

**Správa o meraní zaťaženia prostredia  
s vysokofrekvenčným elektromagnetickým poľom  
v Bratislave, časť Záhorská Bystrica  
lokalita Strmý vršok**

vypracoval:

RNDr. Attila Sándor, PhD

**Správa o meraní zaťaženia prostredia  
s vysokofrekvenčným elektromagnetickým poľom v Bratislave  
časť Záhorská Bystrica, lokalita Strmý vršok .**

Dňa 22.11.2016 a 23.11.2016 v čase od 10:30 do 12:30 v Bratislave časť Záhorská Bystrica , lokalita Strmý vršok boli realizované profilové a bodové merania vysokofrekvenčného elektromagnetického poľa, ďalej len VfEMP. Merala sa elektrická intenzita  $E$  v jednotkách V/m. Namerané zložky VfEMP boli prepočítané na hustotu príkonu žiarenia  $P$  VfEMP v jednotkách  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  . Zložky VfEMP sa merali v širokom frekvenčnom pásme od 100kHz do 3 GHz .

VfEMP sa meralo s prístrojom NBM-550 Nr.A-0102, od firmy Narda Safety Test Solution. K danému prístroju patria dve sondy na meranie elektrickej zložky: sonda Probe EF0391 Nr. A-0089 a sonda 3D-Probe EF5091 Nr.01005, všetko kalibrované vo firme Narda Safety Test Solution v Nemecku .

Cieľ merania VfEMP:

Cieľom merania VfEMP v lokalite Strmý vršok bolo, odmeranie čo najviac bodov merania v exteriéri ako aj v interiéri, zistiť si rozloženie VfEMP, resp. zaťaženia prostredia s vysokofrekvenčným elektromagnetickým poľom, ktorého zdrojom je pravdepodobne na bytovom dome umiestnený systém antén mobilného operátora.

### Popis merania VfEMP:

Na danej lokalite sa realizovali kombinované merania, a to: profilové, plošné a bodové merania s rôznym krokom merania. Meralo sa v okruhu s polomerom cca. 300 m od stredu systému antén mobilného operátora, ktorý je umiestnený na bytovom dome. Pre presnejší a ucelenejší obraz zaťaženie prostredia s VfEMP sa realizovali merania v exteriéri na ulici, v niektorých záhradách, v detailnejšie na detskom ihrisku ako aj v interiéri v niektorých priestoroch rodinných domoch alebo bytových jednotiek. Merali sa okamžité hodnoty, priemerné RMS hodnoty ak aj MAX hodnoty elektrickej intenzity E. Z daných nameraných hodnôt sa vypočítali príslušné interpretačné hodnoty hustoty príkonu žiarenia P VfEMP. Keď nie je uvedené inak, 3D-sonda merania sa nachádzala vo výške 1,8 m od povrchu zeme. V danej lokalite celkovo bolo nameraných 345 meraných bodoch.

Vo vzdialenosti 5 m od stredu systému antén mobilného operátora smer systému antén mobilného operátora smerom od cesty, bol zvolený lineárny profil merania s pravidelným krokom merania 3 m. Začiatok profilu merania bol bod 0 na vozovke, ktorý je priesečníkom strednej časti vozovky a kolmice úsečky stred systému antény mobilného operátora vo vzdialenosti 5 m. Meralo sa na ľavej ako aj na pravej strane profilu. Ľavá strana profilu merania je chápaná, keď merač stojí na bode 0, čelom na stred systému antény mobilného operátora (cesta smerujúca dole z kopca). Pravá strana profilu merania predstavuje smer postupnosti čísel rodinných domov od 58, 60, 62...

Namerané interpretačné hodnoty Max hustoty príkonu vyžarovania VfEMP pre jednotlivé profily merania sú prezentované v nasledujúcej tabuľke č.1:

Vzdialenosť (m)	ľavá strana profilu merania MaxP( $\mu\text{W}/\text{m}^2$ )	pravá strana profilu merania MaxP( $\mu\text{W}/\text{m}^2$ )
3	6 100	98 000
6	7 800	113 700
9	5 200	134 500
12	6 700	110 200
15	9 800	98 300
18	7 200	79 800
21	6 900	85 400
24	3 600	64 500

27	3 000	90 000
30	4 300	56 000
33	2 100	73 400
36	2 000	66 000
39	2 600	81 300
42	1 200	72 400
45	1 900	52 100
48	700	61 800
51	900	45 000
54	1 400	39 400
57	1 100	33 200
60	1 100	41 200
63	1 500	28 900
66	900	19 400
69	800	13 500
72	600	9 600
75	1 000	4 800
78	800	7 300
81	800	11 000
84	900	6 400
87	600	7 900
90	600	17 800
93	700	18 600
96	600	5 600
99	600	4 200
102	600	4 300
105	600	3 800
108	500	4 700
111	400	3 100
114	400	2 800
117	300	2 900
120	300	3 900

123	300	4 200
126	200	3 200
129	200	2 600
132	100	3 400
135	200	2 900
138	200	2 700
141	200	3 000
144	100	2 500
147	100	2 800
150	100	2 300
153	100	2 500
156	100	3 000
159	100	2 100
162	100	2 300
165		2 900
168		2 000
171		1 900
174		2 100
177		1 800
180		1 900
183		1 600
186		2 000
189		1 700
192		1 500
195		1 700
198		1 400
201		1 500
204		900
207		800
210		1 000
213		900
216		800

219		700
222		700
225		600
228		400
231		500
234		200
237		300
240		200
243		300
246		200
249		100
252		100
255		100
258		100

Tab. č. 1 .Namerané hodnoty Max P pre jednotlivé profily merania

Tabuľka č.1. znázorňuje útlm nameraných hodnôt hustoty príkonu žiarenia systému antény mobilného operátora pre VfEMP. V tabuľke č. 1 môžeme sledovať disproporčné usporiadanie VfEMP. S narastaním vzdialenosti od systému antény mobilného operátora na ľavej strane profilu merania pokles hodnôt prebieha takmer o 5/3 rýchlejšie ako na pravej strane profilu merania. Na ľavej strane profilu merania VfEMP dosahuje hodnotu pozadia  $100 \mu\text{W}/\text{m}^2$  pri vzdialenosti 144 m, pričom pri pravej strane profilu merania je tá vzdialenosť 249 m, takmer o 100 m väčšia ako na ľavej strane profilu merania.

Detailnejšie plošné meranie okamžitých hodnôt P bolo realizované na detskom ihrisku, začnúc s profilovým meraním od vchodu do bytového domu, smerom ku parku s krokom merania 1 m. Pre jednotlivé oblasti detského ihriska namerane výsledky sú prezentované v nasledujúcej tabuľke č.2.

<b>Oblasť detského ihriska</b>	Interval nameraných hodnôt pre Max P ( $\mu\text{W}/\text{m}^2$ )
Profil od domu ku parku	200 -1400
Hojdačka	900 - 2400
Šmýkačka	1600 - 3900
Pieskovisko	300 - 700

Tab. č. 2.Namerané hodnoty Max P pre jednotlivé oblasti detského ihriska

Merania Max P VfEMP v exteriérovej oblasti boli realizované na ulici pred vchodom daného rodinné alebo obytného domu s príslušným číslom. Pri niektorých rodinných domoch v blízkosti systému antény mobilného operátora boli namerane hodnoty v rôznych bodov merania, ktoré sú uvedené v tabuľke ako interval hodnôt. Namerané výsledky sú prezentované v nasledujúcej tabuľke č.3.

<b>Číslo rodinného alebo bytového domu</b>	Interval nameraných hodnôt pre Max P ( $\mu\text{W}/\text{m}^2$ )
54	1 800 – 7 900
56	23 300 – 28 300
58	7 300 – 18 700 - 45 000
45	3 000
62	300 - 800

64	100 - 200
45	200
43	600 – 1 400
41	700
39	400
26	500 – 1 400
24	700 – 2 200
cesta	100 – 1 400
44	2 400
46	2 600 – 9 700
67	100
48	7 000
69	1 100 – 7 200 – 8 900
71	550 – 5 700 – 6 800
50	900 – 1 400 – 2 600
52	1 000
Ulica 73, 75, 77	100 – 400 – 1 100 – 1 400
87	13 400
84	4 700



Ulica 108, 110	100 – 500
Ulica 139, 141, 143	100 – 500
14-Ulica	100 – 1 100 – 2 200- 5 000 – 100
Ulica 23,25,27	100 – 400 – 600 – 900- 1 200- 2 600
16	100
18	100
15-17	100

Tab. č. 3.Namerané hodnoty Max P pre jednotlivé domy a ulice

Merania VfEMP sa realizovali aj vo vnútorných priestoroch u niektorých rodinných a bytových domoch, napr. domy s číslami 39, 67, 46, 54. V interiéroch sa realizovali opakované bodové a plošné merania. Namerané hodnoty sú prezentované v tabuľke č. 4.

Dom s číslom v ktorom bolo meranie realizované	Interval nameraných hodnôt pre Max P ( $\mu\text{W}/\text{m}^2$ )
39	1 400 – 1 900 – 3 300
67	100
46	200
54	100 - 200

Tab. č. 4. Namerané hodnoty Max P v interiéri domu s príslušným číslom

V bytovom dome č. 39 v jednej bytovej jednotke bodové ako aj následne detailné plošné merania VfEMP ukazovali prudko sa meniace okamžité ako aj hodnoty Max P. Hlavne u frontálnej časti bytu, teda v tej časti, z ktorej pekne vidieť na systém antény mobilného operátora sa namerali hodnoty Max P pre izbu 1. v rozmedzí 1 900 – 3 300  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  pre izbu 2. 1 400 – 3 200  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ . 3-D sonda merania sa nachádzala vo výške 80 cm. Bodové meranie, keď okno bolo otvorené do korán a 3D-sonda merania sa nachádzala vo vonkajšom priestore (na voľnom vzduchu), hodnota Max P dosahovala hodnotu až 40 000  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ . Pričom v drahej časti bytovej jednotky hodnoty Max P boli homogénne rozložené a dosahovali vždy konštantné hodnoty 100  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ .

Keď si zhodnotíme naše výsledky merania VfEMP realizované v lokalite Strmý vršok, musíme skonštatovať, že všetky namerané hodnoty merané v exteriéri ako aj vo vnútri budovy, neprekročujú medznú hodnotu  $10\ 000\ 000\ \mu\text{W}/\text{m}^2$ , ktorá je stanovená právnou a legislatívnu normu, platnou v SR ako aj vo väčšine krajín EU.

Na druhej strane, podľa hodnotenia výsledkov merania pre zaťaženia prostredia v lokalite Strmý vršok s VfEMP vzhľadom na odporúčaných hraničných a medzných hodnotách pre obyvateľstvo podľa niektorých nezávislých organizácií a združení v EÚ, ktoré vychádzajú z hraničných hodnôt pre stavebnú biológiu pre VfEMP, ak napríklad Inštitút ECOLOG v Hannoveri, alebo združenie Landessanitätsdirektin Salzburg sú namerané hodnoty v určitých prípadoch aj viacnásobne prekročené.

Podľa Inštitútu ECOLOG hraničná hodnota VfEMP pre obyvateľstvo v danom frekvenčnom pásme by mala dosahovať hodnotu maximálne do  $10\ 000\ \mu\text{W}/\text{m}^2$ , podľa združenia Landessanitätsdirektin Salzburg ktoré má na nadobudnutie hraničných hodnôt ešte striktnější názor táto hodnota by nemala prekročiť veľkosť  $1\ 000\ \mu\text{W}/\text{m}^2$ .

Keď hodnotíme naše merania VfEMP na základe daných odporúčaní, musíme konštatovať, že podľa Inštitútu ECOLOG v rôznych prípadoch ako aj v situáciách sú prekročené tieto hraničné hodnoty.

Pred rodinným domom č. 87 sa zistilo prekročenie hraničnej hodnoty. Pri meraní na ulici pred rodinným domom č. 56 bolo zistené 2-násobné prekročenie hraničnej hodnoty. Dokonca až 4-násobné prekročenie tejto hraničnej hodnoty bol zaznamenaný pri rodinnom dome č. 58.

Napr. ako ďalší prípad si môžeme uviesť: bytový dom č.39, pri otvorenom okne na voľnom vzduchu nameraná hodnota dosahovala až  $40\ 000\ \mu\text{W}/\text{m}^2$ , ktorá predstavuje až štvornásobné prekročenie stanovenej hraničnej hodnoty.

Keď si zoberieme vonkajšie meranie VfEMP pri pravej strane profilu merania, namerané hodnoty sú prekročené až do vzdialenosti 93 m od zdroja, pri 6 až 12 m až 11 a 13-násobne prekročené (ako vidieť z . tab. č.1).

Dokonca, ak by sme si interpretovali namerané hodnoty VfEMP podľa odporúčaní Landessanitätsdirektin Salzburg, ktoré je mimoriadne prísne odporúčanie, tak by sme zistili, že 3/4 hodnôt nameraných zložiek vysokofrekvenčného elektromagnetického poľa na Strmom vršku sú prekročené.

v Senci 29.11.2016

vypracoval:

  
RNDr. Attila Sándor, PhD

**EKO**PROJEKT  
s.r.o.  
Mlynská 62 -1-  
903 01 SENEČ