

## ИЗВЕШТАЈ ОД МЕРЕЊА НА НЕЈОНИЗИРАЧКО ЗРАЧЕЊЕ

Локација: Детска градинка „Сонце“ ул. ЈНА бр.191 Струга

Дата: 20.06.2013 година

Време: 11:30 – 12:30

Временски услови: сончево, 28 °C

### Гранични вредности и легислатива:

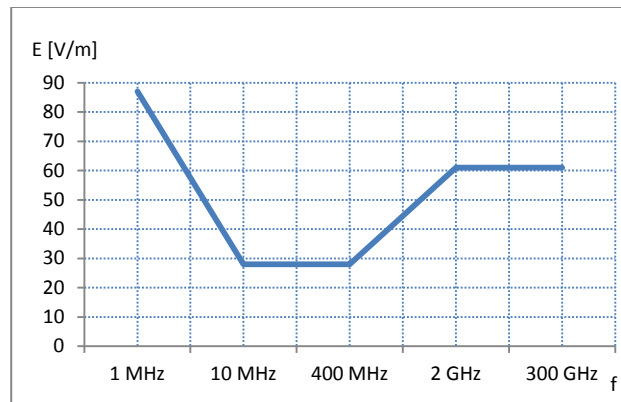
Како гранични вредности за електромагнетното поле се земени препораките од Меѓународниот комитет за нејонизирачко зрачење ICNIRP чии препораки се имплементирани и во европското законодавство со препораката 1999/519/EC од 12.07.1999. според овие препораки дефинирани се **основни гранични вредности и референтни 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 соседната зграда на растојание од околу 100 метри се наоѓа базна станица на операторот ВИП. Базната станица е поставена на покривот од зградата на висина од околу 25 метри од земја. Другите базни станици се на поголемо растојание и нивното влијание на мерните резултати ќе биде мало.



Сл.1 Поглед кон дворот и базната станица во близина на градинката



Сл. 2 Мапа на локацијата

**Мерни точки (локации):**

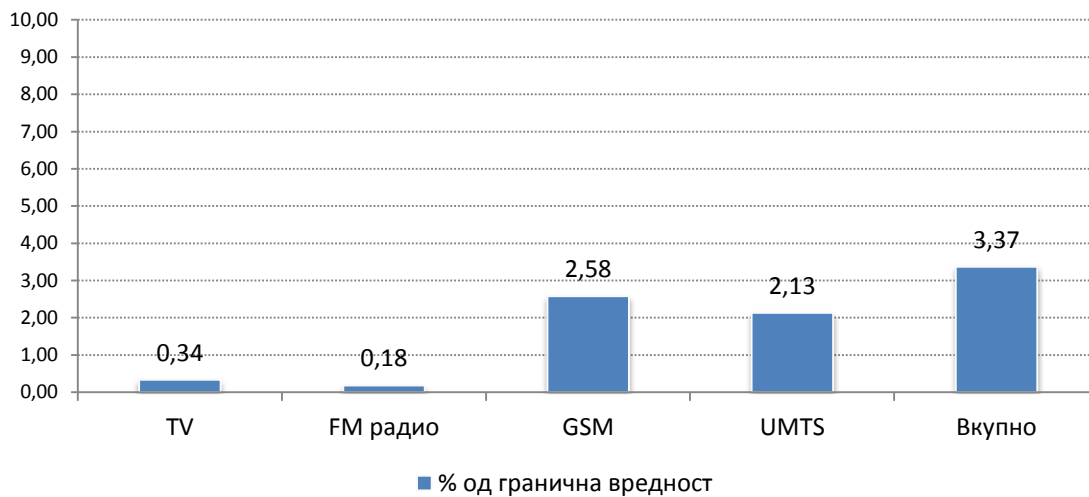
Избрана е точка на мерење во дворот на детската градинка каде би се очекувало максимално електромагнетно поле.

## Мерни резултати:

Од мерењата се добиени следните резултати:

- Вкупен коефициент на изложеност на електромагнетно поле: **3.37%**  
(% од максимално дозволената вредност на електричното поле)
- Вкупна густина на моќност: **8.101 mW/m<sup>2</sup>**
- Вкупна јачина на електрично поле: **1.748 V/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. ЈНА бр.191 Струга

време: 19.06.2013 11:50 - 12:50

временски услови: сончево 28°C

координати: N 41°10'30.3" E 20°41'19.4"

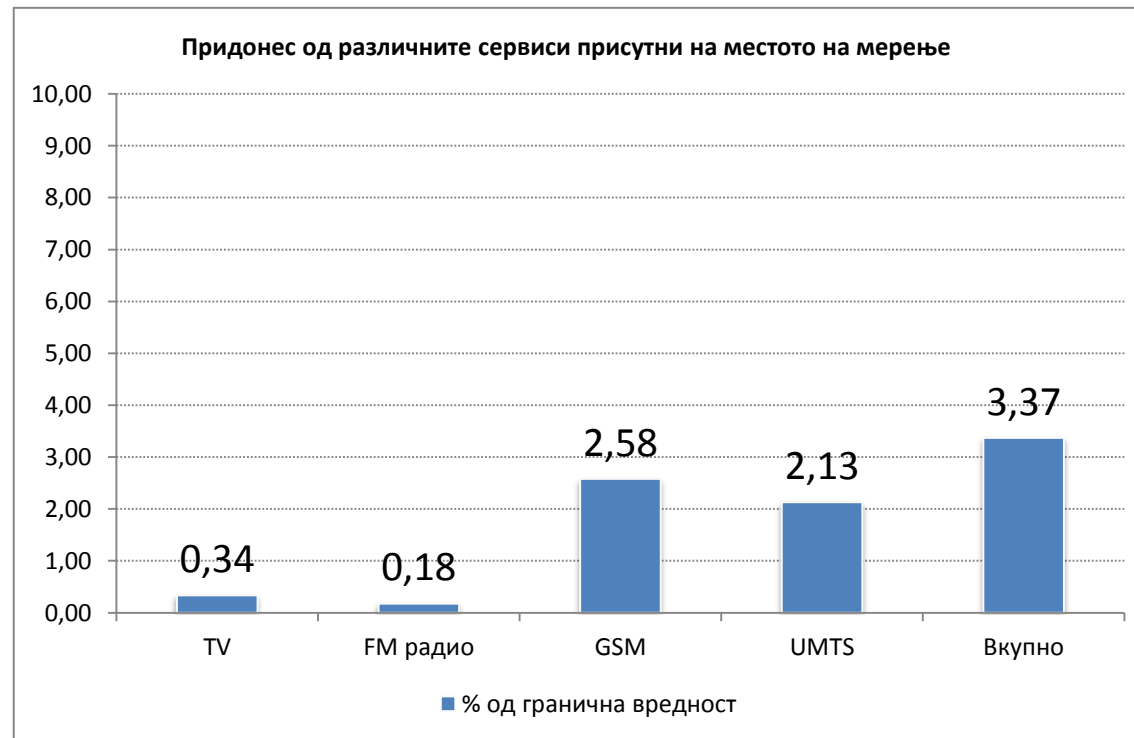
надморска висина: 693 m

Мерна опрема: NARDA SRM 3006

Антиена: Three-Axis 27MHz-3GHz

Мерна несигурност: +/- 3dB

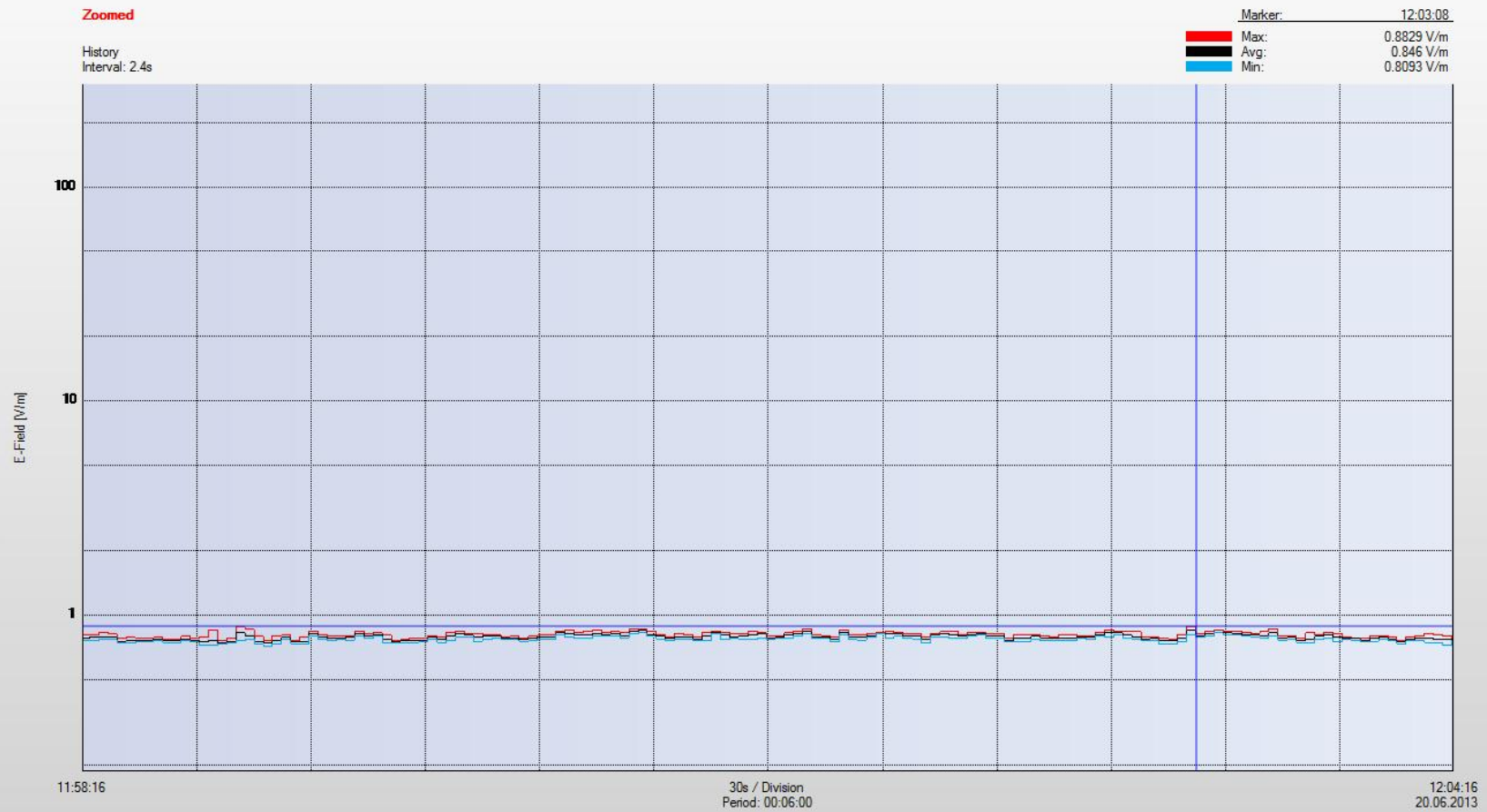
сервис	%
TV	0.34
FM радио	0.18
GSM	2.58
UMTS	2.13
<b>Вкупно</b>	<b>3.37</b>



локација: двор градинка Сонце Струга										
фреквенција/ опсег [MHz]	оператор/ сервис	Скремблинг код (само за UMTS)	јачина на електрично поле [dB $\mu$ V/m]	број на канали по ћелија	мерна несигурност [dB]	макс. очекувана јачина на ел. поле[dB $\mu$ V/m]	макс. очекувана јачина на ел. поле[V/m]	макс. дозвољена јач. на ел поле [V/m]	% од макс. дозвољена вредност	густина на моќност [mW/m <sup>2</sup> ]
87.5-108	FM Radio		91.0	1	3	94.0	0.050	28.00	0.18	0.007
174-230	TV VHF III		87.0	1	3	90.0	0.032	28.00	0.11	0.003
470-790	TV UHF IV		91.0	1	3	94.0	0.050	34.00	0.15	0.007
790-862	TV UHF V		98.0	1	3	101.0	0.112	39.51	0.28	0.033
948.4	One		85.0	5	3	95.0	0.056	42.34	0.13	0.008
952.8	One		80.0	5	3	90.0	0.032	42.44	0.07	0.003
958.4	One		96.0	5	3	106.0	0.199	42.57	0.47	0.105
1809.0	VIP		113.0	5	3	123.0	1.411	58.48	2.41	5.280
1810.6	VIP		85.0	5	3	95.0	0.056	58.51	0.10	0.008
1811.4	VIP		103.0	5	3	113.0	0.446	58.52	0.76	0.528
930.0	VIP	319	106.0	1	13	119.0	0.891	41.93	2.13	2.107
930.0	VIP	307	80.0	1	13	93.0	0.045	41.93	0.11	0.005
930.0	VIP	318	81.0	1	13	94.0	0.050	41.93	0.12	0.007
<b>Вкупно</b>						<b>124.8</b>	<b>1.748</b>		<b>3.37</b>	<b>8.101</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



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

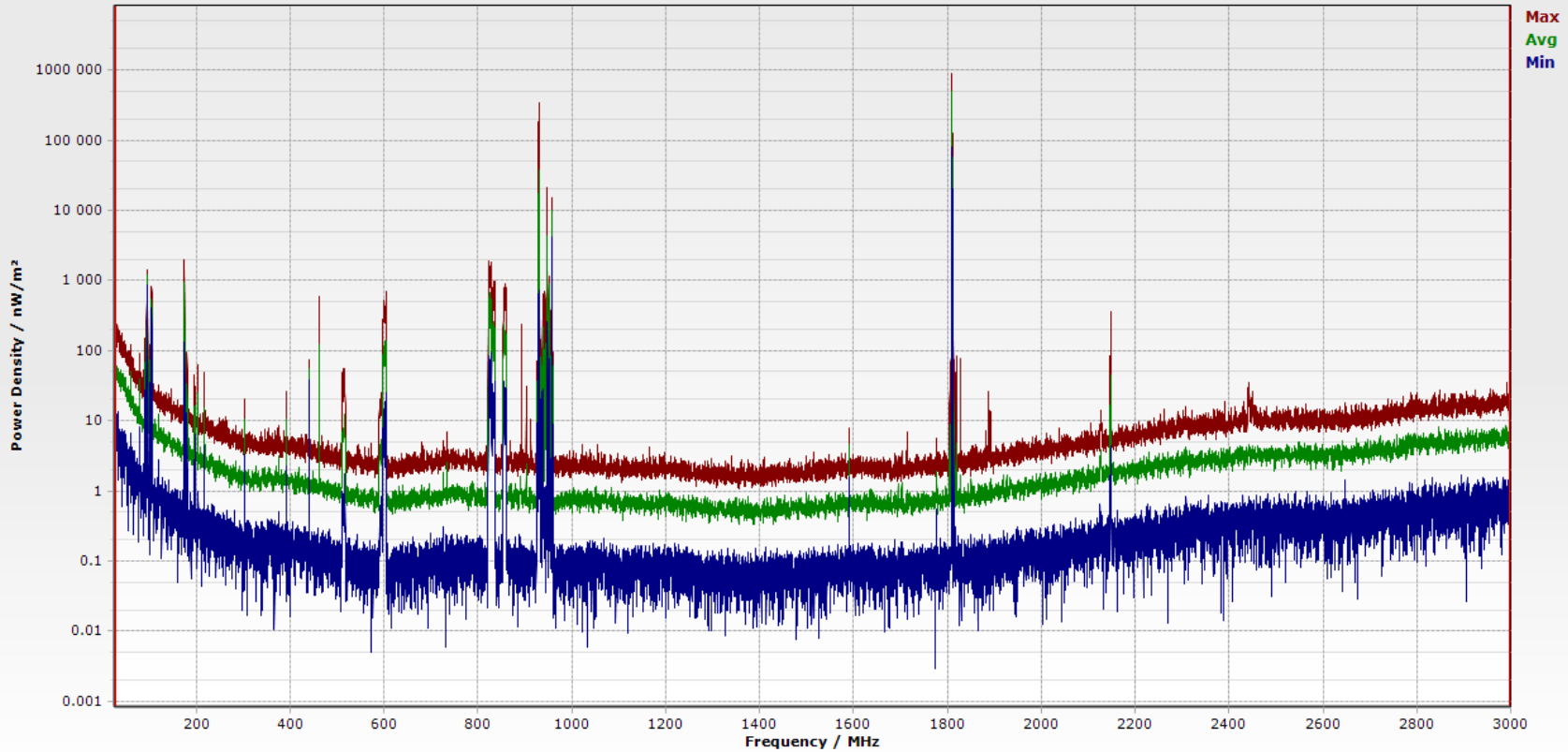
**Configuration**  
Antenna: Three-Axis Antenna 27MHz - 3GHz  
Cable:

Service: Makedonija Full Band  
Standard: ICNIRP 1998 General Public

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

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



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

Date: 20.06.2013  
Time: 12:11:38  
Location: 41°10'30.3" N  
20°41'19.4" E

Database # 1.2

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

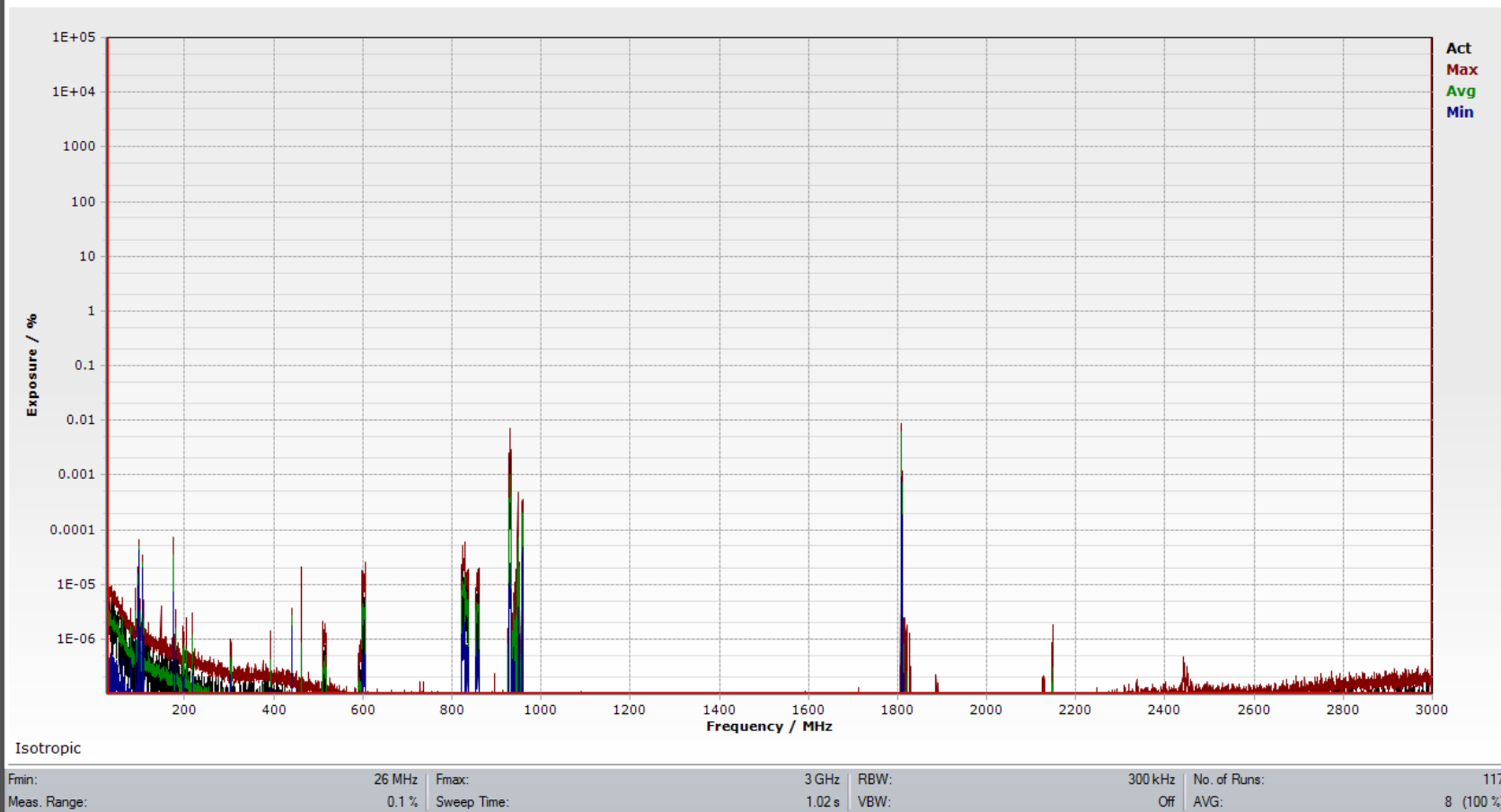
**Configuration**  
Antenna: Three-Axis Antenna 27MHz - 3GHz  
Cable:

Service: Makedonija Full Band  
Standard: ICNIRP 1998 General Public

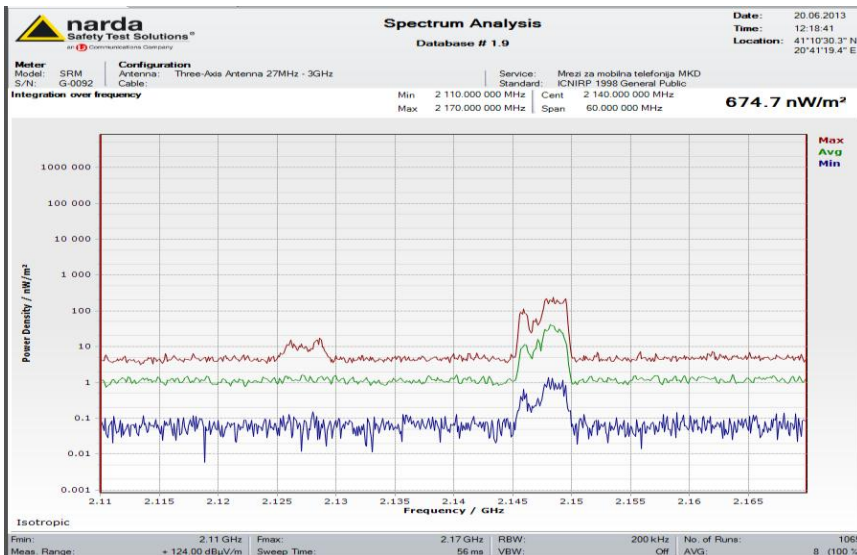
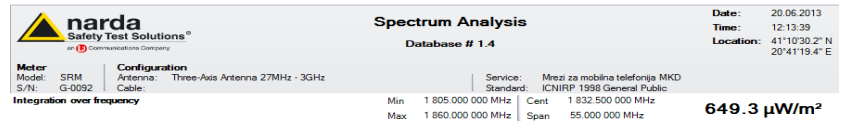
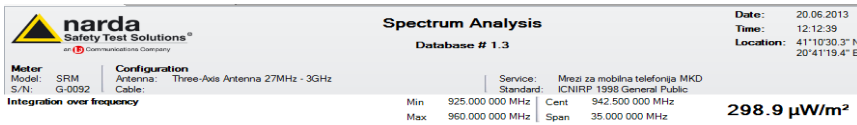
Integration over frequency

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

0.017 %



Коефициент на изложеност на елктромагнетно поле (% од максимално дозволената 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).