

## ИЗВЕШТАЈ ОД МЕРЕЊА НА НЕЈОНИЗИРАЧКО ЗРАЧЕЊЕ

**Локација:** Детска градинка „Детелинка“ ул. Наќо Лазовски бб Неготино

**Дата:** 21.05.2014 година

**Време:** 12:15 – 13:00

**Временски услови:** сончево 23 °C

### Гранични вредности и легислатива:

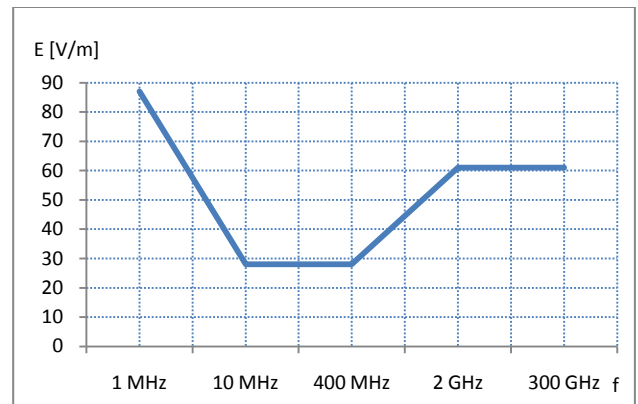
Како гранични вредности за електромагнетното поле се земени препораките од Меѓународниот комитет за нејонизирачко зрачење ICNIRP чии препораки се имплементирани и во европското законодавство со препораката 1999/519/EC од 12.07.1999. според овие препораки дефинирани се основни гранични вредности и референтни гранични вредности.

- Основните гранични вредности се изведени врз основа на директни здравствени ефекти врз човековото тело (загревање, контактни струи), а како физички големини, во зависност од фреквенцијата на електромагнетното поле се користат специфична брзина на апсорпција на енергијата SAR - Specific Absorption Rate која се мери во W/kg, густина на енергија на електромагнетно поле која се мери во W/m<sup>2</sup> и густина на контактни струи кои се релевантни до 10MHz, а се мерат во A/m<sup>2</sup>.

Фреквенција [MHz]	Густина на струја (глава, труп) [A/m <sup>2</sup> ]	SAR усреднето врз цело тело [W/kg]	Локализиран SAR усреднето на 10g ткиво (глава, труп) [W/kg]	Локализиран SAR усреднето на 10g ткиво (екстремитети) [W/kg]
0.1-10	f/500	0.08	2	4
10-10000		0.08	2	4

- Референтните гранични вредности се дадени за практична процена на изложеноста на човековото тело на електромагнетни полиња. А како мерни големини се користат јачината на електричното поле E во V/m, јачината на магнетното поле H во A/m и густина на енергија на електромагнетното поле S во W/m<sup>2</sup>. Референтните гранични вредности изведени се на тој начин да во ниту еден случај не бидат надминати основните гранични вредности.

Фреквенција	E [V/m]	H [A/m]	S [W/m <sup>2</sup> ]
0.15-1 MHz	87	0.73/f	
1-10 MHz	87/f <sup>1/2</sup>	0.73/f	
10-400 MHz	28	0.073	2
400-2000 MHz	1.375/f <sup>1/2</sup>	0.0037f <sup>1/2</sup>	f/200
2 - 300 GHz	61	0.16	10



Во случај да изложеноста на нејонизирачки зрачења се утврдува како последица на дејствување на повеќе извори на електромагнетна енергија кои работат на различни фреквенции, се користи следниот израз:

$$\sqrt{\left[ \sum_{i=100kHz}^{1MHz} \left( \frac{E_i}{c} \right)^2 + \sum_{i>1MHz}^{300GHz} \left( \frac{E_i}{E_{L,i}} \right)^2 \right]} 100 \leq 100$$

каде што  $c$  е  $87/f^{1/2}$ , а  $E_{L,i}$  е референтно ниво од табелата.

### Мерна опрема:

При мерењето користена е калибрирана опрема од Narda и тоа широкопојасен инструмент за мерење на електромагнетно зрачење NBM 550 и фреквентно селективен инструмент за мерење електромагнетно зрачење SRM 3006 со соодветни изотропни антени во зависност фреквенциите на електромагнетното зрачење.



## Мерен протокол:

При мерењето ја следат методологијата опишана во стандардите EN50492 EN50383, EN50400, EN50413. Бидејќи растојанието од изворите на нејонизирачко зрачење до мерната локација е многу поголемо од брановата должина на електромагнетното зрачење, може со сигурност да се тврди дека мерењата се изведуваат во ткн. област на далечно поле, поради тоа доволно е да се измери само јачината на електричното поле, јачината на магнетното поле и густината на енергијата можат да се пресметаат бидејќи овие величини се тесно поврзани меѓу себе.

Предавател	Фреквенција	Бранова должина
ФМ радио	87.5-108 MHz	3m
TV UHF	470-862MHz	35cm -63cm
GSM 900 (базна станица за мобилна телефонија)	925-960 MHz	30cm
GSM 1800 (базна станица за мобилна телефонија)	1805-1880MHz	16cm
UMTS (базна станица за мобилна телефонија)	2110-2170MHz	14cm

Во конкретниот случај се врши одредување на местото каде е најсилно електромагнетното поле со помош на широкопојасниот инструмент, а потоа се вршат фреквентно селективни мерења во истата точка. Во сите други точки јачината на електромагнетното поле е помала од прикажаната вредност подолу во овој извештај. Исто така и во просториите на градинката полето би било помало поради загуби при пенетрација на електромагнетните бранови низ ѕидовите. Вредностите за јачината на електромагнетното поле кое потекнува од базните станици за мобилна телефонија се корегирани така да е претпоставен максимален сообраќај со што би се добило максимално електромагнетно поле.

## Цел на мерењето:

Мерењето се врши со цел да се одреди максималното електромагнетно поле и да се утврди изложеноста на популацијата на нејонизирачки зрачења.

## Доминантни извори на електромагнетно зрачење: (опис на местото)

Во близина на детската градинка нема доминантни извори на електромагнетно зрачење така да вкупното ниво ќе биде комбинација од повеќе извор од кои најблиските се на растојание поголемо од 600 метри.



Сл.1 Поглед кон дворот на градинката



Сл. 2 Мапа на локацијата

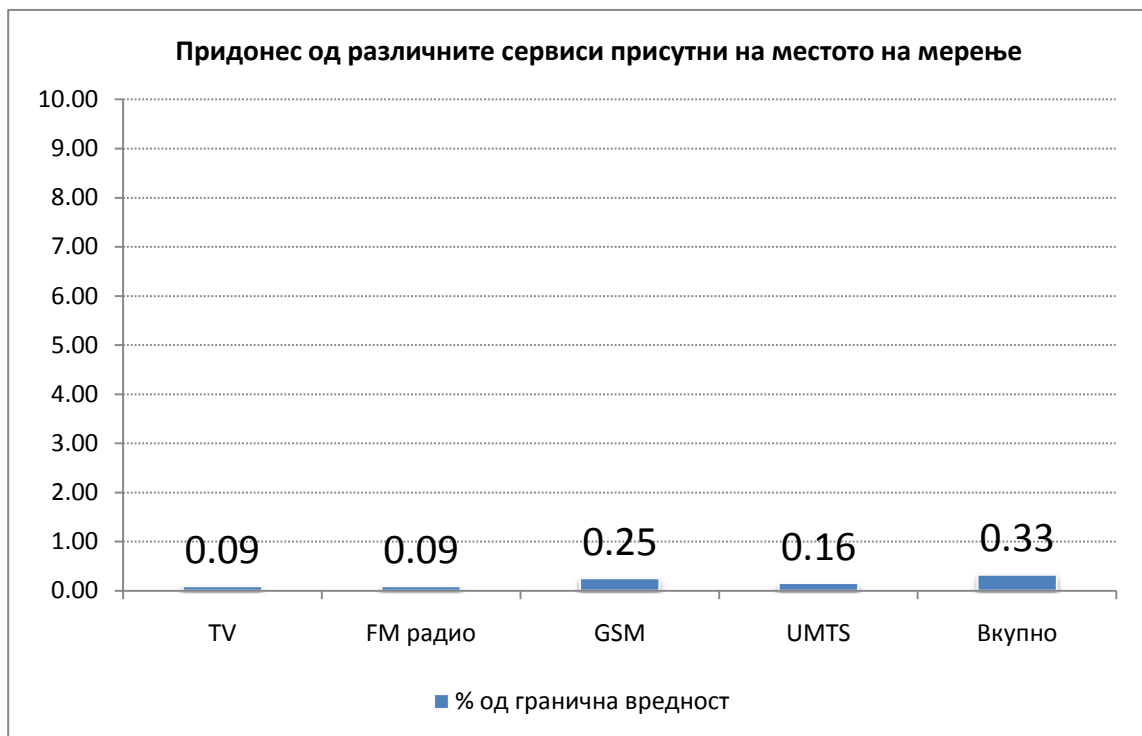
### Мерни точки (локации):

Избрана е точка на мерење во дворот на детската градинка каде би се очекувало максимално електромагнетно поле.

## Мерни резултати:

Од мерењата се добиени следните резултати:

- Вкупен коефициент на изложеност на електромагнетно поле: **0.33%**  
(% од максимално дозволената вредност)
- Вкупна густина на моќност: **0.059 mW/m<sup>2</sup>**
- Вкупна јачина на електрично поле: **0.149 V/m**



## Заклучок:

Од добиените резултати може да се заклучи дека максималната изложеност на нејонизирачки зрачења е помала од пропишаните гранични вредности.

## Додаток

локација : ул. Наќо Лазовски бб Кавадарци

време: 21.05.2014 12:15 -13:00

временски услови: сончево 23°C

координати:N 41°26'17.2" E 22°1'01.3"

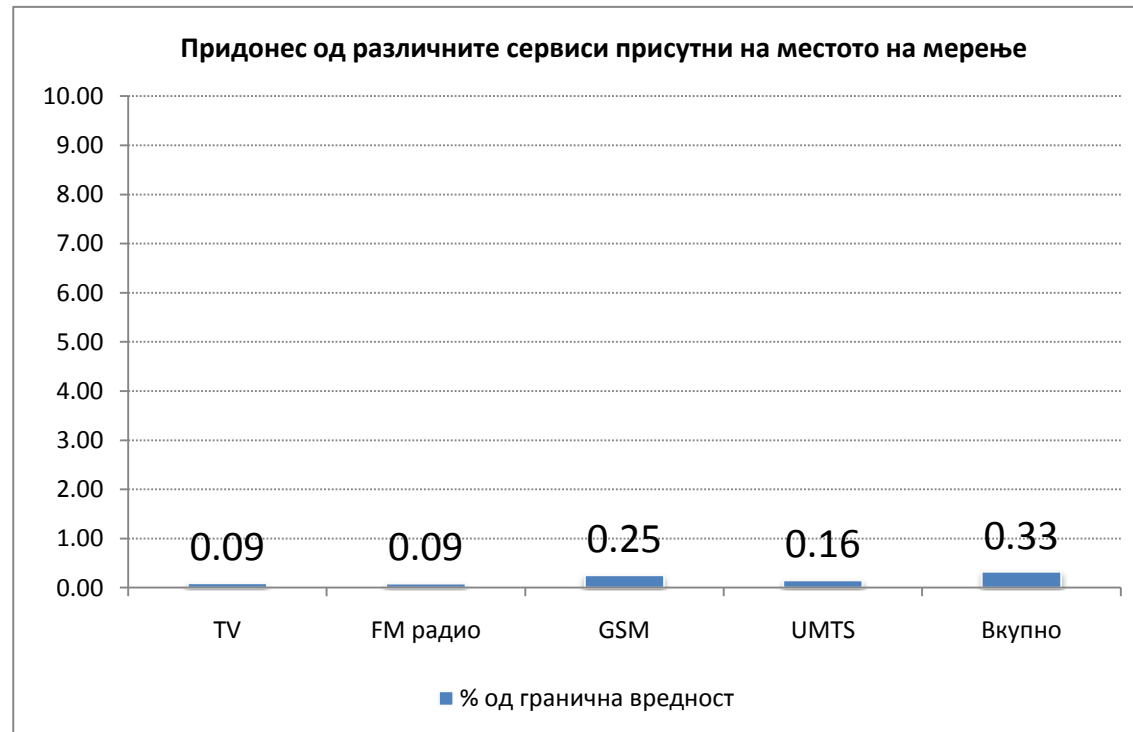
надморска висина: 252m

Мерна опрема: NARDA SRM 3006

Антиена: Three-Axis 27MHz-3GHz

Мерна несигурност: +/- 3dB

сервис	%
TV	0.09
FM радио	0.09
GSM	0.25
UMTS	0.16
<b>Вкупно</b>	<b>0.33</b>



фреквенција/ опсег [MHz]	оператор/ сервис	Скремблинг код (само за UMTS)	јачина на електрично поле [dВ $\mu$ V/m]	број на канали по ќелија	мерна несигурност [dB]	макс. очекувана јачина на ел. поле[dВ $\mu$ V/m]	макс. очекувана јачина на ел. поле[V/m]	макс. дозволена јач. на ел поле [V/m]	% од макс. дозволена вредност	густина на моќност [mW/m <sup>2</sup> ]
87.5-108	FM Radio		85.0	1	3	88.0	0.025	28.00	0.09	0.002
470-790	TV UHF IV		87.0	1	3	90.0	0.032	34.00	0.09	0.003
926.8	VIP		79.0	5	3	89.0	0.028	41.86	0.07	0.002
932.6	VIP		83.0	5	3	93.0	0.045	41.99	0.11	0.005
938.4	T-mobile		85.0	5	3	95.0	0.056	42.12	0.13	0.008
948.2	One		87.0	5	3	97.0	0.071	42.34	0.17	0.013
957.6	One		78.0	5	3	88.0	0.025	42.55	0.06	0.002
2127.4	One	100	83.0	1	13	96.0	0.063	61.00	0.10	0.011
2147.6	T-mobile	177	81.0	1	13	94.0	0.050	61.00	0.08	0.007
2152.6	T-mobile	177	81.0	1	13	94.0	0.050	61.00	0.08	0.007
<b>Вкупно</b>						<b>103.5</b>	<b>0.149</b>		<b>0.33</b>	<b>0.059</b>

Табела за вкупната изложеност на електромагнетно зрачење, корегирани вредности при претпоставка на максимална оптовареност на базните станици за мобилна телефонија.



# Spectrum Analysis

Database # 2.1

Date: 05/21/2014  
Time: 12:58:59  
Location: 41°26'17.2" N  
22°1'01.3" E

### Meter

Model: SRM  
S/N: G-0092

### Configuration

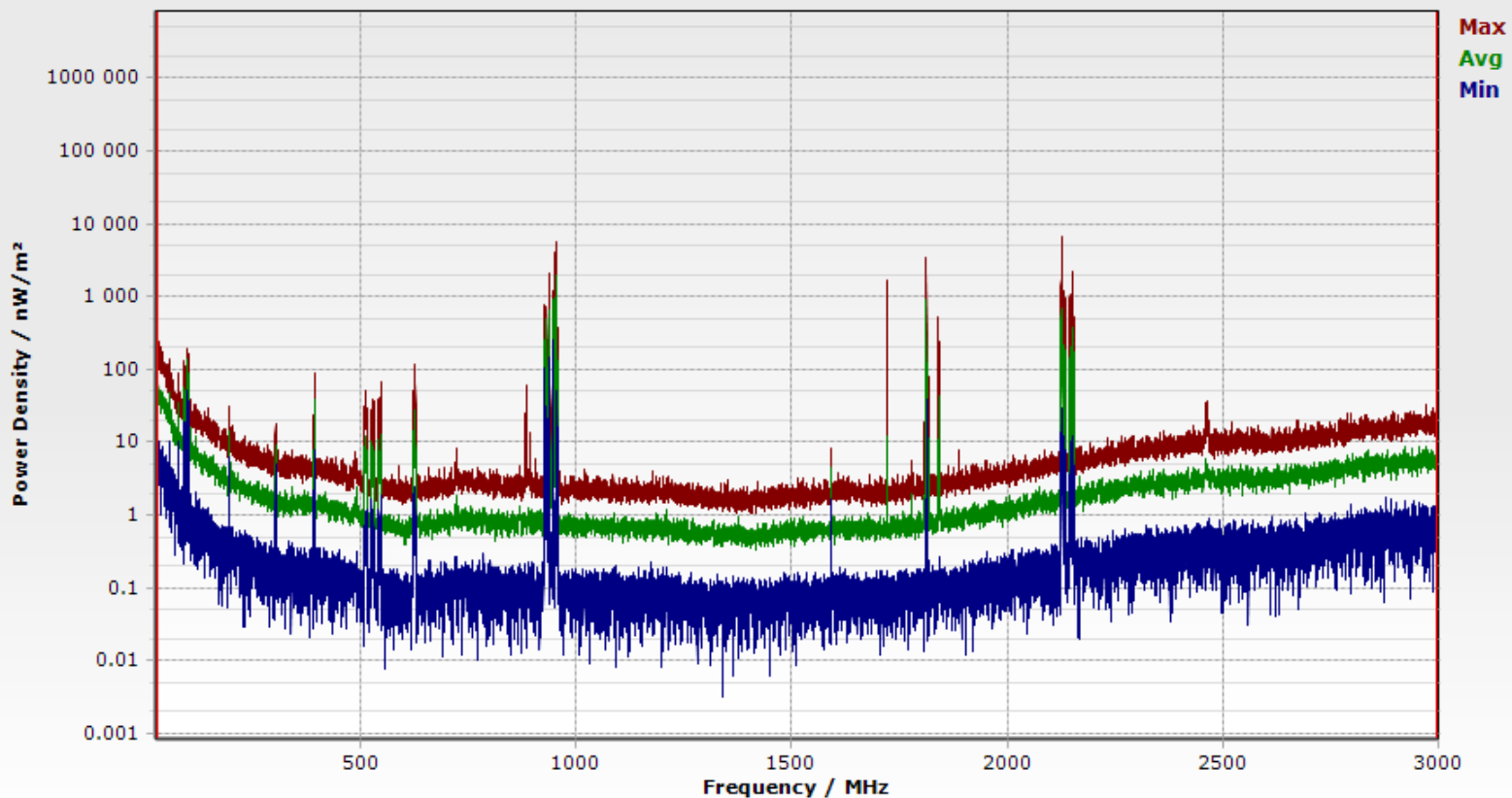
Antenna: Three-Axis Antenna 27MHz - 3GHz  
Cable:

Service: Makedonija Full Band  
Standard: ICNIRP 1998 General Public

### Integration over frequency

Min	26.000 000 MHz	Cent	1 513.000 000 MHz
Max	3 000.000 000 MHz	Span	2 974.000 000 MHz

46.51  $\mu\text{W}/\text{m}^2$



Isotropic

Fmin:	26 MHz	Fmax:	3 GHz	RBW:	300 kHz	No. of Runs:	119
Meas. Range:	+ 124.00 dB $\mu\text{V}/\text{m}$	Sweep Time:	1.008 s	VBW:	Off	AVG:	8 (100%)

Густина на моќност за целиот фреквентен опсег на мерната антена





# Spectrum Analysis

Database # 2.2

Date: 05/21/2014  
Time: 13:00:59  
Location: 41°26'17.4" N  
22°1'01.3" E

### Meter

Model: SRM  
S/N: G-0092

### Configuration

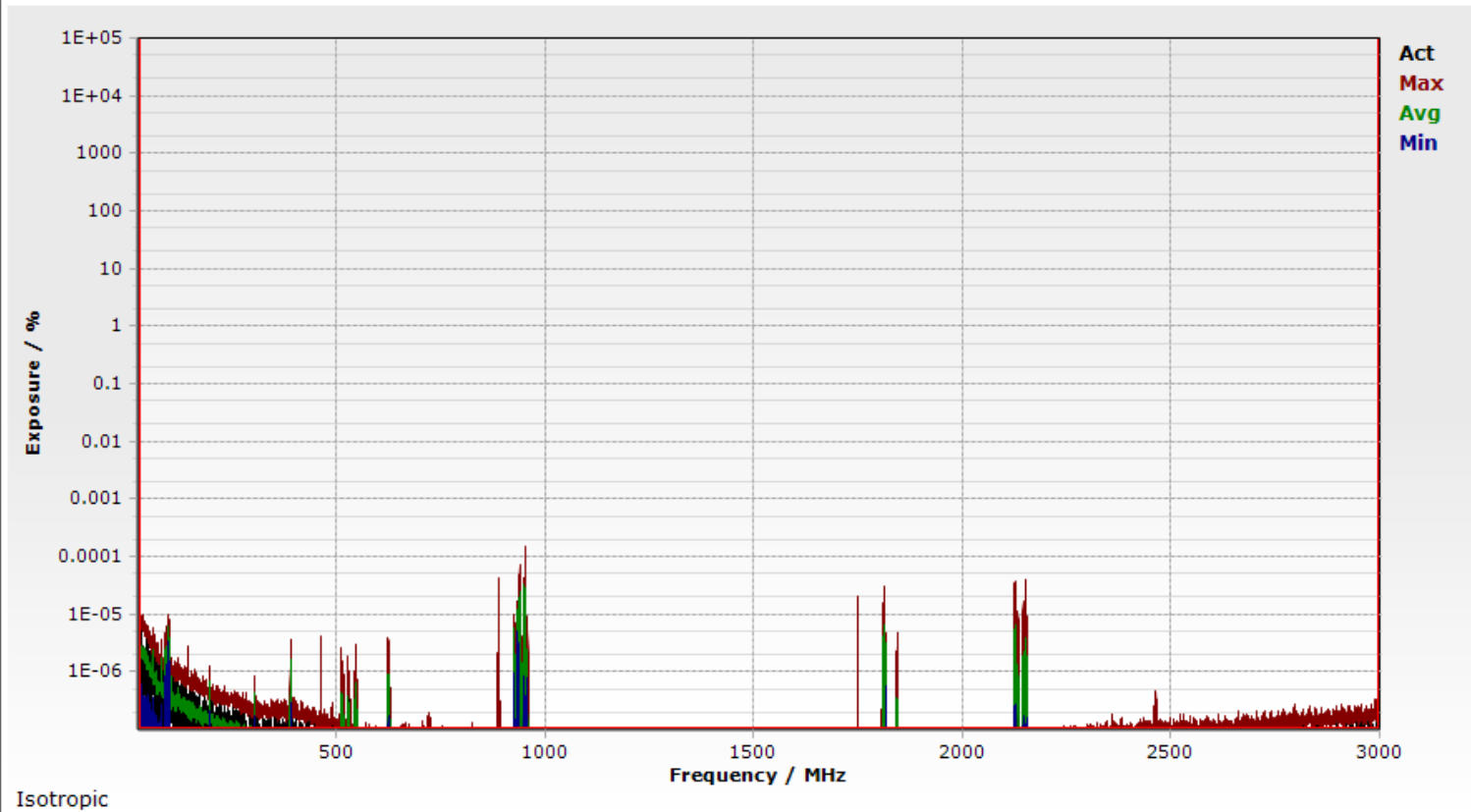
Antenna: Three-Axis Antenna 27MHz - 3GHz  
Cable:

Service: Makedonija Full Band  
Standard: ICNIRP 1998 General Public

### Integration over frequency

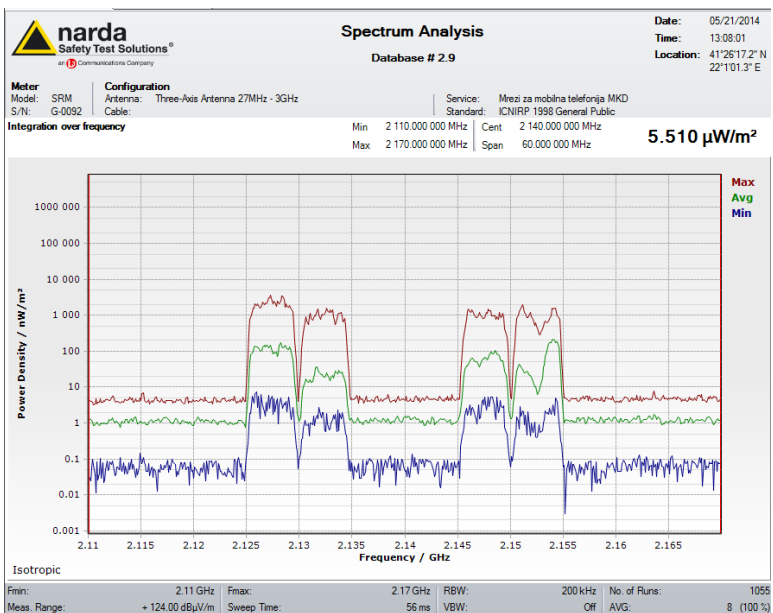
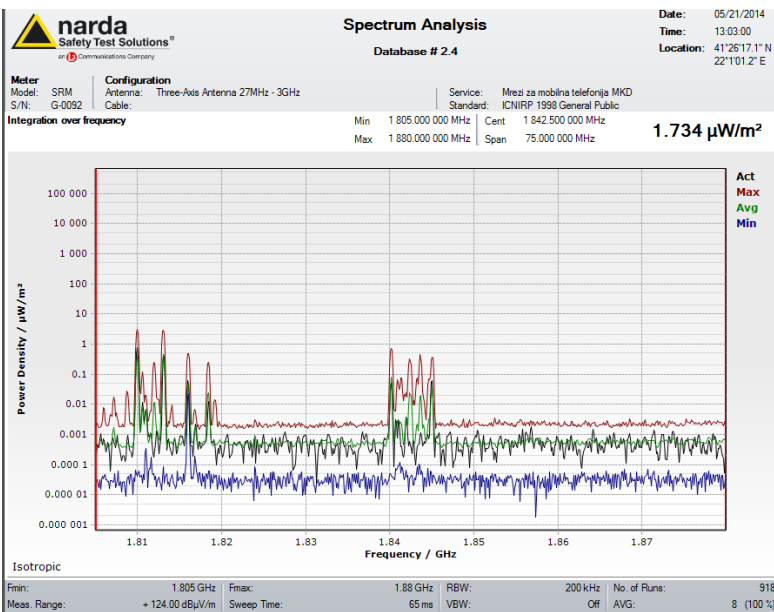
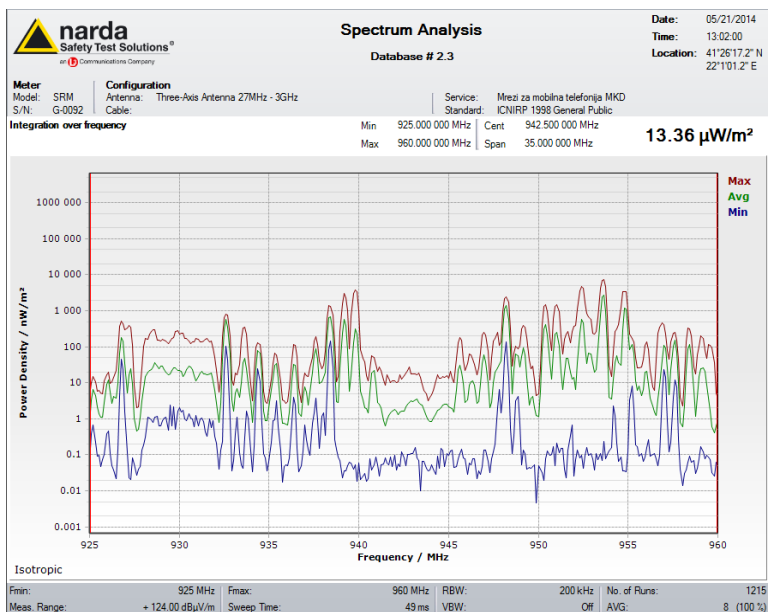
Min 26.000 000 MHz | Cent 1 513.000 000 MHz  
Max 3 000.000 000 MHz | Span 2 974.000 000 MHz

**0.001 01 %**



Fmin:	26 MHz	Fmax:	3 GHz	RBW:	300 kHz	No. of Runs:	116
Meas. Range:	0.1 %	Sweep Time:	1.028 s	VBW:	Off	AVG:	8 (100 %)

Коефициент на изложеност на електромагнетно поле (% од максимално дозволента густина на енергија) за целиот фреквентен опсег на мерната антена



Средна густина на моќност во текот на мерењето за мрежата за мобилна телефонија (down link).