

Mjerno izvješće broj: **EMP 24-ZG/2019**

Mjerenja u svrhu utvrđivanja izloženosti elektromagnetskim poljima na području povećane osjetljivosti u Svetoj Mariji, Ulica braće Radić 20 i 28

Dana 26. rujna 2019. u vremenu od 11:00 do 12:20 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 Sveta Marija, Ulica braće Radić 20 i 28.

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:

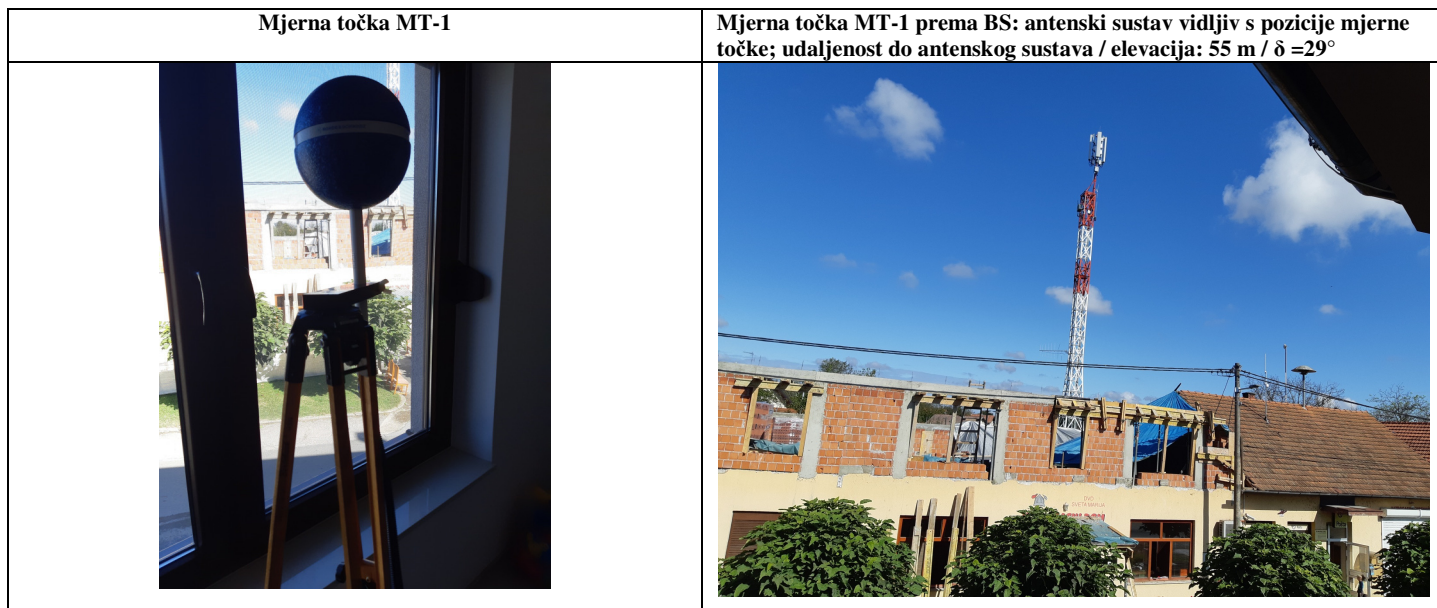
- **mjerenja prema preprogramiranom tvorničkom modelu “Rohde & Schwarz” FSH3 30-2500MHz All** i to u vremenskom trajanju najmanje 6 min. (PK-AV mjerni protokol);
- **provjera najviših pojedinačnih razina EMP** na licu mjesta (za GSM, LTE, i UMTS u ovom slučaju);
- **mjerenja razine pojedinačnog dijela radiofrekvencijskog spektra prema utvrđenim najvišim razinama $E_j / E_{L,j}$** na toj mikrolokaciji (za GSM, 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:

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



Slika 1. Mjerne točke (**MT-1 - MT-2** ○) u odnosu na odašiljački sustav (**OD** ■)

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

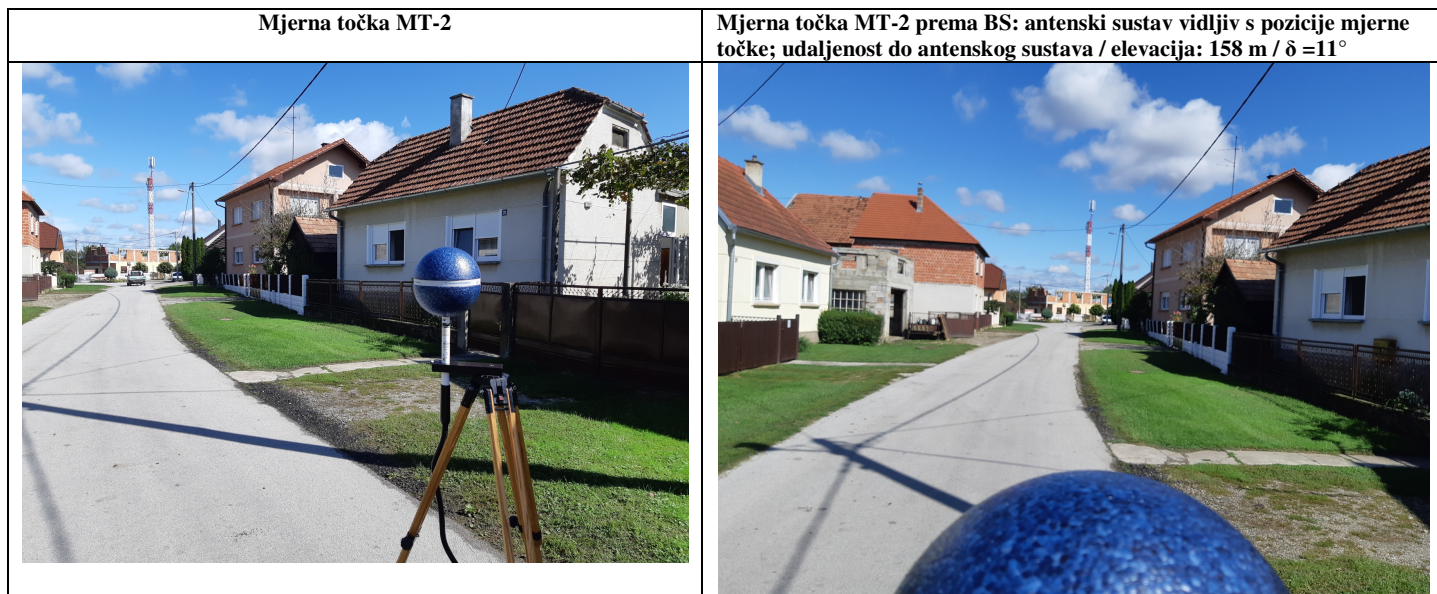


Oznaka, mjesto i adresa mjerene točke:	MT - 1	Sveta Marija, Ulica braće Radić 28 - I. kat - soba			
Nadnevak i vrijeme mjerenja:	26. rujna 2019.	11:00 do 11:40			
Temperatura:	21	°C			
Zemljopisne odrednice mjeme točke:	16°44'39.48"; 46°19'55.69"	Format: WGS			
Apsolutna visina mjerne antene iznad tla:	4.5 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 mjeme 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 mj.antenom	Sustav:	Udaljenost (m):	Azimut (°):	Elevacija (°):	Opt.dogledanje:
	GSM/LTE/UMTS	55	20	29.0	DA
Max. proširena mjerna nesigurnost:	± 2.5 dB				
Mjerne veličine:	Frekvencija f (MHz); Jakost električnog polja E _j (V/m) ili (dBμV/m)				

f (MHz)	E _j (dBuV/m)	Pravilnik			Pravilnik			
		E _j	EL _j	Esig	(E _j /EL _j) ²	EL _j	K < 1	
f1	813.500000	108.2	0.257 V/m	15.69 V/m	OK	0.000268	15.69 V/m	0.00068
f2	941.600000	105.6	0.191 V/m	16.88 V/m	OK	0.000127	16.88 V/m	
f3	945.000000	102.7	0.136 V/m	16.91 V/m	OK	0.000065	16.91 V/m	
f4	947.400000	93.7	0.048 V/m	16.93 V/m	OK	0.000008	16.93 V/m	
f5	948.600000	91.2	0.036 V/m	16.94 V/m	OK	0.000005	16.94 V/m	
f6	949.400000	94.6	0.054 V/m	16.95 V/m	OK	0.000010	16.95 V/m	
f7	1835.100000	104.8	0.174 V/m	23.56 V/m	OK	0.000054	23.56 V/m	
f8	1874.900000	100.8	0.11 V/m	23.82 V/m	OK	0.000021	23.82 V/m	
f9	2112.400000	102.9	0.14 V/m	24.4 V/m	OK	0.000033	24.4 V/m	
f10	2117.400000	100.4	0.105 V/m	24.4 V/m	OK	0.000018	24.4 V/m	
f11	2122.400000	98.3	0.082 V/m	24.4 V/m	OK	0.000011	24.4 V/m	
f12	2144.000000	105.4	0.186 V/m	24.4 V/m	OK	0.000058	24.4 V/m	
f13								
f14								
		(pojedinačno)			$\sum_{j=1}^{N_g} \left[\frac{E_j(f_j)}{E_{Lj}} \right]^2 \leq 1, f_j \in 100kHz, 300GHz$			

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}.

Mjerenje izloženosti elektromagnetskom polju (mjerna točka MT-2):



Oznaka, mjesto i adresa mjerene točke:	MT - 2	Sveta Marija, Ulica braće Radić 20			
Nadnevak i vrijeme mjerenja:	26. rujna 2019.	11:40 do 12:20			
Temperatura:	21	°C			
Zemljopisne odrednice mjerne točke:	16°44'36.69"; 46°19'53.05"	Format: WGS			
Apsolutna visina mjerne antene iznad tla:	1,5 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 mj.antenom	Sustav:	Udaljenost (m)	Azimet (°):	Elevacija (°):	Opt.dogledanje:
	GSM/LTE/UMTS	158	30	11,0	DA
Max. proširena mjerna nesigurnost:	± 2,5 dB				
Mjerne veličine:	Frekvencija f (MHz); Jakost električnog polja E _j (V/m) ili (dBμV/m)				

f (MHz)	E _j (dBuV/m)	Pravilnik			Pravilnik		K < 1
		E _j	EL _j	Esig	(E _j /EL _j) ²	EL _j	
f1	813,500000	108,8	0,275 V/m	15,69 V/m	OK	0,000308	0,00054
f2	941,600000	102,3	0,13 V/m	16,88 V/m	OK	0,000060	
f3	945,000000	101,0	0,112 V/m	16,91 V/m	OK	0,000044	
f4	947,400000	89,8	0,031 V/m	16,93 V/m	OK	0,000003	
f5	948,600000	89,2	0,029 V/m	16,94 V/m	OK	0,000003	
f6	949,400000	89,4	0,03 V/m	16,95 V/m	OK	0,000003	
f7	1835,100000	103,5	0,15 V/m	23,56 V/m	OK	0,000040	
f8	1874,900000	104,2	0,162 V/m	23,82 V/m	OK	0,000046	
f9	2112,400000	97,5	0,075 V/m	24,4 V/m	OK	0,000009	
f10	2117,400000	97,9	0,079 V/m	24,4 V/m	OK	0,000010	
f11	2122,400000	98,3	0,082 V/m	24,4 V/m	OK	0,000011	
f12							
f13							
f14							

(pojedinačno)

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

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 u prilogu 3. istog pravilnika ($K \leq 1$). Sukladno izmjerenim i obrađenim rezultatima mjerenja elektromagnetskih polja, dobivena najviša izračunata vrijednost iznosi **0,00068** ($K < 1$), čime je zadovoljen i taj uvjet.

Zagreb, 27. rujna 2019.