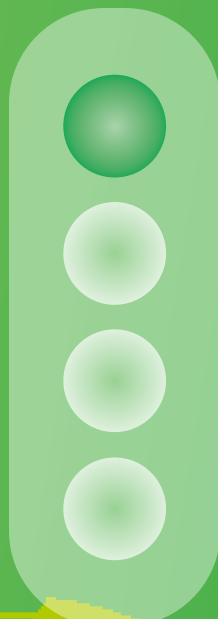




DIGITALNO
ŽELEZNIŠKO
RADIJSKO OMREŽJE
GSM-R

ELEKTROMAGNETNA SEVANJA

najpogostejša vprašanja in odgovori



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA INFRASTRUKTURO IN PROSTOR



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Kohezijski sklad

Izdajatelji: Ministrstvo za infrastrukturo in prostor, Inštitut za neionizirna sevanja (INIS), Uprava RS za varstvo pred sevanji
Besedilo: doc. dr. Peter Gajšek, dr. Blaž Valič in doc. dr. Damijan Škrk
Strokovna recenzija: prof. dr. Tadej Kotnik
Lektoriranje: Skupina Lucas
Oblikovanje: Tomaž Polenšek, DRI upravljanje investicij, d. o. o.

Ljubljana, september 2014

Vse pravice pridržane. Noben del te monografije ne sme biti reproduciran, shranjen ali z drugimi sredstvi (elektronskim, mehanskim, s fotokopiranjem, skeniranjem) kakorkoli spremenjen brez predhodnega pisnega dovoljenja izdajatelja.

najpogostejša vprašanja in odgovori

V Ali bazne postaje GSM-R sevajo?

- O Da. Bazne postaje GSM-R so namreč oddajno-sprejemni sistemi. Njihova osnovna naloga je, da prek svojih anten oddajajo in sprejemajo visokofrekvenčna elektromagnetna sevanja (VF EMS) v območju mikrovalov. Bazne postaje GSM-R delujejo v frekvenčnem območju med 921 in 925 MHz. Tipična oddajna moč baznih postaj GSM-R je med 50 in 200 W. Potrebno je poudariti, da bazne postaje sevajo le v tisti smeri, v katero je usmerjen glavni snop sevalnega diagrama antene (praviloma levo in desno vzdolž proge). Zaradi svojega sevalnega diagrama usmerjene sektorske antene z zadnjega, vrhnjega, spodnjega ali stranskega dela oddajajo v druge smeri prostora več kot stokrat nižje jakosti elektromagnetnih signalov.

V Ali se lahko bazna postaja postavi v naselju?

- O Da. Tako slovenska zakonodaja (Uredba o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju, UL RS 70/98) kot tudi mednarodna priporočila (smernice ICNIRP 1998, priporočila EU 1999/519/ES) določajo, kolikšne so lahko sevalne obremenitve na človeku dostopnih mestih. Če predpisane sevalne obremenitve na človeku dostopnih mestih niso presežene, se bazna postaja lahko namesti tudi v naselju. Pomembno je poudariti, da so sevalne obremenitve zaradi delovanja baznih postaj bolj kot z oddaljenostjo povezane z drugimi parametri, predvsem višino in usmerjenostjo anten. Zato sama bližina bazne postaje ne pomeni nujno tudi večjih sevalnih obremenitev.

V Kakšne so razlike med izpostavljenostjo VF EMS zaradi bazne postaje in mobilnega telefona? Kaj pa WiFi?

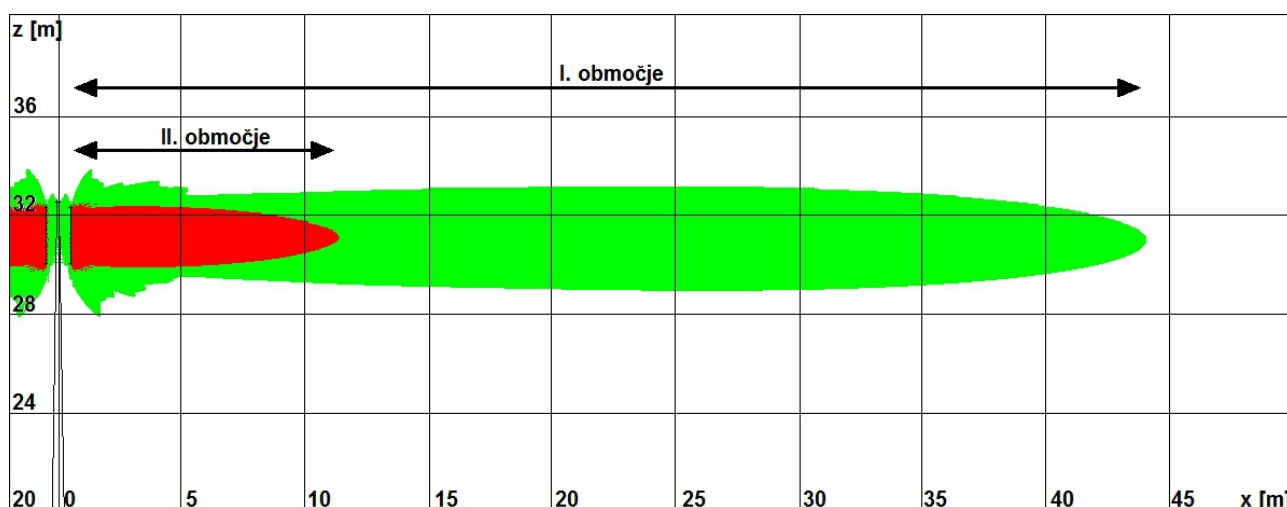
- O Mobilni telefon med pogovorom uporabljamo neposredno ob glavi, bazna postaja pa se običajno nahaja več 10 m nad nami. Zato je sevanju bazne postaje izpostavljeno celotno telo, pri telefonu pa so izpostavljeni posamezni deli telesa, predvsem glava. Oddajna moč mobilnega telefona znaša lahko do 2 W, medtem ko skupna oddajna moč ene bazne postaje znaša med 50 in 200 W. Zaradi večje oddaljenosti bazne postaje so sevalne obremenitve ljudi v primerjavi z mobilnimi telefoni v povprečju stokrat nižje. V Sloveniji sevalne obremenitve v povprečju ne presegajo 1 % zakonsko določene mejne vrednosti.

Doma smo izpostavljeni različnim virom visokofrekvenčnih sevanj. Poleg baznih postaj in mobilnega telefona so doma pogosto prisotni tudi WiFi omrežje in brezvrvični DECT telefoni. Če se v nekem prostoru stavbe ali njegovi soseščini nahaja WiFi usmerjevalnik ali bazna postaja DECT, je njihov prispevek primerljiv s prispevkom zunanjih baznih postaj.

V Živim v bližini bazne postaje GSM-R. Kakšnim sevalnim obremenitvam sem tako izpostavljen?

- Sevalne obremenitve zaradi baznih postaj v Sloveniji na človeku dostopnih mestih v okolju so precej pod zakonsko določenimi mejnimi vrednostmi. Na višini 1 m nad tlemi sevalne obremenitve dosegajo do največ nekaj odstotkov mejnih vrednosti, v povprečju pa so nižje od enega odstotka. Če se po višini približujemo anteni, se sevalne obremenitve povečujejo in na višini 10 m nad tlemi dosegajo do največ 6 odstotkov dovoljenih vrednosti. Dovoljene vrednosti so presežene šele v ravnini anten.

Že pri oddaljenosti vsaj dva metra izven vertikalne ravnine antene bazne postaje mejne vrednosti niso več presežene. V horizontalni ravnini anten so mejne vrednosti za I. območje presežene do oddaljenosti največ 45 m, mejne vrednosti za II. območje, ki so enake mednarodno priporočenim vrednostim, pa so presežene do oddaljenosti največ 11,5 m.



Vertikalni prerez vplivnega območja v ravnini skozi središče antene, za anteno s širino snopa 30° in oddajno močjo 100 W.
Z rdečo je prikazano območje, kjer je presežena mejna vrednost za II. območje, z zeleno pa je prikazano območje, kjer je presežena mejna vrednost za I. območje. Vplivno območje se nahaja le v višini anten.

V Kje se lahko nameščajo bazne postaje?

- Mesto za postavitev antene bazne postaje mora biti izbrano tako, da človek nima dostopa na območje, na katerem so mejne vrednosti glede na Uredbo o EMS lahko čezmerne. Uredba o EMS ob upoštevanju dodatnega preventivnega dejavnika določa, da se morajo v bivalnem okolju ter v bližini šol, vrtcev, bolnišnic, itd. uporabljati desetkrat nižje mejne vrednosti, zaradi česar so zahtevani večji odmiki virov od teh območij kot sicer. Če se antena dvigne na visok stolp, navadno niso potrebne nobene dodatne oddaljenosti.

V Ali je ob vrednotenju morebitnih vplivov na zdravje pomembna razlika med baznimi postajami in drugimi viri sevanj v okolju?

- Da. Sevanjem anten baznih postaj GSM so ljudje izpostavljeni pogosteje kot sevanju radijskih in televizijskih oddajnikov, ki pa oddajajo od 100 do 5000-krat več moči kot antene baznih postaj. Radiodifuzni oddajnik na razdalji 5 km povzroča enake sevalne obremenitve kot bazna postaja na nekaj 10 metrih. Ko človek absorbira VF EMS dovolj visokih jakosti, pa so učinki zaradi izpostavljenosti ne glede na vir sevanja enaki.

V Ali je mogoče, da sevanja baznih postaj GSM-R presežejo mednarodno priznane mejne vrednosti ICNIRP?

- O** Mejne vrednosti, ki veljajo za bazne postaje GSM-R so lahko glede na smernice ICNIRP presežene le do oddaljenosti nekaj metrov neposredno pred anteno na njeni višini. Dostop v to območje je praktično nemogoč, saj so antene nameščene na visokih stolpih (od 5 do 35 metrov), sami stolpi pa so obdani z ograjo, s katero je onemogočen dostop do objektov bazne postaje. Zunaj tega območja v drugih smereh so sevalne obremenitve daleč pod dopustnimi mejnimi vrednostmi. Poleg tega pa so mejne vrednosti ICNIRP za prebivalstvo tako nizke, da ljudje absorbirajo več elektromagnetne energije, ko se poleti ob sončnem vremenu zadržujejo na prostem.

V Ali je v Sloveniji zakonsko določen nadzor nad sevanji baznih postaj?

- O** Da. Vlada Republike Slovenije je leta 1996 sprejela Uredbo o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju (UL RS, 70/96), ki natančno določa največje dovoljene sevalne obremenitve za vse vire sevanja, tudi za bazne postaje. Za nove posege v prostor so z Uredbo z dodatnim preventivnim dejavnikom zaščiteni najbolj občutljiva območja (l. območje povečanega varstva pred EMS, kamor se uvrščajo bivalno okolje, šole, vrtci, bolnišnice ...). Za ta območja veljajo desetkrat strožje omejitve kot v večini držav Evropske unije.

V Ali je uredba o elektromagnetnem sevanju res zastarela in ne nudi dovolj primerne varstva pred sevanji?

- O** Ne. Čeprav uredba o EMS velja že od leta 1996, glede mejnih vrednosti ni zastarela. Vse od takrat se mednarodno priporočene mejne vrednosti ICNIRP, na katerih temelji uredba, za omejevanje izpostavljenosti visokofrekvenčnim EMS niso spremenile, ker tudi novejša raziskave niso dovolj utemeljeno pokazale, da bi za to obstajali dovolj trdni razlogi. Uredba o EMS tako v celoti za področje visokofrekvenčnih EMS ustreza mejnim vrednostim, ki jih je leta 1998 sprejela in leta 2009 ponovno potrdila ICNIRP.

V Ali lahko pride do spremembe mejnih vrednosti?

- O** Da. ICNIRP v povezavi s Svetovno zdravstveno organizacijo še naprej spremlja znanstveno literaturo, da bi tako ugotovili, če obstaja kakršenkoli dokaz, zaradi katerega bi znižali omejitve. V letih 2009-2011 je ICNIRP po pregledu obstoječih raziskav in relevantne znanstvene literature revidirala mejne vrednosti v področju nizkofrekvenčnih EMS. Za področje visokofrekvenčnih EMS pa ICNIRP ugotavlja, da do sedaj ni bil objavljen še noben nov znanstveno podprt dokaz, ki bi narekoval spremembo mejnih vrednosti iz leta 1998.

V Ali je upravičen strah, da bi EMS zaradi sistema baznih postaj GSM-R, ki so dosti nižja od mejnih vrednosti, lahko povzročala raka in druge zdravstvene težave?

- O** Na voljo ni znanstvenih raziskav, ki bi dosledno pokazale na večjo obolevnost (npr. za rakom) zaradi izpostavljenosti EMS, ki so nižje od priporočil ICNIRP. Sevalne obremenitve nizkih jakosti, ki jih oddajajo bazne postaje, nimajo dovolj energije, da bi vplivale na dedni material ter s tem povzročale raka. Soglasje stroke je strnjeno v izjavi Svetovne zdravstvene organizacije, ki pravi, da pregled najpomembnejših razpoložljivih znanstvenih raziskav ne nudi prepričljive podlage za sklep, da bi lahko EMS negativno vplivala na zdravje ljudi oz. povzročala ali pospeševala razvoj raka (www.who.int/peh-emf). Številne druge mednarodne organizacije (International Agency for Research on Cancer (IARC), Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks (SCENIHR), ...) so prišle do enakih ugotovitev in sklepov.

V Ali ljudje v bližini baznih postaj v večjem številu zboleajo za rakom?

- O** V javnosti je razširjeno mnenje, da ljudje, ki živijo v bližini baznih postaj, v večjem številu zboleajo za rakom. Vendar raziskave kažejo, da je geografska porazdelitev raka med prebivalstvom zelo neenakomerna. Glede na veliko gostoto baznih postaj za mobilno telefonijo v okolju lahko pričakujemo, da so verjetni skupki rakastih obolenj povsem naključni. Poleg tega pa so potencialna rakasta obolenja v takih skupkih povsem različnih tipov brez skupnih karakteristik. Zato skoraj ni verjetno, da bi vsa različna rakasta obolenja imela skupen vzrok – sevanja baznih postaj.

V Kakšno je stališče vodilnih mednarodnih organizacij o možnih škodljivih vplivih EMS na zdravje?

- O** Svetovna zdravstvena organizacija (SZO) je na podlagi pregleda doslej izvedenih raziskav ugotovila, da človekova dolgotrajna izpostavljenost EMS nizkih jakosti (pod znanstveno določenimi mejnimi vrednostmi) ne vpliva na njegovo zdravje.

Prevladujoče znanstveno mnenje, ki temelji na obstoječi znanstveni literaturi, je, da EMS nizkih jakosti, ki jih najdemo tudi v okolici baznih postaj GSM-R, ne krajša življenjske dobe in ne pospešuje razvoja rakastih obolenj. Izpostavljenost EMS, ki je nižja od mejnih vrednosti, nima znanega vpliva na zdravje.

Ker obstaja nekaj vrzeli v znanju, pa ključne organizacije tako doma kot v svetu podpirajo nadaljnje raziskave, prek katerih bo mogoče bolje opredeliti tveganje.

V Ali so otroci bolj občutljivi na vplive visokofrekvenčnih EMS?

- O** Rezultati študij na živalih, ki so jih izvajali prek več generacij, ne podpirajo hipoteze o posebni občutljivosti v zgodnjih obdobjih razvoja. Pri otrocih niso dokazali povezave med izpostavljenostjo visokofrekvenčnim sevanjem in akutnimi zdravstvenimi težavami. Zaradi dolge latentne dobe za bolezen raka in primerljivo kratkem obdobju vsesplošne uporabe mobilnih telefonov in drugih naprav ostaja vprašanje zapoznelih učinkov v časovnem razdobju daljšem od desetih let še naprej odprto. To je predmet nadaljnjih raziskav.

V Ali lahko strah pred sevanjem, ne glede na resničnost nevarnosti, škodljivo vpliva na ljudi?

- O** Človek je psihofizična celota in kadar je prepričan, da mu grozi nevarnost, ima lahko to škodljive posledice za njegovo zdravje in počutje ne glede na resničnost nevarnosti. Zato je pomembno ustvariti medsebojno zaupanje med investitorji in izvajalci na eni ter prebivalci na drugi strani. Kadar so prebivalci ustrezno informirani in so vključeni v postopke, praviloma to vpliva blagodejno in preprečuje nastanek raznih zmotnih prepričanj.

V V javnosti je razširjeno mnenje, da trenutno veljavne mejne vrednosti temeljijo samo na trenutnih znanstveno dokazanih termičnih učinkih in ne ščitijo pred nevarnostjo t.i. netermičnih učinkov. Kako je s tem?

- O** Termični učinki visokofrekvenčnih EMS so dobro raziskani in pomenijo podlago za omejevanje izpostavljenosti ljudi. Prav tako je bilo opravljenih veliko raziskav netermičnih učinkov visokofrekvenčnih EMS, ki so jih upoštevali pri pripravi mejnih vrednosti izpostavljenosti. Če ocenimo raziskave netermičnih učinkov po sprejetih znanstvenih merilih za ugotavljanje določenega učinka, ni nobena od teh raziskav dokazala netermičnih učinkov. Čeprav so nekateri strokovnjaki poročali tudi o drugih netermičnih učinkih, pa poročila niso vzdržala strogega znanstvenega preverjanja, oziroma jih v neodvisnem znanstvenem laboratoriju ni bilo mogoče zanesljivo ponoviti in s tem potrditi.

V Nekateri vztrajno trdijo, da EMS nizkih jakosti, take najdemo tudi v okolici baznih postaj GSM-R, lahko povzročajo glavobole, nespečnost, motnje živčnega sistema, slabosti in druge simptome. Ali obstajajo kakšni znanstveni dokazi za to?

O Obstojećih hipotez glede verjetnih mehanizmov ni bilo mogoče podpreti z doslej izvedenimi znanstvenimi raziskavami. Znanstveni pregled prek 100 izvedenih raziskav o vplivih sevanj baznih postaj na počutje in zdravje v zadnjih dveh desetletjih ni ugotovil nobene povezave med sevanjem baznih postaj in pojavom akutnih nespecifičnih simptomov.

V Nekatera ekološka združenja in okoljski analitiki zagovarjajo uvedbo nekaj tisočkrat nižje mejne vrednosti od mednarodno priznanih smernic ICNIRP in slovenske uredbe. Ali ta mejna vrednost zagotavlja absolutno varnost in ali je sploh uresničljiva v praksi?

O Ne. Zavzemanje za uveljavitev "priporočene vrednosti" izpostavljenosti $0,1 \mu\text{W}/\text{m}^2$, ki je kar 4.500.000 krat nižja od mejne vrednosti, določene s priporočili ICNIRP in domačo uredbo, bi v praksi pomenilo popolno ukinitve mobilne telefonije in drugih sodobnih pridobitev družbe. Pri povprečni 20 W bazni postaji mobilne telefonije bi bila ta vrednost presežena vse do oddaljenosti 33 km, kar približno sovпада s teoretičnim dometom GSM tehnologije. Mobilni telefon z močjo 1 W pa bi "priporočeno vrednost" presegal vse do oddaljenosti 5,6 km. Predlagana »priporočena vrednost« je precej pod splošnim elektromagnetnim onesnaženjem okolja zaradi radijskih in televizijskih oddajnikov ter hkrati precej pod sevalnimi obremenitvami v okolici baznih postaj.

V V javnosti velja prepričanje, da v drugih državah EU velja zakonodaja, ki določa minimalno razdaljo (npr. 200 metrov) med baznimi postajami in stanovanji, bolnicami, šolami ... Ali to drži?

O Takih priporočil ni. To bi bilo v nasprotju z vsemi drugimi stališči EU, še posebej s priporočilom Evropske komisije iz leta 1999, ki predlaga uveljavitev mednarodno priznanih mejnih vrednosti ICNIRP in dokumenta o previdnostnem vidiku iz leta 2000, kjer je zapisano, da so preventivni ukrepi upravičeni le, če je tveganje identificirano in znanstveno utemeljeno, kar pa za elektromagnetna sevanja, ki jih oddajajo bazne postaje mobilne telefonije, ne velja.

Res je, da so lokalne skupnosti v nekaterih državah EU uvedle določila o minimalnih odmikih med šolami, stanovanji in baznimi postajami, ne glede na znanstvene ugotovitve. Analiza teh pristopov je pokazala, da to ne prispeva bistveno k zmanjšanju obremenjevanja okolja z EMS ter doseže povsem nasprotni učinek, saj se zaskrbljenost javnosti celo poveča.

DIGITALNO ŽELEZNIŠKO RADJSKO OMREŽJE **GSM-R**

