

## ИЗВЕШТАЈ ОД МЕРЕЊА НА НЕЈОНИЗИРАЧКО ЗРАЧЕЊЕ

**Локација:** Детска градинка „Свездичка“ ул. Дарвинова бб Битола

**Дата:** 26.03.2014 година

**Време:** 12:45 – 13:15

**Временски услови:** облачно 09 °C

### Гранични вредности и легислатива:

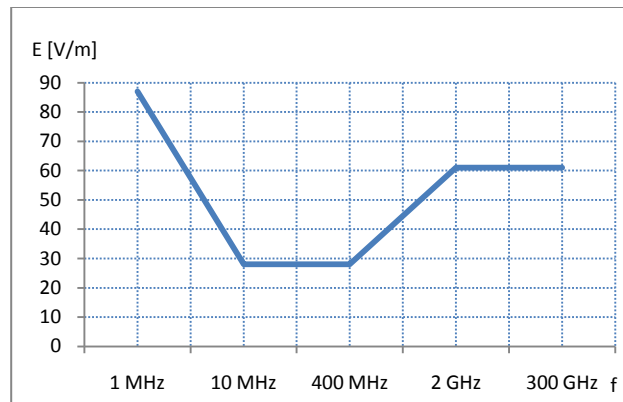
Како гранични вредности за електромагнетното поле се земени препораките од Меѓународниот комитет за нејонизирачко зрачење ICNIRP чии препораки се имплементирани и во европското законодавство со препораката 1999/519/EC од 12.07.1999. според овие препораки дефинирани се основни гранични вредности и референтни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

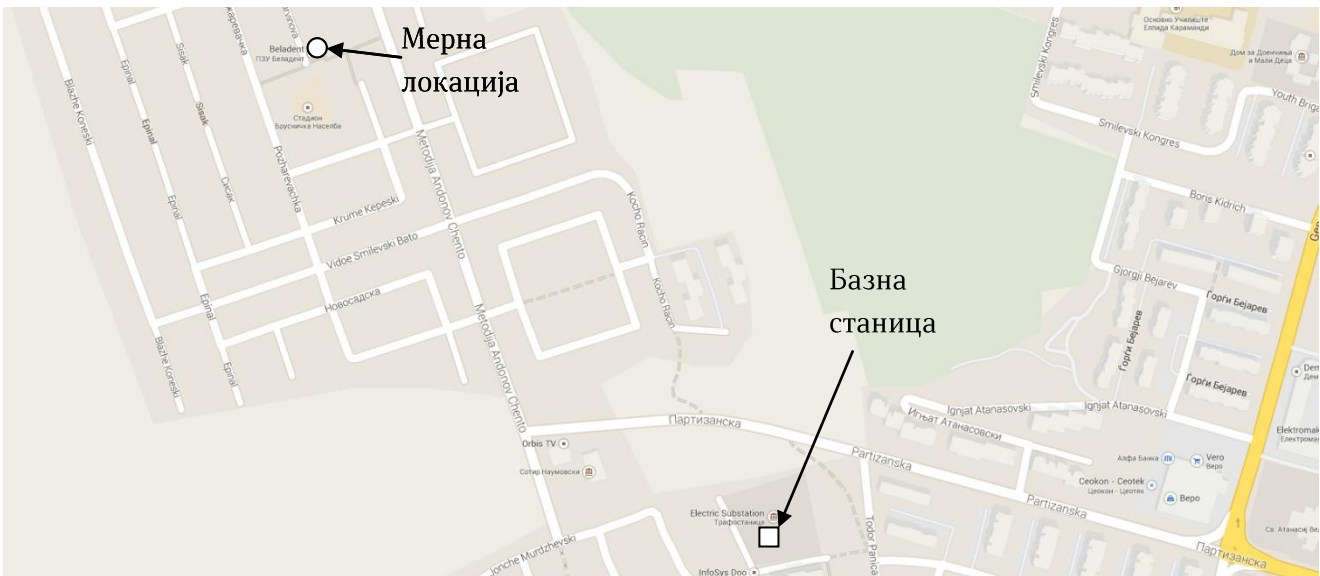
Мерењето се врши со цел да се одреди максималното електромагнетно поле и да се утврди изложеноста на популацијата на нејонизирачки зрачења.

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

Во близина на детската градинка нема базни станици за мобилна телефонија на ниту еден од операторите. Најблиската базна станица се наоѓа на 750 метри.



Сл.1 Поглед од дворот на градинката



Сл. 2 Мапа на локацијата

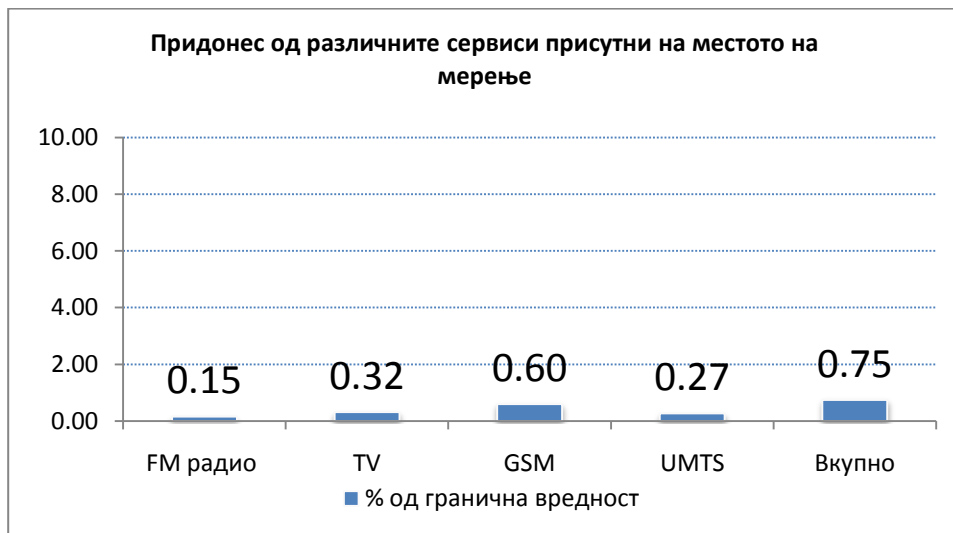
**Мерни точки (локации):**

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: **0.75%** (% од максимално дозволената вредност)
- Вкупна густина на моќност: **0.297 mW/m<sup>2</sup>**
- Вкупна јачина на електрично поле: **0.335 V/m**



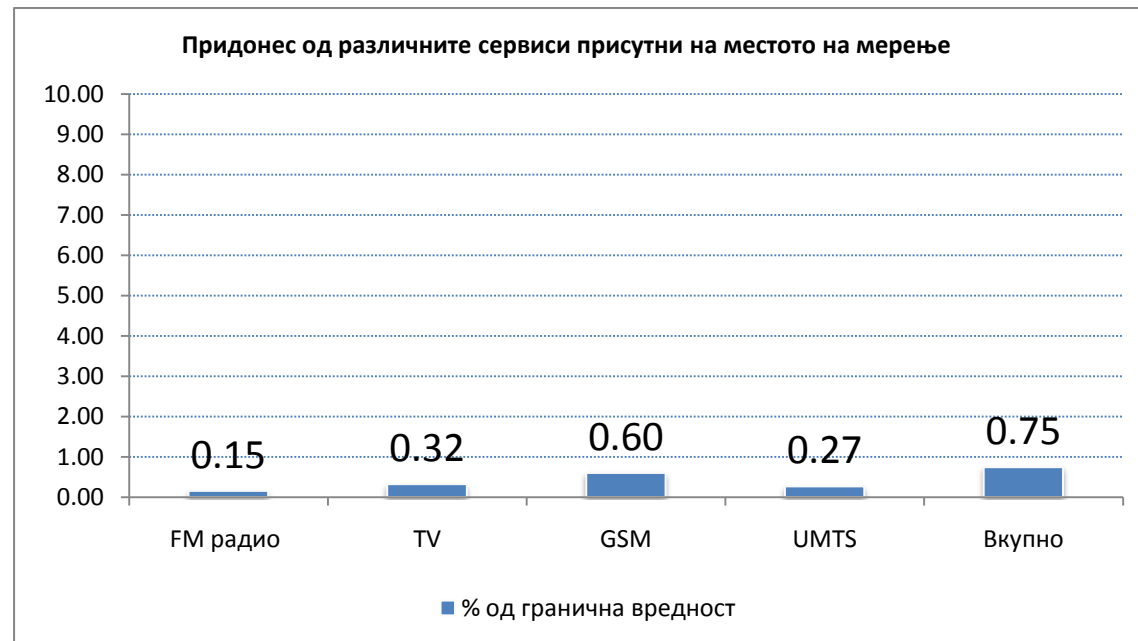
## Заклучок:

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

## Додаток

локација : ул. Дарвинова бб Битола  
време: 26.03.2014 12:45 -13:15  
временски услови: облачно 09°C  
координати:N 41°01'51.1"E 21°18'03.2"  
надморска висина: 711 m  
Мерна опрема: NARDA SRM 3006  
Антиена: Three-Axis 27MHz-3GHz  
Мерна несигурност: +/- 3dB

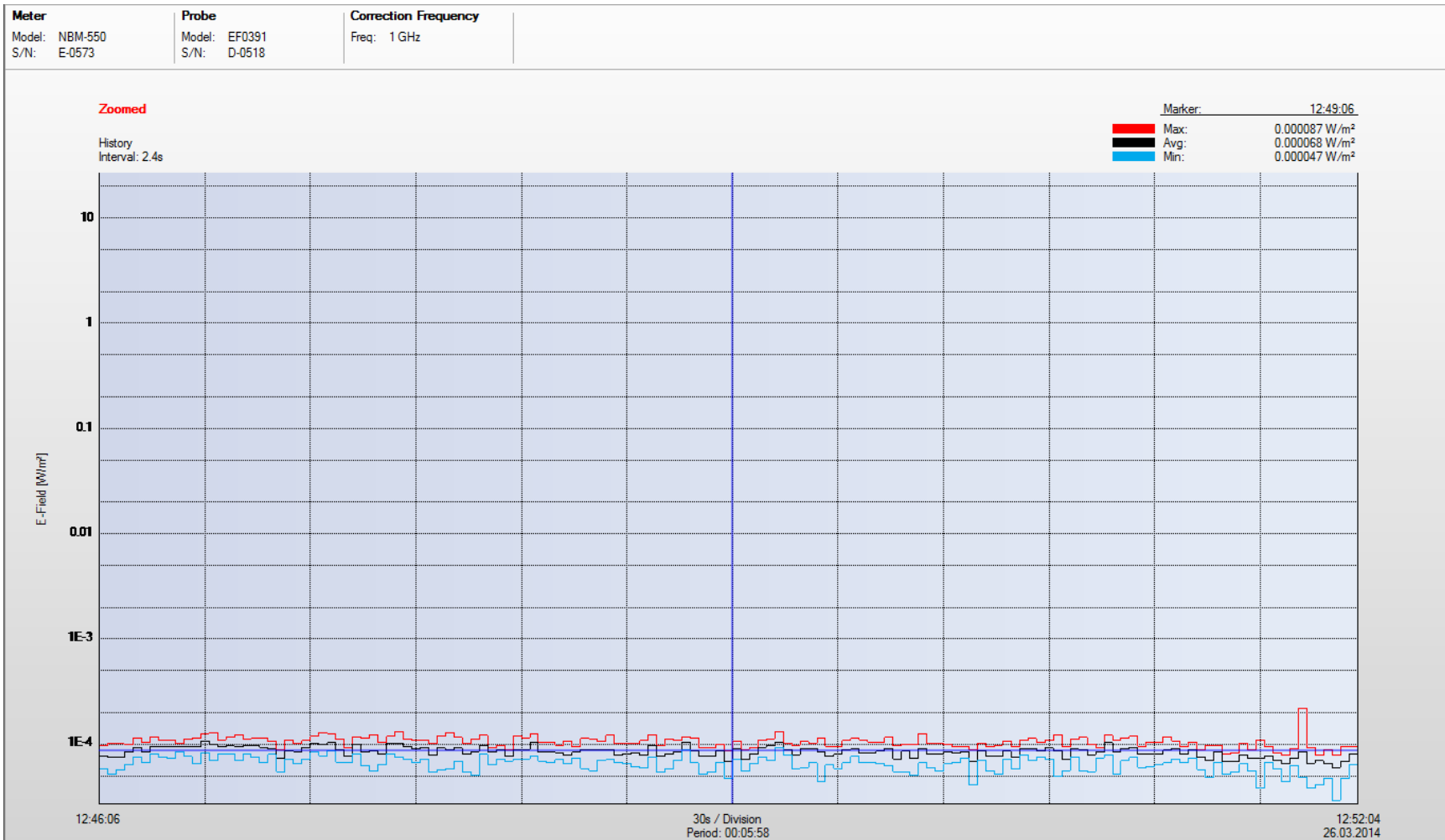
сервис	%
FM радио	0.15
TV	0.32
GSM	0.60
UMTS	0.27
<b>Вкупно</b>	<b>0.75</b>



локација: двор градинка Свездичка Битола

фреквенција/ опсег [MHz]	оператор/ сервис	Скремблинг код (само за UMTS)	јачина на електрично поле [dB $\mu$ V/m]	број на канали по ќелија	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> ]
87.5-108	FM Radio		89.6	1	3	92.6	0.043	28.00	0.15	0.005
470-790	TV UHF IV		97.7	1	3	100.7	0.108	34.00	0.32	0.031
925.2	VIP		88.3	5	3	98.3	0.082	41.82	0.20	0.018
927.0	VIP		80.5	5	3	90.5	0.033	41.86	0.08	0.003
934.8	VIP		93.8	5	3	103.8	0.155	42.04	0.37	0.063
936.4	T-mobile		75.4	5	3	85.4	0.019	42.08	0.04	0.001
937.6	T-mobile		76.7	5	3	86.7	0.022	42.10	0.05	0.001
954.2	One		80.0	5	3	90.0	0.032	42.47	0.07	0.003
956.2	One		82.7	5	3	92.7	0.043	42.52	0.10	0.005
957.0	One		86.0	5	3	96.0	0.063	42.54	0.15	0.011
959.8	One		82.6	5	3	92.6	0.043	42.60	0.10	0.005
1805.8	VIP		96.4	5	3	106.4	0.209	58.43	0.36	0.116
930.0	VIP	268	83.7	1	13	96.7	0.068	41.93	0.16	0.012
930.0	VIP	328	80.1	1	13	93.1	0.045	41.93	0.11	0.005
930.0	VIP	332	84.1	1	13	97.1	0.072	41.93	0.17	0.014
2127.4	One	324	79.7	1	13	92.7	0.043	61.00	0.07	0.005
2147.6	T-mobile	127	91.0	1	13	104.0	0.158	61.00	0.26	0.067
2132.4	One	324	77.7	1	13	90.7	0.034	61.00	0.06	0.003
						<b>110.5</b>	<b>0.335</b>		<b>0.75</b>	<b>0.297</b>

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



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

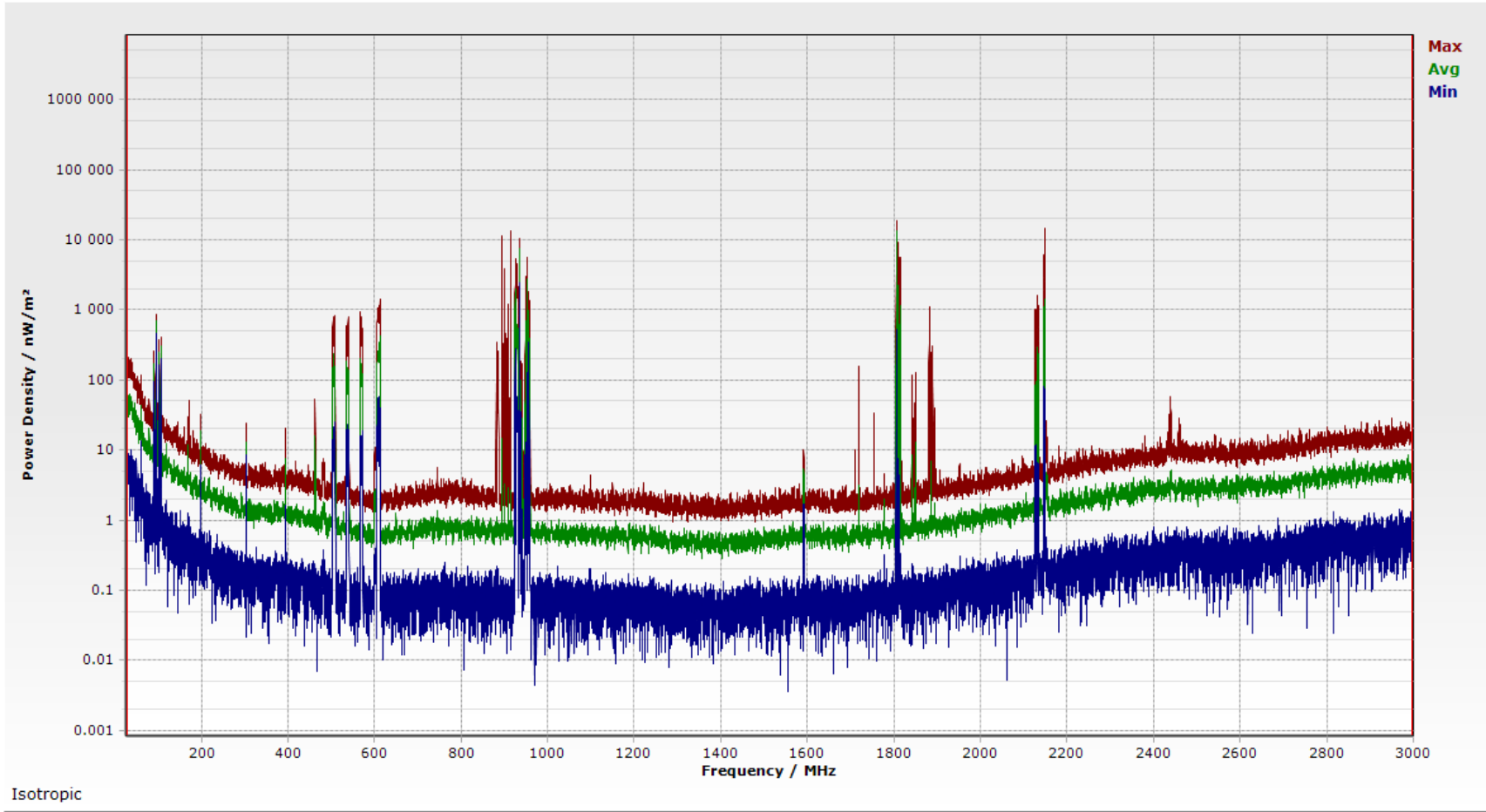
**Configuration**  
Antenna: Three-Axis Antenna 27MHz - 3GHz  
Cable:

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

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



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:	1.009 s	VBW:	Off	AVG:	8 (100 %)

Густина на моќност за целиот фреквентен опсег на мерната антена



# Spectrum Analysis

Date: 26.03.2014  
Time: 13:04:14  
Location: 41°1'51.0" N  
21°18'03.2" E

Database # 2.2

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

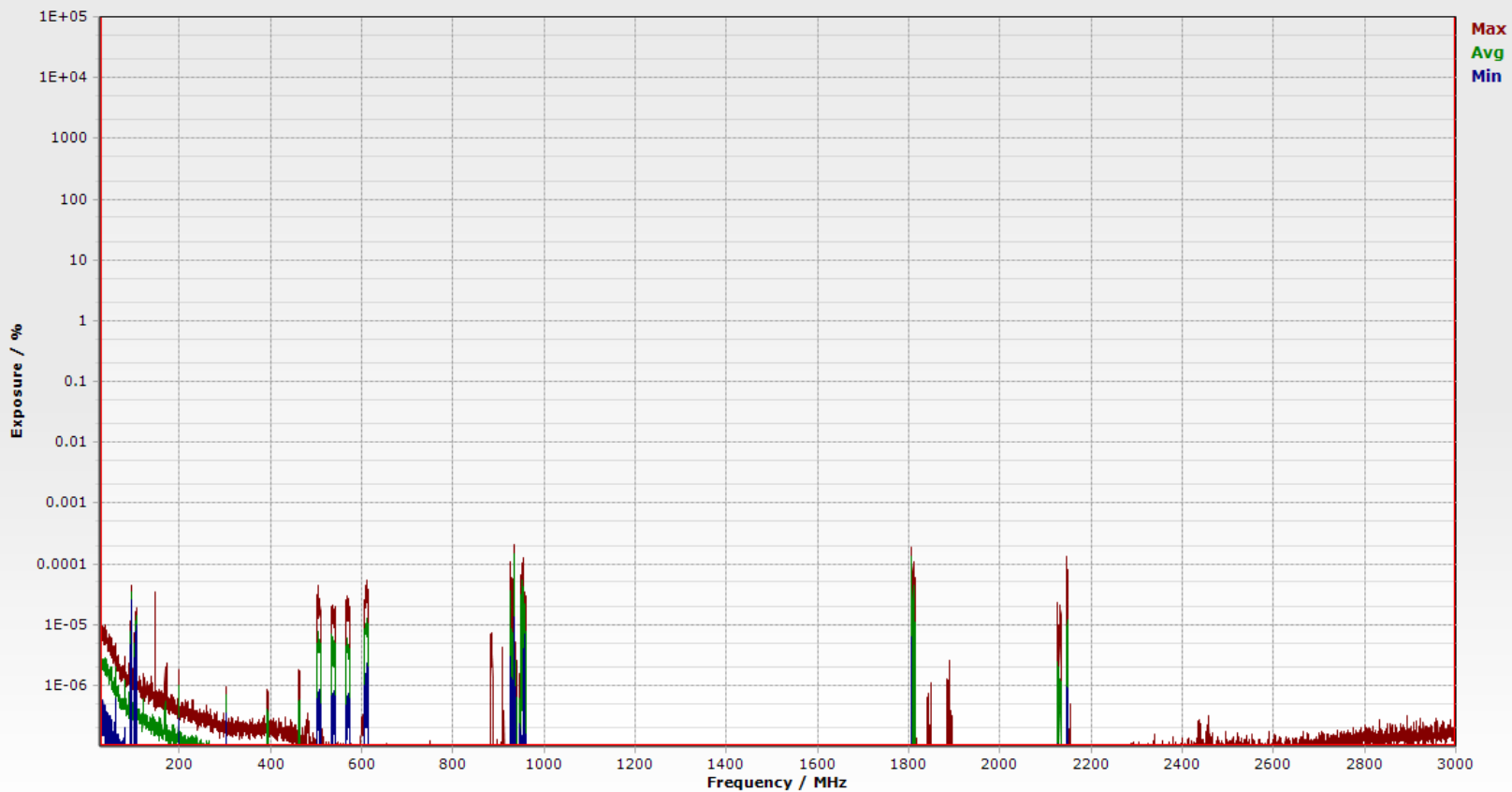
**Configuration**  
Antenna: Three-Axis Antenna 27MHz - 3GHz  
Cable:

Service: Makedonija Full Band  
Standard: ICNIRP 1998 General Public

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

**0.002 05 %**

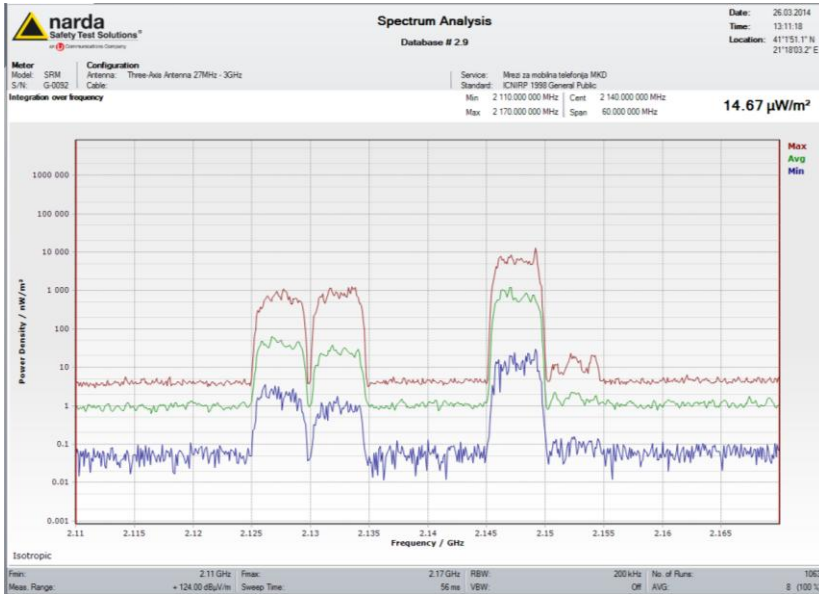
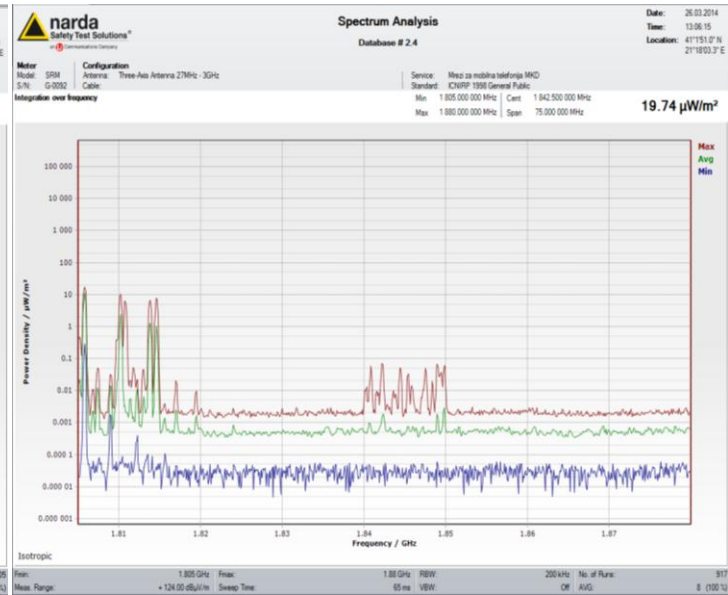
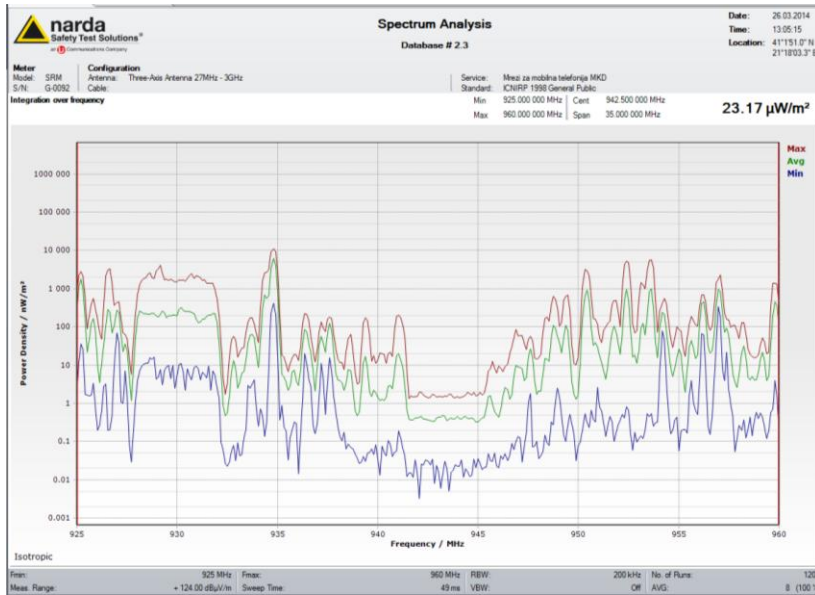
Integration over frequency



Isotropic

Fmin: 26 MHz | Fmax: 3 GHz | RBW: 300 kHz | No. of Runs: 116  
Meas. Range: 0.1 % | Sweep Time: 1.032 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).