

## ИЗВЕШТАЈ ОД МЕРЕЊА НА НЕЈОНИЗИРАЧКО ЗРАЧЕЊЕ

Локација: Детска градинка „Павлина Велјанова Клон 1“ -Кочани

Дата: 18.03.2014 година

Време: 11:40 – 12:40

Временски услови: сончево, 19°C

### Гранични вредности и легислатива:

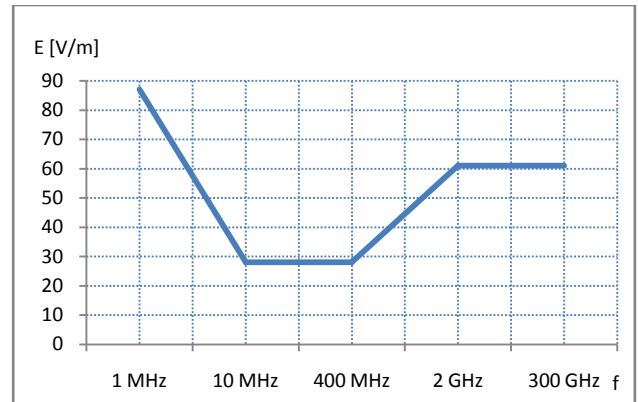
Како гранични вредности за електромагнетното поле се земени препораките од Меѓународниот комитет за нејонизирачко зрачење ICNIRP чии препораки се имплементирани и во европското законодавство со препораката 1999/519/EC од 12.07.1999. според овие препораки дефинирани се **основни гранични вредности и референтни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

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

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 производителот 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 од фреквенциите на електромагнетното зрачење.



1. NBM 550



2. SRM 3006

## Мерен протокол:

При мерењето се следи 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 фрекевентно 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:

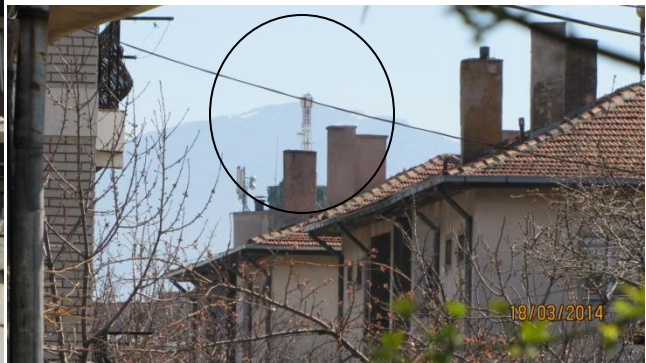
Мерењето се врши со цел да се одреди максималното електромагнетно поле и да се утврди изложеноста на популацијата на нејонизирачки зрачења.

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

Во близина на детската градинка има доминантни извори на електромагнетно зрачење. Најблиската базна станица за мобилна телефонија е на растојание од околу 600 метри од градинката.

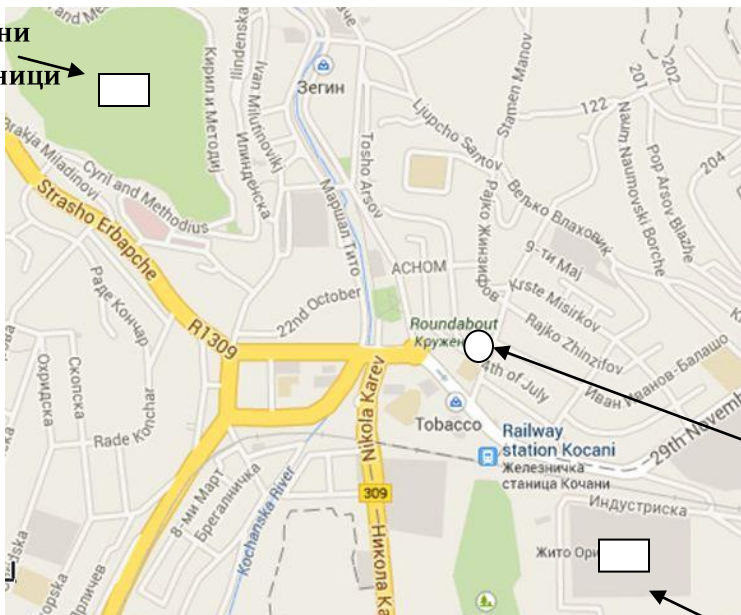


Сл.1 Поглед кон дворот на градинката



Сл.2 Поглед кон базната станица на мобилниот оператор

Базни  
станции



Мерна  
Локација

Базни  
станции

Сл. 3 Мапа на локацијата

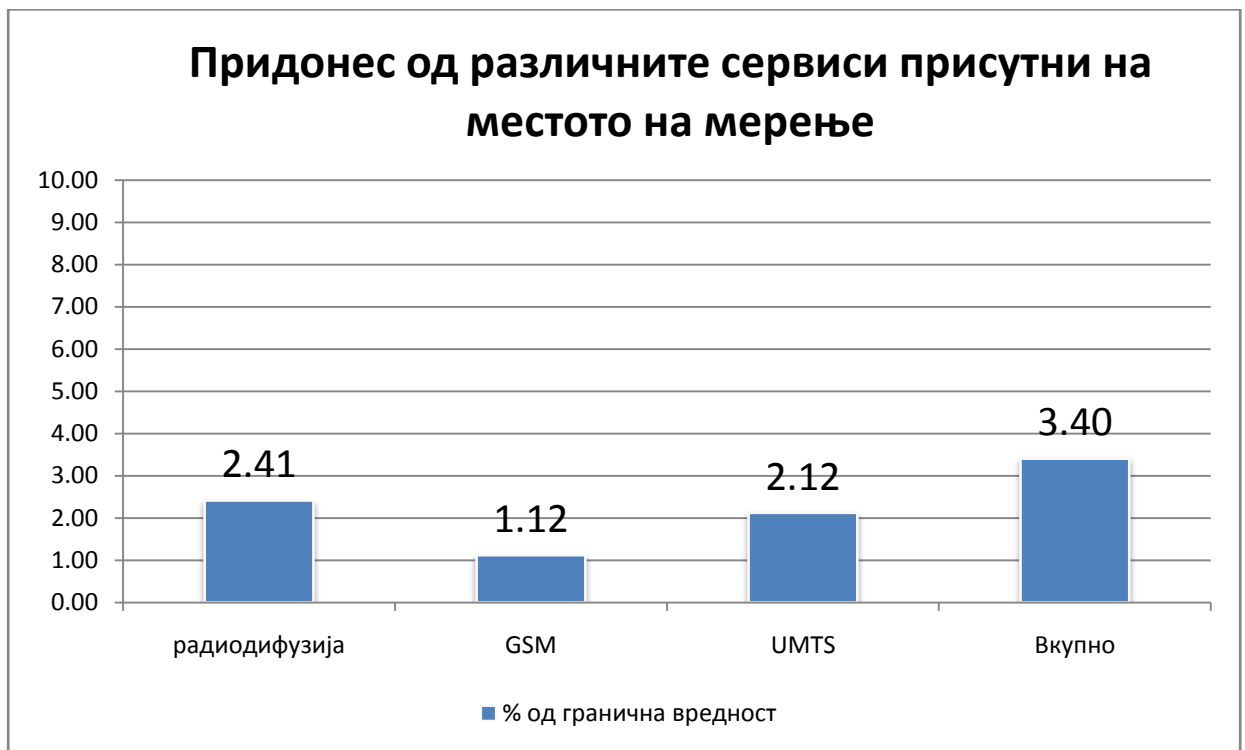
### Мерни точки (локации):

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: **3,40%**  
(% од максимално дозволената вредност на електричното поле)
- Вкупна густина на моќност: **7,493mW/m<sup>2</sup>**
- Вкупна јачина на електрично поле: **1.681V/m**



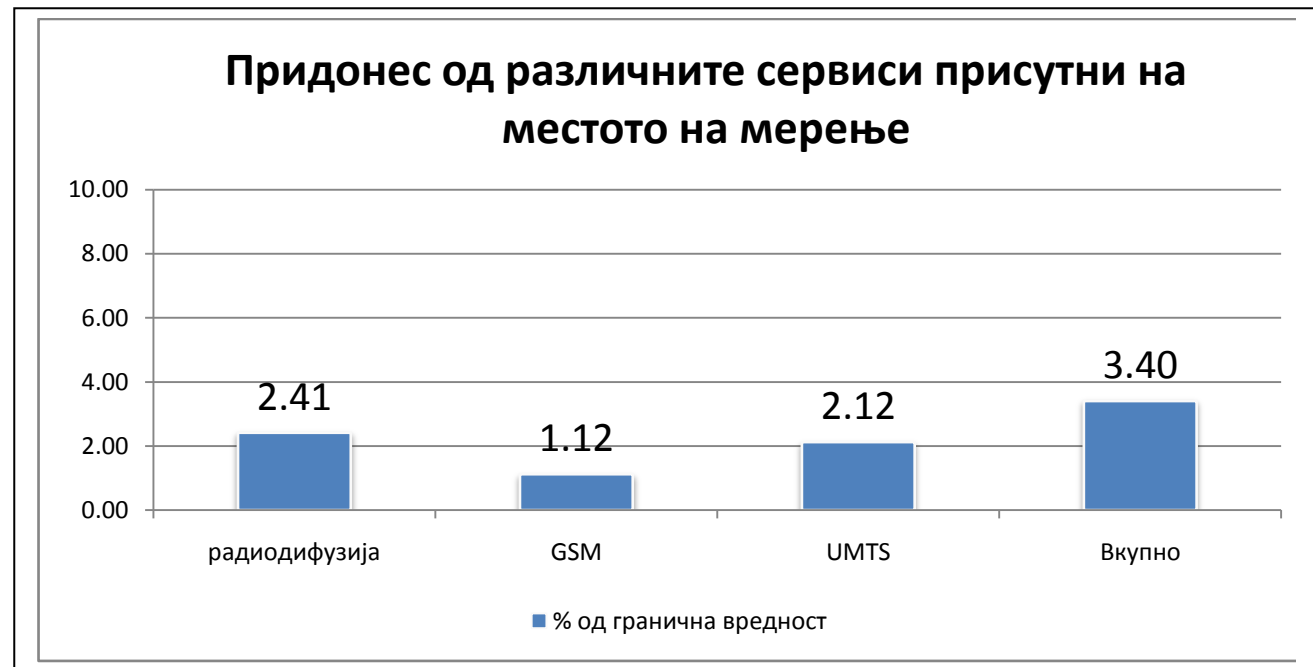
### Заклучок:

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

## Додаток

локација: Кочани  
време: 18.03.2014 11:40 - 12:40  
временски услови: сончево 19°C  
координати: N 41°54'51,7" E 22°24'52.6"  
надморска висина: 354 m  
Мерна опрема: NARDA SRM 3006  
Антиена: Three-Axis 27MHz-3GHz  
Мерна несигурност: +/- 3dB

Сервис	%
радиодифузија	2.41
GSM	1.12
UMTS	2.12
Вкупно	3.40





локација: Детска градинка „Павлина Велјанова Клон 1“ -Кочани

фреквенција [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> ]
47-68	TV VHF 1		86.9	1	3	89.9	0.031	28.00	0.11	0.003
87.5-108	FM Radio		95.8	1	3	98.8	0.087	28.00	0.31	0.020
174-230	TV VHF III		82.5	1	3	85.5	0.019	28.00	0.07	0.001
470-790	TV UHF IV		115.2	1	3	118.2	0.813	34.00	2.39	1.753
790-862	LTE		77.9	1	3	80.9	0.011	39.51	0.03	0.000
925.6	VIP		74.1	5	3	84.1	0.016	41.83	0.04	0.001
933.0	VIP		73.4	5	3	83.4	0.015	42.00	0.04	0.001
936.0	T-mobile		81.7	5	3	91.7	0.038	42.07	0.09	0.004
937.8	T-mobile		91.7	5	3	101.7	0.121	42.11	0.29	0.039
948.8	One		76.3	5	3	86.3	0.021	42.35	0.05	0.001
950.0	One		78.5	5	3	88.5	0.027	42.38	0.06	0.002
954.0	One		75.1	5	3	85.1	0.018	42.47	0.04	0.001
957.8	One		65.3	5	3	75.3	0.006	42.55	0.01	0.000
1807.2	VIP		74.0	5	3	84.0	0.016	58.45	0.03	0.001
1808.8	VIP		105.8	5	3	115.8	0.616	58.48	1.05	1.006
1809.2	VIP		88.8	5	3	98.8	0.087	58.49	0.15	0.020
1809.8	VIP		82.2	5	3	92.2	0.041	58.49	0.07	0.004
1812.8	VIP		78.1	5	3	88.1	0.025	58.54	0.04	0.002
1815.4	VIP		86.7	5	3	96.7	0.068	58.59	0.12	0.012

фреквенција [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> ]
930.0	VIP	473	94.8	1	13	107.8	0.245	41.93	0.59	0.160
930.0	VIP	471	84.7	1	13	97.7	0.077	41.93	0.18	0.016
2127.4	One	392	68.2	1	13	81.2	0.011	63.42	0.02	0.000
2127.4	One	408	65.8	1	13	78.8	0.009	63.42	0.01	0.000
2147.6	T-mobile	147	109.2	1	13	122.2	1.288	63.72	2.02	4.402
2147.6	T-mobile	110	89.3	1	13	102.3	0.130	63.72	0.20	0.045
						<b>124.5</b>	<b>1.681</b>		<b>3.40</b>	<b>7.493</b>

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



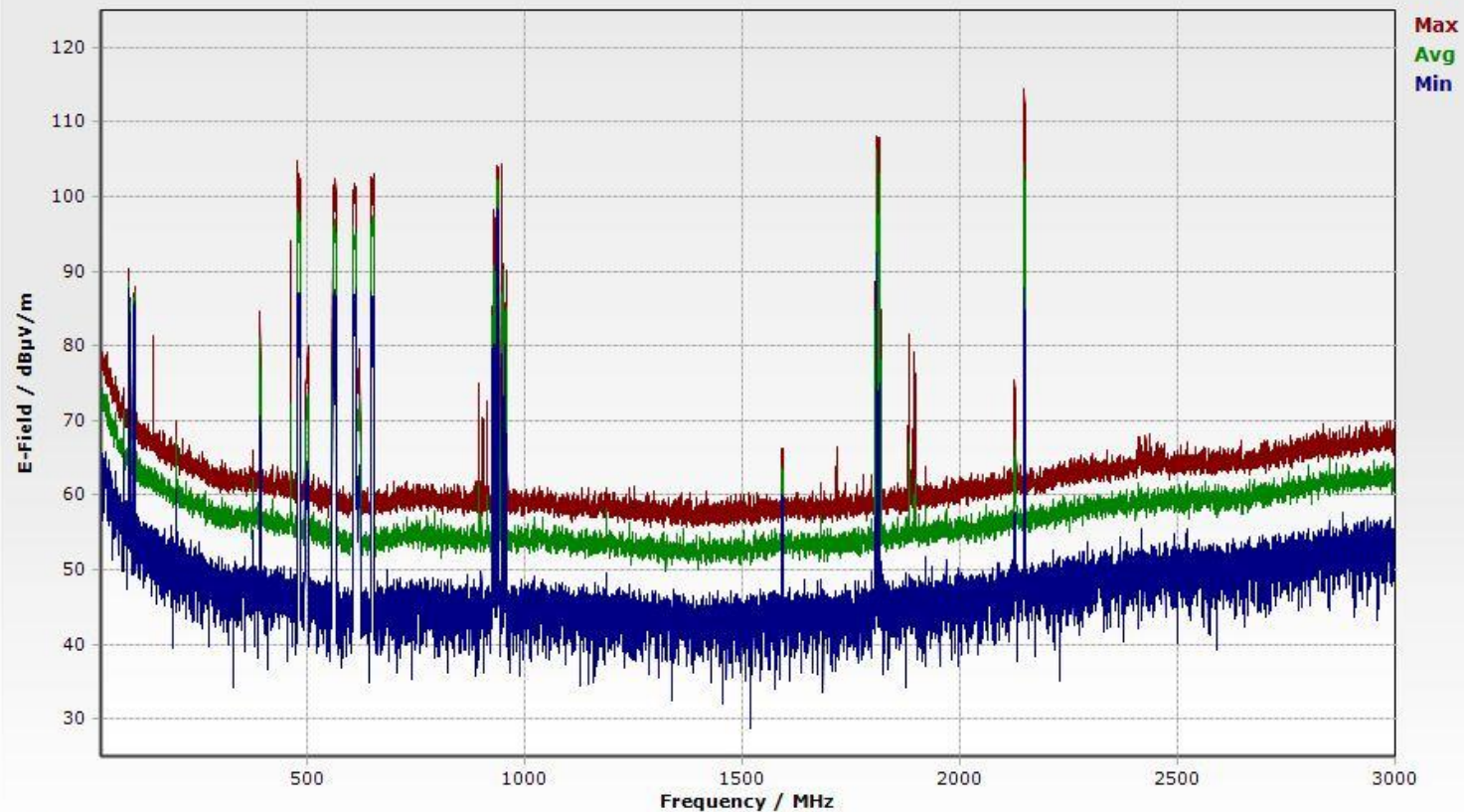
**Meter**

Model: SRM  
S/N: G-0097

**Configuration**

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

Service: Makedonija Full Band  
Standard: ICNIRP 1998 General Public



Isotropic

Fmin:	26 MHz	Fmax:	3 GHz	RBW:	300 kHz	No. of Runs:	119
Meas. Range:	+ 124.00 dBµV/m	Sweep Time:	1.001 s	VBW:	Off	AVG:	8 (100 %)

Густина на моќност за целиот фреквентен опсег на мерната антена



### Spectrum Analysis

Database # 1.2

**Date:** 03/18/2014  
**Time:** 12:34:03  
**Location:** 41°54'51.6" N  
22°24'52.5" E

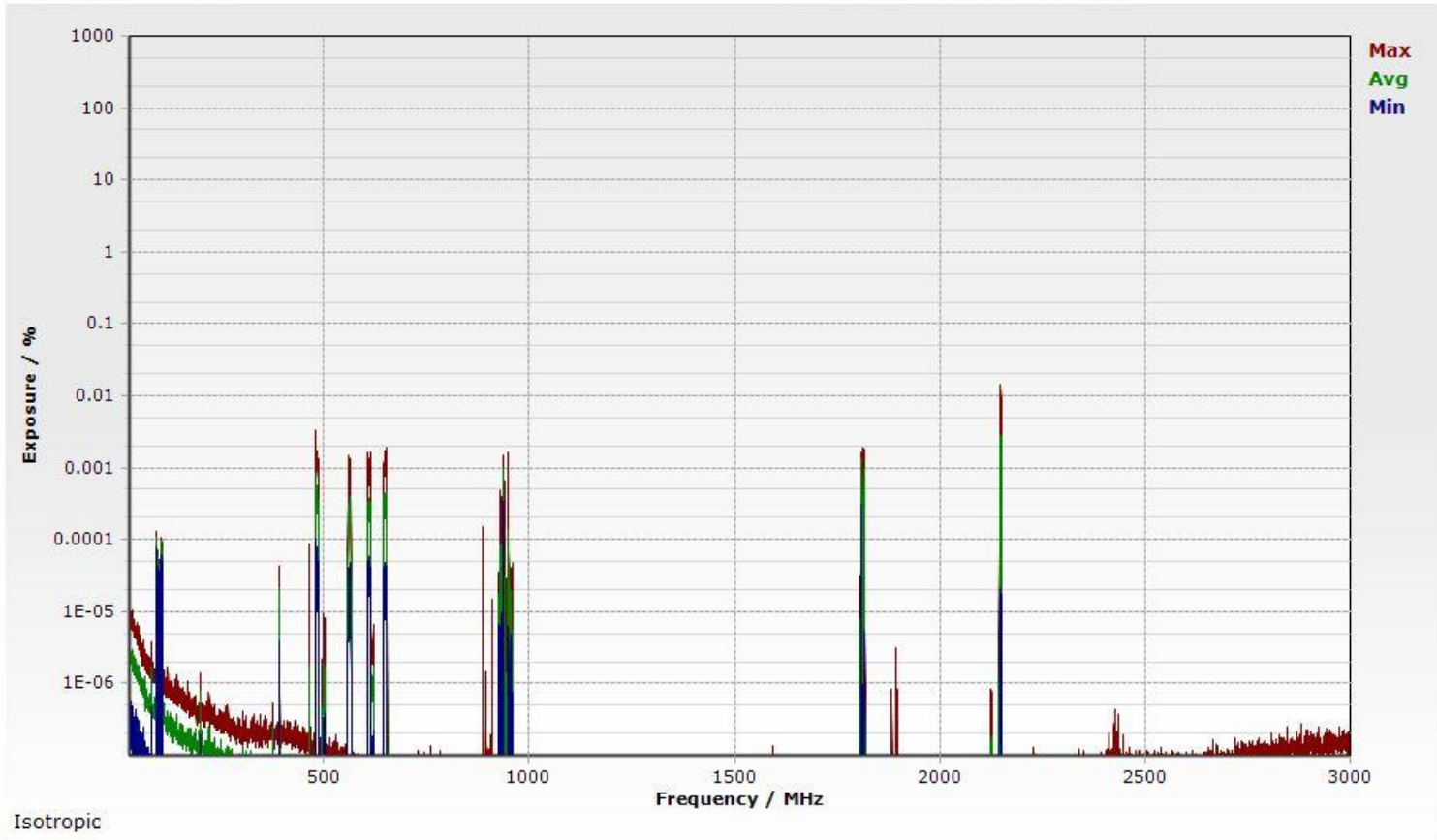
**Meter**

Model: SRM  
S/N: G-0097

**Configuration**

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

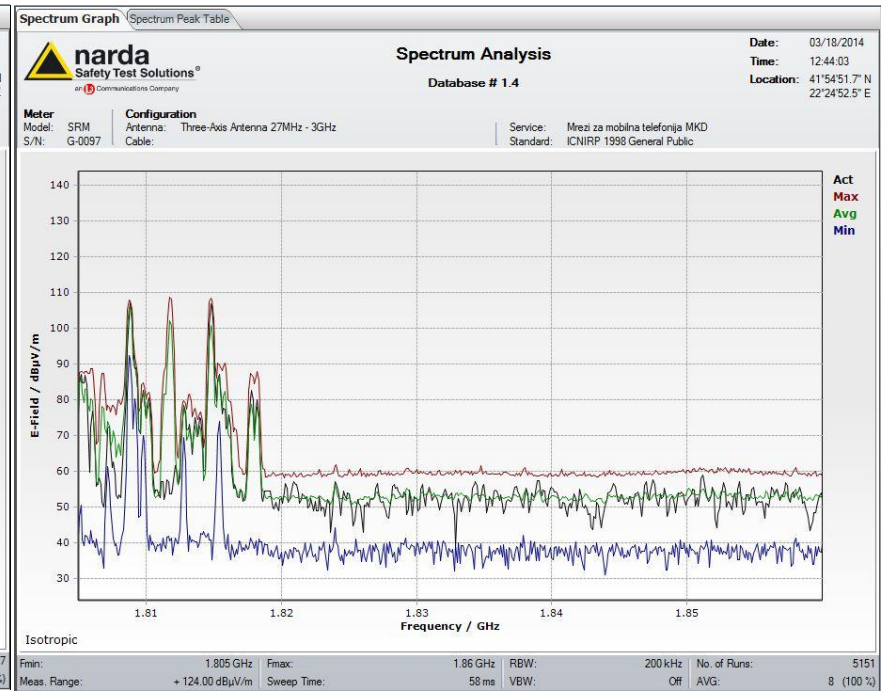
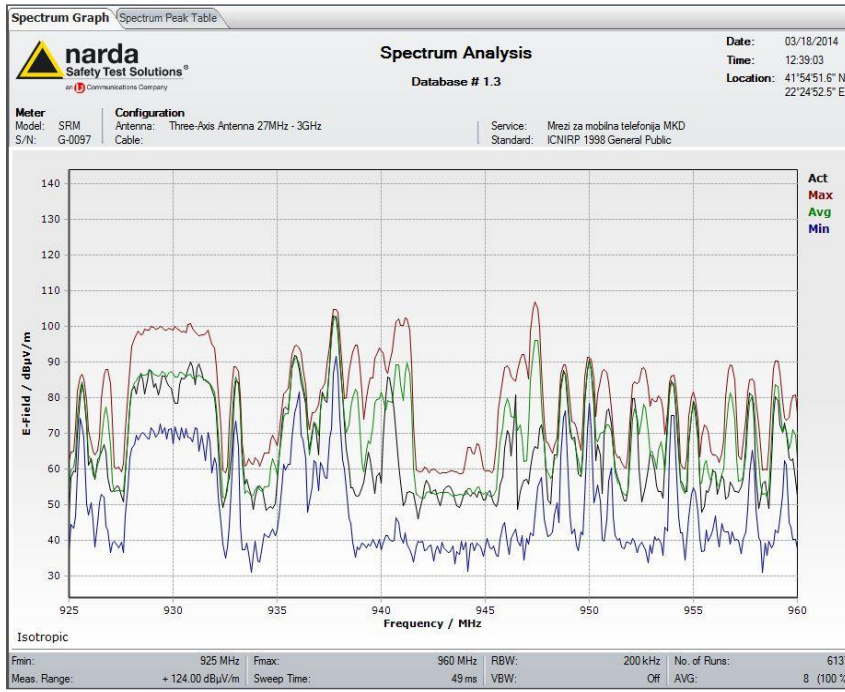
Service: Makedonija Full Band  
Standard: ICNIRP 1998 General Public



Isotropic

Fmin:	26 MHz	Fmax:	3 GHz	RBW:	300 kHz	No. of Runs:	119
Meas. Range:	0.1 %	Sweep Time:	1.002 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).