

## ИЗВЕШТАЈ ОД МЕРЕЊА НА НЕЈОНИЗИРАЧКО ЗРАЧЕЊЕ

**Локација:** Детска градинка „Вангел Мајоро“ нас. Карпош бб Битола

**Дата:** 10.05.2013 година

**Време:** 13:45 – 15:15

**Временски услови:** сончево 25°C

### Гранични вредности и легислатива:

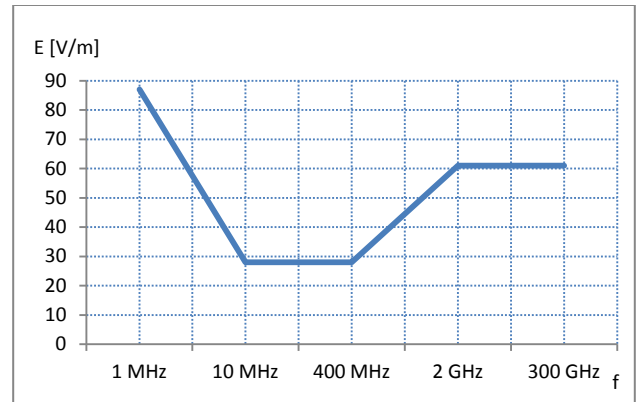
Како гранични вредности за електромагнетното поле се земени препораките од Меѓународниот комитет за нејонизирачко зрачење ICNIRP чии препораки се имплементирани и во европското законодавство со препораката 1999/519/EC од 12.07.1999. според овие препораки дефинирани се **основни гранични вредности и референтни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

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

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:

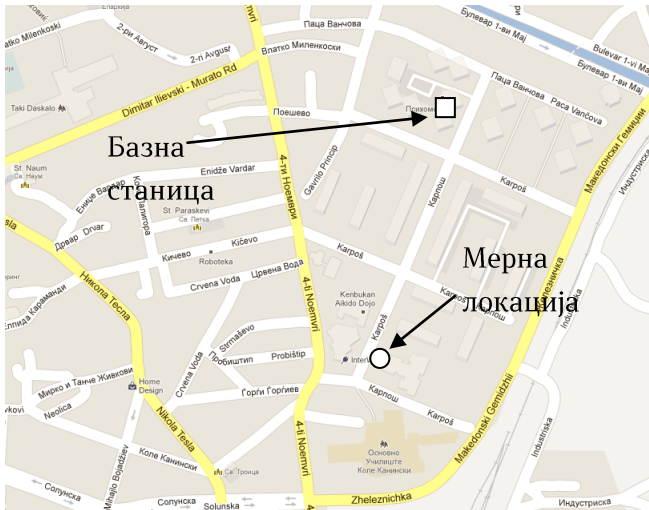
Мерењето се врши со цел да се одреди максималното електромагнетно поле и да се утврди изложеноста на популацијата на нејонизирачки зрачења.

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

Во близина на детската градинка на северната се наоѓа базна станица од операторот ВИП која е поставена на врвот од станбена зграда на висина од околу 30 метри и на растојание од околу 300 m. Оваа базна станица би дала и најголем приденес кон измерените нивоа. Дел од градинката и дворот немаат оптичка видливост до базната станица, па поради тоа нивото на електромагнетното зрачење ќе биде помало во овој дел.



Сл.1 Поглед кон најблиската базна станица и градинката



Сл. 2 Мапа на локацијата

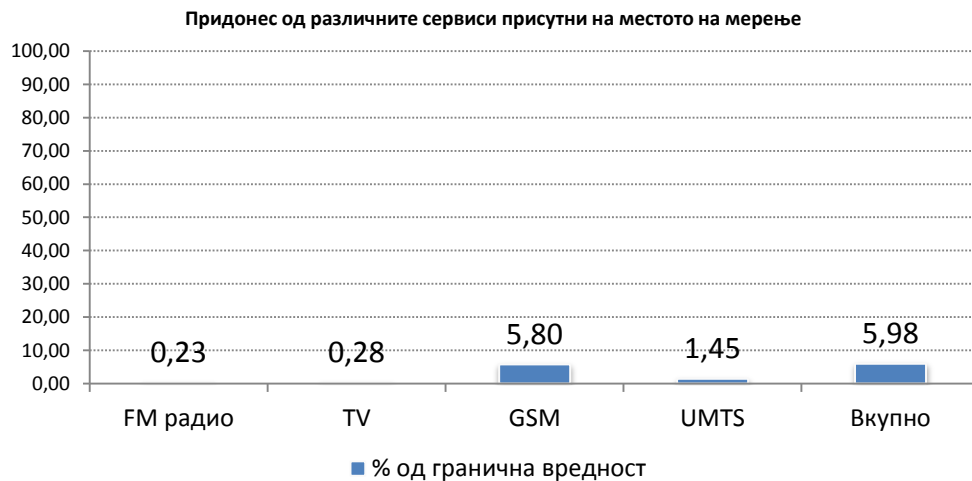
### Мерни точки (локации):

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 елктромагнетно поле: **5.98%** (% од максимално дозволената вредност)
- Вкупна густина на моќност: **16.998 mW/m<sup>2</sup>**
- Вкупна јачина на електрично поле: **2.531 V/m**



## **Заклучок:**

Од добиените резултати може да се заклучи дека главен придонес кон вкупното електромагнетно поле дава блиската базна станица за мобилна телефонија, но и покрај тоа максималната изложеност на нејонизирачки зрачења е далеку помала од пропишаните гранични вредности.

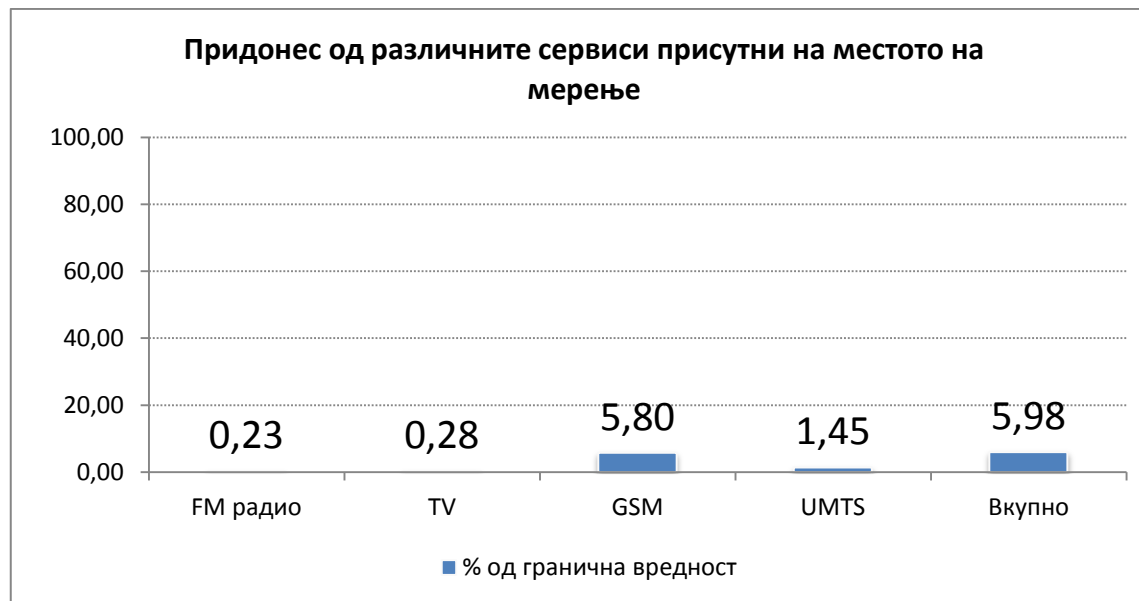
## Додаток

локација: нас. Карпош б.б. Битола  
 време: 10.05.2013 13:45 - 15:15  
 временски услови: сончево 25°C  
 координати: N 41°01'35.7" E 21°20'37.0"  
 надморска висина: 605 m  
 Мерна опрема: NARDA SRM 3006  
 Антена: Three-Axis 27MHz-3GHz  
 Мерна несигурност: +/- 3dB

локација: двор градинка Вангел Мајорот										
Фреквенција/ опсег [MHz]	Оператор/сервис	Скремблинг код (само за UMTS)	јачина на електрично поле [dBμV/m]	број на канали по келија	мерна несигурност [dB]	макс. очекувана јачина на ел. поле[dBμV/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> ]
47-68	TV VHF 1		88.0	1	3	91.0	0.035	28.00	0.13	0.003
87.5-108	FM Radio		95.0	1	3	98.0	0.079	28.00	0.28	0.017
174-230	TV VHF III		83.0	1	3	86.0	0.020	28.00	0.07	0.001
470-790	TV UHF IV		91.0	1	3	94.0	0.050	34.00	0.15	0.007
790-862	TV UHF V		88.0	1	3	91.0	0.035	39.51	0.09	0.003
925.4	VIP		107.0	5	3	117.0	0.707	41.83	1.69	1.326
927.4	VIP		96.0	5	3	106.0	0.199	41.87	0.48	0.105
934.2	VIP		113.0	5	3	123.0	1.411	42.03	3.36	5.280
935.6	T-mobile		92.0	5	3	102.0	0.126	42.06	0.30	0.042
937.6	T-mobile		105.0	5	3	115.0	0.562	42.10	1.33	0.837
950.4	One		108.0	5	3	118.0	0.793	42.39	1.87	1.670
956.6	One		114.0	5	3	124.0	1.583	42.53	3.72	6.647

930.0	VIP	290	96.0	1	13	109.0	0.282	41.93	0.67	0.211
930.0	VIP	291	101.0	1	13	114.0	0.501	41.93	1.20	0.666
930.0	VIP	303	80.0	1	13	93.0	0.045	41.93	0.11	0.005
930.0	VIP	349	85.0	1	13	98.0	0.079	41.93	0.19	0.017
2127.4	One	220	78.0	1	13	91.0	0.035	61.00	0.06	0.003
2127.4	One	252	78.0	1	13	91.0	0.035	61.00	0.06	0.003
2127.4	One	428	86.0	1	13	99.0	0.089	61.00	0.15	0.021
2147.6	T-mobile	305	94.0	1	13	107.0	0.224	61.00	0.37	0.133
<b>Вкупно</b>						<b>128.1</b>	<b>2.531</b>		<b>5.98</b>	<b>16.998</b>

сервис	%
FM радио	0.23
TV	0.28
GSM	5.80
UMTS	1.45
<b>Вкупно</b>	<b>5.98</b>





### Spectrum Analysis

Date: 10.05.2013

Time: 14:43:46

Location: 41°135.7' N  
21°2037.0' E

Database # 12.1

#### Meter

Model: SRM  
S/N: G-0092

#### Configuration

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

Service: Makedonija Full Band

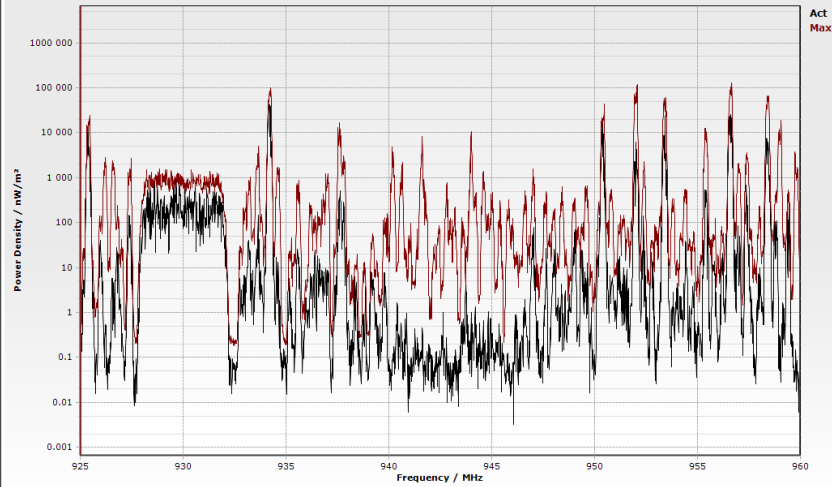
Standard: ICNIRP 1998 General Public

Min: 925.000 000 MHz Cent: 942.500 000 MHz

Max: 960.000 000 MHz Span: 35.000 000 MHz

3.461 mW/m<sup>2</sup>

#### Integration over frequency



Isotropic

Fmin: 925 MHz Fmax: 960 MHz RBW: 20 kHz No. of Runs: 2142  
Meas. Range: +124.00 dBµV/m Sweep Time: 119 ms VBW: Off AVG: 6 min (70 %)