

## Mjerno izvješće broj: **EMP 3-ZG/2017**

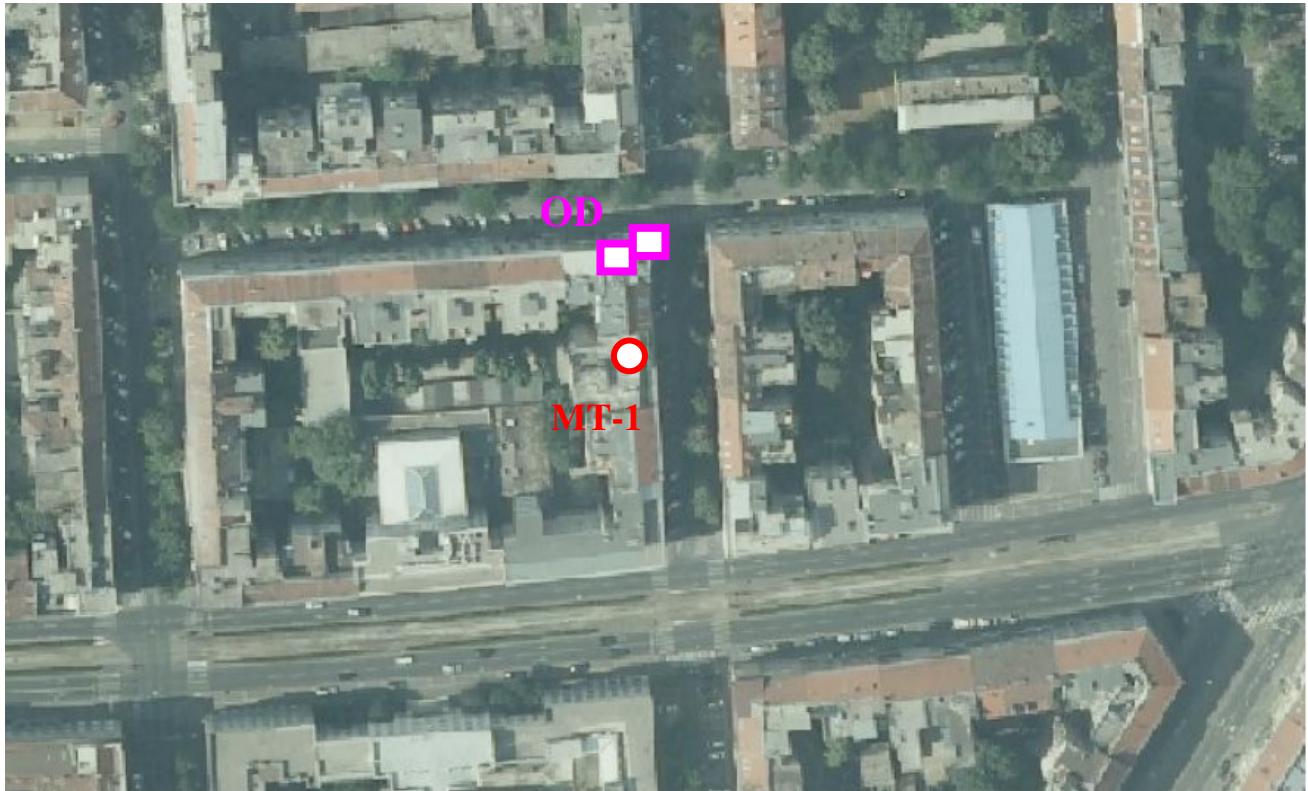
### **Mjerenja u svrhu utvrđivanja izloženosti elektromagnetskim poljima na području povećane osjetljivosti u Zagrebu, Vojnovićeva 38 (V. kat - terasa)**

Dana 16. veljače 2017. u vremenu od 15:10 do 16:00 sati obavljena su mjerenja i provjera izloženosti elektromagnetskim poljima na područjima povećane osjetljivosti, sukladno "Pravilniku o posebnim uvjetima postavljanja i uporabe radijskih postaja" (NN br. 45/12 i 18/15 - dalje: Pravilnik), na lokaciji Zagreb, Vojnovićeva 38 (V. kat - terasa).

Mjerenja su provedena mjernim kompletom „Rohde & Schwarz“ tip TS-EMF koji sadrži umjerenu antenu (Tri-axis probe - R&S SerNo:100108 RSEMF30-12-06-100036), analizator spektra R&S tip FSH-3, mjerni tripod i odgovarajuću programsku podršku RFEX na slijedeći način:

- **mjerenja prema preprogramiranim tvorničkom modelu "Rohde & Schwarz" FSH3 30-2500MHz All** i to u vremenskom trajanju najmanje 6 min. (PK-AV mjerni protokol);
- **provjera najviših pojedinačnih razina EMP** na licu mjesta (za GSM, LTE, i UMTS u ovom slučaju);
- **mjerenja razine pojedinačnog dijela radiofrekvencijskog spektra prema utvrđenim najvišim razinama  $E_j / E_{L,j}$**  na toj mikrolokaciji (za GSM, DCS, LTE i UMTS u ovom slučaju);
- **provjera EMP prema izloženosti višestrukim izvorima na različitim frekvencijama.** Slučaj izlaganja elektromagnetskim poljima više jakih izvora koji zrače na različitim frekvencijskim područjima, također je obrađen u Pravilniku. Granične veličine elektromagnetskih polja u Hrvatskoj i uvjeti koji moraju biti zadovoljeni u slučaju EMP više frekvencija određeni su na način, da pri izračunu izloženosti na konkretnim mikrolokacijama na kojima su provedena mjerenja mora biti zadovoljen i slijedeći uvjet:

$$\sum_{j=1}^{Ng} \left[ \frac{E_j(f_j)}{E_{L,j}} \right]^2 \leq 1, \quad f_j \in 100\text{kHz}, 300\text{GHz}$$



**Slika 1. Mjerna točka (MT-1 ○) u odnosu na odašiljačke sustave (OD • )**

### Mjerenje izloženosti elektromagnetskom polju (mjerna točka MT-1):

Mjerna točka MT-1	Mjerna točka MT-1 prema BS: antenski sustav vidljivi s pozicije mjerne točke; udaljenost do antenskih sustava / elevacija: 19;19m / δ =9;15°

Oznaka, mjesto i adresa mjerene točke:

MT - 1

Zagreb, Vojnovićeva 38, V.kat-teras

Nadnevak i vrijeme mjerena:

16. veljače 2017.

15:10 do 16:00

Temperatura:

10 °C

Zemljopisne odrednice mjerne točke:

015° E 59' 28,13"; 45° N 48' 38,46" Format: WGS

Apsolutna visina mjerne antene iznad tla:

20 m

Relativna visina mjerne antene

+1,5 m (tripod)

Proizv., tip i ser. broj mjernog instrumenta:

"Rohde & Schwarz" tip FSH-3 ser.broj: 101953

Proizv., tip i ser. broj mjerne antene:

"Rohde & Schwarz" tip Tri-Axis Probe TS-EMF ser.broj: 100108

Mjerna nesigurnost:

± 1 dB (900 MHz); ± 1,7 dB (1800 MHz) u području temp. -10°C ... +50°C

Podaci o dominantnim  
izvorima zračenja i procjena  
dogledanja s nj.antrenom

Sustav:	Udaljenost (m)	Azimut (°):	Elevacija (°):	Opt.dogledanje:
GSM/LTE/UMTS	19	0	9,0	DA
GSM/LTE/UMTS	19	350	15,0	DA

Max. proširena mjerna nesigurnost:

± 2,5 dB

Mjerne veličine:

Frekvencija f (MHz); Jakost električnog polja Ej (V/m) ili (dB $\mu$ V/m)

f (MHz)	Ej (dB $\mu$ V/m)	Pravilnik			Pravilnik			K< 1
		Ej	EL.j	Esig	(Ej/EL.j)2	EL.j		
f1 798,500000	139,8	9,772 V/m	15,54 V/m	OK	0,395366	15,54 V/m		1,42300
f2 937,200000	139,0	8,913 V/m	16,84 V/m	OK	0,280183	16,84 V/m		
f3 940,600000	131,6	3,802 V/m	16,87 V/m	OK	0,050801	16,87 V/m		
f4 953,600000	132,4	4,169 V/m	16,98 V/m	OK	0,060243	16,98 V/m		
f5 955,800000	136,5	6,683 V/m	17 V/m	OK	0,154493	17 V/m		
f6 958,400000	133,0	4,467 V/m	17,03 V/m	OK	0,068822	17,03 V/m		
f7 1835,100000	114,9	0,556 V/m	23,56 V/m	OK	0,000557	23,56 V/m		
f8 1861,000000	139,1	9,016 V/m	23,73 V/m	OK	0,144387	23,73 V/m		
f9 2112,500000	112,2	0,407 V/m	24,4 V/m	OK	0,000279	24,4 V/m		
f10 2117,500000	111,4	0,372 V/m	24,4 V/m	OK	0,000232	24,4 V/m		
f11 2137,500000	112,1	0,403 V/m	24,4 V/m	OK	0,000272	24,4 V/m		
f12 2142,500000	133,5	4,732 V/m	24,4 V/m	OK	0,037603	24,4 V/m		
f13 2147,500000	138,3	8,222 V/m	24,4 V/m	OK	0,113559	24,4 V/m		
f14 2152,500000	138,4	8,318 V/m	24,4 V/m	OK	0,116204	24,4 V/m		

(pojedinačno)

$$\sum_{j=1}^{N_E} \left[ \frac{E_j(f_j)}{E_y} \right]^2 \leq 1, \quad f_j \in [100\text{kHz}, 300\text{GHz}]$$

Na sve izmjerene vrijednosti dodana je proširena mjerna nesigurnost u iznosu 2,5 dB. Izmjerena uvećana vrijednost  $E_j$  je niža od propisanih graničnih vrijednosti  $E_{L,j}$ .

**Zaključak:**

- 1) Temeljem izmjerenih razina elektromagnetskih polja (EMP) na području povećane osjetljivosti uvećanih za proširenu mjernu nesigurnost u iznosu od 2,5 dB ( $E_j$ ), može se zaključiti da su izmjerene razine **niže** od propisanih graničnih vrijednosti ( $E_{Lj}$ ) iz Pravilnika.
- 2) Pravilnikom o posebnim uvjetima postavljanja i uporabe radijskih postaja, predviđen je i poseban uvjet koji mora biti zadovoljen u slučaju izlaganja elektromagnetskim poljima više različitih frekvencija, koji je propisan člankom 15. Pravilnika o zaštiti od elektromagnetskih polja (NN br. 146/14), a granične vrijednosti su određene o prilogu 3. istog pravilnika (  $K \leq 1$  ). Sukladno izmjerenim i obrađenim rezultatima mjerjenja elektromagnetskih polja, dobivena najviša izračunata vrijednost iznosi **1,423**, čime **nije zadovoljen** ovaj uvjet.

Zagreb, 17. veljače 2017.