

## ИЗВЕШТАЈ ОД МЕРЕЊА НА НЕЈОНИЗИРАЧКО ЗРАЧЕЊЕ

**Локација:** Детска градинка „Карпош 4“ ул. Вич бб - Скопје

**Дата:** 20.06.2014 година

**Време:** 12:10 – 12:40

**Временски услови:** сончево 25°C

### Гранични вредности и легислатива:

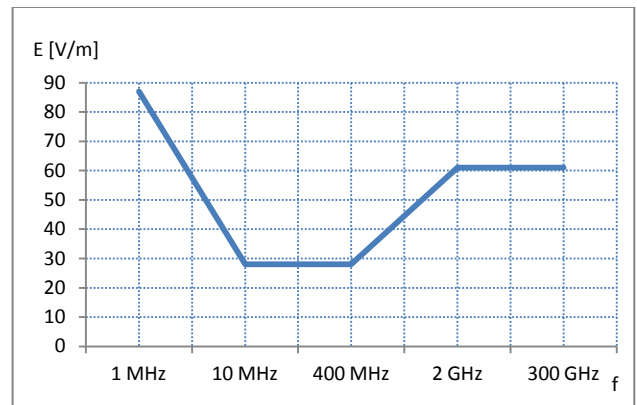
Како гранични вредности за електромагнетното поле се земени препораките од Меѓународниот комитет за нејонизирачко зрачење ICNIRP чии препораки се имплементирани и во европското законодавство со препораката 1999/519/EC од 12.07.1999. според овие препораки дефинирани се основни гранични вредности и референтни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



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 близина на градинката се лоцирани базни станици за мобилна телефонија, базна станица на операторот ОНЕ на растојание од околу 35 метри и на височина од околу 40 метри, и базна станица на операторот Т-Мобиле на растојание од околу 200 метри и височина од околу 40 метри. Исто така лоцирана е уште една базна станица на операторот ВИП на растојание од околу 250 метри која што не е во видно поле од градинката.



Сл.3 Поглед од дворот на градинката кон базните станици



Сл. 4 Мапа на локацијата

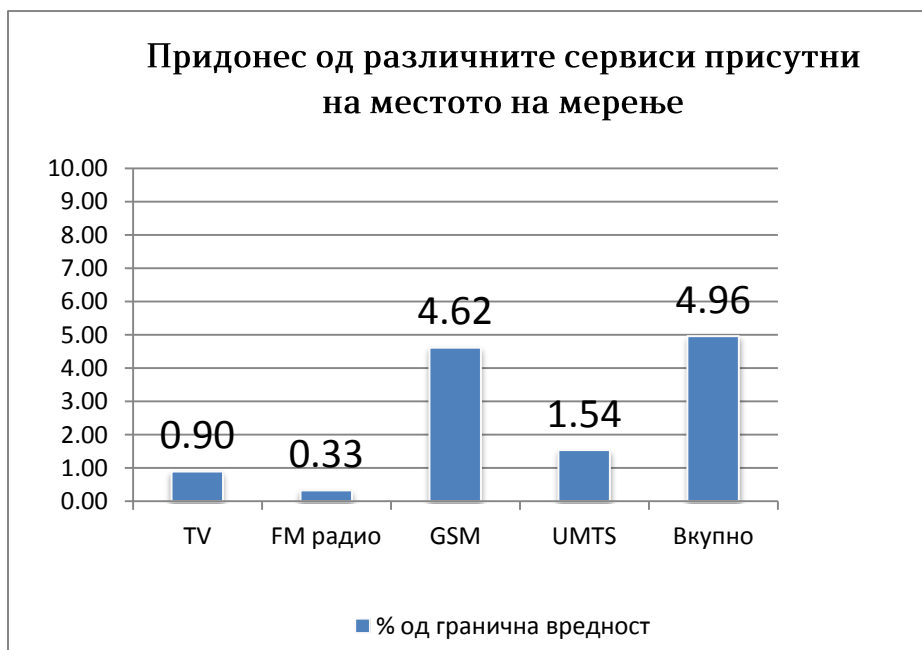
### Мерни точки (локации):

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: **4.96%** (% од максимално дозволената вредност)
- Вкупна густина на моќност: **11.814 mW/m<sup>2</sup>**
- Вкупна јачина на електрично поле: **2.110 V/m**



### Заклучок:

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

Додаток :

Локација: ул. Вич бб, Скопје

Време: 20.06.2014 год. 12:10 - 12:40

Временски услови: сончево 25°C

Координати: N 42.007444444444445 E 21.386916666666668

Надморска висина: 258 m

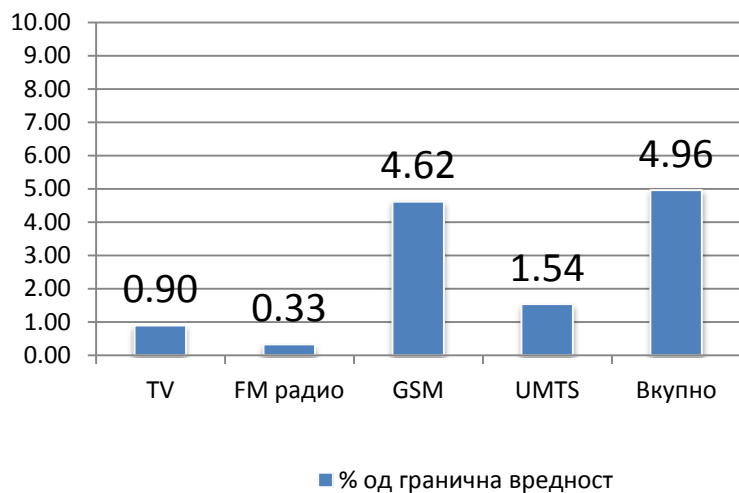
Мерна опрема: NARDA SRM 3006

Антиена: Three-Axis 27MHz-3GHz

Мерна несигурност: +/- 3dB

Локација: Дворот на градинката Карпош 4, Скопје										
фреквенција [MHz]	оператор / сервис	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		96.4	1	3	99.4	0.093	28.00	0.33	0.023
470-790	TV UHF		106.7	1	3	109.7	0.306	34.00	0.90	0.248
932.8	VIP		104.2	5	3	114.2	0.511	41.99	1.22	0.693
933.2	VIP		110.9	5	3	120.9	1.113	42.00	2.65	3.286
934.4	VIP		98.7	5	3	108.7	0.272	42.03	0.65	0.196
935.4	T-mobile		112.3	5	3	122.3	1.303	42.05	3.10	4.504
936.8	T-mobile		105.4	5	3	115.4	0.590	42.08	1.40	0.922
939.8	T-mobile		96.6	5	3	106.5	0.212	42.15	0.50	0.120
946.0	One		97.2	5	3	107.1	0.228	42.29	0.54	0.137
953.4	One		94.1	5	3	104.1	0.161	42.46	0.38	0.068
959.8	One		90.5	5	3	100.5	0.106	42.60	0.25	0.030
1809.8	VIP		95.4	5	3	105.4	0.186	58.49	0.32	0.092
1813.6	VIP		85.7	5	3	95.7	0.061	58.56	0.10	0.010
930.0	VIP	184,186,200	101.6	1	13	114.6	0.538	41.93	1.28	0.767
2127.4	One	133	83.7	1	13	96.7	0.069	61.00	0.11	0.012
2147.6	T-mobile	244,444	101.3	1	13	114.3	0.516	61.00	0.85	0.706
2152.6	T-mobile	275	71.9	1	13	84.9	0.018	61.00	0.03	0.001
						<b>126.5</b>	<b>2.110</b>		<b>4.96</b>	<b>11.814</b>

### Придонес од различните сервиси присутни на местото на мерење



Сервиси	%
TV	0.90
FM Радио	0.33
GSM	4.62
UMTS	1.54
Вкупно	4.96

Извадок од софтверот со кој се анализираат податоците:

