

MERENJE NEJONIZUJUĆEG ZRAČENJA U BLIZINI MOBILNOG TELEFONA PRILIKOM USPOSTAVLJANJA I TOKOM TRAJANJA VEZE

Jeroslav Živanić, Tehnički fakultet Čačak, Univerzitet u Kragujevcu, jzivanic@tfc.kg.ac.rs

Marko Obućina, Tehnički fakultet Čačak, obucina83@gmail.com

Miloš Marjanović, Tehnički fakultet Čačak, shominp@yahoo.com

Sadržaj – U ovom radu su prikazani rezultati merenja nejoni-
zujućeg zračenja u neposrednoj blizini mobilnog telefona (MT)
prilikom neposrednog uspostavljanja i tokom trajanja veze.
Korišćena je merna metoda detaljnog ispitivanja skeniranja
promenljivih frekvencijskih opsega. Razmatrano je zračenje u
zoni bliskog polja i to trenutni efekti. Nisu uzeti u obzir ku-
mulativni efekti elektromagnetnog zračenja.

1. UVOD

Usled veoma brzog napretka i razvoja tehnologije, pada ce-
na elektronske opreme, a samim tim i elektronskih uređaja sve-
doci smo enormnog povećanja broja mobilnih telefona. Mobilni
telefoni novije generacije omogućuju široku paletu mogućnosti
u komunikaciji korisnika, a nove generacije android platforme
podržavaju i operativne sisteme koje podržava i računar. Prema
podacima publikacije evropske statističke agencije – Eurostata
u Srbiji (2011) na 1000 stanovnika dolazi 1400 mobilnih tele-
fona. Povećan je i broj antena baznih stanica mobilne telefonije-
(BSMT). Mogu se uočiti na svim višim objektima, na krovo-
vima solitera, krovovima zgrada, silosa, do namenski posta-
vljenih stubova u naseljenim mestima za pokrivanje određenog
područja.[1] Broj (BSMT) je svake godine sve veći, razlog tome
je sve veći broj mobilnih korisnika što zahteva bolju
pokrivenost mreže sa signalom, 3G komunikacija i internet
komunikacije preko mobilnog telefona. Zbog sve većeg broja
(BSMT) u naseljenim područjima u neposrednoj blizini
objekata gde ljudi borave ili rade, ljudi strahuju od mogućeg
štetnog dejstva elektromagnetnog zračenja. Prošlogodisnji rad
dao je odgovore na ova pitanja i rezultati merenja ukazuju da su
vrednosti elektromagnetnog polja višestruko manje od dozvo-
ljenih vrednosti propisani standardima. Prilikom komunikacije
mobilnim telefonom prijemna antena se nalazi neposredno na
svega 1 cm od ljudske glave i čovek se nalazi u reaktivno
bliskoj zoni i zračećoj bliskoj zoni, što će biti tema ovog rada.

2. OSNOVNI POJMOVI

Elektromagnetno zračenje spada u grupu nejoni-
zujućeg zračenja. Grupi nejoni-
zujućeg zračenja spadaju i vidljiva, ultra-
ljubičasta i infracrvena svetlost. Sa druge strane grupi joni-
zujućeg zračenja spadaju regenska zračenja i zračenja radioakti-
vnih materijala. Uopšteno, nejoni-
zujući deo elektromagnetnog
spektra može se podeliti u tri široke oblasti:

– EM zračenje elektromagnetnog polja ekstremno niske
frekvencije (*Extremely low frequency - ELF*)

– Radio frekvencijsko zračenje (*RadioFrequency - RF*)

– Optičko zračenje:

Vidljivi spektar (*visible light*)

Infracrveno zračenje (*Infra-red*)

Ultraljubičasto zračenje (*Ultra-violet*)

Pod pojmom zračenje se podrazumeva energija u formi talasa
ili subatomske čestice u kretanju emitovanih od strane atoma
ili drugih tela, kad se ona menja od višeg energetskeg stanja u
niže energetske stanje. Pojam "zračenja" se obično odnosi na
jonizujuće zračenje koje ima dovoljno energije da jonizuju atom
ili molekul, dok nejoni-
zujuće zračenje nema dovoljno energije
da jonizuje atom ili molekul.

Elektromagnetno zračenje predstavlja prostiranje elektro-
magnetnih talasa koji se prostiru kroz prostor i materiju i poseduje
električnu komponentu u obliku električnog polja (*E*) i magne-
tnu komponentu u obliku magnetnog polja (*H*). Elektromagne-
tna zračenja mogu nastati iz prirodnih i/ili tehničkih uređaja.
Pored veličina električnog i magnetnog polja bitna je i frekve-
ncija elektromagnetnog talasa. Za slučaj (GSM-*Global System for*
Mobile Communications) vrednosti frekvencija su 900 MHz i
1800 MHz i za slučaj novih 3G odnosno (UMTS *Universal Mob-*
ile Teecommunication System) mreža iznose oko 2100 MHz.

U zoni dalekog polja, zračenje koje nastaje na udaljenosti
većoj od talasne dužine emitovanog elektromagnetnog talasa, a
koji za (GSM) od 900 MHz iznosi 0.33 m a za (GSM) od 1800
MHz iznosi 0.165 m i pomnožen sa sigurnosnim faktorom 10
dobija se udaljenost od nekoliko metara tako da se merenja oko
(BSMT) uvek vrše u zoni dalekog polja. Za razliku od merenja
elektromagnetnog zračenja oko (BSMT), merenje elektro-
magnetnog zračenja samog mobilnog aparata kada se vrši prijem
veze i tokom trajanja iste se odvija u reaktivno bliskoj zoni i
zračećoj bliskoj zoni.

U zračećoj bliskoj zoni električno polje (*E*) i magnetno polje
(*H*) se mere nezavisno jedno od drugog, što nije slučaj prilikom
merenja elektromagnetnog talasa u dalekoj zoni gde je vektor
jačine električnog polja (*E*) normalan na vektor jačine magne-
tnog polja (*H*), i dovoljno je izmeriti jedno od veličina, ili ele-
ktrično polje (*E*) ili magnetno polje (*H*). Na osnovu izmerene
veli-
čine moguće je izračunati ostale veličine:

Jačine električnog polja :[2]

$$E[V/m] = Z_0[\Omega] \cdot H[A/m] \quad (1)$$

ili

Gustina snage:[2]

$$S[W/m^2] = E[V/m] \cdot H[A/m] \quad (2)$$

