

## ИЗВЕШТАЈ ОД МЕРЕЊА НА НЕЈОНИЗИРАЧКО ЗРАЧЕЊЕ

**Локација:** Детска градинка „Буба Мара“ бул. Асном бб Скопје

**Дата:** .04.06.2013 година

**Време:** 13:30 – 14:30

**Временски услови:** променливо облачно 20°C

### Гранични вредности и легислатива:

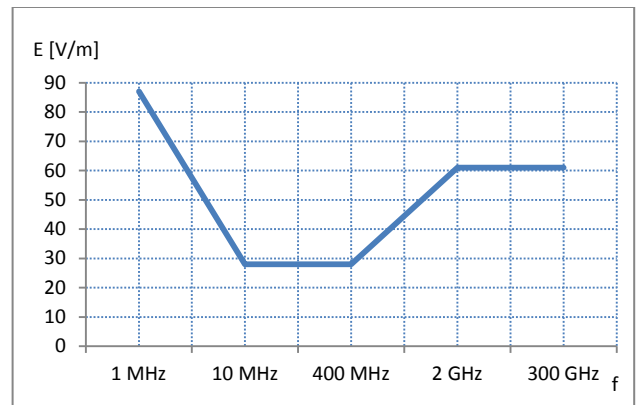
Како гранични вредности за електромагнетното поле се земени препораките од Меѓународниот комитет за нејонизирачко зрачење ICNIRP чии препораки се имплементирани и во европското законодавство со препораката 1999/519/EC од 12.07.1999. според овие препораки дефинирани се основни гранични вредности и референтни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



Сл.1 : Narda NBM 550



Сл.2 : Narda SRM 3006

## 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 видно поле на градинката се лоцирани неколку базни станици за мобилна телефонија поставени на покривите од стамбени згради, базна станица на операторот Т-Мобиле на растојание од 240 метри и на височина од околу 40 метри, во иста насока малку подесно е базна станица на ОНЕ на растојание од 220 метри и на височина од околу 30 метри и во позадина на предходните две базни станици е базната станица на ВИП оператор на растојание од 280 метри и на височина од околу 30 метри.





Сл.3 Поглед од дворот на градинката кон базните станици



Сл. 4 Мапа на локацијата

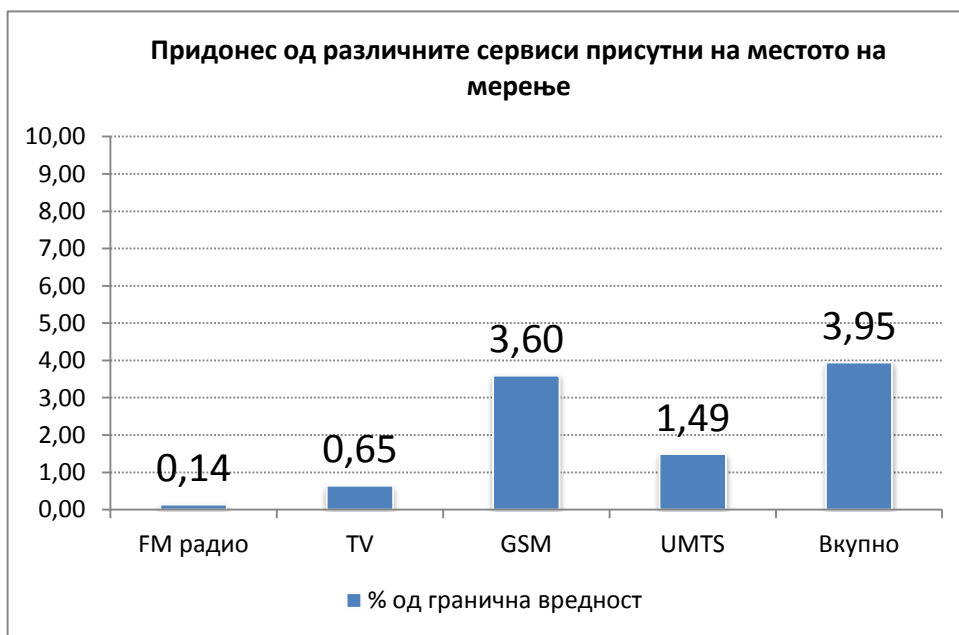
## Мерни точки (локации):

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: **3.95%** (% од максимално дозволената вредност)
- Вкупна густина на моќност: **10.197 mW/m<sup>2</sup>**
- Вкупна јачина на електрично поле: **1.961 V/m**



## Заклучок:

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

Додаток :

Табела за вкупната вредност на електромагнетно зрачење.

Локација: бул. Асном бб Скопје

Време: 04.06.2013 13:30 - 14:30

Временски услови: променливо облачно 20°C

Координати: \_E21.47919444444\_N41.984

Надморска висина: 237 m

Мерна опрема: NARDA SRM 3006

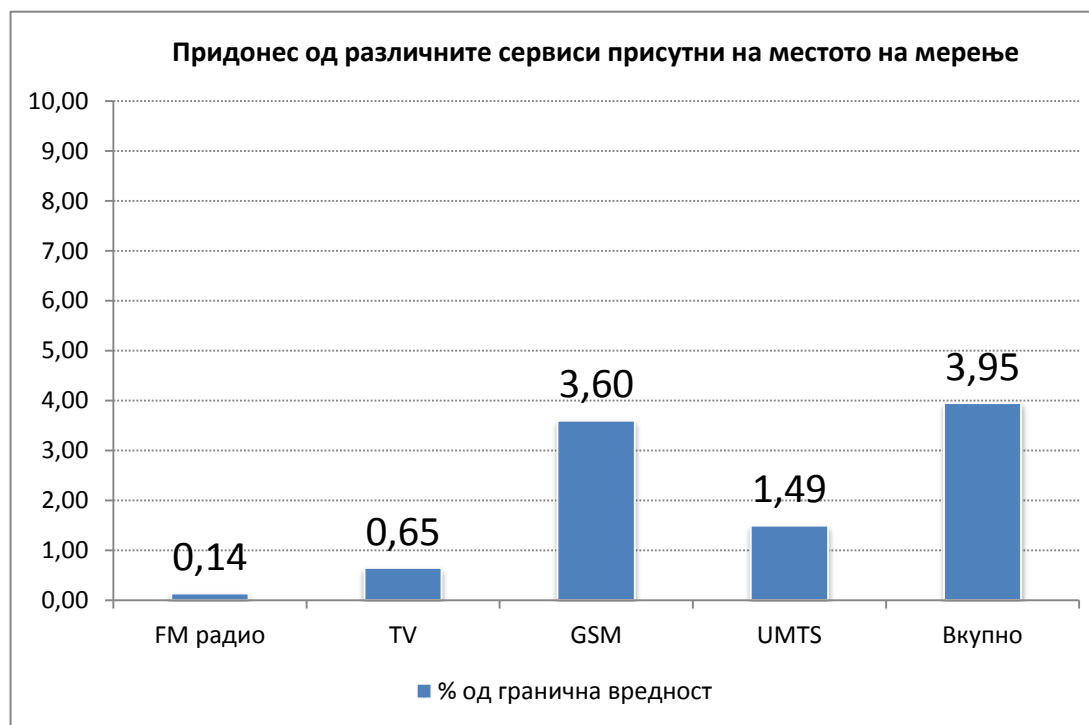
Антиена: Three-Axis 27MHz-3GHz

Мерна несигурност: +/- 3dB

Локација: Дворот на градинката Буба Мара Скопје										
фреквенција [MHz]	оператор	Скремблинг код (само за UMTS)	јачина на електрично поле [dBμV/m]	број на канали по ќелија	мерна несигурност [dB]	макс. очекувана јачина на ел. поле[dBμV/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		88.6	1	3	91.6	0.038	28.00	0.14	0.004
174-230	TV VHF III		85.3	1	3	88.3	0.026	28.00	0.09	0.002
470-790	TV UHF		103.7	1	3	106.7	0.217	34.00	0.64	0.125
926.0	VIP		77.2	5	3	87.2	0.023	41.84	0.05	0.001
933.8	VIP		80.3	5	3	90.3	0.033	42.02	0.08	0.003
935.2	T-mobile		96.5	5	3	106.5	0.211	42.05	0.50	0.118
936.4	T-mobile		88.8	5	3	98.8	0.087	42.08	0.21	0.020
939.0	T-mobile		82.4	5	3	92.3	0.041	42.13	0.10	0.005
940.0	T-mobile		94.7	5	3	104.7	0.171	42.16	0.41	0.078
951.2	One		110.7	5	3	120.7	1.081	42.41	2.55	3.102
955.8	One		85.2	5	3	95.2	0.058	42.51	0.14	0.009
958.8	One		80.1	5	3	90.1	0.032	42.58	0.08	0.003

1807.8	VIP		91.8	5	3	101.8	0.123	58.46	0.21	0.040
1814.8	VIP		113.0	5	3	123.0	1.417	58.58	2.42	5.329
1815.8	VIP		91.5	5	3	101.5	0.119	58.59	0.20	0.038
930.0	VIP	181	101.7	1	13	114.7	0.545	41.93	1.30	0.786
2127.4	One	251	96.2	1	13	109.2	0.287	61.00	0.47	0.219
2132.4	One	251	92.0	1	13	105.0	0.177	61.00	0.29	0.083
2147.6	T-mobile	126	92.3	1	13	105.3	0.184	61.00	0.30	0.090
2147.6	T-mobile	326	83.9	1	13	96.9	0.070	61.00	0.11	0.013
2152.6	T-mobile	126	93.6	1	13	106.6	0.215	61.00	0.35	0.122
2152.6	T-mobile	326	81.6	1	13	94.6	0.054	61.00	0.09	0.008
<b>Вкупно</b>						<b>125.8</b>	<b>1.961</b>		<b>3.95</b>	<b>10.197</b>

сервис	%
FM радио	0.14
TV	0.65
GSM	3.60
UMTS	1.49
<b>Вкупно</b>	<b>3.95</b>



Извадок од софтверот со кој се анализираат податоците:

