

Mjerno izvješće broj: **EMP 4-ZG/2017**
Mjerenja u svrhu utvrđivanja izloženosti elektromagnetskim poljima na području povećane osjetljivosti u Zagrebu, Vojnovičeva 38 (V. kat - terasa)

Dana 7. ožujka 2017. u vremenu od 10:30 do 12:00 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, Vojnovičeva 38 (V. kat - terasa).

Ovo mjerenje je obavljeno u svrhu kontrole izvršenja mjere izrečene Zapisnikom o obavljenom inspekcijskom pregledu od 22. veljače 2017.(KLASA:376-07/17-01/05, URBROJ: 376-03/17-1). Prigodom mjerenja 16. veljače 2017. utvrđeno je da 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 u prilogu 3. istog pravilnika ($K \leq 1$), nije bio zadovoljen jer je dobivena najviša izračunata vrijednost iznosila 1,423 ($K > 1$). Mrežni operator pokretnih komunikacija, po izrečenoj mjeri Inspektora elektroničkih komunikacija, smanjio je izlazne snage i uskladio rad bazne postaje u skladu s Pravilnikom.

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:

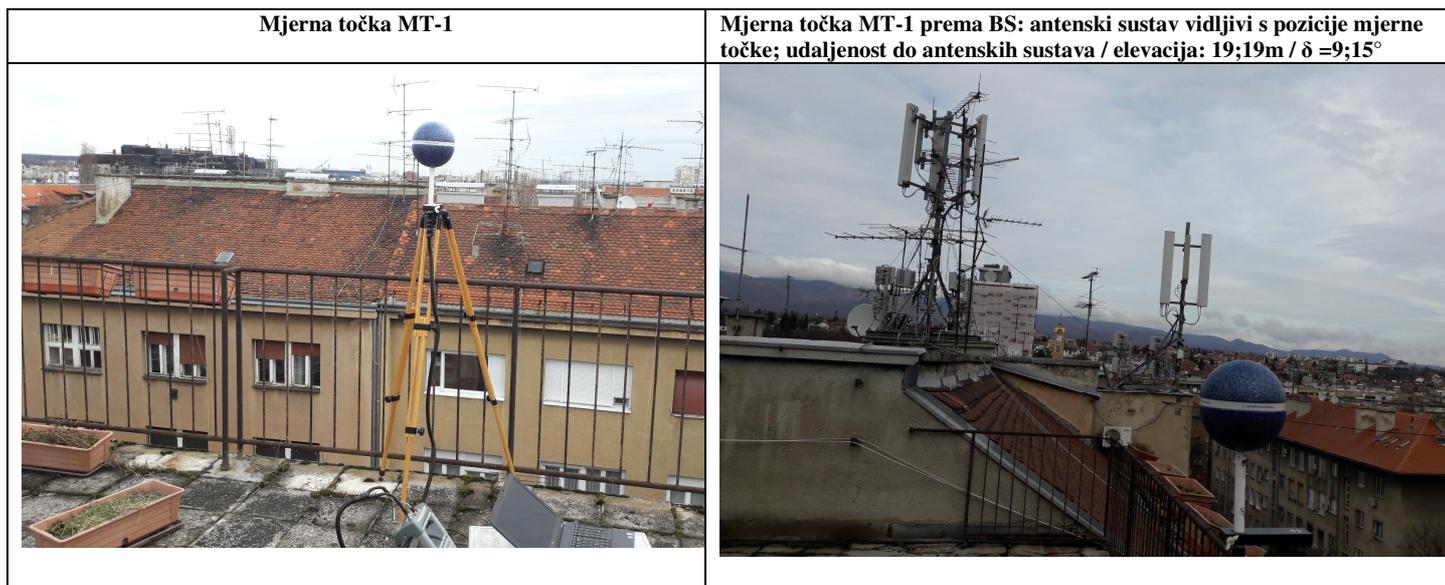
- **mjerenja prema preprogramiranom tvorničkom modelu "Rohde & Schwarz" FSH3 30-2500MHz All** i to u vremenskom trajanju najmanje 6 min. (PK-AV mjerni protokol);
- **provjera najviših pojedinačnih razina EMP** na licu mjesta (za GSM, LTE, i UMTS u ovom slučaju);
- **mjerenja razine pojedinačnog dijela 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:

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



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

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



Oznaka, mjesto i adresa mjerene točke:	MT - 1	Zagreb, Vojnovičeva 38, V.kat-teras			
Nadnevak i vrijeme mjerenja:	7. ožujka 2017.	10:30 do 12:00			
Temperatura:	8	°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); $\pm 1,7$ dB (1800 MHz) u području temp. $-10^\circ\text{C} \dots +50^\circ\text{C}$				
Podaci o dominantnim izvorima zračenja i procjena dogledanja s mj.antenom	Sustav:	Udaljenost (m)	Azimet (°):	Elevacija (°):	Opt.dogledanje:
	GSM/LTE/UMTS	19	0	9,0	DA
	GSM/LTE/UMTS	19	350	15,0	DA
Max. proširena mjerna nesigurnost:	$\pm 2,5$ dB				
Mjerne veličine:	Frekvencija f (MHz); Jakost električnog polja E_j (V/m) ili (dBμV/m)				

	f (MHz)	E _j (dB μ V/m)	Pravilnik			Pravilnik		K < 1
			E _j	EL _j	Esig	(E _j /EL _j) ²	EL _j	
f1	798,500000	138,3	8,222 V/m	15,54 V/m	OK	0,279898	15,54 V/m	0,80665
f2	937,200000	131,9	3,936 V/m	16,84 V/m	OK	0,054631	16,84 V/m	
f3	940,600000	128,3	2,6 V/m	16,87 V/m	OK	0,023761	16,87 V/m	
f4	953,600000	126,3	2,065 V/m	16,98 V/m	OK	0,014788	16,98 V/m	
f5	955,800000	131,8	3,89 V/m	17 V/m	OK	0,052349	17 V/m	
f6	958,400000	132,4	4,169 V/m	17,03 V/m	OK	0,059942	17,03 V/m	
f7	1835,100000	119,2	0,912 V/m	23,56 V/m	OK	0,001498	23,56 V/m	
f8	1861,000000	137,3	7,328 V/m	23,73 V/m	OK	0,095396	23,73 V/m	
f9	2112,500000	111,8	0,389 V/m	24,4 V/m	OK	0,000254	24,4 V/m	
f10	2117,500000	112,0	0,398 V/m	24,4 V/m	OK	0,000266	24,4 V/m	
f11	2122,500000	114,6	0,537 V/m	24,4 V/m	OK	0,000484	24,4 V/m	
f12	2142,500000	129,1	2,851 V/m	24,4 V/m	OK	0,013653	24,4 V/m	
f13	2147,500000	136,2	6,457 V/m	24,4 V/m	OK	0,070020	24,4 V/m	
f14	2152,500000	139,2	9,12 V/m	24,4 V/m	OK	0,139708	24,4 V/m	
			(pojedinačno)			$\sum_{j=1}^{N_g} \left[\frac{E_j(f_j)}{E_{L,j}} \right]^2 \leq 1, f_j \in 100\text{kHz}, 300\text{GHz}$		

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 ($E_{L,j}$) 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 mjerenja elektromagnetskih polja, dobivena najviša izračunata vrijednost iznosi 0,80665 ($K \leq 1$), čime je zadovoljen i taj uvjet.

Zagreb, 7. ožujka 2017.