

## ИЗВЕШТАЈ ОД МЕРЕЊА НА НЕЈОНИЗИРАЧКО ЗРАЧЕЊЕ

**Локација:** Детска градинка „Мајски цвет“ ул. Киро Крстев бб Неготино

**Дата:** 14.05.2014 година

**Време:** 12:15 – 13:00

**Временски услови:** облачно 16 °C

### Гранични вредности и легислатива:

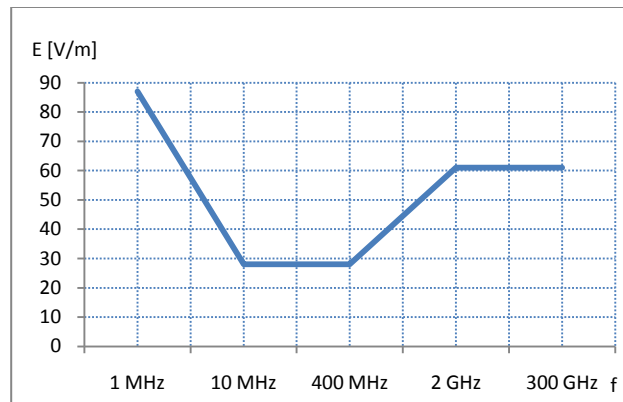
Како гранични вредности за електромагнетното поле се земени препораките од Меѓународниот комитет за нејонизирачко зрачење ICNIRP чии препораки се имплементирани и во европското законодавство со препораката 1999/519/EC од 12.07.1999. според овие препораки дефинирани се основни гранични вредности и референтни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

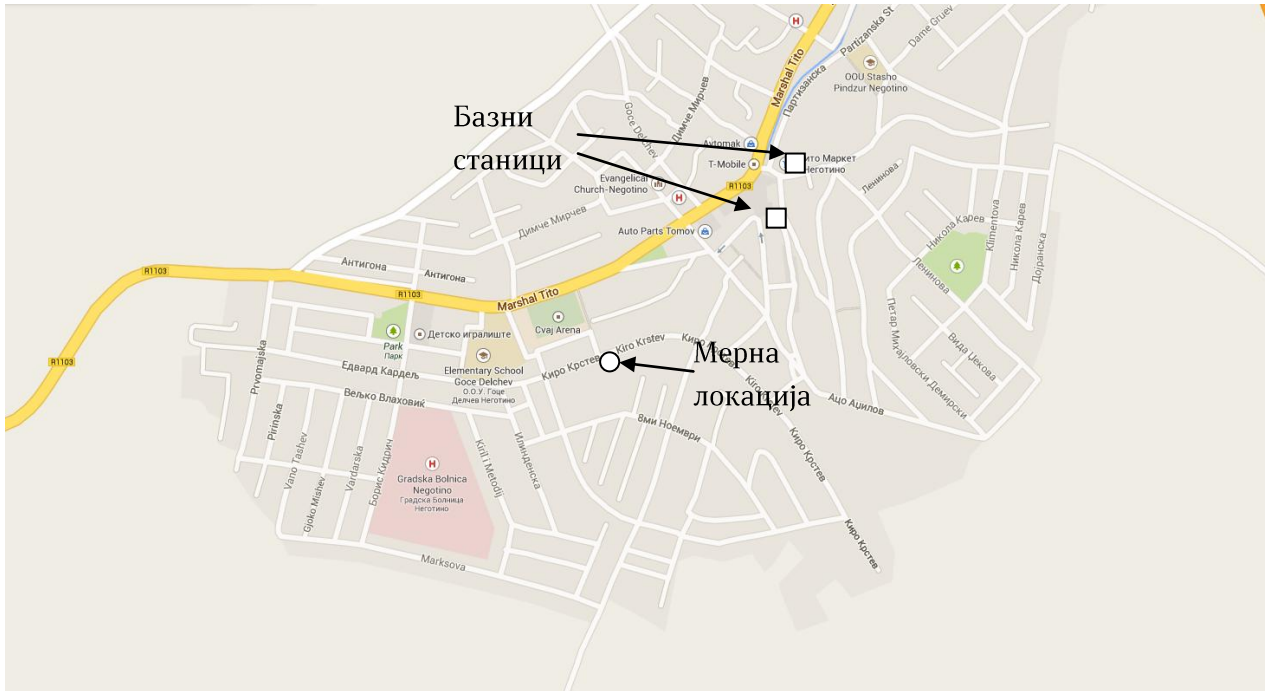
Во близина на детската градинка нема доминантни извори на електромагнетно зрачење најблиските базни станици за мобилна телефонија се на растојание поголемо од 400 метри.



Сл.1 Поглед кон дворот на градинката



Сл.2 Поглед од градинката кон најблиските базни станица за мобилна телефонија



Сл. 3 Мапа на локацијата

#### Мерни точки (локации):

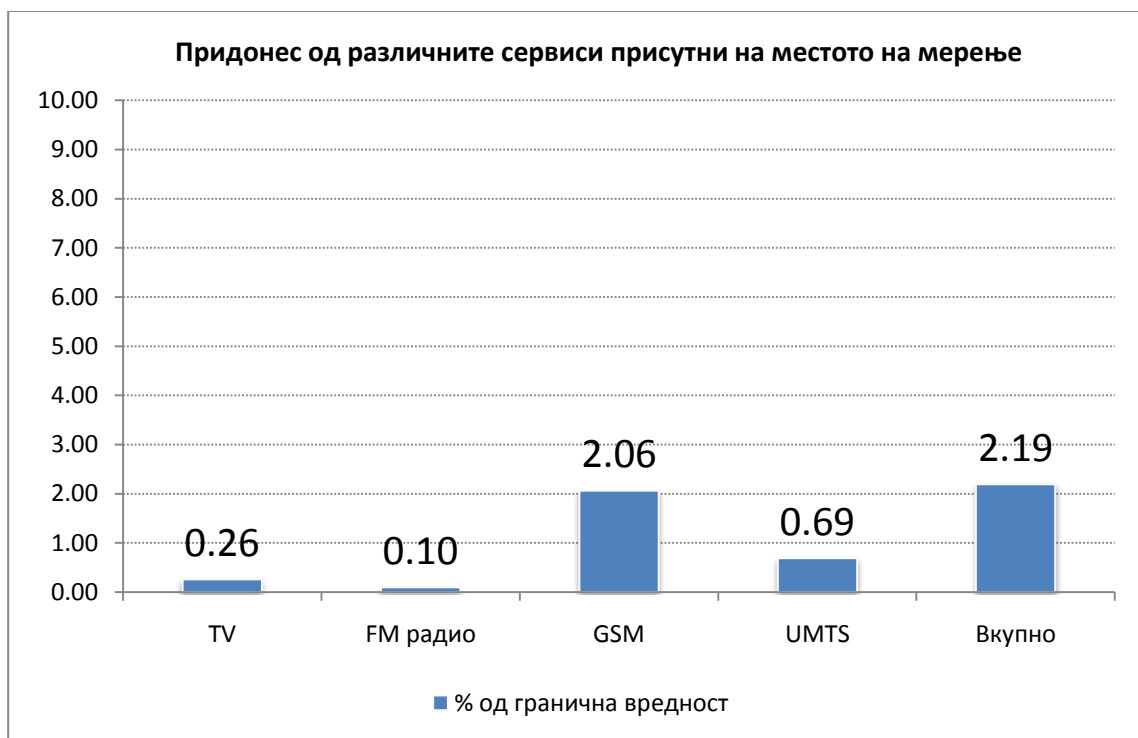
Избрана е точка на мерење во дворот на детската градинка каде би се очекувало максимално електромагнетно поле.

#### Мерни резултати:

Од мерењата се добиени следните резултати:

- Вкупен коефициент на изложеност на електромагнетно поле: **2.19%** (% од максимално дозволената вредност)
- Вкупна густина на моќност: **2.334 mW/m<sup>2</sup>**
- Вкупна јачина на електрично поле: **0.938V/m**





**Заклучок:**

Бидејќи во близина на детската градинка нема доминантни извори на електромагнетно зрачење, вкупното ниво е комбинација од повеќе извори. Од добиените резултати може да се заклучи дека максималната изложеност на нејонизирачки зрачења е помала од пропишаните гранични вредности.

## Додаток

локација : ул.Киро Крстев бб Неготино

време: 14.05.2014 12:15 -13:00

временски услови: облачно 16°C

координати:N 41°28'53.0" E 22°05'13.5"

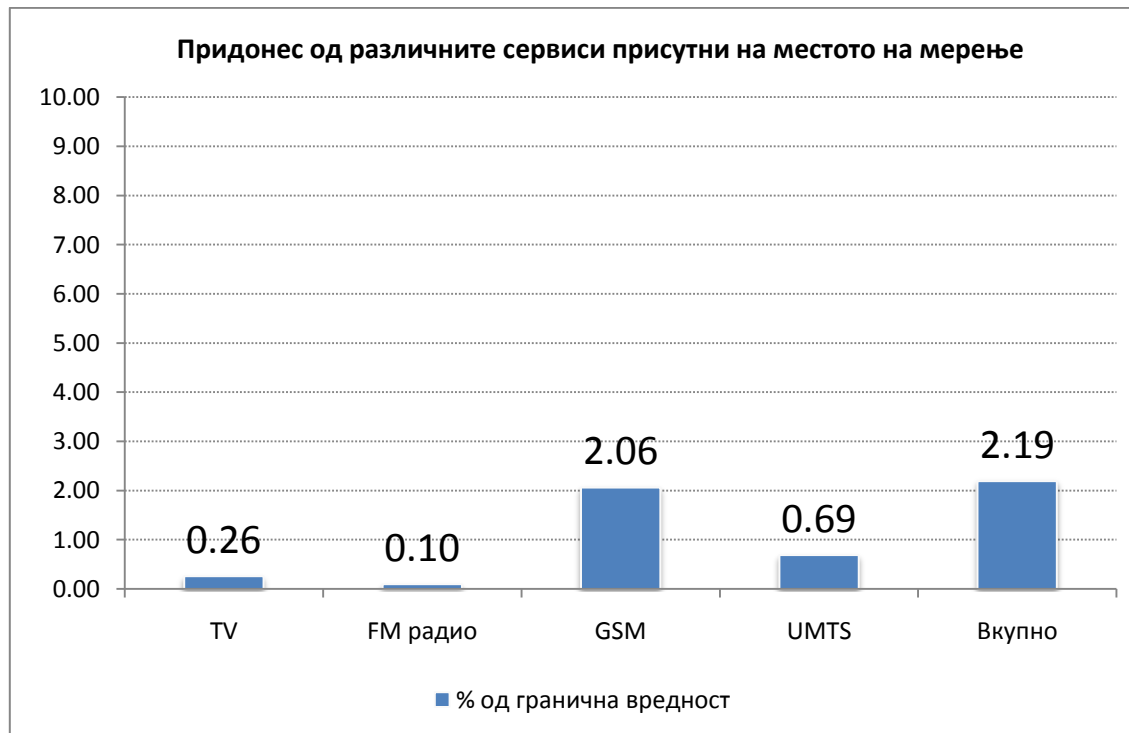
надморска висина: 169 m

Мерна опрема: NARDA SRM 3006

Антена: Three-Axis 27MHz-3GHz

Мерна несигурност: +/- 3dB

сервис	%
TV	0.26
FM радио	0.10
GSM	2.06
UMTS	0.69
<b>Вкупно</b>	<b>2.19</b>



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		86.0	1	3	89.0	0.028	28.00	0.10	0.002
470-790	TV UHF IV		96.0	1	3	99.0	0.089	34.00	0.26	0.021
925.6	VIP		102.0	5	3	112.0	0.398	41.83	0.95	0.419
927.4	VIP		89.0	5	3	99.0	0.089	41.87	0.21	0.021
934.0	VIP		97.0	5	3	107.0	0.224	42.02	0.53	0.133
936.6	T-mobile		98.0	5	3	108.0	0.251	42.08	0.60	0.167
937.6	T-mobile		101.0	5	3	111.0	0.354	42.10	0.84	0.333
947.8	One		90.0	5	3	100.0	0.100	42.33	0.24	0.026
948.4	One		90.0	5	3	100.0	0.100	42.34	0.24	0.026
949.0	One		88.0	5	3	98.0	0.079	42.36	0.19	0.017
953.2	One		105.0	5	3	115.0	0.562	42.45	1.32	0.837
956.8	One		90.0	5	3	100.0	0.100	42.53	0.23	0.026
930.0	VIP	375	92.2	1	13	105.2	0.182	41.93	0.43	0.088
930.0	VIP	376	81.0	1	13	94.0	0.050	41.93	0.12	0.007
930.0	VIP	379	90.0	1	13	103.0	0.141	41.93	0.34	0.053
2147.6	T-mobile	79	84.2	1	13	97.2	0.072	61.00	0.12	0.014
2147.6	T-mobile	179	94.1	1	13	107.1	0.226	61.00	0.37	0.136
2152.6	T-mobile	215	81.7	1	13	94.7	0.054	61.00	0.09	0.008
<b>Вкупно</b>						<b>119.4</b>	<b>0.938</b>		<b>2.19</b>	<b>2.334</b>

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

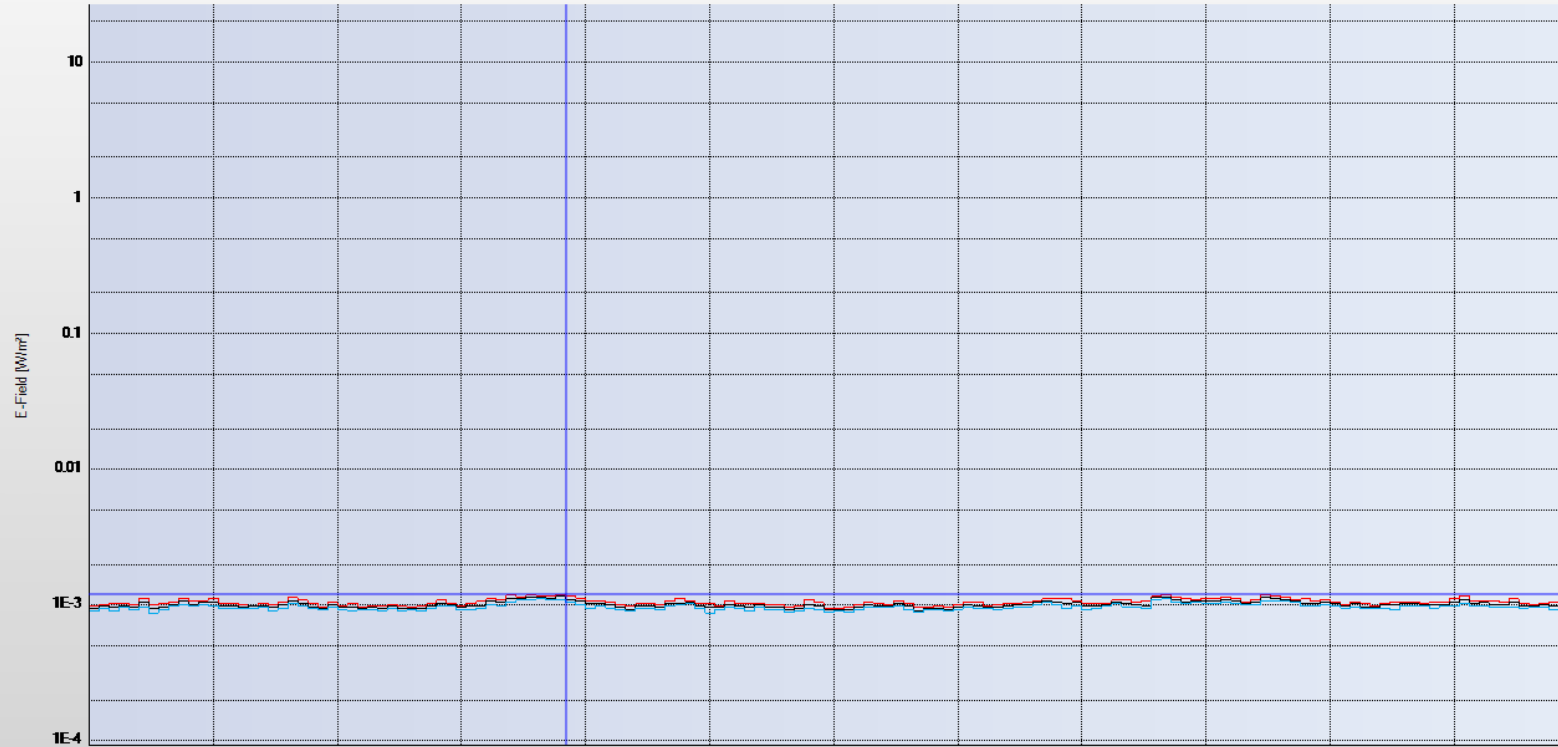


Meter	Probe	Correction Frequency
Model: NBM-550 S/N: E-0573	Model: EF0391 S/N: D-0518	Freq: 1 GHz

Zoomed

History  
Interval: 2.4s

Marker:	12:32:29
Max:	1.200 mW/m <sup>2</sup>
Avg:	1.161 mW/m <sup>2</sup>
Min:	1.108 mW/m <sup>2</sup>



12:30:34

30s / Division  
Period: 00:05:58

12:36:32  
14.05.2014

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**

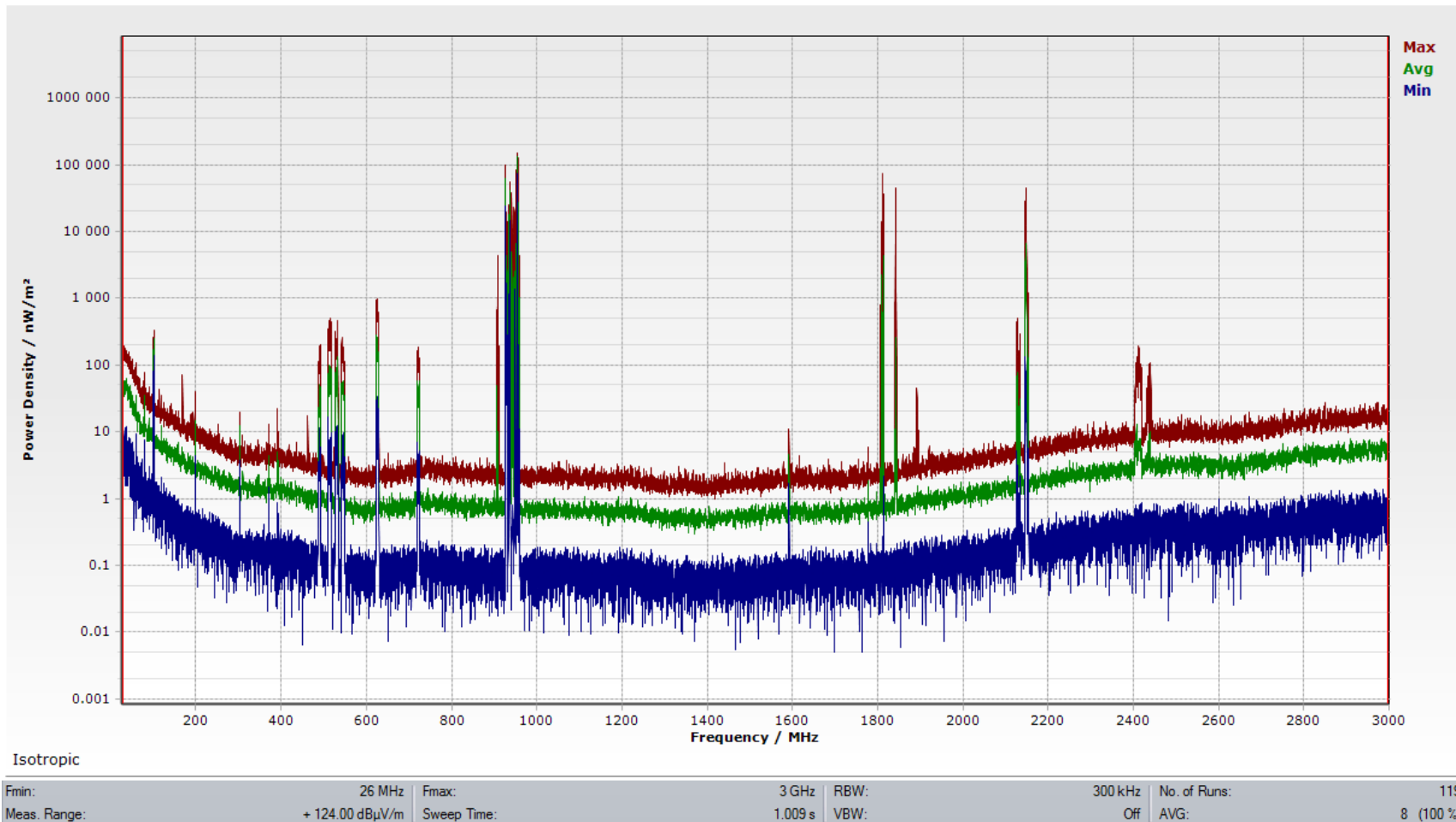
Antenna: Three-Axis Antenna 27MHz - 3GHz  
Cable:

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

**Integration over frequency**

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



Густина на моќност за целиот фреквентен опсег на мерната антена

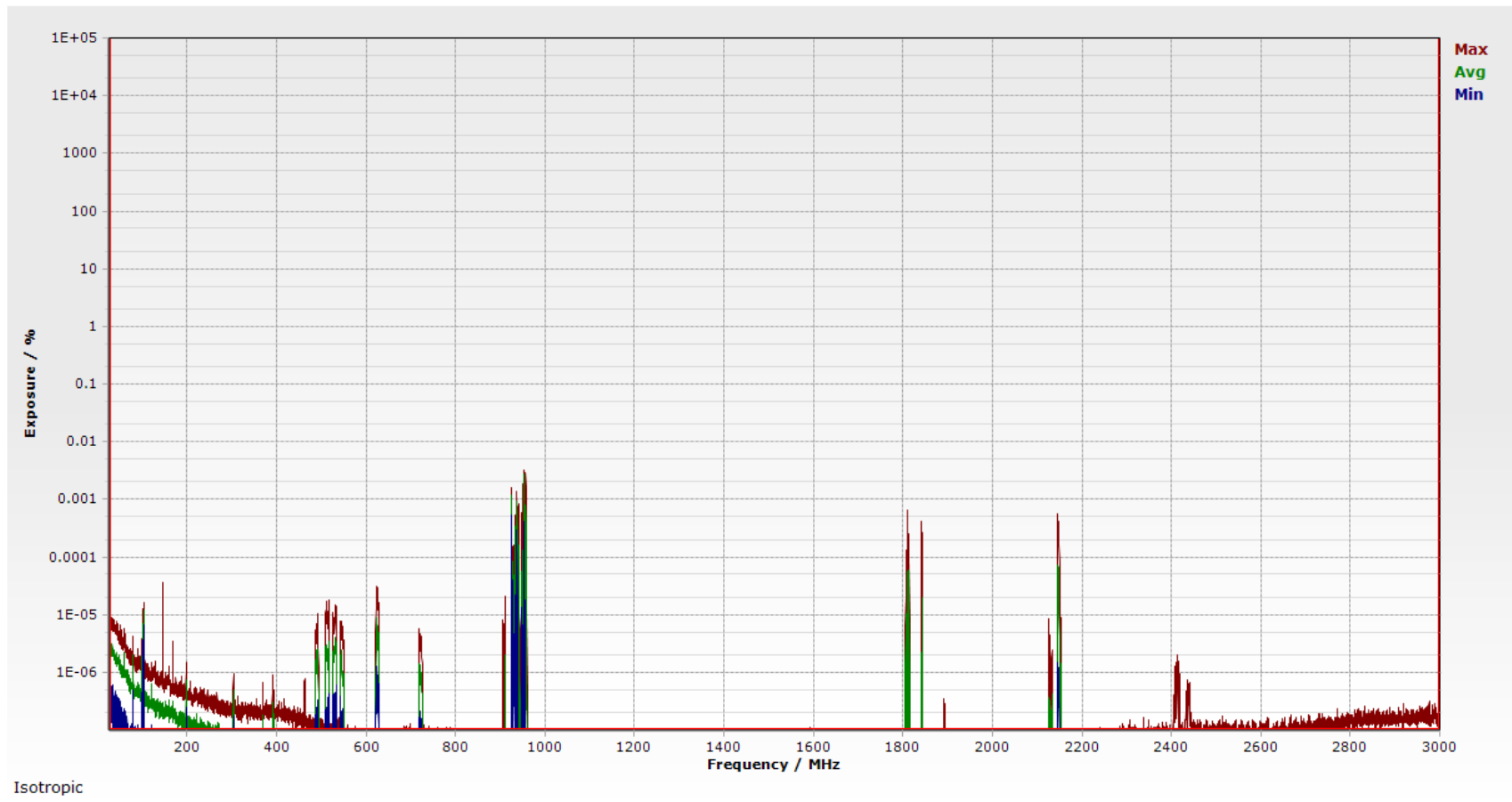
**Meter**  
Model: SRM  
S/N: G-0092

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

Service: Makedonija Full Band  
Standard: ICNIRP 1998 General Public

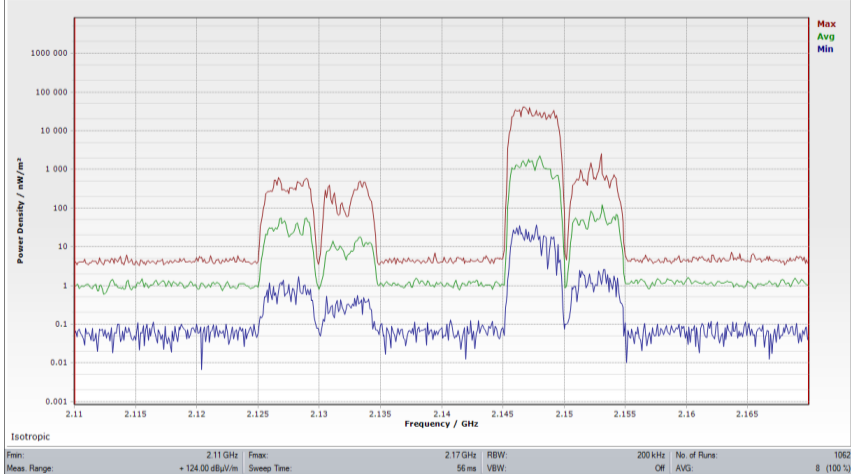
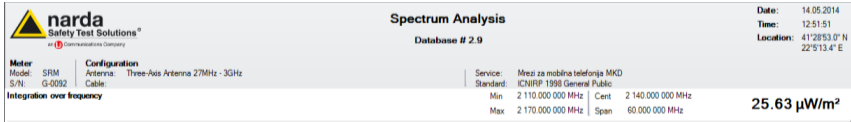
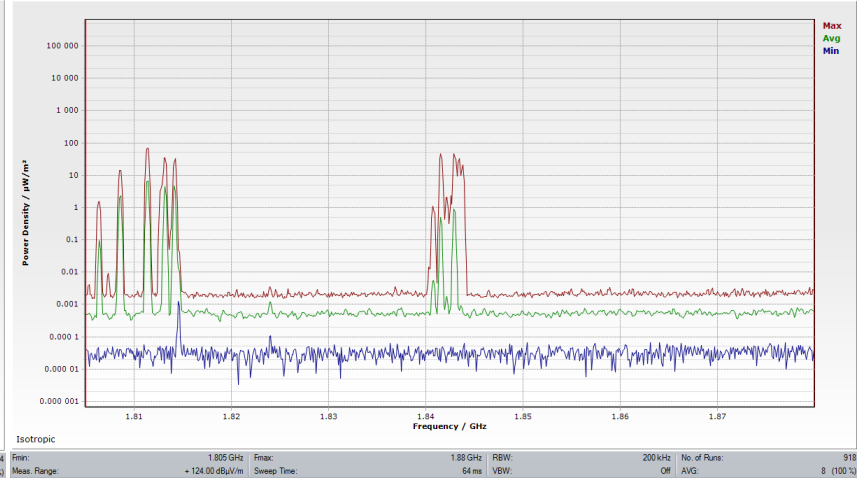
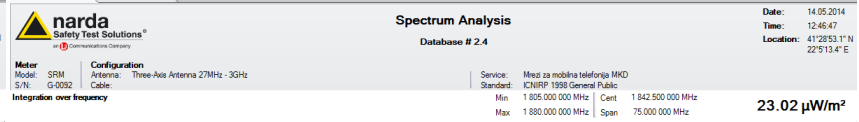
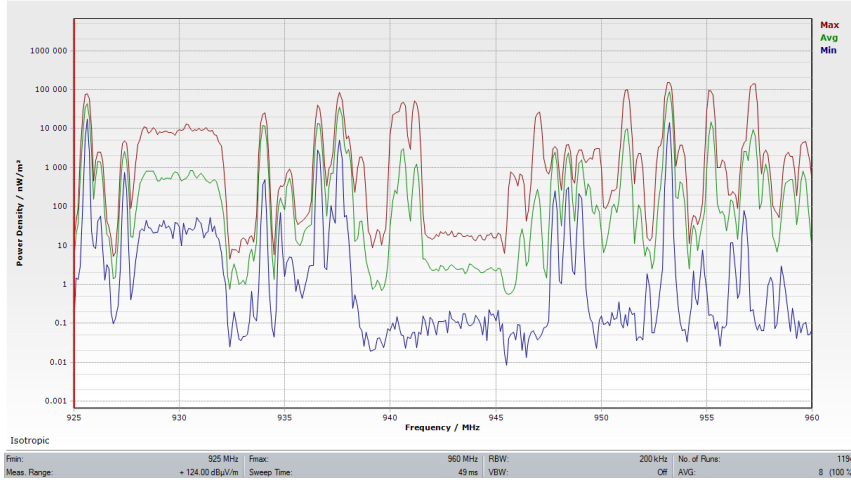
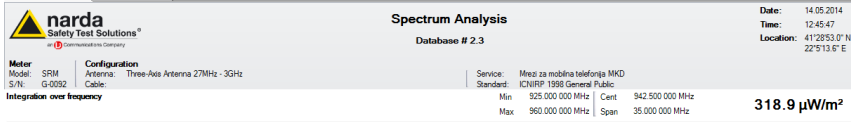
Min	26.000 000 MHz	Cent	1 513.000 000 MHz
Max	3 000.000 000 MHz	Span	2 974.000 000 MHz

**0.011 %**



Fmin:	26 MHz	Fmax:	3 GHz	RBW:	300 kHz	No. of Runs:	116
Meas. Range:	0.1 %	Sweep Time:	1.029 s	VBW:	Off	AVG:	8 (100 %)

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).