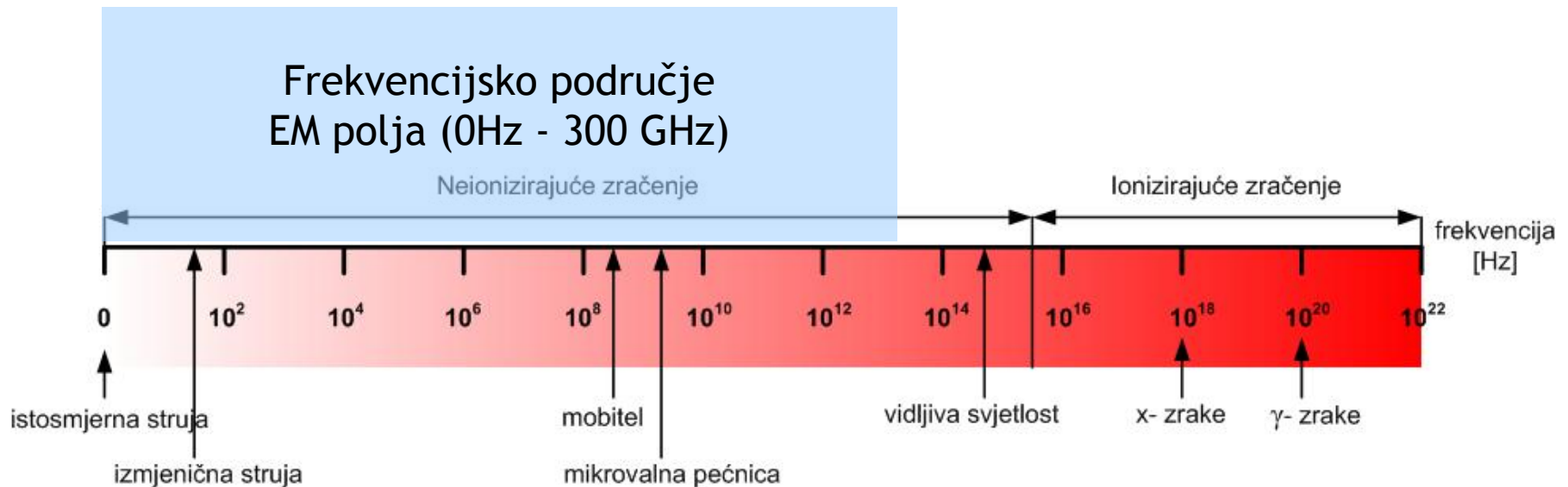

Zaštita ljudi od EM polja

Prof.dr.sc. Armin Pavić

Fakultet elektrotehnike i računarstva
Sveučilišta u Zagrebu

Elektromagnetska (EM) polja u spektru EM zračenja



Elektromagnetska polja elektrodistribucijskih objekata

- EM polja ekstremno niskih frekvenija (ELF): 50/60 Hz
- Kvazistatička polja (nije prikladan izraz *zračenje*)
- E i M polje razmatraju se i mjere *odvojeno*

Biološki učinci ELF polja

- A. Potvrđeni učinci (akutni, kratkotrajni)
- Uzročno-posljedičnog tipa
 - Stimulacije tkiva (živčano, mišićno) - posljedica induciranih struja
- B. Potencijalni učinci (kronični, dugotrajni)
- Statističkog tipa
 - Učinci na razini stanice - posljedica lokalnog polja

Ishodišta zaštitnog zakonodavstva

- Stavovi međunarodnih strukovnih organizacija (koje daju preporuke za zaštitu zdravlja)
- Rezultati znanstvenih projekata i studija bioloških utjecaja EM polja
- Načelo predostrožnosti (engl. *precautionary principle*)

Međunarodne strukovne organizacije

- **ICNIRP (International Commission for Nonionizing Radiation Protection)** - Međunarodna komisija za zaštitu od neionizirajućeg zračenja
- **IARC (International Agency for Research on Cancer)** - Međunarodna agencija za istraživanje raka
- **WHO (World Health Organization)** - Svjetska zdravstvena organizacija

Međunarodni strukovni dokumenti

- ICNIRP: Guidelines for limiting exposure to time varying electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 GHz), 1998.

Temelje se na *potvrđenim* učincima EM polja nastalim kao *posljedice induciranih struja*

Ograničava se gustoća u tijelu induciranih struja

Međunarodni strukovni dokumenti

- IARC: Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Static and Extremely Low Frequency Electric and Magnetic Fields, 2001.

Razmatra *potencijalne* dugoročne *učinke* (na staničnoj razini) kao moguće (su)uzroke raka

Postavlja ELF magnetska polja na listu *mogućih kancerogena* (*possibly carcinogenic to humans*)

Načelo predostrožnosti

(precautionary principle)

.. where there are threats of serious or irreversible damage, lack of full scientific certainty shall not be used as a reason for postponing the measures to prevent the environmental ..

(prihvaćeno u pristupu zaštitnoj legislativi
od strane UN i EU)

Opći elementi zaštitnog zakonodavstva

- Propisuju se (frekvencijski ovisne) granične razine izloženosti ljudi i to u dva paralelna niza:
 1. Izloženost opće populacije (do 24 sata/dan)
 2. Profesionalna izloženost (radnika) (do 8 sati/dan)
- Ponegdje se propisuju i granične razine polja za pojedine tipove izvora EM polja
- Propisuje se nadzor razina polja pojedinih izvora EM polja

Međunarodno i nacionalno zakonodavstvo

- EU:
 - The Council Recommendation (opća populacija)
 - Directive 2004/40/EC (radnici)
- Nacionalni zakoni i propisi pojedinih zemalja (npr):
 - Švicarska
 - Slovenija
 - Italija
 - Ruska Federacija
 - Austrija
 - Njemačka
 - V. Britanija

Hrvatsko zakonodavstvo

- **Zakon o zaštiti na radu** (NN 59/1996) - načelo zaštite radnika od EM zračenja
- **Zakon o zaštiti od neionizirajućih zračenja** (NN 105/1999) - načelo zaštite ljudi od EM polja
- **Pravilnik o zaštiti od elektromagnetskih polja** (NN 204/2003) - razrađeni i propisani postupci zaštite opće populacije i radnika od EM polja



Pravilnik o zaštiti od EM polja

- Propisuje *temeljna ograničenja* bioloških učinka (za NF polja *gustoća induciranih struja*), u skladu s ICNIRP, za *područje profesionalne izloženosti* (izloženost radnika) te (stroža) za *područje povećane osjetljivosti*, koje uz stambene zone (opća populacija) obuhvaća još neke osjetljivije zone.
- Na osnovu temeljnih ograničenja, za svako područje zaštite, primjenom *načela predostrožnosti* utvrđene su frekvencijski ovisne *granične razine polja*.
- Propisan je nadzor polja *stacionarnih izvora EM polja* koji provode od strane MZ ovlaštene pravne osobe.

Područja šticeana Pravilnikom

I. Područje povećane osjetljivosti obuhvaća:

- a) područja stambenih zona u kojima se osobe mogu zadržavati i 24 sata dnevno;
- b) 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).

II. Područje profesionalne izloženosti jest područje radnih mjesta koja nisu u području povećane osjetljivosti i na kojima se pojedinci mogu zadržavati do 8 sati dnevno, pri čemu je njihova izloženost EM poljima kontrolirana.

Granične razine polja

$f=50$ Hz	Magnetsko polje B (μ T)		Električno polje E (kV/m)	
	I. područje	II. područje	I. područje	II. područje
Vijeće EU	100	500	5	10
Hrvatska	40	100	2	5
Slovenija	10	50	0,5	1
Švicarska	1	100	5	10



Stacionarni izvori ELF polja

- Nadzemni vodovi napona iznad 1 kV
- Podzemni kabeli napona iznad 1 kV
- Trafostanice
- Rasklopna postrojenja
- Elektromotorni pogoni
- Elektrolučne te indukcijske peći i grijači, etc.

Obveze vlasnika i korisnika izvora EM polja

- Prije izgradnje: pribaviti *proračun EM polja* objekta i *Stručno mišljenje* o udovoljavanju zahtjevima Pravilnika (radi dobivanje lokacijske i građevinske dozvole)
- Prije uporabe objekta (te nakon svake rekonstrukcije): Osigurati provedbu *prvih mjerenja EM polja* i pribaviti *Stručno mišljenje* (radi dobivanja uporabne dozvole).
- Svake 2 godine: Osigurati provedbu *periodičkih mjerenja EM polja* radi provjere udovoljavanja zahtjevima Pravilnika
- Odmah: Korisnik više od 300 stacionarnih izvora EM polja mora napraviti *Studiju značaja* izvora (na temelju rezultata koje može biti oslobođen prethodno navedenih obveza)



Posljedice za HEP-ODS

Nepovoljno:

- Rezultati nekih studija ukazuju na *korelaciju* izloženosti EM poljima i teških zdravstvenih poremećaja (rak)
- Strah ljudi od blizine EE objekata (povećan interes javnosti za ovu problematiku)
- *Pravilnik* uvodi nove uvjete i obveze u održavanju i projektiranju EE objekata

Povoljno:

- *Pravilnik* uvodi red (daje jasna pravila) u odnosu na dopuštenu izloženost ljudi EM polju
- Primjena načela predostrožnosti u *Pravilniku* smanjuje strah ljudi od (*Pravilnikom* dopuštene) blizine EE objekata
- *Pravilnik* štiti HEP od odgovornosti kod event. naknadnih izgradnji