

## ИЗВЕШТАЈ ОД МЕРЕЊА НА НЕЈОНИЗИРАЧКО ЗРАЧЕЊЕ

Локација: Детска градинка „Качунка“ ул. НикоFUNДАЛИ бб Битола

Дата: 13.06.2013 година

Време: 11:20 – 12:00

Временски услови: облачно, 20°C

### Гранични вредности и легислатива:

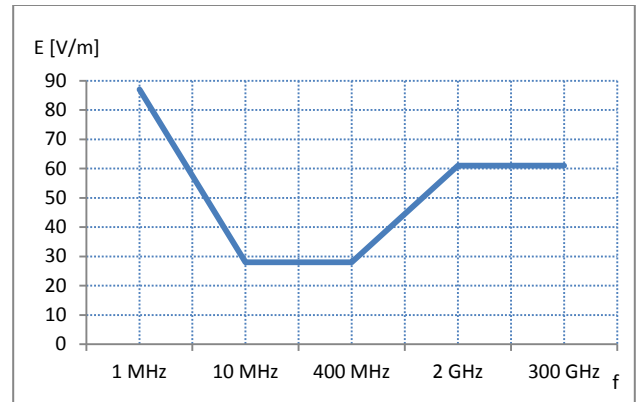
Како гранични вредности за електромагнетното поле се земени препораките од Меѓународниот комитет за нејонизирачко зрачење ICNIRP чии препораки се имплементирани и во европското законодавство со препораката 1999/519/EC од 12.07.1999. според овие препораки дефинирани се **основни гранични вредности и референтни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

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

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:

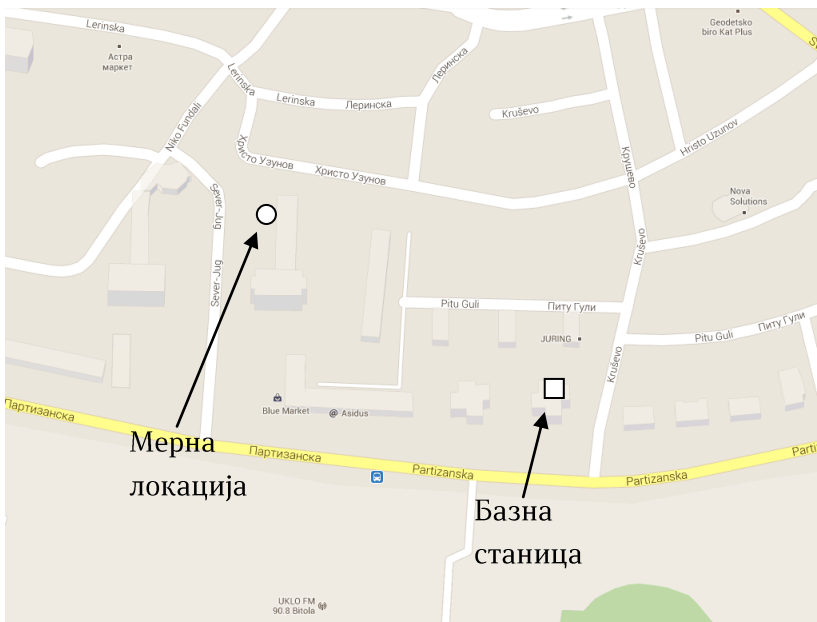
Мерењето се врши со цел да се одреди максималното електромагнетно поле и да се утврди изложеноста на популацијата на нејонизирачки зрачења.

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

Во близина на детската градинка нема доминантни извори на електромагнетно зрачење. Најблиската базна станица за мобилна телефонија е на растојание од околу 200 метри, но помеѓу неа и градинката има високи згради кои ја попречуваат оптичката видливост од градинката до базната станица.



Сл.1 Поглед кон дворот на градинката



Сл. 2 Мапа на локацијата

**Мерни точки (локации):**

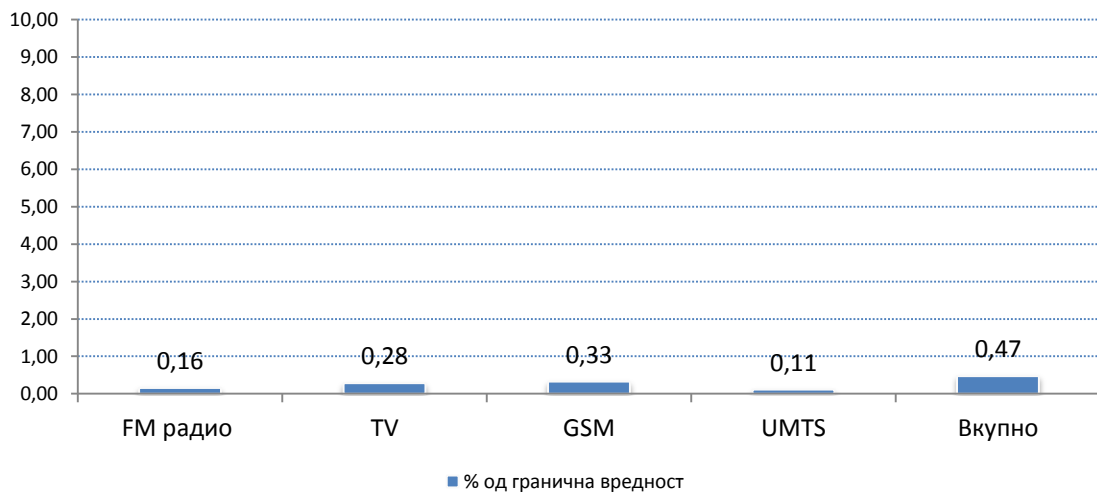
Избрана е точка на мерење во дворот на детската градинка каде би се очекувало максимално електромагнетно поле.

## Мерни резултати:

Од мерењата се добиени следните резултати:

- Вкупен коефициент на изложеност на електромагнетно поле: **0.47%**  
(% од максимално дозволената вредност на електричното поле)
- Вкупна густина на моќност: **0.087 mW/m<sup>2</sup>**
- Вкупна јачина на електрично поле: **0.181V/m**

Придонес од различните сервиси присутни на местото на мерење



## Заклучок:

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

## Додаток

локација: ул. НикоFUNДАЛИ б.б. Битола

време: 13.06.2013 11:20 - 12:00

временски услови: облачно 20°C

координати: N 41°01'26.8" E 21°19'49.4"

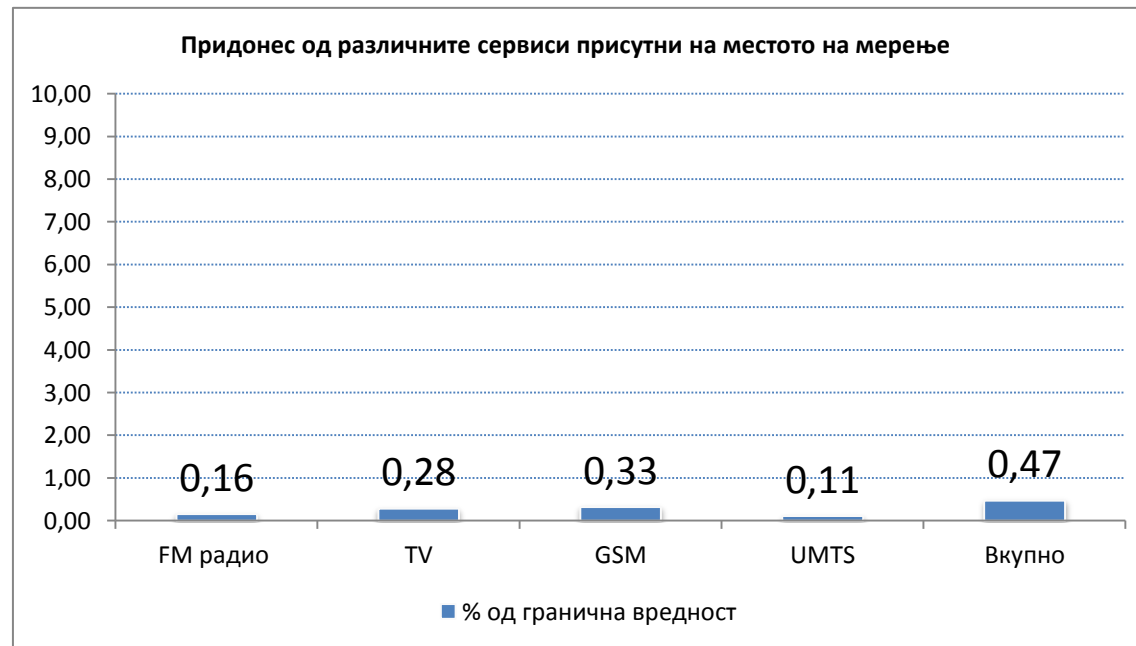
надморска висина: 620 m

Мерна опрема: NARDA SRM 3006

Антиена: Three-Axis 27MHz-3GHz

Мерна несигурност: +/- 3dB

сервис	%
FM радио	0.16
TV	0.28
GSM	0.33
UMTS	0.11
<b>Вкупно</b>	<b>0.47</b>



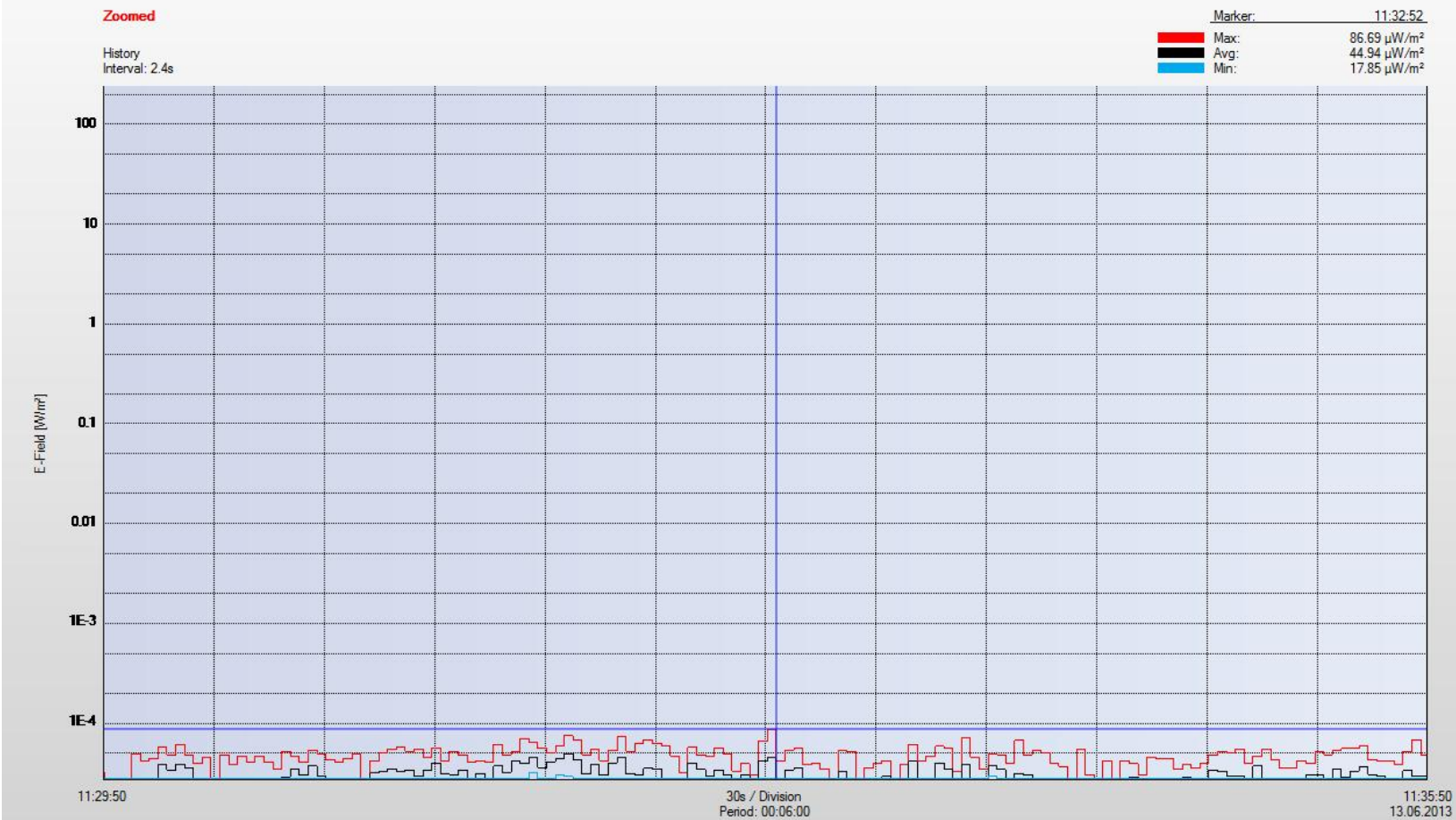
локација: двор градинка Качунка Битола

фреквенција/ опсег [MHz]	оператор/ сервис	Скремблинг код (само за UMTS)	јачина на електрично поле [dB $\mu$ V/m]	број на канали по келија	мерна несигурност [dB]	макс. очекувана јачина на ел. поле[dB $\mu$ 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> ]
47-68	TV VHF 1		88.0	1	3	91.0	0.035	28.00	0.13	0.003
87.5-108	FM Radio		90.0	1	3	93.0	0.045	28.00	0.16	0.005
174-230	TV VHF III		83.0	1	3	86.0	0.020	28.00	0.07	0.001
470-790	TV UHF IV		94.0	1	3	97.0	0.071	34.00	0.21	0.013
790-862	TV UHF V		91.0	1	3	94.0	0.050	39.51	0.13	0.007
927.4	VIP		80.0	5	3	90.0	0.032	41.87	0.08	0.003
933.6	VIP		85.0	5	3	95.0	0.056	42.01	0.13	0.008
935.4	T-mobile		83.0	5	3	93.0	0.045	42.05	0.11	0.005
936.0	T-mobile		78.0	5	3	88.0	0.025	42.07	0.06	0.002
937.0	T-mobile		85.0	5	3	95.0	0.056	42.09	0.13	0.008
937.4	T-mobile		87.0	5	3	97.0	0.071	42.10	0.17	0.013
938.4	T-mobile		82.0	5	3	92.0	0.040	42.12	0.09	0.004
949.8	One		75.0	5	3	85.0	0.018	42.38	0.04	0.001
950.6	One		83.0	5	3	93.0	0.045	42.39	0.11	0.005
930.0	VIP	209	73.0	1	13	86.0	0.020	41.93	0.05	0.001
930.0	VIP	349	78.0	1	13	91.0	0.035	41.93	0.08	0.003
2147.6	T-mobile	410	77.0	1	13	90.0	0.032	61.00	0.05	0.003
<b>Вкупно</b>						<b>105.1</b>	<b>0.181</b>		<b>0.47</b>	<b>0.087</b>

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



<b>Meter</b> Model: NBM-550 S/N: E-0573	<b>Probe</b> Model: EF0391 S/N: D-0518	<b>Correction Frequency</b> Freq: 1 GHz
---	--	--



Густина на енергија во текот на мерењето добиена со широкопајсниот инструмент NARDA NBM 550 во интервал од 6 минути



**Meter**

Model: SRM  
S/N: G-0092

**Configuration**

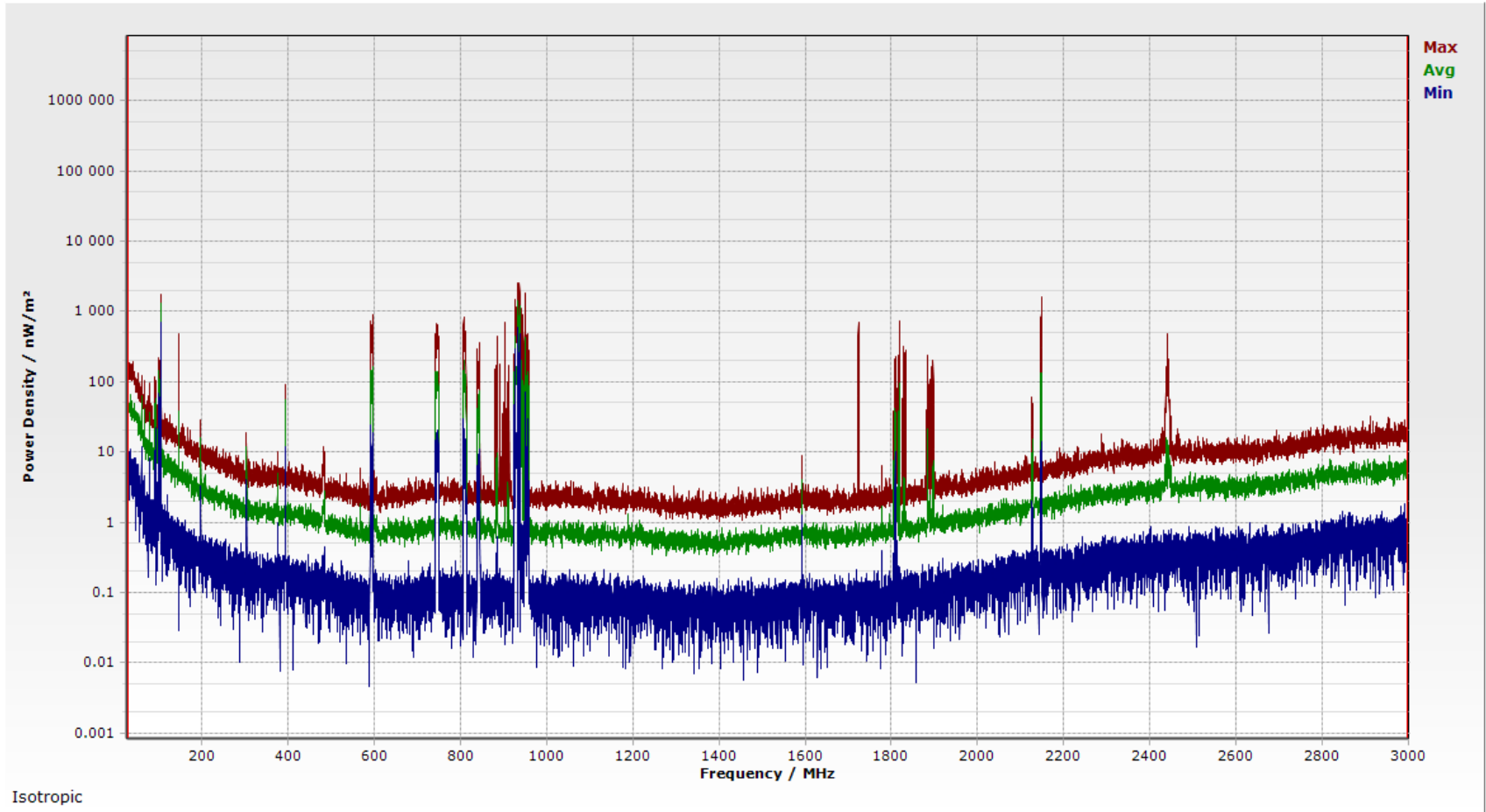
Antenna: Three-Axis Antenna 27MHz - 3GHz  
Cable:

Service: Makedonija Full Band  
Standard: ICNIRP 1998 General Public

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

**48.36  $\mu\text{W}/\text{m}^2$**

**Integration over frequency**



Isotropic

Fmin:	26 MHz	Fmax:	3 GHz	RBW:	300 kHz	No. of Runs:	120
Meas. Range:	+ 124.00 dB $\mu\text{V}/\text{m}$	Sweep Time:	998 ms	VBW:	Off	AVG:	8 (100 %)

Густина на моќност за целиот фреквентен опсег на мерната антена



# Spectrum Analysis

Database # 2.2

Date: 13.06.2013  
Time: 11:44:48  
Location: 41°1'26.8" N  
21°19'49.4" E

### Meter

Model: SRM  
S/N: G-0092

### Configuration

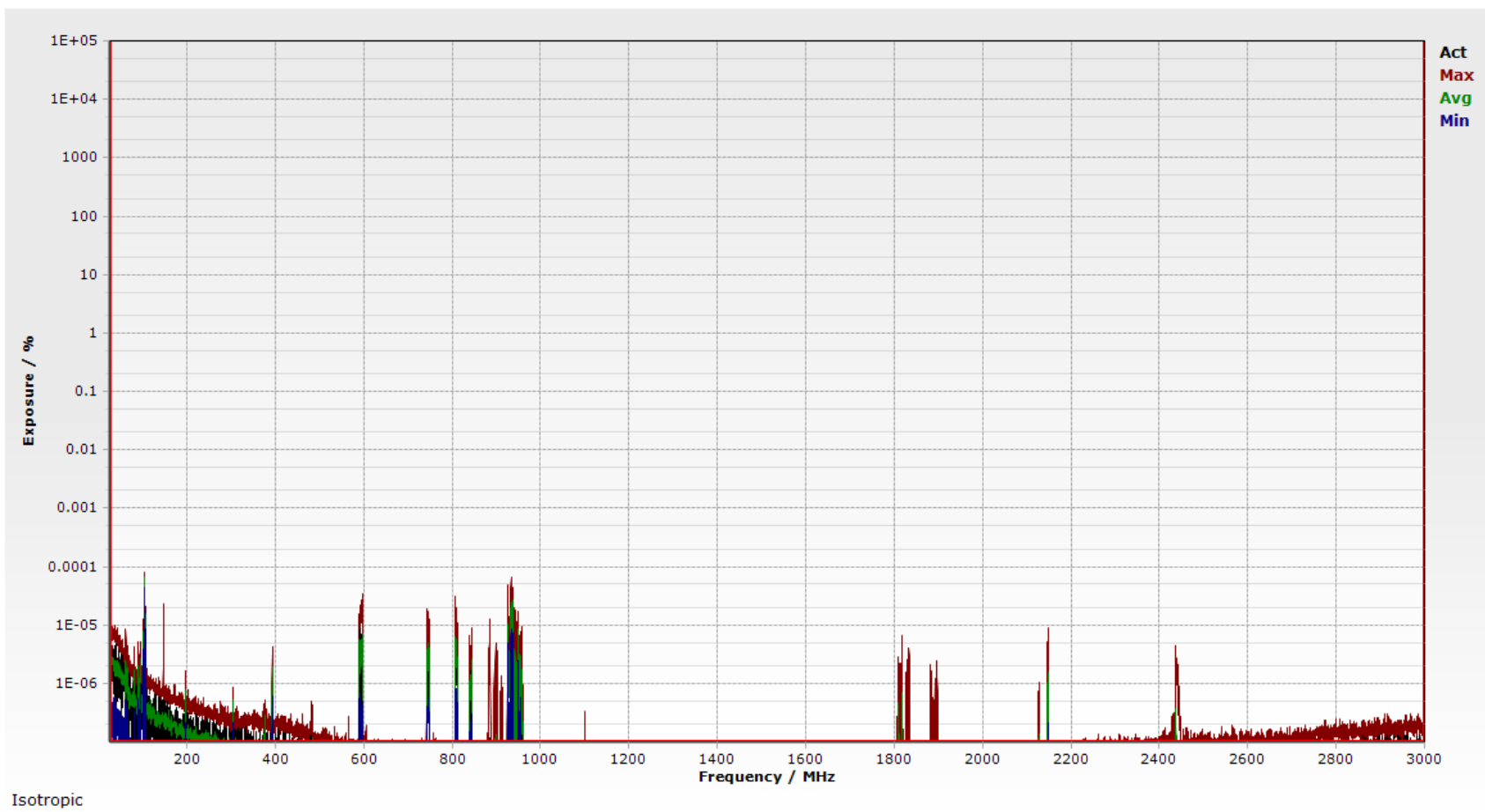
Antenna: Three-Axis Antenna 27MHz - 3GHz  
Cable:

Service: Makedonija Full Band  
Standard: ICNIRP 1998 General Public

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 25 %**

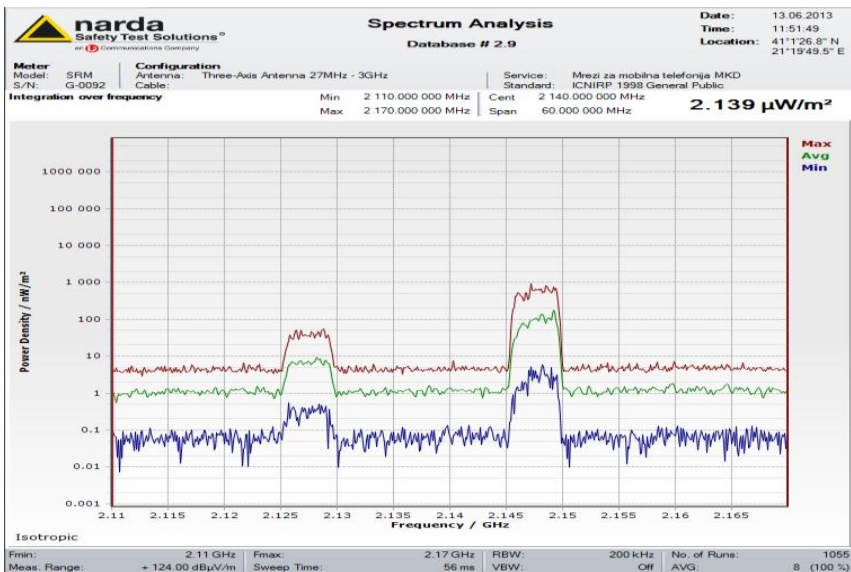
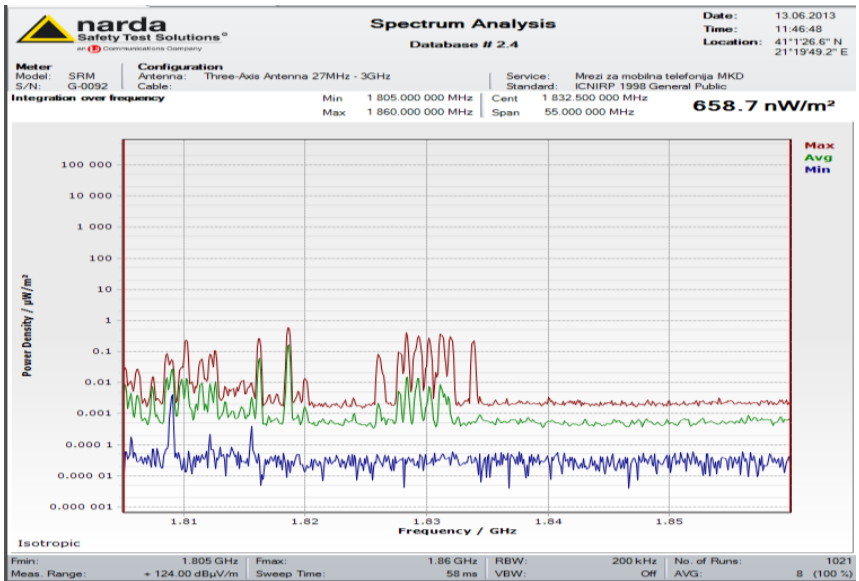
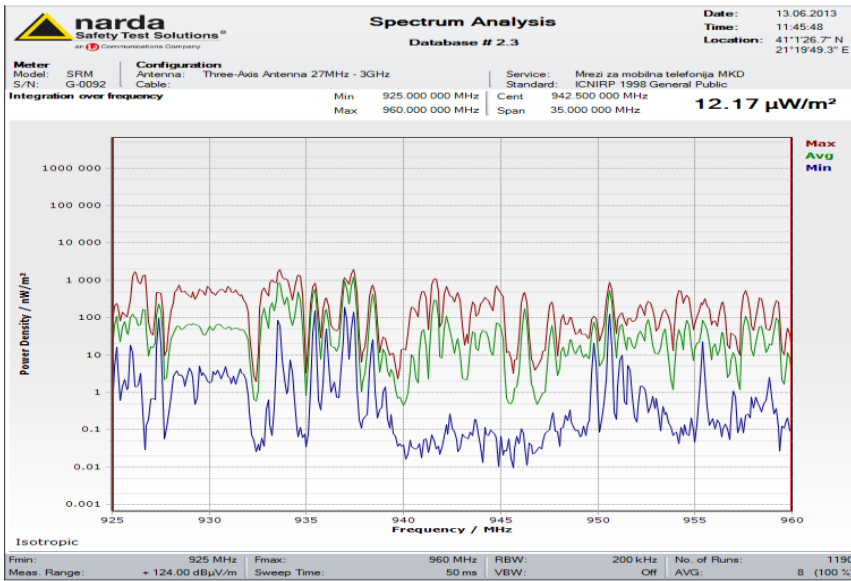
### Integration over frequency



Isotropic

Fmin:	26 MHz	Fmax:	3 GHz	RBW:	300 kHz	No. of Runs:	117
Meas. Range:	0.1 %	Sweep Time:	1.019 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).