

# **Installation and use of radio stations in respect to EMF limits (Croatia)**

*Rome,  
October 2017*

# AGENDA

---

**1**

**LEGAL BASIS**

**2**

**CERTIFICATE OF COMPLIANCE**

**3**

**EMF MEASUREMENTS**






**4**

**RESULTS PRESENTATION & PUBLIC INFORMATION**

# LEGAL BASIS

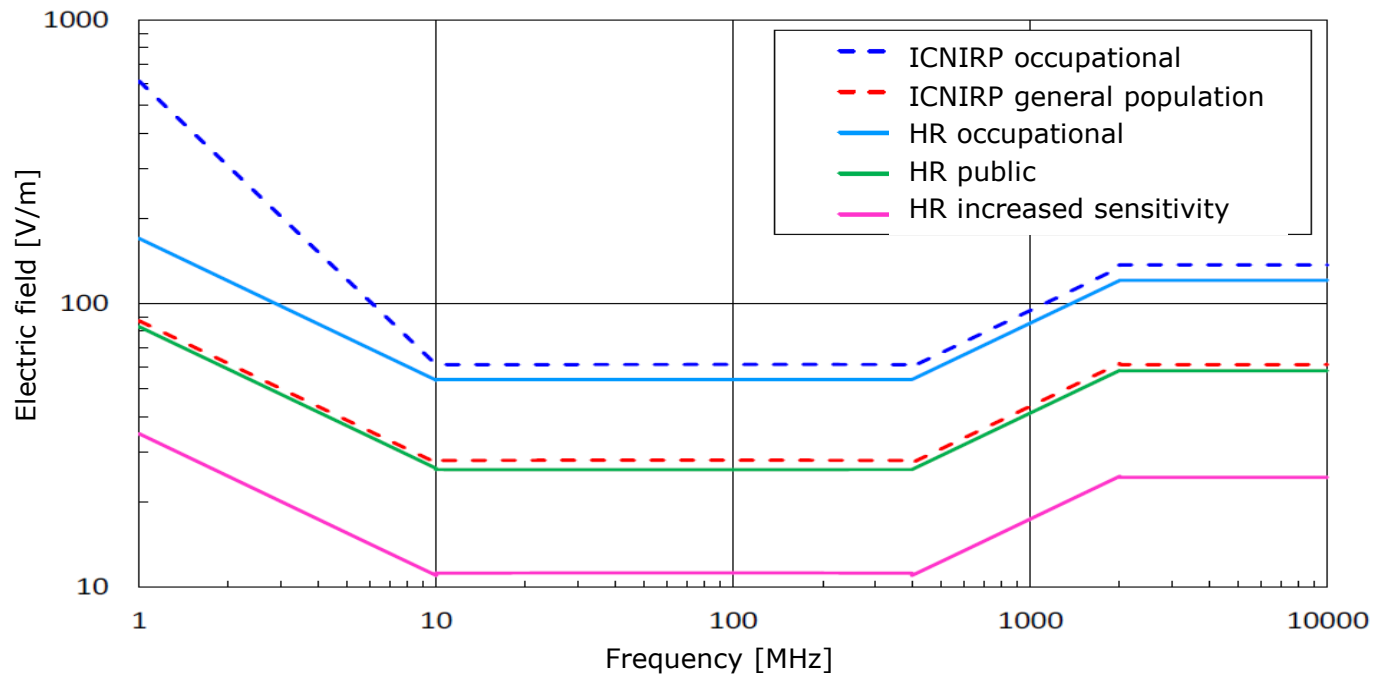
---

## *International legislation*

-  *ICNIRP Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 GHz)*
-  *Recommendation of the Council of the EU (1999/519/EC) (general public)*
-  *Directive 2013/35/EU (occupational)*
-  *Ordinance on the protection from electromagnetic fields issued by The Ministry of Health*
-  *Ordinance on special conditions for installation and use of radio stations issued by HAKOM*

# LEGAL BASIS




## *Comparison of limit values for electric field in Croatia and according to ICNIRP Guidelines*



# LEGAL BASIS

---





## *Certificate of Compliance for base stations (BS)*

-  *Mobile operators are obliged to submit technical details for every BS before it is allowed to be put into operation*
-  *Submitted data is used to check levels of electromagnetic field radiated from BS*
-  *Certificate of Compliance is issued for BS which comply with limits prescribed with the Ordinance on the protection from electromagnetic fields*

# EMF MEASUREMENTS

---

## *EMF Measurements*

-  *Control, inspection and campaign measurements*
-  *Equipment: portable EMF measurement system R&S TS-EMF  
R&S FSH3 spectrum analyzer,  
three axis isotropic antenna 30 MHz to 3 GHz on tripod,  
R&S RFEX measurement software*
-  *Measurements are performed according to predefined measurement  
packets for each technology separately in duration of 6 min. minimum*
-  *Creating detail report*

Mjerno izvješće broj: **EMP 11-ZG/2017**

Mjerenja u svrhu utvrđivanja izloženosti elek-  
na području povećane osjetljivosti u Zagrebu, Pa

TIME, PLACE AND  
LEAGAL GROUNDS

Dana 6. srpnja 2017. u vremenu od 10:00 do 11:50 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, Pantovčak 136 i Vale Vouka 2.

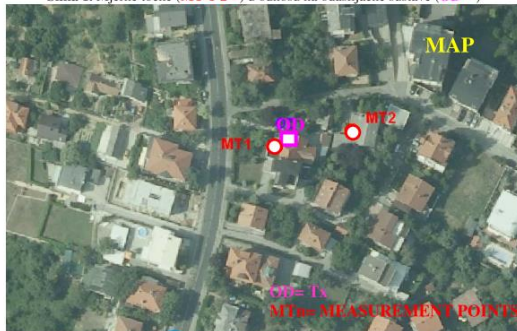
Mjerenja su provedena mjernim kompletom „Rohde & Schwarz“ tip TS-EMF koji sadrži umjerenu antenu (Tri-axis probe - R&S SerNo:100108 RSEMF30-12-06-100036), analizator spektra R&S tip FSH-3, mjerni tripod i odgovarajuću programsku podršku RFEX na sljedeći način:

- 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  $E_1$  /  $E_{1,j}$  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 sljedeći uvjet:

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

EQUIPMENT USED  
AND WHAT WAS  
MEASURED

Slika 1. Mjerne točke (MT-1-2) u odnosu na odašiljačke sustave (OD) \*



HRVATSKA REGULATORNA AGENCIJA ZA MREŽNE DIJELATNOSTI

Roberta Frangeša Mihanovića 9, 10110 Zagreb / OIB: 87950783661 / Tel: (01) 7007 007, Fax: (01) 7007 070 / www.hakom.hr

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






Oznaka, mjesto i adresa mjerne točke:	MT - 1	Zagreb, Pantovčak 136-terasa
Nadnevak i vrijeme mjerenja:	6. srpnja 2017.	10:00 do 10:50
Temperatura:	27	°C
Zemljopisne odrednice mjerne točke:	015° E 57' 42.06"	45° N 49' 32.35 Format: WGS
Apsolutna visina mjerne antene iznad tla:	6 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 procjeni: dogledanja s nj. antenom	Sustav: GSM, LTE, UMTS	Udaljenost (m): 6 Azimut (°): 50 Elevacija (°): 42,0 Opt.dogledanje: DA
Max. proširena mjerna nesigurnost:	± 2,5 dB	
Mjerne veličine:	Frekvencija f (MHz);	Jakost električnog polja E <sub>1</sub> (V/m) ili (dBμV/m)

		Pravilnik			Pravilnik			Kc 1
f (MHz)		Ej (dBμV/m)	ELj	Esig	(Ej/ELj)2	ELj		
f1	798.500000	109,5	0,299 V/m	15,54 V/m	OK	0,000369	15,54 V/m	0,06541
f2	927.800000	126,4	2,089 V/m	16,75 V/m	OK	0,015553	16,75 V/m	
f3	937.800000	108,3	0,26 V/m	16,84 V/m	OK	0,000238	16,84 V/m	
f4	940.400000	106,8	0,219 V/m	16,87 V/m	OK	0,000168	16,87 V/m	
f5	1815.100000	129,9	3,126 V/m	23,43 V/m	OK	0,017798	23,43 V/m	
f6	1847.800000	118,6	0,851 V/m	23,64 V/m	OK	0,001296	23,64 V/m	
f7	1848.600000	124,3	1,641 V/m	23,65 V/m	OK	0,004813	23,65 V/m	
f8	1849.800000	124,8	1,738 V/m	23,66 V/m	OK	0,005397	23,66 V/m	
f9	1861.000000	109,7	0,305 V/m	23,73 V/m	OK	0,000166	23,73 V/m	
f10	2127.500000	126,6	2,138 V/m	24,4 V/m	OK	0,007678	24,4 V/m	
f11	2132.500000	128,2	2,57 V/m	24,4 V/m	OK	0,011097	24,4 V/m	
f12	2142.500000	111,8	0,389 V/m	24,4 V/m	OK	0,000254	24,4 V/m	
f13	2147.500000	114,3	0,519 V/m	24,4 V/m	OK	0,000452	24,4 V/m	
f14	2152.500000	108,8	0,275 V/m	24,4 V/m	OK	0,000127	24,4 V/m	
(pojedinačno)		$\sum_{j=1}^N \left[ \frac{E_j(f_j)}{E_{0j}} \right]^2 \leq 1, f_j \in 100\text{kHz}, 300\text{GHz}$						

Na sve izmjerene vrijednosti dodana je proširena mjerna nesigurnost u iznosu 2,5 dB. Izmjerena uvećana vrijednost  $E_1$  je niža od propisanih graničnih vrijednosti  $E_{1,j}$ .

# EMF MEASUREMENTS

## Measurement campaigns

-  Areas of increased sensitivity – focus on children playgrounds, schools and kindergardens
-  Use HAKOM's Geo-Inf. System to select objects within  $R < 75\text{m}$  from TXs
-  Two measurement campaigns 2010 and 2016



Measurement campaign	2010.	2016.
Num. of measurement points	120	169
Max. measured value from all meas. points $E_{\text{MAX}}(\text{V/m})$	2,121	2,729

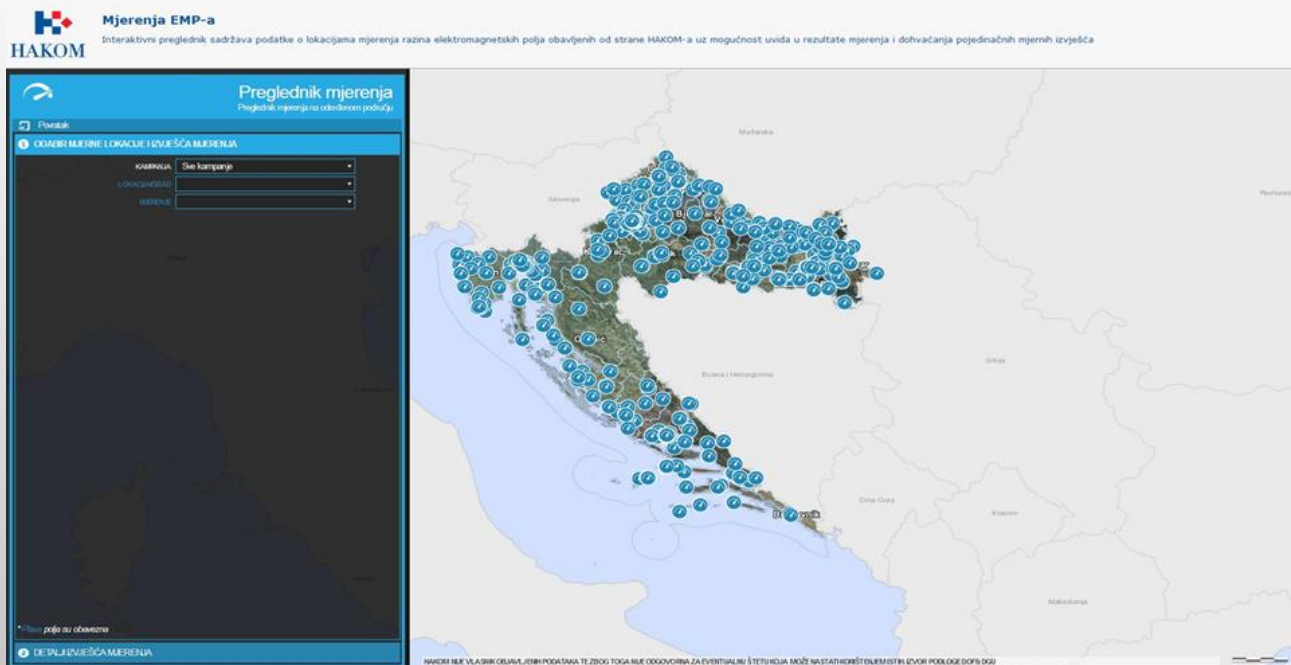
-  EMF are significantly below the max. allowed levels



# RESULT PRESENTATION



## Presentation of measurement results

-  Results are published on [GIS portal](#) 2016 in separate theme viewer „[EMF measurements](#)”
-  Measurements can be searched by selecting location on the map or by menus on the left side



# RESULT PRESENTATION

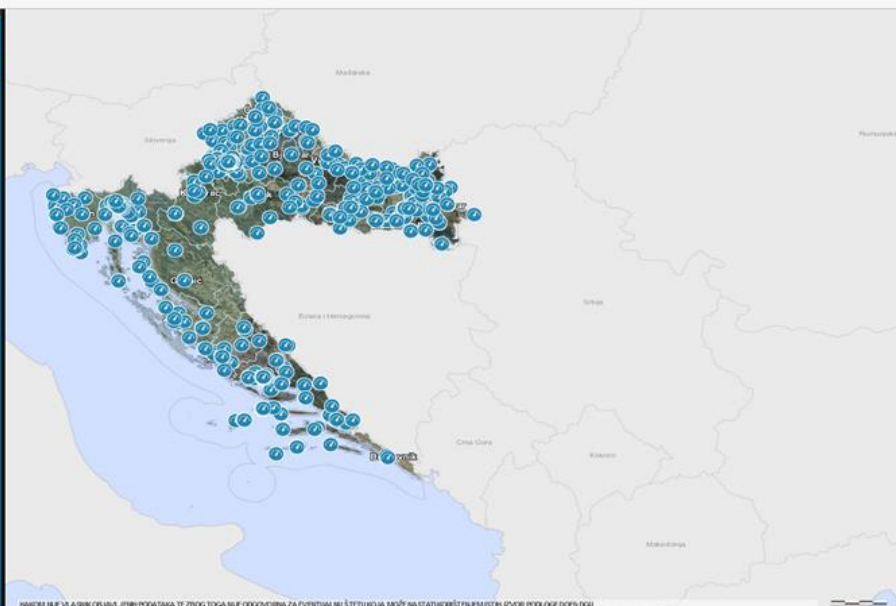
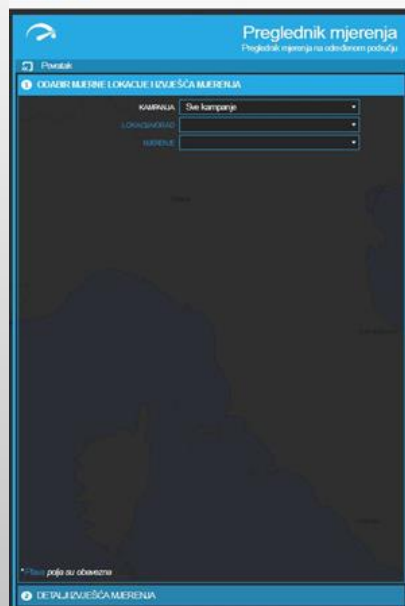
## Presentation of measurement results






-  All reports of control measurements and campaigns from 2010 have been published
-  By selecting a measurement, side panel shows basic information about measurement as well as max measured level of EMF and Report can be downloaded



Mjerenja EMP-a

Interaktivni preglednik sadržava podatke o lokacijama mjerenja razina elektromagnetskih polja objavljenih od strane HAKOM-a uz mogućnost uvida u rezultate mjerenja i dohvaćanja pojedinačnih mjernih izvješća



-  *Informative leaflets on electromagnetic fields and radiation*
  -  *HAKOM web site <https://www.hakom.hr/default.aspx?id=877>*
  -  *2 leaflets on non-ionising electromagnetic radiation issued by the Ministry of Health (MoH)*
  -  *1 leaflet on radio stations and electromagnetic fields measurements issued by HAKOM following release of GIS portal themed viewers Radio stations and EMF measurements*
  -  *Leaflets issued by MoH distributed via health institutions (hospitals, health centres,...), leaflet issued by HAKOM distributed via daily press*

# PUBLIC INFORMATION

**03** **RADIJSKE POSTAJE I MJERENJA ELEKTROMAGNETSKIH POLJA**

U SKLOPU INTERAKTIVNOG GIS PORTALA NA HAKOM-ovim INTERNETSKIM STRANICAMA objavljuju se dva nova tematska preglednika: RADIJSKE POSTAJE I MJERENJA ELEKTROMAGNETSKIH POLJA, a sve radi javnog interesa, dostupnosti i transparentnosti prikupljenih informacija.



Tematski preglednik RADIJSKE POSTAJE prikazuje zemljopisne odrednice baznih postaja operatora pokretnih komunikacija i radijskih postaja digitalne zemaljske televizije (DVB-T) s osnovnim tehničkim podacima. Tematski preglednik MJERENJA RADIJSKIH POSTAJA prikazuje zemljopisne odrednice točaka na kojima je HAKOM obavio mjerenja elektromagnetskih "polja", a za svaku mjeru točku moguće je pristupiti interaktivni GIS portal dostupan je na <http://mapiranje.hakom.hr>

Interaktivni GIS portal dostupan je na <http://mapiranje.hakom.hr>

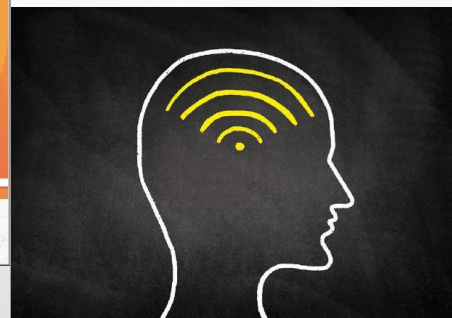
www.hakom.hr | telefon za korisnike: 0177007-040 | web upit: "pitajte nas", 

**RADIJSKE POSTAJE**

MJERENJE ELEKTROMAGNETSKIH POLJA NA HAKOM INTERAKTIVNOM GIS PORTALU



HAKOM | HRVATSKA REGULATORNA AGENCIJA ZA MREŽNE DJEĀATNOSTI



Neionizirajuća elektromagnetska zračenja



Izvori neionizirajućih elektromagnetskih polja kojima su ljudi svakodnevno izloženi su: polja ispod dalekovoda visokog napona, kontakti vodovi električne željeznice, antene baznih postaja, radarskih sustava, televizijskih i radijskih postaja, mikrovalne pećnice, mobilni telefoni, bežični internet, bežični telefoni, daljinski upravljači, indukcijske ploče za kuhanje, protuprovalni sistemi te uređaji za dijagnostiku i terapiju u medicini.





Ivančica Sakal, Krešimir Mazor