



**SISTEMI ZAŠTITE ŽIVOTNE
SREDINE**

Prof dr Vera Marković

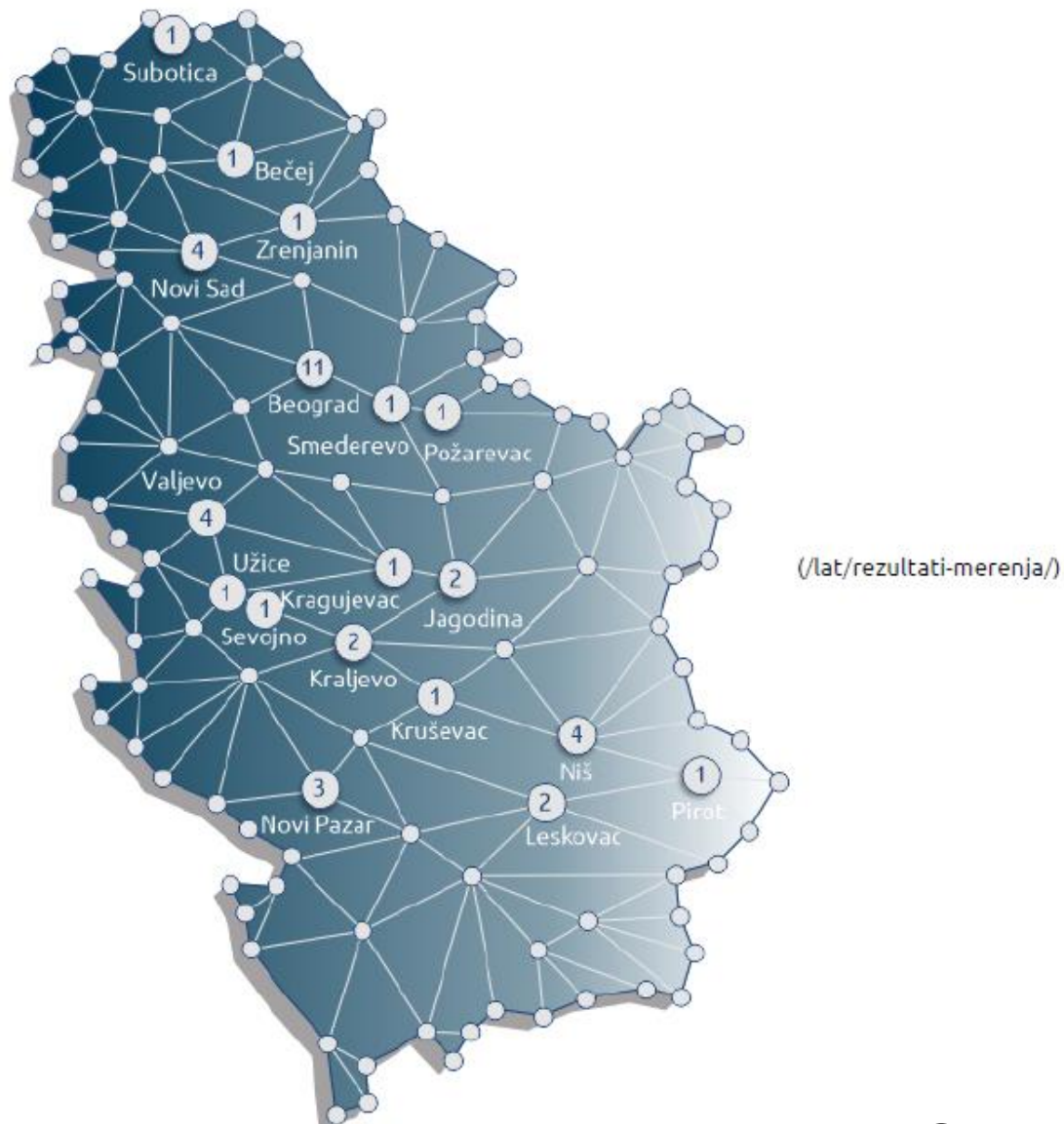
Kontinuirani monitoring nivoa EM polja u životnoj sredini u Republici Srbiji

Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge - RATEL već nekoliko godina sprovodi projekat sistema za praćenje promena nivoa elektromagnetskih polja (EMF - Electromagnetic Fields) na teritoriji Republike Srbije „**EMF RATEL**“

Svi građani i nadležne službe mogu da pristupe podacima o merenjima nivoa elektromagnetskih polja na interaktivnom portalu:

emf.ratel.rs

PRAĆENJE NIVOVA EM POLJA



Lokacije senzora na teritoriji Republike Srbije

Sistem za monitoring „EMF RATEL“ omogućava dugotrajno praćenje nivoa EM polja, primenom mernih senzora koji su povezani u jedinstvenu mrežu koja pokriva teritoriju Republike Srbije.

U okviru ovog pristupa koristi se merna oprema sa širokim frekvencijskim opsegom, od 100 kHz do 7 GHz, kako bi se odredio ukupni doprinos svih izvora EM zračenja na datoj lokaciji.

Rezultati kontinuiranog praćenja polja koje obezbeđuje sistem EMF RATEL mogu da ukažu na potrebu za obavljanjem detaljnog merenja električnog polja u određenoj zoni.

Prema projektu RATEL-a, senzori za merenje EM polja postavljeni su u zonama povećane osetljivosti.

Zone povećane osetljivosti pokrivaju one prostore u kojima veći broj ljudi boravi u dužim vremenskim intervalima a posebno zone u kojima se nalaze obdaništa, škole, fakulteti, bolnice.

Pojedinačni senzori se postavljaju na adekvatnim lokacijama, tako da izmerene vrednosti ukupnog EM polja koje generišu izvori u okruženju reprezentuju maksimalnu očekivanu vrednost u toj zoni.



Širokopoljasni senzor,
model NARDA 8059/03

Lokacije na kojima se vrše merenja nalaze se na udaljenostima od nekoliko desetina ili stotina metara od izvora EM polja (npr. baznih stanica). Na tako velikim udaljenostima postoji direktna veza između električnog (E) i magnetskog polja (H), data formulom:

$$E = Z H$$

gde se veličina Z naziva karakterističnom impedansom sredine. U vazduhu, ova impedansa ima brojnu vrednost $Z = 377 \Omega$.

Pošto je u praksi jednostavnije meriti električno polje, i s obzirom na činjenicu da postoji direktna veza sa magnetskim poljem, uobičajeno je da se na opisanim lokacijama vrši merenje samo električnog polja.

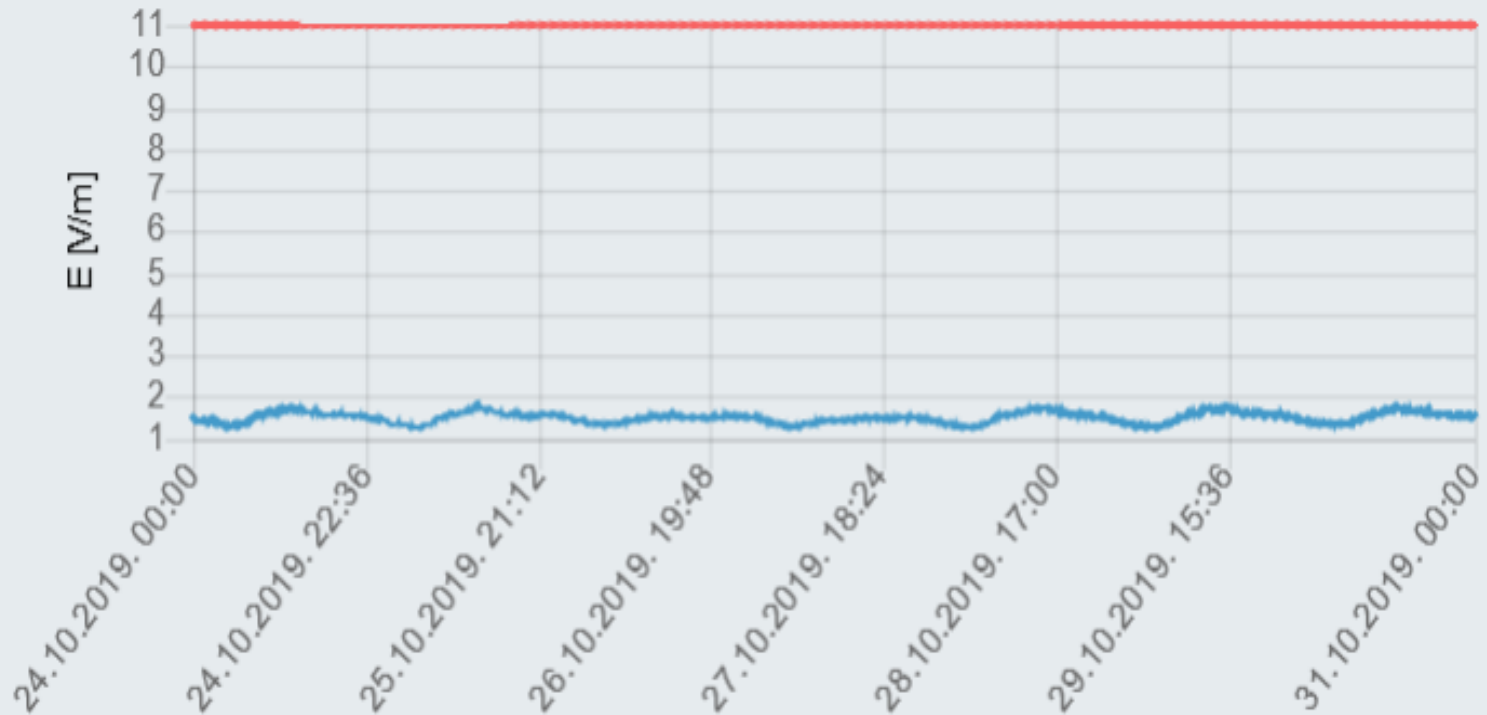
- Uređaji kojima se obavljaju merenja nisu savršeni, zbog čega se merena vrednost neke veličine razlikuje od njene stvarne vrednosti.
- Razlika merene i stvarne vrednosti se naziva **merna nesigurnost uređaja**.
- Ova razlika može biti negativna, kada kažemo da merni uređaj pokazuje nižu vrednost od tačne, ili može biti pozitivna, kada merni uređaj pokazuje višu vrednost nego što je tačna vrednost.
- Praktično, **merena vrednost se nalazi u granicama ispod i iznad tačne vrednosti**, pri čemu su granice određene mernom nesigurnošću uređaja za merenje.
- Merna nesigurnost senzorskih elemenata, koji se trenutno koriste u mreži EMF RATEL iznosi **22 %**.

- Podaci dobijeni preko senzora se prikupljaju u centralizovanu bazu podataka i dostupni su putem web-portala koji je prilagođen korisnicima.
- Internet web-portal daje rezultate merenja za svaki senzor, prikazujući ukupni nivo EM polja iz svih izvora koji okružuju senzor.
- Na interaktivnoj mapi su prikazane lokacije mernih stanica, pri čemu se jednostavnom navigacijom može videti okolina merne stanice.
- Merni rezultati nivoa polja i izloženosti opšte populacije prikazani su u vidu grafika na kojima se vide promene nivoa polja u željenom vremenskom periodu.

Na primer ukoliko izaberemo grad Niš i lokaciju koja je od posebne važnosti za nadgledanje, kao što je Pravno poslovna škola, dobićemo rezultate merenja nivoa EM polja koji su prikazani na sledećem slajdu.

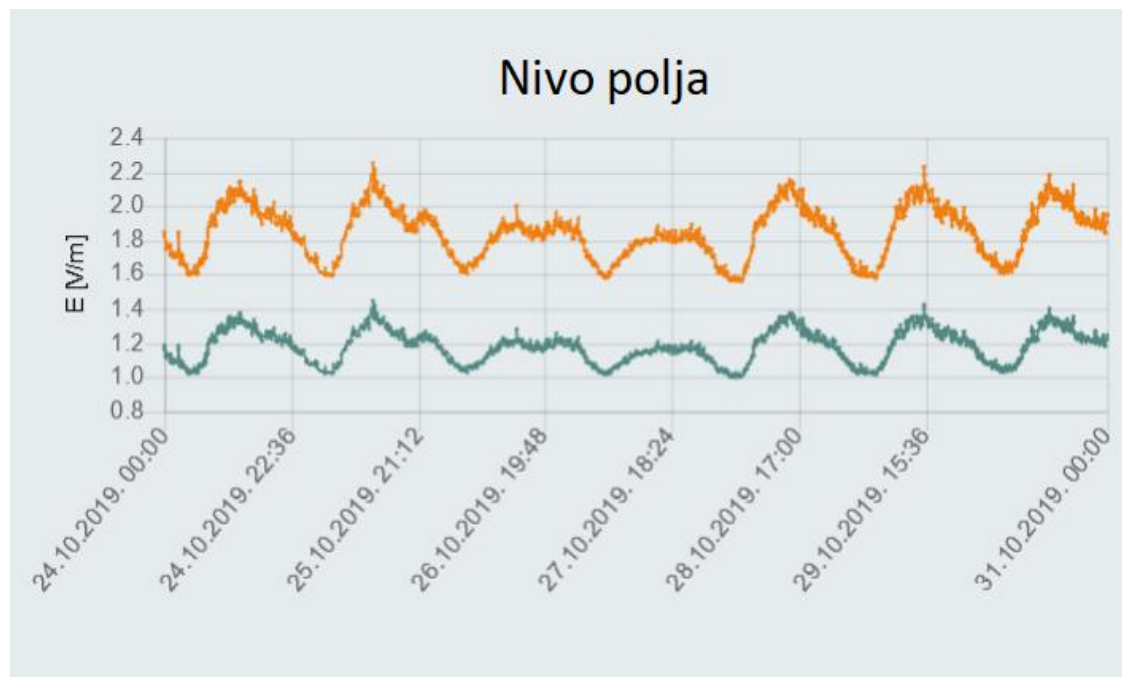
Crvenom bojom je prikazana granična (maksimalna dozvoljena) vrednost nivoa polja koja je definisana u skladu sa „Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima“ („Službeni glasnik RS“, br.104/2009), dok je plavom bojom prikazan nivo EM polja u datom trenutku u kom se vrši monitoring.

Nivo polja



Kontinuirani monitoring nivoa EM polja na lokaciji
Pravno poslovne škole u Nišu

Na datom grafiku je narandžastom bojom data gornja granica nesigurnosti, a zelenom bojom je obeležena donja granica nesigurnosti. Ove granice su određene mernom nesigurnošću uređaja za merenje.



Granice određene mernom nesigurnošću uređaja za merenje

Pored pomenutih sistema za kontinuirani monitoring, gde se merne stanice postavljaju na fiksnim lokacijama, postoje i takozvani **mobilni sistemi za monitoring**, u okviru kojih se merenja vrše u pokretu.

U tu svrhu se koriste automobili i druga vozila na čiji se krov postavlja odgovarajuća merna oprema, a pri tome se beleže informacije o GPS (*Global Positioning System*) koordinatama prilikom svakog obavljenog merenja.

Tokom ovog merenja, adekvatnom obradom dobijenih mernih rezultata, moguće je kreirati mape teritorija na kojima su merenja sprovedena.