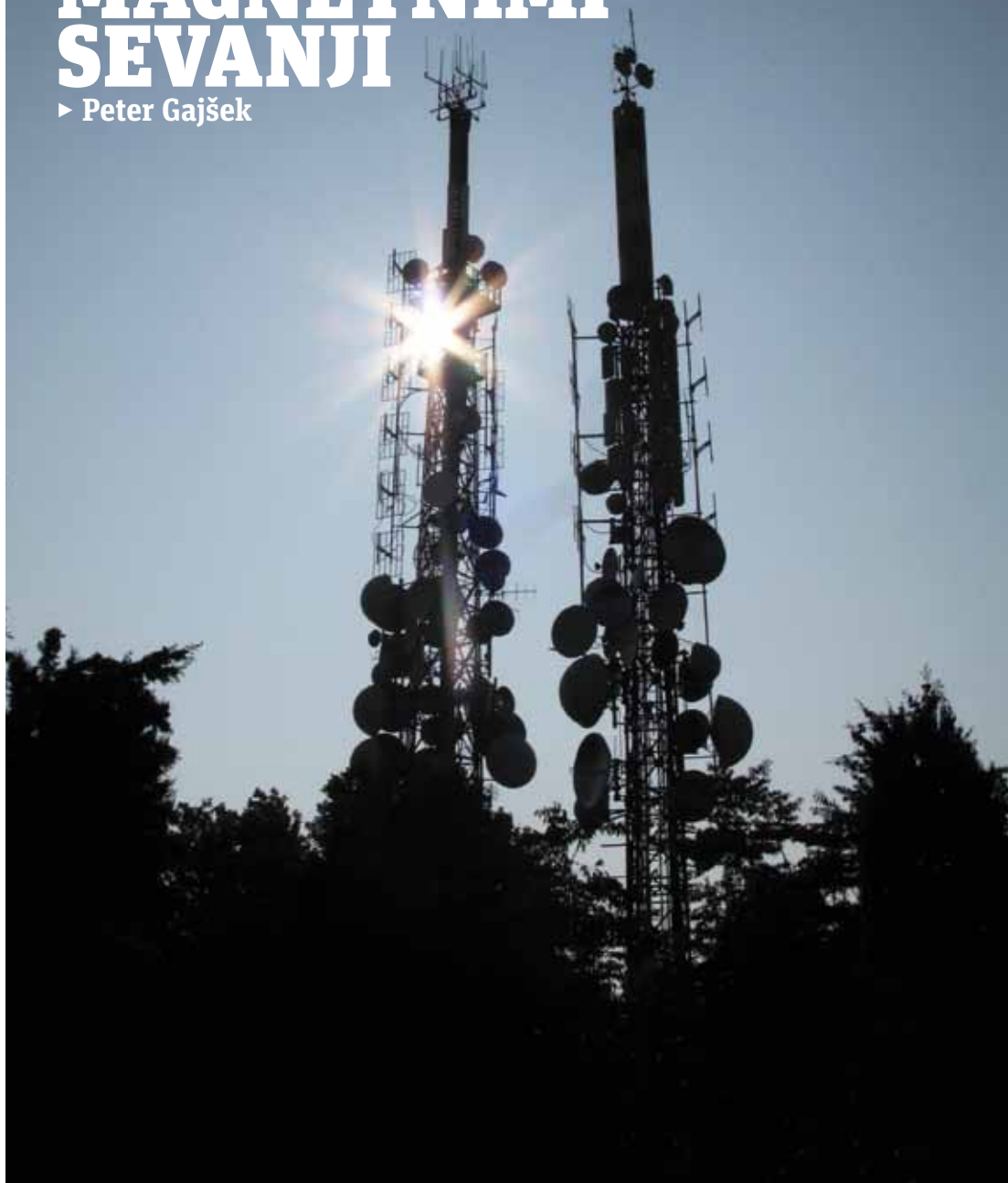


# NOVA KARTA OBREMENJENOSTI OKOLJA Z ELEKTRO- MAGNETNIMI SEVANJI

► Peter Gajšek



Leta 2011 je Svetovna zdravstvena organizacija visokofrekvenčna elektromagnetna sevanja (EMS) brezžičnih naprav razvrstila v skupino 2B, kar pomeni, da so tovrstna sevanja – predvsem sevanja mobilnih telefonov – možno kancerogena za ljudi. Ta razvrstitev se nanaša predvsem na možnost, da lahko izpostavljenost celo šibkim jakostim EMS povzroča zapoznele učinke, še posebno povečano tveganje za nekatere vrste raka v glavi in na vratu.

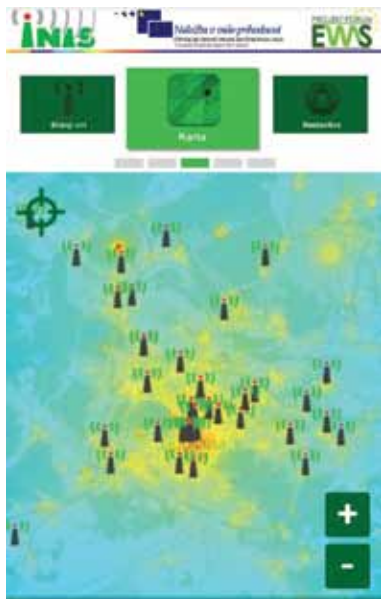
**V** SLOVENIJI, KJER JE V UPORABI ŽE VEČ TELEFONOV, KOT JE PREBIVALCEV, deluje več kot 3000 baznih postaj štirih mobilnih operaterjev. Največ jih je v Ljubljani, kjer so bazne postaje kot vir elektromagnetnih sevanj (EMS) nameščene najgosteje. K temu lahko dodamo tudi nekaj tisoč drugih različnih oddajnikov, ki po oddajni moči in zahtevnosti lahko presegajo okvire baznih postaj. V prihodnje je mogoče pričakovati še dodatno povečevanje števila brezžičnih sistemov z umeščanjem dodatnih brezžičnih sistemov, kot so LTE, Wi-Fi, TETRA in WiMAX. S povečevanjem obsega in raznovrstnosti teh sistemov se ob negotovosti glede njihovih vplivov na okolje in zdravje ljudi povečuje tudi njihova spornost za okolje

in prostor. Znanstveno je namreč potrjeno, da EMS v človeškem telesu lahko povzročajo nastanek polj ter tokov, in če so dovolj močna, v odvisnosti od jakosti in frekvenčnega območja tudi vrsto učinkov, npr. segrevanje notranjosti telesa in stimulacijo tkiv. Zato ostaja odprto vprašanje, ali lahko sevanja zaradi nekaterih naprav (mobilni telefoni in bazne postaje, radiodifuzni oddajniki, Wi-Fi, TETRA, DVB-T ...) pomenijo povečano tveganje za pojav nekaterih vrst raka, sprememb v obnašanju, izgube spomina, Parkinsonove in Alzheimerjeve bolezni ter številnih drugih bolezni. Že majhno relativno zdravstveno tveganje bi zaradi tako vsesplošne izpostavljenosti lahko pomenilo velik javnozdravstveni problem.

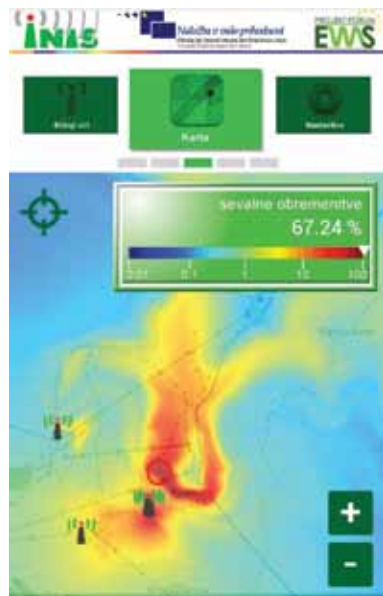
Načeloma v Sloveniji velja Uredba o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju (UL RS 70/1996), ki določa najvišje vrednosti sevalnih obremenitev. Pomembno določilo te uredbe je tudi zahteva, da se pri določanju skupnih sevalnih obremenitev upoštevajo vsi viri EMS na lokaciji. Uredba prav tako natančno določa, kako se vrednotijo prispevki več virov na določeni lokaciji. Zato bi moral biti eden izmed bistvenih pogojev pri umeščanju novega vira EMS na lokaciji, kjer je že obstoječi oddajni sistem (angl. site sharing), poznavanje obstoječe obremenjenosti lokacije z EMS. Isti vir je na določeni lokaciji mogoče umestiti

brez posebnih omejitev, na drugi lokaciji pa se lahko zgodi, da zaradi že obstoječih virov to ni mogoče. Tako je pri obravnavi primernosti posamezne lokacije z novim posegom v prostor treba glede na zakonodajo najprej ugotoviti njeno morebitno čezmerno obremenjenost z EMS ter vplivno območje. Brez urejenega in sprotno ažuriranega registra virov EMS in karte obremenjenosti okolja za celotno Slovenijo ni mogoče ugotoviti obstoječega stanja ter s tem primernosti posamezne lokacije za nove posege.

Zato smo na Inštitutu za neionizirna sevanja v okviru projekta *E-karta EMS* razvili dinamični register brezžičnih sistemov, ki so vir elektromagnetnih sevanj na območju Republike Slovenije. Ta naj bi bil uporaben kot podlaga za javno dostopno karto obremenjenosti okolja ter zdravja ljudi z EMS. Za doseganje



📍 V mobilni aplikaciji si lahko ogledujemo sevalne obremenitve (izmerjene na višini 1 m nad tlemi), ki so prikazane z barvami, in lokacije virov visokofrekvenčnih sevanj. V urbanih območjih so zaradi velikega števila virov sevalne obremenitve večje kot na podeželju, a vseeno nizke, saj dosegajo le do nekaj odstotkov mejnih vrednosti.



📍 V bližini večjih oddajnikov so sevalne obremenitve večje. Točno vrednost dobimo s pritiskom na zeleno mesto.

tega cilja so uporabniku na voljo sodobne tehnične rešitve, kot sta mobilna in spletna aplikacija. Na podlagi geografskih podatkov lokacije uporabnik pridobi informacijo o sevalni obremenitvi za določeno lokacijo/območje glede na zakonsko določene mejne vrednosti za varovanje zdravja in varstva okolja, podatke o virih visokofrekvenčnih EMS na izbranem območju ter o kumulativnih sevalnih obremenitvah, ki jih ti viri povzročajo.

Pri določevanju sevalnih obremenitev za celotno Slovenijo smo upoštevali vse pomembne vire visokofrekvenčnih EMS (bazne postaje, radijske in televizijske oddajnike), ki temeljijo na registru Agencije za pošto in elektronske komunikacije Republike Slovenije (APEK) ter podatkih operaterjev. Ta aplikacija omogoča spremljanje osebne izpostavljenosti EMS v določenem okolju, zmanjšuje strahove pred umeščanjem novih brezžičnih sistemov in naprav v okolje ter zagotavlja večjo ozaveščenost prebivalstva o proble-

matiki EMS. E-karta EMS je dobrodošla tudi za vse operaterje, načrtovalce in projektante, ki potrebujejo podatke o obstoječi obremenjenosti okolja z EMS pri izboru lokacij za nove vire EMS. Še zlasti pomemben pa je ta podatek pri odločanju za uporabo lokacij, kjer se viri že nahajajo in so že obremenjene z EMS.

Projekt prinaša posebno vrednost za potrošnike – uporabnike mobilnih telefonov, saj omogoča spremljanje osebne izpostavljenosti zaradi sevanja mobilnega telefona. Uporabniku bo prikazana trenutna in večdnevna izpostavljenost EMS med uporabo mobilnega telefona, kar bo spodbujalo uporabnika k ukrepom za zmanjševanje izpostavljenosti ter tveganj. Na voljo pa je tudi podatek o največji SAR-vrednosti telefona (med uporabo ob glavi). Aplikacija poleg naštetega izboljšuje razpoložljivost in dostopnost do najnovejših informacij glede izsledkov znanstvenih raziskav doma in v svetu.

Projekt *E-karta EMS* sledi načelom ustvarjanja skupnih ciljev,

📍 Spletna aplikacija poleg izračunanih sevalnih obremenitev ponuja tudi možnost ogledovanja vrednosti ter podatkov o virih.



## E-karta EMS

E-karta EMS, ki je prvi tak primer ugotavljanja stanja obremenjenosti okolja z EMS na svetu, temelji na numeričnih izračunih, ki so bili opravljeni za celotno območje Slovenije. Dostopna je prek mobilne aplikacije Google play (<https://play.google.com/store/apps/details?id=si.inis.emsapp&hl=sl>) ali spletne strani INIS za različne platforme ([http://www.inis.si/index.php?id=350&L=0%3Ftx\\_datamintsglossaryindex\\_pi1\[idxchar\]%3Dv%3Ftx\\_datamintsglossaryindex\\_pi1\[idxchar\]%3Dn](http://www.inis.si/index.php?id=350&L=0%3Ftx_datamintsglossaryindex_pi1[idxchar]%3Dv%3Ftx_datamintsglossaryindex_pi1[idxchar]%3Dn)).

Razvijalci mobilne aplikacije bi želeli zagotoviti dinamično karto, kjer bi se skupne sevalne obremenitve določale tudi na podlagi podatkov o jakosti signala baznih postaj, ki jih spremlja mobilna aplikacija v realnem času.

Sama mobilna aplikacija namreč to omogoča, saj lahko v meniju *Nastavitve* izberemo način *Ročno*. V tem načinu namreč mobilna aplikacija neprekinjeno meri jakost signala najbližjih baznih postaj in jih posreduje na strežnik, kar omogoča izboljšanje natančnosti obstoječih podatkov.

Zato avtorji vse uporabnike prosimo, da občasno omogočijo prenos teh podatkov, ki se izvede šele, ko se uporabnik priključi na Wi-Fi-omrežje, in tako ne pomeni dodatnih stroškov. Se pa v času takšnega izvajanja meritev navadno poveča poraba baterije, zato bo mobilni telefon treba pogosteje napolniti.

Vnaprej hvala za sodelovanje!

zgodnjega informiranja potrošnikov, posredovanja znanja ter objektivnega poročanja o sevalnih obremenitvah okolja in zdravja. S celovitim trajnostnim razvojem na področju varovanja zdravja in varstva okolja ter z njegovim odgovornim prostorskim načrtovanjem, informiranjem potrošnikov in pripravo strokovnih vsebin za uporabnike teh tehnologij zagotavljamo kakovostno in zdravo življenjsko okolje za vse prebivalce. Projekt je tudi prva tovrstna aplikacija, ki sledi Resoluciji Evropskega parlamenta z dne 2. aprila 2009 o zdravstvenih vprašanjih v zvezi z elektromagnetnimi sevanji (2008/2211(INI)). Resolucija namreč med drugim poziva države članice, naj dajo javnosti na voljo

zemljevide, ki prikazujejo izpostavljenost nizko- in visokofrekvenčnim EMS, še zlasti tistim, ki jih ustvarjajo bazne postaje ter radio-difuzni oddajniki. Vsebine sofinancirajo Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport, projekt Forum EMS ter Evropska unija – Evropski sklad za regionalni razvoj.

### SPLETNI NASLOVI

- ▶ <http://www.inis.si/index.php?id=7#.UtjS-fsxhc0>
- ▶ <http://www.arso.gov.si/varstvo%20okolja/poro%C4%8Dila/poro%C4%8Dila%20o%20stanju%20okolja%20v%20Sloveniji/sevanja.pdf>
- ▶ [http://www.arhiv.mop.gov.si/si/zakonodaja\\_in\\_dokumenti/veljavni\\_predpisi/zakon\\_o\\_varstvu\\_okolja/svetlobno\\_onesnazevanje\\_elektromagnetna\\_sevanja/](http://www.arhiv.mop.gov.si/si/zakonodaja_in_dokumenti/veljavni_predpisi/zakon_o_varstvu_okolja/svetlobno_onesnazevanje_elektromagnetna_sevanja/)