

## ИЗВЕШТАЈ ОД МЕРЕЊА НА НЕЈОНИЗИРАЧКО ЗРАЧЕЊЕ

Локација: Детска градинка „Пеперутка“ ул. Питу Гули бб Охрид

Дата: 13.06.2013 година

Време: 10:20 – 11:10

Временски услови: облачно 20°C

### Гранични вредности и легислатива:

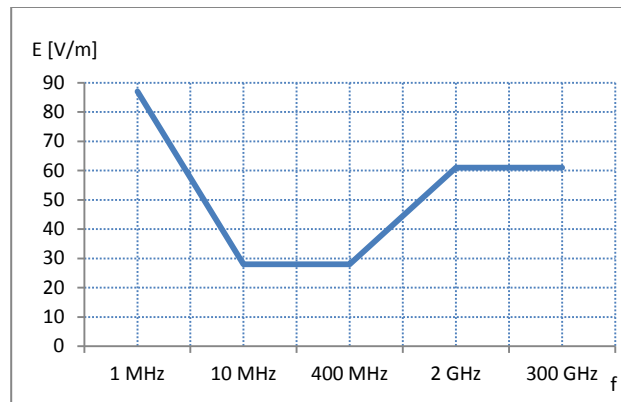
Како гранични вредности за електромагнетното поле се земени препораките од Меѓународниот комитет за нејонизирачко зрачење ICNIRP чии препораки се имплементирани и во европското законодавство со препораката 1999/519/EC од 12.07.1999. според овие препораки дефинирани се **основни гранични вредности и референтни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

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

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 на растојание од околу 200 метри и висина околу 20 метри поставена е базна станица за мобилна телефонија на операторот Вип, но помеѓу базната станица и градинката има станбени згради и куќи поради кои нема оптичка видливост до базната станица. Другите базни станици се на растојание поголемо, од 400

метри. Поради погоре изнесеното и местоположбата на детската градинка се очекува измерената јачина на електромагнетното поле да биде доста мала.



Сл.1 Поглед кон дворот на градинката



Сл.2 Поглед кон најблиската базна станица



Сл. 3 Мапа на локацијата

### Мерни точки (локации):

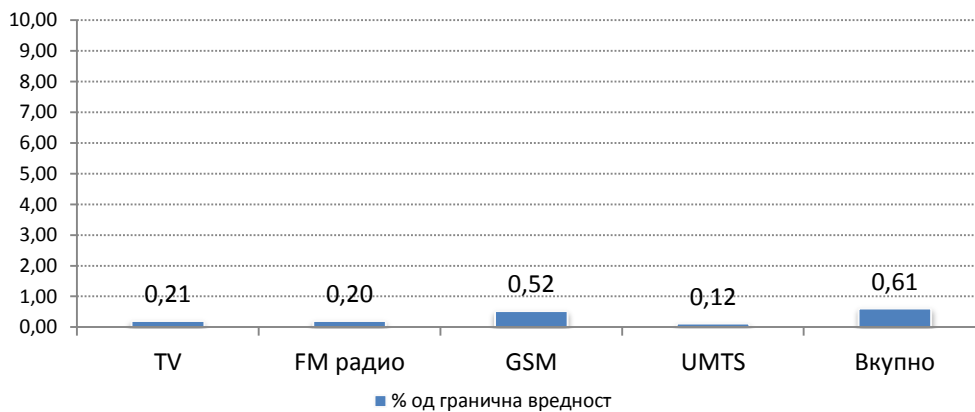
Избрана е точка на мерење во дворот на детската градинка каде би се очекувало максимално електромагнетно поле.

### Мерни резултати:

Од мерењата се добиени следните резултати:

- Вкупен коефициент на изложеност на елктромагнетно поле: **0.61%** (% од максимално дозволената вредност на елктричното поле)
- Вкупна густина на моќност: **0.155 mW/m<sup>2</sup>**
- Вкупна јачина на електрично поле: **0.242V/m**

Придонес од различните сервиси присутни на местото на мерење



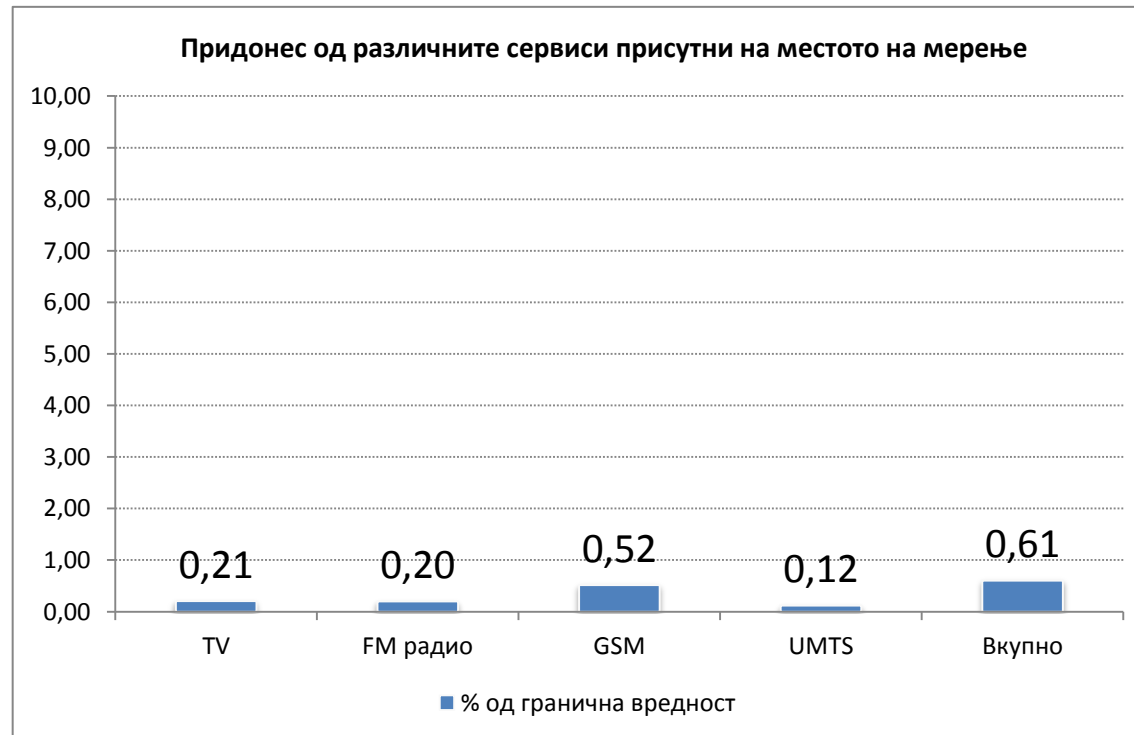
## Заклучок:

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

## Додаток

локација: ул. Питу Гули бб Битола  
време: 13.06.2013 10:20 – 11:10  
временски услови: облачно 20°C  
координати: N 41°01'26.0" E 21°20'04.6"  
надморска висина: 617 m  
Мерна опрема: NARDA SRM 3006  
Антиена: Three-Axis 27MHz-3GHz  
Мерна несигурност: +/- 3dB

сервис	%
TV	0.21
FM радио	0.20
GSM	0.52
UMTS	0.12
<b>Вкупно</b>	<b>0.61</b>



локација: двор градинка Пеперутка 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		87.0	1	3	90.0	0.032	28.00	0.11	0.003
87.5-108	FM Radio		92.0	1	3	95.0	0.056	28.00	0.20	0.008
174-230	TV VHF III		83.0	1	3	86.0	0.020	28.00	0.07	0.001
470-790	TV UHF IV		90.0	1	3	93.0	0.045	34.00	0.13	0.005
790-862	TV UHF V		88.0	1	3	91.0	0.035	39.51	0.09	0.003
926.0	VIP		87.0	5	3	97.0	0.071	41.84	0.17	0.013
933.0	VIP		93.0	5	3	103.0	0.141	42.00	0.34	0.053
935.6	T-mobile		84.0	5	3	94.0	0.050	42.06	0.12	0.007
936.0	T-mobile		93.0	5	3	103.0	0.141	42.07	0.34	0.053
950.6	One		77.0	5	3	87.0	0.022	42.39	0.05	0.001
955.4	One		73.0	5	3	83.0	0.014	42.50	0.03	0.001
930.0	VIP	279	81.0	1	13	94.0	0.050	41.93	0.12	0.007
2147.6	T-mobile	410	67.0	1	13	80.0	0.010	61.00	0.02	0.000
<b>Вкупно</b>						<b>107.7</b>	<b>0.242</b>		<b>0.61</b>	<b>0.155</b>

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



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

Zoomed

History  
Interval: 2.4s

Marker: 10:50:04

Max:	76.49 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Avg:	56.31 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Min:	42.07 $\mu\text{W}/\text{m}^2$



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**

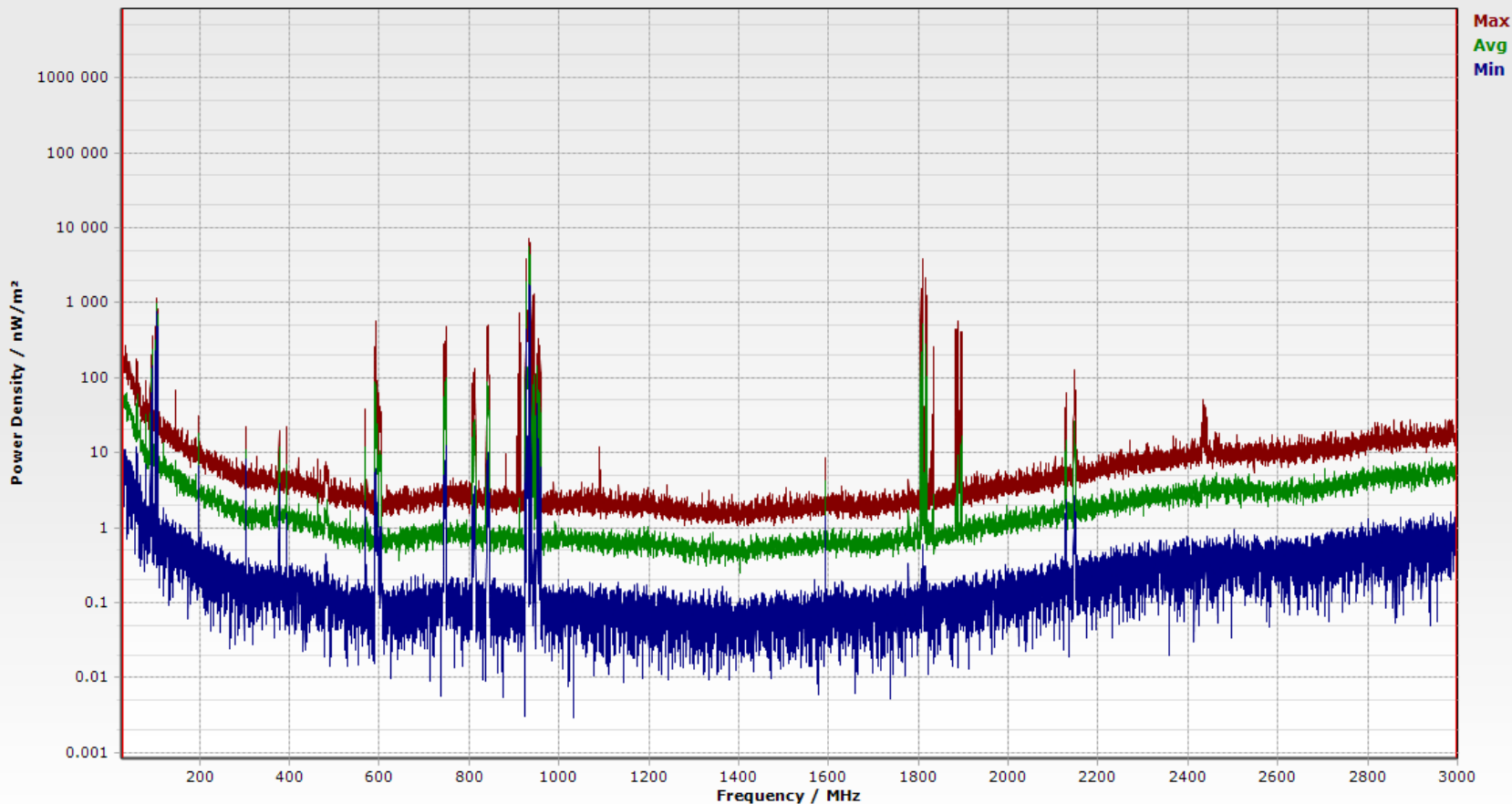
Antenna: Three-Axis Antenna 27MHz - 3GHz  
Cable:

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

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

**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:	1 s	VBW:	Off	AVG:	8 (100 %)

Густина на моќност за целиот фреквентен опсег на мерната антена

**Meter**  
Model: SRM  
S/N: G-0092

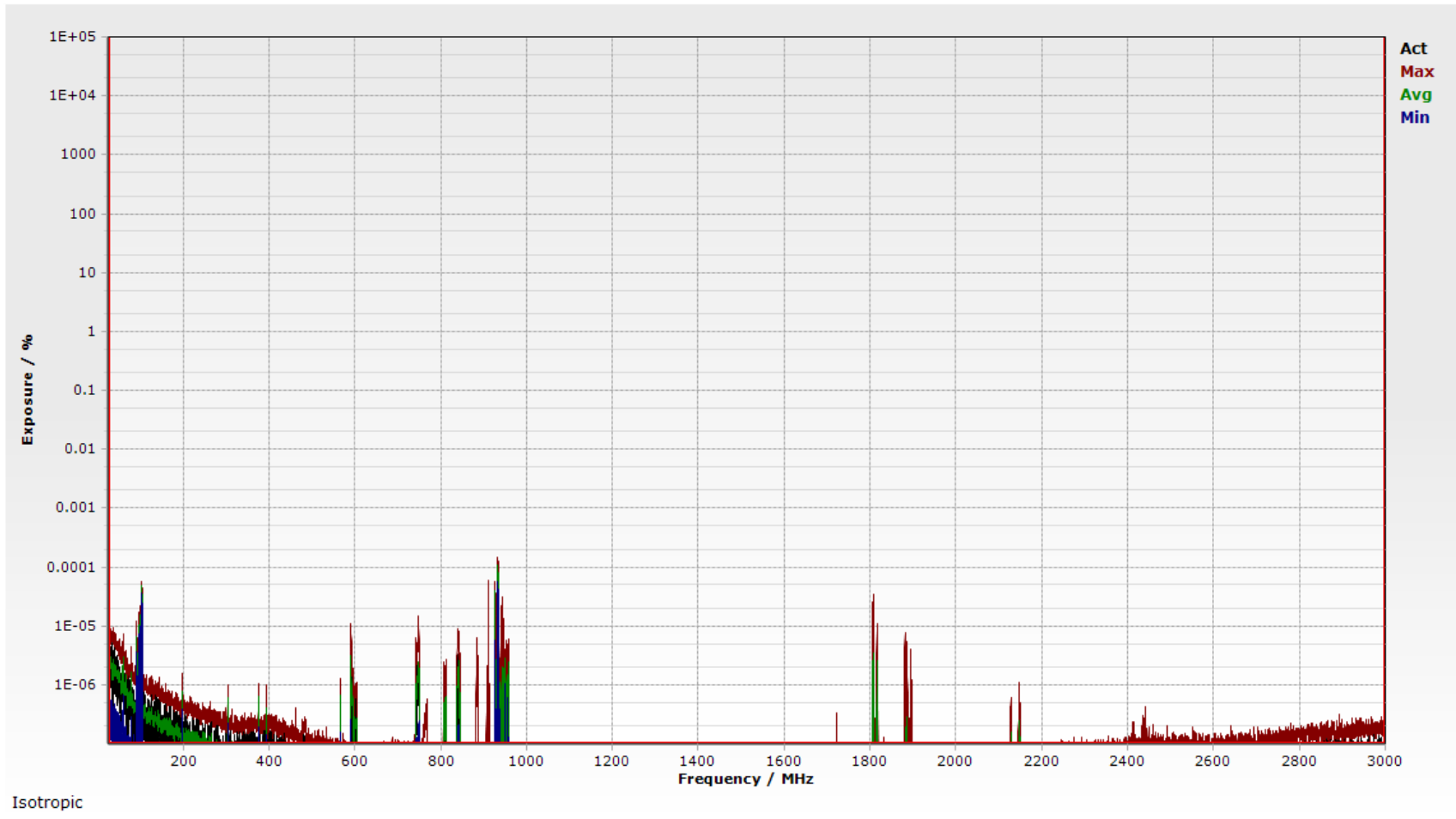
**Configuration**  
Antenna: Three-Axis Antenna 27MHz - 3GHz  
Cable:

Service: Makedonija Full Band  
Standard: ICNIRP 1998 General Public

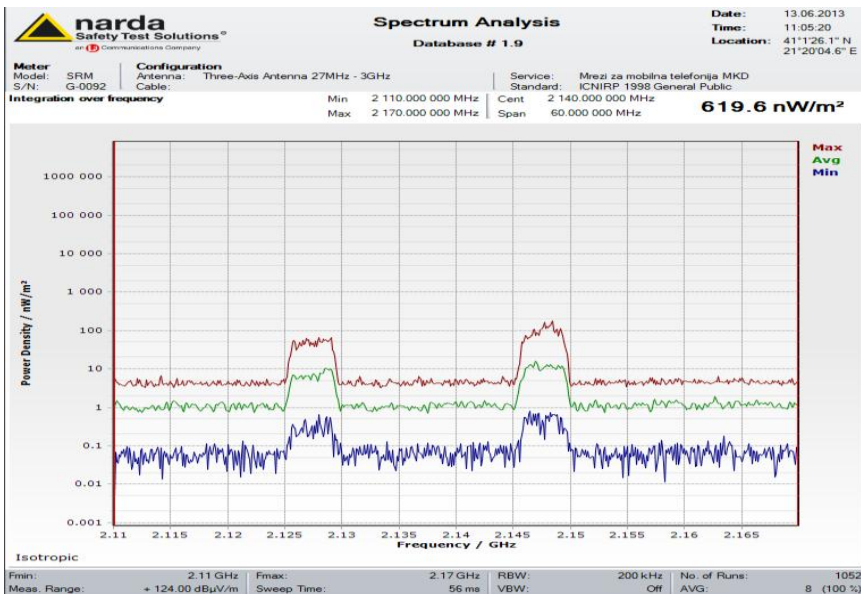
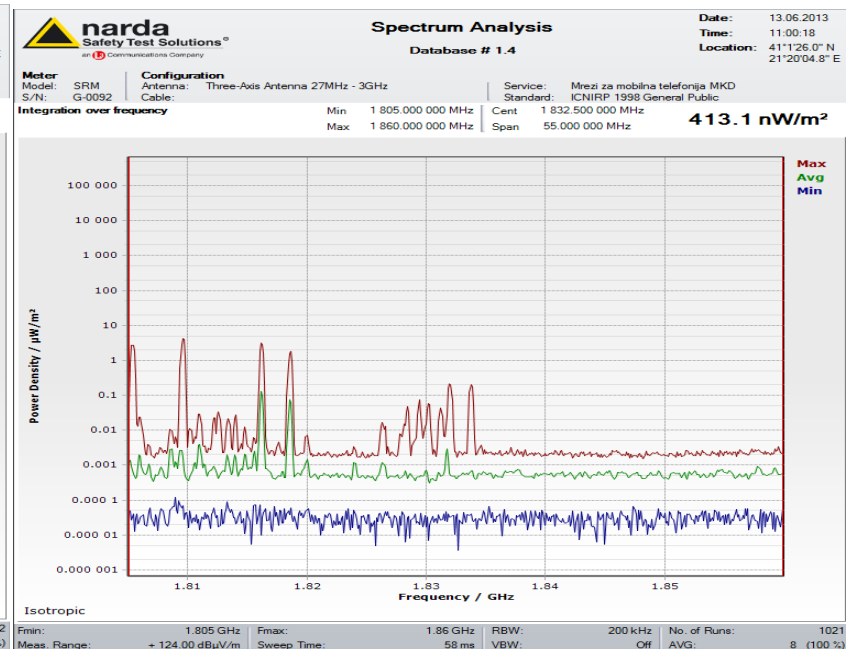
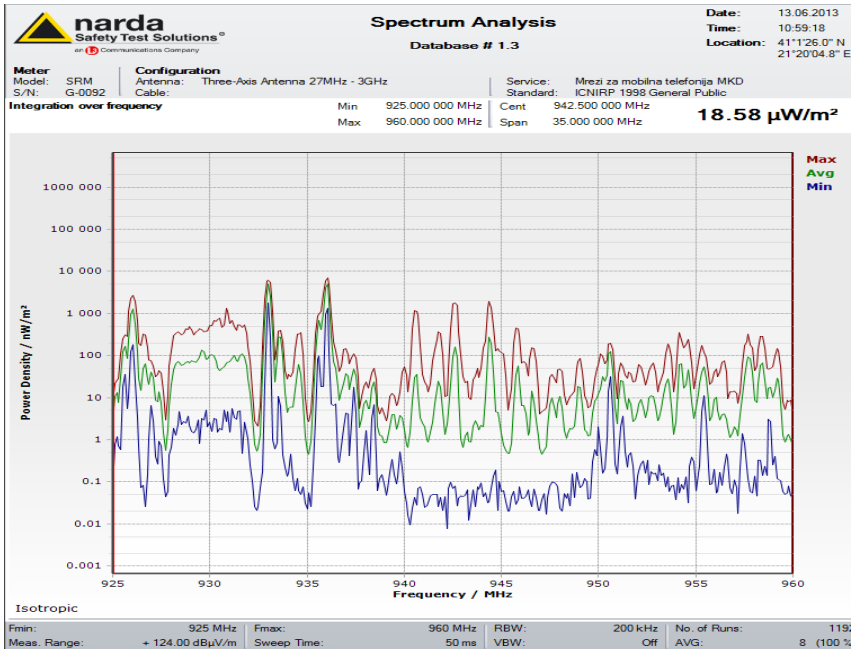
Min	26.000 000 MHz	Cent	1 513.000 000 MHz
Max	3 000.000 000 MHz	Span	2 974.000 000 MHz

Integration over frequency

**0.001 17 %**



Коефициент на изложеност на елктромагнетно 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).