

## ИЗВЕШТАЈ ОД МЕРЕЊА НА НЕЈОНИЗИРАЧКО ЗРАЧЕЊЕ

**Локација:** Детска градинка „Сончоглед“ ул. Јани Лукровски бр. 4 - Скопје

**Дата:** 13.02.2014 година

**Време:** 12:10 – 12:40

**Временски услови:** сончево 13°C

### Гранични вредности и легислатива:

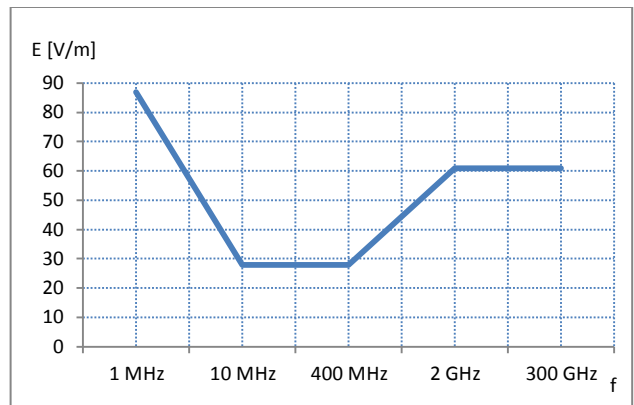
Како гранични вредности за електромагнетното поле се земени препораките од Меѓународниот комитет за нејонизирачко зрачење ICNIRP чии препораки се имплементирани и во европското законодавство со препораката 1999/519/EC од 12.07.1999. според овие препораки дефинирани се основни гранични вредности и референтни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

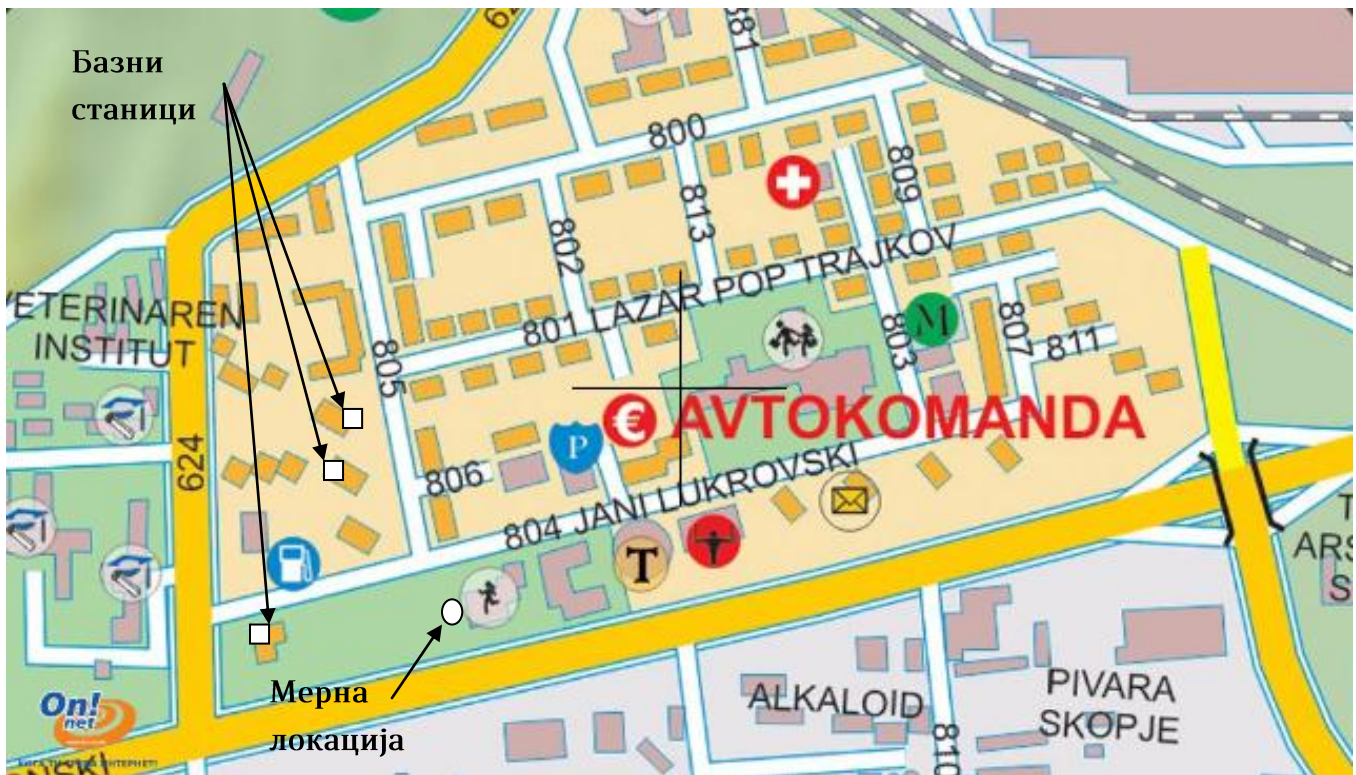
## Доминантни извори на електромагнетно зрачење: (опис на местото)

Во близина на градинката се лоцирани неколку базни станици за мобилна телефонија поставени на покривите од стамбени згради, базна станица на операторот Т-Мобиле на растојание од 170 метри и на височина од околу 60 метри, базна станица на ОНЕ на растојание од 150 метри и на височина од околу 40 метри, во иста насока малку подесно на растојание од 180 метри и на височина од околу 40 метри има базна станица на ВИП.





Сл.3 Поглед од дворот на градинката кон базните станици



Сл. 4 Мапа на локацијата

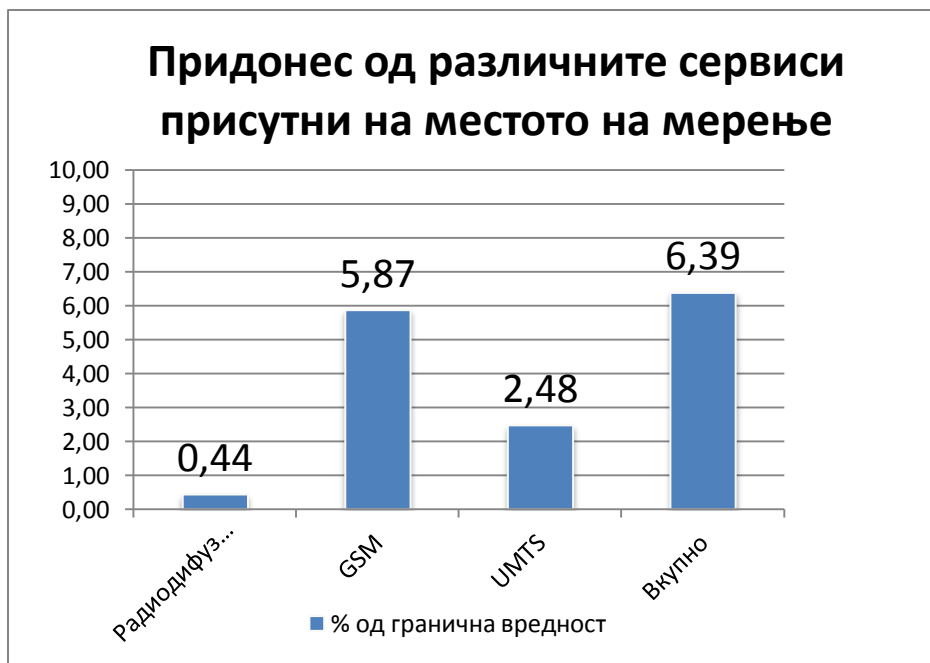
## Мерни точки (локации):

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: **6.39%** (% од максимално дозволената вредност)
- Вкупна густина на моќност: **19.016 mW/m<sup>2</sup>**
- Вкупна јачина на електрично поле: **2.677 V/m**



## Заклучок:

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

Додаток :

Локација: ул. Јани Лукровски бр.4, Скопје

Време: 13.02.2014 год. 12:10 - 12:40

Временски услови: сончево 13°C

Координати: N 42.001833333333 E 21.462994444444

Надморска висина: 250 m

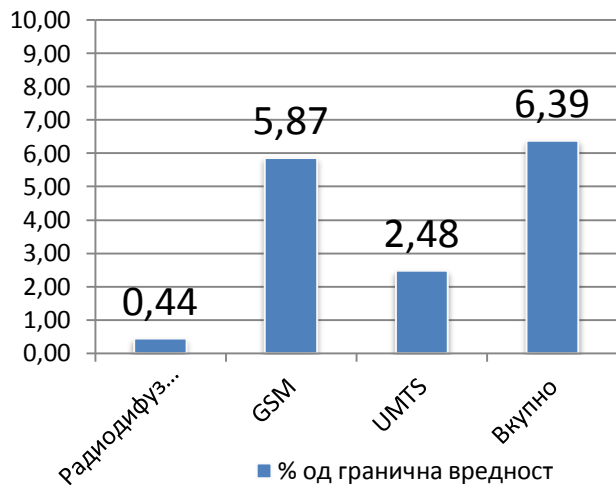
Мерна опрема: NARDA SRM 3006

Антиена: Three-Axis 27MHz-3GHz

Мерна несигурност: +/- 3dB

Локација: Дворот на градинката Сончоглед, Скопје										
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> ]
87.5-108	FM Radio		98.5	1	3	101.5	0.118	28.00	0.42	0.037
470-790	TV UHF		88.3	1	3	91.3	0.037	34.00	0.11	0.004
927.4	VIP		117.6	5	3	127.6	2.390	41.87	5.71	15.158
933.0	VIP		82.6	5	3	92.6	0.043	42.00	0.10	0.005
934.8	VIP		86.7	5	3	96.6	0.068	42.04	0.16	0.012
936.0	T-mobile		98.1	5	3	108.1	0.253	42.07	0.60	0.170
936.6	T-mobile		99.8	5	3	109.7	0.307	42.08	0.73	0.250
939.4	T-mobile		85.2	5	3	95.2	0.058	42.14	0.14	0.009
952.2	One		84.9	5	3	94.9	0.055	42.43	0.13	0.008
956.4	One		101.0	5	3	110.9	0.352	42.52	0.83	0.329
958.8	One		94.7	5	3	104.7	0.171	42.58	0.40	0.078
1805.6	VIP		87.7	5	3	97.6	0.076	58.43	0.13	0.015
1806.8	VIP		79.3	5	3	89.3	0.029	58.45	0.05	0.002
1815.4	VIP		91.8	5	3	101.8	0.123	58.59	0.21	0.040
930.0	VIP	116	107.3	1	13	120.3	1.034	41.93	2.47	2.836
2127.4	One	91	89.5	1	13	102.5	0.133	61.00	0.22	0.047
2147.6	T-mobile	119	77.2	1	13	90.2	0.033	61.00	0.05	0.003
2147.6	T-mobile	123	78.0	1	13	91.0	0.035	61.00	0.06	0.003
2152.6	T-mobile	119	80.3	1	13	93.3	0.046	61.00	0.08	0.006
2152.6	T-mobile	123	78.6	1	13	91.6	0.038	61.00	0.06	0.004
						<b>128.6</b>	<b>2.677</b>		<b>6.39</b>	<b>19.016</b>

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



Сервиси	%
радиодифузија	0.44
GSM	5.87
UMTS	2.48
Вкупно	6.39

Извадок од софтверот со кој се анализираат податоците:

