

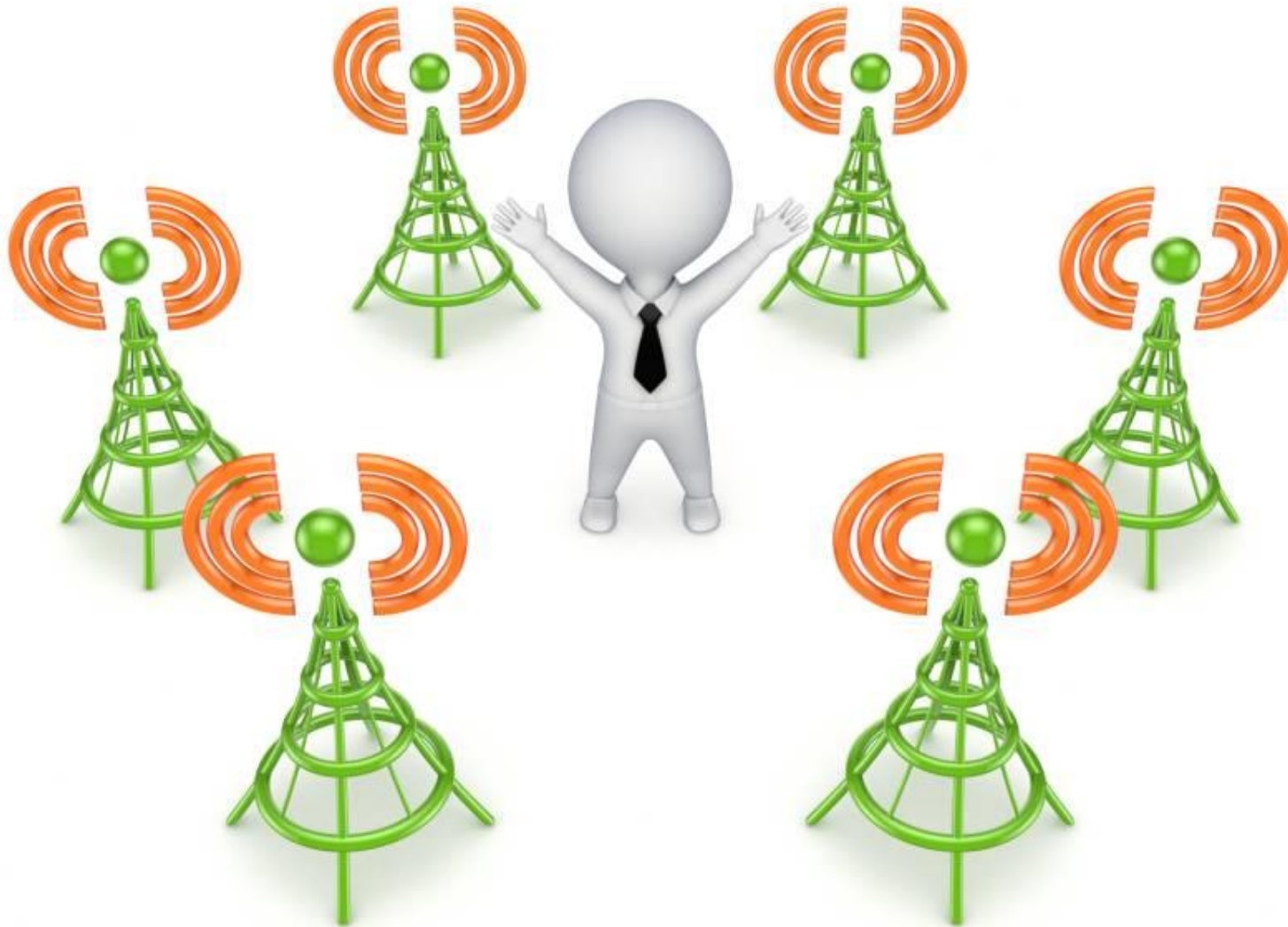
SISTEMI ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

ZAŠTITA OD NEJONIZUJUĆEG ZRAČENJA

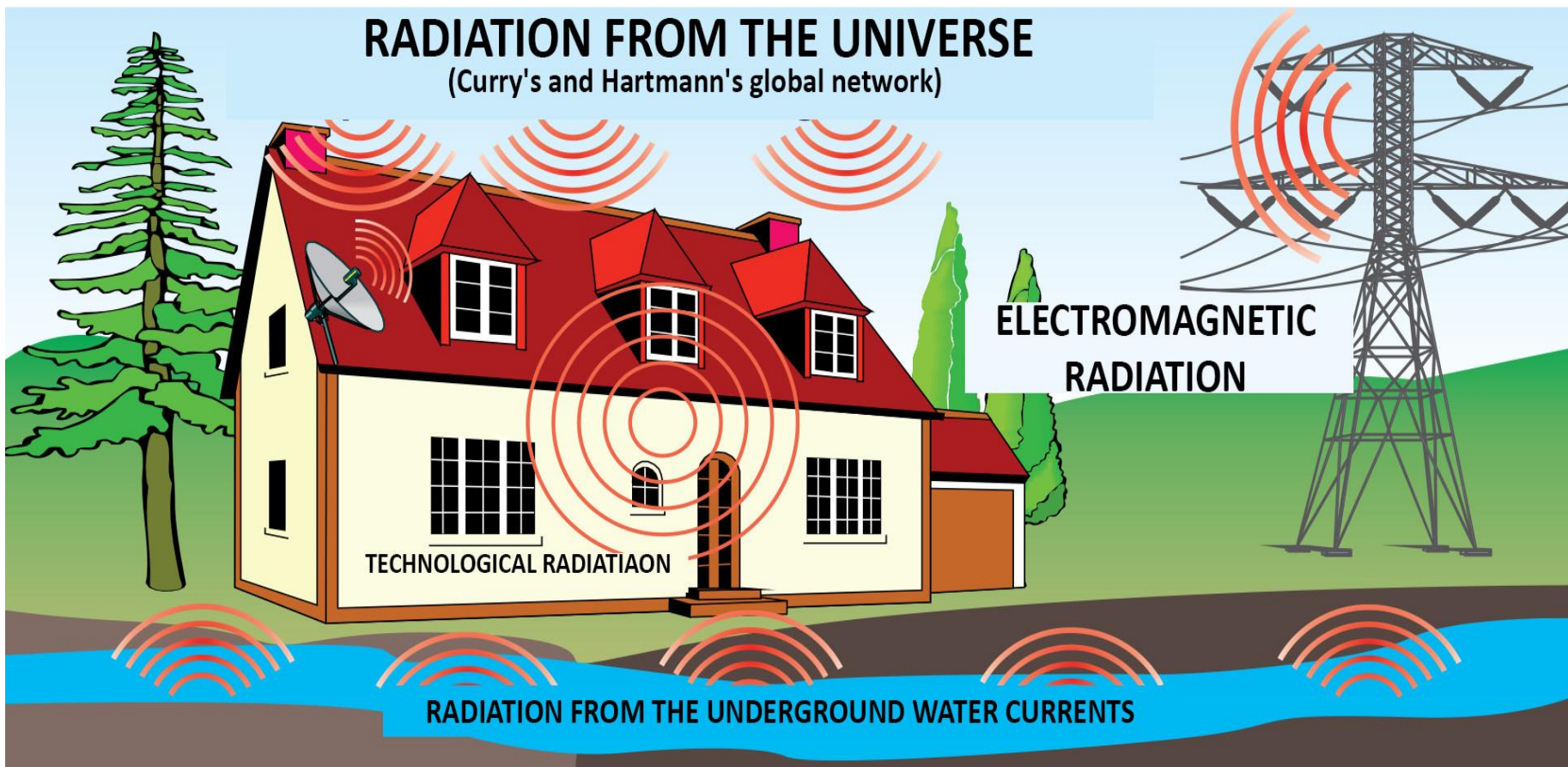
Prof dr Vera Marković



IZVORI EM ZRAČENJA



Izvori zračenja mogu se podeliti na: - **PRIRODNE**
- **VEŠTAČKE**



IZVORI EM ZRAČENJA

Od nastanka života na Zemlji do dvadesetog veka postojala su **prirodna** električna i magnetna polja slabog intenziteta i ona su činila normalan zemaljski elektromagnetni ambijent.

Osnovni prirodni izvor EM zračenja je celokupna vasiona sa približno sto milijardi galaksija od kojih se svaka u proseku sastoji od sto milijardi zvezda.

Najveći izvor prirodnog EM zračenja na Zemlji je Sunce, a deo prirodnog EM zračenja potiče i od same planete Zemlje (npr. od atmosferskih pražnjenja).

Pored toga, postoji i Zemljino statičko magnetno polje.

Od početka XX veka u okruženju čoveka prisutni su i **veštački** izvori EM zračenja.

Intenzivni razvoj elektrotehnike, elektronike, telekomunikacija i kompjuterskih tehnologija izazvao je zagađenje životne sredine elektromagnetnim zračenjem.





SAVREMENI SISTEMI KOJI PROUZROKUJU NEJONIZUJUĆE ZRAČENJE

A) SISTEMI KOJI EMITUJU EM ZRAČENJE NISKIH FREKVENCIJA DO 100 kHz

U tom frekvencijskom opsegu najčešće se sreću izvori zračenja koji rade na frekvencijama 50-60 Hz



Struja se prenosi iz elektrana preko visokonaponskih vodova (100 – 500 kV) do trafostanica.

U trafostanicama se visoki napon smanjuje pomoću transformatora, a električna energija se prenosi na srednje naponske vodove (20 - 40 kV).

Nakon toga srednji napon se ponovo smanjuje transformatorima, a električna energija se prenosi na niskonaponske energetske vodove (110 - 480 V).

Niskonaponskim vodovima dovodi se električna energija do odgovarajućih razvodnih mesta u zgradi odakle se razvodi do utičnica u zidovima, električnih uređaja i slično.

Svi ovi dijelovi elektroenergetske mreže kroz koji protiče **naizmenična struja** generišu naizmenična električna i magnetna polja u svojoj okolini.

Da se podsetimo, naizmenična struja se zove tako, jer elektroni u provodnicima menjaju smer kretanja, i to 50-60 puta u sekundi (frekvencija 50Hz u Evropi, 60Hz u SAD).

Svi nabrojani delovi elektroenergetskog sistema su izvori naizmeničnog električnog i magnetnog polja:

- dalekovodi
- niskonaponski kablovi
- transformatori
- električni paneli, itd.



Pored toga, izvori zračenja niskih frekvencija su i:

- uređaji u domaćinstvu koji su veliki potrošači električne energije kao što su **bojleri, električne grejalice, podni električni grejači** i sl.
- uređaji u domaćinstvu koji sadrže motore kao što su **frižider, mašina za veš, mašina za sudove, usisivač, fen za kosu, električni brijlač, blender** i sl.
- **uređaji koji sadrže transformatore**
- **klima uređaji**
- **TV aparati** itd.

Danas, za regulaciju snage, većina modernih električnih uređaja koristi **elektroniku umjesto transformatora**.

To se na primer odnosi na **napajanje laptopova, punjače mobilnih telefona** i slične uređaje.

Kao posledica toga, pored zračenja na 50 Hz, u domaćinstvu se pojavljuje se i zračenje na drugim frekvencijama, pre svega na tri puta višoj frekvenciji od 150 Hz.

B) SISTEMI KOJI EMITUJU EM ZRAČENJE FREKVENCIJA OD 100 kHz DO 300 GHz

B.1. RADIO I TV DIFUZIJA

Radio i TV predajnici emituju EM zračenje na frekvencijama reda kHz i MHz. Pokrivaju velike površine na rastojanjima od 100 km i više.

U ove sisteme spadaju spadaju:

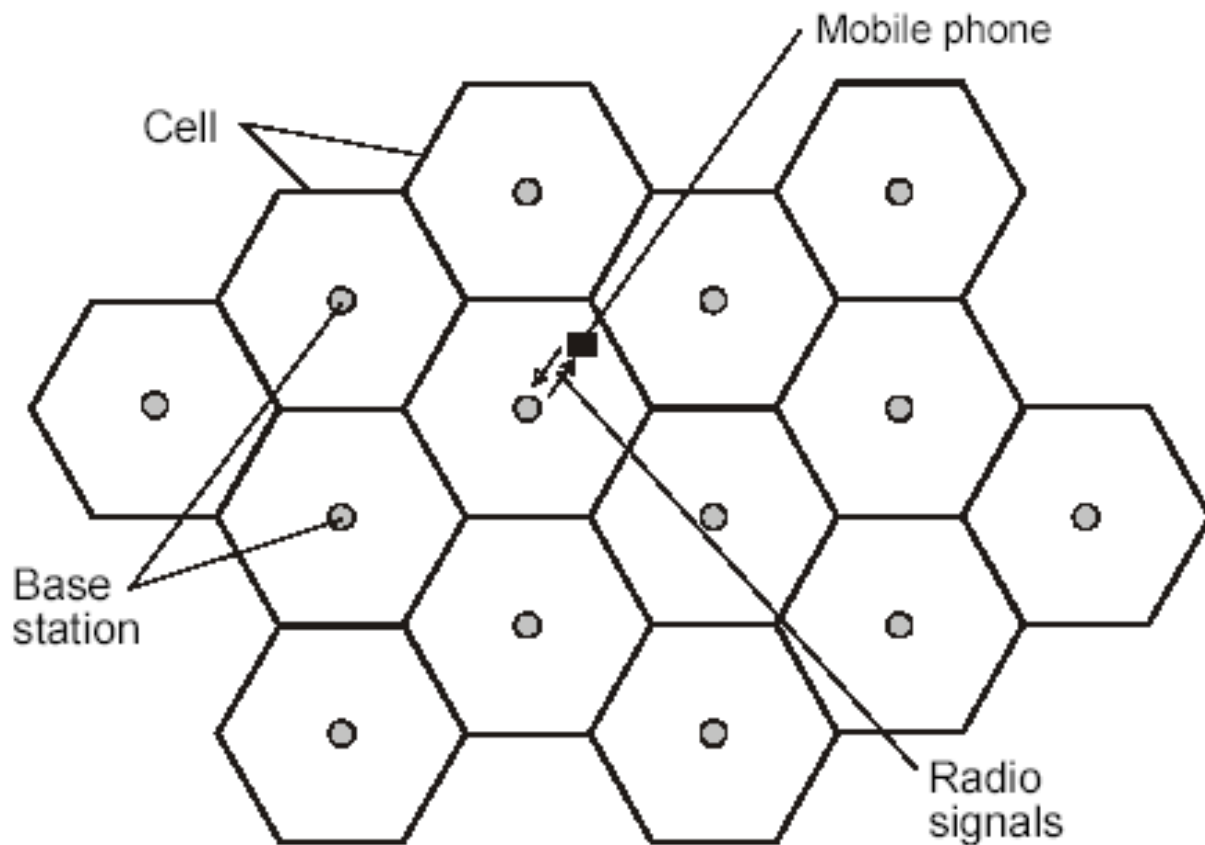
- AM radio
- FM radio
- Internacionalni radio (npr. BBC world service)
- Analogna TV
- Digitalna TV (većina zemalja je prešla sa analogne na digitalnu TV)



Tipični tornjevi za emitovanje snažnih radio i TV signala

B.2. MOBILNI KOMUNIKACIONI SISTEMI

Za razliku od radio i TV difuzije, koriste se tzv. celularni sistemi sa ćelijama i mnoštvom manjih primopredajnih stanica koje se nazivaju **bazne stanice**.



Koriste se frekvencije reda veličine od oko 900 MHz do iznad 2 GHz

Mobilni telefon je posebno važan izvor EM zračenja

Pored mobilnih telefona, i **bežični telefon** je izvor EM zračenja. U Evropi se koristi tzv. DECT sistem koji radi na frekvencijama oko 1900 MHz.

U mobilne sisteme spada i profesionalni **mobilni radio** (jedna bazna stanica i više mobilnih aparata). Koriste se za specifične namene, npr. taxi službu.

B.3. BEŽIČNE RAČUNARSKÉ MREŽE

Danas su najrasprostranjeniji **WiFi** sistemi koji rade u opsegu 2-5 GHz.

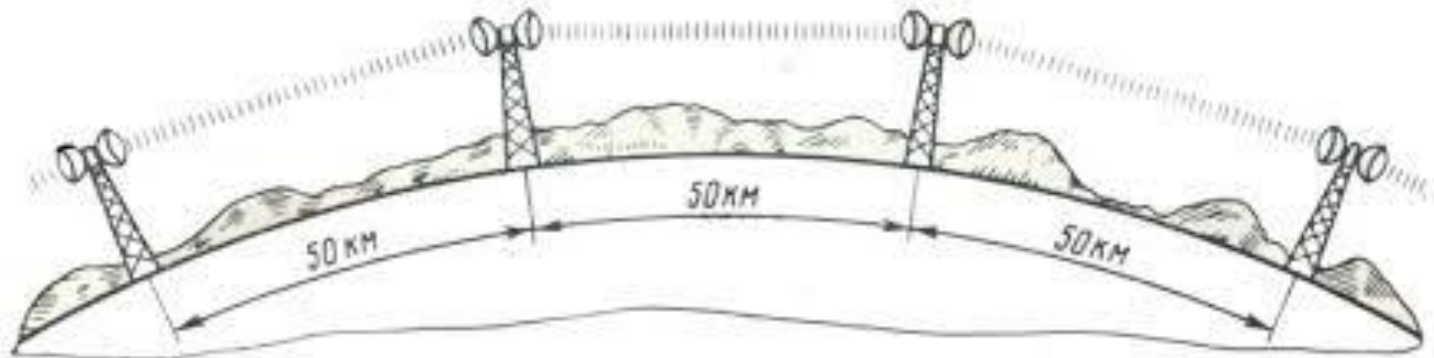


WiFi ruteri u našoj okolini rade 24 h neprestano, pa problem može biti kumulativni efekat.

Takodje, nismo izloženi zračenju samo našeg rutera, već i raznih drugih rutera u okolini.

B.4. OSTALI BEŽIČNI KOMUNIKACIONI SISTEMI

Radio-relejne veze – veoma usmereno zračenje



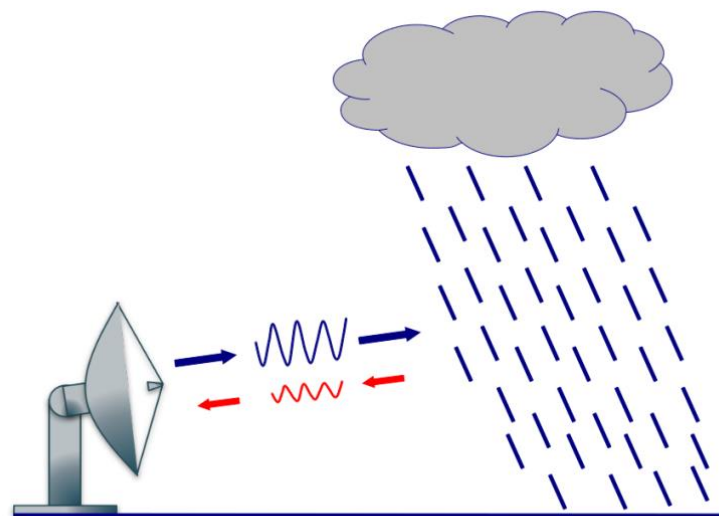
Satelitski sistemi –

dok prijemni pasivni satelitski „tanjiri“ nisu izvor zračenja, predajne satelitske antene jesu, ali je to zračenje po pravilu veoma usmereno i na lokacijama van dometa stanovništva.



B.5. RADARI I NAVIGACIJA

Radarski sistemi rade u širokom opsegu frekvencija, najčešće 1-10 GHz.



Emituju EM talase dosta velike snage.

Koriste se

- u vazduhoplovstvu,
- pomorstvu,
- meteorologiji,
- vojsci,
- za kontrolu drumskog saobraćaja itd.

B.6. INDUSTRIJA I MEDICINA

- **Zagrevanje materijala u industriji (npr. topljenje kaučuka, sušenje namirnica u prehrambenoj industriji)**
- **Magnetna rezonanca**
- **Zagrevanje tkiva**
- **Hirurški postupci korišćenjem RF zračenja**