

Uputa za mjerenje razine elektromagnetskog polja

Sadržaj:

1.	<i>Uvod</i>	3
2.	<i>Uvjeti mjerenja</i>	4
3.	<i>Mjerni postupak</i>	6
4.	<i>Mjerno izvješće</i>	10
5.	<i>Primjer mjernog izvješća</i>	11

1. UVOD

Ovom uputom prema Pravilniku o posebnim uvjetima postavljanja i uporabe radijskih postaja (Narodne novine broj 45/12) definirani su postupci mjerenja razina elektromagnetskog polja.

Granične razine elektromagnetskog polja kojima mora udovoljavati radijska oprema i telekomunikacijska terminalna oprema kao izvor elektromagnetskog zračenja radijskih frekvencija propisane su posebnim pravilnikom ministra nadležnog za zdravstvo vezano uz zaštitu od neionizirajućeg zračenja (Pravilnik o zaštiti od elektromagnetskih polja - „Narodne novine“ broj 98/11).

Pregled pojedinih osnovnih pojmova, izvod iz Pravilnika o zaštiti od elektromagnetskih polja:

1. **Elektromagnetsko polje** je statičko i periodičko promjenjivo električno i magnetsko polje te elektromagnetski valovi frekvencije do 300 GHz, prema članku 2. Zakona o zaštiti od neionizirajućeg zračenja (»Narodne novine«, broj 98/11);
2. **Jakost električnog polja (E)** jest vektorska veličina koja pokazuje razinu električnog polja. Određena je silom na mirujući električni naboj, a izražava se u voltima po metru (V/m);
3. **Jakost magnetskog polja (H)** pokazuje razinu magnetskog polja i izražava se u amperima po metru (A/m), a s gustoćom magnetskog toka u zraku povezana je magnetskom konstantom μ_0 (T/mA);
4. **Gustoća magnetskog toka (B)** jest vektorska veličina koja pokazuje razinu magnetskog polja. Određena je silom na električni naboj koji se kreće, a izražava se u teslama (T);
5. **Gustoća toka snage (S)** je omjer snage i površine okomite na smjer širenja elektromagnetskog vala, a izražava se u vatima po metru kvadratnom (W/m²). Upotrebljava se kao temeljna veličina za frekvencijsko područje od 10 GHz do 300 GHz, a kao referentna veličina od 10 MHz do 300 GHz;
6. **Značajan izvor elektromagnetskog polja** pojedine frekvencije jest onaj stacionarni izvor čije elektromagnetsko polje u području povećane osjetljivosti, ili u području profesionalne izloženosti, doseže barem 10% iznosa granične razine zadane za tu frekvenciju;
7. **Područja povećane osjetljivosti jesu:**
 - a) zgrade javne, stambene i poslovne namjene namijenjene boravku ljudi;
 - b) čestice na kojima su izgrađene zgrade stambene namjene, škole, ustanove predškolskog odgoja, rodilišta, bolnice, smještajni turistički objekti, te dječja igrališta (prema urbanističkom planu);
 - c) površine neizgrađenih parcela namijenjene prema urbanističkom planu za a) ili b);
8. **Područja profesionalne izloženosti** jesu područja radnih mjesta koja nisu u području povećane osjetljivosti i na kojima se pojedinci mogu zadržavati do 8 sati dnevno, pri čemu je kontrolirana njihova izloženost elektromagnetskim poljima.

2. UVJETI MJERENJA

Za potrebe Europske komisije izrađeno je više od 130 zakona, pravilnika i preporuka koje reguliraju područje zaštite od elektromagnetskih polja, a koje su usvojile pojedine zemlje članice. Usvojeno je nekoliko preporuka Vijeća Europske unije iz područja zaštite od neionizirajućih zračenja, a od posebnog je značenja preporuka od 12. srpnja 1999.g. br. 1999/519/EC. Također, od velikog su značaja preporuke Svjetske zdravstvene organizacije i Ministarstva zdravstva (Zakon o zaštiti od neionizirajućih zračenja), a u vezi s korištenjem neionizirajućih zračenja u kojima se savjetuje oprezan pristup kao preventivna mjera koja podrazumijeva: primjenu nacionalnih i međunarodnih propisa, primjenu mjera zaštite od zračenja, te aktivno sudjelovanje međunarodnih tijela i lokalne vlasti u informiranju javnosti.

Pravilnikom su utvrđene dvije vrste područja za koja su definirane granične razine izlaganja elektromagnetskim poljima:

- područje povećane osjetljivosti
- područje profesionalne izloženosti.

Ovisno o prethodno definiranim područjima dane su dvije grupe koje sadrže granične razine električnog / magnetskog polja (tablica 1 i tablica 2).

2.1. Granične razine na području profesionalne izloženosti

Na području profesionalne izloženosti razine elektromagnetskog polja za pojedinačnu frekvenciju ne smiju prelaziti slijedeće granične vrijednosti:

Frekvencija f	Jakost električnog polja $E(\text{V/m})$	Jakost magnetskog polja $H(\text{A/m})$	Gustoća magnetskog toka $B (\mu\text{T})$	Gustoća snage (ekvivalentnog ravnog vala) $S_{ekv} (\text{W/m}^2)$	Vrijeme uprosječenja t (minute)
100-150 kHz	87	5	6,25	-	6
0,15-1 MHz	87	$0,73/f$	$0,92/f$	-	6
1-10 MHz	$87/f^{1/2}$	$0,73/f$	$0,091/f$	-	6
10-400 MHz	28	0,073	0,092	2	6
400-2000 MHz	$1,375f^{1/2}$	$0,0037f^{1/2}$	$0,0046f^{1/2}$	$f/200$	6
2-10 GHz	61	0,16	0,20	10	6
10-300 GHz	61	0,16	0,20	10	$68/f^{1,05}$

Tablica 1. Granične razine električnog i magnetskog polja, gustoće magnetskog toka i gustoće snage ekvivalentnog ravnog vala za pojedinačnu frekvenciju za područja profesionalne izloženosti. Granične razine dane su za efektivne vrijednosti jakosti nesmetanog polja i gustoće magnetskog toka, a vrijede za jednoliku izloženost cijelog ljudskog tijela elektromagnetskim poljima.

Vrijednost frekvencije f za proračun efektivnih vrijednosti jakosti električnog i magnetskog polja, gustoće magnetskog toka i gustoće snage ekvivalentnog ravnog vala u pojedinom retku uzima se u mjernim jedinicama za frekvenciju navedenim u prvom stupcu.

Ako je boravak ljudi u tom području kontroliran i vremenski ograničen, razine elektromagnetskog polja stacionarnog izvora za pojedinačnu frekvenciju smiju prelaziti granične razine navedene u tablici 1, i to u slučaju ako su mjera dopuštenog prekoračenja ovih razina i maksimalno dopušteno trajanje boravka utvrđeni posebnim propisom.

2.2. Granične razine na području povećane osjetljivosti

Na području povećane osjetljivosti razine elektromagnetskog polja za pojedinačnu frekvenciju ne smiju prelaziti sljedeće granične vrijednosti:

Frekvencija f	Jakost električnog polja $E(\text{V/m})$	Jakost magnetskog polja $H(\text{A/m})$	Gustoća magnetskog toka $B (\mu\text{T})$	Gustoća snage (ekvivalentnog ravnog vala) $S_{ekv} (\text{W/m}^2)$	Vrijeme uprosječenja t (minute)
100-150 kHz	34,8	2	2,5	-	6
0,15-1 MHz	34,8	$0,292/f$	$0,368/f$	-	6
1-10 MHz	$34,8/f^{1/2}$	$0,292/f$	$0,368/f$	-	6
10-400 MHz	11,2	0,0292	0,0368	0,326	6
400-2000 MHz	$0,55f^{1/2}$	$0,00148f^{1/2}$	$0,00184f^{1/2}$	$f/1250$	6
2-10 GHz	24,4	0,064	0,08	1,6	6
10-300 GHz	24,4	0,064	0,08	1,6	$68/f^{1,05}$

Tablica 2. Granične razine električnog i magnetskog polja, gustoće magnetskog toka i gustoće snage ekvivalentnog ravnog vala za pojedinačnu frekvenciju za područja povećane osjetljivosti. Granične razine dane su za efektivne vrijednosti jakosti nesmetanog polja i gustoće magnetskog toka, a vrijede za jednoliku izloženost cijelog ljudskog tijela elektromagnetskim poljima.

Vrijednost frekvencije f za proračun efektivnih vrijednosti jakosti električnog i magnetskog polja, gustoće magnetskog toka i gustoće snage ekvivalentnog ravnog vala u pojedinom retku uzima se u jedinicama za frekvenciju navedenim u prvom stupcu.

2.3. Istodobno djelovanje elektromagnetskih polja više frekvencija

Na mjestima gdje istodobno djeluju elektromagnetska polja više frekvencija dodatno moraju biti zadovoljeni i sljedeći uvjeti:

$$\sum_{100 \text{ kHz}}^{1 \text{ MHz}} \left(\frac{E_f}{E_{g2}} \right)^2 + \sum_{>1 \text{ MHz}}^{300 \text{ GHz}} \left(\frac{E_f}{E_{g,f}} \right)^2 \leq 1$$

gdje je:

- E_f efektivna vrijednost jakosti električnog polja na frekvenciji f
- $E_{g,f}$ efektivna vrijednost jakosti granične razine električnog polja u V/m na frekvenciji f prema tablici 1 i tablici 2
- E_{g2} vrijednost jakosti granične razine električnog polja, koja za uvjete na području profesionalne izloženosti iznosi $87/f^{1/2}$ V/m, a za uvjete na području povećane osjetljivosti iznosi $17,4/f^{1/2}$ V/m

Također je potrebno napomenuti da je izloženost elektromagnetskom polju za pojedinačnu frekvenciju vrlo rijedak slučaj, tj. gotovo uvijek na ljudsko tijelo djeluju elektromagnetska polja više frekvencija, pa ovo treba uzeti u obzir tijekom postupka mjerenja.

3. MJERNI POSTUPAK

Slijedi opis minimalnih zahtjeva na mjerni postupak mjerenja elektromagnetskih polja. Mjerenje izloženosti elektromagnetskim poljima obavlja se umjerenom mjernom opremom koja se sastoji od mjernog prijamnika ili analizatora spektra i mjerne antene (mjerenje se provodi u sve tri prostorne osi polarizacije vala pojedinačno ili integriranom mjernom sondom za mjerenja u polarizacijama vala sve tri prostorne osi). Nakon obavljenog mjerenja dobiveni mjerni podaci se obrađuju i uspoređuju s prethodno definiranim graničnim razinama.

Mjerne točke potrebno je odabrati tako da predstavljaju najizloženije točke elektromagnetskim poljima kojima mogu biti izložene osobe koje se nalaze u promatranom prostoru i to:

1. minimalno tri mjerne točke u području profesionalne izloženosti i minimalno tri mjerne točke u području povećane osjetljivosti **ili**,
2. minimalno šest točaka u području profesionalne izloženosti uzimajući pri tome u obzir položaj značajnih izvora elektromagnetskih polja (koristiti **iznimno** u slučaju da se u neposrednoj blizini **ne** nalazi područje povećane osjetljivosti)

U iznimnim okolnostima, a ovisno o položaju značajnih izvora elektromagnetskih polja, moguće je u slučaju 1. odabrati mjerne točke u drugačijim omjerima, tj. moguće je odabrati sve točke u području povećane osjetljivosti, ali ukupan broj mjernih točaka ne smije biti manji od šest.

Ukupan broj mjernih točaka može biti i veći od minimalnog (6 mjernih točaka) ukoliko je ovisno o položaju značajnih izvora elektromagnetskih polja potrebno obaviti dodatna mjerenja.

Mjerna antena treba biti postavljena na visinu od 1,5 m iznad tla, ili uvjetima koji vladaju na mjernoj točki, na električki nevodljivom nosaču. Zbog utjecaja ljudskog tijela na mjerni rezultat preporuča se da se tijekom mjerenja unutar radijusa od 1,5 m oko mjerne antene ne nalaze osobe. Temperatura pri kojoj se obavlja mjerenje treba biti unutar graničnih vrijednosti opreme za najveću proširenu mjernu nesigurnost 2,5 dB te uz uvjet da se tijekom mjerenja temperatura ne promjeni za više od $\pm 5^{\circ}\text{C}$.

U slučaju promjene parametara izvora elektromagnetskog zračenja potrebno je ponoviti mjerenja razine elektromagnetskog polja.

Mjerni postupak započinje provjerom globalnog stanja radiofrekvencijskog spektra na odabranoj mjernoj točki, zavisno o tehničkim mogućnostima primijenjene mjerne opreme:

Slijede praktički primjeri za mjerni sustav TS-EMF od "R&S" koji se sastoji od analizatora spektra FSH 3/6/4/18 i antene EMF-TS B1:

3.1. Mjerenje cjelokupnog radiofrekvencijskog spektra od 0,1 MHz do 2500 MHz

Parametri mjernog prijamnika ili analizatora spektra:

mjerenje RMS, RBW = 1 MHz, Max. hold

Vrijeme i način mjerenja:

trajanje mjerenja = 6 minuta ili minimalno 3 ciklička prolaza frekvencijske liste u svim polarizacijama (sve tri prostorne osi)

Frekvencijska lista:

od 1 MHz do 2500 MHz / 30 MHz do 2500 MHz uz korak 1 MHz

Ovaj postupak daje samo pregled izloženosti elektromagnetskim poljima radi odabira značajnih izvora elektromagnetskih polja i ne daje točne vrijednosti, jer je mjerenje provedeno uz iste parametre u cijelom području mjerenja.

3.2. Mjerenje i provjera pojedinačnih razina elektromagnetskog polja

Prema podacima dobivenim iz mjerenja cjelokupnog RF spektra, odabiru se značajni izvori elektromagnetskog polja za pojedina radiofrekvencijska područja poredbom izmjerenih razina sa graničnim razinama elektromagnetskih polja na određenim frekvencijama prema tablici 1 ili tablici 2 Pravilnika (na primjer za UKV područje, u području povećane osjetljivosti dopušteno je: $E_{\max} = 11,2 \text{ V/m}$... itd.)

3.3. Mjerenje razina značajnih izvora elektromagnetskih polja dijela radiofrekvencijskog spektra

Za svaki pojedinačni dio radiofrekvencijskog spektra postavljaju se različiti parametri prijarnika ili spektralnog analizatora prema značajkama sustava kojeg mjerimo (UKV-FM, VHF-DAB, VHF/UHF DVB-T ili DVB-T2, GSM, DCS, UMTS...). GSM i DCS frekvencijska područja su tehnološki neutralna i mogu se koristiti za GSM, UMTS i LTE tehnologiju tj. sustave. Naročito treba obratiti pozornost da rezultati izmjerenih susjednih članova unutar frekvencijskih lista mjerenog pojedinog područja ne predstavljaju značajne izvore elektromagnetskih polja, jer se u praksi oni vrlo rijetko pojavljuju, trenutno samo u području digitalne televizije.

3.3.1. MJERENJE U UKV-FM FREKVENCIJSKOM PODRUČJU, PRIMJER:

Parametri prijarnika ili analizatora spektra:

RBW = 10/30 kHz, mjerenje RMS razina, Max. hold

Vrijeme i način mjerenja:

minimalno 6 minuta prema frekvencijskoj listi u sve tri osi polarizacije od 87,5 MHz do 107,9 MHz uz korak 100 kHz

3.3.2. MJERENJE U VHF – DAB RADIOFREKVENCIJSKOM PODRUČJU, PRIMJER:

Parametri prijarnika ili analizatora spektra:

mjerenje RMS razine definiranog RF kanala širine 1,54 MHz

Vrijeme i način mjerenja:

minimalno 6 minuta prema frekvencijskoj listi u sve tri osi polarizacije

Frekvencijska lista:

od 223,936 MHz do 229,072 MHz, uz korak 1712 kHz

3.3.3. MJERENJE U VHF – DVB-T / DVB-T2 FREKVENCIJSKOM PODRUČJU, PRIMJER:

Parametri prijarnika ili analizatora spektra:

mjerenje RMS razine definiranog RF kanala širine 7 MHz

Vrijeme i način mjerenja:

minimalno 6 minuta prema frekvencijskoj listi u sve tri osi polarizacije

Frekvencijska lista:

od 178 MHz do 227 MHz uz korak 7 MHz

3.3.4. MJERENJE U UHF – DVB-T / DVB-T2 FREKVENCIJSKOM PODRUČJU, PRIMJER:

Parametri prijamnika ili analizatora spektra:

mjerenje RMS razine definiranog RF kanala širine 8 MHz

Vrijeme i način mjerenja:

minimalno 6 minuta prema frekvencijskoj listi u sve tri osi polarizacije

Frekvencijska lista:

od 470 MHz do 790 MHz uz korak od 8 MHz

3.3.5. MJERENJE U GSM, I GSM-R FREKVENCIJSKOM PODRUČJU, PRIMJER:

Parametri prijamnika ili analizatora spektra:

mjerenje RMS razina, RBW = 100 kHz, Max. hold

Vrijeme i način mjerenja:

trajanje mjerenja = minimalno 6 minuta ili minimalno 6 cikličkih prolaza GSM frekvencijske liste u sve tri osi polarizacije

Frekvencijska lista:

od 921,2 MHz do 959,8 MHz uz korak od 200 kHz

3.3.6. MJERENJE U DCS FREKVENCIJSKOM PODRUČJU, PRIMJER:

Parametri prijamnika ili analizatora spektra:

mjerenje RMS razina, RBW = 100 kHz, Max. hold

Vrijeme i način mjerenja:

trajanje mjerenja = minimalno 6 minuta ili minimalno 6 cikličkih prolaza DCS frekvencijske liste u sve tri osi polarizacije

Frekvencijska lista:

od 1805,2 MHz do 1879,8 MHz, korak 200 kHz

3.3.7. MJERENJE U UMTS FREKVENCIJSKOM PODRUČJU, PRIMJER:

Parametri prijamnika ili analizatora spektra:

mjerenje RMS razine definiranog RF kanala širine 5 MHz, Max. hold

Vrijeme i način mjerenja:

minimalno 6 minuta prema UMTS frekvencijskoj listi u sve tri osi polarizacije

Frekvencijska lista:

od 2110 MHz do 2170 MHz uz korak 5 MHz

3.3.8. MJERENJE STALNIH IZVORA MALOG ZAUZEĆA RADIOFREKVENCIJSKOG SPEKTRA (DO 25 KHZ)

Sustavi malog zauzeća spektra kao što su VHF/UHF telemetrijski sustavi, VHF zrakoplovni navigacijski sustavi, TETRA i dr., mjere se također u trajanju minimalno 6 minuta i u sve tri osi polarizacije ili u jednoj polarizaciji, ako su poznati značajni izvori i ako je poznata polarizacija tih značajnih izvora elektromagnetskog polja. Naknadno je potrebno izdvojenim mjerenjima očitati frekvencije značajnih izvora.

Parametri prijamnika ili analizatora spektra:

RBW = 1 / 3 kHz, mjerenje PEAK, Max. hold

Vrijeme i način mjerenja:

minimalno 6 minuta prema frekvencijskoj listi u sve tri osi polarizacije ili poznatom antenom u polarizaciji odašiljačkih sustava usmjerenom prema značajnim izvorima elektromagnetskih polja

Frekvencijska lista:

uže RF područje promatranih sustava, uz korak 12,5 kHz

3.3.9. MJERENJE STALNIH ZNAČAJNIH IZVORA ELEKTROMAGNETSKOG POLJA VEĆEG ZAUZEĆA RF SPEKTRA

Sustavi većeg zauzeća radiofrekvencijskog spektra kao što su na primjer DME, primjer:

Parametri prijamnika ili analizatora spektra:

RBW = 1 MHz, mjerenje RMS razina, Max. hold

Vrijeme i način mjerenja:

minimalno 6 minuta u sve tri osi polarizacije ili poznatom antenom u polarizaciji odašiljačkih sustava usmjerenom prema značajnim izvorima elektromagnetskih polja

Frekvencijska lista:

Pojedinačnim mjerenjima utvrđuju se značajni izvori elektromagnetskih zračenja i unose se u listu ako je više takvih izvora.

Sustavi većeg zauzeća radiofrekvencijskog spektra kao što su na primjer LTE, primjer:

Parametri prijamnika ili analizatora spektra:

mjerenje RMS razine definiranog RF kanala širine 10 MHz (osim 10 MHz što je trenutno najčešći slučaj moguće su širine kanala 5, 15 i 20 MHz)

Vrijeme i način mjerenja:

minimalno 6 minuta prema frekvencijskoj listi u sve tri osi polarizacije

Frekvencijska lista:

Pojedinačnim mjerenjima utvrđuju se značajni izvori elektromagnetskih zračenja i unose se u listu ako je više takvih izvora.

4. MJERNO IZVJEŠĆE

Mjerno izvješće obavezno mora sadržavati:

- oznaku i adresu mjerne točke
- nadnevak i vrijeme mjerenja
- zemljopisne odrednice mjerne točke u HDKS ili WGS sustavu (označiti sustav)
- apsolutnu visinu mjerne antene iznad tla (m)
- relativnu visinu mjerne antene (m)
- temperaturu okoline tijekom mjerenja u °C
- podatke o mjernoj opremi:
 - proizvođač, tip, serijski broj, godina proizvodnje i nadnevak zadnjeg umjeravanja mjernog instrumenta
 - proizvođač, tip, serijski broj mjerne antene, nadnevak zadnjeg umjeravanja mjerne antene
 - proizvođač i tip mjernog kabela, nadnevak zadnjeg umjeravanja mjernog kabela
- mjerna nesigurnost u radnom temperaturnom području
- maksimalna proširena mjerna nesigurnost za mjerni komplet
- opis mjernih veličina
- opis mjernih točaka (slike svake lokacije mjerenja, slike svake mjerne točke preko mjerne antene prema izvorima, ako postoji dogledanje, tlocrt stanja na terenu s označenim svim mjernim točkama i izvorima elektromagnetskog polja)
- podatke o izvorima elektromagnetskih polja (ako su dostupni): lokacije izvora, adrese vlasnika ili korisnika, proizvođači, izračene snage (ERP) i dr. sukladno Pravilniku
- rezultate mjerenja (naročito moraju biti navedeni značajni izvori elektromagnetskog polja s njihovim pojedinačnim radnim frekvencijama i izračunatim pojedinačnim koeficijentima prema tablicama iz Priloga 2 Pravilnika o zaštiti od elektromagnetskih polja - „Narodne novine“ broj 98/11, po potrebi navesti i ostale izvore elektromagnetskog polja koji su od većeg utjecaja na ukupan rezultat izloženosti elektromagnetskom polju s njihovim pojedinačnim radnim frekvencijama i izračunatim pojedinačnim koeficijentima.

Dodatno, mjerno izvješće može sadržavati i dodatna mjerenja i fotografije te sažete izračunate prikaze pojedinačnih radiofrekvencijskih ili tehnoloških cjelina, kao i grafičke prikaze mjernih rezultata.

5. PRIMJER MJERNOG IZVJEŠĆA

Mjerno izvješće broj: EMP 22-OS/2012

Mjerenja u svrhu utvrđivanja izloženosti elektromagnetskim poljima na područjima povećane osjetljivosti

lokacija: OŠ XY

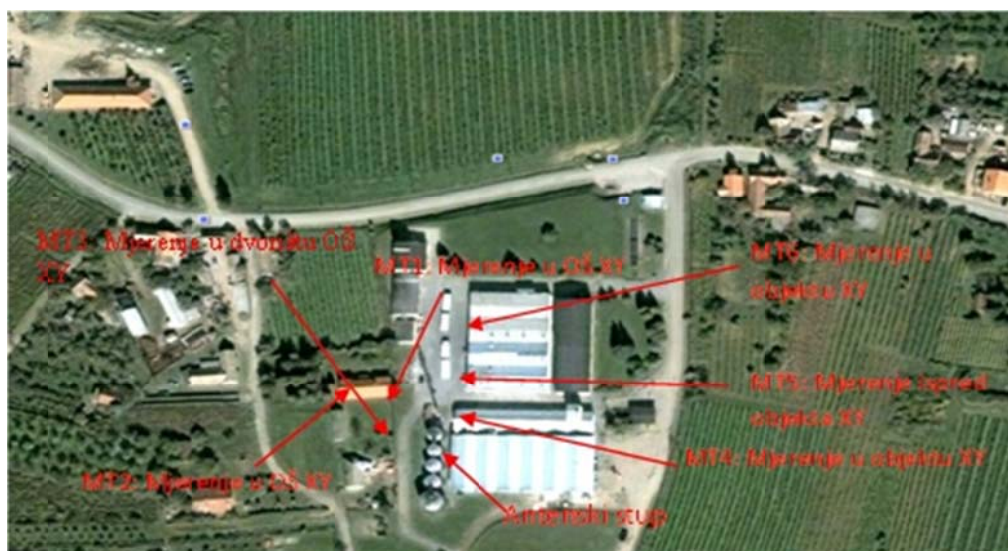
Dana 17. ožujka 2012. godine u vremenu 10:00 do 19:30 sati obavljena su mjerenja i provjera izloženosti elektromagnetskim poljima na područjima povećane osjetljivosti. Mjerenja su obavljena na lokaciji **Ivana Gundulića 5, Osijek**. Mjerenja su provedena mjernim kompletom „Rohde & Schwarz“ tip RFEX koji sadrži umjerenu antenu, analizator spektra „R&S“ tip FSH-3, mjerni tripod i odgovarajuću programsku podršku na sljedeći način:

- **mjerenje cjelokupnog spektra od 30 MHz do 2500 MHz s istim parametrima u vremenskom trajanju najmanje 6 min. (Pk-Av mjerni protokol)**
- **provjera najviših pojedinačnih razina elektromagnetskog polja (za UKV-FM, VHF-DVB-T/DVB-T2, UHF-DVB-T/DVB-T2, GSM, DCS i UMTS u ovom slučaju)**
- **mjerenje razine elektromagnetskog polja pojedinačnog dijela radiofrekvencijskog spektra (UKV-FM, VHF-DVB-T/DVB-T2, UHF-DVB-T/DVB-T2, GSM, DCS i UMTS u ovom slučaju)**
- **provjera razine elektromagnetskog polja prema izloženosti višestrukim izvorima na različitim frekvencijama, te usporedba izmjerenih vrijednosti elektromagnetskog polja s graničnim razinama na mjerenim frekvencijama; pri tome treba biti zadovoljen sljedeći uvjet:**

$$\sum_{100 \text{ kHz}}^{1 \text{ MHz}} \left(\frac{E_f}{E_{g2}} \right)^2 + \sum_{>1 \text{ MHz}}^{300 \text{ GHz}} \left(\frac{E_f}{E_{g,f}} \right)^2 \leq 1 \quad (1)$$

gdje je:

- E_f efektivna vrijednost jakosti električnog polja na frekvenciji f
 $E_{g,f}$ efektivna vrijednost jakosti granične razine električnog polja u V/m na frekvenciji f prema tablici 1 i tablici 2 „Pravilnika o zaštiti od elektromagnetskih polja - „Narodne novine“ broj 98/11).“
 E_{g2} vrijednost jakosti granične razine električnog polja, koja za uvjete na području profesionalne izloženosti iznosi $87/f^{1/2}$ V/m, a za uvjete na području povećane osjetljivosti iznosi $17,4/f^{1/2}$ V/m



Slika 1. Mjerne lokacije i lokacija odašiljača

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



Slika 2. Mjerenje u OŠ XY

Oznaka, mjesto i adresa mjerene točke:	MT-1	Ivana Gundulića 5, Osijek
Nadnevak i vrijeme mjerenja:	17. ožujak 2012. godine	10:00 - 12:00
Zemljopisne odrednice mjerne točke:	018°E 24' 32,3" 45°N 47' 50,5"	Format: CRO
Apsolutna visina mjerne antene iznad tla:	23,5 m	
Odašiljački sustav 1:	UKV („Eter Osijek“, „Radio Croatia“)	
Udaljenost od odašiljačkog sustava 1, Azimut, Elevacija (°):	18,5m 140°, 14,2°	
Odašiljački sustav 2:	GSM-DCS-UMTS (Tele 2)	
Udaljenost od odašiljačkog sustava 2, Azimut, elevacija (°)	26 m 165°, 42°	
Odašiljački sustav 3:	-	
Udaljenost od odašiljačkog sustava 3, Azimut, elevacija (°)	-	
Relativna visina mjerne antene:	+1,5 m (tripod)	
Temperatura:	+26,0 °C	
Proizv., tip i ser. broj i nadnevak zadnjeg umjeravanja mjernog instrumenta:	„Rohde & Schwarz“ tip FSH-3 ser.broj: 101952 nadnevak zadnjeg umjeravanja: 29.11.2011.	
Proizv., tip i ser. broj mjerne antene:	„Rohde & Schwarz“ tip Tri-Axis Probe TS-EMF ser.broj: 100008	
Mjerna nesigurnost:	± 1 dB (900 MHz); ± 1,7 dB (1800 MHz) u području temp. -10°C ... +50°C	
Maksimalna proširena mjerna nesigurnost:	± 2,5 dB u temp. području +15°C ... +35°C	
Mjerne veličine:	Frekvencija f (MHz); Jakost električnog polja E (V/m) ili (dB μ V/m)	

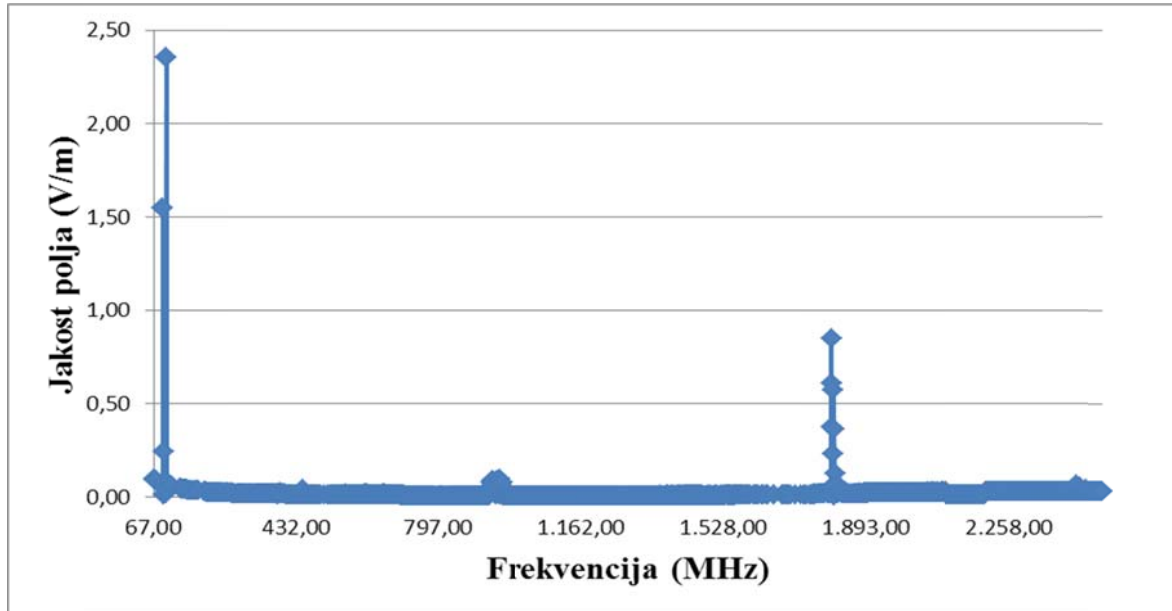
Tablica 1. Podaci o mjernoj točki MT1

f (MHz)	Ep (dBuV/m)	Pravilniku o posebnim uvjetima postavljanja i uporabe			Smjernica Vijeća Europe 1999/519/EC (doc.L)		
		Ep (n.n.45/12)	Enorm(n.n.45/12)	Esig (n.n.45/12)	(Ef/Egf)2 Annex IV.	Enorm	
f1	91,2000	123,8	1,548 V/m	11,2 V/m	OK	0,019098	11,2 V/m
f2	99,1000	127,4	2,357 V/m	11,2 V/m	OK	0,044275	11,2 V/m
f3	944,0000	98,7	0,086 V/m	16,9 V/m	OK	0,000026	16,9 V/m
f4	945,4000	91,7	0,039 V/m	16,91 V/m	OK	0,000005	16,91 V/m
f5	953,4000	92,0	0,04 V/m	16,98 V/m	OK	0,000005	16,98 V/m
f6	1805,0000	111,6	0,38 V/m	23,37 V/m	OK	0,000264	23,37 V/m
f7	1806,0000	118,6	0,849 V/m	23,37 V/m	OK	0,001321	23,37 V/m
f8	1807,0000	115,8	0,613 V/m	23,38 V/m	OK	0,000688	23,38 V/m
f9	1808,0000	107,4	0,235 V/m	23,39 V/m	OK	0,000101	23,39 V/m
f10	1809,0000	89,9	0,031 V/m	23,39 V/m	OK	0,000002	23,39 V/m
f11	2130,5000	96,6	0,068 V/m	24,4 V/m	OK	0,000008	24,4 V/m
f12	2139,5000	94,2	0,051 V/m	24,4 V/m	OK	0,000004	24,4 V/m
f13	2140,5000	95,0	0,056 V/m	24,4 V/m	OK	0,000005	24,4 V/m
f14	2156,5000	93,0	0,045 V/m	24,4 V/m	OK	0,000003	24,4 V/m
(pojedinačno)					$\sum_{100 \text{ kHz}}^{1 \text{ MHz}} \left(\frac{E_f}{E_{g2}} \right)^2 + \sum_{>1 \text{ MHz}}^{300 \text{ GHz}} \left(\frac{E_f}{E_{g,f}} \right)^2 \leq 1$		

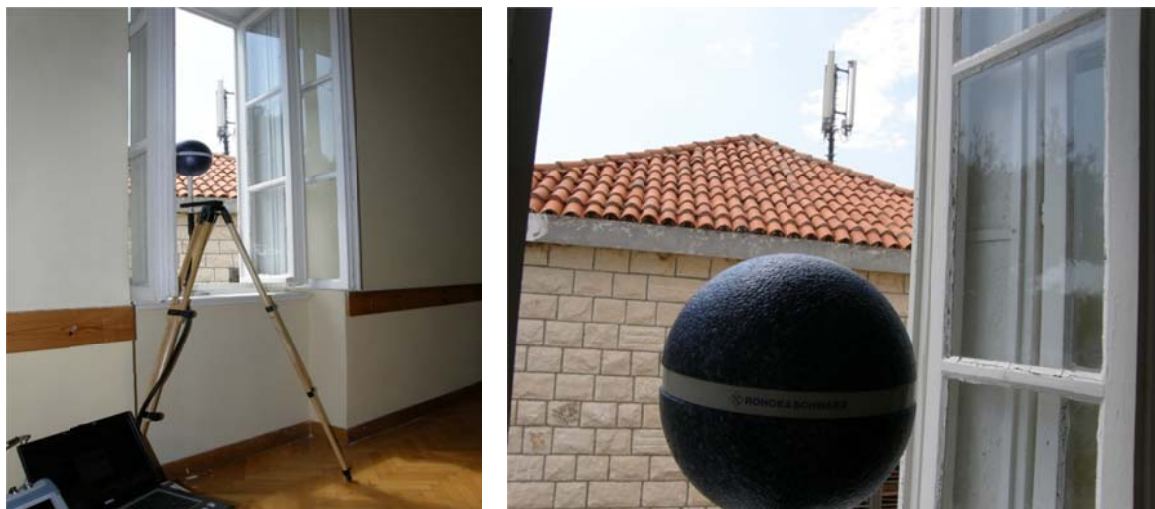
Tablica 2. Rezultati mjerenja i obrade podataka za mjernu točku MT-1

Na sve izmjerene vrijednosti dodana je proširena mjerna nesigurnost u iznosu 2,5 dB. Izmjerene vrijednosti elektromagnetskog polja **su niže** od propisanih graničnih vrijednosti.

Prema uvjetu propisanom u Pravilniku o zaštiti od elektromagnetskih polja, predviđen je i poseban uvjet koji mora biti zadovoljen u slučaju izlaganja elektromagnetskim poljima više različitih frekvencija. Sukladno izmjerenim i obrađenim rezultatima mjerenja elektromagnetskih polja, dobivena najviša izračunata vrijednost iznosi 0,07 (manja od 1), čime je zadovoljen taj uvjet.



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



Slika 4. Mjerenje u OŠ XY

Oznaka, mjesto i adresa mjerene točke:	MT-2	Ivana Gundulića 5, Osijek
Nadnevak i vrijeme mjerenja:	17. ožujak 2012. godine	12:15 - 15:00
Zemljopisne odrednice mjerne točke:	018°E 24' 30,3" 45°N 47' 48,5"	Format: CRO
Apsolutna visina mjerne antene iznad tla:	21,5 m	
Odašiljački sustav 1:	UKV („Eter Osijek“, „Radio Croatia“)	
Udaljenost od odašiljačkog sustava 1,	26,8 m	
Azimet, Elevacija (°):	137°, 12,9°	
Odašiljački sustav 2:	GSM-DCS-UMTS (Tele 2)	
Udaljenost od odašiljačkog sustava 2,	32 m	
Azimet, elevacija (°)	158°, 39°	
Odašiljački sustav 3:	-	
Udaljenost od odašiljačkog sustava 3,		
Azimet, elevacija (°)	-	
Relativna visina mjerne antene:	+1,5 m (tripod)	
Temperatura:	+26,0 °C	
Proizv., tip i ser. broj, godina proizvodnje i nadnevak zadnjeg umjeravanja mjernog instrumenta:	„Rohde & Schwarz“ tip FSH-3 ser.broj: 101952 god. proizvodnje: 2003., nadnevak zadnjeg umjeravanja: 29.11.2011.	
Proizv., tip i ser. broj mjerne antene:	"Rohde & Schwarz" tip Tri-Axis Probe TS-EMF ser.broj: 100008	
Mjerna nesigurnost:	± 1 dB (900 MHz); ± 1,7 dB (1800 MHz) u području temp. -10°C ... +50°C	
Maksimalna proširena mjerna nesigurnost:	± 2.5 dB u temp. području +15°C ... +35°C	
Mjerne veličine:	Frekvencija f (MHz); Jakost električnog polja E (V/m) ili (dB μ V/m)	

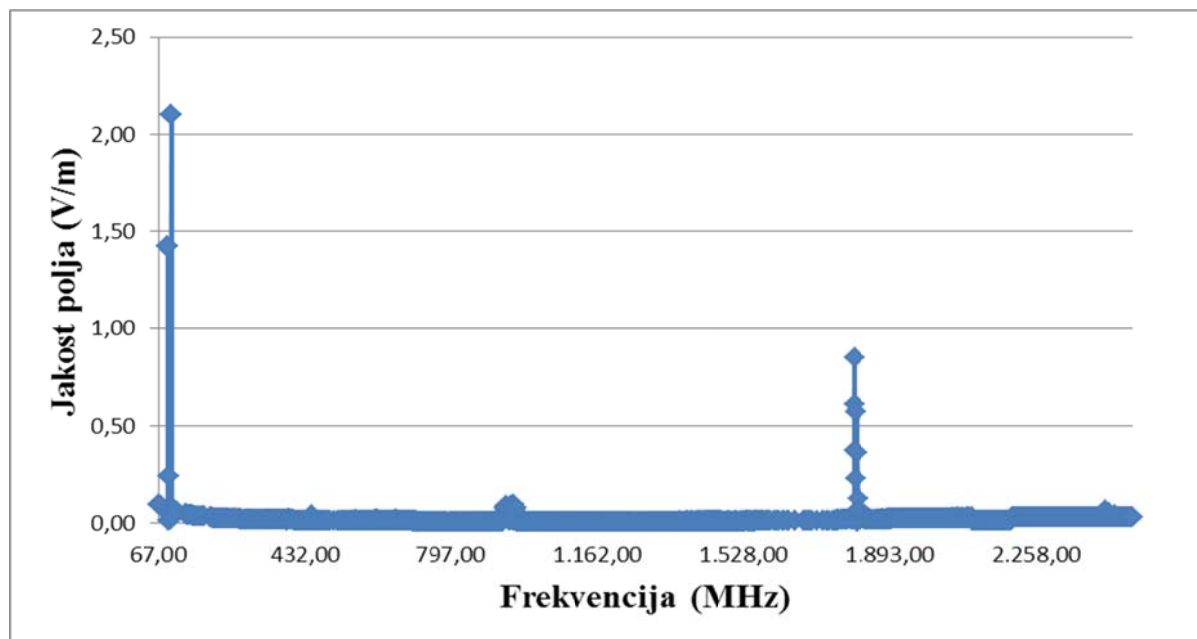
Tablica 3. Podaci o mjernoj točki MT-2

f (MHz)	Ep (dBuV/m)	Pravilniku o posebnim uvjetima postavljanja i uporabe			Smjernica Vijeća Europe 1999/519/EC (doc.L 199/68 EN)		
		Ep (n.n.45/12)	Enorm(n.n.45/12)	Esig (n.n.45/12)	(Ef/Eg)2 Annex IV.	Enorm	K < 1(Annex IV.)
f1	91,2000	123,1	1,424 V/m	11,2 V/m	OK	0,016159	11,2 V/m
f2	99,1000	126,5	2,105 V/m	11,2 V/m	OK	0,035334	11,2 V/m
f3	944,0000	97,3	0,073 V/m	16,9 V/m	OK	0,000019	16,9 V/m
f4	945,4000	90,2	0,032 V/m	16,91 V/m	OK	0,000004	16,91 V/m
f5	953,4000	92,3	0,041 V/m	16,98 V/m	OK	0,000006	16,98 V/m
f6	1805,0000	111,8	0,389 V/m	23,37 V/m	OK	0,000277	23,37 V/m
f7	1806,0000	119,3	0,923 V/m	23,37 V/m	OK	0,001558	23,37 V/m
f8	1807,0000	116,4	0,661 V/m	23,38 V/m	OK	0,000799	23,38 V/m
f9	1808,0000	107,3	0,232 V/m	23,39 V/m	OK	0,000098	23,39 V/m
f10	1809,0000	89,2	0,029 V/m	23,39 V/m	OK	0,000002	23,39 V/m
f11	2130,5000	98,2	0,081 V/m	24,4 V/m	OK	0,000011	24,4 V/m
f12	2139,5000	96,2	0,065 V/m	24,4 V/m	OK	0,000007	24,4 V/m
f13	2140,5000	96,0	0,063 V/m	24,4 V/m	OK	0,000007	24,4 V/m
f14	2156,5000	98,0	0,079 V/m	24,4 V/m	OK	0,000011	24,4 V/m
(pojedinačno)					$\sum_{100 \text{ kHz}}^{1 \text{ MHz}} \left(\frac{E_f}{E_{g,2}} \right)^2 + \sum_{>1 \text{ MHz}}^{300 \text{ GHz}} \left(\frac{E_f}{E_{g,f}} \right)^2 \leq 1$		

Tablica 4. Rezultati mjerenja i obrade podataka za mjernu točku MT-2

Na sve izmjerene vrijednosti dodana je proširena mjerna nesigurnost u iznosu 2,5 dB. Izmjerene vrijednosti elektromagnetskog polja **su niže** od propisanih graničnih vrijednosti.

Prema uvjetu propisanom u Pravilniku o zaštiti od elektromagnetskih polja, predviđen je i poseban uvjet koji mora biti zadovoljen u slučaju izlaganja elektromagnetskim poljima više različitih frekvencija. Sukladno izmjerenim i obrađenim rezultatima mjerenja elektromagnetskih polja, dobivena najviša izračunata vrijednost iznosi 0,05 (manja od 1), čime je zadovoljen taj uvjet.



3) Mjerenje izloženosti elektromagnetskom polju (mjerna točka MT-3):



Slika 6. Mjerenje u dvorištu škole XY

Oznaka, mjesto i adresa mjerene točke:	MT-3	Ivana Gundulića 5, Osijek
Nadnevak i vrijeme mjerenja:	17. ožujak 2012. godine	15:15 - 17:00
Zemljopisne odrednice mjerne točke:	018°E 24' 28,3" 45°N 47' 45,3"	Format: CRO
Apsolutna visina mjerne antene iznad tla:	23,2 m	
Odašiljački sustav 1:	UKV („Eter Osijek“, „Radio Croatia“)	
Udaljenost od odašiljačkog sustava 1, Azimut, Elevacija (°):	26,8 m 109°, 11,9°	
Odašiljački sustav 2:	GSM-DCS-UMTS (Tele 2)	
Udaljenost od odašiljačkog sustava 2, Azimut, elevacija (°)	32 m 119°, 34°	
Odašiljački sustav 3:	-	
Udaljenost od odašiljačkog sustava 3, Azimut, elevacija (°)	-	
Relativna visina mjerne antene:	+1,5 m (tripod)	
Temperatura:	+25,0 °C	
Proizv., tip i ser. broj, godina proizvodnje i nadnevak zadnjeg umjeravanja mjernog instrumenta:	„Rohde & Schwarz“ tip FSH-3 ser.broj: 101952 god. proizvodnje: 2003., nadnevak zadnjeg umjeravanja: 29.11.2011.	
Proizv., tip i ser. broj mjerne antene:	"Rohde & Schwarz" tip Tri-Axis Probe TS-EMF ser.broj: 100008	
Mjerna nesigurnost:	± 1 dB (900 MHz); ± 1,7 dB (1800 MHz) u području temp. -10°C ... +50°C	
Maksimalna proširena mjerna nesigurnost:	± 2.5 dB u temp. području +15°C ... +35°C	
Mjerne veličine:	Frekvencija f (MHz); Jakost električnog polja E (V/m) ili (dBμV/m)	

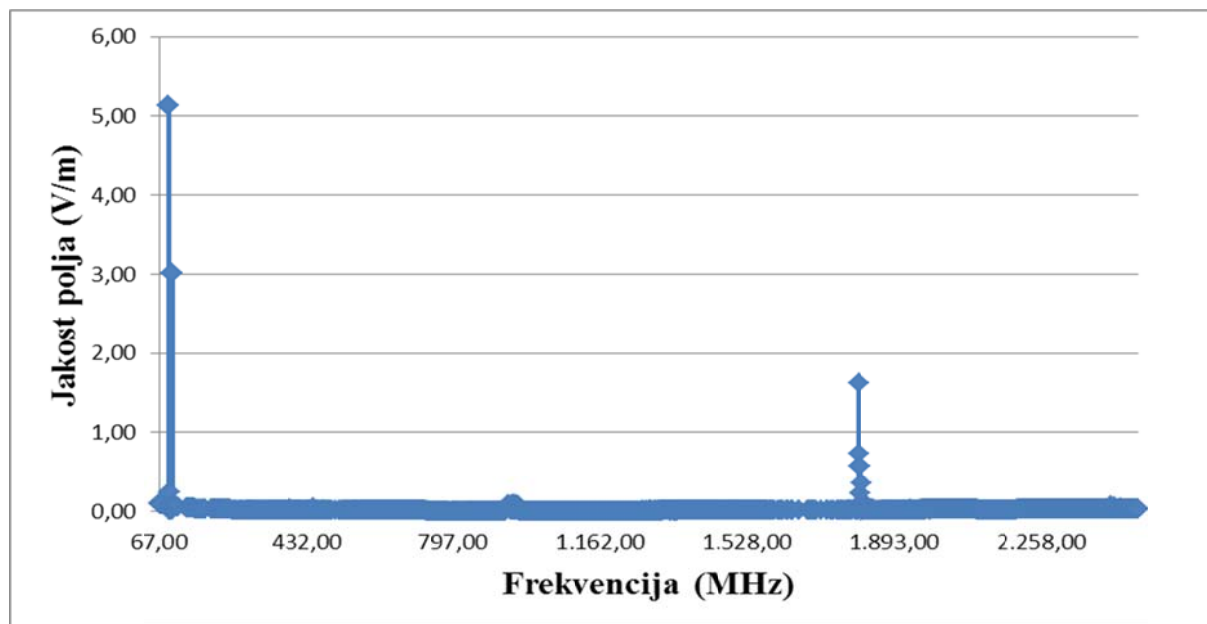
Tablica 5. Podaci o mjernoj točki MT-3

f (MHz)	Ep (dBuV/m)	Pravilniku o posebnim uvjetima postavljanja i uporabe			Smjernica Vijeća Europe 1999/519/EC (doc.L 199/68 EN)		
		Ep (n.n.45/12)	Enorm(n.n.45/12)	Esig (n.n.45/12)	(Ef/Egf)2 Annex IV.	Enorm	K < 1(Annex IV.)
f1	91,2000	129,6	3,02 V/m	11,2 V/m	OK	0,072705	11,2 V/m
f2	99,1000	134,2	5,129 V/m	11,2 V/m	OK	0,209683	11,2 V/m
f3	944,0000	101,3	0,116 V/m	16,9 V/m	OK	0,000047	16,9 V/m
f4	945,4000	95,1	0,057 V/m	16,91 V/m	OK	0,000011	16,91 V/m
f5	953,4000	96,2	0,065 V/m	16,98 V/m	OK	0,000014	16,98 V/m
f6	1805,0000	115,3	0,582 V/m	23,37 V/m	OK	0,000621	23,37 V/m
f7	1806,0000	124,2	1,622 V/m	23,37 V/m	OK	0,004815	23,37 V/m
f8	1807,0000	117,3	0,733 V/m	23,38 V/m	OK	0,000982	23,38 V/m
f9	1808,0000	108,7	0,272 V/m	23,39 V/m	OK	0,000136	23,39 V/m
f10	1809,0000	90,2	0,032 V/m	23,39 V/m	OK	0,000002	23,39 V/m
f11	2130,5000	99,5	0,094 V/m	24,4 V/m	OK	0,000015	24,4 V/m
f12	2139,5000	99,9	0,099 V/m	24,4 V/m	OK	0,000016	24,4 V/m
f13	2140,5000	98,4	0,083 V/m	24,4 V/m	OK	0,000012	24,4 V/m
f14	2156,5000	99,4	0,093 V/m	24,4 V/m	OK	0,000015	24,4 V/m
(pojedinačno)					$\sum_{100 \text{ MHz}}^{1 \text{ MHz}} \left(\frac{E_f}{E_{g2}} \right)^2 + \sum_{>1 \text{ MHz}}^{300 \text{ GHz}} \left(\frac{E_f}{E_{g,f}} \right)^2 \leq 1$		

Tablica 6. Rezultati mjerenja i obrade podataka za mjernu točku MT-3

Na sve izmjerene vrijednosti dodana je proširena mjerna nesigurnost u iznosu 2,5 dB. Izmjerene vrijednosti elektromagnetskog polja **su niže** od propisanih graničnih vrijednosti.

Prema uvjetu propisanom u Pravilniku o zaštiti od elektromagnetskih polja, predviđen je i poseban uvjet koji mora biti zadovoljen u slučaju izlaganja elektromagnetskim poljima više različitih frekvencija. Sukladno izmjerenim i obrađenim rezultatima mjerenja elektromagnetskih polja, dobivena najviša izračunata vrijednost iznosi 0,29 (manja od 1), čime je zadovoljen taj uvjet.



4) Mjerenje izloženosti elektromagnetskom polju (mjerna točka MT-4):



Slika 8. Mjerenje u objektu XY

Oznaka, mjesto i adresa mjerene točke:	MT-4	Ivana Gundulića 5, Osijek
Nadnevak i vrijeme mjerenja:	17. ožujak 2012. godine	17:00 - 17:45
Zemljopisne odrednice mjerne točke:	018°E 24' 27,3" 45°N 47' 42,3"	Format: CRO
Apsolutna visina mjerne antene iznad tla:	23,2 m	
Odašiljački sustav 1:	UKV („Eter Osijek“, „Radio Croatia“)	
Udaljenost od odašiljačkog sustava 1, Azimut, Elevacija (°):	26,8 m 270°, 11,9°	
Odašiljački sustav 2:	GSM-DCS-UMTS (Tele 2)	
Udaljenost od odašiljačkog sustava 2, Azimut, elevacija (°)	32 m 272°, 34°	
Odašiljački sustav 3:	-	
Udaljenost od odašiljačkog sustava 3, Azimut, elevacija (°)	-	
Relativna visina mjerne antene:	+1,5 m (tripod)	
Temperatura:	+25,0 °C	
Proizv., tip i ser. broj, godina proizvodnje i nadnevak zadnjeg umjeravanja mjernog instrumenta:	„Rohde & Schwarz“ tip FSH-3 ser.broj: 101952 god. proizvodnje: 2003., nadnevak zadnjeg umjeravanja: 29.11.2011.	
Proizv., tip i ser. broj mjerne antene:	"Rohde & Schwarz" tip Tri-Axis Probe TS-EMF ser.broj: 100008	
Mjerna nesigurnost:	± 1 dB (900 MHz); ± 1,7 dB (1800 MHz) u području temp. -10°C ... +50°C	
Maksimalna proširena mjerna nesigurnost:	± 2,5 dB u temp. području +15°C ... +35°C	
Mjerne veličine:	Frekvencija f (MHz); Jakost električnog polja E (V/m) ili (dBμV/m)	

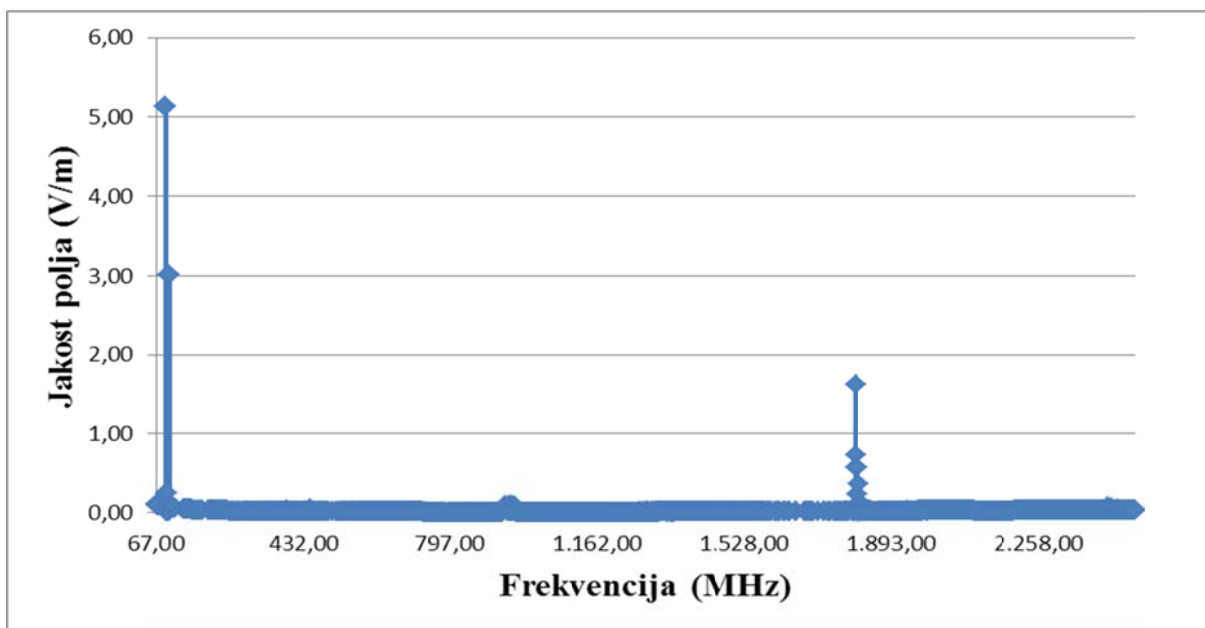
Tablica 7. Podaci o mjernoj točki MT-4

f (MHz)	Ep (dBuV/m)	Pravilniku o posebnim uvjetima postavljanja i uporabe			Smjernica Vijeća Europe 1999/519/EC (doc.L 199/68 EN)		
		Ep (n.n.45/12)	Enorm(n.n.45/12)	Esig (n.n.45/12)	(Ef/Egf)2 Annex IV.	Enorm	K < 1(Annex IV.)
f1 91,2000	128,6	2,692 V/m	28,0 V/m	OK	0,009243	28,0 V/m	0,04
f2 99,1000	133,2	4,571 V/m	28,0 V/m	OK	0,026651	28,0 V/m	
f3 944,0000	100,2	0,102 V/m	42,2 V/m	OK	0,000006	42,2 V/m	
f4 945,4000	96,1	0,064 V/m	42,3 V/m	OK	0,000002	42,3 V/m	
f5 953,4000	96,2	0,065 V/m	42,5 V/m	OK	0,000002	42,5 V/m	
f6 1805,0000	114,3	0,519 V/m	58,4 V/m	OK	0,000079	58,4 V/m	
f7 1806,0000	124,1	1,603 V/m	58,4 V/m	OK	0,000753	58,4 V/m	
f8 1807,0000	117,5	0,75 V/m	58,4 V/m	OK	0,000165	58,4 V/m	
f9 1808,0000	108,5	0,266 V/m	58,5 V/m	OK	0,000021	58,5 V/m	
f10 1809,0000	90,0	0,032 V/m	58,5 V/m	OK	0,000000	58,5 V/m	
f11 2130,5000	99,4	0,093 V/m	61,0 V/m	OK	0,000002	61,0 V/m	
f12 2139,5000	99,5	0,094 V/m	61,0 V/m	OK	0,000002	61,0 V/m	
f13 2140,5000	98,1	0,08 V/m	61,0 V/m	OK	0,000002	61,0 V/m	
f14 2156,5000	99,5	0,094 V/m	61,0 V/m	OK	0,000002	61,0 V/m	
(pojedinačno)					$\sum_{100 \text{ kHz}}^{1 \text{ MHz}} \left(\frac{E_f}{E_{g,2}} \right)^2 + \sum_{>1 \text{ MHz}}^{300 \text{ GHz}} \left(\frac{E_f}{E_{g,f}} \right)^2 \leq 1$		

Tablica 8. Rezultati mjerenja i obrade podataka za mjernu točku MT-4

Na sve izmjerene vrijednosti dodana je proširena mjerna nesigurnost u iznosu 2,5 dB. Izmjerene vrijednosti elektromagnetskog polja **su niže** od propisanih graničnih vrijednosti.

Prema uvjetu propisanom u Pravilniku o zaštiti od elektromagnetskih polja, predviđen je i poseban uvjet koji mora biti zadovoljen u slučaju izlaganja elektromagnetskim poljima više različitih frekvencija. Sukladno izmjerenim i obrađenim rezultatima mjerenja elektromagnetskih polja, dobivena najviša izračunata vrijednost iznosi 0,04 (manja od 1), čime je zadovoljen taj uvjet.



5) Mjerenje izloženosti elektromagnetskom polju (mjerna točka MT-5):



Slika 10. Mjerenje ispred objekta XY

Oznaka, mjesto i adresa mjerene točke:	MT-5	Ivana Gundulića 5, Osijek
Nadnevak i vrijeme mjerenja:	17. ožujak 2012. godine	17:50 - 18:30
Zemljopisne odrednice mjerne točke:	018°E 24' 22,3" 45°N 47' 47,3"	Format: CRO
Apsolutna visina mjerne antene iznad tla:	23,2 m	
Odašiljački sustav 1:	UKV („Eter Osijek“, „Radio Croatia“)	
Udaljenost od odašiljačkog sustava 1,	26,8 m	
Azimet, Elevacija (°):	250°, 14,9°	
Odašiljački sustav 2:	GSM-DCS-UMTS (Tele 2)	
Udaljenost od odašiljačkog sustava 2,	32 m	
Azimet, elevacija (°)	252°, 36°	
Odašiljački sustav 3:	-	
Udaljenost od odašiljačkog sustava 3,	-	
Azimet, elevacija (°)	-	
Relativna visina mjerne antene:	+1,5 m (tripod)	
Temperatura:	+25,0 °C	
Proizv., tip i ser. broj, godina proizvodnje i nadnevak zadnjeg umjeravanja mjernog instrumenta:	„Rohde & Schwarz“ tip FSH-3 ser.broj: 101952 god. proizvodnje: 2003., nadnevak zadnjeg umjeravanja: 29.11.2011.	
Proizv., tip i ser. broj mjerne antene:	„Rohde & Schwarz“ tip Tri-Axis Probe TS-EMF ser.broj: 100008	
Mjerna nesigurnost:	± 1 dB (900 MHz); ± 1,7 dB (1800 MHz) u području temp. -10°C ... +50°C	
Maksimalna proširena mjerna nesigurnost:	± 2,5 dB u temp. području +15°C ... +35°C	
Mjerne veličine:	Frekvencija f (MHz); Jakost električnog polja E (V/m) ili (dBμV/m)	

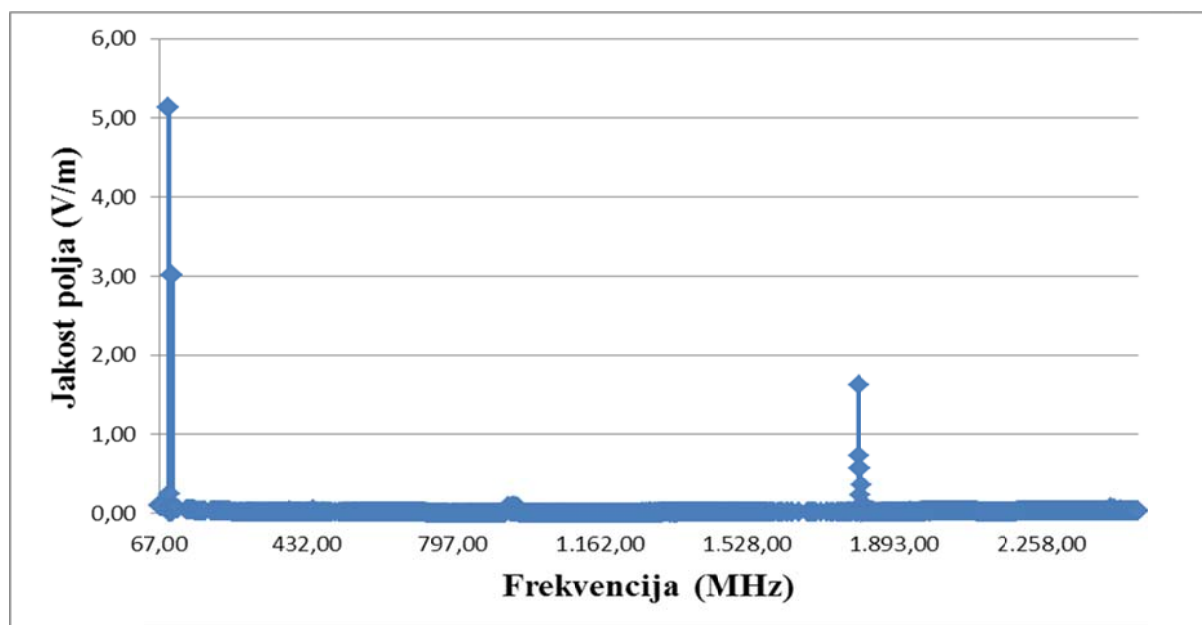
Tablica 9. Podaci o mjernoj točki MT-5

f (MHz)	Ep (dBuV/m)	Pravilniku o posebnim uvjetima postavljanja i uporabe			Smjernica Vijeća Europe 1999/519/EC (doc.L 199/68 EN)			
		Ep (n.n.45/12)	Enorm(n.n.45/12)	Esig (n.n.45/12)	(Ef/Egf)2 Annex IV.	Enorm	K < 1(Annex IV.)	
f1	91,2000	127,1	2,265 V/m	28,0 V/m	OK	0,006544	28,0 V/m	0,03
f2	99,1000	132,0	3,981 V/m	28,0 V/m	OK	0,020215	28,0 V/m	
f3	944,0000	101,0	0,112 V/m	42,2 V/m	OK	0,000007	42,2 V/m	
f4	945,4000	96,4	0,066 V/m	42,3 V/m	OK	0,000002	42,3 V/m	
f5	953,4000	96,1	0,064 V/m	42,5 V/m	OK	0,000002	42,5 V/m	
f6	1805,0000	112,3	0,412 V/m	58,4 V/m	OK	0,000050	58,4 V/m	
f7	1806,0000	123,5	1,496 V/m	58,4 V/m	OK	0,000656	58,4 V/m	
f8	1807,0000	117,8	0,776 V/m	58,4 V/m	OK	0,000177	58,4 V/m	
f9	1808,0000	108,5	0,266 V/m	58,5 V/m	OK	0,000021	58,5 V/m	
f10	1809,0000	90,1	0,032 V/m	58,5 V/m	OK	0,000000	58,5 V/m	
f11	2130,5000	99,1	0,09 V/m	61,0 V/m	OK	0,000002	61,0 V/m	
f12	2139,5000	99,2	0,091 V/m	61,0 V/m	OK	0,000002	61,0 V/m	
f13	2140,5000	98,0	0,079 V/m	61,0 V/m	OK	0,000002	61,0 V/m	
f14	2156,5000	99,0	0,089 V/m	61,0 V/m	OK	0,000002	61,0 V/m	
(pojedinačno)					$\sum_{100 \text{ kHz}}^{1 \text{ MHz}} \left(\frac{E_f}{E_{g,2}} \right)^2 + \sum_{>1 \text{ MHz}}^{300 \text{ GHz}} \left(\frac{E_f}{E_{g,f}} \right)^2 \leq 1$			

Tablica 10. Rezultati mjerenja i obrade podataka za mjernu točku MT-5

Na sve izmjerene vrijednosti dodana je proširena mjerna nesigurnost u iznosu 2,5 dB. Izmjerene vrijednosti elektromagnetskog polja **su niže** od propisanih graničnih vrijednosti.

Prema uvjetu propisanom u Pravilniku o zaštiti od elektromagnetskih polja, predviđen je i poseban uvjet koji mora biti zadovoljen u slučaju izlaganja elektromagnetskim poljima više različitih frekvencija. Sukladno izmjerenim i obrađenim rezultatima mjerenja elektromagnetskih polja, dobivena najviša izračunata vrijednost iznosi 0,03 (manja od 1), čime je zadovoljen taj uvjet.



6) Mjerenje izloženosti elektromagnetskom polju (mjerna točka MT-6):



Slika 12. Mjerenje unutar objekta XY

Oznaka, mjesto i adresa mjerene točke:	MT-6	Ivana Gundulića 5, Osijek
Nadnevak i vrijeme mjerenja:	17. ožujak 2012. godine	18:40 - 19:30
Zemljopisne odrednice mjerne točke:	018°E 24' 29,3" 45°N 47' 49,3"	Format: CRO
Apsolutna visina mjerne antene iznad tla:	23,2 m	
Odašiljački sustav 1:	UKV („Eter Osijek“, „Radio Croatia“)	
Udaljenost od odašiljačkog sustava 1,	26,8 m	
Azimet, Elevacija (°):	242°, 13,9°	
Odašiljački sustav 2:	GSM-DCS-UMTS (Tele 2)	
Udaljenost od odašiljačkog sustava 2,	32 m	
Azimet, elevacija (°)	244°, 37°	
Odašiljački sustav 3:	-	
Udaljenost od odašiljačkog sustava 3,		
Azimet, elevacija (°)	-	
Relativna visina mjerne antene:	+1,5 m (tripod)	
Temperatura:	+25,0 °C	
Proizv., tip i ser. broj, godina proizvodnje i nadnevak zadnjeg umjeravanja mjernog instrumenta:	„Rohde & Schwarz“ tip FSH-3 ser.broj: 101952 god. proizvodnje: 2003., nadnevak zadnjeg umjeravanja: 29.11.2011.	
Proizv., tip i ser. broj mjerne antene:	"Rohde & Schwarz" tip Tri-Axis Probe TS-EMF ser.broj: 100008	
Mjerna nesigurnost:	± 1 dB (900 MHz); ± 1,7 dB (1800 MHz) u području temp. -10°C ... +50°C	
Maksimalna proširena mjerna nesigurnost:	± 2.5 dB u temp. području +15°C ... +35°C	
Mjerne veličine:	Frekvencija f (MHz); Jakost električnog polja E (V/m) ili (dB μ V/m)	

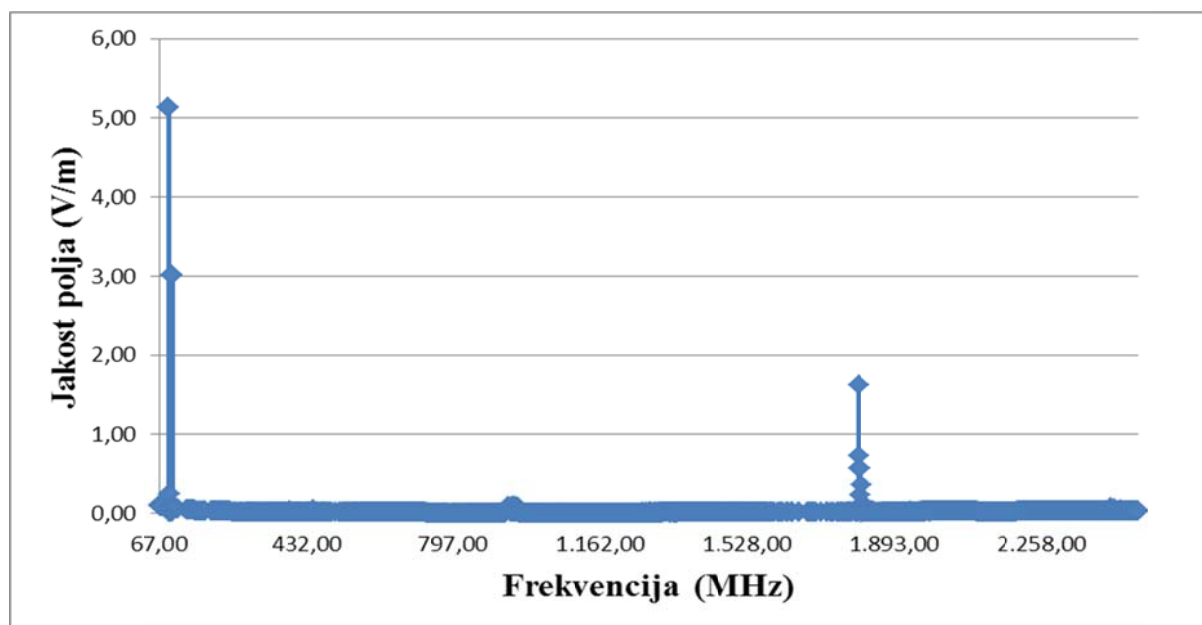
Tablica 11. Podaci o mjernoj točki MT-6

f (MHz)	Ep (dBuV/m)	Pravilniku o posebnim uvjetima postavljanja i uporabe			Smjernica Vijeća Europe 1999/519/EC (doc.L 199/68 EN)			
		Ep (n.n.45/12)	Enorm(n.n.45/12)	Esig (n.n.45/12)	(Ef/Egf)2 Annex IV.	Enorm	K < 1(Annex IV.)	
f1	91,2000	125,0	1,778 V/m	28,0 V/m	OK	0,004032	28,0 V/m	0,02
f2	99,1000	131,1	3,589 V/m	28,0 V/m	OK	0,016430	28,0 V/m	
f3	944,0000	100,2	0,102 V/m	42,2 V/m	OK	0,000006	42,2 V/m	
f4	945,4000	96,1	0,064 V/m	42,3 V/m	OK	0,000002	42,3 V/m	
f5	953,4000	95,2	0,058 V/m	42,5 V/m	OK	0,000002	42,5 V/m	
f6	1805,0000	111,1	0,359 V/m	58,4 V/m	OK	0,000038	58,4 V/m	
f7	1806,0000	122,5	1,334 V/m	58,4 V/m	OK	0,000522	58,4 V/m	
f8	1807,0000	117,5	0,75 V/m	58,4 V/m	OK	0,000165	58,4 V/m	
f9	1808,0000	108,0	0,251 V/m	58,5 V/m	OK	0,000018	58,5 V/m	
f10	1809,0000	89,1	0,029 V/m	58,5 V/m	OK	0,000000	58,5 V/m	
f11	2130,5000	99,0	0,089 V/m	61,0 V/m	OK	0,000002	61,0 V/m	
f12	2139,5000	99,0	0,089 V/m	61,0 V/m	OK	0,000002	61,0 V/m	
f13	2140,5000	97,4	0,074 V/m	61,0 V/m	OK	0,000001	61,0 V/m	
f14	2156,5000	98,1	0,08 V/m	61,0 V/m	OK	0,000002	61,0 V/m	
(pojedinačno)					$\sum_{100 \text{ kHz}}^{1 \text{ MHz}} \left(\frac{E_f}{E_{g,f}} \right)^2 + \sum_{>1 \text{ MHz}}^{300 \text{ GHz}} \left(\frac{E_f}{E_{g,f}} \right)^2 \leq 1$			

Tablica 12. Rezultati mjerenja i obrade podataka za mjernu točku MT-6

Na sve izmjerene vrijednosti dodana je proširena mjerna nesigurnost u iznosu 2,5 dB. Izmjerene vrijednosti elektromagnetskog polja **su niže** od propisanih graničnih vrijednosti.

Prema uvjetu propisanom u Pravilniku o zaštiti od elektromagnetskih polja, predviđen je i poseban uvjet koji mora biti zadovoljen u slučaju izlaganja elektromagnetskim poljima više različitih frekvencija. Sukladno izmjerenim i obrađenim rezultatima mjerenja elektromagnetskih polja, dobivena najviša izračunata vrijednost iznosi 0,02 (manja od 1), čime je zadovoljen taj uvjet.



Zaključak:

Temeljem izmjerenih razina elektromagnetskih polja na području povećane osjetljivosti, može se zaključiti da su izmjerene razine na mjernim točkama MT1, MT2, MT3, MT4, MT5 i MT6 **niže od Pravilnikom propisanih graničnih vrijednosti.**

Provjerom razina elektromagnetskog polja na različitim frekvencijama, te usporedbom izmjerenih vrijednosti elektromagnetskog polja s graničnim razinama dopuštenima na mjerenim frekvencijama dobivene najviše izmjerene vrijednosti na svim točkama **zadovoljavaju** i uvjet izloženosti višestrukim izvorima elektromagnetskog zračenja iz **Pravilnika o zaštiti od elektromagnetskih polja.**

Mjesto i nadnevak:

Mjerenje proveli:

1)

2)