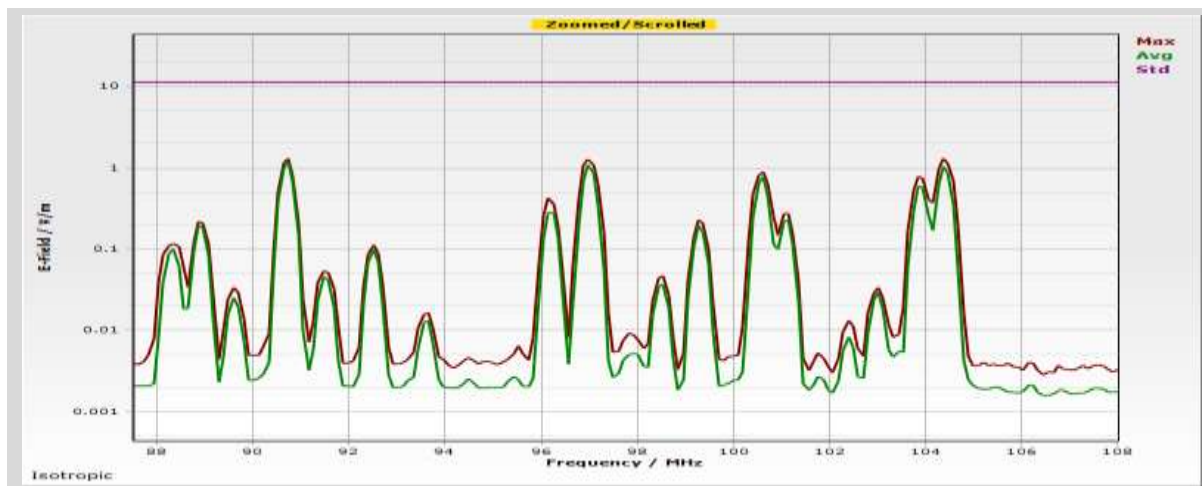
	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (87.5 - 108.0MHz)	3.178	1.413	1.881	11.2
E _{traffic max} (Extr.Fact.=MAX-6min.) (87.5 - 108.0MHz)	3.607	1.604	2.135	11.2

ER_{FM} radio (E_{traffic max}/E_{ref})² 0.101891 ≤ 1

6.7.2. Merna pozicija 3 - RS_{FM} radio

FM radio (87.5 - 108.0MHz)

f [MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	-ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	E _i [V/m] (MAX-6min.)	+ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	-ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	E _{ref,i} [V/m]
88.3	8	0.112	0.050	0.066	0.118	0.052	0.070	11.2
88.9	14	0.207	0.092	0.123	0.136	0.136	0.136	11.2
90.7	32	1.211	0.538	0.717	1.335	0.594	0.790	11.2
96.2	87	0.295	0.131	0.175	0.432	0.192	0.256	11.2
97.0	95	1.074	0.477	0.636	1.268	0.564	0.750	11.2
99.3	118	0.199	0.088	0.118	0.234	0.104	0.138	11.2
100.6	131	0.789	0.351	0.467	0.896	0.398	0.530	11.2
101.1	136	0.244	0.108	0.144	0.291	0.129	0.172	11.2
103.9	164	0.641	0.285	0.379	0.794	0.353	0.470	11.2
104.4	169	1.063	0.473	0.629	1.293	0.575	0.765	11.2



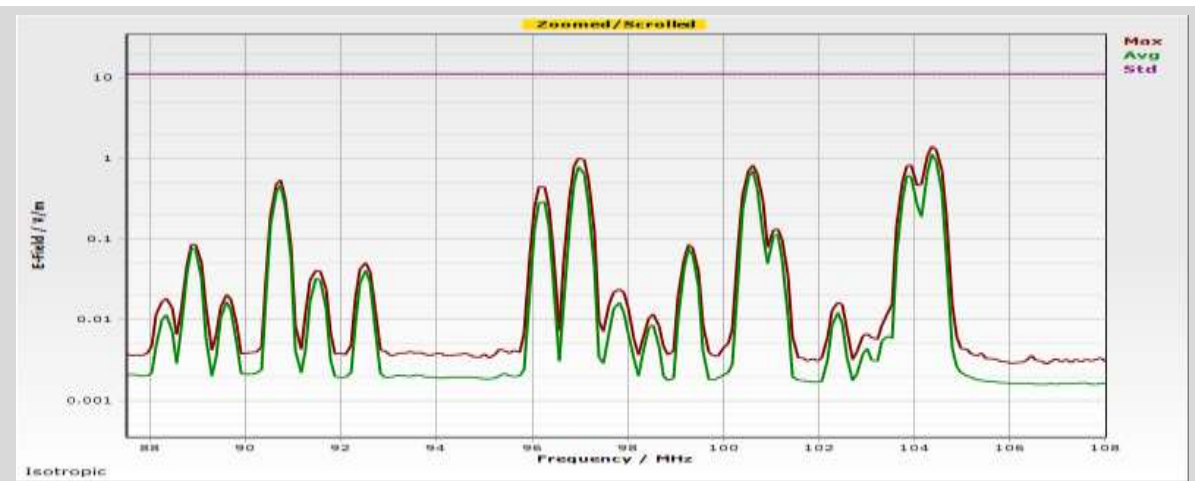
	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (87.5 - 108.0MHz)	2.278	1.013	1.348	11.2
E _{traffic max} (Extr.Fact.=MAX-6min.) (87.5 - 108.0MHz)	2.954	1.313	1.748	11.2

ER_{FM} radio (E_{traffic max}/E_{ref})² 0.069564 ≤ 1

6.7.3. Merna pozicija 4 - RS_{FM} radio

FM radio (87.5 - 108.0MHz)

f [MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	-ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	E _i [V/m] (MAX-6min.)	+ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	-ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	E _{ref,i} [V/m]
88.3	8	0.012	0.005	0.007	0.018	0.008	0.011	11.2
88.9	14	0.082	0.036	0.049	0.091	0.040	0.054	11.2
90.7	32	0.475	0.211	0.281	0.563	0.250	0.333	11.2
96.2	87	0.314	0.140	0.186	0.481	0.214	0.285	11.2
97.0	95	0.802	0.357	0.475	1.016	0.452	0.601	11.2
99.3	118	0.078	0.035	0.046	0.087	0.039	0.051	11.2
100.6	131	0.726	0.323	0.430	0.826	0.367	0.489	11.2
101.1	136	0.073	0.073	0.073	0.139	0.062	0.082	11.2
103.9	164	0.662	0.294	0.392	0.884	0.393	0.523	11.2
104.4	169	1.154	0.513	0.683	1.425	0.634	0.843	11.2



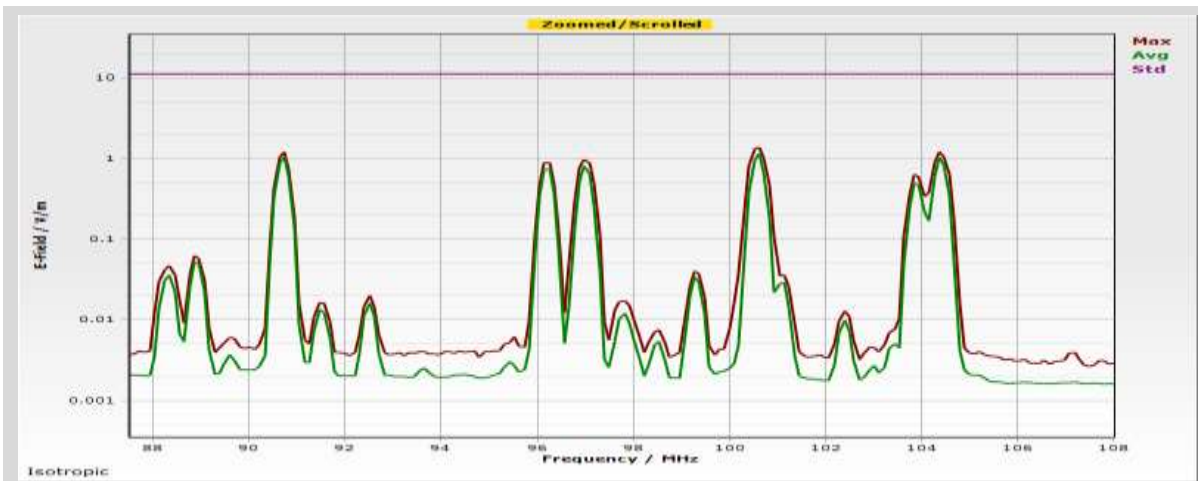
	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (87.5 - 108.0MHz)	1.850	0.822	1.095	11.2
E _{traffic max} (Extr.Fact.=MAX-6min.) (87.5 - 108.0MHz)	2.593	1.153	1.535	11.2

ER_{FM} radio (E_{traffic max}/E_{ref})² 0.053601 ≤ 1

6.7.4. Merna pozicija 5 - RS_{FM} radio

FM radio (87.5 - 108.0MHz)

f [MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	-ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	E _i [V/m] (MAX-6min.)	+ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	-ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	E _{ref,i} [V/m]
88.3	8	0.037	0.016	0.022	0.047	0.021	0.028	11.2
88.9	14	0.056	0.025	0.033	0.064	0.028	0.038	11.2
90.7	32	1.079	0.480	0.639	1.242	0.552	0.735	11.2
96.2	87	0.802	0.357	0.475	0.957	0.425	0.566	11.2
97.0	95	0.814	0.362	0.482	0.976	0.434	0.578	11.2
99.3	118	0.035	0.016	0.021	0.041	0.018	0.024	11.2
100.6	131	1.168	0.519	0.691	1.428	0.635	0.845	11.2
101.1	136	0.032	0.014	0.019	0.037	0.016	0.022	11.2
103.9	164	0.535	0.238	0.317	0.658	0.293	0.389	11.2
104.4	169	1.046	0.465	0.619	1.211	0.538	0.717	11.2



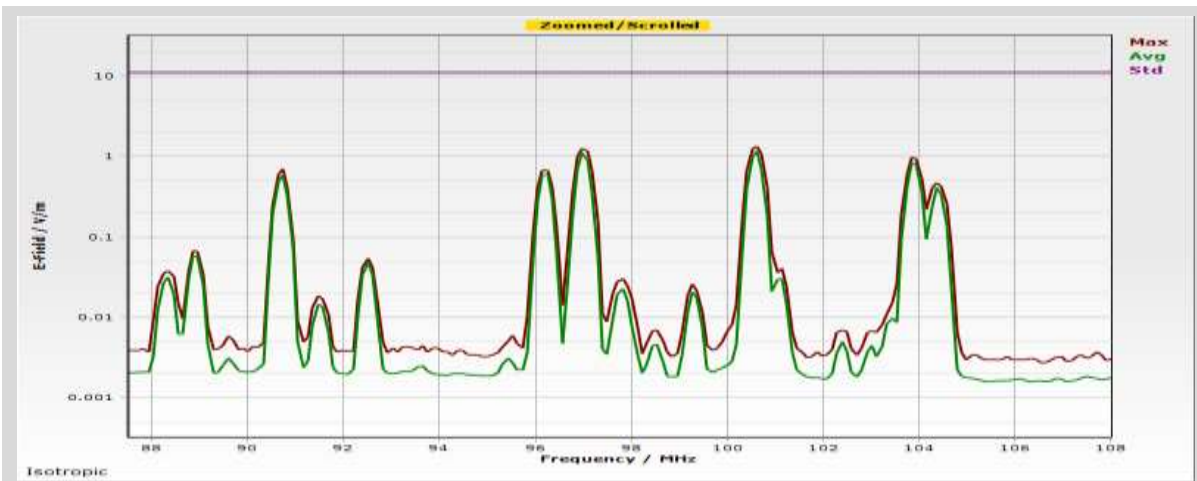
	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (87.5 - 108.0MHz)	2.316	1.030	1.371	11.2
E _{traffic max} (Extr.Fact.=MAX-6min.) (87.5 - 108.0MHz)	3.041	1.352	1.800	11.2

ER_{FM} radio (E_{traffic max}/E_{ref})² 0.073722 ≤ 1

6.7.5. Merna pozicija 6 - RS_{FM} radio

FM radio (87.5 - 108.0MHz)

f [MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	-ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	E _i [V/m] (MAX-6min.)	+ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	-ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	E _{ref,i} [V/m]
88.3	8	0.032	0.014	0.019	0.022	0.022	0.022	11.2
88.9	14	0.064	0.028	0.038	0.073	0.032	0.043	11.2
90.7	32	0.604	0.269	0.357	0.720	0.320	0.426	11.2
96.2	87	0.649	0.289	0.384	0.717	0.319	0.424	11.2
97.0	95	1.132	0.503	0.670	1.270	0.565	0.752	11.2
99.3	118	0.021	0.009	0.012	0.026	0.012	0.015	11.2
100.6	131	1.215	0.540	0.719	1.361	0.605	0.805	11.2
101.1	136	0.033	0.015	0.020	0.042	0.019	0.025	11.2
103.9	164	0.904	0.402	0.535	1.028	0.457	0.608	11.2
104.4	169	0.414	0.184	0.245	0.470	0.209	0.278	11.2



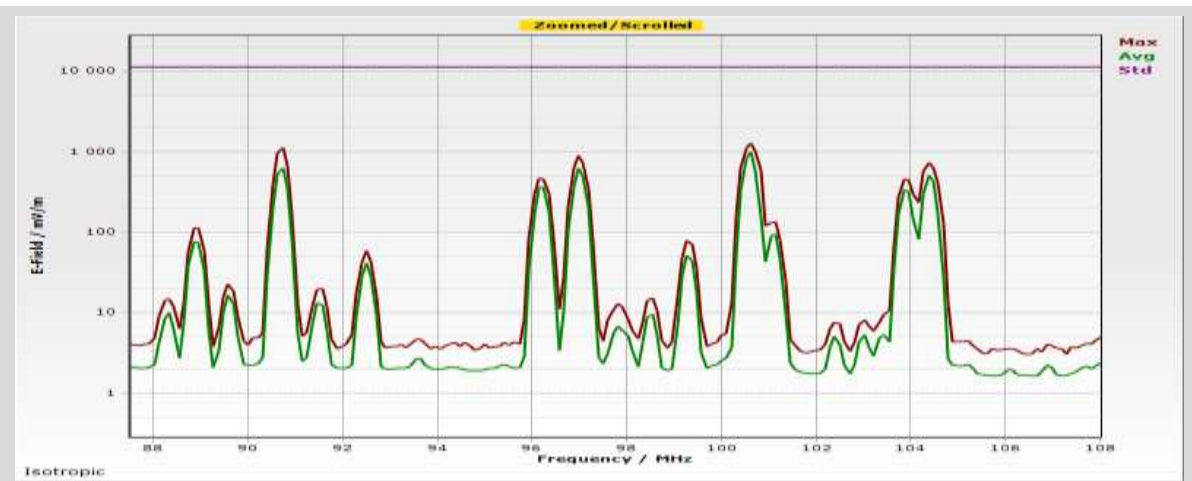
	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (87.5 - 108.0MHz)	2.168	0.964	1.283	11.2
E _{traffic max} (Extr.Fact.=MAX-6min.) (87.5 - 108.0MHz)	2.758	1.226	1.632	11.2

ER_{FM} radio (E_{traffic max}/E_{ref})² 0.060639 ≤ 1

6.7.6. Merna pozicija 7 - RS_{FM} radio

FM radio (87.5 - 108.0MHz)

f [MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	-ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	E _i [V/m] (MAX-6min.)	+ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	-ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	E _{ref,i} [V/m]
88.3	8	0.010	0.004	0.006	0.015	0.007	0.009	11.2
88.9	14	0.083	0.037	0.049	0.121	0.054	0.072	11.2
90.7	32	0.639	0.284	0.378	1.144	0.509	0.677	11.2
96.2	87	0.392	0.174	0.232	0.491	0.218	0.291	11.2
97.0	95	0.623	0.277	0.369	0.889	0.395	0.526	11.2
99.3	118	0.031	0.017	0.024	0.080	0.036	0.047	11.2
100.6	131	0.053	0.024	0.031	1.275	0.567	0.755	11.2
101.1	136	1.001	0.445	0.592	0.143	0.064	0.085	11.2
103.9	164	0.101	0.045	0.060	0.478	0.213	0.283	11.2
104.4	169	0.356	0.158	0.211	0.728	0.324	0.431	11.2



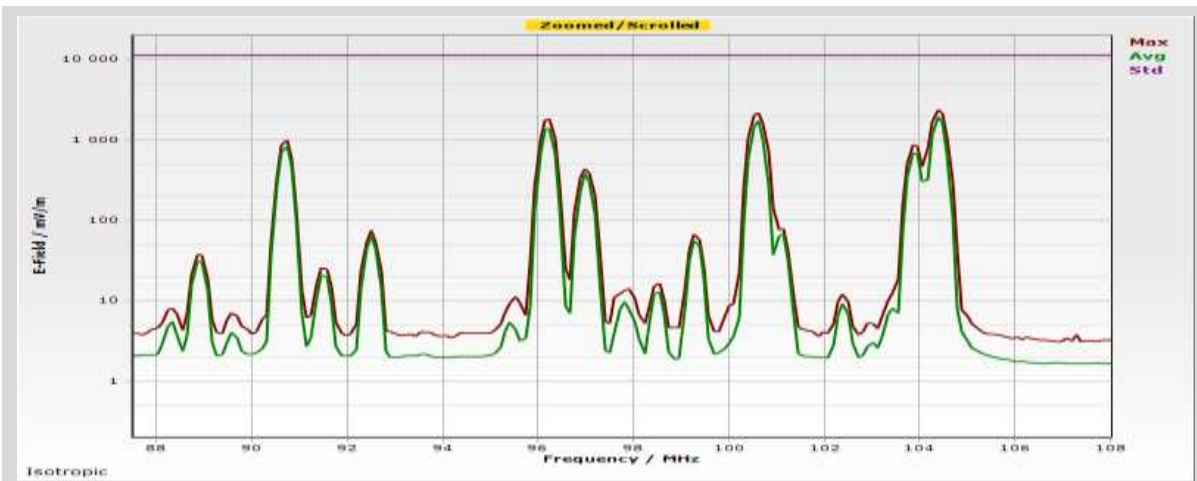
	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (87.5 - 108.0MHz)	1.561	0.694	0.924	11.2
E _{traffic max} (Extr.Fact.=MAX-6min.) (87.5 - 108.0MHz)	2.436	1.083	1.442	11.2

$$ER_{FM \text{ radio}} (E_{\text{traffic max}}/E_{\text{ref}})^2 = 0.047306 \leq 1$$

6.7.7. Merna pozicija 8 - RS_{FM} radio

FM radio (87.5 - 108.0MHz)

f [MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	-ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	E _i [V/m] (MAX-6min.)	+ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	-ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	E _{ref,i} [V/m]
88.3	8	0.005	0.002	0.003	0.008	0.004	0.005	11.2
88.9	14	0.034	0.015	0.020	0.040	0.018	0.024	11.2
90.7	32	0.860	0.382	0.509	1.024	0.455	0.606	11.2
96.2	87	1.497	0.666	0.886	1.924	0.855	1.139	11.2
97.0	95	0.381	0.169	0.225	0.440	0.196	0.260	11.2
99.3	118	0.058	0.026	0.034	0.067	0.030	0.040	11.2
100.6	131	1.745	0.776	1.033	2.186	0.972	1.294	11.2
101.1	136	0.072	0.032	0.043	0.083	0.037	0.049	11.2
103.9	164	0.742	0.330	0.439	0.918	0.408	0.543	11.2
104.4	169	1.976	0.879	1.169	2.411	1.072	1.427	11.2



	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (87.5 - 108.0MHz)	3.312	1.472	1.960	11.2
E _{traffic max} (Extr.Fact.=MAX-6min.) (87.5 - 108.0MHz)	4.501	2.001	2.664	11.2

ER_{FM} radio (E_{traffic max}/E_{ref})² **0.161504** **≤ 1**

7. Evaluacija merne nesigurnosti

7.1. Proširena merna nesigurnost

Interni dokument D1.066-procena merne nesigurnosti za ispitivanje EM polja Procedura ukupne proširene merne nesigurnosti u intervalu poverenja od 95% (faktor pokrivanja 1.96) detaljno je analizirana u internom dokumentu D1.066.

7.1.1. Merna nesigurnost instrumenta

Instrument	NARDA SRM3006	
Kabel	NARDA RF-cable SRM, 1.5 m	
Antena/Sonda	NARDA three axis, E-fead NARDA 27MHz – 3GHz	
Merna nesigurnost instrumenta	frekventni opseg	merna nesigurnost
	27-85 MHz	+44.54 / -71.79%
	> 85-900 MHz	+33.35 / -51.36%
	> 900-1400 MHz	+33.35 / -47.91%
	> 1400-1600 MHz	+34.90 / -54.88%
	> 1600-1800 MHz	+28.82 / -41.25%
	> 1800-2200 MHz	+31.83 / -46.22%
	> 2200-2700 MHz	+36.46 / -54.88%
	> 2700-3000 MHz	+46.22 / -84.08%
+ Merna nesigurnost Merne Pozicije	-	≤70%

7.1.2. Merna nesigurnost Merne Pozicije

Komponente merne nesigurnosti	Merna Pozicija								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Without fading - outdoor sa optičkom vidljivošću									
Rice fading - indoor/outdoor sa optičkom vidljivošću				X	X	X	X	X	X
Rayleigh fading - indoor/outdoor bez optičke vidljivosti	X	X	X						
Lokalni uslovi okruženja (objekti, vegetacija, tlo, ljudi...)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Atmosferski uslovi (temperature, vlažnost, padavine...)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pozicioniranje sonde/antene instrumenta (GPS koordinate)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Nepoznate karakteristike izvora polja	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Prostorno usrednjavanje u 3 tačke				X					
Prostorno usrednjavanje u 6 tačaka		X	X						

NAPOMENA

Ekstrapolacioni faktor za račun maksimalne jačine električnog polja ($E_{\text{traffic max}}$) za sisteme GSM900, GSM1800, UMTS2100, CDMA450 nije poznat zbog nedostavljenih podataka za svaki od izvora EM polja na predmetnim lokacijama.

Iz tog razloga uzete su tipične vrednosti ekstrapolacionih faktora tj. konfiguracije primopredajnika za GSM900 i GSM1800 je 4, kao i odnos maksimalne dodeljene snage celom kanala i pilot kanalu za UMTS2100 je 10 i za CDMA450 je 5.

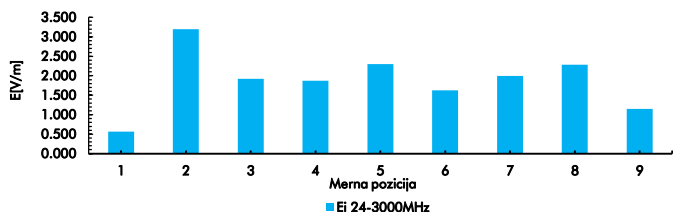
8. Mišljenje o merenju, ekstrapolaciji-proceni jačine električnog polja i faktora izlaganja

Tabela 1

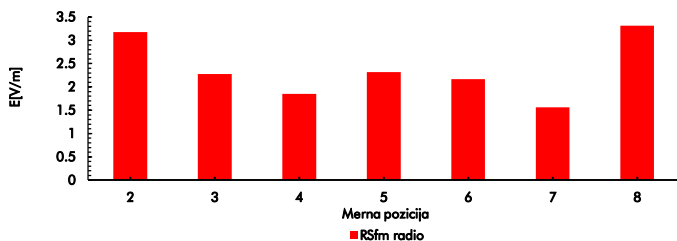
Frekvencija f [MHz]	Jačina električnog polja [V/m]	Gustina snage [W/m ²]	Faktor izlaganja
10-400	11.2	0.326	≤1
400-2000	0.55f ^{1/2}	f/1250	
2000 - 10 000*	24.4	1.60	

*frekventni opseg korišćenog instrumenta 27 - 3000MHz

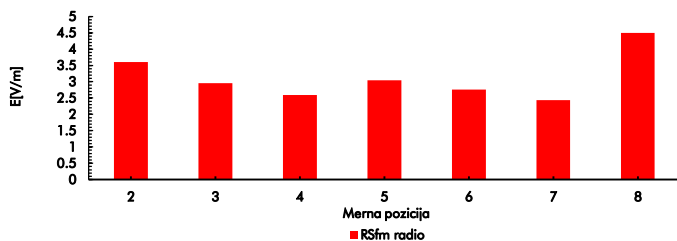
Grafikon 1



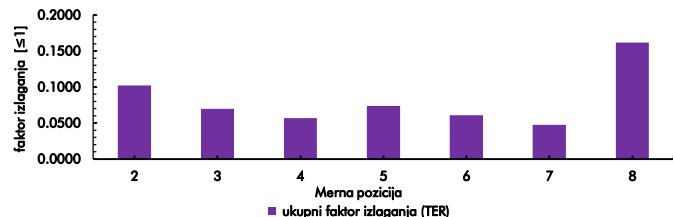
Grafikon 2



Grafikon 3



Grafikon 4



8.1. Normativi

Zakonom o zaštiti od nejonizujućih zračenja (Sl. Glasnik RS BR. 36/09) uređuju se opšti uslovi i mere zaštite od dejstva nejonizujućih zračenja pri korišćenju izvora nejonizujućih zračenja. Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (Sl. Glasnik RS BR.104/09) propisuju se bazična ograničenja i referentni granični nivoi izlaganja stanovništva električnim, magnetskim i elektromagnetskim poljima različitih frekvencija. Na osnovu pomenutog Pravilnika, referentni granični nivoi izlaganja stanovništva elektromagnetnim poljima čije su frekvencije 10 - 10000MHz izražene posredstvom jačine električnog polja i gustine snage polja, su date u tabeli 1.

8.2. Izmerene vrednosti (Ei - Ukupno 24 - 3000MHz)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa trenutnim izmerenim vrednostima (grafikon 1) za merenje po servisima (Ei - Ukupno 24 - 3000MHz) može se zaključiti da izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoe.

8.3. Izmerene vrednosti (Ei - RS)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa trenutnim izmerenim vrednostima (grafikon 2) za sve relevantne izvore (RS i RS_{EUT}) može se zaključiti da izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoe.

Izmerene su vrednosti na mernoj poziciji 2, 3, 4, 5, 6, 7 i 8 za sistem FM radio (razno), koje **PRELAZE** vrednost koja iznosi 10% referentnih graničnih nivoa.

8.4. Ekstrapolirane vrednosti (Etraffic max)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa ekstrapoliranim vrednostima (grafikon 3) za sve relevantne izvore (RS i RS_{EUT}) može se zaključiti da ekstrapolirane vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoe.

Ekstrapolirane su vrednosti na mernoj poziciji 2, 3, 4, 5, 6, 7 i 8 za sistem FM radio (razno) koje **PRELAZE** vrednost koja iznosi 10% referentnih graničnih nivoa.

8.5. Faktor izlaganja (ER - TER)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa ukupnim faktorom izlaganja (TER) (grafikon 4) pri maksimalnom opterećenju na svim mernim pozicijama može se zaključiti da ukupni faktor izlaganja **NE PRELAZI** referentne granične nivoe.

KRAJ IZVEŠTAJA



Univerzitet u Novom Sadu
Prirodno-matematički fakultet
Departman za fiziku
Katedra za nuklearnu fiziku
Laboratorija za ispitivanje radioaktivnosti
uzoraka i doze jonizujućeg
i nejonizujućeg zračenja
21000 Novi Sad, Trg D.Obradovića 4
TEL:021 455 318, FAX:021 459 367
Žiro račun: 840-1711666-19

PRILOG 7

I Z V E Š T A J

SISTEMATSKOG ISPITIVANJA NIVOA NEJONIZUJUĆIH ZRAČENJA U ŽIVOTNOJ SREDINI U VISOKOFREKVENTNOM PODRUČJU U AP VOJVODINI U 2013. GODINI

L7 - SO - ul. Prvomajski bulevar br.19a
- RTV Spektar

Broj izveštaja: **403/13-P7**
Datum izveštaja: **29. decembar 2013.**

Prof. dr Ištvan Bikit
dr Dušan Mrđa
mr Sofija Forkapić
Mile Ugarčina
Nebojša Krstić

Sadržaj

Lista akronima.....	3
1. Opšti podaci	4
1.1. Podaci o privrednom društvu, preduzeću ili drugom pravnom licu	4
1.2. Podaci o akreditaciji	4
1.3. Podaci o ovlašćenju	4
1.4. Podaci o odgovornom licu	4
1.5. Podaci o odgovornom licu za sistematsko merenje	4
1.6. Podaci o ugovoru za sistematsko ispitivanje.....	4
2. Opšti podaci o licima	5
3. Korišćeni merni instrumenti.....	6
3.1. Širokopojasni merni instrument.....	6
3.1.1. Instrument setup.....	6
3.2. Uskopojasni merni instrument.....	6
3.2.1. Instrument setup.....	6
3.3. Portabilna meteorološka stanica.....	6
4. Osnovni podaci.....	7
4.1. Lokacija.....	7
5. Fotografija lokacije	7
6. Merenja	8
6.1. Datum i vreme merenja	8
6.2. Vremenski uslovi	8
6.3. Prisutnost izvora EM polja	8
6.4. Prikaz spektra signala sa lokacije frekventni opseg 27 - 3000MHz.....	8
6.5. Položaj mernih pozicija	9
6.5.1. Opis mernih pozicija.....	9
6.6. Uskopojasno merenje po servisima - Utvrđivanje RS	10
6.6.1. Merna pozicija 1.....	11
6.6.2. Merna pozicija 2.....	11
6.6.3. Merna pozicija 3.....	12
6.6.4. Merna pozicija 4.....	12
6.6.5. Merna pozicija 5.....	13
6.6.6. Merna pozicija 6.....	13
6.6.7. Merna pozicija 7.....	14
6.6.8. Merna pozicija 8.....	14
6.7. Detaljna merenja RS - spektralna analiza.....	15
6.7.1. Merna pozicija 1 – RS _{FM radio}	16
6.7.2. Merna pozicija 3 – RS _{ORION}	17
6.7.3. Merna pozicija 3 – RS _{TV}	18
6.7.4. Merna pozicija 3 – RS _{VIP}	19
6.7.5. Merna pozicija 3 – RS _{TELENOR}	20
7. Evaluacija merne nesigurnosti	21
7.1. Proširena merna nesigurnost.....	21
7.1.1. Merna nesigurnost instrumenta.....	21
7.1.2. Merna nesigurnost Merne Pozicije.....	21
8. Mišljenje o merenju, ekstrapolaciji-proceni jačine električnog polja i faktora izlaganja.	22
8.1. Normativi.....	22
8.2. Izmerene vrednosti (E _i – Ukupno 27-3000MHz).....	22
8.3. Izmerene vrednosti (E _i -RS).....	22
8.4. Ekstrapolirane vrednosti (E _{irffic max}).....	22
8.5. Faktor izlaganja (ER - TER).....	22

Lista akronima

3GPP	3rd Generation Partnership Project
AM	Amplitude Modulation
ARFCN	Absolute Radio-Frequency Channel Numbe
ARPANSA	Australian Radiation Protection and Nuclear Safety
AVG	AVerAGe - oznaka za usrednjavanje E_i u toku vremena od 6 min.
BCCH	Broadcast Control CHannel
CDMA	Code Division Multiple Access
CHGRO	CHenal GRoup
CS	SubCarriers
DC HSDPA	Dual Carrier (Cell) HSDPA
DCS	Digital Cellular Servic
DL	DownLink - predajna frekvencija Bazne Stanice
E	East
EDGE	Enhanced Data Rates for GSM Evolution
E_i	Izmerena efektivna jačina električnog polja (RMS)
ER	Exposure Ratio - faktor izloženosti (≤ 1)
E_{ref}	Referentna granična vrednost (Sl. glasnik RS 104/09)
ERP	Effective Radiated Power
$E_{traffic\ max}$	Ekstrapolirana – procenjena maksimalna jačina električnog polja
EUT	Equipment Under Test - Predmetni izvor merenja
Extr.Fact.	Extrapolation Factor - broj kanala (GSM) odnosno koeficijent snage (CDMA, UMTS)
FDD	Frequency Division Duplexing
FDMA	Frequency Division Multiple Access
FM	Frequency Modulation
GPRS	General Packet Radio System
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile Communication
HSDPA	High Speed Downlink Packet Access
HSPA	High-Speed Packet Access
HSPA+	Evolved High-Speed Packet Access
HSUPA	High Speed Uplink Packet Access
LTE	Long Term Evolution
MAX	MAXimum
MC HSDPA	Multi Carrier (Cell) HSDPA
MIMO	Multiple Input Multiple Output
MP	Measurement Place
N	North
OFDM	Orthogonal Frequency Division Multiplexing
PAMR	Public Access Mobile Radio
P-CPICH	Primary Common Pilot Channel
PRIM	PRIMary (anchore) DC HSDPA carrier
PSCH	Primary Synchronisation CHannel
RBS	Radio Base Station
RF	Radio Frequency
RMS	Root Mean Square
RS	Relevant Source - relevantni izvor u frekventnom opsegu od 100kHz do 40GHz koji je u trenutku merenja $ER \geq 0.05$ ili 22% od E_{ref}
RS(lte)	Reference Signal
S	South
SEC	SECOndary (supplementary) DC HSDPA carrier
SRM	Selective Radio Meter
SSCH	Secondary Synchronisation CHannel
TCH	Traffic CHannel
TDD	Time Division Duplexing
TDMA	Time Division Multiple Access
TER	Total Exposure Ratio - $TER = ER_{EUT} + ER_{RS}$
TRX	Transceivers
TV	Television
UL	UpLink - predajna frekvencija Mobilne Stanice
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System
URFCN	UTRA Absolute Radio Frequency Channel Number
UTRA	UMTS Terrestrial Radio Access
W	West
WCDMA	Wideband Code Division Multiple Access
WGS84	World Geodetic System 1984

1. Opšti podaci

1.1. Podaci o privrednom društvu, preduzeću ili drugom pravnom licu

Naziv	Prirodno-Matematički fakultet
Adresa	Trg Dositeja Obradovića br.3
Grad	Novi Sad
Rešenje APR	II Fi 3700/02 (Trgovinski sud, Novi Sad)
Šifra delatnosti	80321
PIB	101635863
Matični broj	08104620
Telefon	+381214852800
Fax	+38121459367
E-mail	bikit@df.uns.ac.rs

1.2. Podaci o akreditaciji

Broj rešenja	01-167
Izdato	30.12.2010.
Važi do	29.12.2014.

1.3. Podaci o ovlašćenju

Broj rešenja	Rešenje Ministarstva Životne sredine i prostornog planiranja za vršenje poslova sistematskog ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja u životnoj sredini broj: 532-04-00082/2010-04
izdato	11.03.2010.
Važi do	...
Broj rešenja	Rešenje Ministarstva Životne sredine i prostornog planiranja za vršenje poslova ispitivanja nivoa zračenja nejonizujućih zračenja od posebnog interesa u životnoj sredini broj: 532-04-00083/2010-04
izdato	17.03.2010.
Važi do	...

1.4. Podaci o odgovornom licu

Ime i prezime	Prof. dr Neda Mimica-Dukić
Zvanje	Redovni profesor
Funkcija	Dekan
Telefon	+381214852700
E-mail	neda.mimica-dukic@dh.uns.ac.rs

1.5. Podaci o odgovornom licu za sistematsko merenje

Ime i prezime	dr Dušan Mrđa
Zvanje	vanredni profesor
Funkcija	nastavnik
Telefon	+38121459368
E-mail	mrdjad@df.uns.ac.rs

1.6. Podaci o ugovoru za sistematsko ispitivanje

Broj ugovora	0601-854/12 od 04.12.2013; 130-404-180/2013-02 od 04.12.2013.
Vrednost	291.745,45 din (sa PDV-om)

2. Opšti podaci o licima

	Zvanje	Stručna sprema	Radno mesto	Radno iskustvo	Radno iskustvo na poslovima mernja
Prof.dr Ištvan Bikit	redovni profesor	A	Nastavnik – profesor nuklearne fizike, tehnički rukovodilac laboratorije	40	40
dr Dušan Mrđa	vanredni profesor	A	Dozimetrista, nastavnik	13	13
mr Sofija Forkapić	stručni saradnik	A	Rukovodilac za kvalitet, nastavnik	13	13
Mile Ugarčina	tehnički saradnik	C	Dozimetrista	6	6
Nebojša Krstić	stručni saradnik	A	Dozimetrista	3	3

	Stručna sprema	Ukupno
A	visoka	4
B	viša	-
C	srednja	1

3. Korišćeni merni instrumenti

3.1. Širokopojasni merni instrument

Proizvođač	NARDA
Model	SRM 3006
Serijski broj	F-0036
Frekventni opseg	9kHz – 6GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Antena	three axis, E-fead
Proizvođač	NARDA
Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Veza sa instrumentom	RF-cable SRM, 1.5 m
Frekventni opseg	9 kHz - 6 GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Stativ	1.65m, Non-conductive, wooden

3.1.1. instrument setup

Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
RBW	auto
VBW	-
Sempling time	auto
Result Types	MAX HOLD, AVG (6min.)
Visina antene od tla/zemlje	1.5m

3.2. Uskopojasni merni instrument

Proizvođač	NARDA
Model	SRM 3006
Serijski broj	F-0036
Frekventni opseg	9kHz – 6GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Antena	three axis, E-fead
Proizvođač	NARDA
Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Veza sa instrumentom	RF-cable SRM, 1.5 m
Frekventni opseg	9 kHz - 6 GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Stativ	1.65m, Non-conductive, wooden

3.2.1. instrument setup

Sistem	GSM900/1800	UMTS2100	FM radio	TV VHF/UHF	CDMA450
RBW	200kHz	100kHz	200kHz	100kHz/1MHz	100kHz
VBW	off/auto	off/auto	off/auto	off/auto	off/auto
Sempling time	auto	auto	auto	auto	auto
Detector type	RMS	RMS	RMS	RMS	RMS
Result Types	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min
AVG time	6 min.	6 min.	6 min.	6 min.	6 min.
Chanel Power	-	3.840MHz	-	7MHz/8MHz	1.229MHz
Measurement range	auto	auto	auto	auto	auto
Demodulacija pilot kanala	-	da	-	-	ne

3.3. Portabilna meteorološka stanica

Proizvođač	KIMO
Model instrument/sonda	AMI300/MHTO
Serijski broj instrument/sonda	1201 2230/1108 4229
Datum poslednje kalibracije i/s	maj 2012/maj 2012

4. Osnovni podaci

	4.1.	Lokacija
Kod/Serijski broj lokacije		L7 - SO - ul. Prvomajski bulevar br.19a - RTV Spektar
Adresa lokacije		ul. Prvomajski bulevar br.19a, 25000 Sombor
Tip lokacije		rooftop
Koordinate lokacije N (WGS84)		45°45'42.67"
Koordinate lokacije E (WGS84)		19°07'05.10"

5. Fotografija lokacije



6. Merenja

6.1. Datum i vreme merenja

Datum merenja	19.12.2013.
Početak merenja [h]	18.00
Kraj merenja [h]	20.00

6.2. Vremenski uslovi

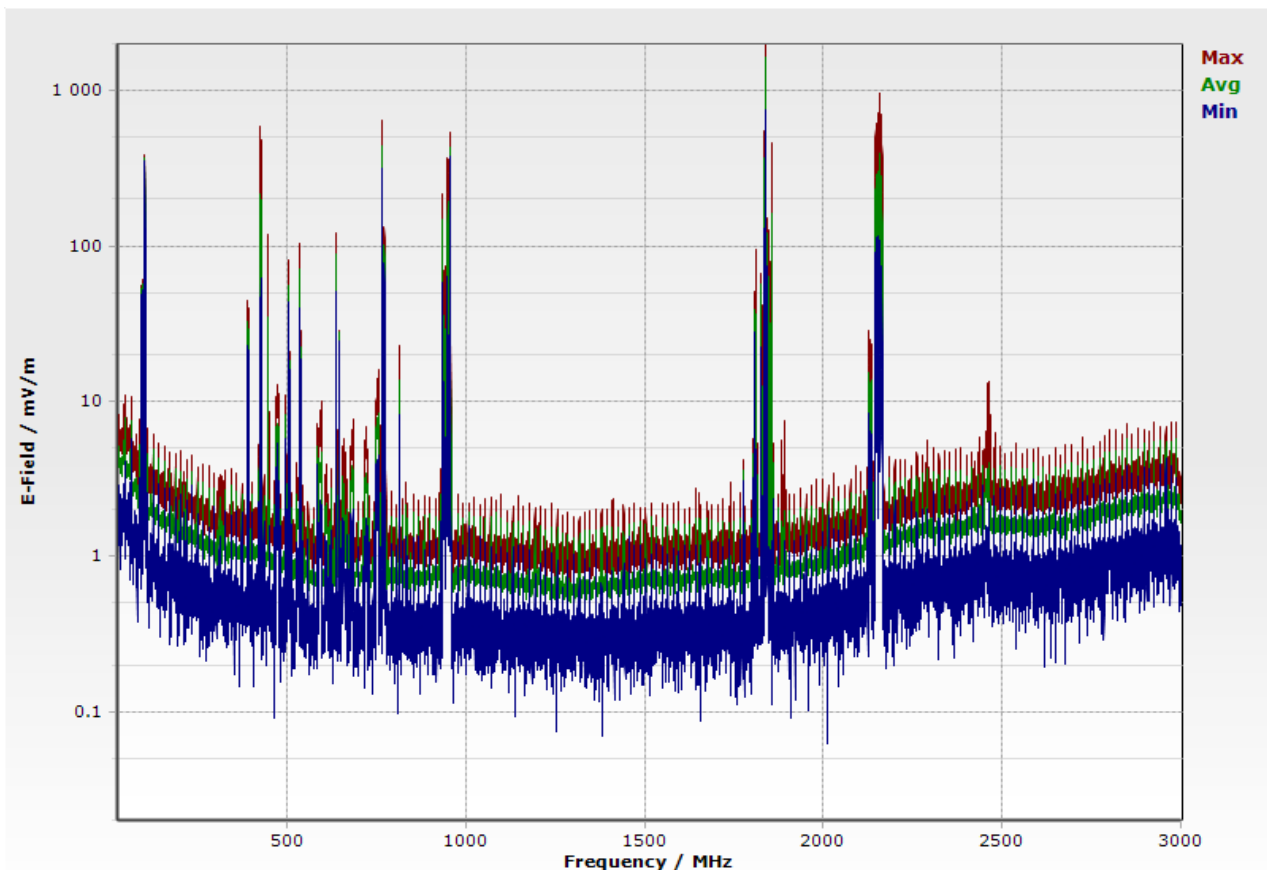
Temperatura [°C]	0
Relativna vlažnost vazduha [%]	71
Atmosferski uslovi	oblačno, bez padavina

6.3. Prisutnost izvora EM polja

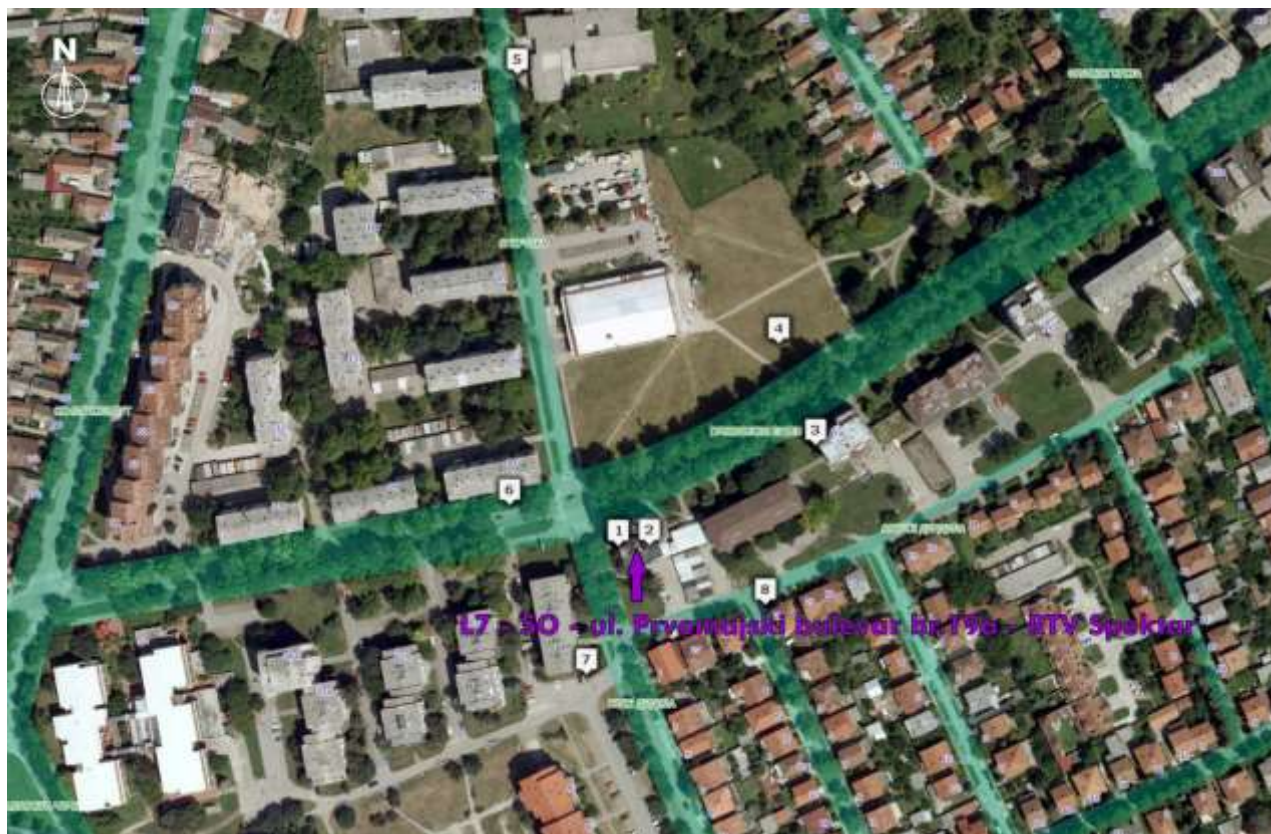
MTS/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.
 Telenor/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.
 VIP/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.
 Orion /sistem/udaljenost/orjent./met.reg.
 FM/emiter/udaljenost/orjent./met.reg.
 TV/emiter/udaljenost/orjent./met.reg.
 WiFi/provajder/udaljenost/orjent./met.reg.

-
 da/GSM900-UMTS2100/ul. Prvomajski bulevar br.19a/opservacija-merenje
 da/GS1800-UMTS2100/ul. Prvomajski bulevar br.19a/opservacija-merenje
 da/CDMA450/ul. Prvomajski bulevar br.19a/opservacija-merenje
 da/nepoznato/ul. Prvomajski bulevar br.19a/opservacija-merenje
 da/nepoznato/ul. Prvomajski bulevar br.19a/opservacija-merenje
 da/nepoznato/ul. Prvomajski bulevar br.19a/opservacija-merenje

6.4. Prikaz spektra signala sa lokacije frekventni opseg 27 - 3000MHz



6.5. Položaj mernih pozicija



6.5.1.

Opis mernih pozicija

Merna Pozicija	Opis Obrazloženje izbora	Koordinate (WGS84)	Sektor
1.	ul. Prvomajski bulevar br.19a, sprat XII, hodnik inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	-	N E
2.	ul. Prvomajski bulevar br.19a, sprat XI, hodnik inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	-	N E
3.	ul. Prvomajski bulevar br.17a, sprat XII, stan 54, terasa inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 45' 44.7" 19° 07' 07.4"	N E
4.	dečije igralište inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 45' 45.6" 19° 07' 06.8"	N E
5.	Zabavište "Vera Gucunja", ispred objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 45' 49.7" 19° 07' 00.7"	N E
6.	ul. Prvomajski bulevar br.T8, sprat XII, hodnik inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 45' 43.7" 19° 07' 01.2"	N E
7.	ul. Gruje Dedića br.4, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 45' 41.3" 19° 07' 03.8"	N E
8.	ul. Alekse Dundića br.25, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 45' 42.6" 19° 07' 06.5"	N E

6.6. Uskopojasno merenje po servisima - Utvrđivanje RS

6.6.1. Merna pozicija 1

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.032	0.017	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	1.561	0.694	0.924	11.200	0.019425	RS _{FM radio}
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.009	0.012	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.004	0.002	0.003	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.066	0.029	0.039	11.350	0.000034	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.235	0.105	0.139	11.920	0.000389	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.022	0.010	0.013	16.820	0.000002	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.020	0.009	0.011	16.860	0.000001	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.079	0.035	0.044	16.950	0.000022	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.009	0.004	0.005	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.009	0.004	0.005	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.045	0.019	0.025	23.560	0.000004	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.010	0.004	0.006	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.032	0.014	0.017	24.400	0.000002	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.079	0.034	0.044	24.400	0.000011	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.012	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.082	0.036	0.045	11.160	0.000054	-
Ukupno	24.0	3 000.0	1.589	0.689	0.870	11.160	0.020273	-

6.6.2. Merna pozicija 2

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.023	0.029	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.479	0.324	0.374	11.200	0.001826	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.014	0.016	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.005	0.003	0.004	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.043	0.029	0.033	11.350	0.000014	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.084	0.057	0.066	11.920	0.000050	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.049	0.033	0.037	16.820	0.000009	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.017	0.012	0.013	16.860	0.000001	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.053	0.036	0.040	16.950	0.000010	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.016	0.011	0.012	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.013	0.009	0.010	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.041	0.027	0.030	23.560	0.000003	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.018	0.012	0.013	24.400	0.000001	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.020	0.014	0.015	24.400	0.000001	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.021	0.014	0.016	24.400	0.000001	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.018	0.021	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.101	0.068	0.076	11.160	0.000082	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.509	0.340	0.381	11.160	0.002081	-

6.6.3. Merna pozicija 3

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.032	0.015	0.023	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.463	0.169	0.248	11.200	0.001712	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.021	0.008	0.011	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.008	0.003	0.004	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.675	0.246	0.361	11.350	0.003536	RS _{ORION}
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.687	0.250	0.367	11.920	0.003325	RS _{TV}
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.187	0.068	0.094	16.820	0.000124	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.117	0.043	0.059	16.860	0.000048	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.576	0.210	0.289	16.950	0.001156	RS _{TELENOR}
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.081	0.028	0.039	23.370	0.000012	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.069	0.024	0.033	23.500	0.000009	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	1.865	0.654	0.905	23.560	0.006266	RS _{VIP}
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.077	0.027	0.037	24.400	0.000010	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	1.019	0.357	0.494	24.400	0.001744	RS _{VIP}
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	1.504	0.527	0.729	24.400	0.003799	RS _{TELENOR}
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.031	0.012	0.018	24.400	0.000002	-
Ostalo			0.231	0.081	0.112	11.160	0.000427	-
Ukupno	24.0	3 000.0	2.893	1.014	1.403	11.160	0.067200	-

6.6.4. Merna pozicija 4

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.017	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.398	0.177	0.236	11.200	0.001265	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.021	0.009	0.012	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.159	0.071	0.094	11.350	0.000196	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.157	0.070	0.093	11.920	0.000173	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.047	0.021	0.026	16.820	0.000008	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.046	0.020	0.026	16.860	0.000007	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.127	0.056	0.071	16.950	0.000056	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.053	0.023	0.029	23.370	0.000005	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.031	0.013	0.017	23.500	0.000002	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.128	0.056	0.070	23.560	0.000030	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.032	0.014	0.017	24.400	0.000002	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.152	0.066	0.083	24.400	0.000039	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.063	0.027	0.034	24.400	0.000007	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.013	0.017	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.104	0.045	0.057	11.160	0.000087	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.539	0.233	0.295	11.160	0.002329	-

6.6.5. Merna pozicija 5

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.032	0.017	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.102	0.045	0.060	11.200	0.000083	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.021	0.009	0.012	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.002	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.253	0.113	0.150	11.350	0.000497	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.136	0.061	0.081	11.920	0.000131	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.018	0.008	0.010	16.820	0.000001	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.083	0.037	0.046	16.860	0.000024	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.140	0.062	0.078	16.950	0.000068	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.053	0.023	0.029	23.370	0.000005	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.029	0.013	0.016	23.500	0.000002	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.122	0.053	0.067	23.560	0.000027	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.063	0.027	0.034	24.400	0.000007	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.172	0.075	0.094	24.400	0.000050	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.058	0.025	0.032	24.400	0.000006	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.030	0.014	0.019	24.400	0.000002	-
Ostalo			0.123	0.053	0.068	11.160	0.000122	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.439	0.190	0.240	11.160	0.001547	-

6.6.6. Merna pozicija 6

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.032	0.017	0.025	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.133	0.059	0.079	11.200	0.000141	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.009	0.012	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.085	0.038	0.050	11.350	0.000056	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.040	0.018	0.024	11.920	0.000011	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.015	0.007	0.008	16.820	0.000001	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.020	0.009	0.011	16.860	0.000001	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.117	0.052	0.066	16.950	0.000048	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.014	0.006	0.008	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.009	0.004	0.005	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.093	0.040	0.051	23.560	0.000016	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.013	0.006	0.007	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.137	0.059	0.075	24.400	0.000031	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.107	0.046	0.058	24.400	0.000019	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.041	0.019	0.026	24.400	0.000003	-
Ostalo			0.094	0.041	0.052	11.160	0.000071	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.304	0.132	0.166	11.160	0.000740	-

6.6.7. Merna pozicija 7

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.032	0.017	0.025	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.551	0.245	0.326	11.200	0.002423	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.021	0.009	0.012	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.149	0.066	0.088	11.350	0.000173	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.381	0.169	0.225	11.920	0.001020	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.009	0.004	0.005	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.135	0.060	0.076	16.860	0.000064	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.089	0.040	0.050	16.950	0.000028	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.013	0.005	0.007	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.008	0.004	0.004	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.219	0.095	0.120	23.560	0.000086	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.057	0.025	0.031	24.400	0.000006	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.159	0.069	0.087	24.400	0.000042	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.147	0.064	0.081	24.400	0.000036	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.030	0.014	0.019	24.400	0.000002	-
Ostalo			0.096	0.042	0.053	11.160	0.000074	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.779	0.338	0.427	11.160	0.004875	-

6.6.8. Merna pozicija 8

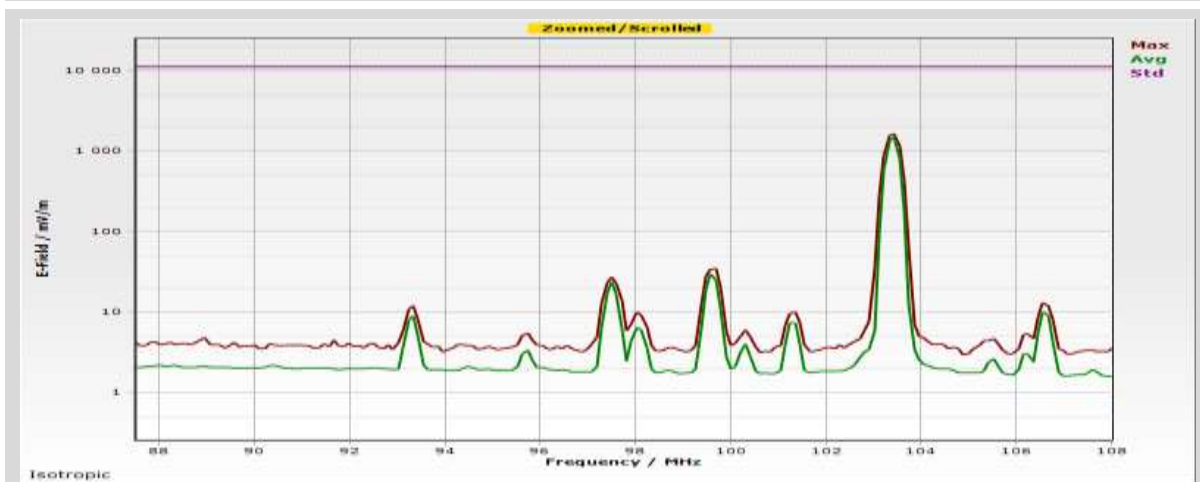
Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.032	0.017	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.639	0.284	0.378	11.200	0.003252	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.021	0.009	0.012	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.002	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.155	0.069	0.092	11.350	0.000187	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.445	0.198	0.263	11.920	0.001395	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.014	0.006	0.008	16.820	0.000001	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.156	0.069	0.088	16.860	0.000085	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.166	0.074	0.093	16.950	0.000095	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.010	0.004	0.005	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.006	0.003	0.003	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.451	0.195	0.247	23.560	0.000366	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.146	0.063	0.080	24.400	0.000036	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.448	0.194	0.245	24.400	0.000337	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.178	0.077	0.097	24.400	0.000053	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.028	0.013	0.017	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.109	0.047	0.060	11.160	0.000095	-
Ukupno	24.0	3 000.0	1.074	0.465	0.588	11.160	0.009261	-

6.7. Detaljna merenja RS - spektralna analiza

6.7.1. Merna pozicija 1 - RS_{FM} radio

FM radio (87.5 - 108.0MHz)

f [MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	-ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	E _i [V/m] (MAX-6min.)	+ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	-ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	E _{ref,i} [V/m]
103.4	159	1.565	0.696	0.926	1.678	0.746	0.993	11.2



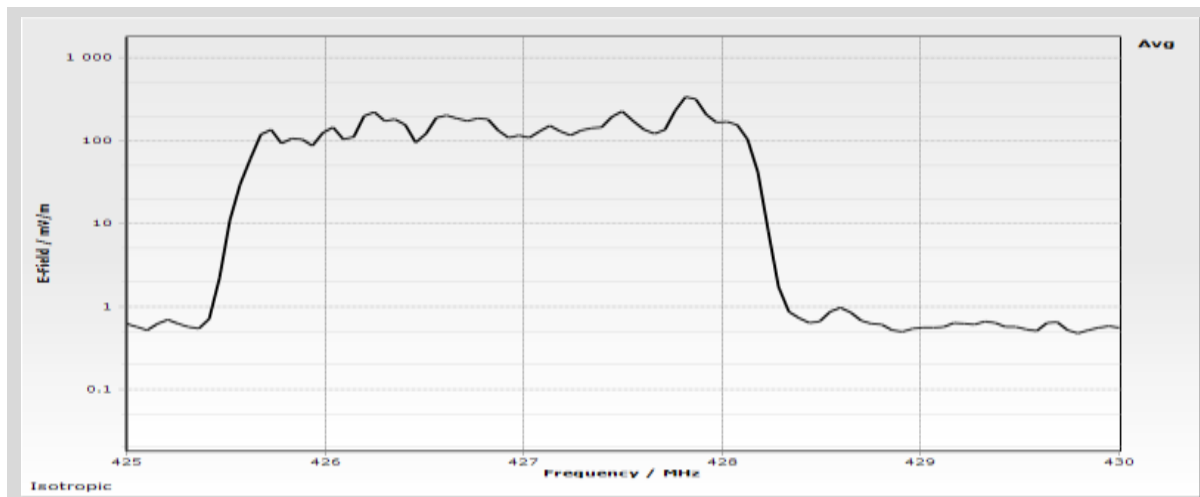
	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (87.5 - 108.0MHz)	1.578	0.702	0.934	11.2
E _{traffic max} (Extr.Fact.=MAX-6min.) (87.5 - 108.0MHz)	1.924	0.855	1.139	11.2

ER_{FM radio} (E_{traffic max}/E_{ref})² **0.029510 ≤1**

6.7.2. Merna pozicija 3 - RS_{orion}

Orion Telekom CDMA450 (425.625 - 428.125 MHz)

f [MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
426.250	1251	0.530	0.193	0.283	11.35
427.500	1301	0.597	0.218	0.319	11.35



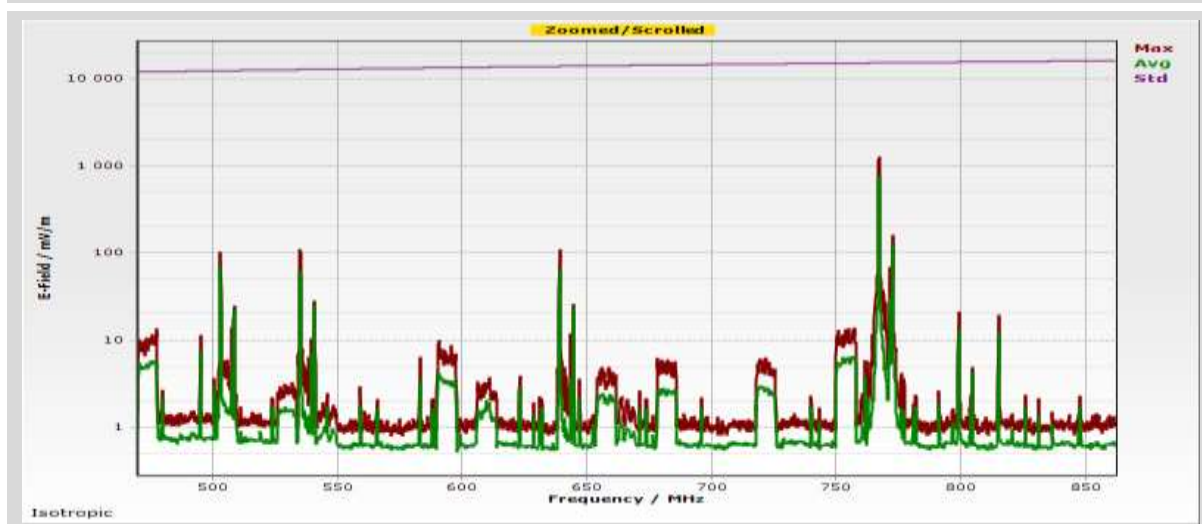
	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (425.625 - 428.125)	0.801	0.292	0.428	11.35
E _{traffic max} (Extr.Fact.=5(x2))	1.791	0.653	0.957	11.35

ER_{orion} (E_{traffic max}/E_{ref})² 0.024900 ≤1

6.7.3. Merna pozicija 3 - RS_{TV}

TV - VHF IV/V opseg (470.0 - 862.0 MHz)

f [MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	-ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	E _i [V/m] (MAX-6min.)	+ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	-ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	E _{ref,i} [V/m]
770.0	59	0.815	0.297	0.435	1.388	0.506	0.394	11.2



	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (470.0 - 862.0 MHz)	0.828	0.302	0.442	11.2
E _{traffic max} (Extr.Fact.=MAX-6min.) (470.0 - 862.0 MHz)	1.408	0.513	0.752	11.2

$$ER_{RS_{TV}} (E_{traffic\ max}/E_{ref})^2 = 0.013953 \leq 1$$

6.7.4.

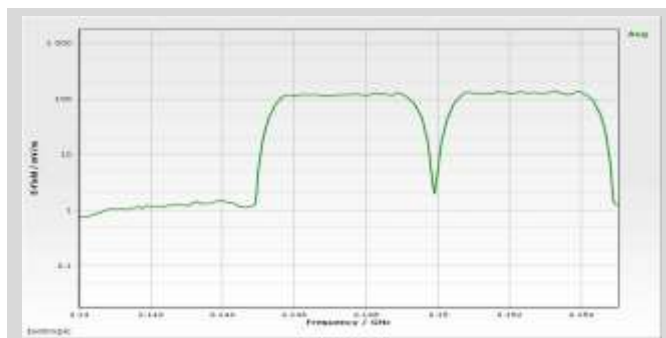
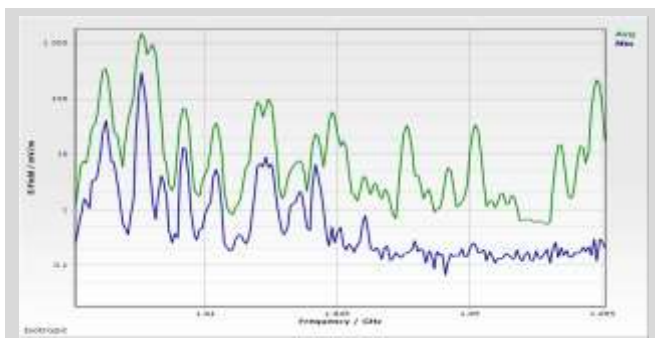
Merna pozicija 3 - RSVIP

VIP GSM1800 (1835.1-1855.1 MHz)

f[MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
1836.2	BCCH 667	0.361	0.132	0.181	23.6
1837.6	BCCH 674	1.508	0.550	0.756	23.6
1839.2	BCCH 682	0.071	0.026	0.036	23.6

VIP UMTS2100 (2140-2155 MHz)

f[MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
2147.4	SEC 10737	0.708	0.258	0.355	24.4
2152.4	PRIM 10762	0.765	0.279	0.383	24.4
P-CPICH	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
189	SEC 10737	0.515	0.188	0.258	24.4
	PRIM 10762	0.535	0.195	0.268	24.4
190	SEC 10737	-	-	-	24.4
	PRIM 10762	-	-	-	24.4
191	SEC 10737	-	-	-	24.4
	PRIM 10762	-	-	-	24.4



	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (1835.1-1855.1MHz)	1.995	0.727	1.000	23.6
E _{traffic max} (Extr.Fact.=4+4+4)	3.104	1.840	2.127	23.6
ER _{GSM1800} (E _{traffic max} /E _{ref}) ²	0.017304			≤1

	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (2140 - 2155MHz)	1.063	0.387	0.533	24.4
E _{traffic max} (Extr.Fact.=10(X2))	2.348	0.856	1.177	24.4
ER _{UMTS2100} (E _{traffic max} /E _{ref}) ²	0.009262			≤1

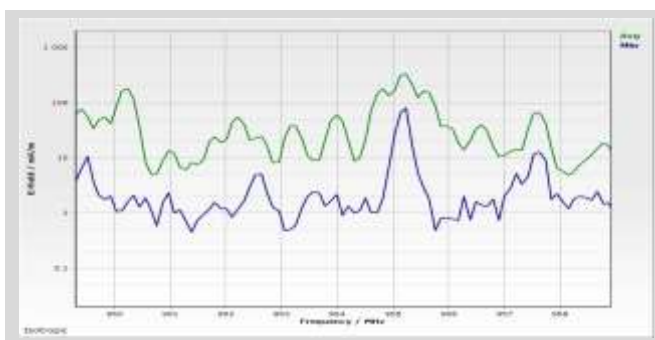
ER _{VIP} (ER _{GSM1800} +ER _{UMTS2100})	0.026567	≤1
--	----------	----

6.7.5.

Merna pozicija 3 - RS_{TELENOR}

TELENOR GSM900 (949.3-958.9 MHz)

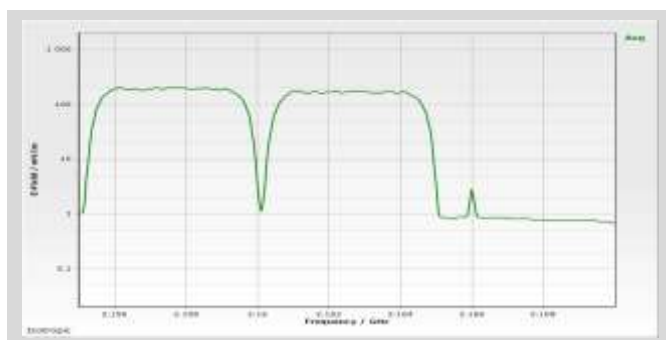
f[MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
952.6	BCCH 88	0.025	0.009	0.013	17.0
955.2	BCCH 101	0.338	0.123	0.169	17.0
957.6	BCCH 113	0.068	0.025	0.034	17.0



	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (949.3 - 958.9MHz)	0.538	0.196	0.270	17.0
E _{traffic max} (Extr.Fact.=4+4+4)	0.691	0.410	0.474	17.0
ER _{GSM900} (E _{traffic max} /E _{ref}) ²		0.001639		≤1

TELENOR UMTS2100 (2155-2170 MHz)

f[MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
2157.6	PRIM 10788	1.133	0.413	0.568	24.4
2162.6	SEC 10813	0.986	0.359	0.494	24.4
P-CPICH	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
197	PRIM 10788	0.569	0.207	0.285	24.4
	SEC 10813	0.568	0.207	0.285	24.4
205	PRIM 10788	0.034	0.012	0.017	24.4
	SEC 10813	0.028	0.010	0.014	24.4



	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (2155 - 2170MHz)	1.533	0.559	0.768	24.4
E _{traffic max} (Extr.Fact.=10(X4))	2.546	0.928	1.276	24.4
ER _{UMTS2100} (E _{traffic max} /E _{ref}) ²		0.010890		≤1

ER_{TELENOR} (ER_{GSM900}+ER_{UMTS2100})

0.012583

≤1

TER (ER_{ORION} + ER_{TV} + ER_{VIP} + ER_{TELENOR})

0.078003

≤1

7. Evaluacija merne nesigurnosti

7.1. Proširena merna nesigurnost

Interni dokument D1.066-procena merne nesigurnosti za ispitivanje EM polja Procedura ukupne proširene merne nesigurnosti u intervalu poverenja od 95% (faktor pokrivanja 1.96) detaljno je analizirana u internom dokumentu D1.066.

7.1.1. Merna nesigurnost instrumenta

Instrument	NARDA SRM3006	
Kabel	NARDA RF-cable SRM, 1.5 m	
Antena/Sonda	NARDA three axis, E-fead NARDA 27MHz – 3GHz	
Merna nesigurnost instrumenta	frekventni opseg	merna nesigurnost
	27-85 MHz	+44.54 / -71.79%
	> 85-900 MHz	+33.35 / -51.36%
	> 900-1400 MHz	+33.35 / -47.91%
	> 1400-1600 MHz	+34.90 / -54.88%
	> 1600-1800 MHz	+28.82 / -41.25%
	> 1800-2200 MHz	+31.83 / -46.22%
	> 2200-2700 MHz	+36.46 / -54.88%
	> 2700-3000 MHz	+46.22 / -84.08%
+ Merna nesigurnost Merne Pozicije	-	≤70%

7.1.2. Merna nesigurnost Merne Pozicije

Komponente merne nesigurnosti	Merna Pozicija							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Without fading - outdoor sa optičkom vidljivošću			X	X				
Rice fading - indoor/outdoor sa optičkom vidljivošću					X	X	X	X
Rayleigh fading - indoor/outdoor bez optičke vidljivosti	X	X						
Lokalni uslovi okruženja (objekti, vegetacija, tlo, ljudi...)	X	X	X	X	X	X	X	X
Atmosferski uslovi (temperature, vlažnost, padavine...)	X	X	X	X	X	X	X	X
Pozicioniranje sonde/antene instrumenta (GPS koordinate)	X	X	X	X	X	X	X	X
Nepoznate karakteristike izvora polja	X	X	X	X	X	X	X	X
Prostorno usrednjavanje u 3 tačke								
Prostorno usrednjavanje u 6 tačaka	X							

NAPOMENA

Ekstrapolacioni faktor za račun maksimalne jačine električnog polja ($E_{\text{traffic max}}$) za sisteme GSM900, GSM1800, UMTS2100, CDMA450 nije poznat zbog nedostavljenih podataka za svaki od izvora EM polja na predmetnim lokacijama.

Iz tog razloga uzete su tipične vrednosti ekstrapolacionih faktora tj. konfiguracije primopredajnika za GSM900 i GSM1800 je 4, kao i odnos maksimalne dodeljene snage celom kanala i pilot kanalu za UMTS2100 je 10 i za CDMA450 je 5.

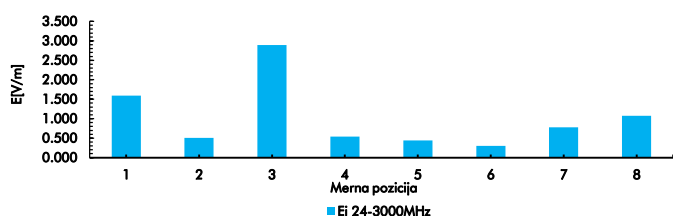
8. Mišljenje o merenju, ekstrapolaciji-proceni jačine električnog polja i faktora izlaganja

Tabela 1

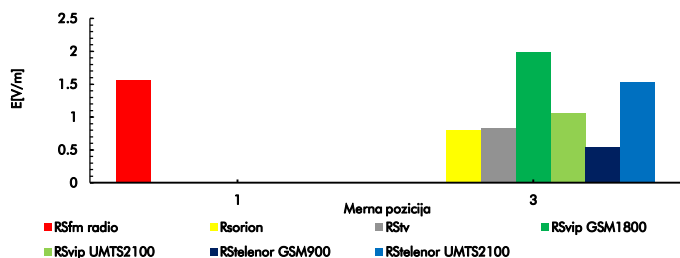
Frekvencija f [MHz]	Jačina električnog polja [V/m]	Gustina snage [W/m ²]	Faktor izlaganja
10-400	11.2	0.326	
400-2000	$0.55f^{1/2}$	$f/1250$	≤ 1
2000 - 10 000*	24.4	1.60	

*frekventni opseg korišćenog instrumenta 27 - 3000MHz

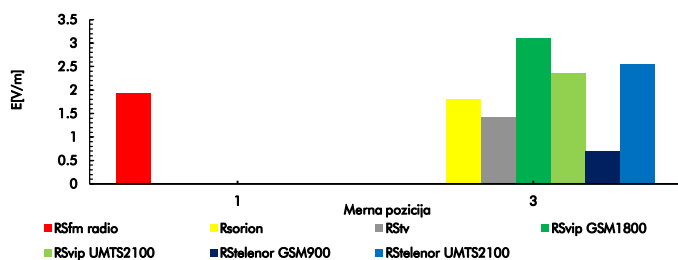
Grafikon 1



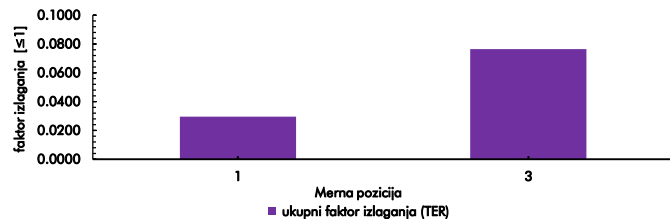
Grafikon 2



Grafikon 3



Grafikon 4



8.1. Normativi

Zakonom o zaštiti od nejonizujućih zračenja (Sl. Glasnik RS BR. 36/09) uređuju se opšti uslovi i mere zaštite od dejstva nejonizujućih zračenja pri korišćenju izvora nejonizujućih zračenja. Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (Sl. Glasnik RS BR.104/09) propisuju se bazična ograničenja i referentni granični nivoi izlaganja stanovništva električnim, magnetskim i elektromagnetskim poljima različitih frekvencija. Na osnovu pomenutog Pravilnika, referentni granični nivoi izlaganja stanovništva elektromagnetnim poljima čije su frekvencije 10 - 10000MHz izražene posredstvom jačine električnog polja i gustine snage polja, su date u tabeli 1.

8.2. Izmerene vrednosti (Ei - Ukupno 24 - 3000MHz)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa trenutnim izmerenim vrednostima (grafikon 1) za merenje po servisima (Ei - Ukupno 24 - 3000MHz) može se zaključiti da izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoe.

8.3. Izmerene vrednosti (Ei - RS)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa trenutnim izmerenim vrednostima (grafikon 2) za sve relevantne izvore (RS i RS_{EUT}) može se zaključiti da izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoe.

Izmerene su vrednosti na mernoj poziciji 1 za sistem FM radio (103.4MHz), koje **PRELAZE** vrednost koja iznosi 10% referentnih graničnih nivoa.

8.4. Ekstrapolirne vrednosti (Etraffic max)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa ekstrapoliranim vrednostima (grafikon 3) za sve relevantne izvore (RS i RS_{EUT}) može se zaključiti da ekstrapolirane vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoe.

Ekstrapolirane su vrednosti na mernoj poziciji 1 za sistem FM radio (103.4MHz), kao i na mernoj poziciji 3 za sisteme Orion Telekom CDMA450, TV-VHF IV/V opseg (770.0MHz - 53. kanal), VIP mobile GSM1800 i TELENOR UMTS2100 koje **PRELAZE** vrednost koja iznosi 10% referentnih graničnih nivoa

8.5. Faktor izlaganja (ER - TER)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa ukupnim faktorom izlaganja (TER) (grafikon 4) pri maksimalnom opterećenju na svim mernim pozicijama može se zaključiti da ukupni faktor izlaganja **NE PRELAZI** referentne granične nivoe.



Univerzitet u Novom Sadu
Prirodno-matematički fakultet
Departman za fiziku
Katedra za nuklearnu fiziku
Laboratorija za ispitivanje radioaktivnosti
uzoraka i doze jonizujućeg
i nejonizujućeg zračenja
21000 Novi Sad, Trg D.Obradovića 4
TEL:021 455 318, FAX:021 459 367
Žiro račun: 840-1711666-19

PRILOG 8

I Z V E Š T A J

SISTEMATSKOG ISPITIVANJA NIVOA NEJONIZUJUĆIH ZRAČENJA U ŽIVOTNOJ SREDINI U VISOKOFREKVENTNOM PODRUČJU U AP VOJVODINI U 2013. GODINI

L8 - SO - ul. Apatinski put br.90
- MTS, Telekom Srbija

Broj izveštaja: **403/13-P8**
Datum izveštaja: **29. decembar 2013.**

Prof. dr Ištvan Bikit
dr Dušan Mrđa
mr Sofija Forkapić
Mile Ugarčina
Nebojša Krstić

Sadržaj

Lista akronima.....	3
1. Opšti podaci	4
1.1. Podaci o privrednom društvu, preduzeću ili drugom pravnom licu	4
1.2. Podaci o akreditaciji	4
1.3. Podaci o ovlašćenju	4
1.4. Podaci o odgovornom licu	4
1.5. Podaci o odgovornom licu za sistematsko merenje	4
1.6. Podaci o ugovoru za sistematsko ispitivanje.....	4
2. Opšti podaci o licima	5
3. Korišćeni merni instrumenti.....	6
3.1. Širokopolasni merni instrument.....	6
3.1.1. Instrument setup.....	6
3.2. Uskopolasni merni instrument.....	6
3.2.1. Instrument setup.....	6
3.3. Portabilna meteorološka stanica.....	6
4. Osnovni podaci.....	7
4.1. Lokacija.....	7
5. Fotografija lokacije	7
6. Merenja	8
6.1. Datum i vreme merenja	8
6.2. Vremenski uslovi	8
6.3. Prisutnost izvora EM polja	8
6.4. Prikaz spektra signala sa lokacije frekventni opseg 27 - 3000MHz.....	8
6.5. Položaj mernih pozicija	9
6.5.1. Opis mernih pozicija.....	9
6.6. Uskopolasno merenje po servisima - Utvrđivanje RS	10
6.6.1. Merna pozicija 1	11
6.6.2. Merna pozicija 2	11
6.6.3. Merna pozicija 3.....	12
6.6.4. Merna pozicija 4.....	12
6.6.5. Merna pozicija 5.....	13
6.6.6. Merna pozicija 6.....	13
6.6.7. Merna pozicija 7.....	14
6.6.8. Merna pozicija 8.....	14
6.6.9. Merna pozicija 9.....	15
6.6.10. Merna pozicija 10.....	15
6.7. Detaljna merenja RS - spektralna analiza.....	15
6.7.1. Merna pozicija 1 – RS _{MTS}	16
6.7.2. Merna pozicija 3 – RS _{MTS}	17
6.7.3. Merna pozicija 6 – RS _{MTS}	18
6.7.4. Merna pozicija 7 – RS _{MTS}	19
6.7.5. Merna pozicija 8 – RS _{MTS}	20
6.7.6. Merna pozicija 9 – RS _{MTS}	21
6.7.7. Merna pozicija 10 – RS _{MTS}	22
7. Evaluacija merne nesigurnosti	23
7.1. Proširena merna nesigurnost.....	23
7.1.1. Merna nesigurnost instrumenta.....	23
7.1.2. Merna nesigurnost Merne Pozicije.....	23
8. Mišljenje o merenju, ekstrapolaciji-proceni jačine električnog polja i faktora izlaganja.	24
8.1. Normativi.....	24
8.2. Izmerene vrednosti (E _i – Ukupno 27-3000MHz).....	24
8.3. Izmerene vrednosti (E _i -RS).....	24
8.4. Ekstrapolirane vrednosti (E _{irffic max}).....	24
8.5. Faktor izlaganja (ER - TER).....	24

Lista akronima

3GPP	3rd Generation Partnership Project
AM	Amplitude Modulation
ARFCN	Absolute Radio-Frequency Channel Number
ARPANSA	Australian Radiation Protection and Nuclear Safety
AVG	AVerage - oznaka za usrednjavanje E_i u toku vremena od 6 min.
BCCH	Broadcast Control Channel
CDMA	Code Division Multiple Access
CHGRO	Channel Group
CS	SubCarriers
DC HSDPA	Dual Carrier (Cell) HSDPA
DCS	Digital Cellular Service
DL	DownLink - predajna frekvencija Bazne Stanice
E	East
EDGE	Enhanced Data Rates for GSM Evolution
E_i	Izmerena efektivna jačina električnog polja (RMS)
ER	Exposure Ratio - faktor izloženosti (≤ 1)
E_{ref}	Referentna granična vrednost (Sl. glasnik RS 104/09)
ERP	Effective Radiated Power
$E_{traffic\ max}$	Ekstrapolirana – procenjena maksimalna jačina električnog polja
EUT	Equipment Under Test - Predmetni izvor merenja
Extr.Fact.	Extrapolation Factor - broj kanala (GSM) odnosno koeficijent snage (CDMA, UMTS)
FDD	Frequency Division Duplexing
FDMA	Frequency Division Multiple Access
FM	Frequency Modulation
GPRS	General Packet Radio System
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile Communication
HSDPA	High Speed Downlink Packet Access
HSPA	High-Speed Packet Access
HSPA+	Evolved High-Speed Packet Access
HSUPA	High Speed Uplink Packet Access
LTE	Long Term Evolution
MAX	MAXimum
MC HSDPA	Multi Carrier (Cell) HSDPA
MIMO	Multiple Input Multiple Output
MP	Measurement Place
N	North
OFDM	Orthogonal Frequency Division Multiplexing
PAMR	Public Access Mobile Radio
P-CPICH	Primary Common Pilot Channel
PRIM	PRIMary (anchore) DC HSDPA carrier
PSCH	Primary Synchronisation Channel
RBS	Radio Base Station
RF	Radio Frequency
RMS	Root Mean Square
RS	Relevant Source - relevantni izvor u frekventnom opsegu od 100kHz do 40GHz koji je u trenutku merenja $ER \geq 0.05$ ili 22% od E_{ref}
RS(lte)	Reference Signal
S	South
SEC	SECOndary (supplementary) DC HSDPA carrier
SRM	Selective Radio Meter
SSCH	Secondary Synchronisation Channel
TCH	Traffic Channel
TDD	Time Division Duplexing
TDMA	Time Division Multiple Access
TER	Total Exposure Ratio - $TER = ER_{EUT} + ER_{RS}$
TRX	Transceivers
TV	Television
UL	UpLink - predajna frekvencija Mobilne Stanice
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System
URFCN	UTRA Absolute Radio Frequency Channel Number
UTRA	UMTS Terrestrial Radio Access
W	West
WCDMA	Wideband Code Division Multiple Access
WGS84	World Geodetic System 1984

1. Opšti podaci

1.1. Podaci o privrednom društvu, preduzeću ili drugom pravnom licu

Naziv	Prirodno-Matematički fakultet
Adresa	Trg Dositeja Obradovića br.3
Grad	Novi Sad
Rešenje APR	II Fi 3700/02 (Trgovinski sud, Novi Sad)
Šifra delatnosti	80321
PIB	101635863
Matični broj	08104620
Telefon	+381214852800
Fax	+38121459367
E-mail	bikit@df.uns.ac.rs

1.2. Podaci o akreditaciji

Broj rešenja	01-167
Izdato	30.12.2010.
Važi do	29.12.2014.

1.3. Podaci o ovlašćenju

Broj rešenja	Rešenje Ministarstva Životne sredine i prostornog planiranja za vršenje poslova sistematskog ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja u životnoj sredini broj: 532-04-00082/2010-04
izdato	11.03.2010.
Važi do	...
Broj rešenja	Rešenje Ministarstva Životne sredine i prostornog planiranja za vršenje poslova ispitivanja nivoa zračenja nejonizujućih zračenja od posebnog interesa u životnoj sredini broj: 532-04-00083/2010-04
izdato	17.03.2010.
Važi do	...

1.4. Podaci o odgovornom licu

Ime i prezime	Prof. dr Neda Mimica-Dukić
Zvanje	Redovni profesor
Funkcija	Dekan
Telefon	+381214852700
E-mail	neda.mimica-dukic@dh.uns.ac.rs

1.5. Podaci o odgovornom licu za sistematsko merenje

Ime i prezime	dr Dušan Mrđa
Zvanje	vanredni profesor
Funkcija	nastavnik
Telefon	+38121459368
E-mail	mrdjad@df.uns.ac.rs

1.6. Podaci o ugovoru za sistematsko ispitivanje

Broj ugovora	0601-854/12 od 04.12.2013; 130-404-180/2013-02 od 04.12.2013.
Vrednost	291.745,45 din (sa PDV-om)

2. Opšti podaci o licima

	Zvanje	Stručna sprema	Radno mesto	Radno iskustvo	Radno iskustvo na poslovima mernja
Prof.dr Ištvan Bikit	redovni profesor	A	Nastavnik – profesor nuklearne fizike, tehnički rukovodilac laboratorije	40	40
dr Dušan Mrđa	vanredni profesor	A	Dozimetrista, nastavnik	13	13
mr Sofija Forkapić	stručni saradnik	A	Rukovodilac za kvalitet, nastavnik	13	13
Mile Ugarčina	tehnički saradnik	C	Dozimetrista	6	6
Nebojša Krstić	stručni saradnik	A	Dozimetrista	3	3

	Stručna sprema	Ukupno
A	visoka	4
B	viša	-
C	srednja	1

3. Korišćeni merni instrumenti

3.1. Širokopojasni merni instrument

Proizvođač	NARDA
Model	SRM 3006
Serijski broj	F-0036
Frekventni opseg	9kHz – 6GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Antena	three axis, E-fead
Proizvođač	NARDA
Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Veza sa instrumentom	RF-cable SRM, 1.5 m
Frekventni opseg	9 kHz - 6 GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Stativ	1.65m, Non-conductive, wooden

3.1.1. instrument setup

Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
RBW	auto
VBW	-
Sempling time	auto
Result Types	MAX HOLD, AVG (6min.)
Visina antene od tla/zemlje	1.5m

3.2. Uskopojasni merni instrument

Proizvođač	NARDA
Model	SRM 3006
Serijski broj	F-0036
Frekventni opseg	9kHz – 6GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Antena	three axis, E-fead
Proizvođač	NARDA
Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Veza sa instrumentom	RF-cable SRM, 1.5 m
Frekventni opseg	9 kHz - 6 GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Stativ	1.65m, Non-conductive, wooden

3.2.1. instrument setup

Sistem	GSM900/1800	UMTS2100	FM radio	TV VHF/UHF	CDMA450
RBW	200kHz	100kHz	200kHz	100kHz/1MHz	100kHz
VBW	off/auto	off/auto	off/auto	off/auto	off/auto
Sempling time	auto	auto	auto	auto	auto
Detector type	RMS	RMS	RMS	RMS	RMS
Result Types	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min
AVG time	6 min.	6 min.	6 min.	6 min.	6 min.
Chanel Power	-	3.840MHz	-	7MHz/8MHz	1.229MHz
Measurement range	auto	auto	auto	auto	auto
Demodulacija pilot kanala	-	da	-	-	ne

3.3. Portabilna meteorološka stanica

Proizvođač	KIMO
Model instrument/sonda	AMI300/MHTO
Serijski broj instrument/sonda	1201 2230/1108 4229
Datum poslednje kalibracije i/s	maj 2012/maj 2012

4. Osnovni podaci

	4.1.	Lokacija
Kod/Serijski broj lokacije		L8 - SO - ul. Apatinski put br.90 - MTS, Telekom Srbija
Adresa lokacije		ul. Apatinski put br.90, 25000 Sombor
Tip lokacije		rooftop
Koordinate lokacije N (WGS84)		45°45'42.67"
Koordinate lokacije E (WGS84)		19°07'05.10"

5. Fotografija lokacije



6. Merenja

6.1. Datum i vreme merenja

Datum merenja	19.12.2013.
Početak merenja [h]	16.00
Kraj merenja [h]	18.00

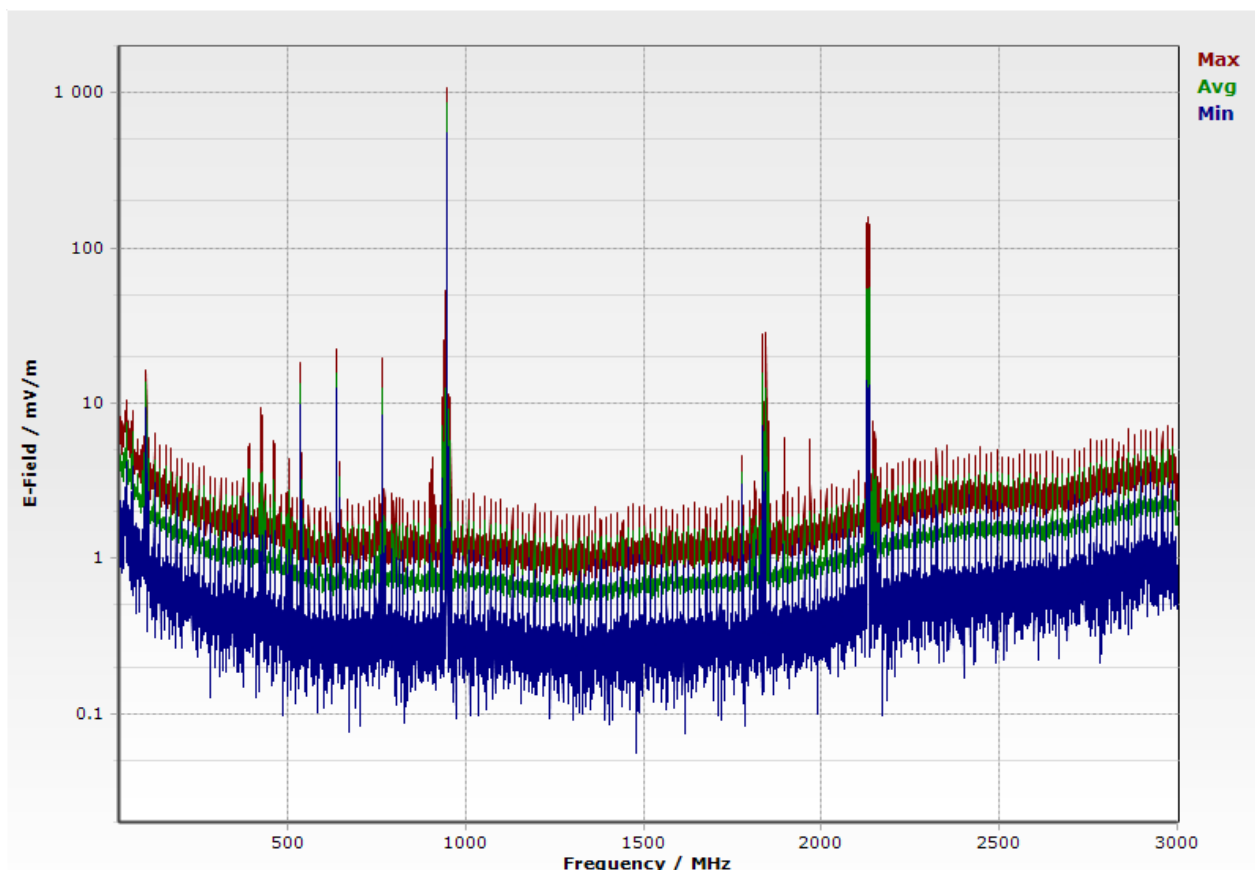
6.2. Vremenski uslovi

Temperatura [°C]	0
Relativna vlažnost vazduha [%]	78
Atmosferski uslovi	oblačno, bez padavina

6.3. Prisutnost izvora EM polja

MTS/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	da/GSM900-UMTS2100/ul. Apatinski put br.90/opservacija-merenje
Telenor/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
VIP/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
Orion /sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
FM/emiter/udaljenost/orjent./met.reg.	-
TV/emiter/udaljenost/orjent./met.reg.	-
WiFi/provajder/udaljenost/orjent./met.reg.	-

6.4. Prikaz spektra signala sa lokacije frekventni opseg 27 - 3000MHz



6.5. Položaj mernih pozicija



6.5.1.

Opis mernih pozicija

Merna Pozicija	Opis Obrazloženje izbora	Koordinate (WGS84)	Sektor
1.	ul. Apatinski put br.90, parking pored sportskog centra inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 45' 45.1" N 19° 06' 07.4" E	-
2.	otvoreni bazeni, blagajna inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 45' 42.6" N 19° 06' 00.7" E	-
3.	ul. Apatinski put br.90, požarne stepenice, sprat II inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 45' 46.3" N 19° 06' 05.0" E	-
4.	Srednja ekonomska škola, zadnje dvorište inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 45' 47.9" N 19° 06' 04.6" E	-
5.	ul. Miloša Crnjaskog br.2, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 45' 49.7" N 19° 06' 03.0" E	-
6.	ul. Apatinski put br.109, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 45' 46.6" N 19° 06' 10.4" E	-
7.	Srednja ekonomska škola, sprat IV, južni hodnik, pored svetlarnika inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	-	N E
8.	Srednja ekonomska škola, sprat III, južni hodnik, pored svetlarnika inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	-	N E
9.	Srednja ekonomska škola, sprat II, južni hodnik, pored svetlarnika inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	-	N E
10.	Srednja ekonomska škola, sprat I, južni hodnik, pored svetlarnika inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	-	N E

6.6. Uskopojasno merenje po servisima - Utvrđivanje RS

6.6.1. Merna pozicija 1

Servis	F_{\min} [MHz]	F_{\max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{\text{Ref},i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{\text{Ref},i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.030	0.014	0.022	11.200	0.000007	-
FM radio	87.5	108.0	0.029	0.010	0.015	11.200	0.000007	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.007	0.011	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.009	0.003	0.005	11.350	0.000001	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.038	0.014	0.020	11.920	0.000010	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.009	0.003	0.004	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.756	0.276	0.379	16.860	0.002012	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.304	0.111	0.152	16.950	0.000321	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.005	0.002	0.003	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.005	0.002	0.002	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.026	0.009	0.013	23.560	0.000001	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.217	0.076	0.105	24.400	0.000079	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.014	0.005	0.007	24.400	0.000000	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.010	0.004	0.005	24.400	0.000000	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.025	0.010	0.014	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.439	0.154	0.213	11.160	0.001545	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.954	0.334	0.462	11.160	0.007300	-

6.6.2. Merna pozicija 2

Servis	F_{\min} [MHz]	F_{\max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{\text{Ref},i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{\text{Ref},i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.014	0.022	11.200	0.000007	-
FM radio	87.5	108.0	0.032	0.012	0.017	11.200	0.000008	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.007	0.011	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.008	0.003	0.004	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.054	0.020	0.029	11.920	0.000021	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.007	0.003	0.004	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.265	0.097	0.133	16.860	0.000247	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.107	0.039	0.054	16.950	0.000040	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.007	0.002	0.003	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.005	0.002	0.002	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.036	0.013	0.018	23.560	0.000002	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.174	0.061	0.084	24.400	0.000051	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.025	0.009	0.012	24.400	0.000001	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.011	0.004	0.005	24.400	0.000000	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.010	0.015	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.167	0.059	0.081	11.160	0.000225	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.385	0.135	0.187	11.160	0.001190	-

6.6.3. Merna pozicija 3

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.014	0.022	11.200	0.000007	-
FM radio	87.5	108.0	0.083	0.030	0.044	11.200	0.000055	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.007	0.011	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.054	0.020	0.029	11.350	0.000022	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.123	0.045	0.066	11.920	0.000107	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.021	0.007	0.010	16.820	0.000001	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	1.116	0.407	0.559	16.860	0.004381	RS _{MTS}
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.085	0.031	0.042	16.950	0.000025	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.022	0.008	0.011	23.370	0.000001	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.015	0.005	0.007	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.146	0.051	0.071	23.560	0.000038	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.473	0.166	0.230	24.400	0.000376	RS _{MTS}
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.078	0.027	0.038	24.400	0.000010	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.048	0.017	0.023	24.400	0.000004	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.010	0.015	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.093	0.033	0.045	11.160	0.000070	-
Ukupno	24.0	3 000.0	1.242	0.435	0.602	11.160	0.012386	-

6.6.4. Merna pozicija 4

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.030	0.014	0.022	11.200	0.000007	-
FM radio	87.5	108.0	0.032	0.012	0.017	11.200	0.000008	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.007	0.011	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.004	0.002	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.035	0.013	0.019	11.920	0.000009	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.015	0.006	0.008	16.820	0.000001	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.277	0.101	0.139	16.860	0.000270	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.012	0.004	0.006	16.950	0.000000	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.007	0.003	0.004	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.005	0.002	0.002	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.019	0.007	0.009	23.560	0.000001	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.099	0.035	0.048	24.400	0.000016	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.018	0.006	0.009	24.400	0.000001	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.010	0.004	0.005	24.400	0.000000	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.010	0.015	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.081	0.029	0.039	11.160	0.000053	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.314	0.110	0.152	11.160	0.000792	-

6.6.5. Merna pozicija 5

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER $(E_i/E_{Ref,i})^2$	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.030	0.014	0.022	11.200	0.000007	-
FM radio	87.5	108.0	0.036	0.013	0.019	11.200	0.000010	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.007	0.011	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.008	0.003	0.004	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.041	0.015	0.022	11.920	0.000012	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.020	0.007	0.010	16.820	0.000001	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.894	0.326	0.448	16.860	0.002812	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.015	0.005	0.008	16.950	0.000001	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.008	0.003	0.004	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.005	0.002	0.003	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.034	0.012	0.017	23.560	0.000002	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.114	0.040	0.055	24.400	0.000022	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.017	0.006	0.008	24.400	0.000000	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.011	0.004	0.006	24.400	0.000000	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.028	0.011	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.090	0.032	0.044	11.160	0.000066	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.910	0.319	0.441	11.160	0.006646	-

6.6.6. Merna pozicija 6

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER $(E_i/E_{Ref,i})^2$	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.014	0.022	11.200	0.000007	-
FM radio	87.5	108.0	0.067	0.024	0.036	11.200	0.000036	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.007	0.011	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.007	0.003	0.004	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.037	0.014	0.020	11.920	0.000010	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.010	0.004	0.005	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	1.732	0.631	0.868	16.860	0.010553	RS _{MTS}
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.021	0.008	0.011	16.950	0.000002	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.008	0.003	0.004	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.005	0.002	0.002	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.034	0.012	0.017	23.560	0.000002	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.667	0.234	0.323	24.400	0.000747	RS _{MTS}
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.021	0.007	0.010	24.400	0.000001	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.011	0.004	0.005	24.400	0.000000	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.010	0.015	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.079	0.028	0.038	11.160	0.000050	-
Ukupno	24.0	3 000.0	1.860	0.652	0.902	11.160	0.027778	-

6.6.7. Merna pozicija 7

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.030	0.016	0.024	11.200	0.000007	-
FM radio	87.5	108.0	0.056	0.025	0.033	11.200	0.000025	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.009	0.012	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.016	0.007	0.009	11.350	0.000002	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.081	0.036	0.048	11.920	0.000046	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.069	0.031	0.039	16.820	0.000017	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	1.496	0.665	0.841	16.860	0.007873	RS _{MTS}
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.031	0.014	0.017	16.950	0.000003	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.007	0.003	0.004	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.011	0.005	0.005	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.162	0.070	0.089	23.560	0.000047	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.422	0.183	0.231	24.400	0.000300	RS _{MTS}
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.116	0.050	0.063	24.400	0.000022	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.053	0.023	0.029	24.400	0.000005	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.060	0.028	0.038	24.400	0.000006	-
Ostalo			0.165	0.071	0.090	11.160	0.000218	-
Ukupno	24.0	3 000.0	1.583	0.686	0.867	11.160	0.020120	-

6.6.8. Merna pozicija 8

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.017	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.046	0.020	0.027	11.200	0.000017	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.009	0.012	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.010	0.005	0.006	11.350	0.000001	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.060	0.027	0.036	11.920	0.000026	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.033	0.015	0.019	16.820	0.000004	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	2.398	1.066	1.348	16.860	0.020229	RS _{MTS}
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.030	0.013	0.017	16.950	0.000003	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.005	0.002	0.003	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.006	0.003	0.003	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.145	0.063	0.080	23.560	0.000038	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.621	0.269	0.340	24.400	0.000648	RS _{MTS}
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.097	0.042	0.053	24.400	0.000016	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.041	0.018	0.022	24.400	0.000003	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.013	0.017	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.082	0.036	0.045	11.160	0.000054	-
Ukupno	24.0	3 000.0	2.487	1.078	1.362	11.160	0.049662	-

6.6.9. Merna pozicija 9

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.017	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.033	0.015	0.019	11.200	0.000009	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.009	0.012	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.008	0.004	0.005	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.038	0.017	0.023	11.920	0.000010	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.040	0.018	0.023	16.820	0.000006	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	1.896	0.843	1.066	16.860	0.012646	RS _{MTS}
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.016	0.007	0.009	16.950	0.000001	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.006	0.002	0.003	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.005	0.002	0.002	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.148	0.064	0.081	23.560	0.000040	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.360	0.156	0.197	24.400	0.000218	RS _{MTS}
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.104	0.045	0.057	24.400	0.000018	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.010	0.004	0.006	24.400	0.000000	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.012	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.085	0.037	0.047	11.160	0.000058	-
Ukupno	24.0	3 000.0	1.942	0.841	1.064	11.160	0.030281	-

6.6.10. Merna pozicija 10

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.016	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.028	0.013	0.017	11.200	0.000006	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.009	0.012	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.005	0.002	0.003	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.032	0.014	0.019	11.920	0.000007	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.017	0.008	0.009	16.820	0.000001	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.844	0.375	0.475	16.860	0.002508	RS _{MTS}
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.012	0.005	0.007	16.950	0.000001	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.005	0.002	0.003	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.005	0.002	0.002	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.083	0.036	0.045	23.560	0.000012	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.113	0.049	0.062	24.400	0.000021	RS _{MTS}
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.053	0.023	0.029	24.400	0.000005	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.010	0.004	0.005	24.400	0.000000	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.012	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.084	0.036	0.046	11.160	0.000057	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.864	0.374	0.473	11.160	0.005997	-

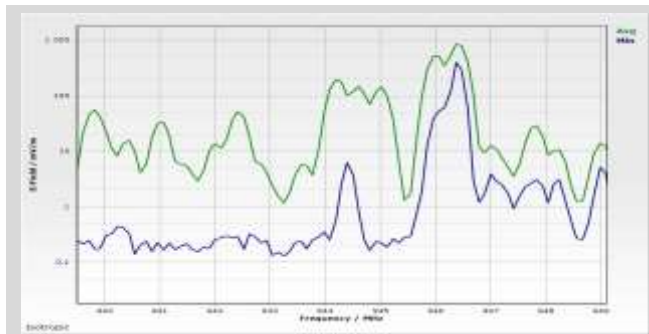
6.7. Detaljna merenja RS - spektralna analiza

6.7.1.

Merna pozicija 3 - RS_{MTS}

MTS GSM900 (939.5 – 949.1 MHz)

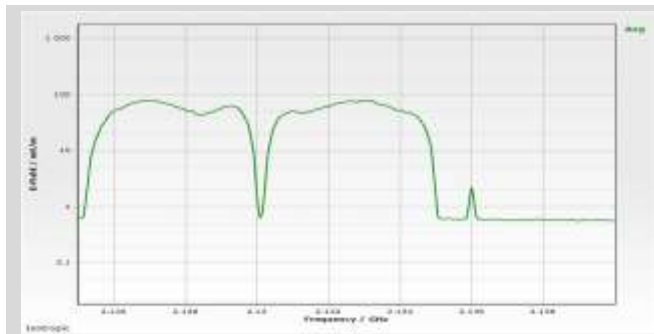
f [MHz]	kanal	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{ref,i}$ [V/m]
946.0	BCCH 55	0.543	0.198	0.272	16.9
946.4	BCCH 57	0.884	0.322	0.443	16.9
949.0	BCCH 70	0.014	0.005	0.007	16.9



	E [V/m]	$+\Delta E$ [V/m]	$-\Delta E$ [V/m]	E_{ref} [V/m]
$E_{i,ukupno}$ (939.5 - 949.1MHz)	1.172	0.427	0.587	16.9
$E_{traffic\ max}$ (Extr.Fact.=4+4+4)	2.075	1.230	1.422	16.9
ER_{GSM900} ($E_{traffic\ max}/E_{ref}$) ²		0.015257		≤1

MTS UMTS2100 (2125-2140 MHz)

f [MHz]	kanal	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{ref,i}$ [V/m]
2127.6	PRIM 10638	0.368	0.134	0.184	24.4
2132.6	SEC 10663	0.367	0.134	0.184	24.4
P-CPICH	kanal	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{ref,i}$ [V/m]
4	PRIM 10638	-	-	-	24.4
	SEC 10663	-	-	-	24.4
342	PRIM 10638	0.200	0.073	0.100	24.4
	SEC 10663	0.203	0.074	0.102	24.4
350	PRIM 10638	0.094	0.034	0.047	24.4
	SEC 10663	0.101	0.037	0.051	24.4



	E [V/m]	$+\Delta E$ [V/m]	$-\Delta E$ [V/m]	E_{ref} [V/m]
$E_{i,ukupno}$ (2125 - 2140MHz)	0.529	0.193	0.265	24.4
$E_{traffic\ max}$ (Extr.Fact.=10(X4))	1.001	0.365	0.502	24.4
$ER_{UMTS2100}$ ($E_{traffic\ max}/E_{ref}$) ²		0.001684		≤1

$$ER_{MTS} (ER_{GSM900} + ER_{UMTS2100})$$

0.016940

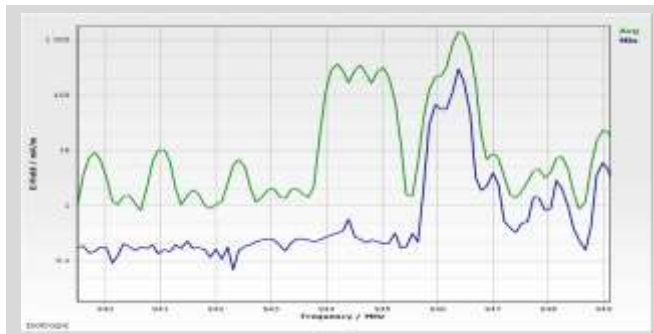
≤1

6.7.2.

Merna pozicija 6 - RS_{MTS}

MTS GSM900 (939.5 – 949.1 MHz)

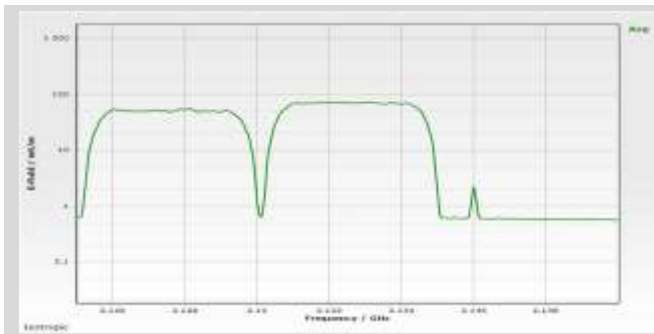
f [MHz]	kanal	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{ref,i}$ [V/m]
946.0	BCCH 55	0.221	0.081	0.111	16.9
946.4	BCCH 57	1.453	0.530	0.728	16.9
949.0	BCCH 70	0.024	0.009	0.012	16.9



	E [V/m]	$+\Delta E$ [V/m]	$-\Delta E$ [V/m]	E_{ref} [V/m]
$E_{i,ukupno}$ (939.5 - 949.1MHz)	1.713	0.624	0.858	16.9
$E_{traffic\ max}$ (Extr.Fact.=4+4+4)	2.940	1.742	2.015	16.9
ER_{GSM900} ($E_{traffic\ max}/E_{ref}$) ²		0.030621		≤1

MTS UMTS2100 (2125-2140 MHz)

f [MHz]	kanal	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{ref,i}$ [V/m]
2127.6	PRIM 10638	0.301	0.110	0.151	24.4
2132.6	SEC 10663	0.412	0.150	0.206	24.4
P-CPICH	kanal	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{ref,i}$ [V/m]
4	PRIM 10638	0.007	0.003	0.004	24.4
	SEC 10663	0.008	0.003	0.004	24.4
342	PRIM 10638	0.189	0.069	0.095	24.4
	SEC 10663	0.208	0.076	0.104	24.4
350	PRIM 10638	-	-	-	24.4
	SEC 10663	-	-	-	24.4



	E [V/m]	$+\Delta E$ [V/m]	$-\Delta E$ [V/m]	E_{ref} [V/m]
$E_{i,ukupno}$ (2125 - 2140MHz)	0.521	0.190	0.261	24.4
$E_{traffic\ max}$ (Extr.Fact.=10(X4))	0.889	0.324	0.446	24.4
$ER_{UMTS2100}$ ($E_{traffic\ max}/E_{ref}$) ²		0.001239		≤1

$$ER_{MTS} (ER_{GSM900} + ER_{UMTS2100})$$

0.031950

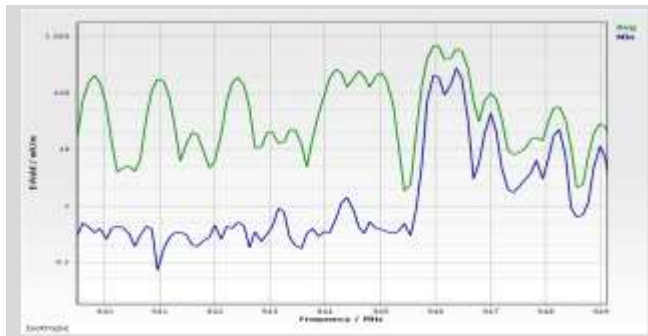
≤1

6.7.3.

Merna pozicija 7 - RS_{MTS}

MTS GSM900 (939.5 – 949.1 MHz)

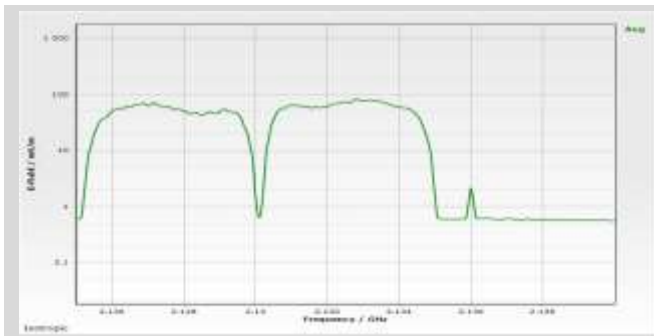
f [MHz]	kanal	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{ref,i}$ [V/m]
946.0	BCCH 55	0.737	0.328	0.414	16.9
946.4	BCCH 57	0.637	0.283	0.358	16.9
949.0	BCCH 70	0.029	0.013	0.016	16.9



	E [V/m]	$+\Delta E$ [V/m]	$-\Delta E$ [V/m]	E_{ref} [V/m]
$E_{i,ukupno}$ (939.5 - 949.1MHz)	1.218	0.542	0.685	16.9
$E_{traffic\ max}$ (Extr.Fact.=4+4+4)	1.949	1.318	1.478	16.9
ER_{GSM900} ($E_{traffic\ max}/E_{ref}$) ²		0.013461		≤1

MTS UMTS2100 (2125-2140 MHz)

f [MHz]	kanal	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{ref,i}$ [V/m]
2127.6	PRIM 10638	0.331	0.121	0.166	24.4
2132.6	SEC 10663	0.397	0.145	0.199	24.4
P-CPICH	kanal	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{ref,i}$ [V/m]
4	PRIM 10638	-	-	-	24.4
	SEC 10663	-	-	-	24.4
342	PRIM 10638	0.162	0.059	0.081	24.4
	SEC 10663	0.177	0.065	0.089	24.4
350	PRIM 10638	0.097	0.035	0.049	24.4
	SEC 10663	0.112	0.041	0.056	24.4



	E [V/m]	$+\Delta E$ [V/m]	$-\Delta E$ [V/m]	E_{ref} [V/m]
$E_{i,ukupno}$ (2125 - 2140MHz)	0.530	0.193	0.266	24.4
$E_{traffic\ max}$ (Extr.Fact.=10(X4))	0.892	0.325	0.447	24.4
$ER_{UMTS2100}$ ($E_{traffic\ max}/E_{ref}$) ²		0.001336		≤1

$$ER_{MTS} (ER_{GSM900} + ER_{UMTS2100})$$

$$0.014796$$

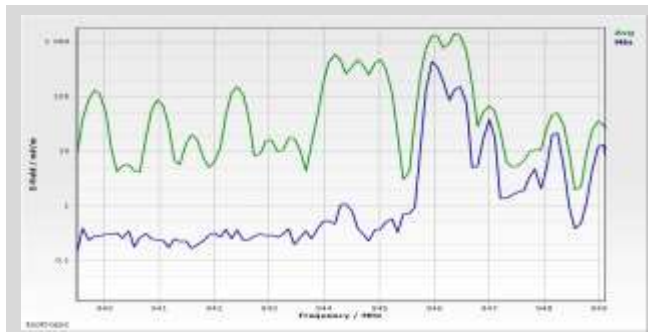
$$\leq 1$$

6.7.4.

Merna pozicija 8 - RS_{MTS}

MTS GSM900 (939.5 – 949.1 MHz)

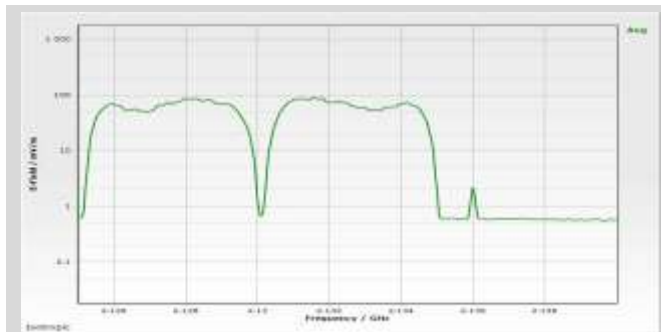
f [MHz]	kanal	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{ref,i}$ [V/m]
946.0	BCCH 55	1.393	0.619	0.783	16.9
946.4	BCCH 57	1.467	0.652	0.825	16.9
949.0	BCCH 70	0.036	0.016	0.020	16.9



	E [V/m]	$+\Delta E$ [V/m]	$-\Delta E$ [V/m]	E_{ref} [V/m]
$E_{i,ukupno}$ (939.5 - 949.1MHz)	2.402	1.068	1.350	16.9
$E_{traffic\ max}$ (Extr.Fact.=4+4+4)	4.047	2.736	3.069	16.9
ER_{GSM900} ($E_{traffic\ max}/E_{ref}$) ²		0.058019		≤1

MTS UMTS2100 (2125-2140 MHz)

f [MHz]	kanal	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{ref,i}$ [V/m]
2127.6	PRIM 10638	0.412	0.183	0.232	24.4
2132.6	SEC 10663	0.424	0.189	0.238	24.4
P-CPICH	kanal	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{ref,i}$ [V/m]
4	PRIM 10638	-	-	-	24.4
	SEC 10663	-	-	-	24.4
342	PRIM 10638	0.245	0.109	0.138	24.4
	SEC 10663	0.253	0.112	0.142	24.4
350	PRIM 10638	0.127	0.056	0.071	24.4
	SEC 10663	0.133	0.059	0.075	24.4



	E [V/m]	$+\Delta E$ [V/m]	$-\Delta E$ [V/m]	E_{ref} [V/m]
$E_{i,ukupno}$ (2125 - 2140MHz)	0.606	0.269	0.341	24.4
$E_{traffic\ max}$ (Extr.Fact.=10(X4))	1.256	0.559	0.706	24.4
$ER_{UMTS2100}$ ($E_{traffic\ max}/E_{ref}$) ²		0.002651		≤1

$$ER_{MTS} (ER_{GSM900} + ER_{UMTS2100})$$

0.060671

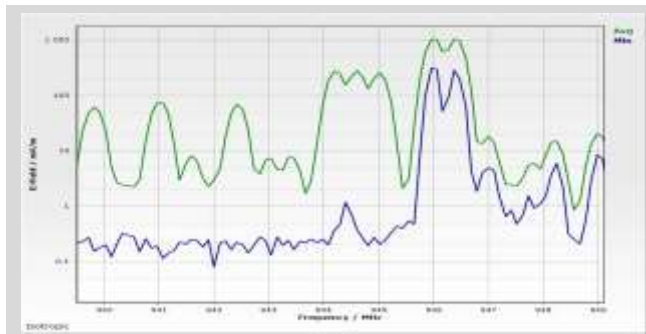
≤1

6.7.5.

Merna pozicija 9 - RS_{MTS}

MTS GSM900 (939.5 – 949.1 MHz)

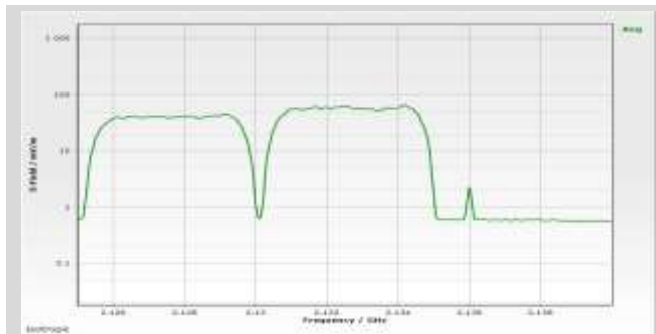
f _i [MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
946.0	BCCH 55	1.106	0.492	0.622	16.9
946.4	BCCH 57	1.084	0.482	0.609	16.9
949.0	BCCH 70	0.021	0.009	0.012	16.9



	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (939.5 - 949.1MHz)	1.758	0.782	0.988	16.9
E _{traffic max} (Extr.Fact.=4+4+4)	3.098	2.094	2.349	16.9
ER _{GSM900} (E _{traffic max} /E _{ref}) ²		0.033996		≤1

MTS UMTS2100 (2125-2140 MHz)

f _i [MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
2127.6	PRIM 10638	0.241	0.107	0.135	24.4
2132.6	SEC 10663	0.345	0.153	0.194	24.4
P-CPICH	kanal	E_i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE_i [V/m]	-ΔE_i [V/m]	E_{ref,i} [V/m]
4	PRIM 10638	-	-	-	24.4
	SEC 10663	-	-	-	24.4
342	PRIM 10638	0.154	0.068	0.087	24.4
	SEC 10663	0.171	0.076	0.096	24.4
350	PRIM 10638	0.048	0.021	0.027	24.4
	SEC 10663	0.025	0.011	0.014	24.4



	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (2125 - 2140MHz)	0.430	0.191	0.242	24.4
E _{traffic max} (Extr.Fact.=10(X4))	0.748	0.332	0.420	24.4
ER _{UMTS2100} (E _{traffic max} /E _{ref}) ²		0.000939		≤1

$$ER_{MTS} (ER_{GSM900} + ER_{UMTS2100})$$

$$0.034934$$

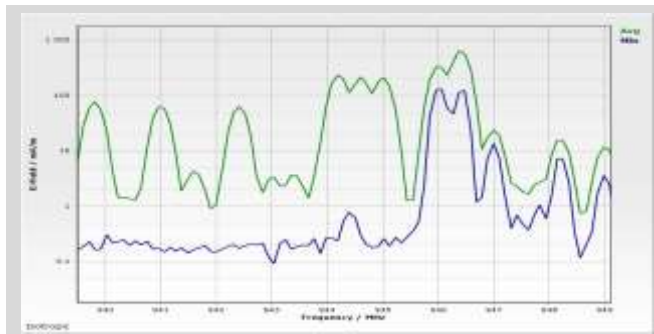
$$\leq 1$$

6.7.6.

Merna pozicija 10 - RS_{MTS}

MTS GSM900 (939.5 – 949.1 MHz)

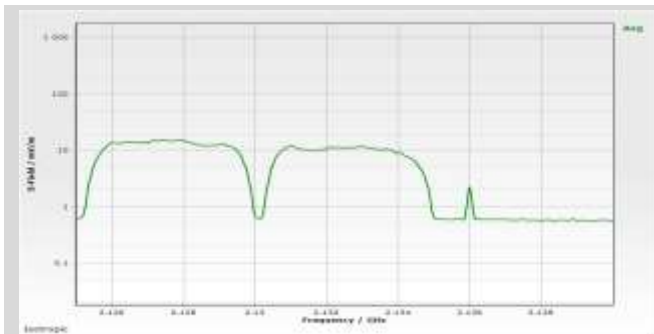
f [MHz]	kanal	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{ref,i}$ [V/m]
946.0	BCCH 55	0.352	0.156	0.198	16.9
946.4	BCCH 57	0.663	0.295	0.373	16.9
949.0	BCCH 70	0.012	0.005	0.007	16.9



	E [V/m]	$+\Delta E$ [V/m]	$-\Delta E$ [V/m]	E_{ref} [V/m]
$E_{i,ukupno}$ (939.5 - 949.1MHz)	0.921	0.409	0.518	16.9
$E_{traffic\ max}$ (Extr.Fact.=4+4+4)	1.501	1.015	1.139	16.9
ER_{GSM900} ($E_{traffic\ max}/E_{ref}$) ²		0.007988		≤1

MTS UMTS2100 (2125-2140 MHz)

f [MHz]	kanal	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{ref,i}$ [V/m]
2127.6	PRIM 10638	0.081	0.036	0.046	24.4
2132.6	SEC 10663	0.063	0.028	0.035	24.4
P-CPICH	kanal	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{ref,i}$ [V/m]
4	PRIM 10638	-	-	-	24.4
	SEC 10663	-	-	-	24.4
342	PRIM 10638	0.045	0.020	0.025	24.4
	SEC 10663	0.031	0.014	0.017	24.4
350	PRIM 10638	0.026	0.012	0.015	24.4
	SEC 10663	0.030	0.013	0.017	24.4



	E [V/m]	$+\Delta E$ [V/m]	$-\Delta E$ [V/m]	E_{ref} [V/m]
$E_{i,ukupno}$ (2125 - 2140MHz)	0.105	0.047	0.059	24.4
$E_{traffic\ max}$ (Extr.Fact.=10(X4))	0.214	0.095	0.120	24.4
$ER_{UMTS2100}$ ($E_{traffic\ max}/E_{ref}$) ²		0.000077		≤1

$$ER_{MTS} (ER_{GSM900} + ER_{UMTS2100})$$

0.008064

≤1

7. Evaluacija merne nesigurnosti

7.1. Proširena merna nesigurnost

Interni dokument D1.066-procena merne nesigurnosti za ispitivanje EM polja Procedura ukupne proširene merne nesigurnosti u intervalu poverenja od 95% (faktor pokrivanja 1.96) detaljno je analizirana u internom dokumentu D1.066.

7.1.1. Merna nesigurnost instrumenta

Instrument	NARDA SRM3006	
Kabel	NARDA RF-cable SRM, 1.5 m	
Antena/Sonda	NARDA three axis, E-fead NARDA 27MHz – 3GHz	
Merna nesigurnost instrumenta	frekventni opseg	merna nesigurnost
	27-85 MHz	+44.54 / -71.79%
	> 85-900 MHz	+33.35 / -51.36%
	> 900-1400 MHz	+33.35 / -47.91%
	> 1400-1600 MHz	+34.90 / -54.88%
	> 1600-1800 MHz	+28.82 / -41.25%
	> 1800-2200 MHz	+31.83 / -46.22%
	> 2200-2700 MHz	+36.46 / -54.88%
	> 2700-3000 MHz	+46.22 / -84.08%
+ Merna nesigurnost Merne Pozicije	-	≤60%

7.1.2. Merna nesigurnost Merne Pozicije

Komponente merne nesigurnosti	Merna Pozicija									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Without fading - outdoor sa optičkom vidljivošću	X	X	X	X	X	X				
Rice fading - indoor/outdoor sa optičkom vidljivošću							X	X	X	X
Rayleigh fading - indoor/outdoor bez optičke vidljivosti										
Lokalni uslovi okruženja (objekti, vegetacija, tlo, ljudi...)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Atmosferski uslovi (temperature, vlažnost, padavine...)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pozicioniranje sonde/antene instrumenta (GPS koordinate)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Nepoznate karakteristike izvora polja	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Prostorno usrednjavanje u 3 tačke							X	X	X	X
Prostorno usrednjavanje u 6 tačaka										

NAPOMENA

Ekstrapolacioni faktor za račun maksimalne jačine električnog polja ($E_{\text{traffic max}}$) za sisteme GSM900, GSM1800, UMTS2100, CDMA450 nije poznat zbog nedostavljenih podataka za svaki od izvora EM polja na predmetnim lokacijama.

Iz tog razloga uzete su tipične vrednosti ekstrapolacionih faktora tj. konfiguracije primopredajnika za GSM900 i GSM1800 je 4, kao i odnos maksimalne dodeljene snage celom kanala i pilot kanalu za UMTS2100 je 10 i za CDMA450 je 5.

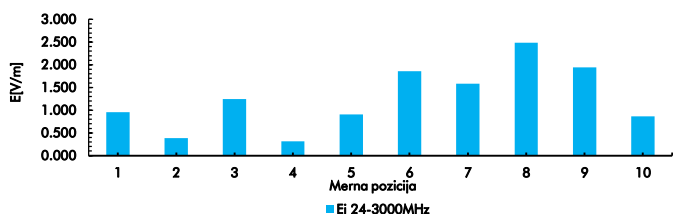
8. Mišljenje o merenju, ekstrapolaciji-proceni jačine električnog polja i faktora izlaganja

Tabela 1

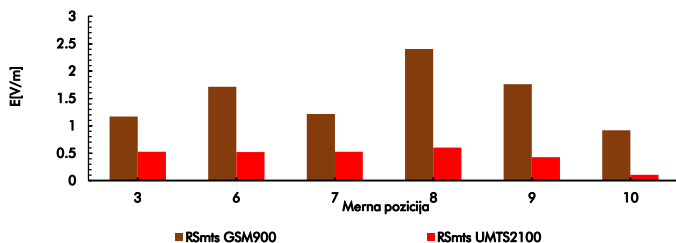
Frekvencija f [MHz]	Jačina električnog polja [V/m]	Gustina snage [W/m ²]	Faktor izlaganja
10-400	11.2	0.326	≤1
400-2000	0.55f ^{1/2}	f/1250	
2000 - 10 000*	24.4	1.60	

*frekventni opseg korišćenog instrumenta 27 - 3000MHz

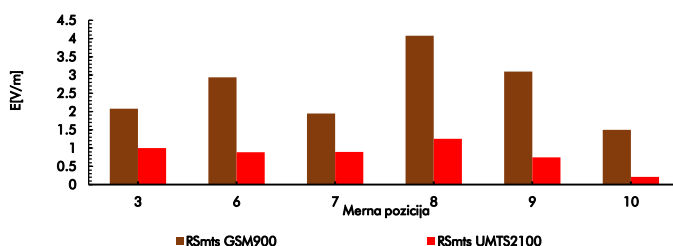
Grafikon 1



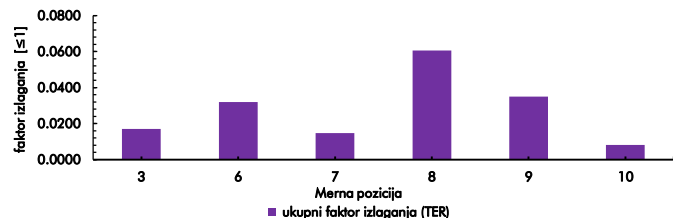
Grafikon 2



Grafikon 3



Grafikon 4



8.1. Normativi

Zakonom o zaštiti od nejonizujućih zračenja (Sl. Glasnik RS BR. 36/09) uređuju se opšti uslovi i mere zaštite od dejstva nejonizujućih zračenja pri korišćenju izvora nejonizujućih zračenja. Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (Sl. Glasnik RS BR.104/09) propisuju se bazična ograničenja i referentni granični nivoi izlaganja stanovništva električnim, magnetskim i elektromagnetskim poljima različitih frekvencija. Na osnovu pomenutog Pravilnika, referentni granični nivoi izlaganja stanovništva elektromagnetnim poljima čije su frekvencije 10 - 10000MHz izražene posredstvom jačine električnog polja i gustine snage polja, su date u tabeli 1.

8.2. Izmerene vrednosti (Ei - Ukupno 24 - 3000MHz)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa trenutnim izmerenim vrednostima (grafikon 1) za merenje po servisima (Ei - Ukupno 24 - 3000MHz) može se zaključiti da izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoe.

8.3. Izmerene vrednosti (Ei - RS)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa trenutnim izmerenim vrednostima (grafikon 2) za sve relevantne izvore (RS i RS_{EUT}) može se zaključiti da izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoe.

Izmerene su vrednosti na mernoj poziciji 6, 8 i 9 za sistem MTS GSM900 koje **PRELAZE** vrednost koja iznosi 10% referentnih graničnih nivoa.

8.4. Ekstrapolirne vrednosti (Etraffic max)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa ekstrapoliranim vrednostima (grafikon 3) za sve relevantne izvore (RS i RS_{EUT}) može se zaključiti da ekstrapolirane vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoe.

Ekstrapolirane su vrednosti na mernoj poziciji 3, 6, 7, 8 i 9 za sistem MTS GSM900 koje **PRELAZE** vrednost koja iznosi 10% referentnih graničnih nivoa

8.5. Faktor izlaganja (ER - TER)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa ukupnim faktorom izlaganja (TER) (grafikon 4) pri maksimalnom opterećenju na svim mernim pozicijama može se zaključiti da ukupni faktor izlaganja **NE PRELAZI** referentne granične nivoe.

KRAJ IZVEŠTAJA



Univerzitet u Novom Sadu
Prirodno-matematički fakultet
Departman za fiziku
Katedra za nuklearnu fiziku
Laboratorija za ispitivanje radioaktivnosti
uzoraka i doze jonizujućeg
i nejonizujućeg zračenja
21000 Novi Sad, Trg D.Obradovića 4
TEL:021 455 318, FAX:021 459 367
Žiro račun: 840-1711666-19

PRILOG 9

I Z V E Š T A J

SISTEMATSKOG ISPITIVANJA NIVOA NEJONIZUJUĆIH ZRAČENJA U ŽIVOTNOJ SREDINI U VISOKOFREKVENTNOM PODRUČJU U AP VOJVODINI U 2013. GODINI

L9 - VS - ul. Palih Boraca br.11a
- MTS, Telekom Srbija

Broj izveštaja: **403/13-P9**
Datum izveštaja: **29. decembar 2013.**

Prof. dr Ištvan Bikit
dr Dušan Mrđa
mr Sofija Forkapić
Mile Ugarčina
Nebojša Krstić

Sadržaj

Lista akronima.....	3
1. Opšti podaci	4
1.1. Podaci o privrednom društvu, preduzeću ili drugom pravnom licu	4
1.2. Podaci o akreditaciji	4
1.3. Podaci o ovlašćenju	4
1.4. Podaci o odgovornom licu	4
1.5. Podaci o odgovornom licu za sistematsko merenje	4
1.6. Podaci o ugovoru za sistematsko ispitivanje.....	4
2. Opšti podaci o licima	5
3. Korišćeni merni instrumenti.....	6
3.1. Širokopolasni merni instrument.....	6
3.1.1. Instrument setup.....	6
3.2. Uskopolasni merni instrument.....	6
3.2.1. Instrument setup.....	6
3.3. Portabilna meteorološka stanica.....	6
4. Osnovni podaci.....	7
4.1. Lokacija.....	7
5. Fotografija lokacije	7
6. Merenja	8
6.1. Datum i vreme merenja	8
6.2. Vremenski uslovi	8
6.3. Prisutnost izvora EM polja	8
6.4. Prikaz spektra signala sa lokacije frekventni opseg 27 - 3000MHz.....	8
6.5. Položaj mernih pozicija	9
6.5.1. Opis mernih pozicija.....	9
6.6. Uskopolasno merenje po servisima - Utvrđivanje RS	10
6.6.1. Merna pozicija 1.....	11
6.6.2. Merna pozicija 2.....	11
6.6.3. Merna pozicija 3.....	12
6.6.4. Merna pozicija 4.....	12
6.6.5. Merna pozicija 5.....	13
6.6.6. Merna pozicija 6.....	13
6.6.7. Merna pozicija 7.....	14
6.6.8. Merna pozicija 8.....	14
6.6.9. Merna pozicija 9.....	15
6.7. Detaljna merenja RS - spektralna analiza.....	16
6.7.1. Merna pozicija 5 – RS _{VIP}	17
7. Evaluacija merne nesigurnosti.....	18
7.1. Proširena merna nesigurnost.....	18
7.1.1. Merna nesigurnost instrumenta.....	18
7.1.2. Merna nesigurnost Merne Pozicije.....	18
8. Mišljenje o merenju, ekstrapolaciji-proceni jačine električnog polja i faktora izlaganja. 19	
8.1. Normativi.....	19
8.2. Izmerene vrednosti (E _i – Ukupno 27-3000MHz).....	19
8.3. Izmerene vrednosti (E _i -RS).....	19
8.4. Ekstrapolirane vrednosti (E _{traffic max}).....	19
8.5. Faktor izlaganja (ER - TER).....	19

Lista akronima

3GPP	3rd Generation Partnership Project
AM	Amplitude Modulation
ARFCN	Absolute Radio-Frequency Channel Number
ARPANSA	Australian Radiation Protection and Nuclear Safety
AVG	AVerage - oznaka za usrednjavanje E_i u toku vremena od 6 min.
BCCH	Broadcast Control Channel
CDMA	Code Division Multiple Access
CHGRO	Channel Group
CS	SubCarriers
DC HSDPA	Dual Carrier (Cell) HSDPA
DCS	Digital Cellular Service
DL	DownLink - predajna frekvencija Bazne Stanice
E	East
EDGE	Enhanced Data Rates for GSM Evolution
E_i	Izmerena efektivna jačina električnog polja (RMS)
ER	Exposure Ratio - faktor izloženosti (≤ 1)
E_{ref}	Referentna granična vrednost (Sl. glasnik RS 104/09)
ERP	Effective Radiated Power
$E_{traffic\ max}$	Ekstrapolirana – procenjena maksimalna jačina električnog polja
EUT	Equipment Under Test - Predmetni izvor merenja
Extr.Fact.	Extrapolation Factor - broj kanala (GSM) odnosno koeficijent snage (CDMA, UMTS)
FDD	Frequency Division Duplexing
FDMA	Frequency Division Multiple Access
FM	Frequency Modulation
GPRS	General Packet Radio System
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile Communication
HSDPA	High Speed Downlink Packet Access
HSPA	High-Speed Packet Access
HSPA+	Evolved High-Speed Packet Access
HSUPA	High Speed Uplink Packet Access
LTE	Long Term Evolution
MAX	MAXimum
MC HSDPA	Multi Carrier (Cell) HSDPA
MIMO	Multiple Input Multiple Output
MP	Measurement Place
N	North
OFDM	Orthogonal Frequency Division Multiplexing
PAMR	Public Access Mobile Radio
P-CPICH	Primary Common Pilot Channel
PRIM	PRIMary (anchore) DC HSDPA carrier
PSCH	Primary Synchronisation Channel
RBS	Radio Base Station
RF	Radio Frequency
RMS	Root Mean Square
RS	Relevant Source - relevantni izvor u frekventnom opsegu od 100kHz do 40GHz koji je u trenutku merenja $ER \geq 0.05$ ili 22% od E_{ref}
RS(lte)	Reference Signal
S	South
SEC	SECOndary (supplementary) DC HSDPA carrier
SRM	Selective Radio Meter
SSCH	Secondary Synchronisation Channel
TCH	Traffic Channel
TDD	Time Division Duplexing
TDMA	Time Division Multiple Access
TER	Total Exposure Ratio - $TER = ER_{EUT} + ER_{RS}$
TRX	Transceivers
TV	Television
UL	UpLink - predajna frekvencija Mobilne Stanice
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System
URFCN	UTRA Absolute Radio Frequency Channel Number
UTRA	UMTS Terrestrial Radio Access
W	West
WCDMA	Wideband Code Division Multiple Access
WGS84	World Geodetic System 1984

1. Opšti podaci

1.1. Podaci o privrednom društvu, preduzeću ili drugom pravnom licu

Naziv	Prirodno-Matematički fakultet
Adresa	Trg Dositeja Obradovića br.3
Grad	Novi Sad
Rešenje APR	II Fi 3700/02 (Trgovinski sud, Novi Sad)
Šifra delatnosti	80321
PIB	101635863
Matični broj	08104620
Telefon	+381214852800
Fax	+38121459367
E-mail	bikit@df.uns.ac.rs

1.2. Podaci o akreditaciji

Broj rešenja	01-167
Izdato	30.12.2010.
Važi do	29.12.2014.

1.3. Podaci o ovlašćenju

Broj rešenja	Rešenje Ministarstva Životne sredine i prostornog planiranja za vršenje poslova sistematskog ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja u životnoj sredini broj: 532-04-00082/2010-04
izdato	11.03.2010.
Važi do	...
Broj rešenja	Rešenje Ministarstva Životne sredine i prostornog planiranja za vršenje poslova ispitivanja nivoa zračenja nejonizujućih zračenja od posebnog interesa u životnoj sredini broj: 532-04-00083/2010-04
izdato	17.03.2010.
Važi do	...

1.4. Podaci o odgovornom licu

Ime i prezime	Prof. dr Neda Mimica-Dukić
Zvanje	Redovni profesor
Funkcija	Dekan
Telefon	+381214852700
E-mail	neda.mimica-dukic@dh.uns.ac.rs

1.5. Podaci o odgovornom licu za sistematsko merenje

Ime i prezime	dr Dušan Mrđa
Zvanje	vanredni profesor
Funkcija	nastavnik
Telefon	+38121459368
E-mail	mrdjad@df.uns.ac.rs

1.6. Podaci o ugovoru za sistematsko ispitivanje

Broj ugovora	0601-854/12 od 04.12.2013; 130-404-180/2013-02 od 04.12.2013.
Vrednost	291.745,45 din (sa PDV-om)

2. Opšti podaci o licima

	Zvanje	Stručna sprema	Radno mesto	Radno iskustvo	Radno iskustvo na poslovima mernja
Prof.dr Ištvan Bikit	redovni profesor	A	Nastavnik – profesor nuklearne fizike, tehnički rukovodilac laboratorije	40	40
dr Dušan Mrđa	vanredni profesor	A	Dozimetrista, nastavnik	13	13
mr Sofija Forkapić	stručni saradnik	A	Rukovodilac za kvalitet, nastavnik	13	13
Mile Ugarčina	tehnički saradnik	C	Dozimetrista	6	6
Nebojša Krstić	stručni saradnik	A	Dozimetrista	3	3

	Stručna sprema	Ukupno
A	visoka	4
B	viša	-
C	srednja	1

3. Korišćeni merni instrumenti

3.1. Širokopojasni merni instrument

Proizvođač	NARDA
Model	SRM 3006
Serijski broj	F-0036
Frekventni opseg	9kHz – 6GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Antena	three axis, E-fead
Proizvođač	NARDA
Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Veza sa instrumentom	RF-cable SRM, 1.5 m
Frekventni opseg	9 kHz - 6 GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Stativ	1.65m, Non-conductive, wooden

3.1.1. instrument setup

Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
RBW	auto
VBW	-
Sempling time	auto
Result Types	MAX HOLD, AVG (6min.)
Visina antene od tla/zemlje	1.5m

3.2. Uskopojasni merni instrument

Proizvođač	NARDA
Model	SRM 3006
Serijski broj	F-0036
Frekventni opseg	9kHz – 6GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Antena	three axis, E-fead
Proizvođač	NARDA
Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Veza sa instrumentom	RF-cable SRM, 1.5 m
Frekventni opseg	9 kHz - 6 GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Stativ	1.65m, Non-conductive, wooden

3.2.1. instrument setup

Sistem	GSM900/1800	UMTS2100	FM radio	TV VHF/UHF	CDMA450
RBW	200kHz	100kHz	200kHz	100kHz/1MHz	100kHz
VBW	off/auto	off/auto	off/auto	off/auto	off/auto
Sempling time	auto	auto	auto	auto	auto
Detector type	RMS	RMS	RMS	RMS	RMS
Result Types	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min
AVG time	6 min.	6 min.	6 min.	6 min.	6 min.
Chanel Power	-	3.840MHz	-	7MHz/8MHz	1.229MHz
Measurement range	auto	auto	auto	auto	auto
Demodulacija pilot kanala	-	da	-	-	ne

3.3. Portabilna meteorološka stanica

Proizvođač	KIMO
Model instrument/sonda	AMI300/MHTO
Serijski broj instrument/sonda	1201 2230/1108 4229
Datum poslednje kalibracije i/s	maj 2012/maj 2012

4. Osnovni podaci

	4.1.	Lokacija
Kod/Serijski broj lokacije	L9 - VS - ul. Palih Boraca br.11a - MTS, Telekom Srbija	
Adresa lokacije	ul. Palih Boraca br.11a, 21460 Vrbas	
Tip lokacije	urbanfield	
Koordinate lokacije N (WGS84)	45°034'7.49"	
Koordinate lokacije E (WGS84)	19°38'12.66"	

5. Fotografija lokacije



6. Merenja

6.1. Datum i vreme merenja

Datum merenja	18.12.2013.
Početak merenja [h]	12.00
Kraj merenja [h]	14.00

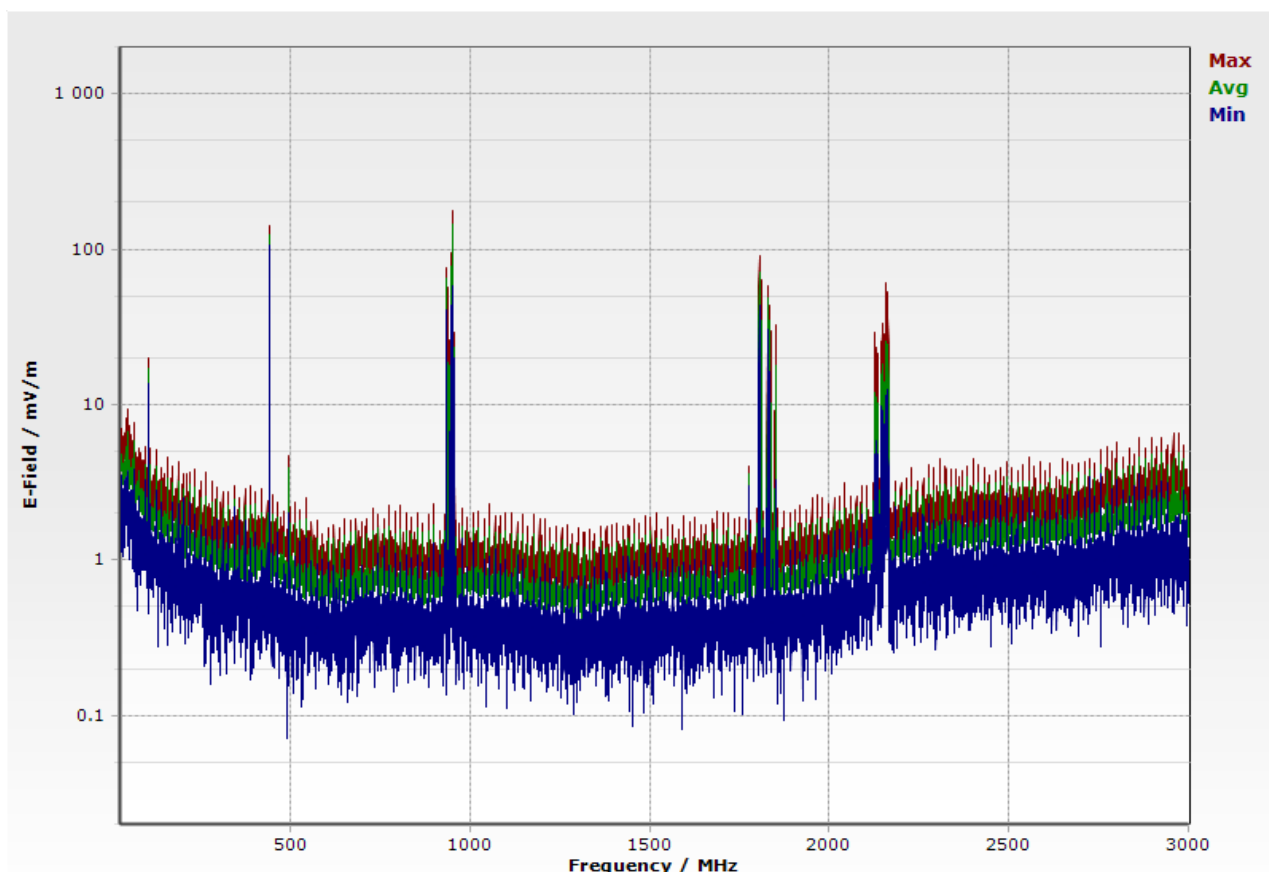
6.2. Vremenski uslovi

Temperatura [°C]	0
Relativna vlažnost vazduha [%]	71
Atmosferski uslovi	oblačno, bez padavina

6.3. Prisutnost izvora EM polja

MTS/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
Telenor/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
VIP/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	da/GSM900-1800;UMTS2100/ul.Save Kovačević nn/opservacija-merenje
Orion /sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
FM/emiter/udaljenost/orjent./met.reg.	-
TV/emiter/udaljenost/orjent./met.reg.	-
WiFi/provajder/udaljenost/orjent./met.reg.	-

6.4. Prikaz spektra signala sa lokacije frekventni opseg 27 - 3000MHz



6.5. Položaj mernih pozicija



6.5.1.

Opis mernih pozicija

Merna Pozicija	Opis Obrazloženje izbora	Koordinate (WGS84)	Sektor
1.	ul. Danila Bojovića br.114c, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 34' 08.8" N 19° 38' 07.5" E	-
2.	ul. Danila Bojovića br.118, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 34' 06.5" N 19° 38' 10.9" E	-
3.	OŠ Petar Petrović Njegoš, ispred glavnog ulaza inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 34' 08.1" N 19° 38' 11.0" E	-
4.	OŠ Petar Petrović Njegoš, zadnje dvorište inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 34' 09.7" N 19° 38' 12.5" E	-
5.	OŠ Petar Petrović Njegoš, sportski teren I inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 34' 10.1" N 19° 38' 11.0" E	-
6.	OŠ Petar Petrović Njegoš, sportski teren II inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 34' 10.9" N 19° 38' 10.3" E	-
7.	ul. Miroslava Antića bb, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 34' 12.5" N 19° 38' 08.8" E	-
8.	ul. Palih boraca br.13E, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 34' 10.8" N 19° 38' 15.7" E	-
9.	ul. Save Kovačević br.85, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 34' 13.8" N 19° 38' 15.8" E	-

6.6. Uskopojasno merenje po servisima - Utvrđivanje RS

6.6.1. Merna pozicija 1

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.030	0.015	0.022	11.200	0.000007	-
FM radio	87.5	108.0	0.025	0.011	0.014	11.200	0.000005	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.008	0.011	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.027	0.011	0.015	11.920	0.000005	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.068	0.028	0.037	16.820	0.000017	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.101	0.042	0.055	16.860	0.000036	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.198	0.082	0.106	16.950	0.000136	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.084	0.034	0.044	23.370	0.000013	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.062	0.025	0.033	23.500	0.000007	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.045	0.018	0.024	23.560	0.000004	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.046	0.018	0.024	24.400	0.000003	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.074	0.030	0.039	24.400	0.000009	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.129	0.052	0.067	24.400	0.000028	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.025	0.011	0.015	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.127	0.051	0.066	11.160	0.000130	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.333	0.134	0.174	11.160	0.000888	-

6.6.2. Merna pozicija 2

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.030	0.015	0.023	11.200	0.000007	-
FM radio	87.5	108.0	0.023	0.010	0.013	11.200	0.000004	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.008	0.011	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.027	0.011	0.015	11.920	0.000005	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.068	0.028	0.037	16.820	0.000016	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.071	0.029	0.038	16.860	0.000018	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.041	0.017	0.022	16.950	0.000006	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.022	0.009	0.011	23.370	0.000001	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.033	0.013	0.017	23.500	0.000002	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.056	0.023	0.029	23.560	0.000006	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.027	0.011	0.014	24.400	0.000001	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.096	0.038	0.050	24.400	0.000015	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.073	0.029	0.038	24.400	0.000009	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.011	0.015	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.100	0.040	0.052	11.160	0.000080	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.211	0.085	0.110	11.160	0.000357	-

6.6.3. Merna pozicija 3

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.030	0.015	0.023	11.200	0.000007	-
FM radio	87.5	108.0	0.020	0.008	0.011	11.200	0.000003	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.008	0.011	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.027	0.011	0.015	11.920	0.000005	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.024	0.010	0.013	16.820	0.000002	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.024	0.010	0.013	16.860	0.000002	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.017	0.007	0.009	16.950	0.000001	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.011	0.004	0.006	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.010	0.004	0.005	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.016	0.007	0.009	23.560	0.000000	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.015	0.006	0.008	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.027	0.011	0.014	24.400	0.000001	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.022	0.009	0.011	24.400	0.000001	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.025	0.011	0.015	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.078	0.031	0.041	11.160	0.000049	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.112	0.045	0.059	11.160	0.000101	-

6.6.4. Merna pozicija 4

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.016	0.023	11.200	0.000007	-
FM radio	87.5	108.0	0.031	0.013	0.018	11.200	0.000008	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.008	0.011	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.027	0.011	0.016	11.920	0.000005	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.214	0.089	0.115	16.820	0.000162	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.129	0.053	0.069	16.860	0.000058	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.069	0.029	0.037	16.950	0.000017	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.048	0.019	0.025	23.370	0.000004	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.049	0.020	0.026	23.500	0.000004	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.241	0.097	0.126	23.560	0.000105	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.028	0.011	0.015	24.400	0.000001	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.307	0.123	0.160	24.400	0.000158	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.097	0.039	0.051	24.400	0.000016	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.011	0.015	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.187	0.075	0.098	11.160	0.000280	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.522	0.210	0.273	11.160	0.002191	-

6.6.5. Merna pozicija 5

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.030	0.015	0.023	11.200	0.000007	-
FM radio	87.5	108.0	0.023	0.009	0.013	11.200	0.000004	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.008	0.011	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.027	0.011	0.016	11.920	0.000005	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.197	0.081	0.106	16.820	0.000136	RS _{VIP}
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.088	0.037	0.048	16.860	0.000027	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.099	0.041	0.053	16.950	0.000034	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.050	0.020	0.026	23.370	0.000005	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.108	0.044	0.057	23.500	0.000021	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.306	0.123	0.160	23.560	0.000169	RS _{VIP}
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.051	0.020	0.027	24.400	0.000004	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.322	0.129	0.168	24.400	0.000174	RS _{VIP}
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.127	0.051	0.067	24.400	0.000027	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.011	0.015	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.159	0.064	0.083	11.160	0.000203	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.561	0.225	0.294	11.160	0.002530	-

6.6.6. Merna pozicija 6

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.030	0.015	0.023	11.200	0.000007	-
FM radio	87.5	108.0	0.026	0.011	0.015	11.200	0.000005	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.021	0.009	0.012	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.027	0.011	0.016	11.920	0.000005	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.187	0.077	0.100	16.820	0.000123	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.107	0.044	0.058	16.860	0.000041	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.044	0.018	0.024	16.950	0.000007	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.055	0.022	0.029	23.370	0.000005	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.040	0.016	0.021	23.500	0.000003	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.130	0.052	0.068	23.560	0.000030	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.037	0.015	0.019	24.400	0.000002	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.540	0.217	0.282	24.400	0.000489	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.070	0.028	0.037	24.400	0.000008	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.011	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.223	0.089	0.116	11.160	0.000397	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.648	0.260	0.339	11.160	0.003376	-

6.6.7. Merna pozicija 7

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.030	0.015	0.023	11.200	0.000007	-
FM radio	87.5	108.0	0.021	0.009	0.012	11.200	0.000004	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.021	0.009	0.012	11.200	0.000004	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.029	0.012	0.016	11.920	0.000006	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.121	0.050	0.065	16.820	0.000051	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.064	0.027	0.035	16.860	0.000015	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.048	0.020	0.026	16.950	0.000008	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.038	0.015	0.020	23.370	0.000003	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.021	0.009	0.011	23.500	0.000001	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.196	0.079	0.103	23.560	0.000069	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.031	0.013	0.016	24.400	0.000002	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.255	0.102	0.133	24.400	0.000109	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.068	0.027	0.035	24.400	0.000008	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.011	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.242	0.097	0.126	11.160	0.000469	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.440	0.177	0.230	11.160	0.001554	-

6.6.8. Merna pozicija 8

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.016	0.023	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.019	0.008	0.011	11.200	0.000003	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.008	0.011	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.028	0.011	0.016	11.920	0.000005	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.060	0.025	0.032	16.820	0.000013	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.096	0.040	0.052	16.860	0.000032	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.045	0.019	0.024	16.950	0.000007	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.031	0.012	0.016	23.370	0.000002	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.055	0.022	0.029	23.500	0.000005	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.029	0.012	0.015	23.560	0.000001	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.068	0.027	0.035	24.400	0.000008	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.027	0.011	0.014	24.400	0.000001	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.094	0.038	0.049	24.400	0.000015	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.011	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.113	0.045	0.059	11.160	0.000103	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.223	0.090	0.117	11.160	0.000400	-

6.6.9. Merna pozicija 9

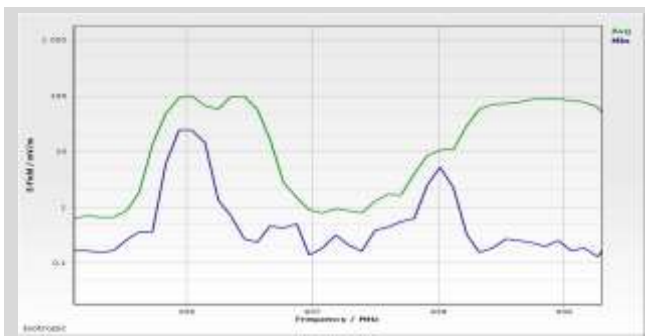
Servis	F_{\min} [MHz]	F_{\max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{\text{Ref},i}$ [V/m]	ER $(E_i/E_{\text{Ref},i})^2$	RS/RS_{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.035	0.018	0.026	11.200	0.000009	-
FM radio	87.5	108.0	0.023	0.009	0.013	11.200	0.000004	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.021	0.009	0.012	11.200	0.000004	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.028	0.012	0.016	11.920	0.000006	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.368	0.152	0.198	16.820	0.000478	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.089	0.037	0.048	16.860	0.000028	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.060	0.025	0.032	16.950	0.000012	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.029	0.012	0.015	23.370	0.000002	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.094	0.038	0.049	23.500	0.000016	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.217	0.087	0.113	23.560	0.000085	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.067	0.027	0.035	24.400	0.000007	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.356	0.143	0.186	24.400	0.000213	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.097	0.039	0.051	24.400	0.000016	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.011	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.122	0.049	0.064	11.160	0.000119	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.602	0.242	0.315	11.160	0.002908	-

6.7. Detaljna merenja RS - spektralna analiza

6.7.1. Merna pozicija 5 - RS_{VIP}

VIP GSM900 (935.1-939.3 MHz)

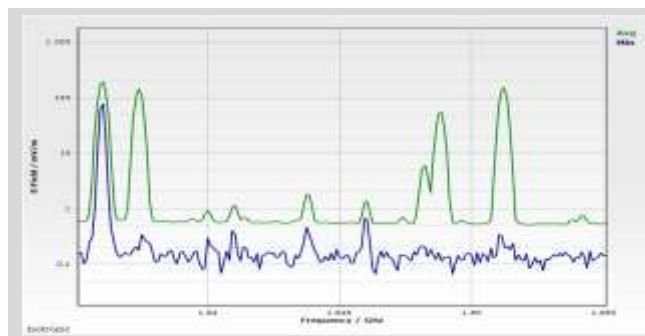
f _i [MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
936.0	BCCH 5	0.101	0.042	0.054	16.8
938.0	BCCH 15	0.011	0.005	0.006	16.8



	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (935.1-939.3 MHz)	0.236	0.098	0.127	16.8
E _{traffic max} (Extr.Fact.=4+4)	0.203	0.084	0.109	16.8
ER _{GSM900} (E _{traffic max} /E _{ref}) ²	0.000146			≤1

VIP GSM1800 (1835.1-1855.1 MHz)

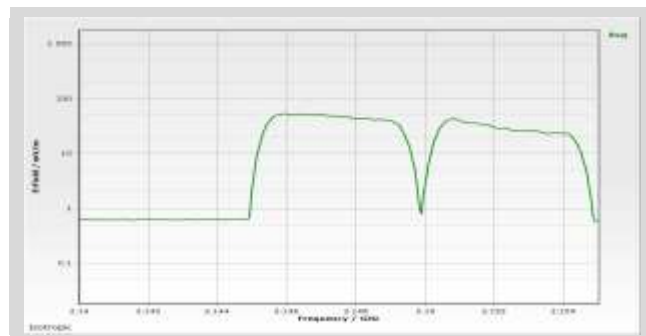
f _i [MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
1836.0	BCCH 666	0.199	0.082	0.107	23.6



	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (1835.1-1855.1MHz)	0.322	0.133	0.173	23.6
E _{traffic max} (Extr.Fact.=4)	0.398	0.165	0.214	23.6
ER _{GSM1800} (E _{traffic max} /E _{ref}) ²	0.000284			≤1

VIP UMTS2100 (2140-2155 MHz)

f _i [MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
2147.4	SEC 10737	0.280	0.116	0.151	24.4
2152.4	PRIM 10762	0.183	0.076	0.098	24.4
P-CPICH	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
210	SEC 10737	0.127	0.053	0.068	24.4
	PRIM 10762	0.065	0.027	0.035	24.4
211	SEC 10737	0.093	0.038	0.050	24.4
	PRIM 10762	0.054	0.022	0.029	24.4



	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (2140-2155MHz)	0.344	0.142	0.185	24.4
E _{traffic max} (Extr.Fact.=10(x4))	0.565	0.234	0.304	24.4
ER _{UMTS2100} (E _{traffic max} /E _{ref}) ²	0.000536			≤1

ER_{VIP} (ER_{GSM900}+ER_{GSM1800}+ER_{UMTS2100}) = 0.000967 ≤ 1

7. Evaluacija merne nesigurnosti

7.1. Proširena merna nesigurnost

Interni dokument D1.066-procena merne nesigurnosti za ispitivanje EM polja Procedura ukupne proširene merne nesigurnosti u intervalu poverenja od 95% (faktor pokrivanja 1.96) detaljno je analizirana u internom dokumentu D1.066.

7.1.1. Merna nesigurnost instrumenta

Instrument	NARDA SRM3006	
Kabel	NARDA RF-cable SRM, 1.5 m	
Antena/Sonda	NARDA three axis, E-fead NARDA 27MHz – 3GHz	
Merna nesigurnost instrumenta	frekventni opseg	merna nesigurnost
	27-85 MHz	+44.54 / -71.79%
	> 85-900 MHz	+33.35 / -51.36%
	> 900-1400 MHz	+33.35 / -47.91%
	> 1400-1600 MHz	+34.90 / -54.88%
	> 1600-1800 MHz	+28.82 / -41.25%
	> 1800-2200 MHz	+31.83 / -46.22%
	> 2200-2700 MHz	+36.46 / -54.88%
	> 2700-3000 MHz	+46.22 / -84.08%
+ Merna nesigurnost Merne Pozicije	-	≤60%

7.1.2. Merna nesigurnost Merne Pozicije

Komponente merne nesigurnosti	Merna Pozicija								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Without fading - outdoor sa optičkom vidljivošću									
Rice fading - indoor/outdoor sa optičkom vidljivošću	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Rayleigh fading - indoor/outdoor bez optičke vidljivosti									
Lokalni uslovi okruženja (objekti, vegetacija, tlo, ljudi...)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Atmosferski uslovi (temperature, vlažnost, padavine...)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pozicioniranje sonde/antene instrumenta (GPS koordinate)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Nepoznate karakteristike izvora polja	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Prostorno usrednjavanje u 3 tačke									
Prostorno usrednjavanje u 6 tačaka									

NAPOMENA

Ekstrapolacioni faktor za račun maksimalne jačine električnog polja ($E_{\text{traffic max}}$) za sisteme GSM900, GSM1800, UMTS2100, CDMA450 nije poznat zbog nedostavljenih podataka za svaki od izvora EM polja na predmetnim lokacijama.

Iz tog razloga uzete su tipične vrednosti ekstrapolacionih faktora tj. konfiguracije primopredajnika za GSM900 i GSM1800 je 4, kao i odnos maksimalne dodeljene snage celom kanala i pilot kanalu za UMTS2100 je 10 i za CDMA450 je 5.

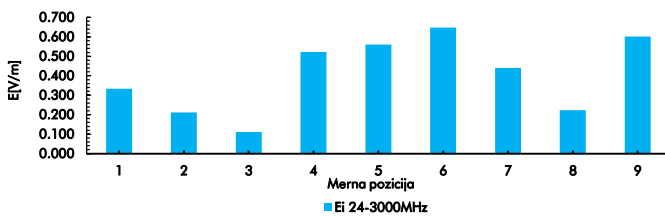
8. Mišljenje o merenju, ekstrapolaciji-proceni jačine električnog polja i faktora izlaganja

Tabela 1

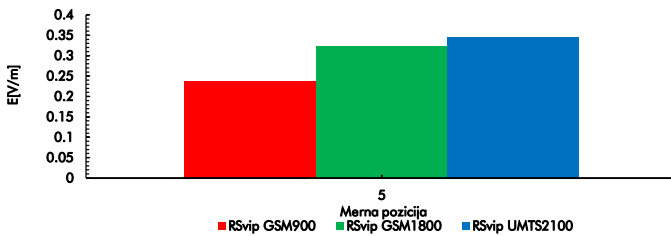
Frekvencija f [MHz]	Jačina električnog polja [V/m]	Gustina snage [W/m ²]	Faktor izlaganja
10-400	11.2	0.326	≤1
400-2000	0.55f ^{1/2}	f/1250	
2000 - 10 000*	24.4	1.60	

*frekventni opseg korišćenog instrumenta 27 - 3000MHz

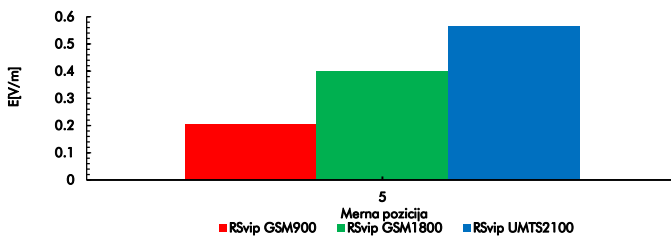
Grafikon 1



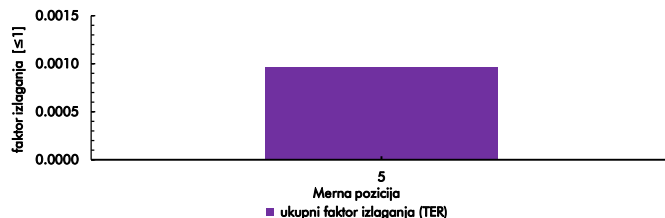
Grafikon 2



Grafikon 3



Grafikon 4



8.1. Normativi

Zakonom o zaštiti od nejonizujućih zračenja (Sl. Glasnik RS BR. 36/09) uređuju se opšti uslovi i mere zaštite od dejstva nejonizujućih zračenja pri korišćenju izvora nejonizujućih zračenja. Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (Sl. Glasnik RS BR.104/09) propisuju se bazična ograničenja i referentni granični nivoi izlaganja stanovništva električnim, magnetskim i elektromagnetskim poljima različitih frekvencija. Na osnovu pomenutog Pravilnika, referentni granični nivoi izlaganja stanovništva elektromagnetnim poljima čije su frekvencije 10 - 10000MHz izražene posredstvom jačine električnog polja i gustine snage polja, su date u tabeli 1.

8.2. Izmerene vrednosti (Ei - Ukupno 24 - 3000MHz)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa trenutnim izmerenim vrednostima (grafikon 1) za merenje po servisima (Ei - Ukupno 24 - 3000MHz) može se zaključiti da izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoe.

8.3. Izmerene vrednosti (Ei - RS)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa trenutnim izmerenim vrednostima (grafikon 2) za sve relevantne izvore (RS i RS_{EUT}) može se zaključiti da izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoe. Takođe, izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** vrednost koja iznosi 10% referentnih graničnih nivoa.

8.4. Ekstrapolirane vrednosti (Etraffic max)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa ekstrapoliranim vrednostima (grafikon 3) za sve relevantne izvore (RS i RS_{EUT}) može se zaključiti da ekstrapolirane vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoe. Takođe, ekstrapolirane vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** vrednost koja iznosi 10% referentnih graničnih nivoa.

8.5. Faktor izlaganja (ER - TER)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa ukupnim faktorom izlaganja (TER) (grafikon 4) pri maksimalnom opterećenju na svim mernim pozicijama može se zaključiti da ukupni faktor izlaganja **NE PRELAZE** referentne granične nivoe.

KRAJ IZVEŠTAJA



Univerzitet u Novom Sadu
Prirodno-matematički fakultet
Departman za fiziku
Katedra za nuklearnu fiziku
Laboratorija za ispitivanje radioaktivnosti
uzoraka i doze jonizujućeg
i nejonizujućeg zračenja
21000 Novi Sad, Trg D.Obradovića 4
TEL:021 455 318, FAX:021 459 367
Žiro račun: 840-1711666-19

PRILOG 10

I Z V E Š T A J

SISTEMATSKOG ISPITIVANJA NIVOA NEJONIZUJUĆIH ZRAČENJA U ŽIVOTNOJ SREDINI U VISOKOFREKVENTNOM PODRUČJU U AP VOJVODINI U 2013. GODINI

L10 - BČ - ul. Proleterska br.39 - Telenor

Broj izveštaja: **403/13-P10**
Datum izveštaja: **29. decembar 2013.**

Prof. dr Ištvan Bikit
dr Dušan Mrđa
mr Sofija Forkapić
Mile Ugarčina
Nebojša Krstić

Sadržaj

Lista akronima.....	3
1. Opšti podaci	4
1.1. Podaci o privrednom društvu, preduzeću ili drugom pravnom licu	4
1.2. Podaci o akreditaciji	4
1.3. Podaci o ovlašćenju	4
1.4. Podaci o odgovornom licu	4
1.5. Podaci o odgovornom licu za sistematsko merenje	4
1.6. Podaci o ugovoru za sistematsko ispitivanje.....	4
2. Opšti podaci o licima	5
3. Korišćeni merni instrumenti.....	6
3.1. Širokopolasni merni instrument.....	6
3.1.1. Instrument setup.....	6
3.2. Uskopolasni merni instrument.....	6
3.2.1. Instrument setup.....	6
3.3. Portabilna meteorološka stanica.....	6
4. Osnovni podaci.....	7
4.1. Lokacija.....	7
5. Fotografija lokacije	7
6. Merenja	8
6.1. Datum i vreme merenja	8
6.2. Vremenski uslovi	8
6.3. Prisutnost izvora EM polja	8
6.4. Prikaz spektra signala sa lokacije frekventni opseg 27 - 3000MHz.....	8
6.5. Položaj mernih pozicija	9
6.5.1. Opis mernih pozicija.....	9
6.6. Uskopolasno merenje po servisima - Utvrđivanje RS	10
6.6.1. Merna pozicija 1.....	11
6.6.2. Merna pozicija 2.....	11
6.6.3. Merna pozicija 3.....	12
6.6.4. Merna pozicija 4.....	12
6.6.5. Merna pozicija 5.....	13
6.6.6. Merna pozicija 6.....	13
6.6.7. Merna pozicija 7.....	14
6.6.8. Merna pozicija 8.....	14
6.6.9. Merna pozicija 9.....	15
6.7. Detaljna merenja RS - spektralna analiza.....	16
6.7.1. Merna pozicija 2 – RS _{TELENOR}	17
7. Evaluacija merne nesigurnosti.....	18
7.1. Proširena merna nesigurnost.....	18
7.1.1. Merna nesigurnost instrumenta.....	18
7.1.2. Merna nesigurnost Merne Pozicije.....	18
8. Mišljenje o merenju, ekstrapolaciji-proceni jačine električnog polja i faktora izlaganja. 19	
8.1. Normativi.....	19
8.2. Izmerene vrednosti (E _i – Ukupno 27-3000MHz).....	19
8.3. Izmerene vrednosti (E _i -RS).....	19
8.4. Ekstrapolirane vrednosti (E _{traffic max}).....	19
8.5. Faktor izlaganja (ER - TER).....	19

Lista akronima

3GPP	3rd Generation Partnership Project
AM	Amplitude Modulation
ARFCN	Absolute Radio-Frequency Channel Number
ARPANSA	Australian Radiation Protection and Nuclear Safety
AVG	AVerage - oznaka za usrednjavanje E_i u toku vremena od 6 min.
BCCH	Broadcast Control Channel
CDMA	Code Division Multiple Access
CHGRO	Channel Group
CS	SubCarriers
DC HSDPA	Dual Carrier (Cell) HSDPA
DCS	Digital Cellular Service
DL	DownLink - predajna frekvencija Bazne Stanice
E	East
EDGE	Enhanced Data Rates for GSM Evolution
E_i	Izmerena efektivna jačina električnog polja (RMS)
ER	Exposure Ratio - faktor izloženosti (≤ 1)
E_{ref}	Referentna granična vrednost (Sl. glasnik RS 104/09)
ERP	Effective Radiated Power
$E_{traffic\ max}$	Ekstrapolirana – procenjena maksimalna jačina električnog polja
EUT	Equipment Under Test - Predmetni izvor merenja
Extr.Fact.	Extrapolation Factor - broj kanala (GSM) odnosno koeficijent snage (CDMA, UMTS)
FDD	Frequency Division Duplexing
FDMA	Frequency Division Multiple Access
FM	Frequency Modulation
GPRS	General Packet Radio System
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile Communication
HSDPA	High Speed Downlink Packet Access
HSPA	High-Speed Packet Access
HSPA+	Evolved High-Speed Packet Access
HSUPA	High Speed Uplink Packet Access
LTE	Long Term Evolution
MAX	MAXimum
MC HSDPA	Multi Carrier (Cell) HSDPA
MIMO	Multiple Input Multiple Output
MP	Measurement Place
N	North
OFDM	Orthogonal Frequency Division Multiplexing
PAMR	Public Access Mobile Radio
P-CPICH	Primary Common Pilot Channel
PRIM	PRIMary (anchore) DC HSDPA carrier
PSCH	Primary Synchronisation Channel
RBS	Radio Base Station
RF	Radio Frequency
RMS	Root Mean Square
RS	Relevant Source - relevantni izvor u frekventnom opsegu od 100kHz do 40GHz koji je u trenutku merenja $ER \geq 0.05$ ili 22% od E_{ref}
RS(lte)	Reference Signal
S	South
SEC	SECOndary (supplementary) DC HSDPA carrier
SRM	Selective Radio Meter
SSCH	Secondary Synchronisation Channel
TCH	Traffic Channel
TDD	Time Division Duplexing
TDMA	Time Division Multiple Access
TER	Total Exposure Ratio - $TER = ER_{EUT} + ER_{RS}$
TRX	Transceivers
TV	Television
UL	UpLink - predajna frekvencija Mobilne Stanice
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System
URFCN	UTRA Absolute Radio Frequency Channel Number
UTRA	UMTS Terrestrial Radio Access
W	West
WCDMA	Wideband Code Division Multiple Access
WGS84	World Geodetic System 1984

1. Opšti podaci

1.1. Podaci o privrednom društvu, preduzeću ili drugom pravnom licu

Naziv	Prirodno-Matematički fakultet
Adresa	Trg Dositeja Obradovića br.3
Grad	Novi Sad
Rešenje APR	II Fi 3700/02 (Trgovinski sud, Novi Sad)
Šifra delatnosti	80321
PIB	101635863
Matični broj	08104620
Telefon	+381214852800
Fax	+38121459367
E-mail	bikit@df.uns.ac.rs

1.2. Podaci o akreditaciji

Broj rešenja	01-167
Izdato	30.12.2010.
Važi do	29.12.2014.

1.3. Podaci o ovlašćenju

Broj rešenja	Rešenje Ministarstva Životne sredine i prostornog planiranja za vršenje poslova sistematskog ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja u životnoj sredini broj: 532-04-00082/2010-04
izdato	11.03.2010.
Važi do	...
Broj rešenja	Rešenje Ministarstva Životne sredine i prostornog planiranja za vršenje poslova ispitivanja nivoa zračenja nejonizujućih zračenja od posebnog interesa u životnoj sredini broj: 532-04-00083/2010-04
izdato	17.03.2010.
Važi do	...

1.4. Podaci o odgovornom licu

Ime i prezime	Prof. dr Neda Mimica-Dukić
Zvanje	Redovni profesor
Funkcija	Dekan
Telefon	+381214852700
E-mail	neda.mimica-dukic@dh.uns.ac.rs

1.5. Podaci o odgovornom licu za sistematsko merenje

Ime i prezime	dr Dušan Mrđa
Zvanje	vanredni profesor
Funkcija	nastavnik
Telefon	+38121459368
E-mail	mrdjad@df.uns.ac.rs

1.6. Podaci o ugovoru za sistematsko ispitivanje

Broj ugovora	0601-854/12 od 04.12.2013; 130-404-180/2013-02 od 04.12.2013.
Vrednost	291.745,45 din (sa PDV-om)

2. Opšti podaci o licima

	Zvanje	Stručna sprema	Radno mesto	Radno iskustvo	Radno iskustvo na poslovima mernja
Prof.dr Ištvan Bikit	redovni profesor	A	Nastavnik – profesor nuklearne fizike, tehnički rukovodilac laboratorije	40	40
dr Dušan Mrđa	vanredni profesor	A	Dozimetrista, nastavnik	13	13
mr Sofija Forkapić	stručni saradnik	A	Rukovodilac za kvalitet, nastavnik	13	13
Mile Ugarčina	tehnički saradnik	C	Dozimetrista	6	6
Nebojša Krstić	stručni saradnik	A	Dozimetrista	3	3

	Stručna sprema	Ukupno
A	visoka	4
B	viša	-
C	srednja	1

3. Korišćeni merni instrumenti

3.1. Širokopojasni merni instrument

Proizvođač	NARDA
Model	SRM 3006
Serijski broj	F-0036
Frekventni opseg	9kHz – 6GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Antena	three axis, E-fead
Proizvođač	NARDA
Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Veza sa instrumentom	RF-cable SRM, 1.5 m
Frekventni opseg	9 kHz - 6 GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Stativ	1.65m, Non-conductive, wooden

3.1.1. instrument setup

Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
RBW	auto
VBW	-
Sempling time	auto
Result Types	MAX HOLD, AVG (6min.)
Visina antene od tla/zemlje	1.5m

3.2. Uskopojasni merni instrument

Proizvođač	NARDA
Model	SRM 3006
Serijski broj	F-0036
Frekventni opseg	9kHz – 6GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Antena	three axis, E-fead
Proizvođač	NARDA
Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Veza sa instrumentom	RF-cable SRM, 1.5 m
Frekventni opseg	9 kHz - 6 GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Stativ	1.65m, Non-conductive, wooden

3.2.1. instrument setup

Sistem	GSM900/1800	UMTS2100	FM radio	TV VHF/UHF	CDMA450
RBW	200kHz	100kHz	200kHz	100kHz/1MHz	100kHz
VBW	off/auto	off/auto	off/auto	off/auto	off/auto
Sempling time	auto	auto	auto	auto	auto
Detector type	RMS	RMS	RMS	RMS	RMS
Result Types	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min
AVG time	6 min.	6 min.	6 min.	6 min.	6 min.
Chanel Power	-	3.840MHz	-	7MHz/8MHz	1.229MHz
Measurement range	auto	auto	auto	auto	auto
Demodulacija pilot kanala	-	da	-	-	ne

3.3. Portabilna meteorološka stanica

Proizvođač	KIMO
Model instrument/sonda	AMI300/MHTO
Serijski broj instrument/sonda	1201 2230/1108 4229
Datum poslednje kalibracije i/s	maj 2012/maj 2012

4. Osnovni podaci

	4.1.	Lokacija
Kod/Serijski broj lokacije		L10 - BČ - ul. Proleterska br.39 - Telenor
Adresa lokacije		ul. Proleterska br.39, 21220 Bečež
Tip lokacije		urbanfield
Koordinate lokacije N (WGS84)		45°37'40.55"
Koordinate lokacije E (WGS84)		20°01'30.14"

5. Fotografija lokacije



6. Merenja

6.1. Datum i vreme merenja

Datum merenja	18.12.2013
Početak merenja [h]	9.00
Kraj merenja [h]	11.00

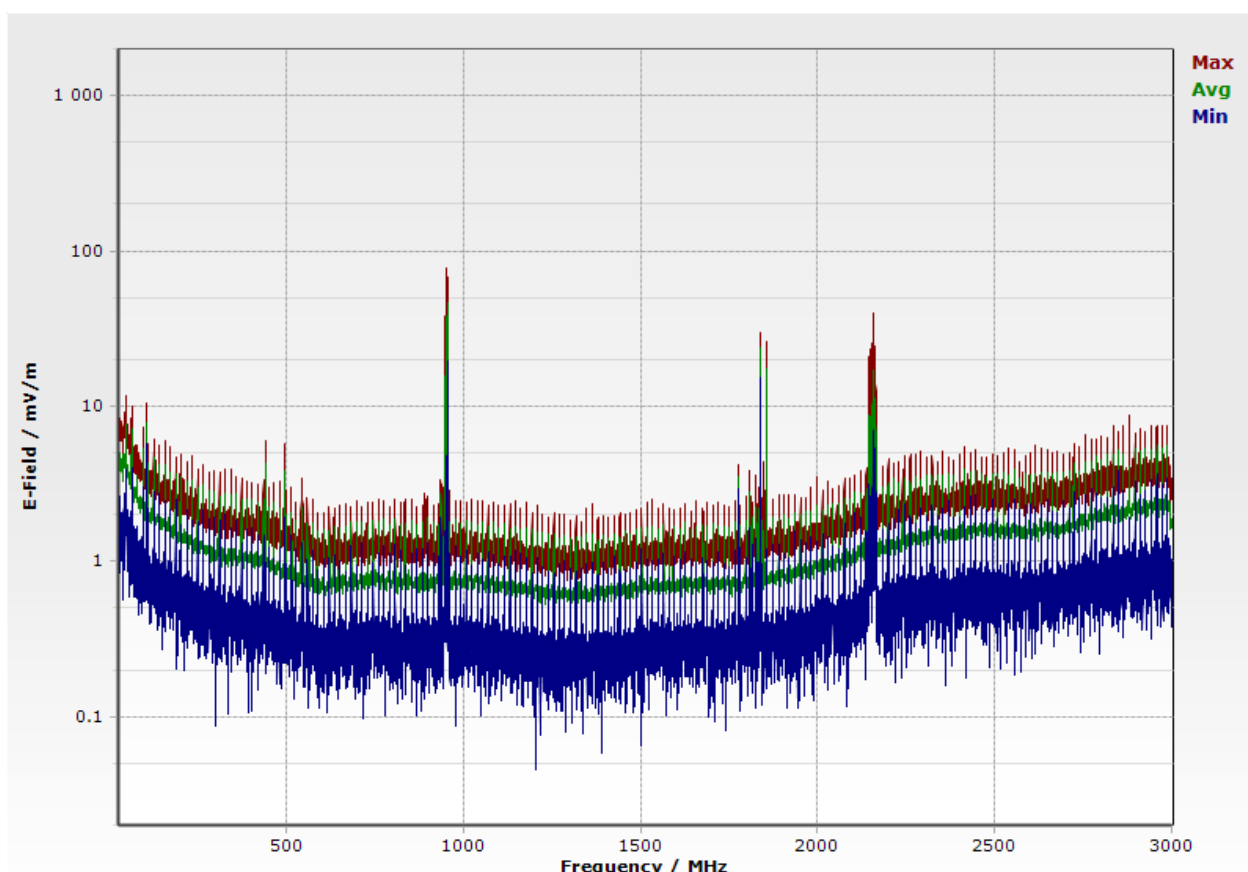
6.2. Vremenski uslovi

Temperatura [°C]	1
Relativna vlažnost vazduha [%]	79
Atmosferski uslovi	oblačno, bez padavina

6.3. Prisutnost izvora EM polja

MTS/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
Telenor/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	da/GSM900-UMTS2100/ul. Proleterska br.39/opservacija-merenje
VIP/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
Orion /sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
FM/emiter/udaljenost/orjent./met.reg.	-
TV/emiter/udaljenost/orjent./met.reg.	-
WiFi/provajder/udaljenost/orjent./met.reg.	-

6.4. Prikaz spektra signala sa lokacije frekventni opseg 27 - 3000MHz



6.5. Položaj mernih pozicija



6.5.1.

Opis mernih pozicija

Merna Pozicija	Opis Obrazloženje izbora	Koordinate (WGS84)	Sektor
1.	ul. Proleterska br.39, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 37' 42.0" N 20° 01' 30.3" E	-
2.	ul. Proleterska br.43, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 37' 42.2" N 20° 01' 28.5" E	-
3.	ul. Jožefa Amile br.9, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 37' 42.9" N 20° 01' 27.4" E	-
4.	ul. Jožefa Amile br.1a, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 37' 40.5" N 20° 01' 27.2" E	-
5.	ul. Topolski put br.59, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 37' 38.2" N 20° 01' 26.1" E	-
6.	ul. Topolski put br.53, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 37' 36.6" N 20° 01' 29.4" E	-
7.	ul. Adil Endrea br.2, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 37' 36.8" N 20° 01' 32.5" E	-
8.	ul. Adil Endrea br.14, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 37' 40.0" N 20° 01' 32.7" E	-
9.	ul. Proleterska br.34, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 37' 42.3" N 20° 01' 31.7" E	-

6.6. Uskopojasno merenje po servisima - Utvrđivanje RS

6.6.1. Merna pozicija 1

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.017	0.025	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.020	0.010	0.012	11.200	0.000003	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.010	0.012	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.028	0.014	0.018	11.920	0.000006	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.004	0.002	0.003	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.008	0.004	0.005	16.860	0.000000	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.078	0.037	0.046	16.950	0.000021	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.006	0.003	0.003	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.005	0.002	0.002	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.029	0.014	0.017	23.560	0.000002	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.009	0.004	0.005	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.043	0.020	0.025	24.400	0.000003	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.072	0.034	0.042	24.400	0.000009	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.013	0.017	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.078	0.037	0.045	11.160	0.000049	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.154	0.072	0.089	11.160	0.000190	-

6.6.2. Merna pozicija 2

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.018	0.025	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.018	0.009	0.011	11.200	0.000003	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.010	0.013	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.028	0.013	0.017	11.920	0.000005	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.004	0.002	0.002	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.007	0.003	0.004	16.860	0.000000	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.115	0.055	0.068	16.950	0.000046	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.005	0.003	0.003	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.005	0.002	0.002	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.083	0.039	0.048	23.560	0.000012	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.009	0.004	0.005	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.065	0.030	0.037	24.400	0.000007	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.211	0.099	0.122	24.400	0.000075	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.014	0.018	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.082	0.038	0.047	11.160	0.000054	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.281	0.131	0.162	11.160	0.000634	-

6.6.3. Merna pozicija 3

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.018	0.025	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.022	0.011	0.014	11.200	0.000004	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.010	0.012	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.028	0.013	0.017	11.920	0.000006	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.004	0.002	0.002	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.005	0.003	0.003	16.860	0.000000	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.095	0.045	0.056	16.950	0.000031	RS _{TELENOR}
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.005	0.002	0.003	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.005	0.002	0.002	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.175	0.082	0.101	23.560	0.000055	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.009	0.004	0.005	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.101	0.047	0.058	24.400	0.000017	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.261	0.122	0.150	24.400	0.000114	RS _{TELENOR}
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.030	0.015	0.019	24.400	0.000002	-
Ostalo			0.089	0.041	0.051	11.160	0.000063	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.360	0.168	0.207	11.160	0.001039	-

6.6.4. Merna pozicija 4

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.017	0.025	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.021	0.010	0.013	11.200	0.000003	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.010	0.013	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.029	0.014	0.018	11.920	0.000006	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.004	0.002	0.002	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.006	0.003	0.003	16.860	0.000000	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.096	0.046	0.057	16.950	0.000032	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.005	0.003	0.003	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.005	0.002	0.002	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.050	0.023	0.029	23.560	0.000004	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.009	0.004	0.005	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.048	0.022	0.028	24.400	0.000004	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.178	0.083	0.103	24.400	0.000053	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.028	0.014	0.018	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.079	0.037	0.046	11.160	0.000050	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.236	0.110	0.136	11.160	0.000448	-

6.6.5. Merna pozicija 5

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.032	0.018	0.025	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.021	0.010	0.013	11.200	0.000004	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.010	0.013	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.028	0.013	0.017	11.920	0.000006	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.004	0.002	0.002	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.008	0.004	0.005	16.860	0.000000	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.129	0.062	0.076	16.950	0.000058	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.006	0.003	0.003	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.006	0.003	0.003	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.058	0.027	0.033	23.560	0.000006	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.012	0.005	0.007	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.065	0.030	0.037	24.400	0.000007	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.050	0.023	0.029	24.400	0.000004	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.013	0.017	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.081	0.038	0.047	11.160	0.000053	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.192	0.090	0.111	11.160	0.000296	-

6.6.6. Merna pozicija 6

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.018	0.025	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.022	0.010	0.013	11.200	0.000004	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.010	0.013	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.028	0.014	0.018	11.920	0.000006	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.004	0.002	0.002	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.008	0.004	0.005	16.860	0.000000	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.041	0.019	0.024	16.950	0.000006	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.005	0.002	0.003	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.005	0.002	0.002	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.026	0.012	0.015	23.560	0.000001	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.011	0.005	0.006	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.060	0.028	0.034	24.400	0.000006	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.084	0.039	0.049	24.400	0.000012	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.013	0.017	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.079	0.037	0.046	11.160	0.000051	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.152	0.071	0.087	11.160	0.000184	-

6.6.7. Merna pozicija 7

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.017	0.025	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.019	0.009	0.012	11.200	0.000003	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.010	0.013	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.028	0.013	0.017	11.920	0.000006	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.003	0.002	0.002	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.009	0.004	0.005	16.860	0.000000	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.058	0.028	0.034	16.950	0.000012	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.004	0.002	0.003	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.005	0.002	0.002	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.027	0.013	0.015	23.560	0.000001	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.009	0.004	0.005	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.057	0.027	0.033	24.400	0.000005	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.055	0.026	0.032	24.400	0.000005	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.013	0.017	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.081	0.038	0.047	11.160	0.000053	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.143	0.067	0.082	11.160	0.000164	-

6.6.8. Merna pozicija 8

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.017	0.025	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.021	0.010	0.013	11.200	0.000004	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.021	0.010	0.013	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.028	0.013	0.017	11.920	0.000006	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.005	0.002	0.003	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.020	0.010	0.012	16.860	0.000001	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.169	0.081	0.099	16.950	0.000099	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.005	0.002	0.003	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.005	0.002	0.002	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.026	0.012	0.015	23.560	0.000001	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.009	0.004	0.005	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.038	0.018	0.022	24.400	0.000002	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.133	0.062	0.077	24.400	0.000030	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.013	0.017	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.087	0.041	0.050	11.160	0.000061	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.245	0.114	0.141	11.160	0.000480	-

6.6.9. Merna pozicija 9

Servis	F_{\min} [MHz]	F_{\max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{\text{Ref},i}$ [V/m]	ER $(E_i/E_{\text{Ref},i})^2$	RS/RS_{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.018	0.025	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.020	0.010	0.012	11.200	0.000003	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.010	0.013	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.029	0.014	0.018	11.920	0.000006	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.004	0.002	0.002	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.008	0.004	0.005	16.860	0.000000	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.077	0.037	0.046	16.950	0.000012	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.005	0.002	0.003	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.005	0.002	0.002	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.058	0.027	0.033	23.560	0.000001	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.009	0.004	0.005	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.073	0.034	0.042	24.400	0.000005	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.090	0.042	0.052	24.400	0.000005	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.013	0.017	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.081	0.038	0.046	11.160	0.000053	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.182	0.085	0.104	11.160	0.000164	-

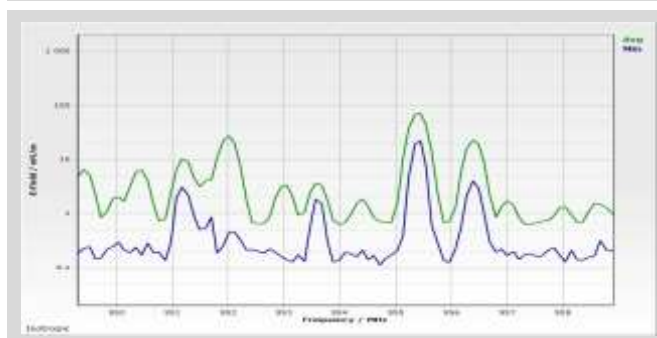
6.7. Detaljna merenja RS - spektralna analiza

6.7.1.

Merna pozicija 3 - RS_{TELENOR}

TELENOR GSM900 (949.3-958.9 MHz)

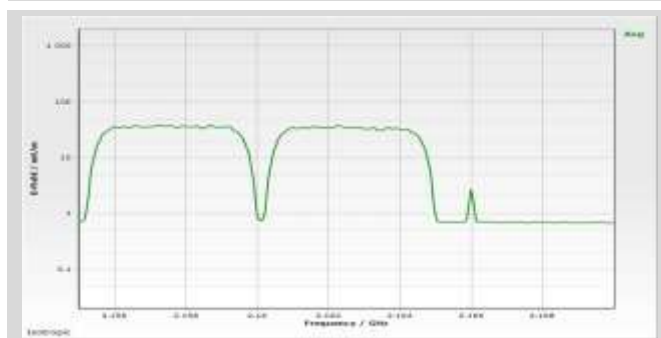
f[MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
952.6	BCCH 88	0.010	0.004	0.006	17.0
955.2	BCCH 101	0.071	0.032	0.040	17.0
957.6	BCCH 113	0.023	0.010	0.013	17.0



	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (949.3 - 958.9MHz)	0.091	0.040	0.051	17.0
E _{traffic max} (Extr.Fact.=4+4+4)	0.151	0.089	0.103	17.0
ER _{GSM900} (E _{traffic max} /E _{ref}) ²		0.000080		≤1

TELENOR UMTS2100 (2155-2170 MHz)

f[MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
2157.6	PRIM 10788	0.212	0.094	0.119	24.4
2162.6	SEC 10813	0.201	0.089	0.113	24.4
P-CPICH	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
163	PRIM 10788	0.017	0.008	0.010	24.4
	SEC 10813	0.015	0.007	0.008	24.4
171	PRIM 10788	0.041	0.018	0.023	24.4
	SEC 10813	0.036	0.016	0.020	24.4
179	PRIM 10788	0.122	0.054	0.069	24.4
	SEC 10813	0.122	0.054	0.069	24.4



	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (2155 - 2170MHz)	0.299	0.133	0.168	24.4
E _{traffic max} (Extr.Fact.=10(X6))	0.577	0.256	0.324	24.4
ER _{UMTS2100} (E _{traffic max} /E _{ref}) ²		0.000559		≤1

ER_{TELENOR} (ER_{GSM900}+ER_{UMTS2100})

0.000639

≤1

7. Evaluacija merne nesigurnosti

7.1. Proširena merna nesigurnost

Interni dokument D1.066-procena merne nesigurnosti za ispitivanje EM polja Procedura ukupne proširene merne nesigurnosti u intervalu poverenja od 95% (faktor pokrivanja 1.96) detaljno je analizirana u internom dokumentu D1.066.

7.1.1. Merna nesigurnost instrumenta

Instrument	NARDA SRM3006	
Kabel	NARDA RF-cable SRM, 1.5 m	
Antena/Sonda	NARDA three axis, E-fead NARDA 27MHz – 3GHz	
Merna nesigurnost instrumenta	frekventni opseg	merna nesigurnost
	27-85 MHz	+44.54 / -71.79%
	> 85-900 MHz	+33.35 / -51.36%
	> 900-1400 MHz	+33.35 / -47.91%
	> 1400-1600 MHz	+34.90 / -54.88%
	> 1600-1800 MHz	+28.82 / -41.25%
	> 1800-2200 MHz	+31.83 / -46.22%
	> 2200-2700 MHz	+36.46 / -54.88%
	> 2700-3000 MHz	+46.22 / -84.08%
+ Merna nesigurnost Merne Pozicije	-	≤30%

7.1.2. Merna nesigurnost Merne Pozicije

Komponente merne nesigurnosti	Merna Pozicija								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Without fading - outdoor sa optičkom vidljivošću									
Rice fading - indoor/outdoor sa optičkom vidljivošću					X	X	X	X	X
Rayleigh fading - indoor/outdoor bez optičke vidljivosti	X	X	X	X					
Lokalni uslovi okruženja (objekti, vegetacija, tlo, ljudi...)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Atmosferski uslovi (temperature, vlažnost, padavine...)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pozicioniranje sonde/antene instrumenta (GPS koordinate)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Nepoznate karakteristike izvora polja	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Prostorno usrednjavanje u 3 tačke									
Prostorno usrednjavanje u 6 tačaka									

NAPOMENA

Ekstrapolacioni faktor za račun maksimalne jačine električnog polja ($E_{\text{traffic max}}$) za sisteme GSM900, GSM1800, UMTS2100, CDMA450 nije poznat zbog nedostavljenih podataka za svaki od izvora EM polja na predmetnim lokacijama.

Iz tog razloga uzete su tipične vrednosti ekstrapolacionih faktora tj. konfiguracije primopredajnika za GSM900 i GSM1800 je 4, kao i odnos maksimalne dodeljene snage celom kanala i pilot kanalu za UMTS2100 je 10 i za CDMA450 je 5.

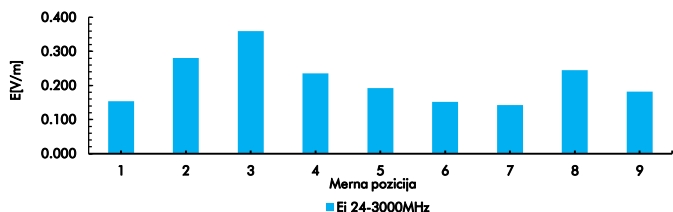
8. Mišljenje o merenju, ekstrapolaciji-proceni jačine električnog polja i faktora izlaganja

Tabela 1

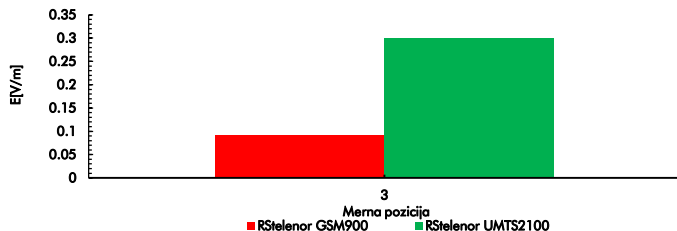
Frekvencija f [MHz]	Jačina električnog polja [V/m]	Gustina snage [W/m ²]	Faktor izlaganja
10-400	11.2	0.326	≤1
400-2000	0.55f ^{1/2}	f/1250	
2000 - 10 000*	24.4	1.60	

*frekventni opseg korišćenog instrumenta 27 - 3000MHz

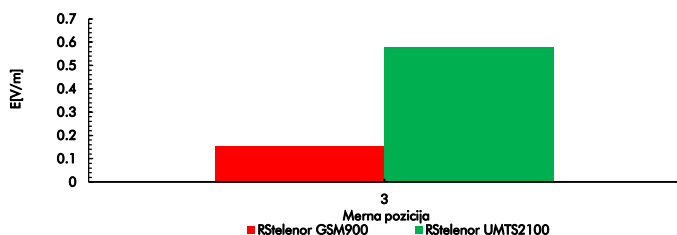
Grafikon 1



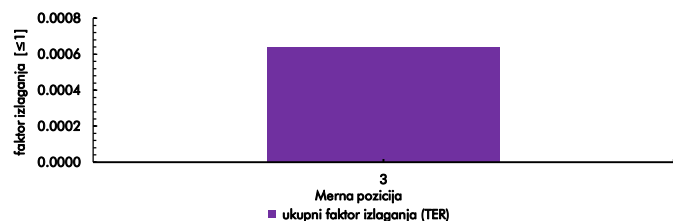
Grafikon 2



Grafikon 3



Grafikon 4



8.1.

Normativi

Zakonom o zaštiti od nejonizujućih zračenja (Sl. Glasnik RS BR. 36/09) uređuju se opšti uslovi i mere zaštite od dejstva nejonizujućih zračenja pri korišćenju izvora nejonizujućih zračenja. Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (Sl. Glasnik RS BR.104/09) propisuju se bazična ograničenja i referentni granični nivoi izlaganja stanovništva električnim, magnetskim i elektromagnetskim poljima različitih frekvencija. Na osnovu pomenutog Pravilnika, referentni granični nivoi izlaganja stanovništva elektromagnetnim poljima čije su frekvencije 10 - 10000MHz izražene posredstvom jačine električnog polja i gustine snage polja, su date u tabeli 1.

8.2.

Izmerene vrednosti (Ei - Ukupno 24 - 3000MHz)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa trenutnim izmerenim vrednostima (grafikon 1) za merenje po servisima (Ei - Ukupno 24 - 3000MHz) može se zaključiti da izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoa.

8.3.

Izmerene vrednosti (Ei - RS)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa trenutnim izmerenim vrednostima (grafikon 2) za sve relevante izvore (RS i RS_{EUT}) može se zaključiti da izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoa.

Takođe, izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** vrednost koja iznosi 10% referentnih graničnih nivoa.

8.4.

Ekstrapolirane vrednosti (Etraffic max)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa ekstrapoliranim vrednostima (grafikon 3) za sve relevantne izvore (RS i RS_{EUT}) može se zaključiti da ekstrapolirane vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoa.

Takođe, ekstrapolirane vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** vrednost koja iznosi 10% referentnih graničnih nivoa.

8.5.

Faktor izlaganja (ER - TER)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa ukupnim faktorom izlaganja (TER) (grafikon 4) pri maksimalnom opterećenju na svim mernim pozicijama može se zaključiti da ukupni faktor izlaganja **NE PRELAZI** referentne granične nivoa.

KRAJ IZVEŠTAJA



Univerzitet u Novom Sadu
Prirodno-matematički fakultet
Departman za fiziku
Katedra za nuklearnu fiziku
Laboratorija za ispitivanje radioaktivnosti
uzoraka i doze jonizujućeg
i nejonizujućeg zračenja
21000 Novi Sad, Trg D.Obradovića 4
TEL:021 455 318, FAX:021 459 367
Žiro račun: 840-1711666-19

PRILOG 11

I Z V E Š T A J

SISTEMATSKOG ISPITIVANJA NIVOA NEJONIZUJUĆIH ZRAČENJA U ŽIVOTNOJ SREDINI U VISOKOFREKVENTNOM PODRUČJU U AP VOJVODINI U 2013. GODINI

L11 - KI - ul. Đure Jakšića br.110-116
- VIP Mobile

Broj izveštaja: **403/13-P11**
Datum izveštaja: **29. decembar 2013.**

Prof. dr Ištvan Bikit
dr Dušan Mrđa
mr Sofija Forkapić
Mile Ugarčina
Nebojša Krstić

Sadržaj

Lista akronima.....	3
1. Opšti podaci	4
1.1. Podaci o privrednom društvu, preduzeću ili drugom pravnom licu	4
1.2. Podaci o akreditaciji	4
1.3. Podaci o ovlašćenju	4
1.4. Podaci o odgovornom licu	4
1.5. Podaci o odgovornom licu za sistematsko merenje	4
1.6. Podaci o ugovoru za sistematsko ispitivanje.....	4
2. Opšti podaci o licima	5
3. Korišćeni merni instrumenti.....	6
3.1. Širokopojasni merni instrument.....	6
3.1.1. Instrument setup.....	6
3.2. Uskopojasni merni instrument.....	6
3.2.1. Instrument setup.....	6
3.3. Portabilna meteorološka stanica.....	6
4. Osnovni podaci.....	7
4.1. Lokacija.....	7
5. Fotografija lokacije	7
6. Merenja	8
6.1. Datum i vreme merenja	8
6.2. Vremenski uslovi	8
6.3. Prisutnost izvora EM polja	8
6.4. Prikaz spektra signala sa lokacije frekventni opseg 27 - 3000MHz.....	8
6.5. Položaj mernih pozicija	9
6.5.1. Opis mernih pozicija.....	9
6.6. Uskopojasno merenje po servisima - Utvrđivanje RS	10
6.6.1. Merna pozicija 1.....	11
6.6.2. Merna pozicija 2.....	11
6.6.3. Merna pozicija 3.....	12
6.6.4. Merna pozicija 4.....	12
6.6.5. Merna pozicija 5.....	13
6.6.6. Merna pozicija 6.....	13
6.6.7. Merna pozicija 7.....	14
6.6.8. Merna pozicija 8.....	14
6.7. Detaljna merenja RS - spektralna analiza.....	15
6.7.1. Merna pozicija 2 – RS _{VIP}	16
7. Evaluacija merne nesigurnosti.....	17
7.1. Proširena merna nesigurnost.....	17
7.1.1. Merna nesigurnost instrumenta.....	17
7.1.2. Merna nesigurnost Merne Pozicije.....	17
8. Mišljenje o merenju, ekstrapolaciji-proceni jačine električnog polja i faktora izlaganja. 18	18
8.1. Normativi.....	18
8.2. Izmerene vrednosti (E _i – Ukupno 27-3000MHz).....	18
8.3. Izmerene vrednosti (E _i -RS).....	18
8.4. Ekstrapolirane vrednosti (E _{traffic max}).....	18
8.5. Faktor izlaganja (ER - TER).....	18

Lista akronima

3GPP	3rd Generation Partnership Project
AM	Amplitude Modulation
ARFCN	Absolute Radio-Frequency Channel Number
ARPANSA	Australian Radiation Protection and Nuclear Safety
AVG	AVerage - oznaka za usrednjavanje E_i u toku vremena od 6 min.
BCCH	Broadcast Control Channel
CDMA	Code Division Multiple Access
CHGRO	Channel Group
CS	SubCarriers
DC HSDPA	Dual Carrier (Cell) HSDPA
DCS	Digital Cellular Service
DL	DownLink - predajna frekvencija Bazne Stanice
E	East
EDGE	Enhanced Data Rates for GSM Evolution
E_i	Izmerena efektivna jačina električnog polja (RMS)
ER	Exposure Ratio - faktor izloženosti (≤ 1)
E_{ref}	Referentna granična vrednost (Sl. glasnik RS 104/09)
ERP	Effective Radiated Power
$E_{traffic\ max}$	Ekstrapolirana – procenjena maksimalna jačina električnog polja
EUT	Equipment Under Test - Predmetni izvor merenja
Extr.Fact.	Extrapolation Factor - broj kanala (GSM) odnosno koeficijent snage (CDMA, UMTS)
FDD	Frequency Division Duplexing
FDMA	Frequency Division Multiple Access
FM	Frequency Modulation
GPRS	General Packet Radio System
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile Communication
HSDPA	High Speed Downlink Packet Access
HSPA	High-Speed Packet Access
HSPA+	Evolved High-Speed Packet Access
HSUPA	High Speed Uplink Packet Access
LTE	Long Term Evolution
MAX	MAXimum
MC HSDPA	Multi Carrier (Cell) HSDPA
MIMO	Multiple Input Multiple Output
MP	Measurement Place
N	North
OFDM	Orthogonal Frequency Division Multiplexing
PAMR	Public Access Mobile Radio
P-CPICH	Primary Common Pilot Channel
PRIM	PRIMary (anchore) DC HSDPA carrier
PSCH	Primary Synchronisation Channel
RBS	Radio Base Station
RF	Radio Frequency
RMS	Root Mean Square
RS	Relevant Source - relevantni izvor u frekventnom opsegu od 100kHz do 40GHz koji je u trenutku merenja $ER \geq 0.05$ ili 22% od E_{ref}
RS(lte)	Reference Signal
S	South
SEC	SECOndary (supplementary) DC HSDPA carrier
SRM	Selective Radio Meter
SSCH	Secondary Synchronisation Channel
TCH	Traffic Channel
TDD	Time Division Duplexing
TDMA	Time Division Multiple Access
TER	Total Exposure Ratio - $TER = ER_{EUT} + ER_{RS}$
TRX	Transceivers
TV	Television
UL	UpLink - predajna frekvencija Mobilne Stanice
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System
URFCN	UTRA Absolute Radio Frequency Channel Number
UTRA	UMTS Terrestrial Radio Access
W	West
WCDMA	Wideband Code Division Multiple Access
WGS84	World Geodetic System 1984

1. Opšti podaci

1.1. Podaci o privrednom društvu, preduzeću ili drugom pravnom licu

Naziv	Prirodno-Matematički fakultet
Adresa	Trg Dositeja Obradovića br.3
Grad	Novi Sad
Rešenje APR	II Fi 3700/02 (Trgovinski sud, Novi Sad)
Šifra delatnosti	80321
PIB	101635863
Matični broj	08104620
Telefon	+381214852800
Fax	+38121459367
E-mail	bikit@df.uns.ac.rs

1.2. Podaci o akreditaciji

Broj rešenja	01-167
Izdato	30.12.2010.
Važi do	29.12.2014.

1.3. Podaci o ovlašćenju

Broj rešenja	Rešenje Ministarstva Životne sredine i prostornog planiranja za vršenje poslova sistematskog ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja u životnoj sredini broj: 532-04-00082/2010-04
izdato	11.03.2010.
Važi do	...
Broj rešenja	Rešenje Ministarstva Životne sredine i prostornog planiranja za vršenje poslova ispitivanja nivoa zračenja nejonizujućih zračenja od posebnog interesa u životnoj sredini broj: 532-04-00083/2010-04
izdato	17.03.2010.
Važi do	...

1.4. Podaci o odgovornom licu

Ime i prezime	Prof. dr Neda Mimica-Dukić
Zvanje	Redovni profesor
Funkcija	Dekan
Telefon	+381214852700
E-mail	neda.mimica-dukic@dh.uns.ac.rs

1.5. Podaci o odgovornom licu za sistematsko merenje

Ime i prezime	dr Dušan Mrđa
Zvanje	vanredni profesor
Funkcija	nastavnik
Telefon	+38121459368
E-mail	mrdjad@df.uns.ac.rs

1.6. Podaci o ugovoru za sistematsko ispitivanje

Broj ugovora	0601-854/12 od 04.12.2013; 130-404-180/2013-02 od 04.12.2013.
Vrednost	291.745,45 din (sa PDV-om)

2. Opšti podaci o licima

	Zvanje	Stručna sprema	Radno mesto	Radno iskustvo	Radno iskustvo na poslovima mernja
Prof.dr Ištvan Bikit	redovni profesor	A	Nastavnik – profesor nuklearne fizike, tehnički rukovodilac laboratorije	40	40
dr Dušan Mrđa	vanredni profesor	A	Dozimetrista, nastavnik	13	13
mr Sofija Forkapić	stručni saradnik	A	Rukovodilac za kvalitet, nastavnik	13	13
Mile Ugarčina	tehnički saradnik	C	Dozimetrista	6	6
Nebojša Krstić	stručni saradnik	A	Dozimetrista	3	3

	Stručna sprema	Ukupno
A	visoka	4
B	viša	-
C	srednja	1

3. Korišćeni merni instrumenti

3.1. Širokopojasni merni instrument

Proizvođač	NARDA
Model	SRM 3006
Serijski broj	F-0036
Frekventni opseg	9kHz – 6GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Antena	three axis, E-fead
Proizvođač	NARDA
Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Veza sa instrumentom	RF-cable SRM, 1.5 m
Frekventni opseg	9 kHz - 6 GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Stativ	1.65m, Non-conductive, wooden

3.1.1. instrument setup

Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
RBW	auto
VBW	-
Sempling time	auto
Result Types	MAX HOLD, AVG (6min.)
Visina antene od tla/zemlje	1.5m

3.2. Uskopojasni merni instrument

Proizvođač	NARDA
Model	SRM 3006
Serijski broj	F-0036
Frekventni opseg	9kHz – 6GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Antena	three axis, E-fead
Proizvođač	NARDA
Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Veza sa instrumentom	RF-cable SRM, 1.5 m
Frekventni opseg	9 kHz - 6 GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Stativ	1.65m, Non-conductive, wooden

3.2.1. instrument setup

Sistem	GSM900/1800	UMTS2100	FM radio	TV VHF/UHF	CDMA450
RBW	200kHz	100kHz	200kHz	100kHz/1MHz	100kHz
VBW	off/auto	off/auto	off/auto	off/auto	off/auto
Sempling time	auto	auto	auto	auto	auto
Detector type	RMS	RMS	RMS	RMS	RMS
Result Types	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min
AVG time	6 min.	6 min.	6 min.	6 min.	6 min.
Chanel Power	-	3.840MHz	-	7MHz/8MHz	1.229MHz
Measurement range	auto	auto	auto	auto	auto
Demodulacija pilot kanala	-	da	-	-	ne

3.3. Portabilna meteorološka stanica

Proizvođač	KIMO
Model instrument/sonda	AMI300/MHTO
Serijski broj instrument/sonda	1201 2230/1108 4229
Datum poslednje kalibracije i/s	maj 2012/maj 2012

4. Osnovni podaci

	4.1.	Lokacija
Kod/Serijski broj lokacije	L11 - KI - ul. Đure Jakšića br.110-116 - VIP Mobile	
Adresa lokacije	ul. Đure Jakšića br.110-116, 23300 Kikinda	
Tip lokacije	rooftop	
Koordinate lokacije N (WGS84)	45°49'58.13"	
Koordinate lokacije E (WGS84)	20°28'42.44"	

5. Fotografija lokacije



6. Merenja

6.1. Datum i vreme merenja

Datum merenja	23.12.2013.
Početak merenja [h]	09.00
Kraj merenja [h]	11.00

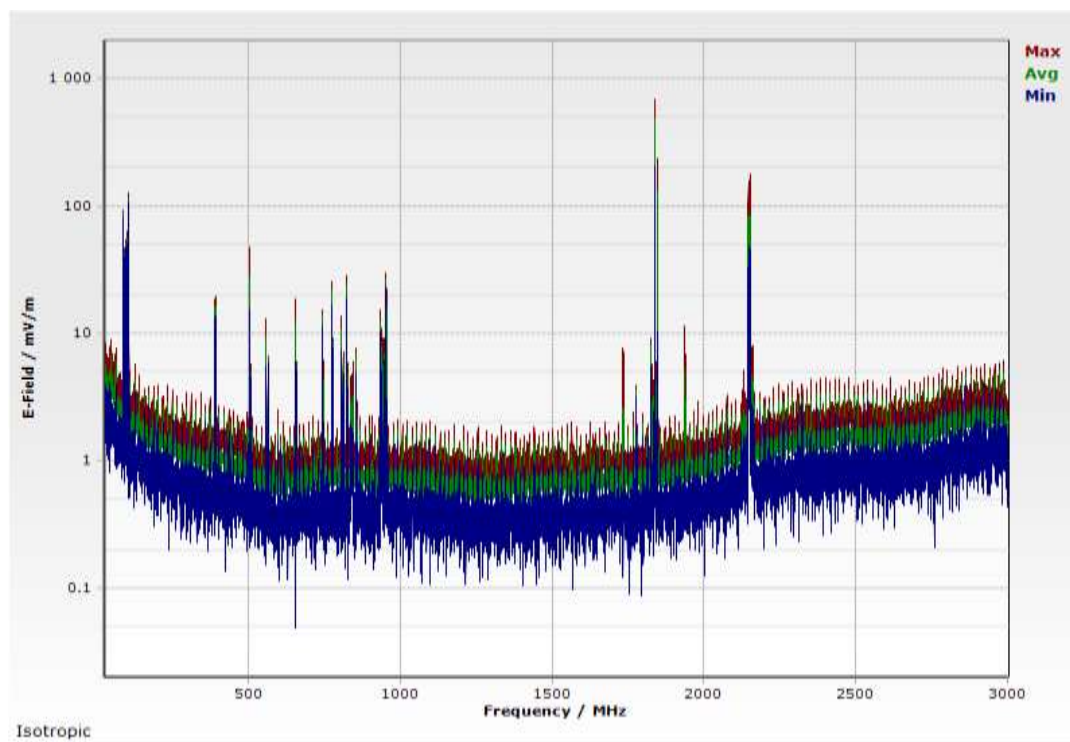
6.2. Vremenski uslovi

Temperatura [°C]	5
Relativna vlažnost vazduha [%]	68
Atmosferski uslovi	oblačno, bez padavina

6.3. Prisutnost izvora EM polja

MTS/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
Telenor/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
VIP/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	da/GSM1800-UMTS2100/ul. Đure Jakšića br.110-116/opservacija-merenje
Orion /sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
FM/emiter/udaljenost/orjent./met.reg.	-
TV/emiter/udaljenost/orjent./met.reg.	-
WiFi/provajder/udaljenost/orjent./met.reg.	-

6.4. Prikaz spektra signala sa lokacije frekventni opseg 27 - 3000MHz



6.5. Položaj mernih pozicija



6.5.1. Opis mernih pozicija

Merna Pozicija	Opis Obrazloženje izbora	Koordinate (WGS84)	Sektor
1.	Medicinski Centar "Kosta Sredojev Šljuka", ispred bolničke apoteke inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 50' 00.7" N 20° 28' 41.7" E	-
2.	ul. Đure Jakšića br.131, ispred dečijeg vrtića inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 50' 03.1" N 20° 28' 43.9" E	-
3.	ul. Đure Jakšića br.113, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 49' 59.7" N 20° 28' 38.1" E	-
4.	ul. Đure Jakšića br.103, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 49' 58.5" N 20° 28' 45.8" E	-
5.	ul. Dušana Vasiljeva br.20, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 49' 55.3" N 20° 28' 38.6" E	-
6.	ul. Cara Dušana br.120, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 49' 55.8" N 20° 28' 38.4" E	-
7.	ul. Cara Dušana br.132, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 49' 57.8" N 20° 28' 48.6" E	-
8.	Medicinski Centar "Kosta Sredojev Šljuka", zgrada bolnice, sprat III, hodnik - interno inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	-	N E

6.6. Uskopojasno merenje po servisima - Utvrđivanje RS

6.6.1. Merna pozicija 1

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.030	0.015	0.023	11.200	0.000007	-
FM radio	87.5	108.0	0.197	0.082	0.112	11.200	0.000311	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.008	0.011	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.060	0.025	0.034	11.920	0.000025	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.014	0.006	0.008	16.820	0.000001	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.016	0.006	0.008	16.860	0.000001	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.044	0.018	0.024	16.950	0.000007	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.004	0.002	0.002	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.013	0.005	0.006	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.498	0.200	0.260	23.560	0.000447	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.012	0.005	0.006	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.450	0.181	0.235	24.400	0.000339	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.022	0.009	0.012	24.400	0.000001	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.011	0.015	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.079	0.032	0.041	11.160	0.000050	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.710	0.285	0.371	11.160	0.004045	-

6.6.2. Merna pozicija 2

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.016	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.089	0.037	0.050	11.200	0.000062	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.008	0.011	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.042	0.017	0.024	11.920	0.000012	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.031	0.013	0.017	16.820	0.000003	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.026	0.011	0.014	16.860	0.000002	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.039	0.016	0.021	16.950	0.000005	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.004	0.002	0.002	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.010	0.004	0.005	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.535	0.215	0.280	23.560	0.000515	RS _{VIP}
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.013	0.005	0.007	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.846	0.340	0.442	24.400	0.001201	RS _{VIP}
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.045	0.018	0.024	24.400	0.000003	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.011	0.015	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.081	0.033	0.042	11.160	0.000053	-
Ukupno	24.0	3 000.0	1.012	0.406	0.529	11.160	0.008223	-

6.6.3.
Merna pozicija 3

Servis	F_{\min} [MHz]	F_{\max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{\text{Ref},i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{\text{Ref},i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.016	0.023	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.096	0.040	0.054	11.200	0.000073	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.008	0.011	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.053	0.022	0.030	11.920	0.000020	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.027	0.011	0.015	16.820	0.000003	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.026	0.011	0.014	16.860	0.000002	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.052	0.022	0.028	16.950	0.000010	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.004	0.002	0.002	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.016	0.006	0.007	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.172	0.069	0.090	23.560	0.000053	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.011	0.004	0.006	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.203	0.081	0.106	24.400	0.000069	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.023	0.009	0.012	24.400	0.000001	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.011	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.082	0.033	0.043	11.160	0.000053	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.311	0.125	0.162	11.160	0.000774	-

6.6.4.
Merna pozicija 4

Servis	F_{\min} [MHz]	F_{\max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{\text{Ref},i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{\text{Ref},i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.016	0.023	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.073	0.030	0.042	11.200	0.000042	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.008	0.011	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.045	0.019	0.026	11.920	0.000015	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.019	0.008	0.010	16.820	0.000001	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.018	0.007	0.010	16.860	0.000001	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.041	0.017	0.022	16.950	0.000006	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.004	0.002	0.002	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.016	0.006	0.007	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.501	0.201	0.262	23.560	0.000452	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.013	0.005	0.007	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.393	0.158	0.206	24.400	0.000260	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.018	0.007	0.010	24.400	0.000001	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.011	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.080	0.032	0.042	11.160	0.000052	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.652	0.262	0.341	11.160	0.003410	-

6.6.5. Merna pozicija 5

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.016	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.123	0.051	0.070	11.200	0.000121	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.008	0.011	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.048	0.020	0.027	11.920	0.000016	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.008	0.003	0.004	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.014	0.006	0.007	16.860	0.000001	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.036	0.015	0.019	16.950	0.000004	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.004	0.002	0.002	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.024	0.010	0.011	23.500	0.000001	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.115	0.046	0.060	23.560	0.000024	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.010	0.004	0.005	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.066	0.026	0.034	24.400	0.000007	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.027	0.011	0.014	24.400	0.000001	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.011	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.078	0.031	0.041	11.160	0.000049	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.215	0.086	0.112	11.160	0.000370	-

6.6.6. Merna pozicija 6

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.016	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.138	0.057	0.078	11.200	0.000151	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.008	0.012	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.052	0.021	0.029	11.920	0.000019	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.010	0.004	0.005	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.020	0.008	0.011	16.860	0.000001	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.066	0.027	0.036	16.950	0.000015	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.004	0.002	0.002	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.010	0.004	0.005	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.663	0.266	0.347	23.560	0.000793	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.012	0.005	0.006	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.477	0.192	0.250	24.400	0.000382	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.023	0.009	0.012	24.400	0.000001	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.012	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.085	0.034	0.045	11.160	0.000058	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.839	0.337	0.439	11.160	0.005653	-

6.6.7. Merna pozicija 7

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.016	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.063	0.026	0.036	11.200	0.000031	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.008	0.012	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.032	0.013	0.018	11.920	0.000007	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.010	0.004	0.005	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.022	0.009	0.012	16.860	0.000002	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.032	0.013	0.017	16.950	0.000003	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.004	0.002	0.002	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.007	0.003	0.003	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.235	0.094	0.123	23.560	0.000099	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.010	0.004	0.005	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.125	0.050	0.066	24.400	0.000026	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.018	0.007	0.009	24.400	0.000001	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.012	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.092	0.037	0.048	11.160	0.000069	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.297	0.119	0.155	11.160	0.000709	-

6.6.8. Merna pozicija 8

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.025	0.031	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.298	0.227	0.255	11.200	0.000707	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.016	0.017	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.002	0.003	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.002	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.184	0.140	0.157	11.920	0.000237	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.067	0.051	0.056	16.820	0.000016	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.076	0.058	0.063	16.860	0.000020	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.135	0.103	0.113	16.950	0.000064	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.004	0.003	0.004	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.066	0.050	0.055	23.500	0.000008	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.070	0.053	0.058	23.560	0.000009	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.025	0.019	0.021	24.400	0.000001	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.078	0.059	0.065	24.400	0.000010	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.077	0.058	0.063	24.400	0.000010	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.021	0.023	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.082	0.062	0.068	11.160	0.000054	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.426	0.322	0.353	11.160	0.001459	-

6.7. Detaljna merenja RS - spektralna analiza

6.7.1.

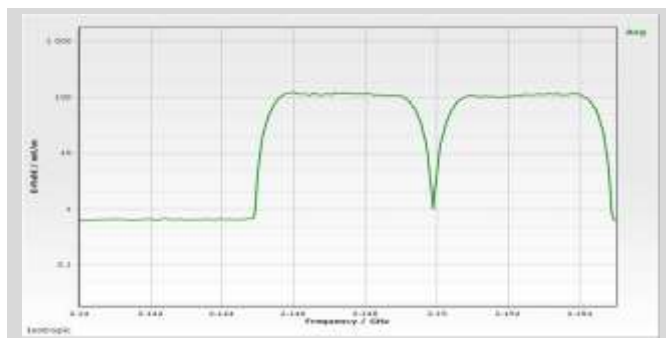
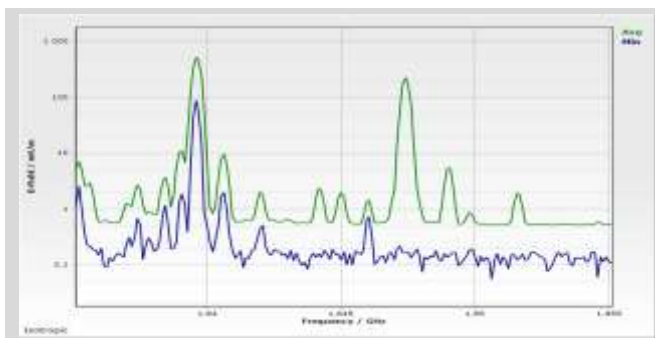
Merna pozicija 2 - RS_{VIP}

VIP GSM1800 (1835.1-1855.1 MHz)

f[MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
1838.4	BCCH 678	0.004	0.002	0.002	23.6
1839.0	BCCH 681	0.012	0.005	0.006	23.6
1839.6	BCCH 684	0.526	0.218	0.283	23.6

VIP UMTS2100 (2140-2155 MHz)

f[MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
2147.4	SEC 10737	0.671	0.278	0.361	24.4
2152.4	PRIM 10762	0.643	0.266	0.346	24.4
P-CPICH	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
56	SEC 10737	0.454	0.188	0.244	24.4
	PRIM 10762	0.471	0.195	0.253	24.4
57	SEC 10737	-	-	-	24.4
	PRIM 10762	-	-	-	24.4
58	SEC 10737	-	-	-	24.4
	PRIM 10762	-	-	-	24.4



	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (1835.1-1855.1MHz)	0.618	0.256	0.333	23.6
E _{traffic max} (Extr.Fact.=4+4+4)	1.052	0.435	0.566	23.6
ER _{GSM1800} (E _{traffic max} /E _{ref}) ²		0.001988		≤1

	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (2140-2155MHz)	0.945	0.391	0.509	24.4
E _{traffic max} (Extr.Fact.=10(X2)	2.069	0.856	1.113	24.4
ER _{UMTS2100} (E _{traffic max} /E _{ref}) ²		0.007188		≤1

ER _{VIP} (ER _{GSM1800} +ER _{UMTS2100})	0.009866	≤1
--	----------	----

7. Evaluacija merne nesigurnosti

7.1. Proširena merna nesigurnost

Interni dokument D1.066-procena merne nesigurnosti za ispitivanje EM polja Procedura ukupne proširene merne nesigurnosti u intervalu poverenja od 95% (faktor pokrivanja 1.96) detaljno je analizirana u internom dokumentu D1.066.

7.1.1. Merna nesigurnost instrumenta

Instrument	NARDA SRM3006	
Kabel	NARDA RF-cable SRM, 1.5 m	
Antena/Sonda	NARDA three axis, E-fead NARDA 27MHz – 3GHz	
Merna nesigurnost instrumenta	frekventni opseg	merna nesigurnost
	27-85 MHz	+44.54 / -71.79%
	> 85-900 MHz	+33.35 / -51.36%
	> 900-1400 MHz	+33.35 / -47.91%
	> 1400-1600 MHz	+34.90 / -54.88%
	> 1600-1800 MHz	+28.82 / -41.25%
	> 1800-2200 MHz	+31.83 / -46.22%
	> 2200-2700 MHz	+36.46 / -54.88%
	> 2700-3000 MHz	+46.22 / -84.08%
+ Merna nesigurnost Merne Pozicije	-	≤70%

7.1.2. Merna nesigurnost Merne Pozicije

Komponente merne nesigurnosti	Merna Pozicija								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Without fading - outdoor sa optičkom vidljivošću									
Rice fading - indoor/outdoor sa optičkom vidljivošću	X	X	X	X	X	X	X	X	
Rayleigh fading - indoor/outdoor bez optičke vidljivosti									X
Lokalni uslovi okruženja (objekti, vegetacija, tlo, ljudi...)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Atmosferski uslovi (temperature, vlažnost, padavine...)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pozicioniranje sonde/antene instrumenta (GPS koordinate)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Nepoznate karakteristike izvora polja	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Prostorno usrednjavanje u 3 tačke									
Prostorno usrednjavanje u 6 tačaka									

NAPOMENA

Ekstrapolacioni faktor za račun maksimalne jačine električnog polja ($E_{\text{traffic max}}$) za sisteme GSM900, GSM1800, UMTS2100, CDMA450 nije poznat zbog nedostavljenih podataka za svaki od izvora EM polja na predmetnim lokacijama.

Iz tog razloga uzete su tipične vrednosti ekstrapolacionih faktora tj. konfiguracije primopredajnika za GSM900 i GSM1800 je 4, kao i odnos maksimalne dodeljene snage celom kanala i pilot kanalu za UMTS2100 je 10 i za CDMA450 je 5.

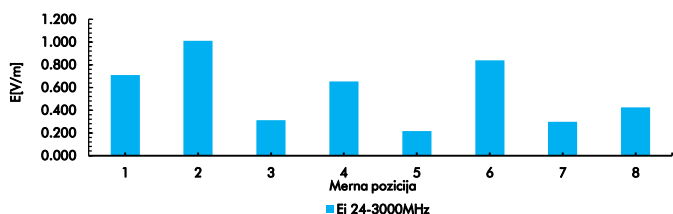
8. Mišljenje o merenju, ekstrapolaciji-proceni jačine električnog polja i faktora izlaganja

Tabela 1

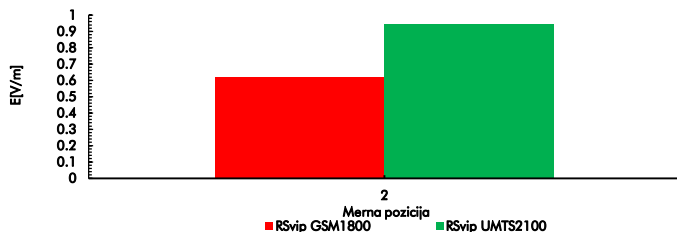
Frekvencija f [MHz]	Jačina električnog polja [V/m]	Gustina snage [W/m ²]	Faktor izlaganja
10-400	11.2	0.326	≤1
400-2000	0.55f ^{1/2}	f/1250	
2000 - 10 000*	24.4	1.60	

*frekventni opseg korišćenog instrumenta 27 - 3000MHz

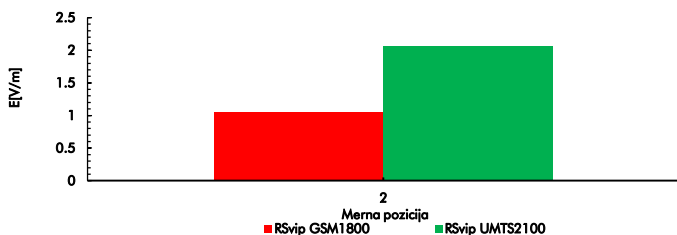
Grafikon 1



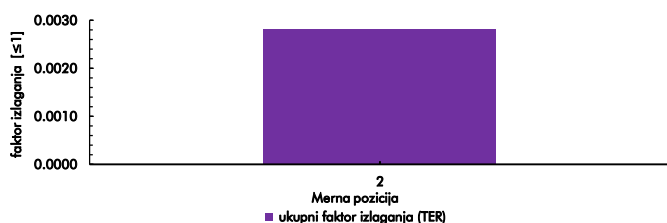
Grafikon 2



Grafikon 3



Grafikon 4



8.1. Normativi

Zakonom o zaštiti od nejonizujućih zračenja (Sl. Glasnik RS BR. 36/09) uređuju se opšti uslovi i mere zaštite od dejstva nejonizujućih zračenja pri korišćenju izvora nejonizujućih zračenja. Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (Sl. Glasnik RS BR.104/09) propisuju se bazična ograničenja i referentni granični nivoi izlaganja stanovništva električnim, magnetskim i elektromagnetskim poljima različitih frekvencija. Na osnovu pomenutog Pravilnika, referentni granični nivoi izlaganja stanovništva elektromagnetnim poljima čije su frekvencije 10 - 10000MHz izražene posredstvom jačine električnog polja i gustine snage polja, su date u tabeli 1.

8.2. Izmerene vrednosti (Ei - Ukupno 24 - 3000MHz)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa trenutnim izmerenim vrednostima (grafikon 1) za merenje po servisima (Ei - Ukupno 24 - 3000MHz) može se zaključiti da izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoe.

8.3. Izmerene vrednosti (Ei - RS)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa trenutnim izmerenim vrednostima (grafikon 2) za sve relevantne izvore (RS i RSEUT) može se zaključiti da izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoe.

Takođe, izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** vrednost koja iznosi 10% referentnih graničnih nivoa.

8.4. Ekstrapolirane vrednosti (Etraffic max)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa ekstrapoliranim vrednostima (grafikon 3) za sve relevantne izvore (RS i RSEUT) može se zaključiti da ekstrapolirane vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoe.

Takođe, ekstrapolirane vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** vrednost koja iznosi 10% referentnih graničnih nivoa.

8.5. Faktor izlaganja (ER - TER)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa ukupnim faktorom izlaganja (TER) (grafikon 4) pri maksimalnom opterećenju na svim mernim pozicijama može se zaključiti da ukupni faktor izlaganja **NE PRELAZI** referentne granične nivoe.

KRAJ IZVEŠTAJA



Univerzitet u Novom Sadu
Prirodno-matematički fakultet
Departman za fiziku
Katedra za nuklearnu fiziku
Laboratorija za ispitivanje radioaktivnosti
uzoraka i doze jonizujućeg
i nejonizujućeg zračenja
21000 Novi Sad, Trg D.Obradovića 4
TEL:021 455 318, FAX:021 459 367
Žiro račun: 840-1711666-19

PRILOG 12

I Z V E Š T A J

SISTEMATSKOG ISPITIVANJA NIVOA NEJONIZUJUĆIH ZRAČENJA U ŽIVOTNOJ SREDINI U VISOKOFREKVENTNOM PODRUČJU U AP VOJVODINI U 2013. GODINI

L12 - KI - ul. Generala Drapšina br.22
- Više izvora

Broj izveštaja: **403/13-P12**
Datum izveštaja: **29. decembar 2013.**

Prof. dr Ištvan Bikit
dr Dušan Mrđa
mr Sofija Forkapić
Mile Ugarčina
Nebojša Krstić

Sadržaj

Lista akronima.....	3
1. Opšti podaci	4
1.1. Podaci o privrednom društvu, preduzeću ili drugom pravnom licu	4
1.2. Podaci o akreditaciji	4
1.3. Podaci o ovlašćenju	4
1.4. Podaci o odgovornom licu	4
1.5. Podaci o odgovornom licu za sistematsko merenje	4
1.6. Podaci o ugovoru za sistematsko ispitivanje.....	4
2. Opšti podaci o licima	5
3. Korišćeni merni instrumenti.....	6
3.1. Širokopojasni merni instrument.....	6
3.1.1. Instrument setup.....	6
3.2. Uskopojasni merni instrument.....	6
3.2.1. Instrument setup.....	6
3.3. Portabilna meteorološka stanica.....	6
4. Osnovni podaci.....	7
4.1. Lokacija.....	7
5. Fotografija lokacije	7
6. Merenja	8
6.1. Datum i vreme merenja	8
6.2. Vremenski uslovi	8
6.3. Prisutnost izvora EM polja	8
6.4. Prikaz spektra signala sa lokacije frekventni opseg 27 - 3000MHz.....	8
6.5. Položaj mernih pozicija	9
6.5.1. Opis mernih pozicija.....	9
6.6. Uskopojasno merenje po servisima - Utvrđivanje RS	10
6.6.1. Merna pozicija 1.....	11
6.6.2. Merna pozicija 2.....	11
6.6.3. Merna pozicija 3.....	12
6.6.4. Merna pozicija 4.....	12
6.6.5. Merna pozicija 5.....	13
6.6.6. Merna pozicija 6.....	13
6.6.7. Merna pozicija 7.....	14
6.6.8. Merna pozicija 8.....	14
6.7. Detaljna merenja RS - spektralna analiza.....	15
6.7.1. Merna pozicija 1 – $RS_{FM\ radio}$	16
7. Evaluacija merne nesigurnosti.....	17
7.1. Proširena merna nesigurnost.....	17
7.1.1. Merna nesigurnost instrumenta.....	17
7.1.2. Merna nesigurnost Merne Pozicije.....	17
8. Mišljenje o merenju, ekstrapolaciji-proceni jačine električnog polja i faktora izlaganja.	18
8.1. Normativi.....	18
8.2. Izmerene vrednosti (E_i – Ukupno 27-3000MHz).....	18
8.3. Izmerene vrednosti (E_i -RS).....	18
8.4. Ekstrapolirane vrednosti ($E_{traffic\ max}$).....	18
8.5. Faktor izlaganja (ER - TER).....	18

Lista akronima

3GPP	3rd Generation Partnership Project
AM	Amplitude Modulation
ARFCN	Absolute Radio-Frequency Channel Number
ARPANSA	Australian Radiation Protection and Nuclear Safety
AVG	AVerage - oznaka za usrednjavanje E_i u toku vremena od 6 min.
BCCH	Broadcast Control Channel
CDMA	Code Division Multiple Access
CHGRO	Channel Group
CS	SubCarriers
DC HSDPA	Dual Carrier (Cell) HSDPA
DCS	Digital Cellular Service
DL	DownLink - predajna frekvencija Bazne Stanice
E	East
EDGE	Enhanced Data Rates for GSM Evolution
E_i	Izmerena efektivna jačina električnog polja (RMS)
ER	Exposure Ratio - faktor izloženosti (≤ 1)
E_{ref}	Referentna granična vrednost (Sl. glasnik RS 104/09)
ERP	Effective Radiated Power
$E_{traffic\ max}$	Ekstrapolirana – procenjena maksimalna jačina električnog polja
EUT	Equipment Under Test - Predmetni izvor merenja
Extr.Fact.	Extrapolation Factor - broj kanala (GSM) odnosno koeficijent snage (CDMA, UMTS)
FDD	Frequency Division Duplexing
FDMA	Frequency Division Multiple Access
FM	Frequency Modulation
GPRS	General Packet Radio System
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile Communication
HSDPA	High Speed Downlink Packet Access
HSPA	High-Speed Packet Access
HSPA+	Evolved High-Speed Packet Access
HSUPA	High Speed Uplink Packet Access
LTE	Long Term Evolution
MAX	MAXimum
MC HSDPA	Multi Carrier (Cell) HSDPA
MIMO	Multiple Input Multiple Output
MP	Measurement Place
N	North
OFDM	Orthogonal Frequency Division Multiplexing
PAMR	Public Access Mobile Radio
P-CPICH	Primary Common Pilot Channel
PRIM	PRIMary (anchore) DC HSDPA carrier
PSCH	Primary Synchronisation Channel
RBS	Radio Base Station
RF	Radio Frequency
RMS	Root Mean Square
RS	Relevant Source - relevantni izvor u frekventnom opsegu od 100kHz do 40GHz koji je u trenutku merenja $ER \geq 0.05$ ili 22% od E_{ref}
RS(lte)	Reference Signal
S	South
SEC	SECOndary (supplementary) DC HSDPA carrier
SRM	Selective Radio Meter
SSCH	Secondary Synchronisation Channel
TCH	Traffic Channel
TDD	Time Division Duplexing
TDMA	Time Division Multiple Access
TER	Total Exposure Ratio - $TER = ER_{EUT} + ER_{RS}$
TRX	Transceivers
TV	Television
UL	UpLink - predajna frekvencija Mobilne Stanice
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System
URFCN	UTRA Absolute Radio Frequency Channel Number
UTRA	UMTS Terrestrial Radio Access
W	West
WCDMA	Wideband Code Division Multiple Access
WGS84	World Geodetic System 1984

1. Opšti podaci

1.1. Podaci o privrednom društvu, preduzeću ili drugom pravnom licu

Naziv	Prirodno-Matematički fakultet
Adresa	Trg Dositeja Obradovića br.3
Grad	Novi Sad
Rešenje APR	II Fi 3700/02 (Trgovinski sud, Novi Sad)
Šifra delatnosti	80321
PIB	101635863
Matični broj	08104620
Telefon	+381214852800
Fax	+38121459367
E-mail	bikit@df.uns.ac.rs

1.2. Podaci o akreditaciji

Broj rešenja	01-167
Izdato	30.12.2010.
Važi do	29.12.2014.

1.3. Podaci o ovlašćenju

Broj rešenja	Rešenje Ministarstva Životne sredine i prostornog planiranja za vršenje poslova sistematskog ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja u životnoj sredini broj: 532-04-00082/2010-04
izdato	11.03.2010.
Važi do	...
Broj rešenja	Rešenje Ministarstva Životne sredine i prostornog planiranja za vršenje poslova ispitivanja nivoa zračenja nejonizujućih zračenja od posebnog interesa u životnoj sredini broj: 532-04-00083/2010-04
izdato	17.03.2010.
Važi do	...

1.4. Podaci o odgovornom licu

Ime i prezime	Prof. dr Neda Mimica-Dukić
Zvanje	Redovni profesor
Funkcija	Dekan
Telefon	+381214852700
E-mail	neda.mimica-dukic@dh.uns.ac.rs

1.5. Podaci o odgovornom licu za sistematsko merenje

Ime i prezime	dr Dušan Mrđa
Zvanje	vanredni profesor
Funkcija	nastavnik
Telefon	+38121459368
E-mail	mrdjad@df.uns.ac.rs

1.6. Podaci o ugovoru za sistematsko ispitivanje

Broj ugovora	0601-854/12 od 04.12.2013; 130-404-180/2013-02 od 04.12.2013.
Vrednost	291.745,45 din (sa PDV-om)

2. Opšti podaci o licima

	Zvanje	Stručna sprema	Radno mesto	Radno iskustvo	Radno iskustvo na poslovima mernja
Prof.dr Ištvan Bikit	redovni profesor	A	Nastavnik – profesor nuklearne fizike, tehnički rukovodilac laboratorije	40	40
dr Dušan Mrđa	vanredni profesor	A	Dozimetrista, nastavnik	13	13
mr Sofija Forkapić	stručni saradnik	A	Rukovodilac za kvalitet, nastavnik	13	13
Mile Ugarčina	tehnički saradnik	C	Dozimetrista	6	6
Nebojša Krstić	stručni saradnik	A	Dozimetrista	3	3

	Stručna sprema	Ukupno
A	visoka	4
B	viša	-
C	srednja	1

3. Korišćeni merni instrumenti

3.1. Širokopojasni merni instrument

Proizvođač	NARDA
Model	SRM 3006
Serijski broj	F-0036
Frekventni opseg	9kHz – 6GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Antena	three axis, E-fead
Proizvođač	NARDA
Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Veza sa instrumentom	RF-cable SRM, 1.5 m
Frekventni opseg	9 kHz - 6 GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Stativ	1.65m, Non-conductive, wooden

3.1.1. instrument setup

Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
RBW	auto
VBW	-
Sempling time	auto
Result Types	MAX HOLD, AVG (6min.)
Visina antene od tla/zemlje	1.5m

3.2. Uskopojasni merni instrument

Proizvođač	NARDA
Model	SRM 3006
Serijski broj	F-0036
Frekventni opseg	9kHz – 6GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Antena	three axis, E-fead
Proizvođač	NARDA
Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Veza sa instrumentom	RF-cable SRM, 1.5 m
Frekventni opseg	9 kHz - 6 GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Stativ	1.65m, Non-conductive, wooden

3.2.1. instrument setup

Sistem	GSM900/1800	UMTS2100	FM radio	TV VHF/UHF	CDMA450
RBW	200kHz	100kHz	200kHz	100kHz/1MHz	100kHz
VBW	off/auto	off/auto	off/auto	off/auto	off/auto
Sempling time	auto	auto	auto	auto	auto
Detector type	RMS	RMS	RMS	RMS	RMS
Result Types	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min
AVG time	6 min.	6 min.	6 min.	6 min.	6 min.
Chanel Power	-	3.840MHz	-	7MHz/8MHz	1.229MHz
Measurement range	auto	auto	auto	auto	auto
Demodulacija pilot kanala	-	da	-	-	ne

3.3. Portabilna meteorološka stanica

Proizvođač	KIMO
Model instrument/sonda	AMI300/MHTO
Serijski broj instrument/sonda	1201 2230/1108 4229
Datum poslednje kalibracije i/s	maj 2012/maj 2012

4. Osnovni podaci

	4.1.	Lokacija
Kod/Serijski broj lokacije		L12 - KI - ul. Generala Drapšina br.22 - Više izvora
Adresa lokacije		ul. Generala Drapšina br.22, 23300 Kikinda
Tip lokacije		urbanfield
Koordinate lokacije N (WGS84)		45°49'47.53"
Koordinate lokacije E (WGS84)		20°28'05.17"

5. Fotografija lokacije



6. Merenja

6.1. Datum i vreme merenja

Datum merenja	23.12.2013.
Početak merenja [h]	11.00
Kraj merenja [h]	13.00

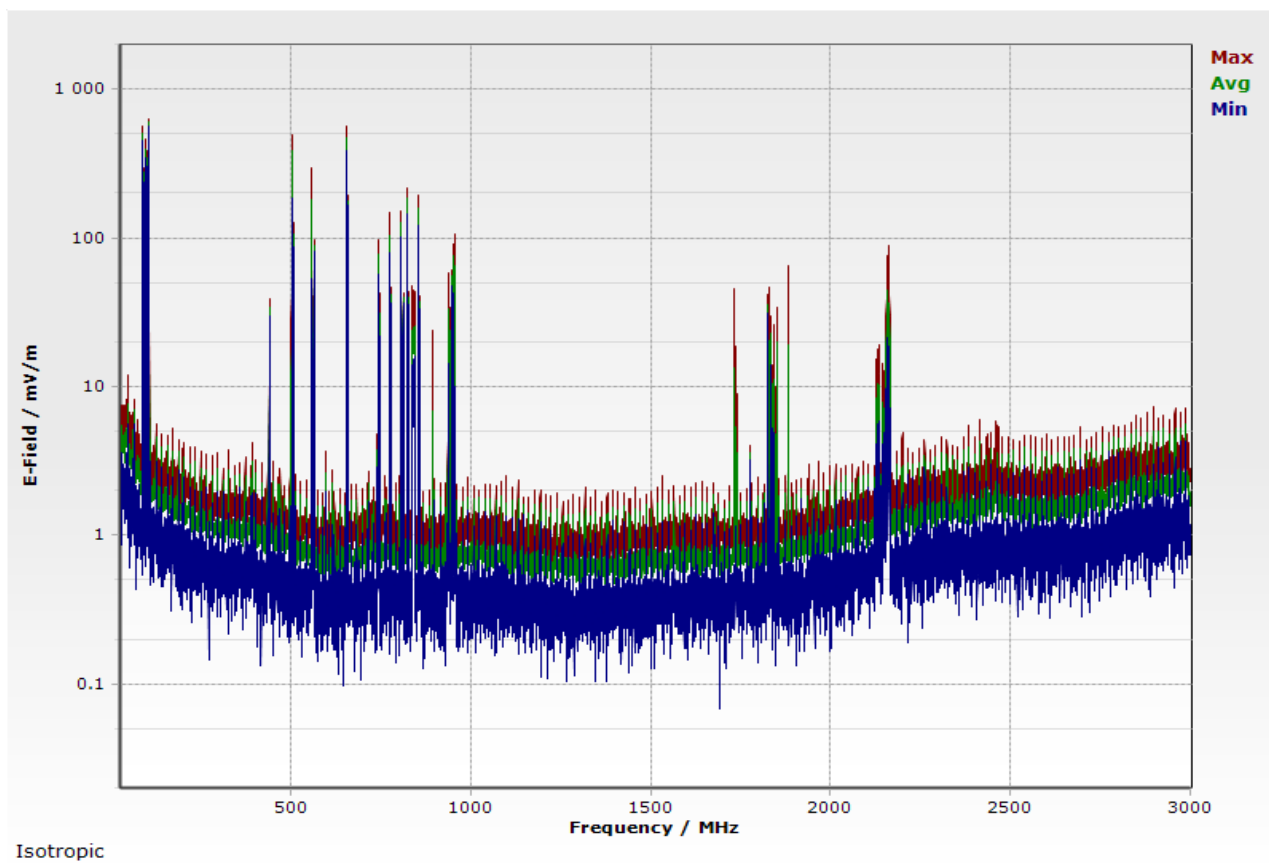
6.2. Vremenski uslovi

Temperatura [°C]	6
Relativna vlažnost vazduha [%]	61
Atmosferski uslovi	oblačno, bez padavina

6.3. Prisutnost izvora EM polja

MTS/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
Telenor/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	da/GSM900-UMTS2100/ista lokacija/opservacija-merenje
VIP/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	da/GSM900/1800-UMTS2100/160m/SW/opservacija-merenje
Orion /sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
FM/emiter/udaljenost/orjent./met.reg.	da/RTV Kikinda, nepoznato/ista lokacija/dokumentacija-merenje
TV/emiter/udaljenost/orjent./met.reg.	da/RTS, nepoznato/ista lokacija/dokumentacija-merenje
WiFi/provajder/udaljenost/orjent./met.reg.	da/nepoznato/ista lokacija/opservacija-merenje

6.4. Prikaz spektra signala sa lokacije frekventni opseg 27 - 3000MHz



6.5. Položaj mernih pozicija



6.5.1.

Opis mernih pozicija

Merna Pozicija	Opis Obrazloženje izbora	Koordinate (WGS84)	Sektor
1.	ul. Generala Drapšina br.13 ispred privrednog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 49' 49.1" N 20° 28' 05.6" E	-
2.	ul. Generala Drapšina br.9, ispred privrednog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 49' 48.3" N 20° 28' 04.2" E	-
3.	OŠ Vuk Karadžić, ispred glavnog ulaza inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 49' 46.5" N 20° 28' 01.1" E	-
4.	OŠ Vuk Karadžić, zadnje dvorište - sportski tereni inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 49' 47.5" N 20° 27' 59.5" E	-
5.	ul. Braće Tatić br.1, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 49' 43.9" N 20° 27' 58.2" E	-
6.	OŠ Đura Jakšić, ispred ulaza inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 49' 45.0" N 20° 28' 06.6" E	-
7.	OŠ Đura Jakšić, sportski teren inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 49' 45.1" N 20° 28' 10.2" E	-
8.	ul. Save Tekelije br.3, ispred privrednog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 49' 47.8" N 20° 28' 07.2" E	-

6.6. Uskopojasno merenje po servisima - Utvrđivanje RS

6.6.1. Merna pozicija 1

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.016	0.023	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	1.095	0.453	0.623	11.200	0.009559	RS _{FM radio}
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.008	0.012	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.811	0.335	0.461	11.920	0.004624	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.023	0.010	0.012	16.820	0.000002	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.085	0.035	0.046	16.860	0.000025	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.128	0.053	0.069	16.950	0.000057	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.004	0.002	0.002	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.064	0.026	0.030	23.500	0.000007	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.039	0.015	0.020	23.560	0.000003	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.050	0.020	0.026	24.400	0.000004	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.033	0.013	0.018	24.400	0.000002	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.198	0.080	0.104	24.400	0.000066	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.012	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.095	0.038	0.050	11.160	0.000073	-
Ukupno	24.0	3 000.0	1.393	0.560	0.729	11.160	0.015580	-

6.6.2. Merna pozicija 2

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.017	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.952	0.423	0.563	11.200	0.007219	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.009	0.012	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.809	0.359	0.478	11.920	0.004601	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.026	0.011	0.015	16.820	0.000002	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.233	0.103	0.131	16.860	0.000190	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.089	0.040	0.050	16.950	0.000028	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.004	0.002	0.002	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.093	0.040	0.051	23.500	0.000016	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.031	0.014	0.017	23.560	0.000002	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.156	0.067	0.085	24.400	0.000041	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.039	0.017	0.021	24.400	0.000003	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.204	0.089	0.112	24.400	0.000070	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.031	0.015	0.020	24.400	0.000002	-
Ostalo			0.170	0.073	0.093	11.160	0.000231	-
Ukupno	24.0	3 000.0	1.315	0.570	0.720	11.160	0.013884	-

6.6.3. Merna pozicija 3

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.016	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.531	0.236	0.314	11.200	0.002249	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.009	0.012	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.376	0.167	0.222	11.920	0.000994	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.022	0.010	0.012	16.820	0.000002	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.147	0.065	0.083	16.860	0.000076	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.031	0.014	0.018	16.950	0.000003	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.004	0.002	0.002	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.075	0.033	0.041	23.500	0.000010	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.049	0.021	0.027	23.560	0.000004	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.075	0.033	0.041	24.400	0.000009	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.048	0.021	0.026	24.400	0.000004	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.101	0.044	0.055	24.400	0.000017	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.012	0.017	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.084	0.036	0.046	11.160	0.000057	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.694	0.301	0.380	11.160	0.003868	-

6.6.4. Merna pozicija 4

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.017	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.869	0.386	0.514	11.200	0.006013	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.009	0.012	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.686	0.305	0.406	11.920	0.003314	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.412	0.183	0.232	16.820	0.000600	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.060	0.027	0.034	16.860	0.000013	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.091	0.041	0.051	16.950	0.000029	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.004	0.002	0.002	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.281	0.122	0.154	23.500	0.000143	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.164	0.071	0.090	23.560	0.000048	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.077	0.033	0.042	24.400	0.000010	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.142	0.062	0.078	24.400	0.000034	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.183	0.079	0.100	24.400	0.000056	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.012	0.017	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.111	0.048	0.061	11.160	0.000099	-
Ukupno	24.0	3 000.0	1.260	0.546	0.690	11.160	0.012747	-

6.6.5. Merna pozicija 5

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.017	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.435	0.193	0.257	11.200	0.001505	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.009	0.012	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.088	0.039	0.052	11.920	0.000054	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.008	0.003	0.004	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.017	0.008	0.010	16.860	0.000001	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.020	0.009	0.011	16.950	0.000001	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.004	0.002	0.002	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.230	0.100	0.126	23.500	0.000096	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.378	0.164	0.207	23.560	0.000257	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.020	0.009	0.011	24.400	0.000001	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.346	0.150	0.189	24.400	0.000201	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.067	0.029	0.037	24.400	0.000008	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.012	0.017	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.085	0.037	0.046	11.160	0.000057	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.726	0.314	0.398	11.160	0.004230	-

6.6.6. Merna pozicija 6

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.017	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.821	0.365	0.486	11.200	0.005375	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.009	0.012	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.470	0.209	0.278	11.920	0.001555	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.014	0.006	0.008	16.820	0.000001	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.283	0.126	0.159	16.860	0.000281	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.115	0.051	0.065	16.950	0.000046	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.004	0.002	0.002	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.067	0.029	0.037	23.500	0.000008	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.070	0.030	0.038	23.560	0.000009	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.160	0.069	0.088	24.400	0.000043	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.051	0.022	0.028	24.400	0.000004	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.140	0.061	0.077	24.400	0.000033	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.012	0.017	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.110	0.048	0.060	11.160	0.000097	-
Ukupno	24.0	3 000.0	1.030	0.446	0.564	11.160	0.008518	-

6.6.7. Merna pozicija 7

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.017	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.694	0.308	0.410	11.200	0.003835	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.021	0.009	0.012	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.161	0.072	0.096	11.920	0.000183	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.007	0.003	0.004	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.029	0.013	0.016	16.860	0.000003	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.024	0.011	0.013	16.950	0.000002	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.004	0.002	0.002	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.021	0.009	0.011	23.500	0.000001	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.030	0.013	0.017	23.560	0.000002	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.018	0.008	0.010	24.400	0.000001	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.033	0.014	0.018	24.400	0.000002	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.026	0.011	0.014	24.400	0.000001	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.012	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.080	0.035	0.044	11.160	0.000051	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.722	0.313	0.395	11.160	0.004180	-

6.6.8. Merna pozicija 8

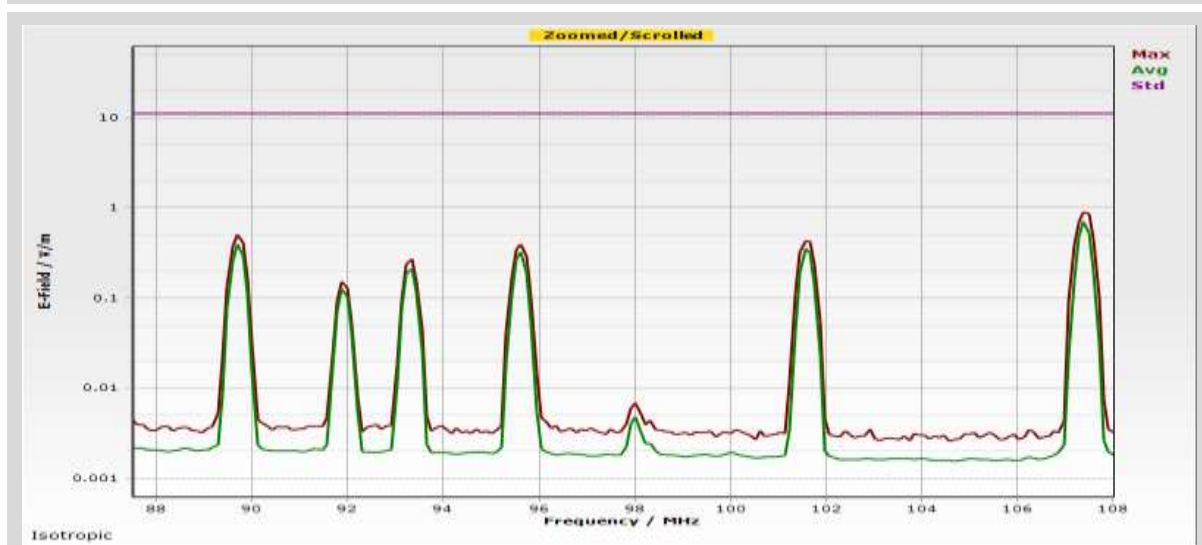
Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.017	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.957	0.426	0.567	11.200	0.007307	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.009	0.012	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.630	0.280	0.373	11.920	0.002793	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.013	0.006	0.007	16.820	0.000001	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.099	0.044	0.056	16.860	0.000035	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.165	0.073	0.093	16.950	0.000095	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.004	0.002	0.002	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.207	0.090	0.113	23.500	0.000078	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.019	0.008	0.010	23.560	0.000001	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.140	0.061	0.077	24.400	0.000033	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.023	0.010	0.013	24.400	0.000001	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.120	0.052	0.066	24.400	0.000024	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.012	0.017	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.091	0.039	0.050	11.160	0.000067	-
Ukupno	24.0	3 000.0	1.200	0.520	0.657	11.160	0.011562	-

6.7. Detaljna merenja RS - spektralna analiza

6.7.1. Merna pozicija 1 - RS_{FM} radio

FM radio (87.5 - 108.0MHz)

f [MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	-ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	E _i [V/m] (MAX-6min.)	+ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	-ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	E _{ref,i} [V/m]
89.7	22	0.397	0.164	0.226	0.505	0.209	0.287	11.2
93.3	58	0.222	0.092	0.126	0.280	0.116	0.159	11.2
95.6	81	0.329	0.136	0.187	0.403	0.167	0.229	11.2
101.6	141	0.371	0.154	0.211	0.449	0.186	0.256	11.2
107.4	199	0.693	0.287	0.394	0.921	0.381	0.524	11.2



	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (87.5 - 108.0MHz)	1.009	0.418	0.574	11.2
E _{traffic max} (Extr.Fact.=MAX-6min.) (87.5 - 108.0MHz)	1.438	0.595	0.818	11.2

ER_{RSfm radio} (E_{traffic max}/E_{Ref,i})² 0.016485 ≤1

7. Evaluacija merne nesigurnosti

7.1. Proširena merna nesigurnost

Interni dokument D1.066-procena merne nesigurnosti za ispitivanje EM polja Procedura ukupne proširene merne nesigurnosti u intervalu poverenja od 95% (faktor pokrivanja 1.96) detaljno je analizirana u internom dokumentu D1.066.

7.1.1. Merna nesigurnost instrumenta

Instrument	NARDA SRM3006	
Kabel	NARDA RF-cable SRM, 1.5 m	
Antena/Sonda	NARDA three axis, E-fead NARDA 27MHz – 3GHz	
Merna nesigurnost instrumenta	frekventni opseg	merna nesigurnost
	27-85 MHz	+44.54 / -71.79%
	> 85-900 MHz	+33.35 / -51.36%
	> 900-1400 MHz	+33.35 / -47.91%
	> 1400-1600 MHz	+34.90 / -54.88%
	> 1600-1800 MHz	+28.82 / -41.25%
	> 1800-2200 MHz	+31.83 / -46.22%
	> 2200-2700 MHz	+36.46 / -54.88%
	> 2700-3000 MHz	+46.22 / -84.08%
+ Merna nesigurnost Merne Pozicije	-	≤30%

7.1.2. Merna nesigurnost Merne Pozicije

Komponente merne nesigurnosti	Merna Pozicija							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Without fading - outdoor sa optičkom vidljivošću								
Rice fading - indoor/outdoor sa optičkom vidljivošću	X	X	X	X	X	X	X	X
Rayleigh fading - indoor/outdoor bez optičke vidljivosti								
Lokalni uslovi okruženja (objekti, vegetacija, tlo, ljudi...)	X	X	X	X	X	X	X	X
Atmosferski uslovi (temperature, vlažnost, padavine...)	X	X	X	X	X	X	X	X
Pozicioniranje sonde/antene instrumenta (GPS koordinate)	X	X	X	X	X	X	X	X
Nepoznate karakteristike izvora polja	X	X	X	X	X	X	X	X
Prostorno usrednjavanje u 3 tačke								
Prostorno usrednjavanje u 6 tačaka								

NAPOMENA

Ekstrapolacioni faktor za račun maksimalne jačine električnog polja ($E_{\text{traffic max}}$) za sisteme GSM900, GSM1800, UMTS2100, CDMA450 nije poznat zbog nedostavljenih podataka za svaki od izvora EM polja na predmetnim lokacijama.

Iz tog razloga uzete su tipične vrednosti ekstrapolacionih faktora tj. konfiguracije primopredajnika za GSM900 i GSM1800 je 4, kao i odnos maksimalne dodeljene snage celom kanala i pilot kanalu za UMTS2100 je 10 i za CDMA450 je 5.

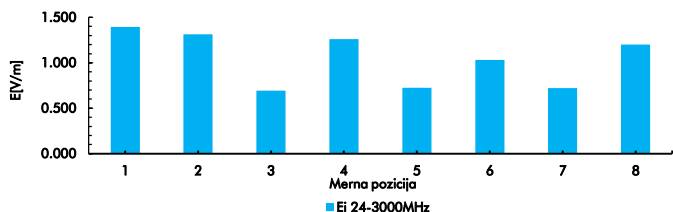
8. Mišljenje o merenju, ekstrapolaciji-proceni jačine električnog polja i faktora izlaganja

Tabela 1

Frekvencija f [MHz]	Jačina električnog polja [V/m]	Gustina snage [W/m ²]	Faktor izlaganja
10-400	11.2	0.326	≤1
400-2000	0.55f ^{1/2}	f/1250	
2000 - 10 000*	24.4	1.60	

*frekventni opseg korišćenog instrumenta 27 - 3000MHz

Grafikon 1



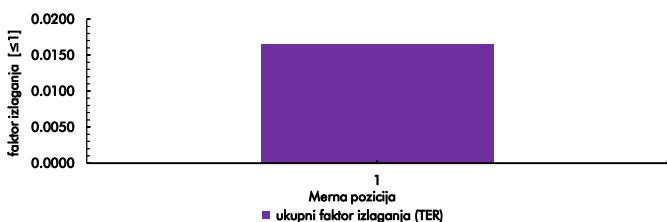
Grafikon 2



Grafikon 3



Grafikon 4



8.1. Normativi

Zakonom o zaštiti od nejonizujućih zračenja (Sl. Glasnik RS BR. 36/09) uređuju se opšti uslovi i mere zaštite od dejstva nejonizujućih zračenja pri korišćenju izvora nejonizujućih zračenja. Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (Sl. Glasnik RS BR.104/09) propisuju se bazična ograničenja i referentni granični nivoi izlaganja stanovništva električnim, magnetskim i elektromagnetskim poljima različitih frekvencija. Na osnovu pomenutog Pravilnika, referentni granični nivoi izlaganja stanovništva elektromagnetnim poljima čije su frekvencije 10 - 10000MHz izražene posredstvom jačine električnog polja i gustine snage polja, su date u tabeli 1.

8.2. Izmerene vrednosti (Ei - Ukupno 24 - 3000MHz)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa trenutnim izmerenim vrednostima (grafikon 1) za merenje po servisima (Ei - Ukupno 24 - 3000MHz) može se zaključiti da izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoa.

8.3. Izmerene vrednosti (Ei - RS)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa trenutnim izmerenim vrednostima (grafikon 2) za sve relevante izvore (RS i RSEUT) može se zaključiti da izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoa. Takođe, izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** vrednost koja iznosi 10% referentnih graničnih nivoa.

8.4. Ekstrapolirane vrednosti (Etraffic max)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa ekstrapoliranim vrednostima (grafikon 3) za sve relevantne izvore (RS i RSEUT) može se zaključiti da ekstrapolirane vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoa. Takođe, ekstrapolirane vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** vrednost koja iznosi 10% referentnih graničnih nivoa.

8.5. Faktor izlaganja (ER - TER)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa ukupnim faktorom izlaganja (TER) (grafikon 4) pri maksimalnom opterećenju na svim mernim pozicijama može se zaključiti da ukupni faktor izlaganja **NE PRELAZI** referentne granične nivoa.

KRAJ IZVEŠTAJA



Univerzitet u Novom Sadu
Prirodno-matematički fakultet
Departman za fiziku
Katedra za nuklearnu fiziku
Laboratorija za ispitivanje radioaktivnosti
uzoraka i doze jonizujućeg
i nejonizujućeg zračenja
21000 Novi Sad, Trg D.Obradovića 4
TEL:021 455 318, FAX:021 459 367
Žiro račun: 840-1711666-19

PRILOG 13

I Z V E Š T A J

SISTEMATSKOG ISPITIVANJA NIVOVA NEJONIZUJUĆIH ZRAČENJA U ŽIVOTNOJ SREDINI U VISOKOFREKVENTNOM PODRUČJU U AP VOJVODINI U 2013. GODINI

L13 - VŠ - ul. Školska br.8 - TELENOR

Broj izveštaja: **403/13-P13**
Datum izveštaja: **29. decembar 2013.**

Prof. dr Ištvan Bikit
dr Dušan Mrđa
mr Sofija Forkapić
Mile Ugarčina
Nebojša Krstić

Sadržaj

Lista akronima.....	3
1. Opšti podaci	4
1.1. Podaci o privrednom društvu, preduzeću ili drugom pravnom licu	4
1.2. Podaci o akreditaciji	4
1.3. Podaci o ovlašćenju	4
1.4. Podaci o odgovornom licu	4
1.5. Podaci o odgovornom licu za sistematsko merenje	4
1.6. Podaci o ugovoru za sistematsko ispitivanje.....	4
2. Opšti podaci o licima	5
3. Korišćeni merni instrumenti.....	6
3.1. Širokopojasni merni instrument.....	6
3.1.1. Instrument setup.....	6
3.2. Uskopojasni merni instrument.....	6
3.2.1. Instrument setup.....	6
3.3. Portabilna meteorološka stanica.....	6
4. Osnovni podaci.....	7
4.1. Lokacija.....	7
5. Fotografija lokacije	7
6. Merenja	8
6.1. Datum i vreme merenja	8
6.2. Vremenski uslovi	8
6.3. Prisutnost izvora EM polja	8
6.4. Prikaz spektra signala sa lokacije frekventni opseg 27 - 3000MHz.....	8
6.5. Položaj mernih pozicija	9
6.5.1. Opis mernih pozicija.....	9
6.6. Uskopojasno merenje po servisima - Utvrđivanje RS	10
6.6.1. Merna pozicija 1.....	11
6.6.2. Merna pozicija 2.....	11
6.6.3. Merna pozicija 3.....	12
6.6.4. Merna pozicija 4.....	12
6.6.5. Merna pozicija 5.....	13
6.6.6. Merna pozicija 6.....	13
6.6.7. Merna pozicija 7.....	14
6.6.8. Merna pozicija 8.....	14
6.6.9. Merna pozicija 9.....	15
6.7. Detaljna merenja RS - spektralna analiza.....	16
6.7.1. Merna pozicija 1 – RS _{TELENOR}	17
7. Evaluacija merne nesigurnosti.....	18
7.1. Proširena merna nesigurnost.....	18
7.1.1. Merna nesigurnost instrumenta.....	18
7.1.2. Merna nesigurnost Merne Pozicije.....	18
8. Mišljenje o merenju, ekstrapolaciji-proceni jačine električnog polja i faktora izlaganja. 19	
8.1. Normativi.....	19
8.2. Izmerene vrednosti (E _i – Ukupno 27-3000MHz).....	19
8.3. Izmerene vrednosti (E _i -RS).....	19
8.4. Ekstrapolirane vrednosti (E _{traffic max}).....	19
8.5. Faktor izlaganja (ER - TER).....	19

Lista akronima

3GPP	3rd Generation Partnership Project
AM	Amplitude Modulation
ARFCN	Absolute Radio-Frequency Channel Number
ARPANSA	Australian Radiation Protection and Nuclear Safety
AVG	AVerage - oznaka za usrednjavanje E_i u toku vremena od 6 min.
BCCH	Broadcast Control Channel
CDMA	Code Division Multiple Access
CHGRO	Channel Group
CS	SubCarriers
DC HSDPA	Dual Carrier (Cell) HSDPA
DCS	Digital Cellular Service
DL	DownLink - predajna frekvencija Bazne Stanice
E	East
EDGE	Enhanced Data Rates for GSM Evolution
E_i	Izmerena efektivna jačina električnog polja (RMS)
ER	Exposure Ratio - faktor izloženosti (≤ 1)
E_{ref}	Referentna granična vrednost (Sl. glasnik RS 104/09)
ERP	Effective Radiated Power
$E_{traffic\ max}$	Ekstrapolirana – procenjena maksimalna jačina električnog polja
EUT	Equipment Under Test - Predmetni izvor merenja
Extr.Fact.	Extrapolation Factor - broj kanala (GSM) odnosno koeficijent snage (CDMA, UMTS)
FDD	Frequency Division Duplexing
FDMA	Frequency Division Multiple Access
FM	Frequency Modulation
GPRS	General Packet Radio System
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile Communication
HSDPA	High Speed Downlink Packet Access
HSPA	High-Speed Packet Access
HSPA+	Evolved High-Speed Packet Access
HSUPA	High Speed Uplink Packet Access
LTE	Long Term Evolution
MAX	MAXimum
MC HSDPA	Multi Carrier (Cell) HSDPA
MIMO	Multiple Input Multiple Output
MP	Measurement Place
N	North
OFDM	Orthogonal Frequency Division Multiplexing
PAMR	Public Access Mobile Radio
P-CPICH	Primary Common Pilot Channel
PRIM	PRIMary (anchore) DC HSDPA carrier
PSCH	Primary Synchronisation Channel
RBS	Radio Base Station
RF	Radio Frequency
RMS	Root Mean Square
RS	Relevant Source - relevantni izvor u frekventnom opsegu od 100kHz do 40GHz koji je u trenutku merenja $ER \geq 0.05$ ili 22% od E_{ref}
RS(lte)	Reference Signal
S	South
SEC	SECOndary (supplementary) DC HSDPA carrier
SRM	Selective Radio Meter
SSCH	Secondary Synchronisation Channel
TCH	Traffic Channel
TDD	Time Division Duplexing
TDMA	Time Division Multiple Access
TER	Total Exposure Ratio - $TER = ER_{EUT} + ER_{RS}$
TRX	Transceivers
TV	Television
UL	UpLink - predajna frekvencija Mobilne Stanice
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System
URFCN	UTRA Absolute Radio Frequency Channel Number
UTRA	UMTS Terrestrial Radio Access
W	West
WCDMA	Wideband Code Division Multiple Access
WGS84	World Geodetic System 1984

1. Opšti podaci

1.1. Podaci o privrednom društvu, preduzeću ili drugom pravnom licu

Naziv	Prirodno-Matematički fakultet
Adresa	Trg Dositeja Obradovića br.3
Grad	Novi Sad
Rešenje APR	II Fi 3700/02 (Trgovinski sud, Novi Sad)
Šifra delatnosti	80321
PIB	101635863
Matični broj	08104620
Telefon	+381214852800
Fax	+38121459367
E-mail	bikit@df.uns.ac.rs

1.2. Podaci o akreditaciji

Broj rešenja	01-167
Izdato	30.12.2010.
Važi do	29.12.2014.

1.3. Podaci o ovlašćenju

Broj rešenja	Rešenje Ministarstva Životne sredine i prostornog planiranja za vršenje poslova sistematskog ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja u životnoj sredini broj: 532-04-00082/2010-04
izdato	11.03.2010.
Važi do	...
Broj rešenja	Rešenje Ministarstva Životne sredine i prostornog planiranja za vršenje poslova ispitivanja nivoa zračenja nejonizujućih zračenja od posebnog interesa u životnoj sredini broj: 532-04-00083/2010-04
izdato	17.03.2010.
Važi do	...

1.4. Podaci o odgovornom licu

Ime i prezime	Prof. dr Neda Mimica-Dukić
Zvanje	Redovni profesor
Funkcija	Dekan
Telefon	+381214852700
E-mail	neda.mimica-dukic@dh.uns.ac.rs

1.5. Podaci o odgovornom licu za sistematsko merenje

Ime i prezime	dr Dušan Mrđa
Zvanje	vanredni profesor
Funkcija	nastavnik
Telefon	+38121459368
E-mail	mrdjad@df.uns.ac.rs

1.6. Podaci o ugovoru za sistematsko ispitivanje

Broj ugovora	0601-854/12 od 04.12.2013; 130-404-180/2013-02 od 04.12.2013.
Vrednost	291.745,45 din (sa PDV-om)

2. Opšti podaci o licima

	Zvanje	Stručna sprema	Radno mesto	Radno iskustvo	Radno iskustvo na poslovima mernja
Prof.dr Ištvan Bikit	redovni profesor	A	Nastavnik – profesor nuklearne fizike, tehnički rukovodilac laboratorije	40	40
dr Dušan Mrđa	vanredni profesor	A	Dozimetrista, nastavnik	13	13
mr Sofija Forkapić	stručni saradnik	A	Rukovodilac za kvalitet, nastavnik	13	13
Mile Ugarčina	tehnički saradnik	C	Dozimetrista	6	6
Nebojša Krstić	stručni saradnik	A	Dozimetrista	3	3

	Stručna sprema	Ukupno
A	visoka	4
B	viša	-
C	srednja	1

3. Korišćeni merni instrumenti

3.1. Širokopojasni merni instrument

Proizvođač	NARDA
Model	SRM 3006
Serijski broj	F-0036
Frekventni opseg	9kHz – 6GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Antena	three axis, E-fead
Proizvođač	NARDA
Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Veza sa instrumentom	RF-cable SRM, 1.5 m
Frekventni opseg	9 kHz - 6 GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Stativ	1.65m, Non-conductive, wooden

3.1.1. instrument setup

Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
RBW	auto
VBW	-
Sempling time	auto
Result Types	MAX HOLD, AVG (6min.)
Visina antene od tla/zemlje	1.5m

3.2. Uskopojasni merni instrument

Proizvođač	NARDA
Model	SRM 3006
Serijski broj	F-0036
Frekventni opseg	9kHz – 6GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Antena	three axis, E-fead
Proizvođač	NARDA
Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Veza sa instrumentom	RF-cable SRM, 1.5 m
Frekventni opseg	9 kHz - 6 GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Stativ	1.65m, Non-conductive, wooden

3.2.1. instrument setup

Sistem	GSM900/1800	UMTS2100	FM radio	TV VHF/UHF	CDMA450
RBW	200kHz	100kHz	200kHz	100kHz/1MHz	100kHz
VBW	off/auto	off/auto	off/auto	off/auto	off/auto
Sempling time	auto	auto	auto	auto	auto
Detector type	RMS	RMS	RMS	RMS	RMS
Result Types	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min
AVG time	6 min.	6 min.	6 min.	6 min.	6 min.
Chanel Power	-	3.840MHz	-	7MHz/8MHz	1.229MHz
Measurement range	auto	auto	auto	auto	auto
Demodulacija pilot kanala	-	da	-	-	ne

3.3. Portabilna meteorološka stanica

Proizvođač	KIMO
Model instrument/sonda	AMI300/MHTO
Serijski broj instrument/sonda	1201 2230/1108 4229
Datum poslednje kalibracije i/s	maj 2012/maj 2012

4. Osnovni podaci

	4.1.	Lokacija
Kod/Serijski broj lokacije		L13 - VŠ - ul. Školska br.8 - TELENOR
Adresa lokacije		ul. Školska br.8, 26300 Vršac
Tip lokacije		urbanfield
Koordinate lokacije N (WGS84)		45°07'34.93"N
Koordinate lokacije E (WGS84)		21°17'14.31"E

5. Fotografija lokacije



6. Merenja

6.1. Datum i vreme merenja

Datum merenja	17.12.2013.
Početak merenja [h]	18.00
Kraj merenja [h]	20.00

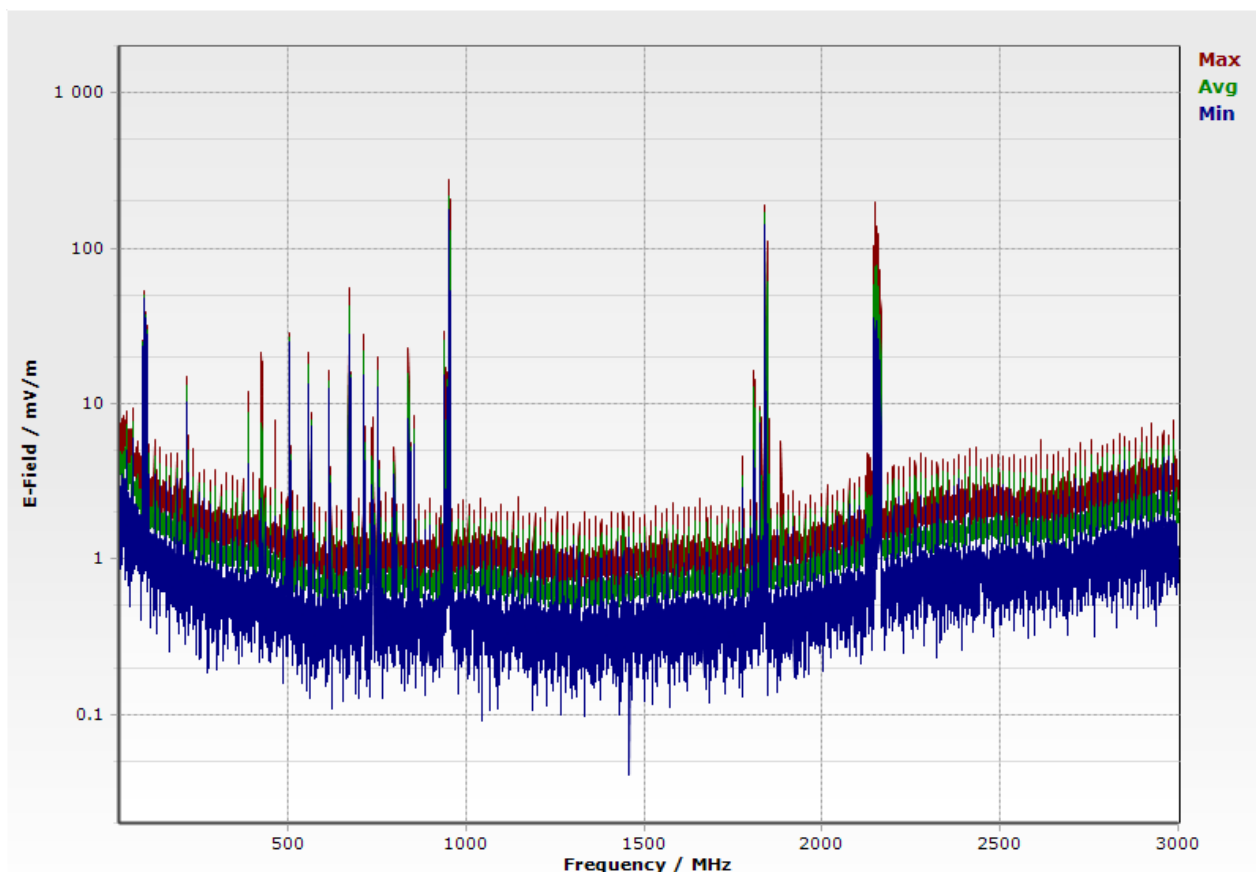
6.2. Vremenski uslovi

Temperatura [°C]	0
Relativna vlažnost vazduha [%]	81
Atmosferski uslovi	oblačno, bez padavina

6.3. Prisutnost izvora EM polja

MTS/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
Telenor/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	da/GSM900-UMTS2100/ul. Školska br.8/opservacija-merenje
VIP/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	da/GSM1800-UMTS2100/ul. Partrihaja Rajačića br.92/opservacija-merenje
Orion /sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
FM/emiter/udaljenost/orjent./met.reg.	-
TV/emiter/udaljenost/orjent./met.reg.	-
WiFi/provajder/udaljenost/orjent./met.reg.	-

6.4. Prikaz spektra signala sa lokacije frekventni opseg 27 - 3000MHz



6.5. Položaj mernih pozicija



6.5.1.

Opis mernih pozicija

Merna Pozicija	Opis Obrazloženje izbora	Koordinate (WGS84)	Sektor
1.	ul. Školska br.8, ispred RBS-a inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 07' 35.1" N 21° 17' 13.7" E	-
2.	ul. Školska br.10a, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 07' 33.9" N 21° 17' 14.5" E	-
3.	ul. Školska br.6, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 07' 35.3" N 21° 17' 13.4" E	-
4.	ul. Partrijarha Rajačića br.88, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 07' 35.5" N 21° 17' 11.8" E	-
5.	ul. Partrijarha Rajačića br.84, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 07' 34.2" N 21° 17' 12.8" E	-
6.	ul. Partrijarha Rajačića br.78, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 07' 32.5" N 21° 17' 14.3" E	-
7.	OŠ Paja Jovanović, sportski tereni inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 07' 38.8" N 21° 17' 12.9" E	-
8.	OŠ Paja Jovanović, ispred glavnog ulaza inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 07' 39.4" N 21° 17' 16.4" E	-
9.	ul.Miloša Obilića br.87, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 07' 38.4" N 21° 17' 22.1" E	-

6.6. Uskopojasno merenje po servisima - Utvrđivanje RS

6.6.1. Merna pozicija 1

Servis	F_{\min} [MHz]	F_{\max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{\text{Ref},i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{\text{Ref},i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.016	0.024	11.200	0.000007	-
FM radio	87.5	108.0	0.074	0.033	0.044	11.200	0.000043	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.024	0.011	0.014	11.200	0.000005	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.017	0.007	0.010	11.350	0.000002	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.086	0.038	0.051	11.920	0.000052	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.027	0.012	0.015	16.820	0.000003	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.023	0.010	0.013	16.860	0.000002	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.317	0.141	0.178	16.950	0.000349	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.031	0.014	0.017	23.370	0.000002	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.011	0.005	0.005	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.241	0.105	0.132	23.560	0.000105	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.013	0.006	0.007	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.267	0.116	0.146	24.400	0.000120	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.157	0.068	0.086	24.400	0.000041	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.012	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.079	0.034	0.043	11.160	0.000050	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.528	0.229	0.289	11.160	0.002234	-

6.6.2. Merna pozicija 2

Servis	F_{\min} [MHz]	F_{\max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{\text{Ref},i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{\text{Ref},i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.016	0.024	11.200	0.000007	-
FM radio	87.5	108.0	0.080	0.035	0.047	11.200	0.000050	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.024	0.011	0.014	11.200	0.000005	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.018	0.008	0.011	11.350	0.000003	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.070	0.031	0.041	11.920	0.000034	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.041	0.018	0.023	16.820	0.000006	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.031	0.014	0.018	16.860	0.000003	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.276	0.123	0.155	16.950	0.000265	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.018	0.008	0.010	23.370	0.000001	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.009	0.004	0.005	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.123	0.053	0.067	23.560	0.000027	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.013	0.005	0.007	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.143	0.062	0.078	24.400	0.000034	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.383	0.166	0.210	24.400	0.000246	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.012	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.079	0.034	0.043	11.160	0.000050	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.530	0.230	0.290	11.160	0.002257	-

6.6.3. Merna pozicija 3

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.016	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.067	0.030	0.039	11.200	0.000035	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.024	0.011	0.014	11.200	0.000005	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.011	0.005	0.007	11.350	0.000001	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.071	0.032	0.042	11.920	0.000036	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.024	0.011	0.013	16.820	0.000002	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.026	0.012	0.015	16.860	0.000002	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.192	0.086	0.108	16.950	0.000129	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.040	0.017	0.022	23.370	0.000003	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.009	0.004	0.005	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.304	0.132	0.167	23.560	0.000167	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.012	0.005	0.006	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.196	0.085	0.107	24.400	0.000064	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.412	0.178	0.226	24.400	0.000285	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.012	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.085	0.037	0.046	11.160	0.000058	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.600	0.260	0.329	11.160	0.002888	-

6.6.4. Merna pozicija 4

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.017	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.098	0.044	0.058	11.200	0.000077	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.036	0.016	0.021	11.200	0.000011	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.019	0.008	0.011	11.350	0.000003	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.135	0.060	0.080	11.920	0.000128	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.028	0.012	0.015	16.820	0.000003	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.047	0.021	0.027	16.860	0.000008	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.322	0.143	0.181	16.950	0.000362	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.060	0.026	0.033	23.370	0.000007	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.009	0.004	0.005	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.163	0.070	0.089	23.560	0.000048	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.017	0.007	0.009	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.075	0.033	0.041	24.400	0.000010	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.126	0.055	0.069	24.400	0.000027	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.012	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.092	0.040	0.050	11.160	0.000067	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.445	0.193	0.244	11.160	0.001593	-

6.6.5. Merna pozicija 5

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.017	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.057	0.025	0.034	11.200	0.000026	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.025	0.011	0.015	11.200	0.000005	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.027	0.012	0.016	11.350	0.000006	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.069	0.031	0.041	11.920	0.000034	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.018	0.008	0.010	16.820	0.000001	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.026	0.011	0.014	16.860	0.000002	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.235	0.104	0.132	16.950	0.000192	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.019	0.008	0.011	23.370	0.000001	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.024	0.010	0.013	23.500	0.000001	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.141	0.061	0.077	23.560	0.000036	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.021	0.009	0.011	24.400	0.000001	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.085	0.037	0.046	24.400	0.000012	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.181	0.078	0.099	24.400	0.000055	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.012	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.080	0.034	0.044	11.160	0.000051	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.367	0.159	0.201	11.160	0.001080	-

6.6.6. Merna pozicija 6

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.016	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.085	0.038	0.050	11.200	0.000057	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.031	0.014	0.018	11.200	0.000008	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.010	0.005	0.006	11.350	0.000001	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.155	0.069	0.092	11.920	0.000169	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.031	0.014	0.017	16.820	0.000003	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.040	0.018	0.022	16.860	0.000006	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.157	0.070	0.088	16.950	0.000086	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.030	0.013	0.016	23.370	0.000002	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.013	0.006	0.007	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.229	0.099	0.125	23.560	0.000095	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.022	0.010	0.012	24.400	0.000001	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.154	0.067	0.084	24.400	0.000040	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.113	0.049	0.062	24.400	0.000021	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.012	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.089	0.039	0.049	11.160	0.000064	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.399	0.173	0.219	11.160	0.001280	-

6.6.7.
Merna pozicija 7

Servis	F_{\min} [MHz]	F_{\max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{\text{Ref},i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{\text{Ref},i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.017	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.080	0.035	0.047	11.200	0.000050	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.024	0.011	0.014	11.200	0.000004	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.015	0.006	0.009	11.350	0.000002	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.183	0.081	0.108	11.920	0.000236	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.032	0.014	0.018	16.820	0.000004	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.036	0.016	0.020	16.860	0.000005	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.236	0.105	0.132	16.950	0.000193	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.032	0.014	0.018	23.370	0.000002	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.026	0.011	0.014	23.500	0.000001	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.181	0.079	0.099	23.560	0.000059	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.020	0.009	0.011	24.400	0.000001	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.251	0.109	0.138	24.400	0.000106	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.068	0.030	0.038	24.400	0.000008	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.012	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.082	0.036	0.045	11.160	0.000054	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.458	0.198	0.251	11.160	0.001683	-

6.6.8.
Merna pozicija 8

Servis	F_{\min} [MHz]	F_{\max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{\text{Ref},i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{\text{Ref},i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.017	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.099	0.044	0.059	11.200	0.000078	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.043	0.019	0.025	11.200	0.000015	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.016	0.007	0.010	11.350	0.000002	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.160	0.071	0.095	11.920	0.000180	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.042	0.019	0.024	16.820	0.000006	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.036	0.016	0.020	16.860	0.000005	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.212	0.094	0.119	16.950	0.000157	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.089	0.039	0.049	23.370	0.000014	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.025	0.011	0.014	23.500	0.000001	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.337	0.146	0.185	23.560	0.000205	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.022	0.010	0.012	24.400	0.000001	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.268	0.116	0.147	24.400	0.000120	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.085	0.037	0.047	24.400	0.000012	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.012	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.086	0.037	0.047	11.160	0.000059	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.544	0.236	0.298	11.160	0.002379	-

6.6.9. Merna pozicija 9

Servis	F_{\min} [MHz]	F_{\max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{\text{Ref},i}$ [V/m]	ER $(E_i/E_{\text{Ref},i})^2$	RS/RS_{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.032	0.017	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.056	0.025	0.033	11.200	0.000025	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.009	0.012	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.062	0.027	0.037	11.350	0.000030	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.041	0.018	0.024	11.920	0.000012	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.274	0.122	0.154	16.820	0.000266	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.278	0.123	0.156	16.860	0.000271	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.567	0.252	0.319	16.950	0.001119	RS_{TELENOR}
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.016	0.007	0.009	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.043	0.019	0.024	23.500	0.000003	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.246	0.107	0.135	23.560	0.000109	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.079	0.034	0.043	24.400	0.000011	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.320	0.139	0.175	24.400	0.000172	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.169	0.073	0.093	24.400	0.000048	RS_{TELENOR}
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.013	0.017	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.134	0.058	0.074	11.160	0.000145	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.838	0.363	0.459	11.160	0.005640	-

6.7. Detaljna merenja RS - spektralna analiza

6.7.1.

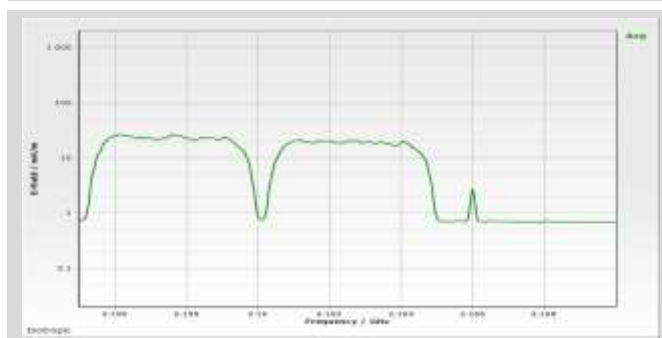
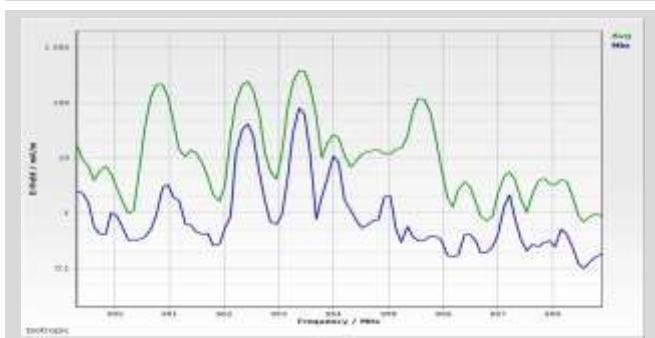
Merna pozicija 9 - RS_{TELENOR}

TELENOR GSM900 (949.3-958.9 MHz)

f[MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
952.4	BCCH 87	0.248	0.110	0.139	17.0
953.4	BCCH 92	0.387	0.172	0.218	17.0
954.0	BCCH 95	0.027	0.012	0.015	17.0

TELENOR UMTS2100 (2155-2170 MHz)

f[MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
2157.6	PRIM 10788	0.139	0.062	0.078	24.4
2162.6	SEC 10813	0.114	0.051	0.064	24.4
P-CPICH	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
178	PRIM 10788	0.073	0.032	0.041	24.4
	SEC 10813	0.065	0.029	0.037	24.4
86	PRIM 10788	0.004	0.002	0.002	24.4
	SEC 10813	0.001	0.000	0.001	24.4
94	PRIM 10788	0.006	0.003	0.003	24.4
	SEC 10813	0.002	0.001	0.001	24.4



	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (949.3 - 958.9MHz)	0.595	0.265	0.334	17.0
E _{traffic max} (Extr.Fact.=4+4+4)	0.921	0.623	0.698	17.0
ER _{GSM900} (E _{traffic max} /E _{ref}) ²		0.003005		≤1

	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (2155 - 2170MHz)	0.184	0.082	0.103	24.4
E _{traffic max} (Extr.Fact.=10(X6)	0.310	0.138	0.174	24.4
ER _{UMTS2100} (E _{traffic max} /E _{ref}) ²		0.000161		≤1

ER_{TELENOR} (ER_{GSM900}+ER_{UMTS2100})

0.003166

≤1

7. Evaluacija merne nesigurnosti

7.1. Proširena merna nesigurnost

Interni dokument D1.066-procena merne nesigurnosti za ispitivanje EM polja Procedura ukupne proširene merne nesigurnosti u intervalu poverenja od 95% (faktor pokrivanja 1.96) detaljno je analizirana u internom dokumentu D1.066.

7.1.1. Merna nesigurnost instrumenta

Instrument	NARDA SRM3006	
Kabel	NARDA RF-cable SRM, 1.5 m	
Antena/Sonda	NARDA three axis, E-fead NARDA 27MHz – 3GHz	
Merna nesigurnost instrumenta	frekventni opseg	merna nesigurnost
	27-85 MHz	+44.54 / -71.79%
	> 85-900 MHz	+33.35 / -51.36%
	> 900-1400 MHz	+33.35 / -47.91%
	> 1400-1600 MHz	+34.90 / -54.88%
	> 1600-1800 MHz	+28.82 / -41.25%
	> 1800-2200 MHz	+31.83 / -46.22%
	> 2200-2700 MHz	+36.46 / -54.88%
	> 2700-3000 MHz	+46.22 / -84.08%
+ Merna nesigurnost Merne Pozicije	-	≤50%

7.1.2. Merna nesigurnost Merne Pozicije

Komponente merne nesigurnosti	Merna Pozicija								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Without fading - outdoor sa optičkom vidljivošću									
Rice fading - indoor/outdoor sa optičkom vidljivošću	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Rayleigh fading - indoor/outdoor bez optičke vidljivosti									
Lokalni uslovi okruženja (objekti, vegetacija, tlo, ljudi...)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Atmosferski uslovi (temperature, vlažnost, padavine...)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pozicioniranje sonde/antene instrumenta (GPS koordinate)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Nepoznate karakteristike izvora polja	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Prostorno usrednjavanje u 3 tačke									
Prostorno usrednjavanje u 6 tačaka									

NAPOMENA

Ekstrapolacioni faktor za račun maksimalne jačine električnog polja ($E_{\text{traffic max}}$) za sisteme GSM900, GSM1800, UMTS2100, CDMA450 nije poznat zbog nedostavljenih podataka za svaki od izvora EM polja na predmetnim lokacijama.

Iz tog razloga uzete su tipične vrednosti ekstrapolacionih faktora tj. konfiguracije primopredajnika za GSM900 i GSM1800 je 4, kao i odnos maksimalne dodeljene snage celom kanala i pilot kanalu za UMTS2100 je 10 i za CDMA450 je 5.

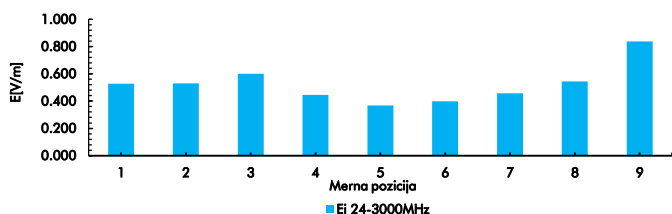
8. Mišljenje o merenju, ekstrapolaciji-proceni jačine električnog polja i faktora izlaganja

Tabela 1

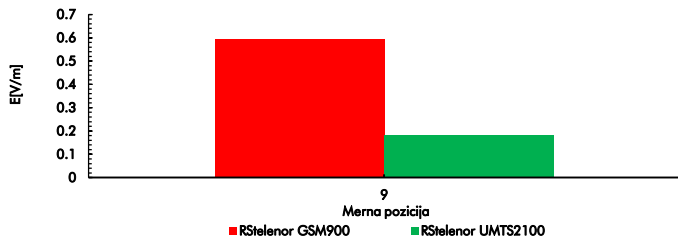
Frekvencija f [MHz]	Jačina električnog polja [V/m]	Gustina snage [W/m ²]	Faktor izlaganja
10-400	11.2	0.326	≤1
400-2000	0.55f ^{1/2}	f/1250	
2000 - 10 000*	24.4	1.60	

*frekventni opseg korišćenog instrumenta 27 - 3000MHz

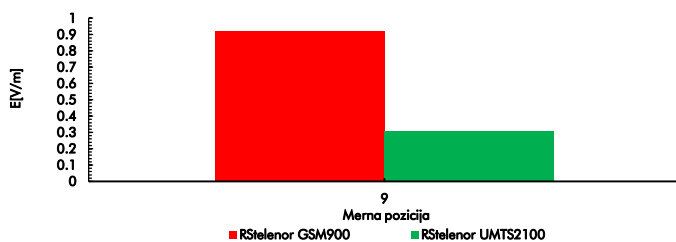
Grafikon 1



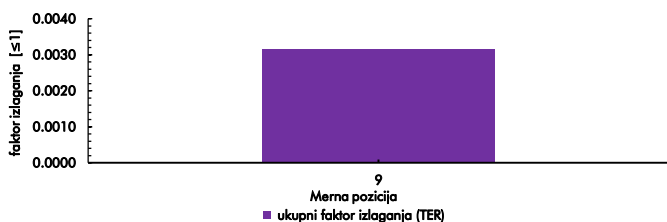
Grafikon 2



Grafikon 3



Grafikon 4



8.1. Normativi

Zakonom o zaštiti od nejonizujućih zračenja (Sl. Glasnik RS BR. 36/09) uređuju se opšti uslovi i mere zaštite od dejstva nejonizujućih zračenja pri korišćenju izvora nejonizujućih zračenja. Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (Sl. Glasnik RS BR.104/09) propisuju se bazična ograničenja i referentni granični nivoi izlaganja stanovništva električnim, magnetskim i elektromagnetskim poljima različitih frekvencija. Na osnovu pomenutog Pravilnika, referentni granični nivoi izlaganja stanovništva elektromagnetnim poljima čije su frekvencije 10 - 10000MHz izražene posredstvom jačine električnog polja i gustine snage polja, su date u tabeli 1.

8.2. Izmerene vrednosti (Ei - Ukupno 24 - 3000MHz)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa trenutnim izmerenim vrednostima (grafikon 1) za merenje po servisima (Ei - Ukupno 24 - 3000MHz) može se zaključiti da izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoa.

8.3. Izmerene vrednosti (Ei - RS)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa trenutnim izmerenim vrednostima (grafikon 2) za sve relevantne izvore (RS i RSEUT) može se zaključiti da izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoa. Takođe, izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** vrednost koja iznosi 10% referentnih graničnih nivoa.

8.4. Ekstrapolirane vrednosti (Etraffic max)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa ekstrapoliranim vrednostima (grafikon 3) za sve relevantne izvore (RS i RSEUT) može se zaključiti da ekstrapolirane vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoa. Takođe, ekstrapolirane vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** vrednost koja iznosi 10% referentnih graničnih nivoa.

8.5. Faktor izlaganja (ER - TER)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa ukupnim faktorom izlaganja (TER) (grafikon 4) pri maksimalnom opterećenju na svim mernim pozicijama može se zaključiti da ukupni faktor izlaganja **NE PRELAZI** referentne granične nivoa.

KRAJ IZVEŠTAJA



Univerzitet u Novom Sadu
Prirodno-matematički fakultet
Departman za fiziku
Katedra za nuklearnu fiziku
Laboratorija za ispitivanje radioaktivnosti
uzoraka i doze jonizujućeg
i nejonizujućeg zračenja
21000 Novi Sad, Trg D.Obradovića 4
TEL:021 455 318, FAX:021 459 367
Žiro račun: 840-1711666-19

PRILOG 14

I Z V E Š T A J

SISTEMATSKOG ISPITIVANJA NIVOA NEJONIZUJUĆIH ZRAČENJA U ŽIVOTNOJ SREDINI U VISOKOFREKVENTNOM PODRUČJU U AP VOJVODINI U 2013. GODINI

L14 - VŠ - ul. Selenički put br.14 - TV Lav

Broj izveštaja: **403/13-P14**
Datum izveštaja: **29. decembar 2013.**

Prof. dr Ištvan Bikit
dr Dušan Mrđa
mr Sofija Forkapić
Mile Ugarčina
Nebojša Krstić

Sadržaj

Lista akronima.....	3
1. Opšti podaci	4
1.1. Podaci o privrednom društvu, preduzeću ili drugom pravnom licu	4
1.2. Podaci o akreditaciji	4
1.3. Podaci o ovlašćenju	4
1.4. Podaci o odgovornom licu	4
1.5. Podaci o odgovornom licu za sistematsko merenje	4
1.6. Podaci o ugovoru za sistematsko ispitivanje.....	4
2. Opšti podaci o licima	5
3. Korišćeni merni instrumenti.....	6
3.1. Širokopolasni merni instrument.....	6
3.1.1. Instrument setup.....	6
3.2. Uskopolasni merni instrument.....	6
3.2.1. Instrument setup.....	6
3.3. Portabilna meteorološka stanica.....	6
4. Osnovni podaci.....	7
4.1. Lokacija.....	7
5. Fotografija lokacije	7
6. Merenja	8
6.1. Datum i vreme merenja	8
6.2. Vremenski uslovi	8
6.3. Prisutnost izvora EM polja	8
6.4. Prikaz spektra signala sa lokacije frekventni opseg 27 - 3000MHz.....	8
6.5. Položaj mernih pozicija	9
6.5.1. Opis mernih pozicija.....	9
6.6. Uskopolasno merenje po servisima - Utvrđivanje RS	10
6.6.1. Merna pozicija 1.....	11
6.6.2. Merna pozicija 2.....	11
6.6.3. Merna pozicija 3.....	12
6.6.4. Merna pozicija 4.....	12
6.6.5. Merna pozicija 5.....	13
6.6.6. Merna pozicija 6.....	13
6.6.7. Merna pozicija 7.....	14
6.6.8. Merna pozicija 8.....	14
6.7. Detaljna merenja RS - spektralna analiza.....	16
6.7.1. Merna pozicija 2 – RS _{TV}	17
7. Evaluacija merne nesigurnosti.....	18
7.1. Proširena merna nesigurnost.....	18
7.1.1. Merna nesigurnost instrumenta.....	18
7.1.2. Merna nesigurnost Merne Pozicije.....	18
8. Mišljenje o merenju, ekstrapolaciji-proceni jačine električnog polja i faktora izlaganja. 19	
8.1. Normativi.....	19
8.2. Izmerene vrednosti (E _i – Ukupno 27-3000MHz).....	19
8.3. Izmerene vrednosti (E _i -RS).....	19
8.4. Ekstrapolirane vrednosti (E _{traffic max}).....	19
8.5. Faktor izlaganja (ER - TER).....	19

Lista akronima

3GPP	3rd Generation Partnership Project
AM	Amplitude Modulation
ARFCN	Absolute Radio-Frequency Channel Numbe
ARPANSA	Australian Radiation Protection and Nuclear Safety
AVG	AVerage - oznaka za usrednjavanje E_i u toku vremena od 6 min.
BCCH	Broadcast Control CHannel
CDMA	Code Division Multiple Access
CHGRO	CHenal GRoup
CS	SubCarriers
DC HSDPA	Dual Carrier (Cell) HSDPA
DCS	Digital Cellular Servic
DL	DownLink - predajna frekvencija Bazne Stanice
E	East
EDGE	Enhanced Data Rates for GSM Evolution
E_i	Izmerena efektivna jačina električnog polja (RMS)
ER	Exposure Ratio - faktor izloženosti (≤ 1)
E_{ref}	Referentna granična vrednost (Sl. glasnik RS 104/09)
ERP	Effective Radiated Power
$E_{traffic\ max}$	Ekstrapolirana – procenjena maksimalna jačina električnog polja
EUT	Equipment Under Test - Predmetni izvor merenja
Extr.Fact.	Extrapolation Factor - broj kanala (GSM) odnosno koeficijent snage (CDMA, UMTS)
FDD	Frequency Division Duplexing
FDMA	Frequency Division Multiple Access
FM	Frequency Modulation
GPRS	General Packet Radio System
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile Communication
HSDPA	High Speed Downlink Packet Access
HSPA	High-Speed Packet Access
HSPA+	Evolved High-Speed Packet Access
HSUPA	High Speed Uplink Packet Access
LTE	Long Term Evolution
MAX	MAXimum
MC HSDPA	Multi Carrier (Cell) HSDPA
MIMO	Multiple Input Multiple Output
MP	Measurement Place
N	North
OFDM	Orthogonal Frequency Division Multiplexing
PAMR	Public Access Mobile Radio
P-CPICH	Primary Common Pilot Channel
PRIM	PRIMary (anchore) DC HSDPA carrier
PSCH	Primary Synchronisation CHannel
RBS	Radio Base Station
RF	Radio Frequency
RMS	Root Mean Square
RS	Relevant Source - relevantni izvor u frekventnom opsegu od 100kHz do 40GHz koji je u trenutku merenja $ER \geq 0.05$ ili 22% od E_{ref}
RS(lte)	Reference Signal
S	South
SEC	SECOndary (supplementary) DC HSDPA carrier
SRM	Selective Radio Meter
SSCH	Secondary Synchronisation CHannel
TCH	Traffic CHannel
TDD	Time Division Duplexing
TDMA	Time Division Multiple Access
TER	Total Exposure Ratio - $TER = ER_{EUT} + ER_{RS}$
TRX	Transceivers
TV	Television
UL	UpLink - predajna frekvencija Mobilne Stanice
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System
URFCN	UTRA Absolute Radio Frequency Channel Number
UTRA	UMTS Terrestrial Radio Access
W	West
WCDMA	Wideband Code Division Multiple Access
WGS84	World Geodetic System 1984

1. Opšti podaci

1.1. Podaci o privrednom društvu, preduzeću ili drugom pravnom licu

Naziv	Prirodno-Matematički fakultet
Adresa	Trg Dositeja Obradovića br.3
Grad	Novi Sad
Rešenje APR	II Fi 3700/02 (Trgovinski sud, Novi Sad)
Šifra delatnosti	80321
PIB	101635863
Matični broj	08104620
Telefon	+381214852800
Fax	+38121459367
E-mail	bikit@df.uns.ac.rs

1.2. Podaci o akreditaciji

Broj rešenja	01-167
Izdato	30.12.2010.
Važi do	29.12.2014.

1.3. Podaci o ovlašćenju

Broj rešenja	Rešenje Ministarstva Životne sredine i prostornog planiranja za vršenje poslova sistematskog ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja u životnoj sredini broj: 532-04-00082/2010-04
izdato	11.03.2010.
Važi do	...
Broj rešenja	Rešenje Ministarstva Životne sredine i prostornog planiranja za vršenje poslova ispitivanja nivoa zračenja nejonizujućih zračenja od posebnog interesa u životnoj sredini broj: 532-04-00083/2010-04
izdato	17.03.2010.
Važi do	...

1.4. Podaci o odgovornom licu

Ime i prezime	Prof. dr Neda Mimica-Dukić
Zvanje	Redovni profesor
Funkcija	Dekan
Telefon	+381214852700
E-mail	neda.mimica-dukic@dh.uns.ac.rs

1.5. Podaci o odgovornom licu za sistematsko merenje

Ime i prezime	dr Dušan Mrđa
Zvanje	vanredni profesor
Funkcija	nastavnik
Telefon	+38121459368
E-mail	mrdjad@df.uns.ac.rs

1.6. Podaci o ugovoru za sistematsko ispitivanje

Broj ugovora	0601-854/12 od 04.12.2013; 130-404-180/2013-02 od 04.12.2013.
Vrednost	291.745,45 din (sa PDV-om)

2. Opšti podaci o licima

	Zvanje	Stručna sprema	Radno mesto	Radno iskustvo	Radno iskustvo na poslovima mernja
Prof.dr Ištvan Bikit	redovni profesor	A	Nastavnik – profesor nuklearne fizike, tehnički rukovodilac laboratorije	40	40
dr Dušan Mrđa	vanredni profesor	A	Dozimetrista, nastavnik	13	13
mr Sofija Forkapić	stručni saradnik	A	Rukovodilac za kvalitet, nastavnik	13	13
Mile Ugarčina	tehnički saradnik	C	Dozimetrista	6	6
Nebojša Krstić	stručni saradnik	A	Dozimetrista	3	3

	Stručna sprema	Ukupno
A	visoka	4
B	viša	-
C	srednja	1

3. Korišćeni merni instrumenti

3.1. Širokopojasni merni instrument

Proizvođač	NARDA
Model	SRM 3006
Serijski broj	F-0036
Frekventni opseg	9kHz – 6GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Antena	three axis, E-fead
Proizvođač	NARDA
Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Veza sa instrumentom	RF-cable SRM, 1.5 m
Frekventni opseg	9 kHz - 6 GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Stativ	1.65m, Non-conductive, wooden

3.1.1. instrument setup

Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
RBW	auto
VBW	-
Sempling time	auto
Result Types	MAX HOLD, AVG (6min.)
Visina antene od tla/zemlje	1.5m

3.2. Uskopojasni merni instrument

Proizvođač	NARDA
Model	SRM 3006
Serijski broj	F-0036
Frekventni opseg	9kHz – 6GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Antena	three axis, E-fead
Proizvođač	NARDA
Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Veza sa instrumentom	RF-cable SRM, 1.5 m
Frekventni opseg	9 kHz - 6 GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Stativ	1.65m, Non-conductive, wooden

3.2.1. instrument setup

Sistem	GSM900/1800	UMTS2100	FM radio	TV VHF/UHF	CDMA450
RBW	200kHz	100kHz	200kHz	100kHz/1MHz	100kHz
VBW	off/auto	off/auto	off/auto	off/auto	off/auto
Sempling time	auto	auto	auto	auto	auto
Detector type	RMS	RMS	RMS	RMS	RMS
Result Types	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min
AVG time	6 min.	6 min.	6 min.	6 min.	6 min.
Chanel Power	-	3.840MHz	-	7MHz/8MHz	1.229MHz
Measurement range	auto	auto	auto	auto	auto
Demodulacija pilot kanala	-	da	-	-	ne

3.3. Portabilna meteorološka stanica

Proizvođač	KIMO
Model instrument/sonda	AMI300/MHTO
Serijski broj instrument/sonda	1201 2230/1108 4229
Datum poslednje kalibracije i/s	maj 2012/maj 2012

4. Osnovni podaci

	4.1.	Lokacija
Kod/Serijski broj lokacije		L14 - VŠ - ul. Slenački put br.14 - TV Lav
Adresa lokacije		ul. Slenački put br.14, 26300 Vršac
Tip lokacije		urbanfield
Koordinate lokacije N (WGS84)		45°07'8.28"N
Koordinate lokacije E (WGS84)		21°19'5.30"E

5. Fotografija lokacije



6. Merenja

6.1. Datum i vreme merenja

Datum merenja	17.12.2013.
Početak merenja [h]	16.00
Kraj merenja [h]	18.00

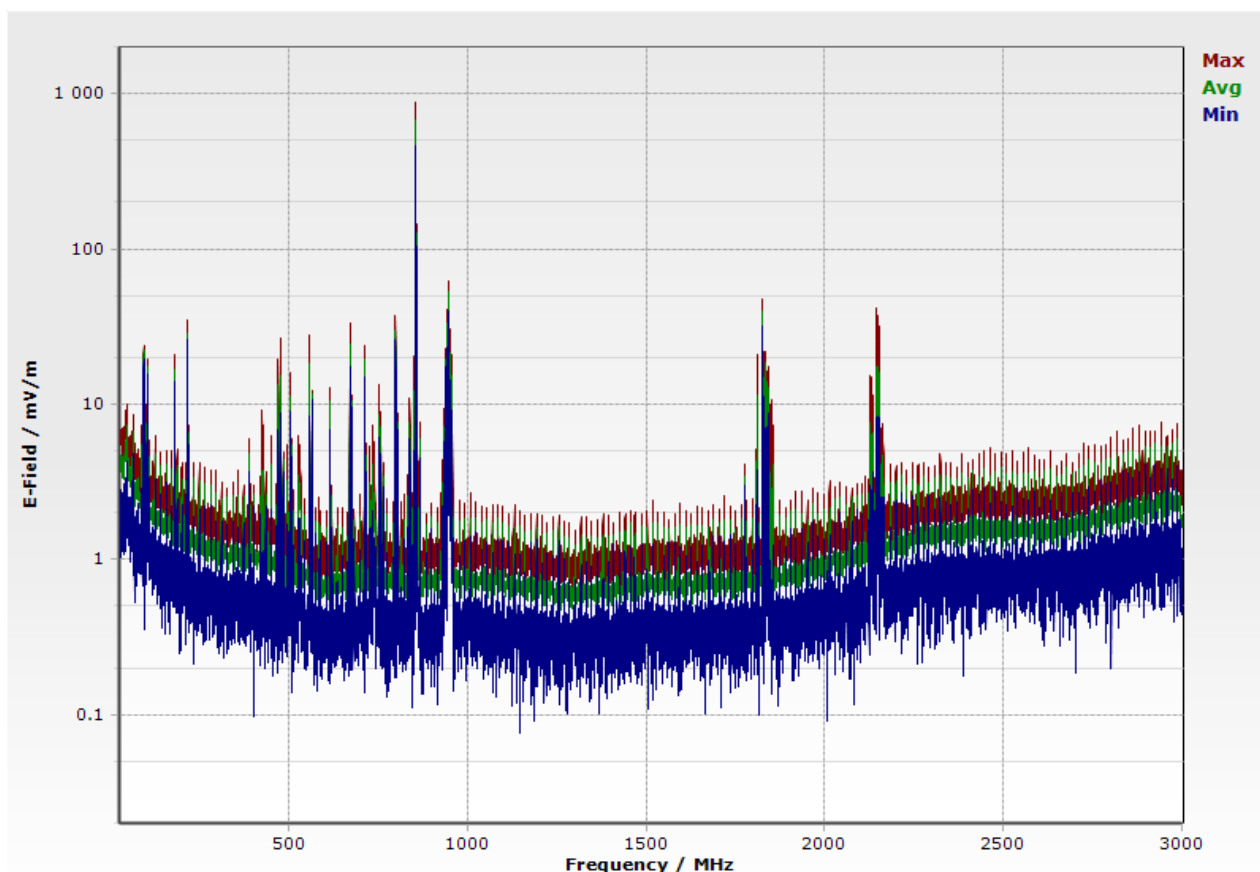
6.2. Vremenski uslovi

Temperatura [°C]	0
Relativna vlažnost vazduha [%]	81
Atmosferski uslovi	oblačno, bez padavina

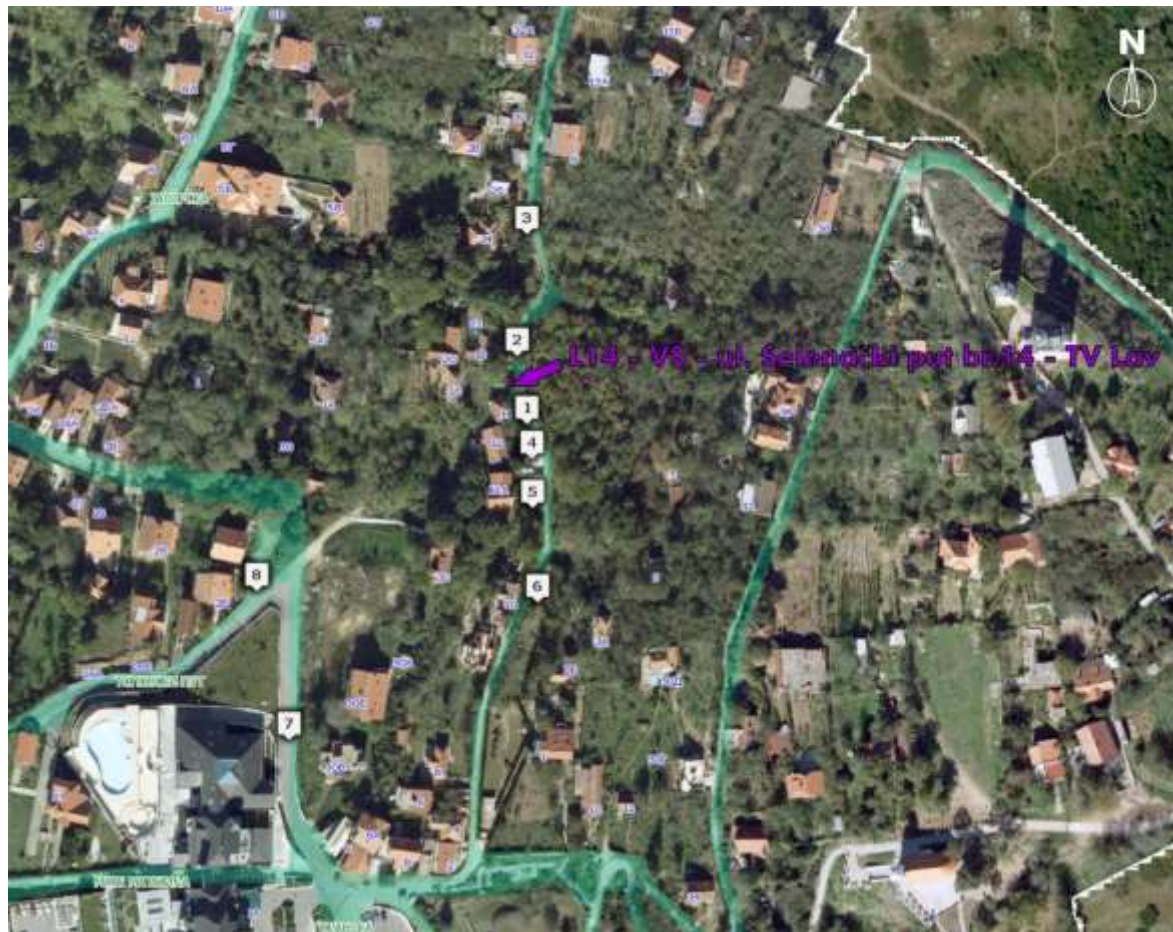
6.3. Prisutnost izvora EM polja

MTS/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
Telenor/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
VIP/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
Orion /sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
FM/emiter/udaljenost/orjent./met.reg.	-
TV/emiter/udaljenost/orjent./met.reg.	da/nepoznato/ul. Slenački put br.14/opservacija-merenje
WiFi/provajder/udaljenost/orjent./met.reg.	-

6.4. Prikaz spektra signala sa lokacije frekventni opseg 27 - 3000MHz



6.5. Položaj mernih pozicija



6.5.1.

Opis mernih pozicija

Merna Pozicija	Opis Obrazloženje izbora	Koordinate (WGS84)	Sektor
1.	ul. Slenački put br.14, ispred antenskog stuba inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 07' 08.2" N 21° 19' 05.2" E	-
2.	ul. Slenački put br.18, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 07' 08.6" N 21° 19' 05.2" E	-
3.	ul. Slenački put br.24, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 07' 1 0.0" N 21° 19' 05.5" E	-
4.	ul. Slenački put br.12, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 07' 07.8" N 21° 19' 05.4" E	-
5.	ul. Slenački put br.10a, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 07' 07.3" N 21° 19' 05.4" E	-
6.	ul. Slenački put br.10, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 07' 04.7" N 21° 19' 04.8" E	-
7.	pored ugostiteljskog objekta, Vila Breg inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 07' 04.3" N 21° 19' 01.7" E	-
8.	ul. Topolski put br.28, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	45° 07' 06.1" N 21° 19' 01.5" E	-

6.6. Uskopojasno merenje po servisima - Utvrđivanje RS

6.6.1.

Merna pozicija 1

Servis	F_{\min} [MHz]	F_{\max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{\text{Ref},i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{\text{Ref},i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.017	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.042	0.019	0.025	11.200	0.000014	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.038	0.017	0.022	11.200	0.000011	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.002	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.007	0.003	0.004	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.698	0.310	0.413	11.920	0.003431	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.026	0.011	0.014	16.820	0.000002	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.090	0.040	0.051	16.860	0.000029	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.056	0.025	0.032	16.950	0.000011	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.029	0.012	0.016	23.370	0.000001	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.049	0.021	0.023	23.500	0.000004	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.036	0.016	0.020	23.560	0.000002	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.029	0.013	0.016	24.400	0.000001	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.087	0.038	0.048	24.400	0.000013	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.020	0.009	0.011	24.400	0.000001	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.012	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.078	0.034	0.043	11.160	0.000049	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.724	0.314	0.397	11.160	0.004208	-

6.6.2.

Merna pozicija 2

Servis	F_{\min} [MHz]	F_{\max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{\text{Ref},i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{\text{Ref},i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.016	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.069	0.031	0.041	11.200	0.000038	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.029	0.013	0.017	11.200	0.000007	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.004	0.002	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.006	0.003	0.004	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.916	0.407	0.542	11.920	0.005899	RS _{TV}
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.049	0.022	0.027	16.820	0.000008	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.101	0.045	0.057	16.860	0.000036	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.080	0.036	0.045	16.950	0.000022	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.028	0.012	0.015	23.370	0.000001	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.056	0.024	0.026	23.500	0.000006	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.040	0.017	0.022	23.560	0.000003	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.035	0.015	0.019	24.400	0.000002	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.079	0.034	0.043	24.400	0.000010	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.031	0.014	0.017	24.400	0.000002	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.012	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.079	0.034	0.043	11.160	0.000050	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.941	0.408	0.515	11.160	0.007102	-

6.6.3.

Merna pozicija 3

Servis	F_{\min} [MHz]	F_{\max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{\text{Ref},i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{\text{Ref},i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.017	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.048	0.021	0.028	11.200	0.000018	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.022	0.010	0.013	11.200	0.000004	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.002	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.007	0.003	0.004	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.077	0.034	0.045	11.920	0.000041	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.019	0.008	0.010	16.820	0.000001	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.054	0.024	0.031	16.860	0.000010	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.048	0.022	0.027	16.950	0.000008	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.014	0.006	0.008	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.014	0.006	0.006	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.026	0.011	0.014	23.560	0.000001	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.020	0.009	0.011	24.400	0.000001	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.050	0.022	0.027	24.400	0.000004	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.017	0.007	0.009	24.400	0.000000	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.012	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.078	0.034	0.043	11.160	0.000049	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.162	0.070	0.089	11.160	0.000212	-

6.6.4.

Merna pozicija 4

Servis	F_{\min} [MHz]	F_{\max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{\text{Ref},i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{\text{Ref},i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.017	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.053	0.023	0.031	11.200	0.000022	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.025	0.011	0.015	11.200	0.000005	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.009	0.004	0.005	11.350	0.000001	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.269	0.120	0.159	11.920	0.000510	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.027	0.012	0.015	16.820	0.000003	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.074	0.033	0.041	16.860	0.000019	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.055	0.024	0.031	16.950	0.000010	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.020	0.009	0.011	23.370	0.000001	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.048	0.021	0.022	23.500	0.000004	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.073	0.032	0.040	23.560	0.000010	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.026	0.011	0.014	24.400	0.000001	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.057	0.025	0.031	24.400	0.000006	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.025	0.011	0.013	24.400	0.000001	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.012	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.080	0.035	0.044	11.160	0.000052	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.325	0.141	0.178	11.160	0.000850	-

6.6.5. Merna pozicija 5

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.017	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.078	0.035	0.046	11.200	0.000048	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.029	0.013	0.017	11.200	0.000007	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.004	0.002	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.009	0.004	0.005	11.350	0.000001	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.192	0.085	0.113	11.920	0.000258	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.028	0.013	0.016	16.820	0.000003	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.069	0.031	0.039	16.860	0.000017	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.080	0.036	0.045	16.950	0.000022	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.011	0.005	0.006	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.030	0.013	0.014	23.500	0.000002	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.028	0.012	0.015	23.560	0.000001	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.022	0.009	0.012	24.400	0.000001	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.054	0.023	0.029	24.400	0.000005	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.020	0.009	0.011	24.400	0.000001	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.012	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.080	0.034	0.044	11.160	0.000051	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.263	0.114	0.144	11.160	0.000555	-

6.6.6. Merna pozicija 6

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.017	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.044	0.020	0.026	11.200	0.000015	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.025	0.011	0.015	11.200	0.000005	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.004	0.002	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.023	0.010	0.014	11.350	0.000004	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.078	0.035	0.046	11.920	0.000043	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.032	0.014	0.018	16.820	0.000004	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.149	0.066	0.084	16.860	0.000079	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.071	0.031	0.040	16.950	0.000017	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.019	0.008	0.010	23.370	0.000001	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.039	0.017	0.018	23.500	0.000003	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.041	0.018	0.022	23.560	0.000003	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.048	0.021	0.026	24.400	0.000004	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.136	0.059	0.074	24.400	0.000031	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.029	0.013	0.016	24.400	0.000001	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.012	0.017	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.080	0.035	0.044	11.160	0.000051	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.266	0.115	0.146	11.160	0.000569	-

6.6.7. Merna pozicija 7

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.017	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.057	0.025	0.034	11.200	0.000026	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.053	0.024	0.031	11.200	0.000022	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.004	0.002	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.008	0.003	0.005	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.273	0.121	0.162	11.920	0.000525	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.021	0.009	0.012	16.820	0.000002	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.052	0.023	0.029	16.860	0.000009	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.046	0.020	0.026	16.950	0.000007	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.025	0.011	0.013	23.370	0.000001	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.019	0.008	0.009	23.500	0.000001	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.018	0.008	0.010	23.560	0.000001	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.016	0.007	0.009	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.022	0.010	0.012	24.400	0.000001	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.017	0.007	0.009	24.400	0.000000	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.012	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.082	0.035	0.045	11.160	0.000053	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.311	0.135	0.170	11.160	0.000776	-

6.6.8. Merna pozicija 8

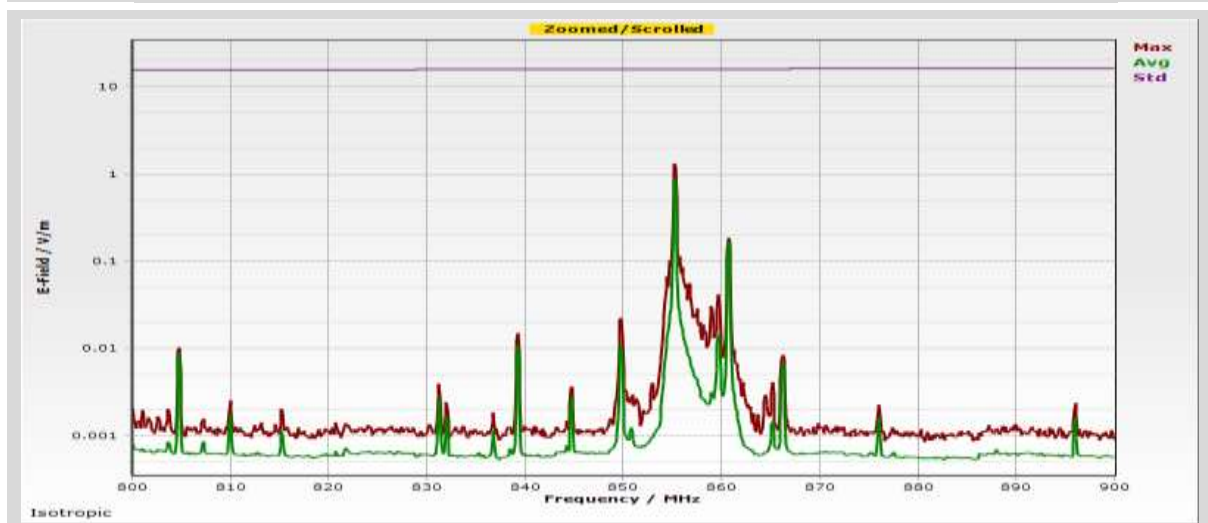
Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.017	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.049	0.022	0.029	11.200	0.000019	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.050	0.022	0.030	11.200	0.000020	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.004	0.002	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.013	0.006	0.008	11.350	0.000001	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.252	0.112	0.149	11.920	0.000448	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.033	0.015	0.019	16.820	0.000004	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.102	0.045	0.057	16.860	0.000036	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.068	0.030	0.038	16.950	0.000016	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.051	0.022	0.028	23.370	0.000005	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.034	0.015	0.016	23.500	0.000002	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.027	0.012	0.015	23.560	0.000001	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.027	0.012	0.015	24.400	0.000001	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.060	0.026	0.033	24.400	0.000006	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.022	0.009	0.012	24.400	0.000001	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.028	0.013	0.017	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.084	0.037	0.046	11.160	0.000057	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.321	0.139	0.176	11.160	0.000828	-

6.7. Detaljna merenja RS - spektralna analiza

6.7.1. Merna pozicija 2 - RS_{TV}

TV - VHF IV/V opseg (470.0 - 862.0 MHz)

f [MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	-ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	E _i [V/m] (MAX-6min.)	+ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	-ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	E _{ref,i} [V/m]
858.0	69	0.978	0.435	0.579	1.444	0.642	0.855	11.2



	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (470.0 - 862.0 MHz)	0.979	0.435	0.579	11.2
E _{traffic max} (Extr.Fact.=MAX-6min.) (470.0 - 862.0 MHz)	1.445	0.642	0.855	11.2
ER_{RS_{TV}} (E_{traffic max}/E_{ref})²		0.016646		≤1

7. Evaluacija merne nesigurnosti

7.1. Proširena merna nesigurnost

Interni dokument D1.066-procena merne nesigurnosti za ispitivanje EM polja Procedura ukupne proširene merne nesigurnosti u intervalu poverenja od 95% (faktor pokrivanja 1.96) detaljno je analizirana u internom dokumentu D1.066.

7.1.1. Merna nesigurnost instrumenta

Instrument	NARDA SRM3006	
Kabel	NARDA RF-cable SRM, 1.5 m	
Antena/Sonda	NARDA three axis, E-fead NARDA 27MHz – 3GHz	
Merna nesigurnost instrumenta	frekventni opseg	merna nesigurnost
	27-85 MHz	+44.54 / -71.79%
	> 85-900 MHz	+33.35 / -51.36%
	> 900-1400 MHz	+33.35 / -47.91%
	> 1400-1600 MHz	+34.90 / -54.88%
	> 1600-1800 MHz	+28.82 / -41.25%
	> 1800-2200 MHz	+31.83 / -46.22%
	> 2200-2700 MHz	+36.46 / -54.88%
	> 2700-3000 MHz	+46.22 / -84.08%
+ Merna nesigurnost Merne Pozicije	-	≤30%

7.1.2. Merna nesigurnost Merne Pozicije

Komponente merne nesigurnosti	Merna Pozicija							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Without fading - outdoor sa optičkom vidljivošću								
Rice fading - indoor/outdoor sa optičkom vidljivošću	X	X	X	X	X	X	X	X
Rayleigh fading - indoor/outdoor bez optičke vidljivosti								
Lokalni uslovi okruženja (objekti, vegetacija, tlo, ljudi...)	X	X	X	X	X	X	X	X
Atmosferski uslovi (temperature, vlažnost, padavine...)	X	X	X	X	X	X	X	X
Pozicioniranje sonde/antene instrumenta (GPS koordinate)	X	X	X	X	X	X	X	X
Nepoznate karakteristike izvora polja	X	X	X	X	X	X	X	X
Prostorno usrednjavanje u 3 tačke								
Prostorno usrednjavanje u 6 tačaka								

NAPOMENA

Ekstrapolacioni faktor za račun maksimalne jačine električnog polja ($E_{\text{traffic max}}$) za sisteme GSM900, GSM1800, UMTS2100, CDMA450 nije poznat zbog nedostavljenih podataka za svaki od izvora EM polja na predmetnim lokacijama.

Iz tog razloga uzete su tipične vrednosti ekstrapolacionih faktora tj. konfiguracije primopredajnika za GSM900 i GSM1800 je 4, kao i odnos maksimalne dodeljene snage celom kanala i pilot kanalu za UMTS2100 je 10 i za CDMA450 je 5.

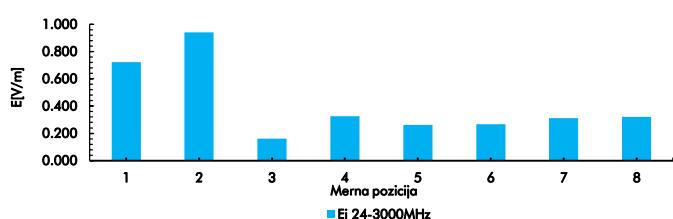
8. Mišljenje o merenju, ekstrapolaciji-proceni jačine električnog polja i faktora izlaganja

Tabela 1

Frekvencija f [MHz]	Jačina električnog polja [V/m]	Gustina snage [W/m ²]	Faktor izlaganja
10-400	11.2	0.326	
400-2000	$0.55f^{1/2}$	$f/1250$	≤ 1
2000 - 10 000*	24.4	1.60	

*frekventni opseg korišćenog instrumenta 27 - 3000MHz

Grafikon 1



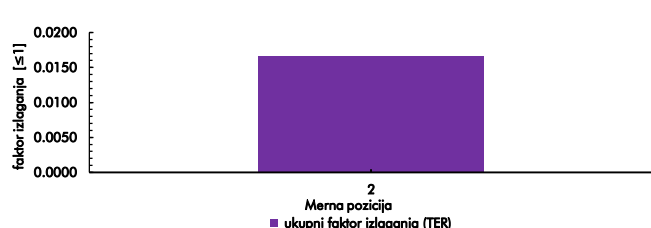
Grafikon 2



Grafikon 3



Grafikon 4



8.1. Normativi

Zakonom o zaštiti od nejonizujućih zračenja (Sl. Glasnik RS BR. 36/09) uređuju se opšti uslovi i mere zaštite od dejstva nejonizujućih zračenja pri korišćenju izvora nejonizujućih zračenja. Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (Sl. Glasnik RS BR.104/09) propisuju se bazična ograničenja i referentni granični nivoi izlaganja stanovništva električnim, magnetskim i elektromagnetskim poljima različitih frekvencija. Na osnovu pomenutog Pravilnika, referentni granični nivoi izlaganja stanovništva elektromagnetnim poljima čije su frekvencije 10 - 10000MHz izražene posredstvom jačine električnog polja i gustine snage polja, su date u tabeli 1.

8.2. Izmerene vrednosti (Ei - Ukupno 24 - 3000MHz)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa trenutnim izmerenim vrednostima (grafikon 1) za mernje po servisima (Ei - Ukupno 24 - 3000MHz) može se zaključiti da izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoe.

8.3. Izmerene vrednosti (Ei - RS)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa trenutnim izmerenim vrednostima (grafikon 2) za sve relevantne izvore (RS i RS_{EUT}) može se zaključiti da izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoe.

Takođe, izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** vrednost koja iznosi 10% referentnih graničnih nivoa.

8.4. Ekstrapolirne vrednosti (E_{traffic max})

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa ekstrapoliranim vrednostima (grafikon 3) za sve relevantne izvore (RS i RS_{EUT}) može se zaključiti da ekstrapolirane vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoe.

Ekstrapolirane su vrednosti na mernoj poziciji 2 za sistem TV-VHF IV/V opseg (856.0MHz - 62. kanal) koje **PRELAZE** vrednost koja iznosi 10% referentnih graničnih nivoa.

8.5. Faktor izlaganja (ER - TER)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa ukupnim faktorom izlaganja (TER) (grafikon 4) pri maksimalnom opterećenju na svim mernim pozicijama može se zaključiti da ukupni faktor izlaganja **NE PRELAZI** referentne granične nivoe.



Univerzitet u Novom Sadu
Prirodno-matematički fakultet
Departman za fiziku
Katedra za nuklearnu fiziku
Laboratorija za ispitivanje radioaktivnosti
uzoraka i doze jonizujućeg
i nejonizujućeg zračenja
21000 Novi Sad, Trg D.Obradovića 4
TEL:021 455 318, FAX:021 459 367
Žiro račun: 840-1711666-19

PRILOG 15

I Z V E Š T A J

SISTEMATSKOG ISPITIVANJA NIVOA NEJONIZUJUĆIH ZRAČENJA U ŽIVOTNOJ SREDINI U VISOKOFREKVENTNOM PODRUČJU U AP VOJVODINI U 2013. GODINI

**L15 - PA - ul. Masarikova br.2
- RTV Pančevo i RTV Vojvodina**

Broj izveštaja: **403/13-P15**
Datum izveštaja: **29. decembar 2013.**

Prof. dr Ištvan Bikit
dr Dušan Mrđa
mr Sofija Forkapić
Mile Ugarčina
Nebojša Krstić

Sadržaj

Lista akronima.....	3
1. Opšti podaci	4
1.1. Podaci o privrednom društvu, preduzeću ili drugom pravnom licu	4
1.2. Podaci o akreditaciji	4
1.3. Podaci o ovlašćenju	4
1.4. Podaci o odgovornom licu	4
1.5. Podaci o odgovornom licu za sistematsko merenje	4
1.6. Podaci o ugovoru za sistematsko ispitivanje.....	4
2. Opšti podaci o licima	5
3. Korišćeni merni instrumenti.....	6
3.1. Širokopojasni merni instrument.....	6
3.1.1. Instrument setup.....	6
3.2. Uskopojasni merni instrument.....	6
3.2.1. Instrument setup.....	6
3.3. Portabilna meteorološka stanica.....	6
4. Osnovni podaci.....	7
4.1. Lokacija.....	7
5. Fotografija lokacije	7
6. Merenja	8
6.1. Datum i vreme merenja	8
6.2. Vremenski uslovi	8
6.3. Prisutnost izvora EM polja	8
6.4. Prikaz spektra signala sa lokacije frekventni opseg 27 - 3000MHz.....	8
6.5. Položaj mernih pozicija	9
6.5.1. Opis mernih pozicija.....	9
6.6. Uskopojasno merenje po servisima - Utvrđivanje RS	10
6.6.1. Merna pozicija 1.....	11
6.6.2. Merna pozicija 2.....	11
6.6.3. Merna pozicija 3.....	12
6.6.4. Merna pozicija 4.....	12
6.6.5. Merna pozicija 5.....	13
6.6.6. Merna pozicija 6.....	13
6.6.7. Merna pozicija 7.....	14
6.6.8. Merna pozicija 8.....	14
6.6.9. Merna pozicija 9.....	15
6.6.10. Merna pozicija 10.....	15
6.7. Detaljna merenja RS - spektralna analiza.....	16
6.7.1. Merna pozicija 1 – $RS_{FM\ radio}$	17
6.7.2. Merna pozicija 5 – $RS_{FM\ radio}$	18
6.7.3. Merna pozicija 6 – $RS_{FM\ radio}$	19
6.7.4. Merna pozicija 8 – $RS_{FM\ radio}$	20
6.7.5. Merna pozicija 9 – $RS_{FM\ radio}$	21
6.7.6. Merna pozicija 10 – $RS_{FM\ radio}$	22
7. Evaluacija merne nesigurnosti.....	23
7.1. Proširena merna nesigurnost.....	23
7.1.1. Merna nesigurnost instrumenta.....	23
7.1.2. Merna nesigurnost Merne Pozicije.....	23
8. Mišljenje o merenju, ekstrapolaciji-proceni jačine električnog polja i faktora izlaganja.	24
8.1. Normativi.....	24
8.2. Izmerene vrednosti (E_i – Ukupno 27-3000MHz).....	24
8.3. Izmerene vrednosti (E_i -RS).....	24
8.4. Ekstrapolirane vrednosti ($E_{Irrfic\ max}$).....	24
8.5. Faktor izlaganja (ER - TER).....	24

Lista akronima

3GPP	3rd Generation Partnership Project
AM	Amplitude Modulation
ARFCN	Absolute Radio-Frequency Channel Numbe
ARPANSA	Australian Radiation Protection and Nuclear Safety
AVG	AVerage - oznaka za usrednjavanje E_i u toku vremena od 6 min.
BCCH	Broadcast Control CHannel
CDMA	Code Division Multiple Access
CHGRO	CHenal GRoup
CS	SubCarriers
DC HSDPA	Dual Carrier (Cell) HSDPA
DCS	Digital Cellular Servic
DL	DownLink - predajna frekvencija Bazne Stanice
E	East
EDGE	Enhanced Data Rates for GSM Evolution
E_i	Izmerena efektivna jačina električnog polja (RMS)
ER	Exposure Ratio - faktor izloženosti (≤ 1)
E_{ref}	Referentna granična vrednost (Sl. glasnik RS 104/09)
ERP	Effective Radiated Power
$E_{traffic\ max}$	Ekstrapolirana – procenjena maksimalna jačina električnog polja
EUT	Equipment Under Test - Predmetni izvor merenja
Extr.Fact.	Extrapolation Factor - broj kanala (GSM) odnosno koeficijent snage (CDMA, UMTS)
FDD	Frequency Division Duplexing
FDMA	Frequency Division Multiple Access
FM	Frequency Modulation
GPRS	General Packet Radio System
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile Communication
HSDPA	High Speed Downlink Packet Access
HSPA	High-Speed Packet Access
HSPA+	Evolved High-Speed Packet Access
HSUPA	High Speed Uplink Packet Access
LTE	Long Term Evolution
MAX	MAXimum
MC HSDPA	Multi Carrier (Cell) HSDPA
MIMO	Multiple Input Multiple Output
MP	Measurement Place
N	North
OFDM	Orthogonal Frequency Division Multiplexing
PAMR	Public Access Mobile Radio
P-CPICH	Primary Common Pilot Channel
PRIM	PRIMary (anchore) DC HSDPA carrier
PSCH	Primary Synchronisation CHannel
RBS	Radio Base Station
RF	Radio Frequency
RMS	Root Mean Square
RS	Relevant Source - relevantni izvor u frekventnom opsegu od 100kHz do 40GHz koji je u trenutku merenja $ER \geq 0.05$ ili 22% od E_{ref}
RS(lte)	Reference Signal
S	South
SEC	SECOndary (supplementary) DC HSDPA carrier
SRM	Selective Radio Meter
SSCH	Secondary Synchronisation CHannel
TCH	Traffic CHannel
TDD	Time Division Duplexing
TDMA	Time Division Multiple Access
TER	Total Exposure Ratio - $TER = ER_{EUT} + ER_{RS}$
TRX	Transceivers
TV	Television
UL	UpLink - predajna frekvencija Mobilne Stanice
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System
URFCN	UTRA Absolute Radio Frequency Channel Number
UTRA	UMTS Terrestrial Radio Access
W	West
WCDMA	Wideband Code Division Multiple Access
WGS84	World Geodetic System 1984

1. Opšti podaci

1.1. Podaci o privrednom društvu, preduzeću ili drugom pravnom licu

Naziv	Prirodno-Matematički fakultet
Adresa	Trg Dositeja Obradovića br.3
Grad	Novi Sad
Rešenje APR	II Fi 3700/02 (Trgovinski sud, Novi Sad)
Šifra delatnosti	80321
PIB	101635863
Matični broj	08104620
Telefon	+381214852800
Fax	+38121459367
E-mail	bikit@df.uns.ac.rs

1.2. Podaci o akreditaciji

Broj rešenja	01-167
Izdato	30.12.2010.
Važi do	29.12.2014.

1.3. Podaci o ovlašćenju

Broj rešenja	Rešenje Ministarstva Životne sredine i prostornog planiranja za vršenje poslova sistematskog ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja u životnoj sredini broj: 532-04-00082/2010-04
izdato	11.03.2010.
Važi do	...
Broj rešenja	Rešenje Ministarstva Životne sredine i prostornog planiranja za vršenje poslova ispitivanja nivoa zračenja nejonizujućih zračenja od posebnog interesa u životnoj sredini broj: 532-04-00083/2010-04
izdato	17.03.2010.
Važi do	...

1.4. Podaci o odgovornom licu

Ime i prezime	Prof. dr Neda Mimica-Dukić
Zvanje	Redovni profesor
Funkcija	Dekan
Telefon	+381214852700
E-mail	neda.mimica-dukic@dh.uns.ac.rs

1.5. Podaci o odgovornom licu za sistematsko merenje

Ime i prezime	dr Dušan Mrđa
Zvanje	vanredni profesor
Funkcija	nastavnik
Telefon	+38121459368
E-mail	mrdjad@df.uns.ac.rs

1.6. Podaci o ugovoru za sistematsko ispitivanje

Broj ugovora	0601-854/12 od 04.12.2013; 130-404-180/2013-02 od 04.12.2013.
Vrednost	291.745,45 din (sa PDV-om)

2. Opšti podaci o licima

	Zvanje	Stručna sprema	Radno mesto	Radno iskustvo	Radno iskustvo na poslovima mernja
Prof.dr Ištvan Bikit	redovni profesor	A	Nastavnik – profesor nuklearne fizike, tehnički rukovodilac laboratorije	40	40
dr Dušan Mrđa	vanredni profesor	A	Dozimetrista, nastavnik	13	13
mr Sofija Forkapić	stručni saradnik	A	Rukovodilac za kvalitet, nastavnik	13	13
Mile Ugarčina	tehnički saradnik	C	Dozimetrista	6	6
Nebojša Krstić	stručni saradnik	A	Dozimetrista	3	3

	Stručna sprema	Ukupno
A	visoka	4
B	viša	-
C	srednja	1

3. Korišćeni merni instrumenti

3.1. Širokopojasni merni instrument

Proizvođač	NARDA
Model	SRM 3006
Serijski broj	F-0036
Frekventni opseg	9kHz – 6GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Antena	three axis, E-fead
Proizvođač	NARDA
Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Veza sa instrumentom	RF-cable SRM, 1.5 m
Frekventni opseg	9 kHz - 6 GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Stativ	1.65m, Non-conductive, wooden

3.1.1. instrument setup

Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
RBW	auto
VBW	-
Sempling time	auto
Result Types	MAX HOLD, AVG (6min.)
Visina antene od tla/zemlje	1.5m

3.2. Uskopojasni merni instrument

Proizvođač	NARDA
Model	SRM 3006
Serijski broj	F-0036
Frekventni opseg	9kHz – 6GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Antena	three axis, E-fead
Proizvođač	NARDA
Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Veza sa instrumentom	RF-cable SRM, 1.5 m
Frekventni opseg	9 kHz - 6 GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Stativ	1.65m, Non-conductive, wooden

3.2.1. instrument setup

Sistem	GSM900/1800	UMTS2100	FM radio	TV VHF/UHF	CDMA450
RBW	200kHz	100kHz	200kHz	100kHz/1MHz	100kHz
VBW	off/auto	off/auto	off/auto	off/auto	off/auto
Sempling time	auto	auto	auto	auto	auto
Detector type	RMS	RMS	RMS	RMS	RMS
Result Types	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min
AVG time	6 min.	6 min.	6 min.	6 min.	6 min.
Chanel Power	-	3.840MHz	-	7MHz/8MHz	1.229MHz
Measurement range	auto	auto	auto	auto	auto
Demodulacija pilot kanala	-	da	-	-	ne

3.3. Portabilna meteorološka stanica

Proizvođač	KIMO
Model instrument/sonda	AMI300/MHTO
Serijski broj instrument/sonda	1201 2230/1108 4229
Datum poslednje kalibracije i/s	maj 2012/maj 2012

4. Osnovni podaci

	4.1.	Lokacija
Kod/Serijski broj lokacije	L15 - PA - ul. Masarikova br.2 - RTV Pančevo i RTV Vojvodina	
Adresa lokacije	ul. Masarikova br.2, 26000 Pančevo	
Tip lokacije	rooftop	
Koordinate lokacije N (WGS84)	44°52'19.79"	
Koordinate lokacije E (WGS84)	20°38'30.91"	

5. Fotografija lokacije



6. Merenja

6.1. Datum i vreme merenja

Datum merenja	17.12.2013.
Početak merenja [h]	10.00
Kraj merenja [h]	12.00

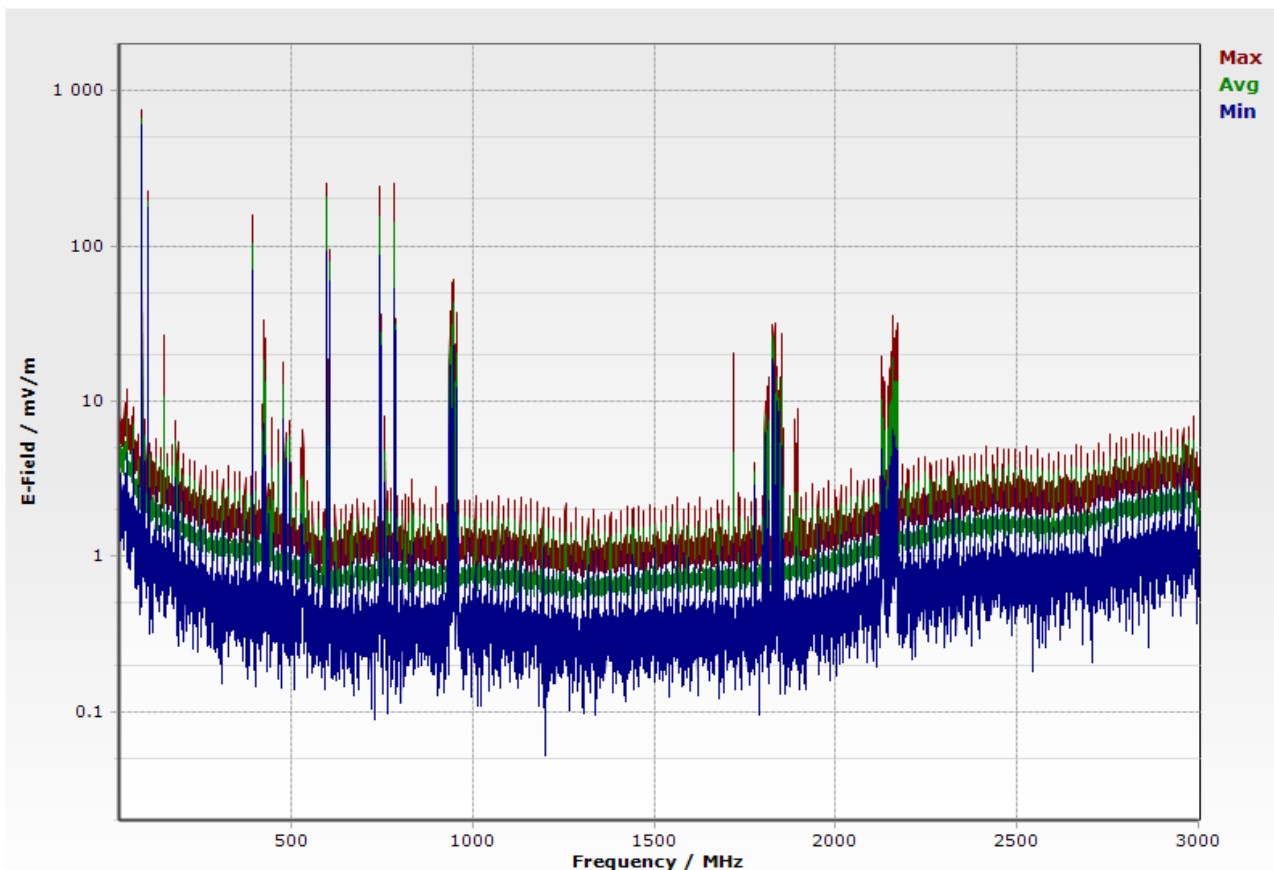
6.2. Vremenski uslovi

Temperatura [°C]	1
Relativna vlažnost vazduha [%]	78
Atmosferski uslovi	oblačno, bez padavina

6.3. Prisutnost izvora EM polja

MTS/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
Telenor/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
VIP/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
Orion /sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
FM/emiter/udaljenost/orjent./met.reg.	da/nepoznato/ul. Masarikova br.2/opservacija-merenje
TV/emiter/udaljenost/orjent./met.reg.	da/nepoznato/ul. Masarikova br.2/opservacija-merenje
WiFi/provajder/udaljenost/orjent./met.reg.	da/nepoznato/ul. Masarikova br.2/opservacija-merenje

6.4. Prikaz spektra signala sa lokacije frekventni opseg 27 - 3000MHz



6.5. Položaj mernih pozicija



6.5.1. Opis mernih pozicija

Merna Pozicija	Opis Obrazloženje izbora	Koordinate (WGS84)	Sektor
1.	ul. Masarikova br.2, sprat XVIII, hodnik pored lifta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	-	N E
2.	ul. Masarikova br.2, sprat XVII, hodnik pored lifta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	-	N E
3.	ul. Zmaj Jovina br.1, sprat X, hodnik pored lifta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	-	N E
4.	OŠ Jovan Jovanović Zmaj, ispred glavnog ulaza inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	44° 52' 19.0" 20° 38' 33.4"	N E
5.	trg - pešačka zona pored klupe inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	44° 52' 17.9" 20° 38' 30.7"	N E
6.	trg - pešačka zona spomenik inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	44° 52' 16.2" 20° 38' 28.8"	N E
7.	ul. Masarikova br.1, ispred poslovnog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	44° 52' 19.0" 20° 38' 31.1"	N E
8.	ul. Braće Jovanović br.31, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	44° 52' 21.3" 20° 38' 28.4"	N E
9.	ul. Braće Jovanović br.33, sprat VIII, krovna terasa inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	44° 52' 22.1" 20° 38' 29.5"	N E
10.	OŠ Jovan Jovanović Zmaj, sportski teren inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	44° 52' 22.7" 20° 38' 32.7"	N E

6.6. Uskopojasno merenje po servisima - Utvrđivanje RS

6.6.1.

Merna pozicija 1

Servis	F_{\min} [MHz]	F_{\max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{\text{Ref},i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{\text{Ref},i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.032	0.024	0.030	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	1.218	0.823	0.951	11.200	0.011827	RS _{FM radio}
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.023	0.016	0.018	11.200	0.000004	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.009	0.006	0.007	11.300	0.000001	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.030	0.020	0.023	11.350	0.000007	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.070	0.047	0.055	11.920	0.000034	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.053	0.036	0.040	16.820	0.000010	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.059	0.040	0.045	16.860	0.000012	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.044	0.030	0.034	16.950	0.000007	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.040	0.027	0.030	23.370	0.000003	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.019	0.013	0.009	23.500	0.000001	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.018	0.012	0.013	23.560	0.000001	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.012	0.008	0.009	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.019	0.013	0.014	24.400	0.000001	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.013	0.009	0.010	24.400	0.000000	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.019	0.022	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.454	0.303	0.339	11.160	0.001651	-
Ukupno	24.0	3 000.0	1.308	0.875	0.978	11.160	0.013737	-

6.6.2.

Merna pozicija 2

Servis	F_{\min} [MHz]	F_{\max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{\text{Ref},i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{\text{Ref},i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.032	0.024	0.030	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.563	0.381	0.440	11.200	0.002528	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.023	0.015	0.018	11.200	0.000004	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.024	0.016	0.019	11.300	0.000005	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.041	0.028	0.032	11.350	0.000013	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.073	0.049	0.057	11.920	0.000037	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.061	0.041	0.046	16.820	0.000013	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.092	0.062	0.070	16.860	0.000030	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.078	0.053	0.059	16.950	0.000021	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.054	0.036	0.041	23.370	0.000005	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.025	0.017	0.019	23.500	0.000001	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.022	0.015	0.017	23.560	0.000001	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.013	0.009	0.010	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.020	0.013	0.015	24.400	0.000001	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.015	0.010	0.011	24.400	0.000000	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.029	0.020	0.024	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.288	0.192	0.215	11.160	0.000666	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.658	0.440	0.492	11.160	0.003477	-

6.6.3.

Merna pozicija 3

Servis	F_{\min} [MHz]	F_{\max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{\text{Ref},i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{\text{Ref},i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.032	0.023	0.029	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.118	0.080	0.092	11.200	0.000111	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.022	0.015	0.017	11.200	0.000004	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.014	0.009	0.011	11.300	0.000002	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.040	0.027	0.031	11.350	0.000012	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.055	0.037	0.043	11.920	0.000021	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.096	0.065	0.073	16.820	0.000033	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.077	0.052	0.059	16.860	0.000021	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.054	0.037	0.041	16.950	0.000010	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.020	0.014	0.015	23.370	0.000001	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.037	0.025	0.028	23.500	0.000002	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.025	0.017	0.019	23.560	0.000001	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.022	0.014	0.016	24.400	0.000001	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.052	0.034	0.039	24.400	0.000004	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.016	0.011	0.012	24.400	0.000000	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.019	0.022	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.087	0.058	0.065	11.160	0.000060	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.229	0.153	0.171	11.160	0.000420	-

6.6.4.

Merna pozicija 4

Servis	F_{\min} [MHz]	F_{\max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{\text{Ref},i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{\text{Ref},i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.032	0.024	0.030	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.144	0.097	0.112	11.200	0.000165	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.021	0.014	0.017	11.200	0.000004	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.032	0.021	0.025	11.300	0.000008	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.084	0.057	0.065	11.350	0.000054	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.088	0.060	0.069	11.920	0.000055	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.071	0.048	0.053	16.820	0.000018	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.096	0.065	0.073	16.860	0.000032	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.026	0.018	0.020	16.950	0.000002	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.027	0.018	0.020	23.370	0.000001	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.043	0.029	0.032	23.500	0.000003	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.028	0.019	0.021	23.560	0.000001	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.094	0.063	0.070	24.400	0.000015	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.057	0.038	0.043	24.400	0.000006	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.141	0.094	0.105	24.400	0.000033	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.019	0.022	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.089	0.059	0.066	11.160	0.000063	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.311	0.208	0.233	11.160	0.000777	-

6.6.5. Merna pozicija 5

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.017	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.781	0.347	0.462	11.200	0.004858	RS _{FM radio}
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.022	0.010	0.013	11.200	0.000004	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.012	0.005	0.007	11.300	0.000001	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.034	0.015	0.020	11.350	0.000009	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.304	0.135	0.180	11.920	0.000652	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.050	0.022	0.028	16.820	0.000009	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.072	0.032	0.041	16.860	0.000018	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.046	0.021	0.026	16.950	0.000007	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.020	0.009	0.011	23.370	0.000001	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.035	0.015	0.019	23.500	0.000002	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.023	0.010	0.012	23.560	0.000001	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.033	0.014	0.018	24.400	0.000002	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.035	0.015	0.019	24.400	0.000002	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.070	0.030	0.038	24.400	0.000008	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.013	0.017	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.170	0.073	0.093	11.160	0.000231	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.868	0.376	0.476	11.160	0.006051	-

6.6.6. Merna pozicija 6

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.032	0.017	0.025	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	1.348	0.599	0.798	11.200	0.014486	RS _{FM radio}
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.021	0.010	0.013	11.200	0.000004	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.026	0.011	0.015	11.300	0.000005	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.222	0.099	0.132	11.350	0.000384	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.471	0.209	0.279	11.920	0.001560	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.102	0.045	0.057	16.820	0.000037	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.091	0.040	0.051	16.860	0.000029	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.078	0.035	0.044	16.950	0.000021	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.015	0.007	0.008	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.057	0.025	0.031	23.500	0.000006	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.053	0.023	0.029	23.560	0.000005	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.041	0.018	0.022	24.400	0.000003	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.041	0.018	0.022	24.400	0.000003	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.087	0.038	0.048	24.400	0.000013	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.029	0.013	0.018	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.157	0.068	0.086	11.160	0.000198	-
Ukupno	24.0	3 000.0	1.469	0.637	0.805	11.160	0.017327	-

6.6.7. Merna pozicija 7

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.032	0.017	0.025	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.530	0.235	0.313	11.200	0.002236	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.022	0.010	0.013	11.200	0.000004	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.007	0.003	0.004	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.070	0.031	0.042	11.350	0.000038	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.188	0.084	0.111	11.920	0.000249	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.089	0.040	0.050	16.820	0.000028	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.086	0.038	0.048	16.860	0.000026	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.119	0.053	0.067	16.950	0.000049	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.010	0.005	0.006	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.080	0.035	0.044	23.500	0.000012	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.056	0.024	0.031	23.560	0.000006	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.029	0.013	0.016	24.400	0.000001	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.043	0.019	0.023	24.400	0.000003	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.040	0.017	0.022	24.400	0.000003	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.028	0.013	0.017	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.088	0.038	0.048	11.160	0.000062	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.612	0.265	0.335	11.160	0.003004	-

6.6.8. Merna pozicija 8

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.032	0.017	0.025	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	1.582	0.703	0.936	11.200	0.019952	RS _{FM radio}
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.021	0.009	0.013	11.200	0.000004	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.014	0.006	0.008	11.300	0.000002	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.011	0.005	0.006	11.350	0.000001	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.407	0.181	0.241	11.920	0.001164	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.029	0.013	0.016	16.820	0.000003	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.086	0.038	0.049	16.860	0.000026	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.072	0.032	0.040	16.950	0.000018	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.010	0.004	0.006	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.046	0.020	0.025	23.500	0.000004	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.060	0.026	0.033	23.560	0.000006	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.052	0.023	0.029	24.400	0.000005	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.037	0.016	0.020	24.400	0.000002	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.052	0.023	0.028	24.400	0.000005	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.028	0.013	0.017	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.086	0.037	0.047	11.160	0.000059	-
Ukupno	24.0	3 000.0	1.644	0.712	0.901	11.160	0.021701	-

6.6.9.

Merna pozicija 9

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.032	0.017	0.025	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	1.034	0.460	0.612	11.200	0.008523	RS _{FM radio}
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.026	0.012	0.015	11.200	0.000005	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.146	0.065	0.087	11.300	0.000168	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.208	0.093	0.123	11.350	0.000336	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.401	0.178	0.237	11.920	0.001133	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.087	0.039	0.049	16.820	0.000027	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.364	0.162	0.204	16.860	0.000465	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.247	0.110	0.139	16.950	0.000212	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.160	0.069	0.088	23.370	0.000047	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.182	0.079	0.100	23.500	0.000060	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.204	0.088	0.112	23.560	0.000075	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.185	0.080	0.101	24.400	0.000058	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.113	0.049	0.062	24.400	0.000021	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.186	0.081	0.102	24.400	0.000058	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.013	0.017	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.135	0.059	0.074	11.160	0.000147	-
Ukupno	24.0	3 000.0	1.303	0.565	0.714	11.160	0.013632	-

6.6.10.

Merna pozicija 10

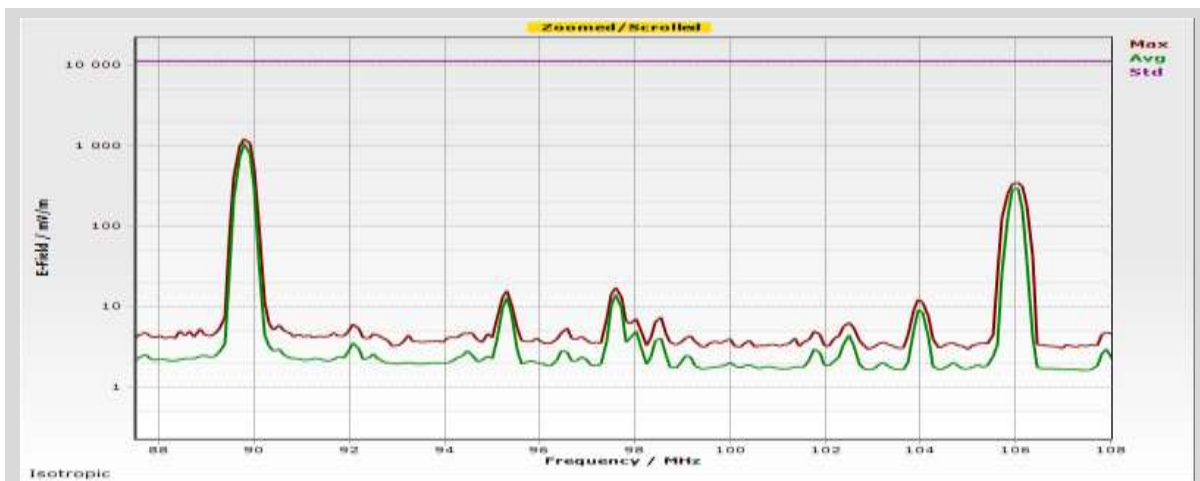
Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.032	0.017	0.025	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	1.179	0.524	0.698	11.200	0.011081	RS _{FM radio}
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.021	0.009	0.012	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.022	0.010	0.013	11.300	0.000004	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.017	0.007	0.010	11.350	0.000002	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.405	0.180	0.239	11.920	0.001152	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.046	0.020	0.026	16.820	0.000007	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.100	0.044	0.056	16.860	0.000035	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.091	0.040	0.051	16.950	0.000029	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.018	0.008	0.010	23.370	0.000001	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.038	0.016	0.021	23.500	0.000003	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.078	0.034	0.043	23.560	0.000011	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.044	0.019	0.024	24.400	0.000003	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.040	0.017	0.022	24.400	0.000003	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.059	0.026	0.032	24.400	0.000006	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.028	0.013	0.017	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.215	0.093	0.118	11.160	0.000372	-
Ukupno	24.0	3 000.0	1.280	0.555	0.701	11.160	0.013155	-

6.7. Detaljna merenja RS - spektralna analiza

6.7.1. Merna pozicija 1 - RS_{FM} radio

FM radio (87.5 - 108.0MHz)

f [MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	-ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	E _i [V/m] (MAX-6min.)	+ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	-ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	E _{ref,i} [V/m]
89.8	23	1.065	0.473	0.630	1.208	0.537	0.715	11.2
106.0	185	0.311	0.138	0.184	0.346	0.154	0.205	11.2



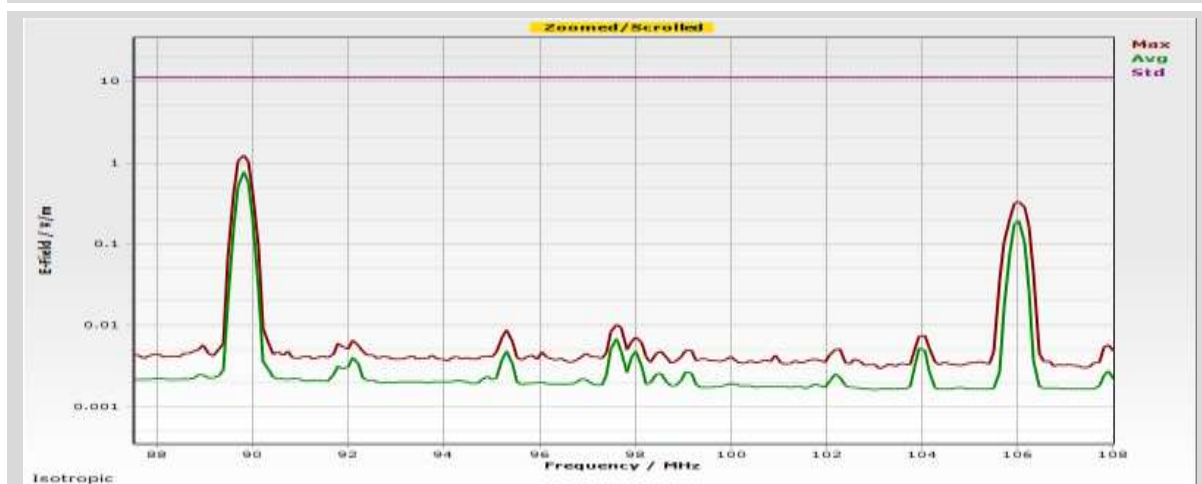
	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (87.5 - 108.0MHz)	1.135	0.505	0.672	11.2
E _{traffic max} (Extr.Fact.=MAX-6min.) (87.5 - 108.0MHz)	1.489	0.662	0.881	11.2

$$ER_{FM \text{ radio}} (E_{\text{traffic max}}/E_{\text{ref}})^2 = \mathbf{0.017675} \leq \mathbf{1}$$

6.7.2. Merna pozicija 5 - RS_{FM} radio

FM radio (87.5 - 108.0MHz)

f [MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	-ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	E _i [V/m] (MAX-6min.)	+ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	-ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	E _{ref,i} [V/m]
89.8	23	0.905	0.402	0.536	1.241	0.552	0.734	11.2
106.0	185	0.256	0.114	0.151	0.335	0.149	0.198	11.2



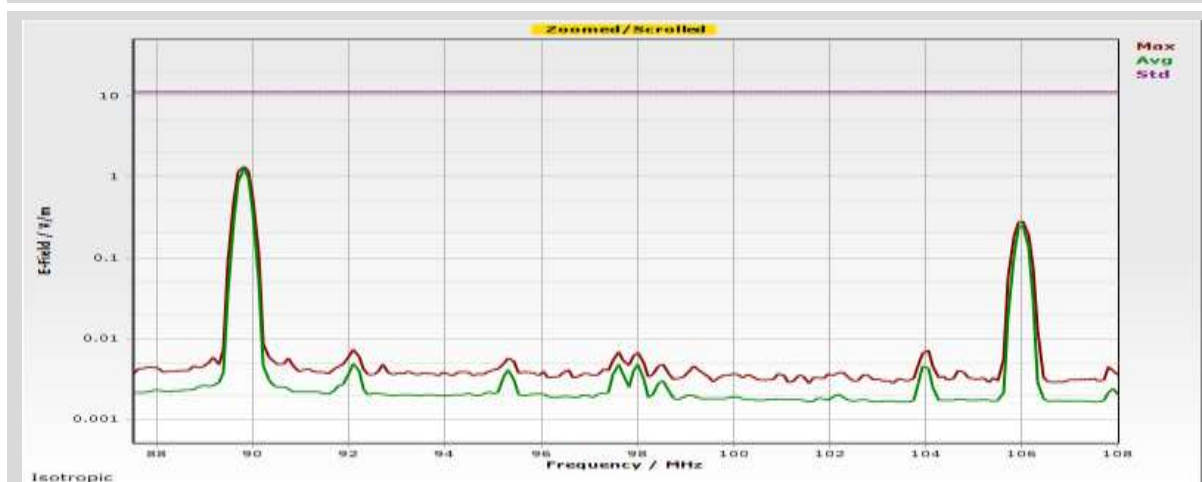
	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (87.5 - 108.0MHz)	1.050	0.467	0.621	11.2
E _{traffic max} (Extr.Fact.=MAX-6min.) (87.5 - 108.0MHz)	1.485	0.660	0.879	11.2

ER_{FM} radio (E_{traffic max}/E_{ref})² 0.017580 ≤1

6.7.3. Merna pozicija 6 - RS_{FM} radio

FM radio (87.5 - 108.0MHz)

f [MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	-ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	E _i [V/m] (MAX-6min.)	+ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	-ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	E _{ref,i} [V/m]
89.8	23	1.290	0.574	0.763	1.332	0.592	0.788	11.2
106.0	185	0.269	0.120	0.159	0.294	0.131	0.174	11.2



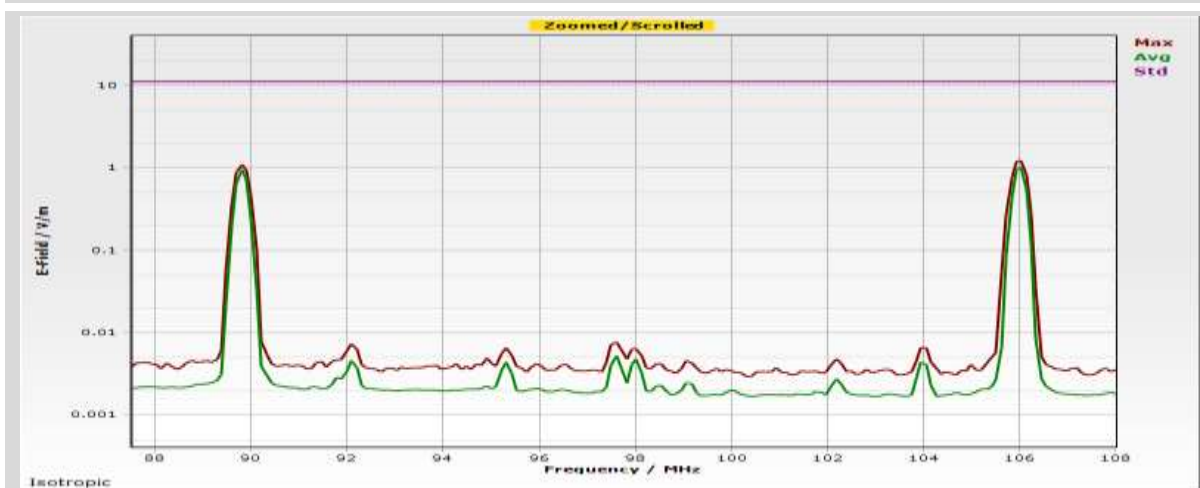
	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (87.5 - 108.0MHz)	1.354	0.602	0.801	11.2
E _{traffic max} (Extr.Fact.=MAX-6min.) (87.5 - 108.0MHz)	1.623	0.722	0.960	11.2

$$ER_{FM \text{ radio}} (E_{\text{traffic max}}/E_{\text{ref}})^2 = 0.020999 \leq 1$$

6.7.4. Merna pozicija 8 - RS_{FM} radio

FM radio (87.5 - 108.0MHz)

f [MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	-ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	E _i [V/m] (MAX-6min.)	+ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	-ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	E _{ref,i} [V/m]
89.8	23	0.946	0.421	0.560	1.089	0.484	0.644	11.2
106.0	185	1.096	0.487	0.649	1.289	0.573	0.763	11.2



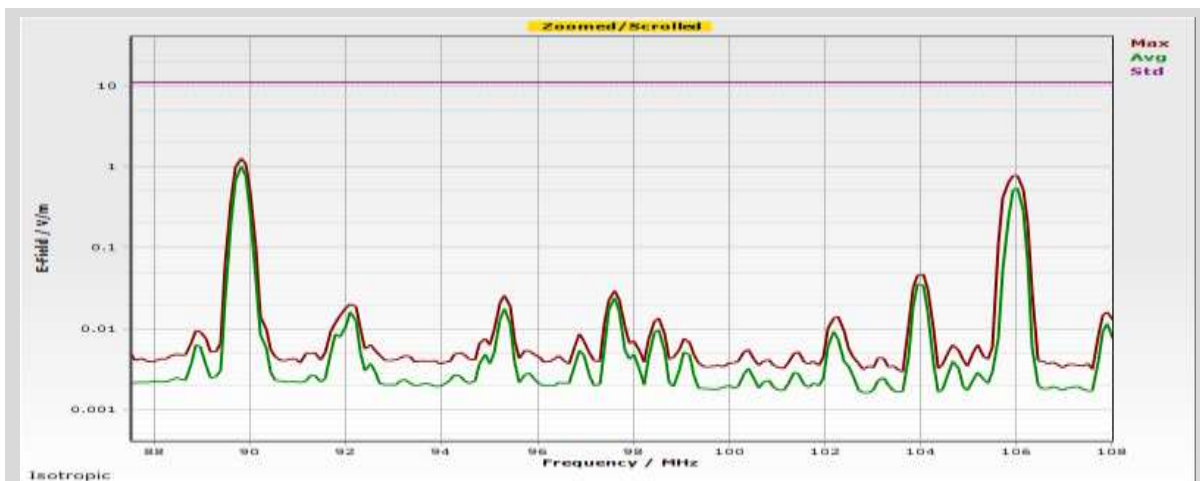
	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (87.5 - 108.0MHz)	1.481	0.658	0.876	11.2
E _{traffic max} (Extr.Fact.=MAX-6min.) (87.5 - 108.0MHz)	1.929	0.858	1.142	11.2

$$ER_{FM \text{ radio}} (E_{\text{traffic max}}/E_{\text{ref}})^2 = 0.029664 \leq 1$$

6.7.5. Merna pozicija 9 - RS_{FM} radio

FM radio (87.5 - 108.0MHz)

f [MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	-ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	E _i [V/m] (MAX-6min.)	+ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	-ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	E _{ref,i} [V/m]
89.8	23	1.032	0.459	0.611	1.294	0.575	0.766	11.2
106.0	185	0.585	0.260	0.346	0.824	0.366	0.488	11.2



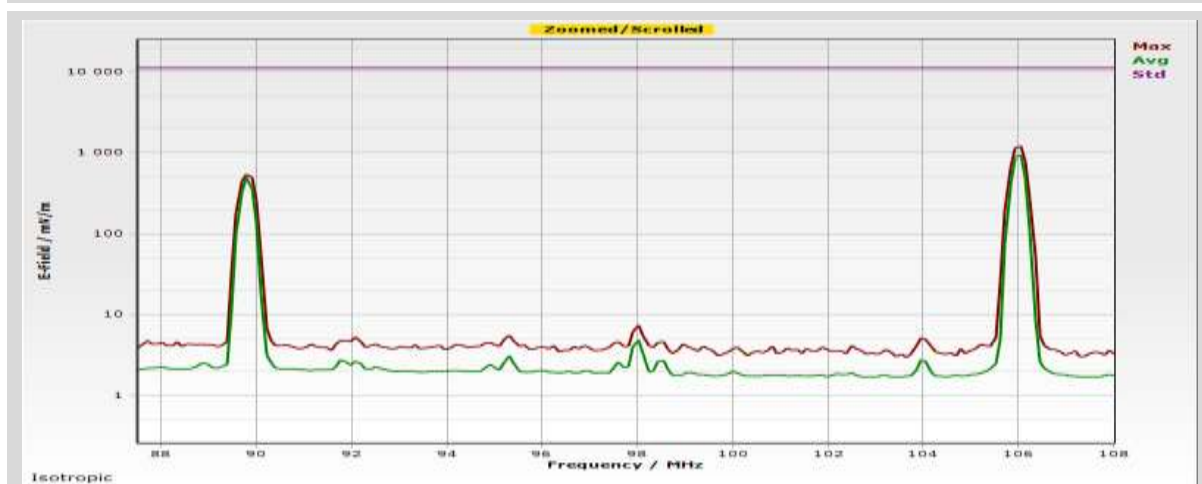
	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (87.5 - 108.0MHz)	1.212	0.539	0.717	11.2
E _{traffic max} (Extr.Fact.=MAX-6min.) (87.5 - 108.0MHz)	1.728	0.768	1.023	11.2

$$ER_{FM \text{ radio}} (E_{\text{traffic max}}/E_{\text{ref}})^2 = \mathbf{0.023804} \leq \mathbf{1}$$

6.7.6. Merna pozicija 10 - RS_{FM} radio

FM radio (87.5 - 108.0MHz)

f [MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	-ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	E _i [V/m] (MAX-6min.)	+ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	-ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	E _{ref,i} [V/m]
89.8	23	0.490	0.218	0.290	0.541	0.241	0.320	11.2
106.0	185	1.003	0.446	0.594	1.241	0.552	0.734	11.2



	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (87.5 - 108.0MHz)	1.131	0.503	0.669	11.2
E _{traffic max} (Extr.Fact.=MAX-6min.) (87.5 - 108.0MHz)	1.524	0.678	0.902	11.2

$$ER_{FM \text{ radio}} (E_{\text{traffic max}}/E_{\text{ref}})^2 = 0.018515 \leq 1$$

7. Evaluacija merne nesigurnosti

7.1. Proširena merna nesigurnost

Interni dokument D1.066-procena merne nesigurnosti za ispitivanje EM polja Procedura ukupne proširene merne nesigurnosti u intervalu poverenja od 95% (faktor pokrivanja 1.96) detaljno je analizirana u internom dokumentu D1.066.

7.1.1. Merna nesigurnost instrumenta

Instrument	NARDA SRM3006	
Kabel	NARDA RF-cable SRM, 1.5 m	
Antena/Sonda	NARDA three axis, E-fead NARDA 27MHz – 3GHz	
Merna nesigurnost instrumenta	frekventni opseg	merna nesigurnost
	27-85 MHz	+44.54 / -71.79%
	> 85-900 MHz	+33.35 / -51.36%
	> 900-1400 MHz	+33.35 / -47.91%
	> 1400-1600 MHz	+34.90 / -54.88%
	> 1600-1800 MHz	+28.82 / -41.25%
	> 1800-2200 MHz	+31.83 / -46.22%
	> 2200-2700 MHz	+36.46 / -54.88%
	> 2700-3000 MHz	+46.22 / -84.08%
+ Merna nesigurnost Merne Pozicije	-	≤60%

7.1.2. Merna nesigurnost Merne Pozicije

Komponente merne nesigurnosti	Merna Pozicija									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Without fading - outdoor sa optičkom vidljivošću										
Rice fading - indoor/outdoor sa optičkom vidljivošću				X	X	X	X	X	X	X
Rayleigh fading - indoor/outdoor bez optičke vidljivosti	X	X	X							
Lokalni uslovi okruženja (objekti, vegetacija, tlo, ljudi...)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Atmosferski uslovi (temperature, vlažnost, padavine...)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pozicioniranje sonde/antene instrumenta (GPS koordinate)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Nepoznate karakteristike izvora polja	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Prostorno usrednjavanje u 3 tačke										
Prostorno usrednjavanje u 6 tačaka	X									

NAPOMENA

Ekstrapolacioni faktor za račun maksimalne jačine električnog polja ($E_{\text{traffic max}}$) za sisteme GSM900, GSM1800, UMTS2100, CDMA450 nije poznat zbog nedostavljenih podataka za svaki od izvora EM polja na predmetnim lokacijama.

Iz tog razloga uzete su tipične vrednosti ekstrapolacionih faktora tj. konfiguracije primopredajnika za GSM900 i GSM1800 je 4, kao i odnos maksimalne dodeljene snage celom kanala i pilot kanalu za UMTS2100 je 10 i za CDMA450 je 5.

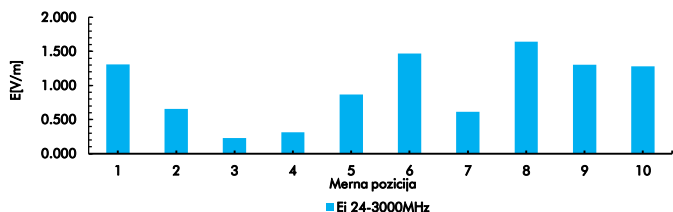
8. Mišljenje o merenju, ekstrapolaciji-proceni jačine električnog polja i faktora izlaganja

Tabela 1

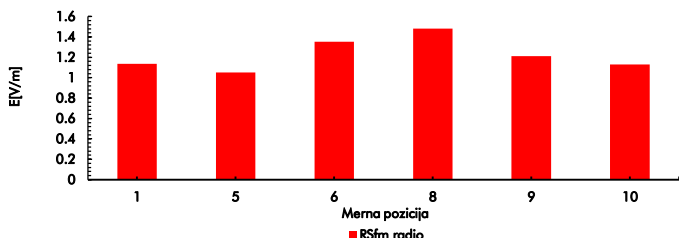
Frekvencija f [MHz]	Jačina električnog polja [V/m]	Gustina snage [W/m ²]	Faktor izlaganja
10-400	11.2	0.326	
400-2000	$0.55f^{1/2}$	$f/1250$	≤ 1
2000 - 10 000*	24.4	1.60	

*frekventni opseg korišćenog instrumenta 27 - 3000MHz

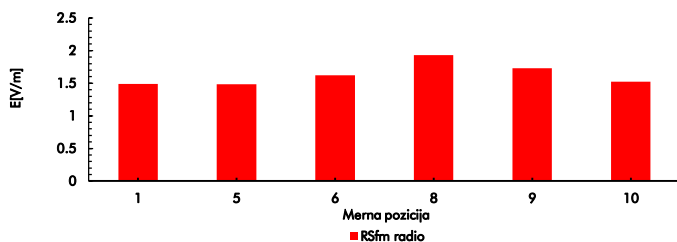
Grafikon 1



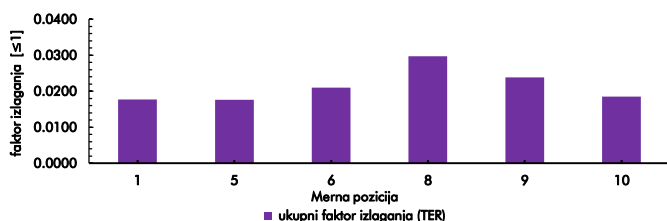
Grafikon 2



Grafikon 3



Grafikon 4



8.1. Normativi

Zakonom o zaštiti od nejonizujućih zračenja (Sl. Glasnik RS BR. 36/09) uređuju se opšti uslovi i mere zaštite od dejstva nejonizujućih zračenja pri korišćenju izvora nejonizujućih zračenja. Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (Sl. Glasnik RS BR.104/09) propisuju se bazična ograničenja i referentni granični nivoi izlaganja stanovništva električnim, magnetskim i elektromagnetskim poljima različitih frekvencija. Na osnovu pomenutog Pravilnika, referentni granični nivoi izlaganja stanovništva elektromagnetnim poljima čije su frekvencije 10 - 10000MHz izražene posredstvom jačine električnog polja i gustine snage polja, su date u tabeli 1.

8.2. Izmerene vrednosti (Ei - Ukupno 24 - 3000MHz)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa trenutnim izmerenim vrednostima (grafikon 1) za merenje po servisima (Ei - Ukupno 24 - 3000MHz) može se zaključiti da izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoa.

8.3. Izmerene vrednosti (Ei - RS)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa trenutnim izmerenim vrednostima (grafikon 2) za sve relevantne izvore (RS i RS_{EUT}) može se zaključiti da izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoa.

Izmerene su vrednosti na mernoj poziciji 6 za sistem FM radio (89.8MHz), koje **PRELAZE** vrednost koja iznosi 10% referentnih graničnih nivoa.

8.4. Ekstrapolirane vrednosti (Ei-traffic max)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa ekstrapoliranim vrednostima (grafikon 3) za sve relevantne izvore (RS i RS_{EUT}) može se zaključiti da ekstrapolirane vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoa.

Ekstrapolirane su vrednosti na mernoj poziciji 1, 5, 6 i 9 za sistem FM radio (89.8MHz), kao i na mernoj poziciji 8 i 10 za sistem FM radio (106.0MHz) koje **PRELAZE** vrednost koja iznosi 10% referentnih graničnih nivoa.

8.5. Faktor izlaganja (ER - TER)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa ukupnim faktorom izlaganja (TER) (grafikon 4) pri maksimalnom opterećenju na svim mernim pozicijama može se zaključiti da ukupni faktor izlaganja **NE PRELAZI** referentne granične nivoa.

KRAJ IZVEŠTAJA



Univerzitet u Novom Sadu
Prirodno-matematički fakultet
Departman za fiziku
Katedra za nuklearnu fiziku
Laboratorija za ispitivanje radioaktivnosti
uzoraka i doze jonizujućeg
i nejonizujućeg zračenja
21000 Novi Sad, Trg D.Obradovića 4
TEL:021 455 318, FAX:021 459 367
Žiro račun: 840-1711666-19

PRILOG 16

I Z V E Š T A J

SISTEMATSKOG ISPITIVANJA NIVOA NEJONIZUJUĆIH ZRAČENJA U ŽIVOTNOJ SREDINI U VISOKOFREKVENTNOM PODRUČJU U AP VOJVODINI U 2013. GODINI

**L16 - PA - BA1044_01 PA_Pančevo 3
- VIP Mobile**

Broj izveštaja: **403/13-P16**
Datum izveštaja: **29. decembar 2013.**

Prof. dr Ištvan Bikit
dr Dušan Mrđa
mr Sofija Forkapić
Mile Ugarčina
Nebojša Krstić

Sadržaj

Lista akronima.....	3
1. Opšti podaci	4
1.1. Podaci o privrednom društvu, preduzeću ili drugom pravnom licu	4
1.2. Podaci o akreditaciji	4
1.3. Podaci o ovlašćenju	4
1.4. Podaci o odgovornom licu	4
1.5. Podaci o odgovornom licu za sistematsko merenje	4
1.6. Podaci o ugovoru za sistematsko ispitivanje.....	4
2. Opšti podaci o licima	5
3. Korišćeni merni instrumenti.....	6
3.1. Širokopolasni merni instrument.....	6
3.1.1. Instrument setup.....	6
3.2. Uskopolasni merni instrument.....	6
3.2.1. Instrument setup.....	6
3.3. Portabilna meteorološka stanica.....	6
4. Osnovni podaci.....	7
4.1. Lokacija.....	7
5. Fotografija lokacije	7
6. Merenja	8
6.1. Datum i vreme merenja	8
6.2. Vremenski uslovi	8
6.3. Prisutnost izvora EM polja	8
6.4. Prikaz spektra signala sa lokacije frekventni opseg 27 - 3000MHz.....	8
6.5. Položaj mernih pozicija	9
6.5.1. Opis mernih pozicija.....	9
6.6. Uskopolasno merenje po servisima - Utvrđivanje RS	10
6.6.1. Merna pozicija 1.....	11
6.6.2. Merna pozicija 2.....	11
6.6.3. Merna pozicija 3.....	12
6.6.4. Merna pozicija 4.....	12
6.6.5. Merna pozicija 5.....	13
6.6.6. Merna pozicija 6.....	13
6.6.7. Merna pozicija 7.....	14
6.6.8. Merna pozicija 8.....	14
6.7. Detaljna merenja RS - spektralna analiza.....	15
6.7.1. Merna pozicija 8 – RS _{VIP}	16
6.7.2. Merna pozicija 8 – RS _{MTS}	17
6.7.3. Merna pozicija 8 – RS _{TELENOR}	18
7. Evaluacija merne nesigurnosti	19
7.1. Proširena merna nesigurnost.....	19
7.1.1. Merna nesigurnost instrumenta.....	19
7.1.2. Merna nesigurnost Merne Pozicije.....	19
8. Mišljenje o merenju, ekstrapolaciji-proceni jačine električnog polja i faktora izlaganja.	19
8.1. Normativi.....	20
8.2. Izmerene vrednosti (E _i – Ukupno 27-3000MHz).....	20
8.3. Izmerene vrednosti (E _i -RS).....	20
8.4. Ekstrapolirane vrednosti (E _{traffic max}).....	20
8.5. Faktor izlaganja (ER - TER).....	20

Lista akronima

3GPP	3rd Generation Partnership Project
AM	Amplitude Modulation
ARFCN	Absolute Radio-Frequency Channel Numbe
ARPANSA	Australian Radiation Protection and Nuclear Safety
AVG	AVeraGe - oznaka za usrednjavanje E_i u toku vremena od 6 min.
BCCH	Broadcast Control CHannel
CDMA	Code Division Multiple Access
CHGRO	CHenal GRoup
CS	SubCarriers
DC HSDPA	Dual Carrier (Cell) HSDPA
DCS	Digital Cellular Servic
DL	DownLink - predajna frekvencija Bazne Stanice
E	East
EDGE	Enhanced Data Rates for GSM Evolution
E_i	Izmerena efektivna jačina električnog polja (RMS)
ER	Exposure Ratio - faktor izloženosti (≤ 1)
E_{ref}	Referentna granična vrednost (Sl. glasnik RS 104/09)
ERP	Effective Radiated Power
$E_{traffic\ max}$	Ekstrapolirana – procenjena maksimalna jačina električnog polja
EUT	Equipment Under Test - Predmetni izvor merenja
Extr.Fact.	Extrapolation Factor - broj kanala (GSM) odnosno koeficijent snage (CDMA, UMTS)
FDD	Frequency Division Duplexing
FDMA	Frequency Division Multiple Access
FM	Frequency Modulation
GPRS	General Packet Radio System
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile Communication
HSDPA	High Speed Downlink Packet Access
HSPA	High-Speed Packet Access
HSPA+	Evolved High-Speed Packet Access
HSUPA	High Speed Uplink Packet Access
LTE	Long Term Evolution
MAX	MAXimum
MC HSDPA	Multi Carrier (Cell) HSDPA
MIMO	Multiple Input Multiple Output
MP	Measurement Place
N	North
OFDM	Orthogonal Frequency Division Multiplexing
PAMR	Public Access Mobile Radio
P-CPICH	Primary Common Pilot Channel
PRIM	PRIMary (anchore) DC HSDPA carrier
PSCH	Primary Synchronisation CHannel
RBS	Radio Base Station
RF	Radio Frequency
RMS	Root Mean Square
RS	Relevant Source - relevantni izvor u frekventnom opsegu od 100kHz do 40GHz koji je u trenutku merenja $ER \geq 0.05$ ili 22% od E_{ref}
RS(lte)	Reference Signal
S	South
SEC	SECOndary (supplementary) DC HSDPA carrier
SRM	Selective Radio Meter
SSCH	Secondary Synchronisation CHannel
TCH	Traffic CHannel
TDD	Time Division Duplexing
TDMA	Time Division Multiple Access
TER	Total Exposure Ratio - $TER = ER_{EUT} + ER_{RS}$
TRX	Transceivers
TV	Television
UL	UpLink - predajna frekvencija Mobilne Stanice
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System
URFCN	UTRA Absolute Radio Frequency Channel Number
UTRA	UMTS Terrestrial Radio Access
W	West
WCDMA	Wideband Code Division Multiple Access
WGS84	World Geodetic System 1984

1. Opšti podaci

1.1. Podaci o privrednom društvu, preduzeću ili drugom pravnom licu

Naziv	Prirodno-Matematički fakultet
Adresa	Trg Dositeja Obradovića br.3
Grad	Novi Sad
Rešenje APR	II Fi 3700/02 (Trgovinski sud, Novi Sad)
Šifra delatnosti	80321
PIB	101635863
Matični broj	08104620
Telefon	+381214852800
Fax	+38121459367
E-mail	bikit@df.uns.ac.rs

1.2. Podaci o akreditaciji

Broj rešenja	01-167
Izdato	30.12.2010.
Važi do	29.12.2014.

1.3. Podaci o ovlašćenju

Broj rešenja	Rešenje Ministarstva Životne sredine i prostornog planiranja za vršenje poslova sistematskog ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja u životnoj sredini broj: 532-04-00082/2010-04
izdato	11.03.2010.
Važi do	...
Broj rešenja	Rešenje Ministarstva Životne sredine i prostornog planiranja za vršenje poslova ispitivanja nivoa zračenja nejonizujućih zračenja od posebnog interesa u životnoj sredini broj: 532-04-00083/2010-04
izdato	17.03.2010.
Važi do	...

1.4. Podaci o odgovornom licu

Ime i prezime	Prof. dr Neda Mimica-Dukić
Zvanje	Redovni profesor
Funkcija	Dekan
Telefon	+381214852700
E-mail	neda.mimica-dukic@dh.uns.ac.rs

1.5. Podaci o odgovornom licu za sistematsko merenje

Ime i prezime	dr Dušan Mrđa
Zvanje	vanredni profesor
Funkcija	nastavnik
Telefon	+38121459368
E-mail	mrdjad@df.uns.ac.rs

1.6. Podaci o ugovoru za sistematsko ispitivanje

Broj ugovora	0601-854/12 od 04.12.2013; 130-404-180/2013-02 od 04.12.2013.
Vrednost	291.745,45 din (sa PDV-om)

2. Opšti podaci o licima

	Zvanje	Stručna sprema	Radno mesto	Radno iskustvo	Radno iskustvo na poslovima mernja
Prof.dr Ištvan Bikit	redovni profesor	A	Nastavnik – profesor nuklearne fizike, tehnički rukovodilac laboratorije	40	40
dr Dušan Mrđa	vanredni profesor	A	Dozimetrista, nastavnik	13	13
mr Sofija Forkapić	stručni saradnik	A	Rukovodilac za kvalitet, nastavnik	13	13
Mile Ugarčina	tehnički saradnik	C	Dozimetrista	6	6
Nebojša Krstić	stručni saradnik	A	Dozimetrista	3	3

	Stručna sprema	Ukupno
A	visoka	4
B	viša	-
C	srednja	1

3. Korišćeni merni instrumenti

3.1. Širokopojasni merni instrument

Proizvođač	NARDA
Model	SRM 3006
Serijski broj	F-0036
Frekventni opseg	9kHz – 6GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Antena	three axis, E-fead
Proizvođač	NARDA
Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Veza sa instrumentom	RF-cable SRM, 1.5 m
Frekventni opseg	9 kHz - 6 GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Stativ	1.65m, Non-conductive, wooden

3.1.1. instrument setup

Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
RBW	auto
VBW	-
Sempling time	auto
Result Types	MAX HOLD, AVG (6min.)
Visina antene od tla/zemlje	1.5m

3.2. Uskopojasni merni instrument

Proizvođač	NARDA
Model	SRM 3006
Serijski broj	F-0036
Frekventni opseg	9kHz – 6GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Antena	three axis, E-fead
Proizvođač	NARDA
Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Veza sa instrumentom	RF-cable SRM, 1.5 m
Frekventni opseg	9 kHz - 6 GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Stativ	1.65m, Non-conductive, wooden

3.2.1. instrument setup

Sistem	GSM900/1800	UMTS2100	FM radio	TV VHF/UHF	CDMA450
RBW	200kHz	100kHz	200kHz	100kHz/1MHz	100kHz
VBW	off/auto	off/auto	off/auto	off/auto	off/auto
Sempling time	auto	auto	auto	auto	auto
Detector type	RMS	RMS	RMS	RMS	RMS
Result Types	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min
AVG time	6 min.	6 min.	6 min.	6 min.	6 min.
Chanel Power	-	3.840MHz	-	7MHz/8MHz	1.229MHz
Measurement range	auto	auto	auto	auto	auto
Demodulacija pilot kanala	-	da	-	-	ne

3.3. Portabilna meteorološka stanica

Proizvođač	KIMO
Model instrument/sonda	AMI300/MHTO
Serijski broj instrument/sonda	1201 2230/1108 4229
Datum poslednje kalibracije i/s	maj 2012/maj 2012

4. Osnovni podaci

	4.1.	Lokacija
Kod/Serijski broj lokacije	L16 - PA - BA1044_01 PA_Pančevo 3 - VIP Mobil	
Adresa lokacije	ul. Prvomajska br.1, 26000 Pančevo	
Tip lokacije	urbanfield	
Koordinate lokacije N (WGS84)	44°51'36.70"	
Koordinate lokacije E (WGS84)	20°39'36.64"	

5. Fotografija lokacije



6. Merenja

6.1. Datum i vreme merenja

Datum merenja	17.12.2013.
Početak merenja [h]	12.00
Kraj merenja [h]	14.00

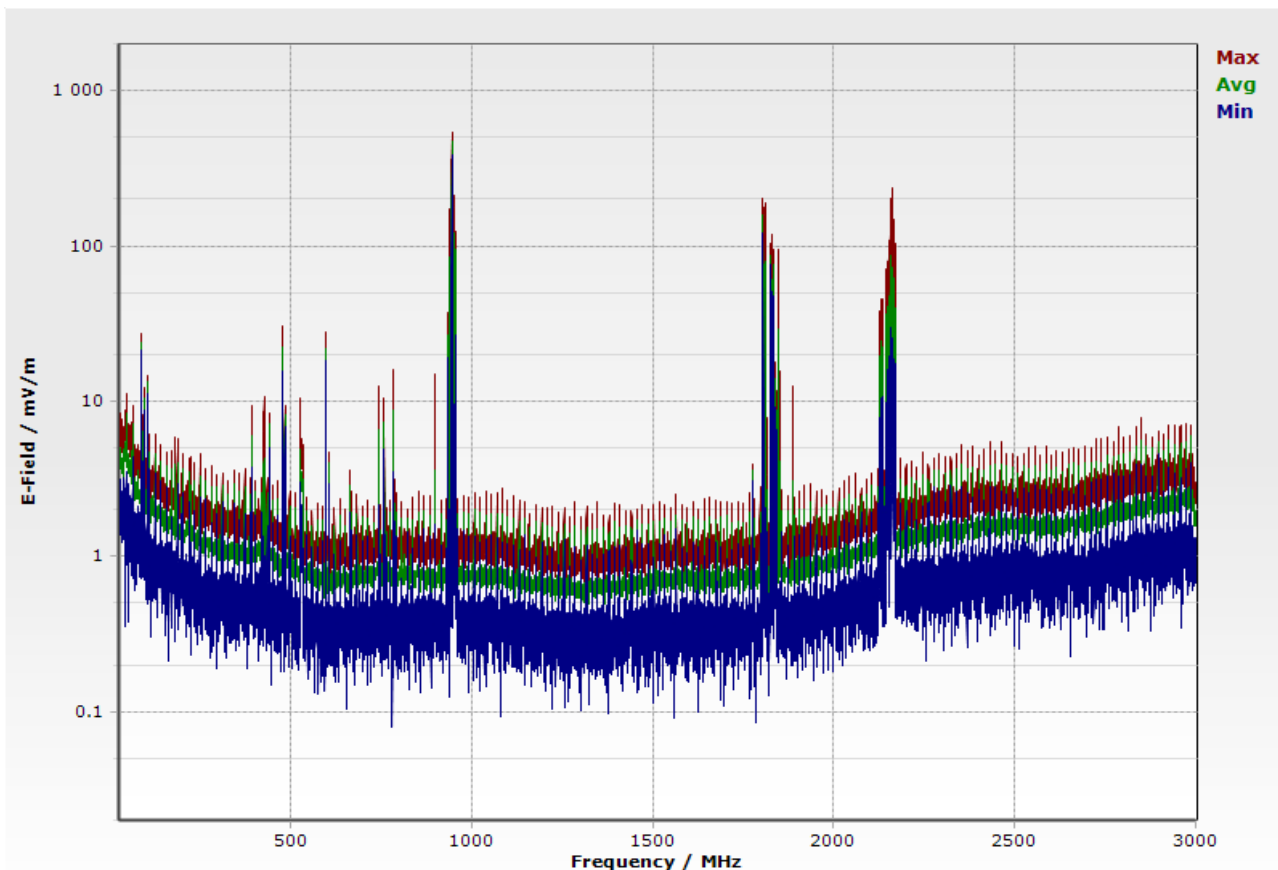
6.2. Vremenski uslovi

Temperatura [°C]	0
Relativna vlažnost vazduha [%]	78
Atmosferski uslovi	oblačno, bez padavina

6.3. Prisutnost izvora EM polja

MTS/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	da/GSM900-1800-UMTS2100/ul. Prvomajska br.1/opservacija-merenje
Telenor/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	da/GSM900-1800-UMTS2100/ul. Prvomajska br.1/opservacija-merenje
VIP/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	da/GSM1800-UMTS2100/ul. Prvomajska br.1/opservacija-merenje
Orion /sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
FM/emiter/udaljenost/orjent./met.reg.	-
TV/emiter/udaljenost/orjent./met.reg.	-
WiFi/provajder/udaljenost/orjent./met.reg.	-

6.4. Prikaz spektra signala sa lokacije frekventni opseg 27 - 3000MHz



6.5. Položaj mernih pozicija



6.5.1.

Opis mernih pozicija

Merna Pozicija	Opis Obrazloženje izbora	Koordinate (WGS84)	Sektor
1.	hala sportova "Strelišće", ispred glavnog ulaza inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	44° 51' 41.3" N 20° 39' 40.1" E	-
2.	hala sportova "Strelišće", dečije igralište inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	44° 51' 42.7" N 20° 39' 39.6" E	-
3.	hala sportova "Strelišće", otvoreni bazen inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	44° 51' 43.1" N 20° 39' 38.8" E	-
4.	hala sportova "Strelišće", fudbalski teren inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	44° 51' 42.4" N 20° 39' 43.2" E	-
5.	hala sportova "Strelišće", zatvoreni bazen, ispred objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	44° 51' 40.8" N 20° 39' 36.8" E	-
6.	ispred privrednog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	44° 51' 41.2" N 20° 39' 31.2" E	-
7.	ul. Prvomajska br.116a, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	44° 51' 42.9" N 20° 39' 25.8" E	-
8.	ul. Prvomajska br.134, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	44° 51' 39.3" N 20° 39' 23.1" E	-

6.6. Uskopojasno merenje po servisima - Utvrđivanje RS

6.6.1.

Merna pozicija 1

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.032	0.016	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.040	0.016	0.023	11.200	0.000013	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.021	0.009	0.012	11.200	0.000004	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.005	0.002	0.003	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.007	0.003	0.004	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.051	0.021	0.029	11.920	0.000018	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.043	0.018	0.023	16.820	0.000006	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.566	0.234	0.304	16.860	0.001126	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.207	0.085	0.111	16.950	0.000148	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.239	0.096	0.125	23.370	0.000104	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.125	0.050	0.058	23.500	0.000028	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.088	0.035	0.046	23.560	0.000014	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.094	0.038	0.049	24.400	0.000015	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.153	0.062	0.080	24.400	0.000039	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.351	0.141	0.184	24.400	0.000207	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.012	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.125	0.050	0.065	11.160	0.000125	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.789	0.317	0.413	11.160	0.005000	-

6.6.2.

Merna pozicija 2

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.016	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.055	0.023	0.031	11.200	0.000024	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.021	0.009	0.012	11.200	0.000004	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.011	0.004	0.006	11.300	0.000001	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.015	0.006	0.008	11.350	0.000002	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.044	0.018	0.025	11.920	0.000014	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.021	0.009	0.012	16.820	0.000002	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.510	0.211	0.275	16.860	0.000916	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.204	0.084	0.110	16.950	0.000145	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.128	0.052	0.067	23.370	0.000030	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.082	0.033	0.038	23.500	0.000012	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.149	0.060	0.078	23.560	0.000040	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.122	0.049	0.064	24.400	0.000025	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.233	0.094	0.122	24.400	0.000091	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.196	0.079	0.102	24.400	0.000064	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.028	0.012	0.017	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.094	0.038	0.049	11.160	0.000071	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.687	0.276	0.359	11.160	0.003787	-

6.6.3.

Merna pozicija 3

Servis	F_{\min} [MHz]	F_{\max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{\text{Ref},i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{\text{Ref},i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.016	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.028	0.012	0.016	11.200	0.000006	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.021	0.009	0.012	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.008	0.003	0.004	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.006	0.002	0.003	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.054	0.022	0.030	11.920	0.000020	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.020	0.008	0.011	16.820	0.000001	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.317	0.131	0.171	16.860	0.000354	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.269	0.111	0.145	16.950	0.000252	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.112	0.045	0.058	23.370	0.000023	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.100	0.040	0.046	23.500	0.000018	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.233	0.094	0.122	23.560	0.000098	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.094	0.038	0.049	24.400	0.000015	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.214	0.086	0.112	24.400	0.000077	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.171	0.068	0.089	24.400	0.000049	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.012	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.088	0.035	0.046	11.160	0.000063	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.590	0.237	0.308	11.160	0.002791	-

6.6.4.

Merna pozicija 4

Servis	F_{\min} [MHz]	F_{\max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{\text{Ref},i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{\text{Ref},i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.016	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.030	0.012	0.017	11.200	0.000007	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.021	0.009	0.012	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.006	0.002	0.003	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.004	0.002	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.039	0.016	0.022	11.920	0.000010	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.041	0.017	0.022	16.820	0.000006	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.466	0.193	0.251	16.860	0.000763	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.117	0.048	0.063	16.950	0.000048	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.081	0.033	0.042	23.370	0.000012	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.234	0.094	0.108	23.500	0.000099	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.551	0.221	0.288	23.560	0.000548	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.254	0.102	0.133	24.400	0.000108	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.375	0.151	0.196	24.400	0.000236	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.109	0.044	0.057	24.400	0.000020	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.028	0.012	0.017	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.092	0.037	0.048	11.160	0.000068	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.910	0.365	0.476	11.160	0.006646	-

6.6.5.

Merna pozicija 5

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.032	0.016	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.049	0.020	0.028	11.200	0.000019	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.022	0.009	0.013	11.200	0.000004	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.006	0.003	0.004	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.010	0.004	0.006	11.350	0.000001	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.044	0.018	0.025	11.920	0.000013	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.022	0.009	0.012	16.820	0.000002	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.198	0.082	0.107	16.860	0.000138	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.050	0.021	0.027	16.950	0.000009	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.091	0.036	0.047	23.370	0.000015	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.064	0.026	0.030	23.500	0.000007	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.077	0.031	0.040	23.560	0.000011	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.082	0.033	0.043	24.400	0.000011	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.077	0.031	0.040	24.400	0.000010	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.141	0.057	0.074	24.400	0.000034	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.012	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.088	0.036	0.046	11.160	0.000063	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.328	0.132	0.172	11.160	0.000864	-

6.6.6.

Merna pozicija 6

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.032	0.016	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.046	0.019	0.026	11.200	0.000017	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.024	0.010	0.014	11.200	0.000005	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.007	0.003	0.004	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.008	0.003	0.005	11.350	0.000001	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.046	0.019	0.026	11.920	0.000015	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.028	0.012	0.015	16.820	0.000003	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.154	0.064	0.083	16.860	0.000083	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.102	0.042	0.055	16.950	0.000036	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.107	0.043	0.056	23.370	0.000021	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.063	0.025	0.029	23.500	0.000007	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.130	0.052	0.068	23.560	0.000031	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.045	0.018	0.023	24.400	0.000003	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.095	0.038	0.050	24.400	0.000015	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.171	0.069	0.089	24.400	0.000049	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.012	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.089	0.036	0.047	11.160	0.000064	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.349	0.140	0.183	11.160	0.000979	-

6.6.7.
Merna pozicija 7

Servis	F_{\min} [MHz]	F_{\max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{\text{Ref},i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{\text{Ref},i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.032	0.016	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.031	0.013	0.018	11.200	0.000008	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.022	0.009	0.012	11.200	0.000004	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.009	0.004	0.005	11.300	0.000001	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.009	0.004	0.005	11.350	0.000001	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.042	0.017	0.024	11.920	0.000013	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.043	0.018	0.023	16.820	0.000007	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.254	0.105	0.136	16.860	0.000226	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.145	0.060	0.078	16.950	0.000073	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.093	0.037	0.049	23.370	0.000016	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.248	0.100	0.115	23.500	0.000111	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.367	0.147	0.192	23.560	0.000242	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.163	0.065	0.085	24.400	0.000044	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.309	0.124	0.162	24.400	0.000160	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.286	0.115	0.150	24.400	0.000138	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.012	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.097	0.039	0.051	11.160	0.000075	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.714	0.287	0.374	11.160	0.004096	-

6.6.8.
Merna pozicija 8

Servis	F_{\min} [MHz]	F_{\max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{\text{Ref},i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{\text{Ref},i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.032	0.016	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.035	0.014	0.020	11.200	0.000010	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.025	0.010	0.014	11.200	0.000005	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.014	0.006	0.008	11.300	0.000002	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.009	0.004	0.005	11.350	0.000001	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.058	0.024	0.033	11.920	0.000024	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.070	0.029	0.038	16.820	0.000017	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.612	0.253	0.329	16.860	0.001319	RS _{MTS}
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.286	0.118	0.154	16.950	0.000284	RS _{TELENOR}
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.179	0.072	0.093	23.370	0.000058	RS _{TELENOR}
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.393	0.158	0.182	23.500	0.000280	RS _{MTS}
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.592	0.238	0.310	23.560	0.000631	RS _{VIP}
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.404	0.162	0.211	24.400	0.000274	RS _{MTS}
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.746	0.299	0.390	24.400	0.000934	RS _{VIP}
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.330	0.132	0.172	24.400	0.000183	RS _{TELENOR}
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.012	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.142	0.057	0.074	11.160	0.000161	-
Ukupno	24.0	3 000.0	1.361	0.547	0.712	11.160	0.014873	-

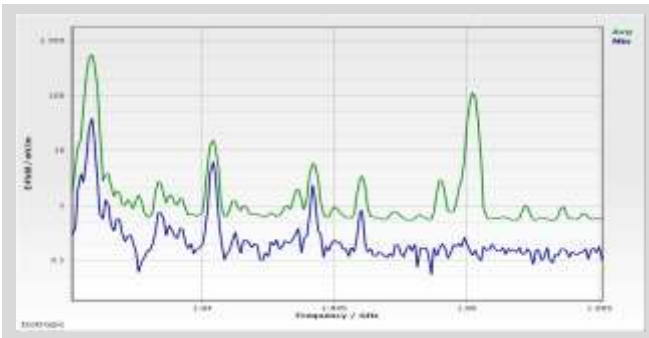
6.7. Detaljna merenja RS - spektralna analiza

6.7.1.

Merna pozicija 3 - RS_{VIP}

VIP GSM1800 (1835.1-1855.1 MHz)

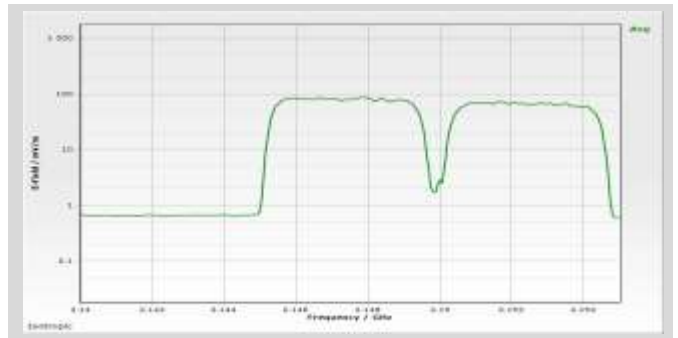
f[MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
1835.4	BCCH 663	0.016	0.007	0.009	23.6
1835.8	BCCH 665	0.560	0.232	0.301	23.6
1840.4	BCCH 688	0.015	0.006	0.008	23.6



	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (1835.1-1855.1MHz)	0.629	0.260	0.338	23.6
E _{traffic max} (Extr.Fact. = 4+4+4)	1.121	0.664	0.768	23.6
ER _{GSM1800} (E _{traffic max} /E _{Ref}) ²	0.002256			≤1

VIP UMTS2100 (2140-2155 MHz)

f[MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
2147.4	SEC 10737	0.482	0.199	0.259	24.4
2152.4	PRIM 10762	0.395	0.163	0.213	24.4
P-CPICH	kanal	E_i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE_i [V/m]	-ΔE_i [V/m]	E_{ref,i} [V/m]
311	SEC 10737	0.277	0.115	0.149	24.4
	PRIM 10762	0.246	0.102	0.132	24.4



	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (2140 - 2155MHz)	0.636	0.263	0.342	24.4
E _{traffic max} (Extr.Fact. = 10(X2))	1.172	0.485	0.630	24.4
ER _{UMTS2100} (E _{traffic max} /E _{Ref}) ²	0.002305			≤1

ER_{VIP} (ER_{GSM1800}+ER_{UMTS2100})

0.004561

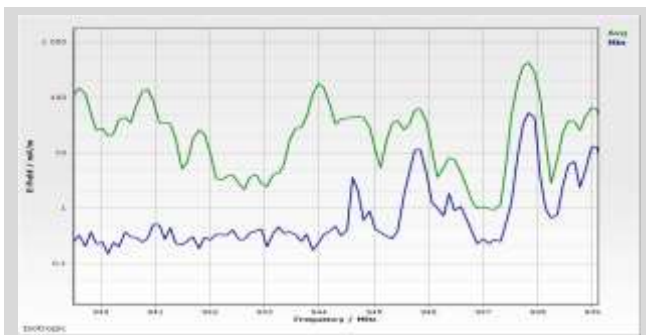
≤1

6.7.2.

Merna pozicija 8 - RS_{MTS}

MTS GSM900 (939.5 – 949.1 MHz)

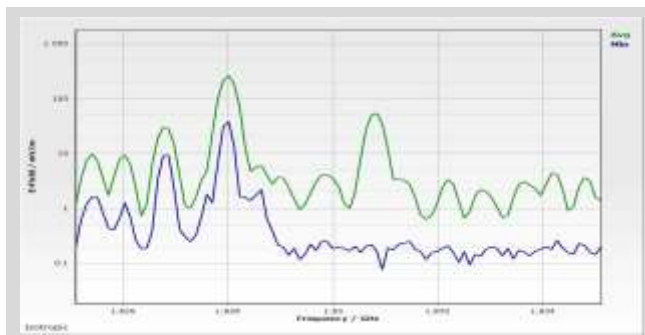
f [MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
945.8	BCCH 54	0.062	0.026	0.033	16.9
947.8	BCCH 64	0.432	0.179	0.232	16.9
949.0	BCCH 70	0.067	0.028	0.036	16.9



	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (939.5 - 949.1 MHz)	0.577	0.239	0.310	16.9
E _{traffic max} (Extr. Fact. = 4 + 4 + 4)	0.883	0.523	0.605	16.9
ER _{GSM900} (E _{traffic max} /E _{ref,i}) ²		0.002763		≤ 1

MTS GSM1800 (1825.1 – 1835.1 MHz)

f [MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
1825.4	BCCH 613	0.010	0.004	0.005	23.5
1825.8	BCCH 615	0.031	0.013	0.017	23.5
1826.4	BCCH 618	0.264	0.109	0.142	23.5



	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (1825.1 - 1835.1 MHz)	0.296	0.122	0.159	23.5
E _{traffic max} (Extr. Fact. = 4 + 4 + 4)	0.532	0.315	0.365	23.5
ER _{GSM1800} (E _{traffic max} /E _{ref,i}) ²		0.000508		≤ 1

MTS UMTS2100 (2125-2140 MHz)

f [MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
2127.6	PRIM 10638	0.270	0.112	0.145	24.4
2132.6	SEC 10663	0.289	0.120	0.156	24.4
P-CPICH	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
453	PRIM 10638	0.173	0.072	0.093	24.4
	SEC 10663	0.204	0.084	0.110	24.4



	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (2125 - 2140 MHz)	0.400	0.166	0.215	24.4
E _{traffic max} (Extr. Fact. = 10(x2))	0.846	0.350	0.455	24.4
ER _{UMTS2100} (E _{traffic max} /E _{ref,i}) ²		0.001202		≤ 1

$$ER_{MTS} (ER_{GSM900} + ER_{GSM1800} + ER_{UMTS2100})$$

0.004473

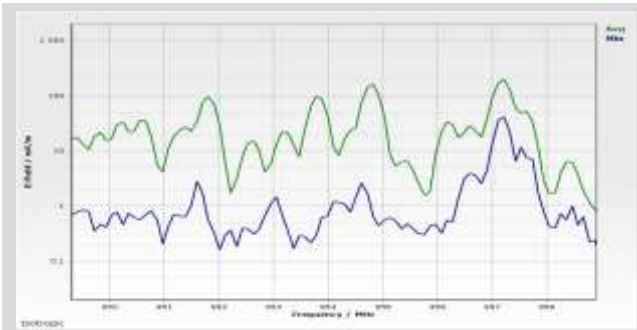
≤ 1

6.7.3.

Merna pozicija 8 - RS_{TELENOR}

TELENOR GSM900 (949.3-958.9 MHz)

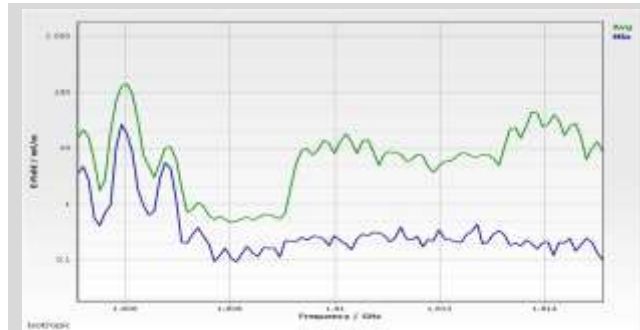
f [MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
956.6	BCCH 108	0.029	0.012	0.016	17.0
957.2	BCCH 111	0.197	0.082	0.106	17.0
957.6	BCCH 113	0.049	0.020	0.026	17.0



	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (949.3 - 958.9 MHz)	0.343	0.142	0.185	17.0
E _{traffic max} (Extr.Fact.=4+4+4)	0.410	0.243	0.281	17.0
ER _{GSM900} (E _{traffic max} /E _{ref}) ²		0.000596		≤1

TELENOR GSM1800 (1805.1 – 1815.1 MHz)

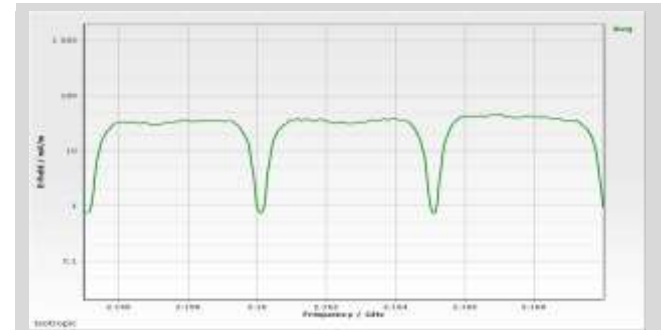
f [MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
1805.2	BCCH 512	0.021	0.009	0.011	23.4
1806.0	BCCH 516	0.141	0.058	0.076	23.4
1806.8	BCCH 520	0.011	0.005	0.006	23.4



	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (1805.1 - 1815.1MHz)	0.182	0.075	0.098	23.4
E _{traffic max} (Extr.Fact.=4+4+4)	0.286	0.169	0.196	23.4
ER _{GSM1800} (E _{traffic max} /E _{ref}) ²		0.000147		≤1

TELENOR UMTS2100 (2110-2125 MHz)

f [MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
2112.4	SECII 10562	0.200	0.083	0.108	24.4
2117.4	SEC I 10587	0.210	0.087	0.113	24.4
2122.4	PRIM 10612	0.242	0.100	0.130	24.4
P-CPICH	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
72	SECII 10562	0.009	0.004	0.005	24.4
	SEC I 10587	0.002	0.001	0.001	24.4
	PRIM 10612	0.001	0.000	0.001	24.4
88	SECII 10562	0.116	0.048	0.062	24.4
	SEC I 10587	0.103	0.043	0.055	24.4
	PRIM 10612	0.097	0.040	0.052	24.4



	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (2110 - 2125MHz)	0.386	0.160	0.208	24.4
E _{traffic max} (Extr.Fact.=10(x6))	0.579	0.240	0.312	24.4
ER _{UMTS2100} (E _{traffic max} /E _{ref}) ²		0.000564		≤1

ER_{TELENOR} (ER_{GSM900} + ER_{GSM1800} + ER_{UMTS2100}) **0.001306** **≤ 1**

TER (ER_{VIP} + ER_{UMTS} + ER_{TELENOR}) **0.010340** **≤ 1**

7. Evaluacija merne nesigurnosti

7.1. Proširena merna nesigurnost

Interni dokument D1.066-procena merne nesigurnosti za ispitivanje EM polja Procedura ukupne proširene merne nesigurnosti u intervalu poverenja od 95% (faktor pokrivanja 1.96) detaljno je analizirana u internom dokumentu D1.066.

7.1.1. Merna nesigurnost instrumenta

Instrument	NARDA SRM3006	
Kabel	NARDA RF-cable SRM, 1.5 m	
Antena/Sonda	NARDA three axis, E-fead NARDA 27MHz – 3GHz	
Merna nesigurnost instrumenta	frekventni opseg	merna nesigurnost
	27-85 MHz	+44.54 / -71.79%
	> 85-900 MHz	+33.35 / -51.36%
	> 900-1400 MHz	+33.35 / -47.91%
	> 1400-1600 MHz	+34.90 / -54.88%
	> 1600-1800 MHz	+28.82 / -41.25%
	> 1800-2200 MHz	+31.83 / -46.22%
	> 2200-2700 MHz	+36.46 / -54.88%
	> 2700-3000 MHz	+46.22 / -84.08%
+ Merna nesigurnost Merne Pozicije	-	≤55%

7.1.2. Merna nesigurnost Merne Pozicije

Komponente merne nesigurnosti	Merna Pozicija							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Without fading - outdoor sa optičkom vidljivošću								
Rice fading - indoor/outdoor sa optičkom vidljivošću	X	X	X	X	X	X	X	X
Rayleigh fading - indoor/outdoor bez optičke vidljivosti								
Lokalni uslovi okruženja (objekti, vegetacija, tlo, ljudi...)	X	X	X	X	X	X	X	X
Atmosferski uslovi (temperature, vlažnost, padavine...)	X	X	X	X	X	X	X	X
Pozicioniranje sonde/antene instrumenta (GPS koordinate)	X	X	X	X	X	X	X	X
Nepoznate karakteristike izvora polja	X	X	X	X	X	X	X	X
Prostorno usrednjavanje u 3 tačke								
Prostorno usrednjavanje u 6 tačaka								

NAPOMENA

Ekstrapolacioni faktor za račun maksimalne jačine električnog polja ($E_{\text{traffic max}}$) za sisteme GSM900, GSM1800, UMTS2100, CDMA450 nije poznat zbog nedostavljenih podataka za svaki od izvora EM polja na predmetnim lokacijama.

Iz tog razloga uzete su tipične vrednosti ekstrapolacionih faktora tj. konfiguracije primopredajnika za GSM900 i GSM1800 je 4, kao i odnos maksimalne dodeljene snage celom kanala i pilot kanalu za UMTS2100 je 10 i za CDMA450 je 5.

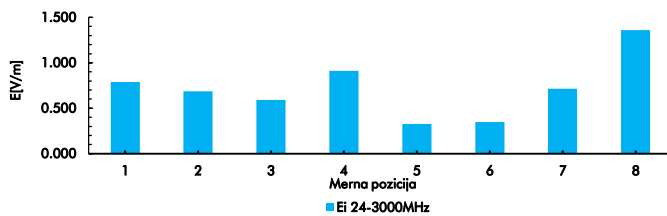
8. Mišljenje o merenju, ekstrapolaciji-proceni jačine električnog polja i faktora izlaganja

Tabela 1

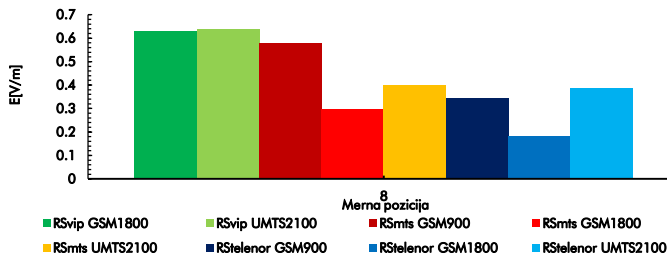
Frekvencija f [MHz]	Jačina električnog polja [V/m]	Gustina snage [W/m ²]	Faktor izlaganja
10-400	11.2	0.326	
400-2000	$0.55f^{1/2}$	$f/1250$	≤1
2000 - 10 000*	24.4	1.60	

*frekventni opseg korišćenog instrumenta 27 – 3000MHz

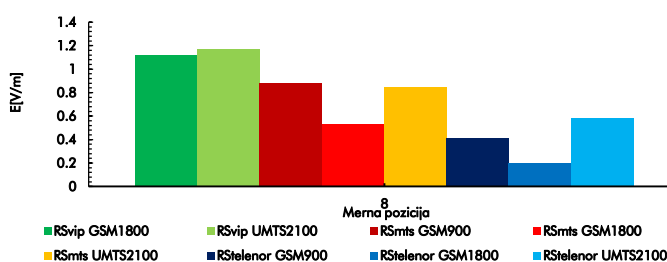
Grafikon 1



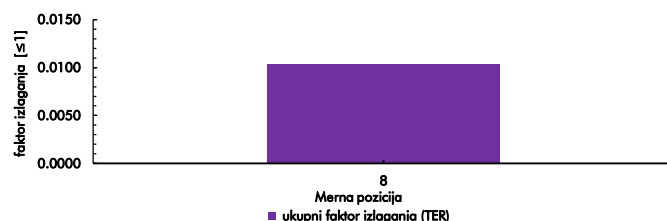
Grafikon 2



Grafikon 3



Grafikon 4



8.1. Normativi

Zakonom o zaštiti od nejonizujućih zračenja (Sl. Glasnik RS BR. 36/09) uređuju se opšti uslovi i mere zaštite od dejstva nejonizujućih zračenja pri korišćenju izvora nejonizujućih zračenja. Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (Sl. Glasnik RS BR.104/09) propisuju se bazična ograničenja i referentni granični nivoi izlaganja stanovništva električnim, magnetskim i elektromagnetskim poljima različitih frekvencija. Na osnovu pomenutog Pravilnika, referentni granični nivoi izlaganja stanovništva elektromagnetnim poljima čije su frekvencije 10 - 10000MHz izražene posredstvom jačine električnog polja i gustine snage polja, su date u tabeli 1.

8.2. Izmerene vrednosti (Ei – Ukupno 24 – 3000MHz)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa trenutnim izmerenim vrednostima (grafikon 1) za merenje po servisima (Ei – Ukupno 24 – 3000MHz) može se zaključiti da izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoe.

8.3. Izmerene vrednosti (Ei - RS)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa trenutnim izmerenim vrednostima (grafikon 2) za sve relevantne izvore (RS i RSEUT) može se zaključiti da izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoe. Takođe, izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** vrednost koja iznosi 10% referentnih graničnih nivoa.

8.4. Ekstrapolirane vrednosti (Etraffic max)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa ekstrapoliranim vrednostima (grafikon 3) za sve relevantne izvore (RS i RSEUT) može se zaključiti da ekstrapolirane vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoe. Takođe, ekstrapolirane vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** vrednost koja iznosi 10% referentnih graničnih nivoa.

8.5. Faktor izlaganja (ER - TER)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa ukupnim faktorom izlaganja (TER) (grafikon 4) pri maksimalnom opterećenju na svim mernim pozicijama može se zaključiti da ukupni faktor izlaganja **NE PRELAZI** referentne granične nivoe.

KRAJ IZVEŠTAJA



Univerzitet u Novom Sadu
Prirodno-matematički fakultet
Departman za fiziku
Katedra za nuklearnu fiziku
Laboratorija za ispitivanje radioaktivnosti
uzoraka i doze jonizujućeg
i nejonizujućeg zračenja
21000 Novi Sad, Trg D.Obradovića 4
TEL:021 455 318, FAX:021 459 367
Žiro račun: 840-1711666-19

PRILOG 17

I Z V E Š T A J

SISTEMATSKOG ISPITIVANJA NIVOA NEJONIZUJUĆIH ZRAČENJA U ŽIVOTNOJ SREDINI U VISOKOFREKVENTNOM PODRUČJU U AP VOJVODINI U 2013. GODINI

L17 - SM - bul. Kostantina Velikog
- MTS, Telekom Srbija

Broj izveštaja: **403/13-P17**
Datum izveštaja: **29. decembar 2013.**

Prof. dr Ištvan Bikit
dr Dušan Mrđa
mr Sofija Forkapić
Mile Ugarčina
Nebojša Krstić

Sadržaj

Lista akronima.....	3
1. Opšti podaci	4
1.1. Podaci o privrednom društvu, preduzeću ili drugom pravnom licu	4
1.2. Podaci o akreditaciji	4
1.3. Podaci o ovlašćenju	4
1.4. Podaci o odgovornom licu	4
1.5. Podaci o odgovornom licu za sistematsko merenje	4
1.6. Podaci o ugovoru za sistematsko ispitivanje.....	4
2. Opšti podaci o licima	5
3. Korišćeni merni instrumenti.....	6
3.1. Širokopolasni merni instrument.....	6
3.1.1. Instrument setup.....	6
3.2. Uskopolasni merni instrument.....	6
3.2.1. Instrument setup.....	6
3.3. Portabilna meteorološka stanica.....	6
4. Osnovni podaci.....	7
4.1. Lokacija.....	7
5. Fotografija lokacije	7
6. Merenja	8
6.1. Datum i vreme merenja	8
6.2. Vremenski uslovi	8
6.3. Prisutnost izvora EM polja	8
6.4. Prikaz spektra signala sa lokacije frekventni opseg 27 - 3000MHz.....	8
6.5. Položaj mernih pozicija	9
6.5.1. Opis mernih pozicija.....	9
6.6. Uskopolasno merenje po servisima - Utvrđivanje RS	10
6.6.1. Merna pozicija 1.....	11
6.6.2. Merna pozicija 2.....	11
6.6.3. Merna pozicija 3.....	12
6.6.4. Merna pozicija 4.....	12
6.6.5. Merna pozicija 5.....	13
6.6.6. Merna pozicija 6.....	13
6.6.7. Merna pozicija 7.....	14
6.6.8. Merna pozicija 8.....	14
6.7. Detaljna merenja RS - spektralna analiza.....	15
6.7.1. Merna pozicija 1 – RS _{VIP}	16
6.7.2. Merna pozicija 2 – RS _{MTS}	17
6.7.3. Merna pozicija 3 – RS _{TELENOR}	18
7. Evaluacija merne nesigurnosti	19
7.1. Proširena merna nesigurnost.....	19
7.1.1. Merna nesigurnost instrumenta.....	19
7.1.2. Merna nesigurnost Merne Pozicije.....	19
8. Mišljenje o merenju, ekstrapolaciji-proceni jačine električnog polja i faktora izlaganja.	20
8.1. Normativi.....	20
8.2. Izmerene vrednosti (E _i – Ukupno 27-3000MHz).....	20
8.3. Izmerene vrednosti (E _i -RS).....	20
8.4. Ekstrapolirane vrednosti (E _{traffic max}).....	20
8.5. Faktor izlaganja (ER - TER).....	20

Lista akronima

3GPP	3rd Generation Partnership Project
AM	Amplitude Modulation
ARFCN	Absolute Radio-Frequency Channel Number
ARPANSA	Australian Radiation Protection and Nuclear Safety
AVG	AVerage - oznaka za usrednjavanje E_i u toku vremena od 6 min.
BCCH	Broadcast Control Channel
CDMA	Code Division Multiple Access
CHGRO	Channel Group
CS	SubCarriers
DC HSDPA	Dual Carrier (Cell) HSDPA
DCS	Digital Cellular Service
DL	DownLink - predajna frekvencija Bazne Stanice
E	East
EDGE	Enhanced Data Rates for GSM Evolution
E_i	Izmerena efektivna jačina električnog polja (RMS)
ER	Exposure Ratio - faktor izloženosti (≤ 1)
E_{ref}	Referentna granična vrednost (Sl. glasnik RS 104/09)
ERP	Effective Radiated Power
$E_{traffic\ max}$	Ekstrapolirana – procenjena maksimalna jačina električnog polja
EUT	Equipment Under Test - Predmetni izvor merenja
Extr.Fact.	Extrapolation Factor - broj kanala (GSM) odnosno koeficijent snage (CDMA, UMTS)
FDD	Frequency Division Duplexing
FDMA	Frequency Division Multiple Access
FM	Frequency Modulation
GPRS	General Packet Radio System
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile Communication
HSDPA	High Speed Downlink Packet Access
HSPA	High-Speed Packet Access
HSPA+	Evolved High-Speed Packet Access
HSUPA	High Speed Uplink Packet Access
LTE	Long Term Evolution
MAX	MAXimum
MC HSDPA	Multi Carrier (Cell) HSDPA
MIMO	Multiple Input Multiple Output
MP	Measurement Place
N	North
OFDM	Orthogonal Frequency Division Multiplexing
PAMR	Public Access Mobile Radio
P-CPICH	Primary Common Pilot Channel
PRIM	PRIMary (anchore) DC HSDPA carrier
PSCH	Primary Synchronisation Channel
RBS	Radio Base Station
RF	Radio Frequency
RMS	Root Mean Square
RS	Relevant Source - relevantni izvor u frekventnom opsegu od 100kHz do 40GHz koji je u trenutku merenja $ER \geq 0.05$ ili 22% od E_{ref}
RS(lte)	Reference Signal
S	South
SEC	SECOndary (supplementary) DC HSDPA carrier
SRM	Selective Radio Meter
SSCH	Secondary Synchronisation Channel
TCH	Traffic Channel
TDD	Time Division Duplexing
TDMA	Time Division Multiple Access
TER	Total Exposure Ratio - $TER = ER_{EUT} + ER_{RS}$
TRX	Transceivers
TV	Television
UL	UpLink - predajna frekvencija Mobilne Stanice
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System
URFCN	UTRA Absolute Radio Frequency Channel Number
UTRA	UMTS Terrestrial Radio Access
W	West
WCDMA	Wideband Code Division Multiple Access
WGS84	World Geodetic System 1984

1. Opšti podaci

1.1. Podaci o privrednom društvu, preduzeću ili drugom pravnom licu

Naziv	Prirodno-Matematički fakultet
Adresa	Trg Dositeja Obradovića br.3
Grad	Novi Sad
Rešenje APR	II Fi 3700/02 (Trgovinski sud, Novi Sad)
Šifra delatnosti	80321
PIB	101635863
Matični broj	08104620
Telefon	+381214852800
Fax	+38121459367
E-mail	bikit@df.uns.ac.rs

1.2. Podaci o akreditaciji

Broj rešenja	01-167
Izdato	30.12.2010.
Važi do	29.12.2014.

1.3. Podaci o ovlašćenju

Broj rešenja	Rešenje Ministarstva Životne sredine i prostornog planiranja za vršenje poslova sistematskog ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja u životnoj sredini broj: 532-04-00082/2010-04
izdato	11.03.2010.
Važi do	...
Broj rešenja	Rešenje Ministarstva Životne sredine i prostornog planiranja za vršenje poslova ispitivanja nivoa zračenja nejonizujućih zračenja od posebnog interesa u životnoj sredini broj: 532-04-00083/2010-04
izdato	17.03.2010.
Važi do	...

1.4. Podaci o odgovornom licu

Ime i prezime	Prof. dr Neda Mimica-Dukić
Zvanje	Redovni profesor
Funkcija	Dekan
Telefon	+381214852700
E-mail	neda.mimica-dukic@dh.uns.ac.rs

1.5. Podaci o odgovornom licu za sistematsko merenje

Ime i prezime	dr Dušan Mrđa
Zvanje	vanredni profesor
Funkcija	nastavnik
Telefon	+38121459368
E-mail	mrdjad@df.uns.ac.rs

1.6. Podaci o ugovoru za sistematsko ispitivanje

Broj ugovora	0601-854/12 od 04.12.2013; 130-404-180/2013-02 od 04.12.2013.
Vrednost	291.745,45 din (sa PDV-om)

2. Opšti podaci o licima

	Zvanje	Stručna sprema	Radno mesto	Radno iskustvo	Radno iskustvo na poslovima mernja
Prof.dr Ištvan Bikit	redovni profesor	A	Nastavnik – profesor nuklearne fizike, tehnički rukovodilac laboratorije	40	40
dr Dušan Mrđa	vanredni profesor	A	Dozimetrista, nastavnik	13	13
mr Sofija Forkapić	stručni saradnik	A	Rukovodilac za kvalitet, nastavnik	13	13
Mile Ugarčina	tehnički saradnik	C	Dozimetrista	6	6
Nebojša Krstić	stručni saradnik	A	Dozimetrista	3	3

	Stručna sprema	Ukupno
A	visoka	4
B	viša	-
C	srednja	1

3. Korišćeni merni instrumenti

3.1. Širokopojasni merni instrument

Proizvođač	NARDA
Model	SRM 3006
Serijski broj	F-0036
Frekventni opseg	9kHz – 6GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Antena	three axis, E-fead
Proizvođač	NARDA
Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Veza sa instrumentom	RF-cable SRM, 1.5 m
Frekventni opseg	9 kHz - 6 GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Stativ	1.65m, Non-conductive, wooden

3.1.1. instrument setup

Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
RBW	auto
VBW	-
Sempling time	auto
Result Types	MAX HOLD, AVG (6min.)
Visina antene od tla/zemlje	1.5m

3.2. Uskopojasni merni instrument

Proizvođač	NARDA
Model	SRM 3006
Serijski broj	F-0036
Frekventni opseg	9kHz – 6GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Antena	three axis, E-fead
Proizvođač	NARDA
Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Veza sa instrumentom	RF-cable SRM, 1.5 m
Frekventni opseg	9 kHz - 6 GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Stativ	1.65m, Non-conductive, wooden

3.2.1. instrument setup

Sistem	GSM900/1800	UMTS2100	FM radio	TV VHF/UHF	CDMA450
RBW	200kHz	100kHz	200kHz	100kHz/1MHz	100kHz
VBW	off/auto	off/auto	off/auto	off/auto	off/auto
Sempling time	auto	auto	auto	auto	auto
Detector type	RMS	RMS	RMS	RMS	RMS
Result Types	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min
AVG time	6 min.	6 min.	6 min.	6 min.	6 min.
Chanel Power	-	3.840MHz	-	7MHz/8MHz	1.229MHz
Measurement range	auto	auto	auto	auto	auto
Demodulacija pilot kanala	-	da	-	-	ne

3.3. Portabilna meteorološka stanica

Proizvođač	KIMO
Model instrument/sonda	AMI300/MHTO
Serijski broj instrument/sonda	1201 2230/1108 4229
Datum poslednje kalibracije i/s	maj 2012/maj 2012

4. Osnovni podaci

	4.1.	Lokacija
Kod/Serijski broj lokacije		L17 - SM - bul. Kostantina Velikog - MTS, Telekom Srbija
Adresa lokacije		bul. Kostantina Velikog, 22000 Sremska Mitrovica
Tip lokacije		urbanfeild
Koordinate lokacije N (WGS84)		44°58'49.52"
Koordinate lokacije E (WGS84)		19°35'31.91"

5. Fotografija lokacije



6. Merenja

6.1. Datum i vreme merenja

Datum merenja	20.12.2013.
Početak merenja [h]	9.00
Kraj merenja [h]	11.00

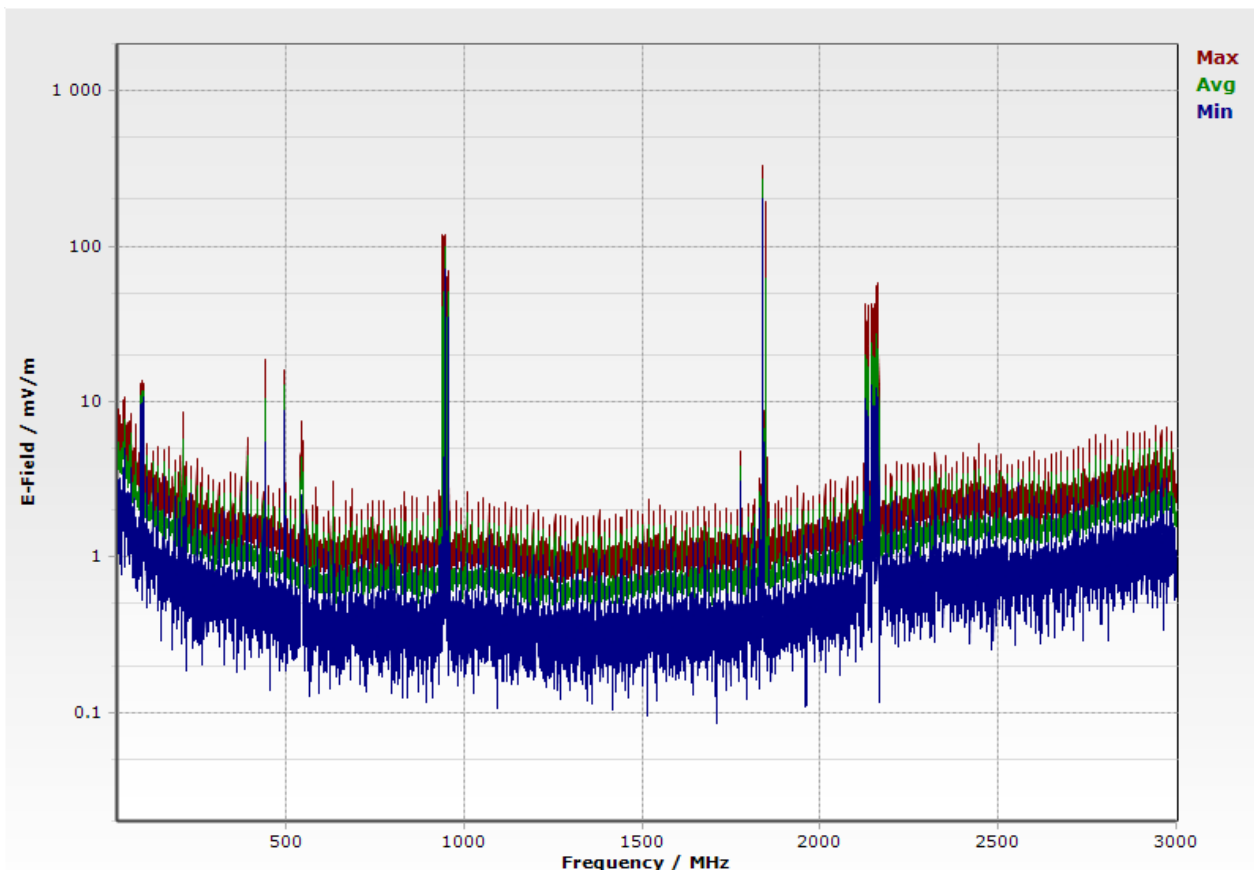
6.2. Vremenski uslovi

Temperatura [°C]	0
Relativna vlažnost vazduha [%]	80
Atmosferski uslovi	oblačno, bez padavina

6.3. Prisutnost izvora EM polja

MTS/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	da/GSM900-UMTS2100/bul. Kostantina Velikog br.98/opservacija-merenje
Telenor/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	da/GSM900-UMTS2100/ul. Miloša Obilića br.162/opservacija-merenje
VIP/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	da/GSM1800-UMTS2100/bul. br.98/opservacija-merenje
Orion /sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
FM/emiter/udaljenost/orjent./met.reg.	-
TV/emiter/udaljenost/orjent./met.reg.	-
WiFi/provajder/udaljenost/orjent./met.reg.	-

6.4. Prikaz spektra signala sa lokacije frekventni opseg 27 - 3000MHz



6.5. Položaj mernih pozicija



6.5.1. Opis mernih pozicija

Merna Pozicija	Opis Obrazloženje izbora	Koordinate (WGS84)	Sektor
1.	ul. Milice Stojadinović - Srпкиnje br.29, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	44° 58' 52.4" N 19° 35' 30.5" E	-
2.	ul. Miloša Obilića br. 180, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	44° 58' 51.7" N 19° 35' 32.5" E	-
3.	ul. Miloša Obilića br. 164, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	44° 58' 51.0" N 19° 35' 36.7" E	-
4.	OŠ Sveti Sava, ispred glavnog ulaza inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	44° 58' 47.0" N 19° 35' 38.6" E	-
5.	ul. Njegoševa i br.75, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	44° 58' 46.9" N 19° 35' 33.3" E	-
6.	ul. Milice Stojadinović - Srпкиnje br.19, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	44° 58' 50.9" N 19° 35' 28.5" E	-
7.	ul. Milice Stojadinović - Srпкиnje br.5, ispred stambenog objekta inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	44° 58' 49.1" N 19° 35' 25.7" E	-
8.	OŠ 9.Maj, ispred ulaza, pored objekta ka ulici inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	44° 58' 45.1" N 19° 35' 20.6" E	-

6.6. Uskopojasno merenje po servisima - Utvrđivanje RS

6.6.1. Merna pozicija 1

Servis	F_{\min} [MHz]	F_{\max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{\text{Ref},i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{\text{Ref},i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.016	0.023	11.200	0.000007	-
FM radio	87.5	108.0	0.027	0.011	0.015	11.200	0.000006	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.021	0.009	0.012	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.034	0.014	0.019	11.920	0.000008	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.007	0.003	0.004	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.146	0.060	0.079	16.860	0.000075	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.093	0.038	0.050	16.950	0.000030	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.005	0.002	0.002	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.005	0.002	0.003	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.311	0.125	0.163	23.560	0.000174	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.079	0.032	0.041	24.400	0.000010	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.098	0.039	0.051	24.400	0.000016	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.096	0.038	0.050	24.400	0.000015	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.011	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.096	0.039	0.050	11.160	0.000074	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.406	0.163	0.212	11.160	0.001323	-

6.6.2. Merna pozicija 2

Servis	F_{\min} [MHz]	F_{\max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{\text{Ref},i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{\text{Ref},i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.030	0.015	0.023	11.200	0.000007	-
FM radio	87.5	108.0	0.024	0.010	0.014	11.200	0.000005	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.008	0.012	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.030	0.012	0.017	11.920	0.000006	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.006	0.003	0.003	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.257	0.106	0.138	16.860	0.000232	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.071	0.029	0.038	16.950	0.000018	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.005	0.002	0.002	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.005	0.002	0.003	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.270	0.109	0.141	23.560	0.000132	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.128	0.052	0.067	24.400	0.000028	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.250	0.100	0.131	24.400	0.000105	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.081	0.033	0.043	24.400	0.000011	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.011	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.101	0.041	0.053	11.160	0.000082	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.493	0.198	0.258	11.160	0.001953	-

6.6.3. Merna pozicija 3

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.016	0.023	11.200	0.000007	-
FM radio	87.5	108.0	0.020	0.008	0.011	11.200	0.000003	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.020	0.008	0.012	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.032	0.013	0.018	11.920	0.000007	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.004	0.002	0.002	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.084	0.035	0.045	16.860	0.000025	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.076	0.031	0.041	16.950	0.000020	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.004	0.002	0.002	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.007	0.003	0.004	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.061	0.024	0.032	23.560	0.000007	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.054	0.022	0.028	24.400	0.000005	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.133	0.054	0.070	24.400	0.000030	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.059	0.024	0.031	24.400	0.000006	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.012	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.078	0.031	0.041	11.160	0.000048	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.224	0.090	0.117	11.160	0.000404	-

6.6.4. Merna pozicija 4

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.016	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.021	0.009	0.012	11.200	0.000004	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.021	0.009	0.012	11.200	0.000004	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.041	0.017	0.023	11.920	0.000012	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.005	0.002	0.003	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.033	0.014	0.018	16.860	0.000004	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.071	0.030	0.038	16.950	0.000018	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.005	0.002	0.002	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.005	0.002	0.002	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.243	0.098	0.127	23.560	0.000106	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.161	0.065	0.084	24.400	0.000043	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.386	0.155	0.202	24.400	0.000250	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.080	0.032	0.042	24.400	0.000011	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.011	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.078	0.031	0.041	11.160	0.000049	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.507	0.203	0.265	11.160	0.002060	-

6.6.5.

Merna pozicija 5

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.016	0.023	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.029	0.012	0.017	11.200	0.000007	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.021	0.009	0.012	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.030	0.012	0.017	11.920	0.000006	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.004	0.002	0.002	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.109	0.045	0.059	16.860	0.000042	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.113	0.047	0.061	16.950	0.000044	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.005	0.002	0.002	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.005	0.002	0.002	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.199	0.080	0.104	23.560	0.000071	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.076	0.031	0.040	24.400	0.000010	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.096	0.039	0.050	24.400	0.000016	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.101	0.040	0.053	24.400	0.000017	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.012	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.078	0.031	0.041	11.160	0.000049	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.315	0.127	0.165	11.160	0.000797	-

6.6.6.

Merna pozicija 6

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.016	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.028	0.012	0.016	11.200	0.000006	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.021	0.009	0.012	11.200	0.000004	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.030	0.013	0.017	11.920	0.000006	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.011	0.005	0.006	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.257	0.106	0.138	16.860	0.000233	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.345	0.143	0.185	16.950	0.000414	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.005	0.002	0.003	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.006	0.002	0.003	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.375	0.151	0.196	23.560	0.000254	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.126	0.050	0.066	24.400	0.000027	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.157	0.063	0.082	24.400	0.000041	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.384	0.154	0.201	24.400	0.000248	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.012	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.145	0.058	0.076	11.160	0.000170	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.734	0.295	0.384	11.160	0.004329	-

6.6.7. Merna pozicija 7

Servis	F_{\min} [MHz]	F_{\max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{\text{Ref},i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{\text{Ref},i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.032	0.016	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.030	0.012	0.017	11.200	0.000007	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.021	0.009	0.012	11.200	0.000003	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.030	0.012	0.017	11.920	0.000006	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.005	0.002	0.003	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.064	0.026	0.034	16.860	0.000014	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.226	0.093	0.122	16.950	0.000177	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.005	0.002	0.003	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.006	0.002	0.003	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.160	0.064	0.083	23.560	0.000046	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.067	0.027	0.035	24.400	0.000008	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.257	0.103	0.135	24.400	0.000111	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.390	0.157	0.204	24.400	0.000255	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.012	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.083	0.033	0.044	11.160	0.000056	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.560	0.225	0.293	11.160	0.002521	-

6.6.8. Merna pozicija 8

Servis	F_{\min} [MHz]	F_{\max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{\text{Ref},i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{\text{Ref},i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.016	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.030	0.012	0.017	11.200	0.000007	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.024	0.010	0.014	11.200	0.000005	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.035	0.015	0.020	11.920	0.000009	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.008	0.003	0.004	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.219	0.091	0.118	16.860	0.000169	RS _{MTS}
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.384	0.159	0.207	16.950	0.000514	RS _{TELENOR}
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.007	0.003	0.003	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.006	0.002	0.003	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.284	0.114	0.149	23.560	0.000146	RS _{VIP}
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.209	0.084	0.109	24.400	0.000074	RS _{MTS}
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.635	0.255	0.332	24.400	0.000676	RS _{VIP}
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.291	0.117	0.152	24.400	0.000143	RS _{TELENOR}
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.012	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.089	0.036	0.047	11.160	0.000064	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.906	0.364	0.474	11.160	0.006589	-

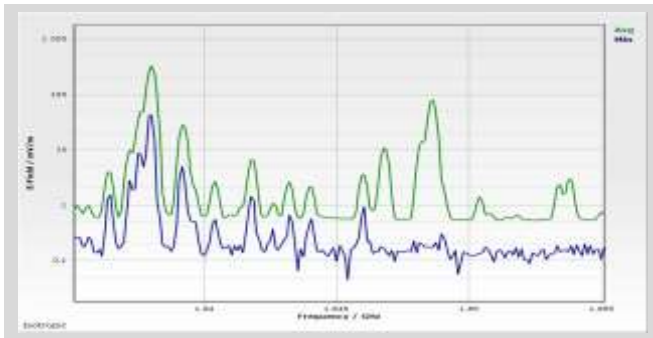
6.7. Detaljna merenja RS - spektralna analiza

6.7.1.

Merna pozicija 8 - RS_{VIP}

VIP GSM1800 (1835.1-1855.1 MHz)

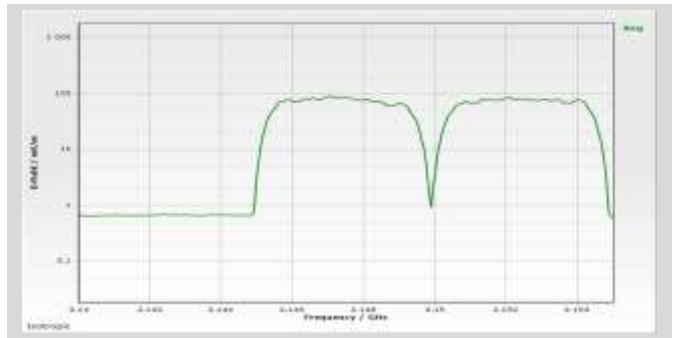
f[MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
1837.6	BCCH 674	0.048	0.020	0.026	23.6
1837.0	BCCH 671	0.329	0.136	0.177	23.6
1839.2	BCCH 682	0.027	0.011	0.015	23.6



	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (1835.1-1855.1MHz)	0.359	0.359	0.359	23.6
E _{traffic max} (Extr.Fact. = 4+4+4)	0.667	0.395	0.457	23.6
ER _{GSM1800} (E _{traffic max} /E _{Ref}) ²		0.000799		≤1

VIP UMTS2100 (2140-2155 MHz)

f[MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
2147.4	SEC 10737	0.447	0.185	0.241	24.4
2152.4	PRIM 10762	0.442	0.183	0.238	24.4
P-CPICH	kanal	E_i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE_i [V/m]	-ΔE_i [V/m]	E_{ref,i} [V/m]
99	SEC 10737	0.331	0.137	0.178	24.4
	PRIM 10762	0.337	0.139	0.181	24.4



	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (2140 - 2155MHz)	0.642	0.266	0.345	24.4
E _{traffic max} (Extr.Fact. = 10(X2))	1.494	0.618	0.804	24.4
ER _{UMTS2100} (E _{traffic max} /E _{Ref}) ²		0.003748		≤1

ER_{VIP} (ER_{GSM1800}+ER_{UMTS2100})

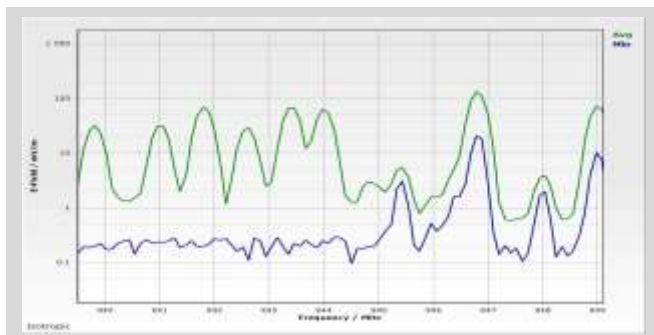
0.004547 ≤1

6.7.2.

Merna pozicija 8 - RS_{MTS}

MTS GSM900 (939.5 – 949.1 MHz)

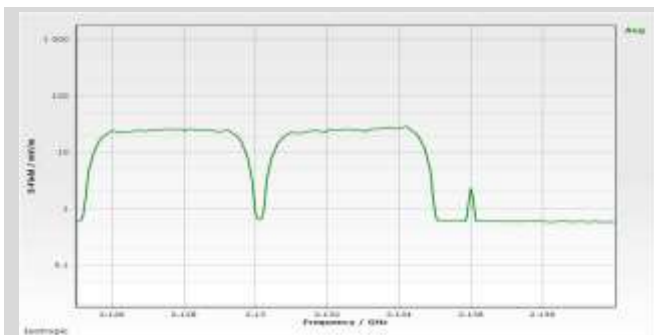
f [MHz]	kanal	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{ref,i}$ [V/m]
945.4	BCCH 52	0.006	0.002	0.003	16.9
946.8	BCCH 59	0.133	0.055	0.072	16.9
949.0	BCCH 70	0.072	0.030	0.039	16.9



	E [V/m]	$+\Delta E$ [V/m]	$-\Delta E$ [V/m]	E_{ref} [V/m]
$E_{i,ukupno}$ (939.5 - 949.1MHz)	0.215	0.089	0.116	16.9
$E_{traffic\ max}$ (Extr.Fact.=4+4+4)	0.303	0.179	0.207	16.9
ER_{GSM900} ($E_{traffic\ max}/E_{ref}$) ²		0.000325		≤ 1

MTS UMTS2100 (2125-2140 MHz)

f [MHz]	kanal	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{ref,i}$ [V/m]
2127.6	PRIM 10638	0.146	0.060	0.079	24.4
2132.6	SEC 10663	0.149	0.062	0.080	24.4
P-CPICH	kanal	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{ref,i}$ [V/m]
366	PRIM 10638	0.087	0.036	0.047	24.4
	SEC 10663	0.097	0.040	0.052	24.4
374	PRIM 10638	0.039	0.016	0.021	24.4
	SEC 10663	0.036	0.015	0.019	24.4



	E [V/m]	$+\Delta E$ [V/m]	$-\Delta E$ [V/m]	E_{ref} [V/m]
$E_{i,ukupno}$ (2125 - 2140MHz)	0.213	0.088	0.115	24.4
$E_{traffic\ max}$ (Extr.Fact.=10(X4))	0.445	0.184	0.239	24.4
$ER_{UMTS2100}$ ($E_{traffic\ max}/E_{ref}$) ²		0.000332		≤ 1

$$ER_{MTS} (ER_{GSM900} + ER_{UMTS2100})$$

$$0.000657$$

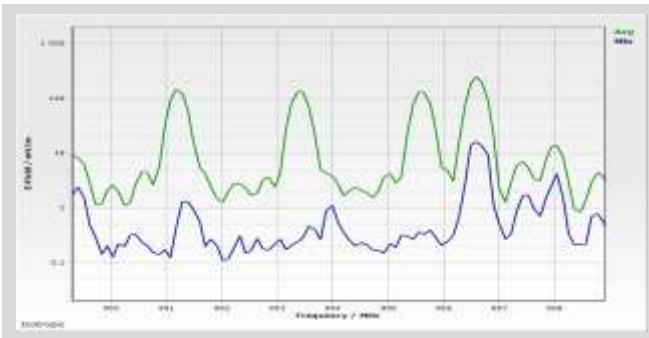
$$\leq 1$$

6.7.3.

Merna pozicija 8 - RS_{TELENOR}

TELENOR GSM900 (949.3-958.9 MHz)

f[MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
956.6	BCCH 108	0.244	0.101	0.131	17.0
957.4	BCCH 112	0.007	0.003	0.004	17.0
958.0	BCCH 115	0.013	0.005	0.007	17.0



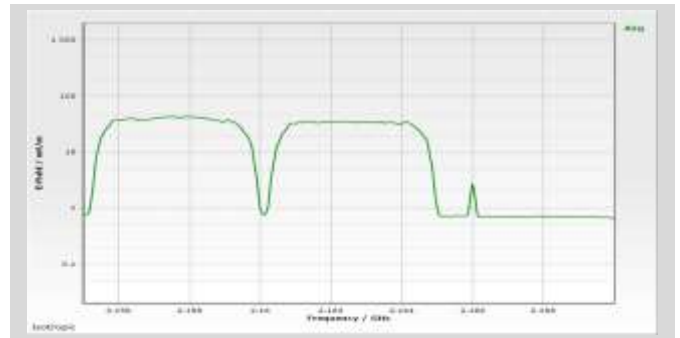
	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
--	------------	--------------	--------------	---------------------------

E _{i,ukupno} (949.3 - 958.9MHz)	0.379	0.157	0.204	17.0
E _{traffic max} (Extr.Fact.=4+4+4)	0.489	0.290	0.335	17.0

ER _{GSM900} (E _{traffic max} /E _{ref}) ²	0.000847	≤1
---	-----------------	-----------

TELENOR UMTS2100 (2155-2170 MHz)

f[MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
2157.6	PRIM 10788	0.233	0.096	0.125	24.4
2162.6	SEC 10813	0.202	0.084	0.109	24.4
P-CPICH	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m]	-ΔE _i [V/m]	E _{ref,i} [V/m]
467	PRIM 10788	0.004	0.002	0.002	24.4
	SEC 10813	0.003	0.001	0.002	24.4
475	PRIM 10788	0.133	0.055	0.072	24.4
	SEC 10813	0.103	0.043	0.055	24.4



	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
--	------------	--------------	--------------	---------------------------

E _{i,ukupno} (2155 - 2170MHz)	0.315	0.130	0.170	24.4
E _{traffic max} (Extr.Fact.=10(X4))	0.532	0.220	0.286	24.4

ER _{UMTS2100} (E _{traffic max} /E _{ref}) ²	0.000476	≤1
---	-----------------	-----------

ER_{TELENOR} (ER_{GSM900}+ER_{UMTS2100})

0.001323

≤1

TER (ER_{VIP} + ER_{MTS} + ER_{TELENOR})

0.006527

≤1

7. Evaluacija merne nesigurnosti

7.1. Proširena merna nesigurnost

Interni dokument D1.066-procena merne nesigurnosti za ispitivanje EM polja

Procedura ukupne proširene merne nesigurnosti u intervalu poverenja od 95% (faktor pokrivanja 1.96) detaljno je analizirana u internom dokumentu D1.066.

7.1.1. Merna nesigurnost instrumenta

Instrument	NARDA SRM3006	
Kabel	NARDA RF-cable SRM, 1.5 m	
Antena/Sonda	NARDA three axis, E-fead NARDA 27MHz – 3GHz	
Merna nesigurnost instrumenta	frekventni opseg	merna nesigurnost
	27-85 MHz	+44.54 / -71.79%
	> 85-900 MHz	+33.35 / -51.36%
	> 900-1400 MHz	+33.35 / -47.91%
	> 1400-1600 MHz	+34.90 / -54.88%
	> 1600-1800 MHz	+28.82 / -41.25%
	> 1800-2200 MHz	+31.83 / -46.22%
	> 2200-2700 MHz	+36.46 / -54.88%
	> 2700-3000 MHz	+46.22 / -84.08%
+ Merna nesigurnost Merne Pozicije	-	≤50%

7.1.2. Merna nesigurnost Merne Pozicije

Komponente merne nesigurnosti	Merna Pozicija							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Without fading - outdoor sa optičkom vidljivošću								
Rice fading - indoor/outdoor sa optičkom vidljivošću	X	X	X	X	X	X	X	X
Rayleigh fading - indoor/outdoor bez optičke vidljivosti								
Lokalni uslovi okruženja (objekti, vegetacija, tlo, ljudi...)	X	X	X	X	X	X	X	X
Atmosferski uslovi (temperature, vlažnost, padavine...)	X	X	X	X	X	X	X	X
Pozicioniranje sonde/antene instrumenta (GPS koordinate)	X	X	X	X	X	X	X	X
Nepoznate karakteristike izvora polja	X	X	X	X	X	X	X	X
Prostorno usrednjavanje u 3 tačke								
Prostorno usrednjavanje u 6 tačaka								

NAPOMENA

Ekstrapolacioni faktor za račun maksimalne jačine električnog polja ($E_{\text{traffic max}}$) za sisteme GSM900, GSM1800, UMTS2100, CDMA450 nije poznat zbog nedostavljenih podataka za svaki od izvora EM polja na predmetnim lokacijama.

Iz tog razloga uzete su tipične vrednosti ekstrapolacionih faktora tj. konfiguracije primopredajnika za GSM900 i GSM1800 je 4, kao i odnos maksimalne dodeljene snage celom kanala i pilot kanalu za UMTS2100 je 10 i za CDMA450 je 5.

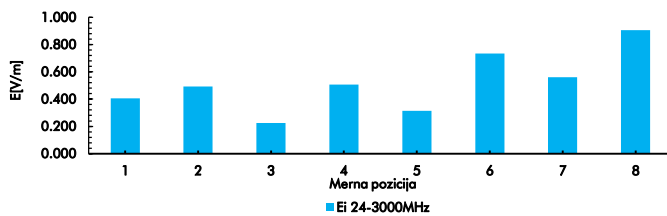
8. Mišljenje o merenju, ekstrapolaciji-proceni jačine električnog polja i faktora izlaganja

Tabela 1

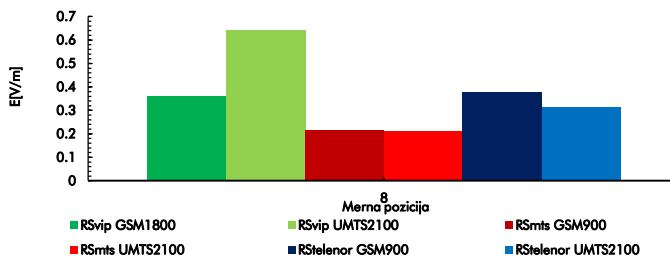
Frekvencija f [MHz]	Jačina električnog polja [V/m]	Gustina snage [W/m ²]	Faktor izlaganja
10-400	11.2	0.326	
400-2000	$0.55f^{1/2}$	$f/1250$	≤ 1
2000 - 10 000*	24.4	1.60	

*frekventni opseg korišćenog instrumenta 27 - 3000MHz

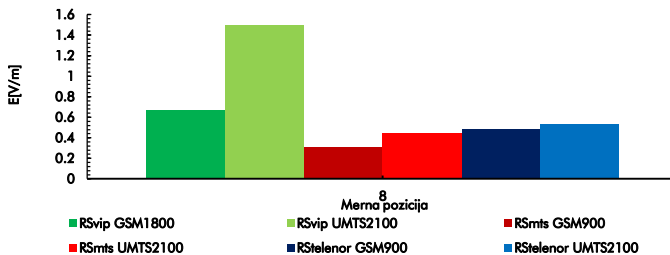
Grafikon 1



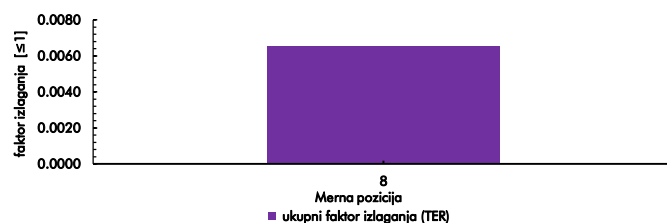
Grafikon 2



Grafikon 3



Grafikon 4



8.1. Normativi

Zakonom o zaštiti od nejonizujućih zračenja (Sl. Glasnik RS BR. 36/09) uređuju se opšti uslovi i mere zaštite od dejstva nejonizujućih zračenja pri korišćenju izvora nejonizujućih zračenja. Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (Sl. Glasnik RS BR.104/09) propisuju se bazična ograničenja i referentni granični nivoi izlaganja stanovništva električnim, magnetskim i elektromagnetskim poljima različitih frekvencija. Na osnovu pomenutog Pravilnika, referentni granični nivoi izlaganja stanovništva elektromagnetnim poljima čije su frekvencije 10 - 10000MHz izražene posredstvom jačine električnog polja i gustine snage polja, su date u tabeli 1.

8.2. Izmerene vrednosti (Ei - Ukupno 24 - 3000MHz)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa trenutnim izmerenim vrednostima (grafikon 1) za merenje po servisima (Ei - Ukupno 24 - 3000MHz) može se zaključiti da izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoa.

8.3. Izmerene vrednosti (Ei - RS)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa trenutnim izmerenim vrednostima (grafikon 2) za sve relevantne izvore (RS i RS_{EUT}) može se zaključiti da izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoa. Takođe, izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** vrednost koja iznosi 10% referentnih graničnih nivoa.

8.4. Ekstrapolirane vrednosti (Etraffic max)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa ekstrapoliranim vrednostima (grafikon 3) za sve relevantne izvore (RS i RS_{EUT}) može se zaključiti da ekstrapolirane vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoa. Takođe, ekstrapolirane vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** vrednost koja iznosi 10% referentnih graničnih nivoa.

8.5. Faktor izlaganja (ER - TER)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa ukupnim faktorom izlaganja (TER) (grafikon 4) pri maksimalnom opterećenju na svim mernim pozicijama može se zaključiti da ukupni faktor izlaganja **NE PRELAZI** referentne granične nivoa.

KRAJ IZVEŠTAJA



Univerzitet u Novom Sadu
Prirodno-matematički fakultet
Departman za fiziku
Katedra za nuklearnu fiziku
Laboratorija za ispitivanje radioaktivnosti
uzoraka i doze jonizujućeg
i nejonizujućeg zračenja
21000 Novi Sad, Trg D.Obradovića 4
TEL:021 455 318, FAX:021 459 367
Žiro račun: 840-1711666-19

PRILOG 18

I Z V E Š T A J

SISTEMATSKOG ISPITIVANJA NIVOA NEJONIZUJUĆIH ZRAČENJA U ŽIVOTNOJ SREDINI U VISOKOFREKVENTNOM PODRUČJU U AP VOJVODINI U 2013. GODINI

L18 - SM - Industrijska bb - NS-AS

Broj izveštaja: **403/13-P18**
Datum izveštaja: **29. decembar 2013.**

Prof. dr Ištvan Bikit
dr Dušan Mrđa
mr Sofija Forkapić
Mile Ugarčina
Nebojša Krstić

Sadržaj

Lista akronima.....	3
1. Opšti podaci	4
1.1. Podaci o privrednom društvu, preduzeću ili drugom pravnom licu	4
1.2. Podaci o akreditaciji	4
1.3. Podaci o ovlašćenju	4
1.4. Podaci o odgovornom licu	4
1.5. Podaci o odgovornom licu za sistematsko merenje	4
1.6. Podaci o ugovoru za sistematsko ispitivanje.....	4
2. Opšti podaci o licima	5
3. Korišćeni merni instrumenti.....	6
3.1. Širokopojasni merni instrument.....	6
3.1.1. Instrument setup.....	6
3.2. Uskopojasni merni instrument.....	6
3.2.1. Instrument setup.....	6
3.3. Portabilna meteorološka stanica.....	6
4. Osnovni podaci.....	7
4.1. Lokacija.....	7
5. Fotografija lokacije	7
6. Merenja	8
6.1. Datum i vreme merenja	8
6.2. Vremenski uslovi	8
6.3. Prisutnost izvora EM polja	8
6.4. Prikaz spektra signala sa lokacije frekventni opseg 27 - 3000MHz.....	8
6.5. Položaj mernih pozicija	9
6.5.1. Opis mernih pozicija.....	9
6.6. Uskopojasno merenje po servisima - Utvrđivanje RS	10
6.6.1. Merna pozicija 1.....	11
6.6.2. Merna pozicija 2.....	11
6.6.3. Merna pozicija 3.....	12
6.6.4. Merna pozicija 4.....	12
6.6.5. Merna pozicija 5.....	13
6.6.6. Merna pozicija 6.....	13
6.6.7. Merna pozicija 7.....	14
6.7. Detaljna merenja RS - spektralna analiza.....	15
6.7.1. Merna pozicija 1 – RS _{FM radio}	16
6.7.2. Merna pozicija 2 – RS _{FM radio}	17
7. Evaluacija merne nesigurnosti.....	18
7.1. Proširena merna nesigurnost.....	18
7.1.1. Merna nesigurnost instrumenta.....	18
7.1.2. Merna nesigurnost Merne Pozicije.....	18
8. Mišljenje o merenju, ekstrapolaciji-proceni jačine električnog polja i faktora izlaganja.	19
8.1. Normativi.....	19
8.2. Izmerene vrednosti (E _i – Ukupno 27-3000MHz).....	19
8.3. Izmerene vrednosti (E _i -RS).....	19
8.4. Ekstrapolirane vrednosti (E _{traffic max}).....	19
8.5. Faktor izlaganja (ER - TER).....	19

Lista akronima

3GPP	3rd Generation Partnership Project
AM	Amplitude Modulation
ARFCN	Absolute Radio-Frequency Channel Number
ARPANSA	Australian Radiation Protection and Nuclear Safety
AVG	AVerage - oznaka za usrednjavanje E_i u toku vremena od 6 min.
BCCH	Broadcast Control Channel
CDMA	Code Division Multiple Access
CHGRO	Channel Group
CS	SubCarriers
DC HSDPA	Dual Carrier (Cell) HSDPA
DCS	Digital Cellular Service
DL	DownLink - predajna frekvencija Bazne Stanice
E	East
EDGE	Enhanced Data Rates for GSM Evolution
E_i	Izmerena efektivna jačina električnog polja (RMS)
ER	Exposure Ratio - faktor izloženosti (≤ 1)
E_{ref}	Referentna granična vrednost (Sl. glasnik RS 104/09)
ERP	Effective Radiated Power
$E_{traffic\ max}$	Ekstrapolirana – procenjena maksimalna jačina električnog polja
EUT	Equipment Under Test - Predmetni izvor merenja
Extr.Fact.	Extrapolation Factor - broj kanala (GSM) odnosno koeficijent snage (CDMA, UMTS)
FDD	Frequency Division Duplexing
FDMA	Frequency Division Multiple Access
FM	Frequency Modulation
GPRS	General Packet Radio System
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile Communication
HSDPA	High Speed Downlink Packet Access
HSPA	High-Speed Packet Access
HSPA+	Evolved High-Speed Packet Access
HSUPA	High Speed Uplink Packet Access
LTE	Long Term Evolution
MAX	MAXimum
MC HSDPA	Multi Carrier (Cell) HSDPA
MIMO	Multiple Input Multiple Output
MP	Measurement Place
N	North
OFDM	Orthogonal Frequency Division Multiplexing
PAMR	Public Access Mobile Radio
P-CPICH	Primary Common Pilot Channel
PRIM	PRIMary (anchore) DC HSDPA carrier
PSCH	Primary Synchronisation Channel
RBS	Radio Base Station
RF	Radio Frequency
RMS	Root Mean Square
RS	Relevant Source - relevantni izvor u frekventnom opsegu od 100kHz do 40GHz koji je u trenutku merenja $ER \geq 0.05$ ili 22% od E_{ref}
RS(lte)	Reference Signal
S	South
SEC	SECOndary (supplementary) DC HSDPA carrier
SRM	Selective Radio Meter
SSCH	Secondary Synchronisation Channel
TCH	Traffic Channel
TDD	Time Division Duplexing
TDMA	Time Division Multiple Access
TER	Total Exposure Ratio - $TER = ER_{EUT} + ER_{RS}$
TRX	Transceivers
TV	Television
UL	UpLink - predajna frekvencija Mobilne Stanice
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System
URFCN	UTRA Absolute Radio Frequency Channel Number
UTRA	UMTS Terrestrial Radio Access
W	West
WCDMA	Wideband Code Division Multiple Access
WGS84	World Geodetic System 1984

1. Opšti podaci

1.1. Podaci o privrednom društvu, preduzeću ili drugom pravnom licu

Naziv	Prirodno-Matematički fakultet
Adresa	Trg Dositeja Obradovića br.3
Grad	Novi Sad
Rešenje APR	II Fi 3700/02 (Trgovinski sud, Novi Sad)
Šifra delatnosti	80321
PIB	101635863
Matični broj	08104620
Telefon	+381214852800
Fax	+38121459367
E-mail	bikit@df.uns.ac.rs

1.2. Podaci o akreditaciji

Broj rešenja	01-167
Izdato	30.12.2010.
Važi do	29.12.2014.

1.3. Podaci o ovlašćenju

Broj rešenja	Rešenje Ministarstva Životne sredine i prostornog planiranja za vršenje poslova sistematskog ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja u životnoj sredini broj: 532-04-00082/2010-04
izdato	11.03.2010.
Važi do	...
Broj rešenja	Rešenje Ministarstva Životne sredine i prostornog planiranja za vršenje poslova ispitivanja nivoa zračenja nejonizujućih zračenja od posebnog interesa u životnoj sredini broj: 532-04-00083/2010-04
izdato	17.03.2010.
Važi do	...

1.4. Podaci o odgovornom licu

Ime i prezime	Prof. dr Neda Mimica-Dukić
Zvanje	Redovni profesor
Funkcija	Dekan
Telefon	+381214852700
E-mail	neda.mimica-dukic@dh.uns.ac.rs

1.5. Podaci o odgovornom licu za sistematsko merenje

Ime i prezime	dr Dušan Mrđa
Zvanje	vanredni profesor
Funkcija	nastavnik
Telefon	+38121459368
E-mail	mrdjad@df.uns.ac.rs

1.6. Podaci o ugovoru za sistematsko ispitivanje

Broj ugovora	0601-854/12 od 04.12.2013; 130-404-180/2013-02 od 04.12.2013.
Vrednost	291.745,45 din (sa PDV-om)

2. Opšti podaci o licima

	Zvanje	Stručna sprema	Radno mesto	Radno iskustvo	Radno iskustvo na poslovima mernja
Prof.dr Ištvan Bikit	redovni profesor	A	Nastavnik – profesor nuklearne fizike, tehnički rukovodilac laboratorije	40	40
dr Dušan Mrđa	vanredni profesor	A	Dozimetrista, nastavnik	13	13
mr Sofija Forkapić	stručni saradnik	A	Rukovodilac za kvalitet, nastavnik	13	13
Mile Ugarčina	tehnički saradnik	C	Dozimetrista	6	6
Nebojša Krstić	stručni saradnik	A	Dozimetrista	3	3

	Stručna sprema	Ukupno
A	visoka	4
B	viša	-
C	srednja	1

3. Korišćeni merni instrumenti

3.1. Širokopojasni merni instrument

Proizvođač	NARDA
Model	SRM 3006
Serijski broj	F-0036
Frekventni opseg	9kHz – 6GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Antena	three axis, E-fead
Proizvođač	NARDA
Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Veza sa instrumentom	RF-cable SRM, 1.5 m
Frekventni opseg	9 kHz - 6 GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Stativ	1.65m, Non-conductive, wooden

3.1.1. instrument setup

Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
RBW	auto
VBW	-
Sempling time	auto
Result Types	MAX HOLD, AVG (6min.)
Visina antene od tla/zemlje	1.5m

3.2. Uskopojasni merni instrument

Proizvođač	NARDA
Model	SRM 3006
Serijski broj	F-0036
Frekventni opseg	9kHz – 6GHz
Datum poslednje kalibracije	novembar 2011.
Antena	three axis, E-fead
Proizvođač	NARDA
Frekventni opseg	27MHz – 3GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Veza sa instrumentom	RF-cable SRM, 1.5 m
Frekventni opseg	9 kHz - 6 GHz
Datum poslednje kalibracije	avgust 2011.
Stativ	1.65m, Non-conductive, wooden

3.2.1. instrument setup

Sistem	GSM900/1800	UMTS2100	FM radio	TV VHF/UHF	CDMA450
RBW	200kHz	100kHz	200kHz	100kHz/1MHz	100kHz
VBW	off/auto	off/auto	off/auto	off/auto	off/auto
Sempling time	auto	auto	auto	auto	auto
Detector type	RMS	RMS	RMS	RMS	RMS
Result Types	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min	Max;Avg;Min
AVG time	6 min.	6 min.	6 min.	6 min.	6 min.
Chanel Power	-	3.840MHz	-	7MHz/8MHz	1.229MHz
Measurement range	auto	auto	auto	auto	auto
Demodulacija pilot kanala	-	da	-	-	ne

3.3. Portabilna meteorološka stanica

Proizvođač	KIMO
Model instrument/sonda	AMI300/MHTO
Serijski broj instrument/sonda	1201 2230/1108 4229
Datum poslednje kalibracije i/s	maj 2012/maj 2012

4. Osnovni podaci

	4.1.	Lokacija
Kod/Serijski broj lokacije		L18 - SM - Industrijska bb - NS-AS
Adresa lokacije		Industrijska bb, 22000 Sremska Mitrovica
Tip lokacije		rooftop
Koordinate lokacije N (WGS84)		44°57'45.89"
Koordinate lokacije E (WGS84)		19°38'40.10"

5. Fotografija lokacije



6. Merenja

6.1. Datum i vreme merenja

Datum merenja	20.12.2013.
Početak merenja [h]	12.00
Kraj merenja [h]	14.00

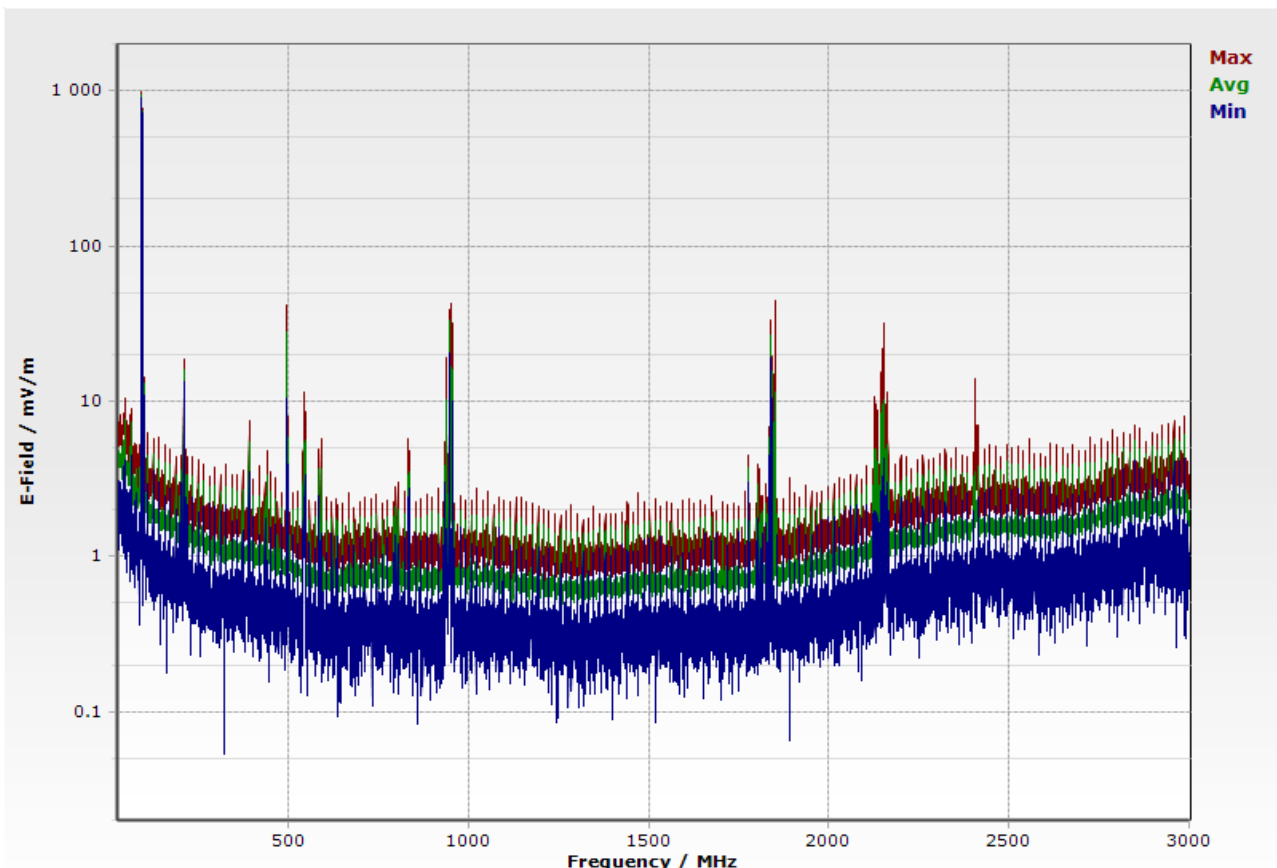
6.2. Vremenski uslovi

Temperatura [°C]	0
Relativna vlažnost vazduha [%]	78
Atmosferski uslovi	oblačno, bez padavina

6.3. Prisutnost izvora EM polja

MTS/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
Telenor/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
VIP/sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
Orion /sistem/udaljenost/orjent./met.reg.	-
FM/emiter/udaljenost/orjent./met.reg.	da/nepoznato/Industrijska bb/opservacija-merenje
TV/emiter/udaljenost/orjent./met.reg.	-
WiFi/provajder/udaljenost/orjent./met.reg.	-

6.4. Prikaz spektra signala sa lokacije frekventni opseg 27 - 3000MHz



6.5. Položaj mernih pozicija



6.5.1. Opis mernih pozicija

Merna Pozicija	Opis Obrazloženje izbora	Koordinate (WGS84)	Sektor
1.	Corn Product, portirnica	44° 57' 48.5" N	-
	inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	19° 38' 41.7" E	-
2.	Corn Product, upravna zgrada	44° 57' 48.5" N	-
	inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	19° 38' 42.5" E	-
3.	Luka, portirnica	44° 57' 49.4" N	-
	inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	19° 38' 41.5" E	-
4.	Luka, upravna zgrada	44° 57' 49.7" N	-
	inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	19° 38' 38.8" E	-
5.	poslovni objekat I	44° 57' 51.4" N	-
	inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	19° 38' 44.0" E	-
6.	poslovni objekat II	44° 57' 53.3" N	-
	inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	19° 38' 45.3" E	-
7.	poslovni objekat III	44° 57' 55.7" N	-
	inicijalna procena/moguće prisustvo ljudi/preliminarna merenja	19° 38' 39.4" E	-

6.6. Uskopojasno merenje po servisima - Utvrđivanje RS

6.6.1.

Merna pozicija 1

Servis	F_{\min} [MHz]	F_{\max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{\text{Ref},i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{\text{Ref},i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.032	0.016	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	1.228	0.508	0.699	11.200	0.012022	RS _{FM radio}
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.024	0.010	0.014	11.200	0.000005	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.046	0.019	0.026	11.920	0.000015	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.007	0.003	0.004	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.021	0.009	0.011	16.860	0.000002	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.040	0.017	0.022	16.950	0.000006	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.005	0.002	0.003	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.006	0.002	0.003	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.041	0.016	0.021	23.560	0.000003	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.020	0.008	0.011	24.400	0.000001	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.040	0.016	0.021	24.400	0.000003	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.023	0.009	0.012	24.400	0.000001	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.030	0.013	0.018	24.400	0.000002	-
Ostalo			0.079	0.032	0.042	11.160	0.000051	-
Ukupno	24.0	3 000.0	1.235	0.496	0.646	11.160	0.012246	-

6.6.2.

Merna pozicija 2

Servis	F_{\min} [MHz]	F_{\max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{\text{Ref},i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{\text{Ref},i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.016	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	1.399	0.579	0.796	11.200	0.015603	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.025	0.010	0.014	11.200	0.000005	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.061	0.025	0.035	11.920	0.000027	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.008	0.003	0.004	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.018	0.008	0.010	16.860	0.000001	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.047	0.020	0.026	16.950	0.000008	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.006	0.002	0.003	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.005	0.002	0.002	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.028	0.011	0.015	23.560	0.000001	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.013	0.005	0.007	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.025	0.010	0.013	24.400	0.000001	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.020	0.008	0.011	24.400	0.000001	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.012	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.080	0.032	0.042	11.160	0.000051	-
Ukupno	24.0	3 000.0	1.405	0.564	0.735	11.160	0.015850	-

6.6.3. Merna pozicija 3

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.016	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	1.120	0.463	0.637	11.200	0.010000	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.022	0.009	0.013	11.200	0.000004	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.042	0.017	0.024	11.920	0.000012	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.007	0.003	0.004	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.025	0.010	0.014	16.860	0.000002	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.061	0.025	0.033	16.950	0.000013	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.008	0.003	0.004	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.005	0.002	0.002	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.030	0.012	0.016	23.560	0.000002	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.013	0.005	0.007	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.028	0.011	0.014	24.400	0.000001	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.034	0.014	0.018	24.400	0.000002	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.012	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.084	0.034	0.044	11.160	0.000056	-
Ukupno	24.0	3 000.0	1.128	0.453	0.590	11.160	0.010216	-

6.6.4. Merna pozicija 4

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER ($E_i/E_{Ref,i}$) ²	RS/RS _{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.016	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.765	0.316	0.435	11.200	0.004661	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.024	0.010	0.014	11.200	0.000005	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.045	0.019	0.026	11.920	0.000014	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.010	0.004	0.005	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.030	0.013	0.016	16.860	0.000003	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.043	0.018	0.023	16.950	0.000007	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.017	0.007	0.009	23.370	0.000001	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.005	0.002	0.002	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.026	0.010	0.014	23.560	0.000001	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.014	0.006	0.008	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.033	0.013	0.017	24.400	0.000002	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.027	0.011	0.014	24.400	0.000001	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.012	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.084	0.034	0.044	11.160	0.000057	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.776	0.312	0.406	11.160	0.004832	-

6.6.5. Merna pozicija 5

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER $(E_i/E_{Ref,i})^2$	RS/RS_{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.032	0.016	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	1.017	0.421	0.579	11.200	0.008245	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.026	0.011	0.015	11.200	0.000005	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.074	0.030	0.042	11.920	0.000038	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.005	0.002	0.003	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.012	0.005	0.006	16.860	0.000001	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.026	0.011	0.014	16.950	0.000002	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.005	0.002	0.003	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.005	0.002	0.002	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.017	0.007	0.009	23.560	0.000001	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.010	0.004	0.005	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.014	0.006	0.007	24.400	0.000000	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.016	0.006	0.008	24.400	0.000000	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.012	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.080	0.032	0.042	11.160	0.000051	-
Ukupno	24.0	3 000.0	1.024	0.411	0.536	11.160	0.008419	-

6.6.6. Merna pozicija 6

Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER $(E_i/E_{Ref,i})^2$	RS/RS_{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.031	0.016	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.481	0.199	0.273	11.200	0.001841	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.026	0.011	0.015	11.200	0.000005	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.087	0.036	0.050	11.920	0.000054	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.005	0.002	0.003	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.017	0.007	0.009	16.860	0.000001	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.022	0.009	0.012	16.950	0.000002	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.005	0.002	0.003	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.005	0.002	0.002	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.017	0.007	0.009	23.560	0.000001	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.011	0.004	0.006	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.017	0.007	0.009	24.400	0.000001	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.015	0.006	0.008	24.400	0.000000	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.026	0.012	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.079	0.032	0.041	11.160	0.000050	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.499	0.200	0.261	11.160	0.001998	-

6.6.7. Merna pozicija 7

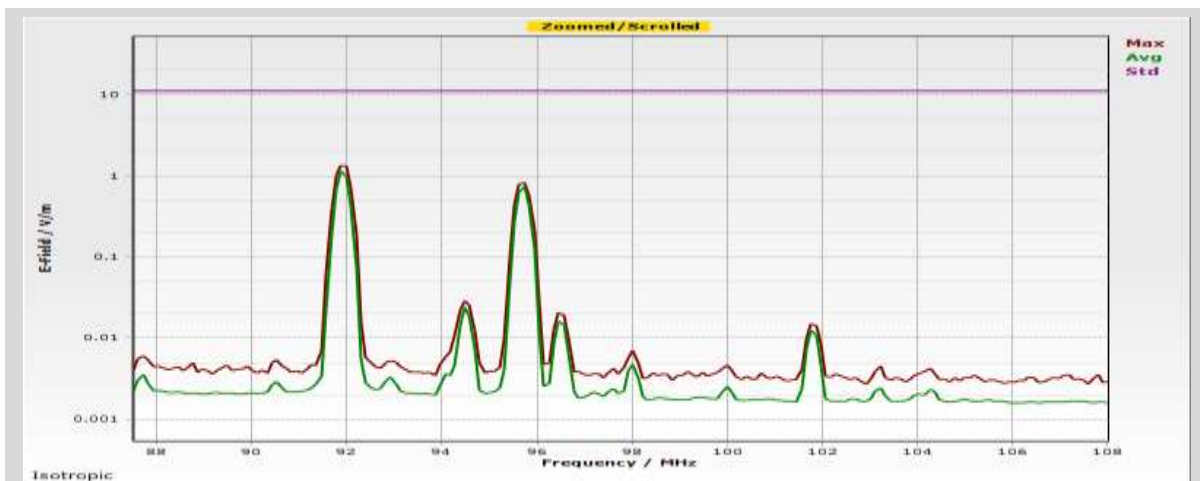
Servis	F_{min} [MHz]	F_{max} [MHz]	E_i [V/m] (AVG-6min.)	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{Ref,i}$ [V/m]	ER $(E_i/E_{Ref,i})^2$	RS/RS_{EUT}
TV-VHF 1. opseg	47.0	68.0	0.032	0.016	0.024	11.200	0.000008	-
FM radio	87.5	108.0	0.360	0.149	0.205	11.200	0.001031	-
TV-VHF 3. opseg	174.0	230.0	0.024	0.010	0.013	11.200	0.000004	-
MTS CDMA DL	421.875	424.375	0.003	0.001	0.002	11.300	0.000000	-
ORION CDMA DL	425.625	428.125	0.003	0.001	0.002	11.350	0.000000	-
TV-UHF 4/5opseg	470.0	862.0	0.051	0.021	0.029	11.920	0.000018	-
VIP GSM900 DL	935.1	939.3	0.005	0.002	0.003	16.820	0.000000	-
MTS GSM900 DL	939.5	949.1	0.014	0.006	0.008	16.860	0.000001	-
TELENOR GSM900 DL	949.3	958.9	0.051	0.021	0.027	16.950	0.000009	-
TELENOR GSM1800 DL	1 805.1	1 815.1	0.006	0.002	0.003	23.370	0.000000	-
MTS GSM1800 DL	1 825.1	1 835.1	0.005	0.002	0.002	23.500	0.000000	-
VIP GSM1800 DL	1 835.1	1 855.1	0.024	0.009	0.012	23.560	0.000001	-
MTS UMTS DL	2 125.0	2 140.0	0.010	0.004	0.005	24.400	0.000000	-
VIP UMTS DL	2 140.0	2 155.0	0.016	0.006	0.008	24.400	0.000000	-
TELENOR UMTS DL	2 155.0	2 170.0	0.031	0.012	0.016	24.400	0.000002	-
W-Lan	2 400.0	2 483.5	0.027	0.012	0.016	24.400	0.000001	-
Ostalo			0.081	0.033	0.042	11.160	0.000053	-
Ukupno	24.0	3 000.0	0.381	0.153	0.200	11.160	0.001168	-

6.7. Detaljna merenja RS - spektralna analiza

6.7.1. Merna pozicija 1 - RS_{FM} radio

FM radio (87.5 - 108.0 MHz)

f [MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	-ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	E _i [V/m] (MAX-6min.)	+ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	-ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	E _{ref,i} [V/m]
92.0	45	1.174	0.486	0.668	1.394	0.577	0.793	11.2
95.7	82	0.759	0.314	0.432	0.853	0.353	0.485	11.2



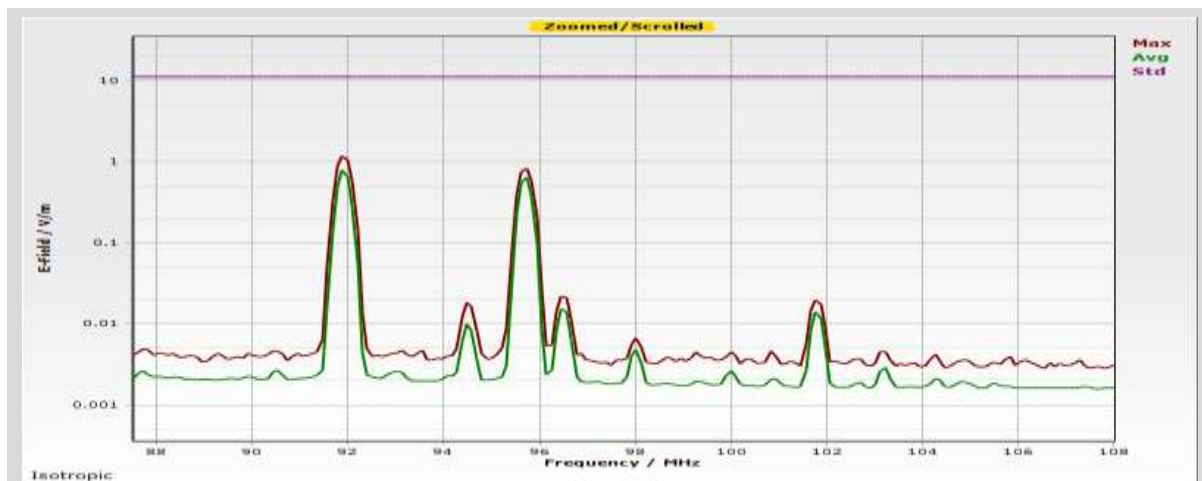
	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (87.5 - 108.0MHz)	1.451	0.600	0.826	11.2
E _{traffic max} (Extr.Fact.=MAX-6min.) (87.5 - 108.0MHz)	1.889	0.782	1.075	11.2

$$ER_{FM \text{ radio}} (E_{\text{traffic max}}/E_{\text{ref}})^2 = 0.028446 \leq 1$$

6.7.2. Merna pozicija 2 - RS_{FM} radio

FM radio (87.5 - 108.0 MHz)

f [MHz]	kanal	E _i [V/m] (AVG-6min.)	+ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	-ΔE _i [V/m] (AVG-6min.)	E _i [V/m] (MAX-6min.)	+ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	-ΔE _i [V/m] (MAX-6min.)	E _{ref,i} [V/m]
92.0	45	0.805	0.333	0.458	1.191	0.493	0.678	11.2
95.7	82	0.660	0.273	0.376	0.836	0.346	0.476	11.2



	E [V/m]	+ΔE [V/m]	-ΔE [V/m]	E _{ref} [V/m]
E _{i,ukupno} (87.5 - 108.0MHz)	1.073	0.444	0.611	11.2
E _{traffic max} (Extr.Fact.=MAX-6min.) (87.5 - 108.0MHz)	1.656	0.685	0.942	11.2

ER_{FM} radio (E_{traffic max}/E_{ref})² **0.021862 ≤1**

7. Evaluacija merne nesigurnosti

7.1. Proširena merna nesigurnost

Interni dokument D1.066-procena merne nesigurnosti za ispitivanje EM polja Procedura ukupne proširene merne nesigurnosti u intervalu poverenja od 95% (faktor pokrivanja 1.96) detaljno je analizirana u internom dokumentu D1.066.

7.1.1. Merna nesigurnost instrumenta

Instrument	NARDA SRM3006	
Kabel	NARDA RF-cable SRM, 1.5 m	
Antena/Sonda	NARDA three axis, E-fead NARDA 27MHz – 3GHz	
Merna nesigurnost instrumenta	frekventni opseg	merna nesigurnost
	27-85 MHz	+44.54 / -71.79%
	> 85-900 MHz	+33.35 / -51.36%
	> 900-1400 MHz	+33.35 / -47.91%
	> 1400-1600 MHz	+34.90 / -54.88%
	> 1600-1800 MHz	+28.82 / -41.25%
	> 1800-2200 MHz	+31.83 / -46.22%
	> 2200-2700 MHz	+36.46 / -54.88%
	> 2700-3000 MHz	+46.22 / -84.08%
+ Merna nesigurnost Merne Pozicije	-	≤30%

7.1.2. Merna nesigurnost Merne Pozicije

Komponente merne nesigurnosti	Merna Pozicija						
	1	2	3	4	5	6	7
Without fading - outdoor sa optičkom vidljivošću							
Rice fading - indoor/outdoor sa optičkom vidljivošću	X	X	X	X	X	X	X
Rayleigh fading - indoor/outdoor bez optičke vidljivosti							
Lokalni uslovi okruženja (objekti, vegetacija, tlo, ljudi...)	X	X	X	X	X	X	X
Atmosferski uslovi (temperature, vlažnost, padavine...)	X	X	X	X	X	X	X
Pozicioniranje sonde/antene instrumenta (GPS koordinate)	X	X	X	X	X	X	X
Nepoznate karakteristike izvora polja	X	X	X	X	X	X	X
Prostorno usrednjavanje u 3 tačke							
Prostorno usrednjavanje u 6 tačaka							

NAPOMENA

Ekstrapolacioni faktor za račun maksimalne jačine električnog polja ($E_{\text{traffic max}}$) za sisteme GSM900, GSM1800, UMTS2100, CDMA450 nije poznat zbog nedostavljenih podataka za svaki od izvora EM polja na predmetnim lokacijama.

Iz tog razloga uzete su tipične vrednosti ekstrapolacionih faktora tj. konfiguracije primopredajnika za GSM900 i GSM1800 je 4, kao i odnos maksimalne dodeljene snage celom kanala i pilot kanalu za UMTS2100 je 10 i za CDMA450 je 5.

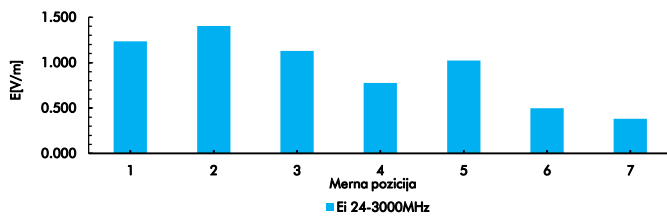
8. Mišljenje o merenju, ekstrapolaciji-proceni jačine električnog polja i faktora izlaganja

Tabela 1

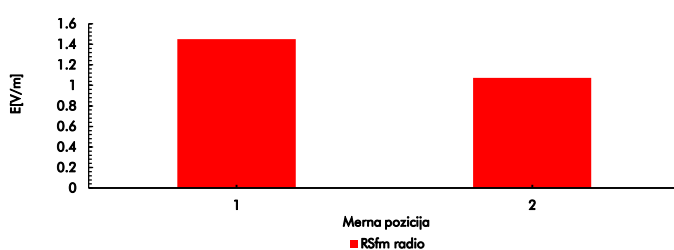
Frekvencija f [MHz]	Jačina električnog polja [V/m]	Gustina snage [W/m ²]	Faktor izlaganja
10-400	11.2	0.326	≤1
400-2000	0.55f ^{1/2}	f/1250	
2000 - 10 000*	24.4	1.60	

*frekventni opseg korišćenog instrumenta 27 - 3000MHz

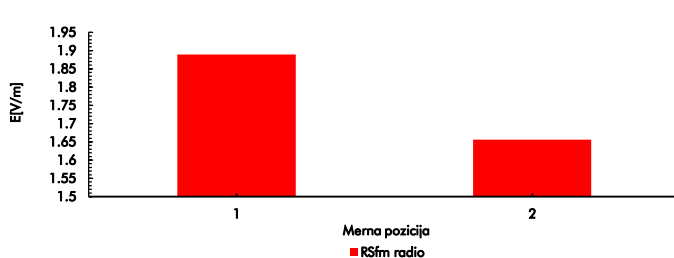
Grafikon 1



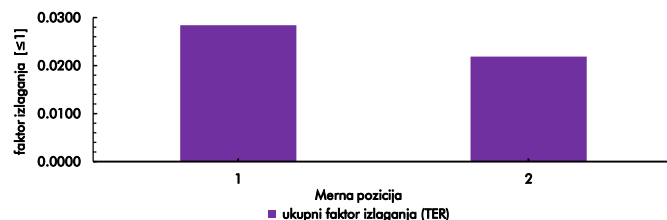
Grafikon 2



Grafikon 3



Grafikon 4



8.1. Normativi

Zakonom o zaštiti od nejonizujućih zračenja (Sl. Glasnik RS BR. 36/09) uređuju se opšti uslovi i mere zaštite od dejstva nejonizujućih zračenja pri korišćenju izvora nejonizujućih zračenja. Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (Sl. Glasnik RS BR.104/09) propisuju se bazična ograničenja i referentni granični nivoi izlaganja stanovništva električnim, magnetskim i elektromagnetskim poljima različitih frekvencija. Na osnovu pomenutog Pravilnika, referentni granični nivoi izlaganja stanovništva elektromagnetnim poljima čije su frekvencije 10 - 10000MHz izražene posredstvom jačine električnog polja i gustine snage polja, su date u tabeli 1.

8.2. Izmerene vrednosti (Ei - Ukupno 24 - 3000MHz)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa trenutnim izmerenim vrednostima (grafikon 1) za merenje po servisima (Ei - Ukupno 24 - 3000MHz) može se zaključiti da izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoje.

8.3. Izmerene vrednosti (Ei - RS)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa trenutnim izmerenim vrednostima (grafikon 2) za sve relevantne izvore (RS i RS_{EUT}) može se zaključiti da izmerene vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoje.

Izmerene su vrednosti na mernoj poziciji 1 za sistem FM radio (92.0MHz) koje **PRELAZE** vrednost koja iznosi 10% referentnih graničnih nivoa.

8.4. Ekstrapolirane vrednosti (Etraffic max)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa ekstrapoliranim vrednostima (grafikon 3) za sve relevantne izvore (RS i RS_{EUT}) može se zaključiti da ekstrapolirane vrednosti na svim mernim pozicijama **NE PRELAZE** referentne granične nivoje.

Ekstrapolirane su vrednosti na mernoj poziciji 1 i 2 za sistem FM radio (92.0MHz) koje **PRELAZE** vrednost koja iznosi 10% referentnih graničnih nivoa.

8.5. Faktor izlaganja (ER - TER)

Primena merljivih referentnih graničnih nivoa osigurava poštovanje relevantnih bazičnih graničenja. Upoređivanjem navedenog normativa (tabela 1) sa ukupnim faktorom izlaganja (TER) (grafikon 4) pri maksimalnom opterećenju na svim mernim pozicijama može se zaključiti da ukupni faktor izlaganja **NE PRELAZI** referentne granične nivoje.

KRAJ IZVEŠTAJA