

O BROŠURI

V okviru projekta Forum EMS smo pripravili informativno brošuro, s katero želimo osvetliti problematiko elektromagnetnih sevanj sistema mobilne telefonije. V njej so predstavljeni osnovni pojmi in pregled stanja s področja morebitnih vplivov EMS sistema mobilne telefonije na človeka in okolje. Njeno vsebino, ki se opira na stališča ključnih mednarodnih organizacij in uglednih znanstvenih ustanov s področja preučevanja vplivov EMS na zdravje ljudi, je s konsenzom potrdil strokovni svet v okviru Foruma EMS.

O PROJEKTU FORUM EMS

Forum EMS je projekt, ki skrbi za objektivno, nepristransko ter strokovno podprto komuniciranje o problematiki EMS. Svoje delo opira izključno na znanstvene temelje in sledi izhodiščem vodilnih mednarodnih institucij s področja varovanja zdravja in okolja pred EMS. Namenjen je vsem, ki iščejo odgovore na pereče probleme s področja EMS. To so predvsem vladne ter nevladne organizacije, lokalne skupnosti, gospodarske družbe, mediji, strokovnjaki različnih področij ter seveda najširša javnost.

DODATNE INFORMACIJE

Vse dodatne informacije lahko najdete na domači strani projekta: www.forum-ems.si ali pa jih prejmete po elektronski pošti, če nam pišete na naslov info@forum-ems.si. Obrnete se lahko tudi na svetovalno pisarno projekta Forum EMS na telefon (01) 5603 743 oziroma svoja vprašanja pošljete na naslov: Projekt Forum EMS, Slovenčeva 95, 1000 Ljubljana.



MOBILNA TELEFONIJA IN ZDRAVJE

O PROJEKTU FORUM EMS

Z izjemno hitrim razvojem novih tehnologij se človekovo naravno in bivalno okolje temeljito spreminjata. Jakost umetno ustvarjenih sevanj se je v primerjavi z naravnimi sevanji povečala. Zaradi naraščanja števila uporabnikov mobilnih telefonov v Sloveniji in v svetu ter s tem povezano pospešeno graditvijo omrežja baznih postaj mobilne telefonije je med prebivalstvom čedalje bolj razširjen tudi strah pred morebitnimi negativnimi vplivi elektromagnetnih sevanj (**EMS**). Prizvok nevarnosti besede »sevanja« ter pomanjkanje objektivnega obveščanja in dialoga v največji meri botrujejo preveliki zaskrbljenosti zaradi uporabe mobilnih telefonov ter odklonilnim stališčem javnosti do umestitve novih baznih postaj v prostor.

Kot odziv na nastali položaj so **Ministrstvo za informacijsko družbo, Ministrstvo za okolje, prostor in energijo, Uprava za varstvo pred sevanji v okviru Ministrstva za zdravje, Telekom Slovenije, Mobitel, Si.mobil, Western Wireless International (Vega), RTV Slovenija in Inštitut za neionizirna sevanja** ustanovili **projekt Forum EMS**.

Projekt Forum EMS posega na vse ravni obveščanja in komuniciranja z namenom promocije znanstvenih izsledkov in izhodišč najpomembnejših mednarodnih organizacij s področja varstva pred EMS. Poudarek je na raziskovanju in posredovanju novih znanstvenih spoznanj in rezultatov odmevnih domačih in tujih raziskav najširši javnosti v njej razumljivi obliki. Predvidene so številne dejavnosti; od informativnih zložen in brošur, strokovnih knjig, člankov v medijih, do strokovnih srečanj in svetovalne pisarne.

Z omenjenimi aktivnostmi želimo vzpostaviti stanje v družbi, kjer bo imela javnost možnost objektivno prepoznati in razumeti možna zdravstvena in okoljska tveganja zaradi EMS. Oblikovali in posredovali bomo strokovne argumente, ki bodo omogočali konstruktivnejše sporazumevanje javnosti s ponudniki storitev. Višja stopnja razumevanja problematike EMS bo tudi za ponudnike storitev dober temelj za prikaz njihove družbene odgovornosti skozi neposredno vključevanje v hitrejšo reševanje konkretnih nesoglasij, ki spremljajo umeščanje virov EMS v okolje.

Projekt Forum EMS sestavlja več organov, ki imajo natančno določene vloge:

- **Svetovalni odbor** sestavljajo predstavniki Ministrstva za informacijsko družbo, Ministrstva za zdravje, Ministrstva za okolje, prostor in energijo, nevladnih organizacij v Republiki Sloveniji ter lokalnih skupnosti v Republiki Sloveniji. Svetovalni odbor sooblikuje vsebine projekta ter zastopa javni interes.
- **Odbor podpornih organizacij** sestavljajo predstavniki gospodarskih družb, domačih in mednarodnih organizacij ter donatorjev, ki realizacijo projekta v obliki plačila članarine tudi finančno podpirajo. Člani s pristopno izjavo k projektu priznajo avtonomnost in neodvisnost projekta Forum EMS od njihovih poslovnih interesov ter se obvežejo, da ne bodo vplivali na strokovnost in nepristranskost rezultatov v okviru projekta Forum EMS.
- **Strokovni svet**, ki ga sestavljajo ugledni znanstveniki iz različnih področij znanosti, deluje kot krovno strokovno telo, ki skrbi za strokovno utemeljene in uravnotežene dejavnosti v okviru projekta. Strokovni svet pri obravnavanju, sprejemanju in zastopanju strokovnih stališč glede problematike EMS v okviru projekta Forum EMS deluje neodvisno od drugih organov projekta Forum EMS ter gospodarskih, političnih in drugih interesov.
- **Koordinator projekta** je Inštitut za neionizirna sevanja (INIS), ki kot nepristranska in nevladna organizacija skrbi za usklajevanje ter izvajanje posameznih vsebin projekta.

Elektromagnetna sevanja - Mobilna telefonija in zdravje

Izdajatelj: projekt FORUM EMS

Priprava osnutka besedila: doc. dr. Peter Gajšek

Recenzija in potrditev: Strokovni svet projekta Forum EMS v sestavi: as.dr. Metoda Dodič Fikfak, prof.dr. Damijan Miklavčič, doc.dr.

Zvezdan Pirtošek, prof.dr. Marko Polič, prof.dr. Gregor Serša, prof.dr. Janez Stepišnik,

Lektoriranje: dr. Irena Avsenik-Nabergoj

Oblikovanje: Jarwiss

Tisk: Littera picta

Ljubljana, december 2003

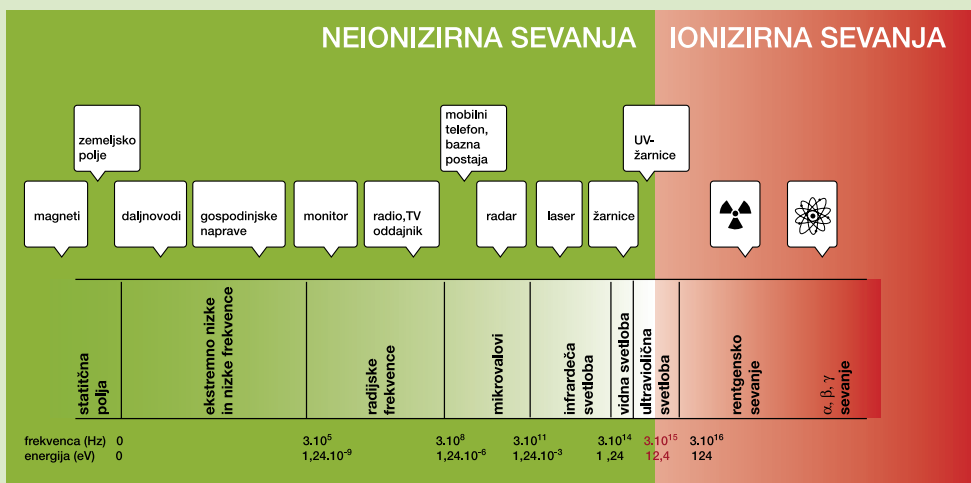


ELEKTROMAGNETNA SEVANJA

Elektromagnetna sevanja, ki jih določata frekvenca in pripadajoča energija, so navzoča povsod v našem okolju ter človeka spremljajo že ves čas njegovega razvoja. Čim višja je frekvenca sevanja, tem višja je njegova energija in nasprotno. Elektromagnetna sevanja glede na njihovo energijo ter s tem na neposredni učinek delimo na **ionizirna in neionizirna**.

Ionizirna sevanja imajo precej višje frekvence in s tem višjo energijo od neionizirnih in zato lahko ionizirajo snov - izbijejo elektrone iz atomov. Od tod tudi ime, saj procesu izbijanja elektronov iz atomov pravimo ionizacija. Ker ionizirna sevanja izbijajo elektrone tudi iz atomov v človekovem telesu, lahko ogrozijo zdravje. Med ionizirna sodijo rentgenska sevanja ter radioaktivna sevanja v zemeljski skorji in zunaj nje.

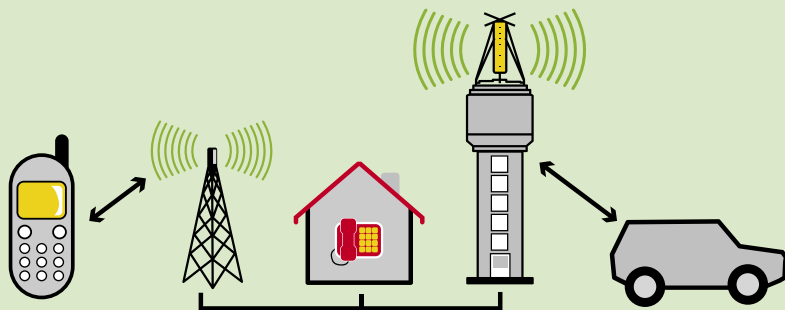
Neionizirna sevanja imajo nižje frekvence od ionizirnih in tako premajhno energijo za ionizacijo snovi. Delimo jih na enosmerna električna in magnetna polja, sevanja nizkih in visokih frekvenc ter infrardečo, vidno in ultravijolično svetlobo. Glavni viri neionizirnih sevanj, s katerimi se vsakodnevno srečujemo, so daljnovodi, gospodinske naprave, radijski in televizijski oddajniki, radarji, sončna svetloba ter mobilni telefoni in njihove bazne postaje. Nekatera neionizirna sevanja zaznavamo s čutili (vidna svetloba, toplota), medtem ko ionizirnih sevanj ne moremo zaznati.



Slika 1. Delitev različnih virov neionizirnih ter ionizirnih elektromagnetnih sevanj glede na njihovo frekvenca oziroma energijo. Frekvenca je obratnosorazmerna z valovno dolžino.

MOBILNI TELEFONI IN BAZNE POSTAJE - GRADNIKI SISTEMA MOBILNE TELEFONIJE

Značilni sistem za prenos visokofrekvenčnega signala je sestavljen iz oddajnika in sprejemnika. Tako oddajnik kot sprejemnik imata anteno, ki bodisi oddaja bodisi sprejema visokofrekvenčne signale. Mobilni telefon in bazna postaja sta kombinaciji obeh in sta torej sprejemno-oddajni napravi.

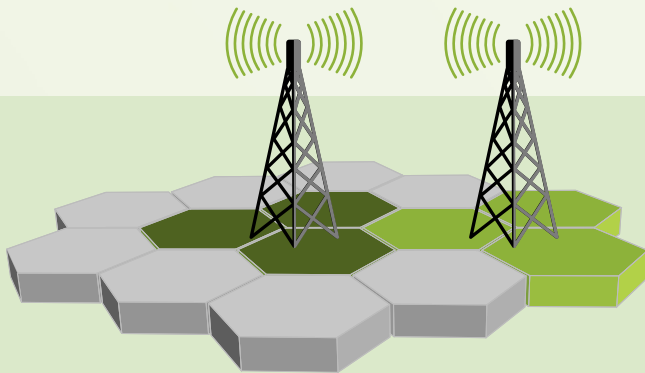


Slika 2. Med pogovorom se visokofrekvenčni signal iz mobilnega telefona prenese do bližnje bazne postaje, nato prek fiksnega omrežja do druge bazne postaje; ta ga sprejme in odda v območje, v katerem je sogovornik. Hkrati se zveza vzpostavi v nasprotni smeri. Tako se lahko pogovarjamo.

Območje z visoko gostoto uporabe mobilnih telefonov ima več celic. Potrebne moči za dosego dobre telefonske zveze so odvisne od oddaljenosti uporabnika od bazne postaje; čim večja je oddaljenost, tem večja je potrebna moč. To pomeni, čim bližje smo bazni postaji, tem manj naš mobilni telefon seva in obratno.

Skupna oddajna moč **bazne postaje** je odvisna od tipa antene, števila kanalov (nosilcev) ter sevalnih karakteristik antene. Oddajne moči so nižje, kadar so bazne postaje bližje uporabniku. Bazne postaje so postavljene blizu druga drugi, kar zagotavlja preprostejši prenos signalov med njimi. Antene baznih postaj oddajajo v zelo ozkih snopih – nekaj stopinj v vertikalni in približno 65 stopinj v horizontalni smeri.

Največje oddajne moči baznih postaj redko presegajo 100 W na posamezno anteno (sektor). Za primerjavo: mikrovalovna pečica oddaja z močjo 600 W – 1000 W.



Slika 3. Območje, ki ga pokriva ena bazna postaja, imenujemo celica. Za dosego nepretrgane zveze se med gibanjem uporabnika visokofrekvenčni signal prenaša iz ene celice v drugo. Število celic na nekem območju se spreminja in je odvisno od števila uporabnikov.

Ko antena oddaja visokofrekvenčni signal, je moč v snopu velikokrat večja kot zunaj njega. To lahko primerjamo s snopom svetlobe pri žepni svetilki. Tako kot pri žepni svetilki je tudi snop antene zelo ozko prostorsko usmerjen. Glavni snop je navadno za nekaj stopinj nagnjen navzdol in pri precejšnji oddaljenosti (od 50 do 200 m) od antene bazne postaje doseže tla. Vsaka bazna postaja pokriva le omejeno območje okrog stolpa. Zunaj tega območja so jakosti signalov premajhne, da bi mobilni telefoni sploh delovali. Ko se moč signala tako zmanjša, se telefon samodejno poveže s sosednjo bazno postajo. V primeru, da sosednje bazne postaje ni, telefon »izgubi« signal in zveza ni več mogoča.

Da se v sistem mobilne telefonije lahko vključi večje število uporabnikov mobilnih telefonov, je potrebnih vedno več baznih postaj in anten, nameščenih čim bližje uporabnikom (na fasadah zgradb, v nakupovalnih središčih, v poslovnih zgradbah, na letališčih ...). Ker so bazne postaje nameščene bližje uporabnikom, se njihova oddajna moč zmanjšuje. Izhodne moči baznih postaj v poslovnih zgradbah dosegajo le desetino moči običajnih postaj. Te moči pa niso večje od moči mobilnega telefona.

Na območju okrog bazne postaje, ki je dostopno javnosti, so značilne sevalne obremenitve precej nižje od najstrožjih mednarodnih standardov in priporočil. Le v neposredni bližini antene v njenem glavnem snopu so mejne vrednosti lahko presežene. Tipične sevalne obremenitve na človeku dostopnih območjih okrog baznih postaj dosegajo manj kot odstotek dovoljenih vrednosti. V večini primerov so signali baznih postaj v bivalnem okolju primerljivi z nivoji signalov radijskih in televizijskih oddajnikov.

Bazne postaje mobilne telefonije so navadno nameščene na strehah stavb ali samostoječih stolpih, visokih od 15 do 50 metrov. Glede na število posredovanih telefonskih klicev so med seboj lahko oddaljene od nekaj sto metrov v velikih mestih do več kilometrov na podeželju. Sevalne obremenitve posamezne bazne postaje so različne in odvisne od števila sočasnih telefonskih klicev ter oddaljenosti klicatelja od bazne postaje.

Meritve, ki so jih v okolici baznih postaj doslej izvedle pooblaščne institucije¹ v Sloveniji, kažejo, da obremenitev naravnega in življenjskega okolja z visokofrekvenčnimi elektromagnetnimi sevanji (**VF EMS**) nikjer ne presega mejnih vrednosti, ki jih določa Uredba o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju. Povprečna izpostavljenost ljudi sevanjem baznih postaj v Sloveniji je več kot stokrat manjša od predpisanih mejnih vrednosti.

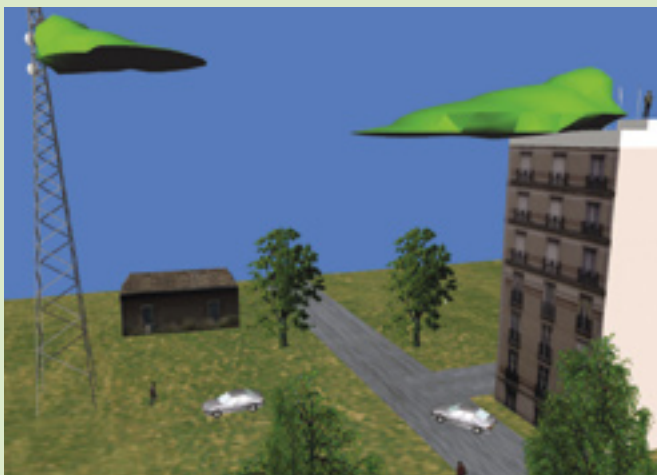
Tabela 1. Primerjava sevalnih obremenitev različnih visokofrekvenčnih virov sevanja.

	TV-oddajnik (VHF)	RA-oddajnik (UKV)	Bazna postaja	Mobilni telefon
Oddajna moč	do 400.000 W	do 100.000 W	do 50 W	do 2 W
Frekvenca	174 – 216 MHz	8-108 MHz	900 MHz	900 MHz
Oddaljenost merilnega mesta	500 m	1500 m	50 m	0,03 m
% dovoljene mejne vrednosti	do 10 % (*)	do 25 % (*)	do 2,5 % (*)	do 60 % (**)

(*) – vrednost izražena v % dovoljene mejne vrednosti glede na Uredbo o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju (UL RS 70/96) za I. Območje varstva pred sevanji. Meritve VF EMS zaradi oddajnikov v okolju so bile izvedene na višini 1,5 m nad tlemi.

(**) – ker v Sloveniji nimamo predpisane mejne vrednosti za telefone, je vrednost izražena v % dovoljene mejne vrednosti glede na smernice Mednarodne komisije za varstvo pred neionizirnimi sevanji (ICNIRP).

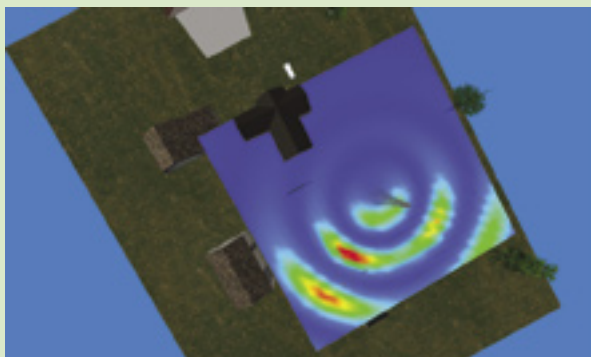
¹ Seznam pooblaščenih institucij vodi **Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO), Ministrstvo za okolje, prostor in energijo RS**, Vojkova 1b, 1000 Ljubljana; <http://www.arso.gov.si/podro-cja/sevanja/podatki/>



Slika 4. Tipične sevalne obremenitve v okolici anten baznih postaj. Kontura predstavlja območje sevalnih obremenitev, znotraj katerega se glede na uredbo o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju (UL RS 70/96) zahteva povečano varstvo pred sevanji. Na človeku dostopnih mestih na nivoju tal so sevalne obremenitve navadno več kot stokrat nižje od dovoljenih mejnih vrednosti.

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 anten baznih postaj ne sme graditi znotraj določenih oddaljenosti od objektov posebnih določil - I. območje varstva pred sevanji, ki vključuje bivalno okolje, šole, vrtce, bolnišnice, itd. Če se antena dvigne na visok stolp, navadno niso potrebne nobene dodatne oddaljenosti. Za pridobitev potrebnih soglasij za postavitev bazne postaje je potrebno strokovno mnenje pooblaščenih institucije, da so VF EMS baznih postaj pod dovoljenimi mejnimi vrednostmi na celotnem vplivnem območju. Pred izdajo uporabnega dovoljenja pa mora investitor za vsako bazno postajo, ki je vir sevanja, pridobiti še prve meritve s strani pooblaščenih inštitucije, s katerimi se natančno ugotovijo sevalne obremenitve naravnega in življenjskega okolja.

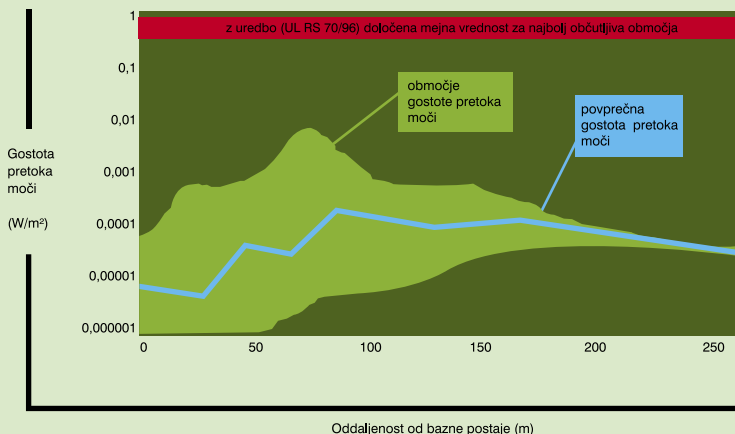
Sevalne obremenitve zaradi baznih postaj so v resnici zelo nizke; nižje od tistih zaradi mobilnega telefona ali drugih radiodifuznih oddajnikov. Neodvisno izvedene meritve v številnih državah po svetu kažejo, da je celo v neposredni bližini bazne postaje njen prispevek primerljiv s povprečno elektromagnetno onesnaženostjo v urabnem okolju. Med bazno postajo in telefonom je bistvena razlika glede sevalnih obremenitev, saj bazna postaja predstavlja izpostavljenost celotnega telesa, pri telefonu pa gre le za izpostavljenost določenega dela telesa (glava, vrat, uho ...). Poljske jakosti in energijska absorpcija v posameznih organih, še posebno v glavi, so zaradi mobilnega telefona precej večje. To pomeni, da so vplivi na zdravje, ki pa doslej niso ugotovljeni, bolj verjetni zaradi EMS mobilnih telefonov kot pa zaradi baznih postaj.



Slika 5. Sevalne obremenitve v okolici anten bazne postaje, ki pokriva dva sektorja, se na nivoju tal krajevno zelo spreminjajo. Območja višjih in nižjih sevalnih obremenitev nihajo podobno, kot vržen kamen vzvalovi mirno gladino jezera.

Mobilni telefoni so postali del našega vsakdanjika. Tako pri delu kot tudi doma in na poti nam omogočajo udobno komunikacijo in občutek varnosti. So naprave nizkih oddajnih moči, saj največja oddajna moč mobilnega telefona znaša od 1 W (1800 MHz) do 2 W (900 MHz). Mobilni telefoni se samodejno prilagajajo in znižujejo oddajno moč do tiste stopnje, ki še omogoča nemoteno delovanje. Ker lahko pride do interferenc s sosednjimi signali celice ali zaradi ovir v prostoru, mobilni telefon potrebno oddajno moč spreminja in prilagaja tudi med samim klicem. Tako povprečne oddajne moči mobilnega telefona navadno dosegajo vrednosti med 0,12 W in 0,25 W.

Strokovnjaki so predlagali, da kot posebno omejitev glede uporabe virov EMS v neposredni bližini telesa (telefon) določijo količino energije, ki jo lahko določen del telesa (glava) še sprejme, ne da bi prišlo do dviga temperature, ki bi lahko škodljivo vplival na organizem. Ta količina se imenuje **stopnja specifične absorpcije (SAR)** in se hkrati uporablja kot merilo za oceno bioloških učinkov. Določena je s količino moči, absorbirane v biološkem tkivu (W/kg). Pri uporabi mobilnega telefona je najbolj obremenjena površina glave - sevalna obremenitev (SAR) se proti notranjosti glave zmanjšuje. Če z numeričnim modelom, ki mora biti tudi eksperimentalno potrjen, ugotovijo, da je SAR porazdeljena prek 10 g tkiva v glavi in vratu pod 2 W/kg, je mobilni telefon uspešno opravil test in je pripravljen za prodajo na trgu.



Slika 6. Sevalne obremenitve (gostote pretoka moči) v okolici baznih postaj glede na oddaljenost od antene bazne postaje na višini 1,5 metra nad tlemi.

EMS IN TVEGANJE ZA ZDRAVJE

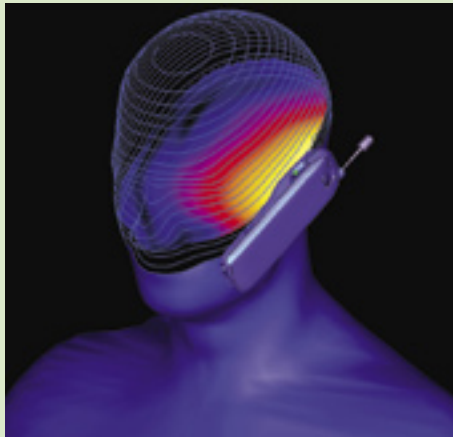
Izpostavljenost EMS ni nekaj novega, saj se vse od izuma žarnice in radia jakost umetno ustvarjenih virov v okolju nenehno povečuje. Človek je tako na delovnem mestu kot tudi doma izpostavljen kompleksni mešanici šibkih električnih in magnetnih polj – kot posledici proizvodnje, prenosa in distribucije električne energije, uporabe električnih in elektronskih naprav doma in na delovnem mestu ter telekomunikacijskih naprav in oddajnikov. Za ugotavljanje morebitnih škodljivih vplivov EMS ter s tem tveganja za zdravje so potrebne različne študije z različnih področij raziskovanja. Pri ugotavljanju tveganja za zdravje se uporablja več vrst raziskav: od molekularnih struktur, prek celic in tkiv, vse do raziskav na živalih in ljudeh, ki so lahko epidemiološke ali laboratorijske na prostovoljcih. Za dokončno priznanje nekega biološkega učinka je potrebno, da ta učinek potrdimo na vseh ravneh raziskav.

Ko VF EMS pri širjenju skozi prostor naleti na človeka in drugo živo snov, se le del energije v njem absorbira. Znano je, da se VF EMS zelo dobro absorbirajo v snovi, ki vsebuje veliko vode, in se pri dovolj visokih jakostih v celoti spremeni v toploto.

Vsi ugotovljeni in znanstveno potrjeni vplivi VF EMS na zdravje so nedvomno povezani s segrevanjem. Ta pojav izkoriščajo mikrovalovne pečice, ki v nekaj trenutkih segrejejo hrano. Sevalne obremenitve, ki smo jim navadno izpostavljeni v okolju, so precej nižje od tistih, ki bi bile potrebne za doseganje zaznavnega dviga temperature.

Podrobni pregledi raziskav, v katerih znanstveniki poročajo o vplivih na zdravje zaradi izpostavljenosti VF EMS nizkih jakosti, med katerimi je tudi sevanje mobilnih telefonov in baznih postaj, so bili objavljeni v številnih publikacijah uglednih znanstvenih ustanov in organizacij (**Svetovna zdravstvena organizacija, Mednarodna komisija za varstvo pred neionizirnimi sevanji, Evropska komisija, Kanadsko kraljevo združenje, Francoska Akademija za znanost, Neodvisna ekspertna skupina za mobilno telefonijo pri Angleški**

vladi, Zdravstveni svet Nizozemske, Evropski projekt COST 281). Vsi omenjeni pregledi so privedli do sklepa, da dosedanje raziskave o dolgotrajni izpostavljenosti VF EMS, ki so nižja od mednarodno priznanih mejnih vrednosti, niso odkrile vpliva na človekovo zdravje. Vendar pa se raziskave še nadaljujejo.



Slika 7. Pri frekvencah mobilnih telefonov prodrejo visokofrekvenčna EMS v izpostavljena tkiva nekaj centimetrov globoko.

Vrednosti SAR so odvisne od geometrije glave, položaja telefona glede na glavo in uho in oddaljenosti od bazne postaje ter se med pogovorom lahko zelo spreminjajo. Pričakujemo lahko razlike v SAR posameznih modelov mobilnih telefonov, vendar leta ne sme presegati mejnih vrednosti, ki jih določajo mednarodna priporočila.

Razlika med biološkimi učinki ter vplivi na zdravje

Biološki učinki so merljivi odzivi organizma na dražljaje ali vplive iz okolja. Ti vplivni dejavniki pa niso nujno škodljivi za zdravje. Nekateri biološki učinki, kot je na primer produkcija vitamina D zaradi vpliva sončne svetlobe na celice kože, so celo koristni.

Človeško telo ima številne zapletene mehanizme za prilagoditev na spreminjajoče se vplive iz okolja. Seveda pa nima ustreznih kompenzacijskih mehanizmov za vse vrste bioloških učinkov. Ireverzibilne spremembe ter dolgotrajnejše obremenitve lahko v nekaterih okoliščinah pomenijo zdravstveno tveganje.

Škodljivi učinki za zdravje vodijo do poslabšanja zdravstvenega stanja ali celo do obolenja, medtem ko biološki učinki še ne vodijo do zaznavnih vplivov na zdravje. Nedvomno VF EMS nad določenim pragom povzročajo določene biološke učinke. Opravljene raziskave na zdravih prostovoljcih ne kažejo, da bi izpostavljenost VF EMS šibkim jakostim v okolju ali doma povzročala zaznavnih škodljivih vplivov na zdravje. Izpostavljenost višjim jakostim, ki je lahko nevarna, pa je že omejena z mednarodnimi priporočili ter domačo zakonodajo.

Termični - netermični učinki

Visokofrekvenčna EMS se v telesu absorbirajo in telo pri dovolj visokih jakostih tudi opazno segrejejo (termični učinki). Globina, do katere lahko VF EMS mobilne telefonije prodrejo v

izpostavljena tkiva, znaša nekaj centimetrov ter je odvisna od frekvence. Opravljene raziskave različnih znanstvenih skupin po svetu so ugotovile, da pride zaradi izpostavljenosti VF EMS do blagega segrevanja telesa in za njegovo izravnavo poskrbijo naravni mehanizmi v telesu (termoregulacija). Le v redkih primerih, ko je človek izpostavljen zelo visokim jakostim VF EMS (delovno mesto) pa pride do močnega segrevanja telesa, ki ga lahko preobremenijo in s tem vpliva na zdravje.

Medtem ko VF EMS lahko vplivajo na telesna tkiva in organe pri nivojih, ki so prenizki, da bi povzročili značilno segrevanje, znanstveniki v nobeni izmed študij niso potrdili negativnih vplivov na zdravje pri izpostavljenostih pod mednarodno sprejetimi mejnimi vrednostmi. Obstaja nekaj dokazov o netermičnih učinkih na celicah kot posledici absorpcije visokofrekvenčnih VF EMS pri jakostih, pri katerih ne opazimo povišanja telesne temperature. Ti učinki vključujejo spremembe v električni aktivnosti možganov, spremembe v aktivnostih encimov ter spremembe v prenosu kalcijevih ionov prek celične membrane. Noben rezultat teh študij ni bil neodvisno ponovljen, zato za nobenega ne moremo trditi, da je povezan s tveganjem za človekovo zdravje. Ob tem moramo poudariti, da biološki učinek, ki smo ga morda opazili pri izoliranih celicah, ne pomeni nujno dokaza o vplivu na zdravje.

V zadnjem času narašča število objavljenih raziskav, ki obravnavajo vplive VF EMS na človeka. Rezultati teh so lahko nenatančni in pomanjkljivi ali celo protislovnji. Zato jih je treba strokovno ovrednotiti na podlagi strogih znanstvenih kriterijev. Vnovično ovrednotenje je zelo pomembno tudi zato, ker lahko različne subjektivne razlage in mnenja o njih zavedejo javnost. To je še posebej razvidno pri poročanju o rezultatih raziskav netermičnih učinkov. Če ocenimo raziskave netermičnih učinkov po sprejetih znanstvenih merilih za ugotavljanje določenih učinkov, ugotovimo, da ne vzdržijo strogih preverjanj, ali pa jih v neodvisnem znanstvenem laboratoriju ni mogoče ponoviti in potrditi.

Če predpostavimo obstoj zapoznelih učinkov, kot je na primer rak, bi morali predvideti, da tveganje narašča z dozo ali izpostavljenostjo. To pomeni, da tveganja ni le pri nikakršni izpostavljenosti. Družba pa se je odločila, da bo njen razvoj temeljil na sprejemljivem tveganju, to pomeni nenehnem tehtanju med tveganjem in koristmi, ali pa primerjanju z drugimi tveganji. V obeh primerih pa je treba kvantitativno oceniti tveganje, kar pa je za elektromagnetna sevanja nemogoče, saj tveganje še ni bilo potrjeno.

V povezavi z možnimi netermičnimi učinki **Svetovna zdravstvena organizacija** ugotavlja, da nobena raziskava ni pokazala na obstoj negativnih vplivov na zdravje pri jakostih pod dovoljenimi mejnimi vrednostmi, kljub dejstvu, da lahko VF EMS vplivajo na biološke sisteme pri jakostih, ki so premajhne za zaznavni dvig temperature. Tako **Svetovna zdravstvena organizacija** kot tudi **Mednarodna komisija za varstvo pred neionizirnimi sevanji** sta mnenja, da rezultati opravljenih raziskav o netermičnih učinkih ne dajejo zanesljive podlage za oblikovanje mejnih vrednosti.

VF EMS in rak

Znanstvenikom v doslej opravljenih raziskavah ni uspelo dokazati, da bi izpostavljenost visokofrekvenčnim EMS, ki jih oddajajo mobilni telefoni in njihove bazne postaje, povzročala rakasta obolenja.

Najnovejše epidemiološke študije ne kažejo na povečano tveganje za nastanek raka zaradi uporabe mobilnih telefonov, vendar je opazovalno obdobje za zanesljive zaključke še prekratko. Številne študije na živalih, ki so jih izpostavljali VF EMS, podobnim tistim, ki nastajajo pri uporabi mobilnega telefona, tudi niso potrdile teze, da bi lahko VF EMS povzročala raka na možganih, ali pospeševala njegov razvoj. Tako se postavlja vprašanje, ali VF EMS sploh lahko povzroči raka. Konsenz stroke je strnjen v izjavi **Svetovne zdravstvene organizacije**, ki pravi, da pregled najpomembnejših razpoložljivih znanstvenih raziskav ne daje prepričljive podlage za sklep, da bi lahko VF EMS negativno vplivala na zdravje ljudi, ali povzročala ali pospeševala razvoj raka. Številne druge mednarodne organizacije so prišle do enakega sklepa.

Medtem ko nobeden izmed najnovejših pregledov znanstvene literature ni potrdil, da ima izpostavljenost VF EMS škodljive posledice za zdravje, pa obstajajo vrzeli v znanju, ki zahtevajo nadaljnje raziskave, prek katerih bo mogoče bolje opredeliti tveganje. Tako **Mednarodna agencija za raziskovanje raka (IARC)** pod vodstvom Svetovne zdravstvene organizacije vodi obsežno mednarodno raziskavo (Interphone), ki poteka hkrati v štirinajstih državah in naj bi bila končana do leta 2004. Namen te raziskave je ugotoviti morebitne povezave med uporabo mobilnih telefonov in rakom v glavi in vratu.

Preobčutljivost na VF EMS

Nekateri posamezniki še posebej občutljivo sprejemajo izpostavljenost VF EMS. Pripisujejo ji zbadanje in bolečine, glavobole, slabosti, depresije, motnje pri spanju, utrujenost ter celo krče in epileptične napade. Vendar pa ni na voljo znanstvenih raziskav, ki bi potrdile preobčutljivost na VF EMS. Odmevna skandinavska študija je pokazala, da odzivanja posameznikov v natančno nadzorovanih pogojih izpostavljenosti VF EMS niso dosledna. Prav tako ni nobenega znanega biološkega mehanizma, ki bi pojasnil preobčutljivost na VF EMS. Raziskave na tem področju so zelo težavne, saj so v možne odzive na VF EMS vpleteni številni drugi subjektivni odzivi, ki niso neposredno povezani z učinki VF EMS.

Otroci in mladostniki ter mobilni telefoni

Mobilni telefoni so med mladimi zelo priljubljeni in privlačni zaradi zagotavljanja občutka osebne varnosti in neomejene možnosti komunikacije. Ker se glava in živčni sistem pri otrocih in mladostnikih še razvijata, so nekateri strokovnjaki mnenja, da bi bili v primeru, da bi obstajala trenutno še neznan zdravstvena tveganja, otroci in mladi morda zanje bolj dovzetni kot odrasli. Na voljo pa ni znanstvenih izsledkov, ki bi podprli to domnevo.

Odgovorni za promocijo zdravja v nekaterih državah (npr. Anglija, Nemčija) priporočajo staršem, ki se želijo izogniti vsakršnemu morebitnemu tveganju, ki bi se morda pokazalo šele v prihodnosti, da razen v nujnih primerih otroke odvrtačajo od uporabe mobilnega telefona. Spet v drugih (npr. Nizozemska) pa menijo, da ni razlogov za omejevanje uporabe mobilnih telefonov med mladino.

STALIŠČA ZNANSTVENIH ORGANIZACIJ GLEDE ZDRAVSTVENEGA TVEGANJA

- **Svetovna zdravstvena organizacija (SZO)**

»Noben izmed najnovejših pregledov literature ni privedel do sklepa, da bi izpostavljanje VF EMS mobilnih telefonov in baznih postaj povzročalo kakršne koli zdravstvene posledice. V povezavi z netermičnimi učinki je mogoče skleniti, da kljub dejstvu, da lahko VF EMS vplivajo na biološke sisteme pri jakostih, ki so premajhne za zaznavni dvig temperature, nobena raziskava ni pokazala na obstoj vplivov na zdravje pri jakostih pod dovoljenimi mejnimi vrednostmi. Vendar pa obstajajo pomanjkljivosti v znanju, ki zahtevajo dodatne raziskave z natančnejšo oceno zdravstvenega tveganja.« www.who.int/inf-fs/en/fact193
- **Mednarodna komisija za varstvo pred neionizirnimi sevanji (ICNIRP)**

»Rezultati objavljenih epidemioloških in laboratorijskih raziskav o vplivu VF EMS mobilnih telefonov in baznih postaj na rakasta obolenja ne dajejo podlage za omejevanje uporabe mobilnih telefonov. Prevladujoče znanstveno mnenje, ki temelji na obstoječi znanstveni literaturi, je, da VF EMS nizkih jakosti ne krajša življenjske dobe in ne pospešuje razvoja rakastih obolenj. Izpostavljenost VF EMS, ki je nižja od mejnih vrednosti, ne vpliva na zdravje.« www.icnirp.de/
- **Evropska komisija- Znanstveni odbor za toksikologijo, eko-toksikologijo in okolje (CSTEE)**

»Obstoječe znanstvene raziskave, ki obravnavajo tako termične kot tudi netermične učinke, ne dajejo dovolj trdne podlage, ki bi narekovala znižanje mejnih vrednosti, določenih v priporočilih EU.« europa.eu.int/comm/food/fs/sc/sct/out128_en.pdf
- **Evropski projekt COST 218**

»Mišljenje, da bi znižanje obstoječih mejnih vrednosti zmanjšalo strah in zaskrbljenost ljudi, je zmotno. Tako dejanje ne more nadomestiti ustrezne ocene tveganja, temveč bi pomenilo izgubo zaupanja v obstoječe mejne vrednosti, ki temeljijo na znanstvenih argumentih.« www.cost281.org
- **Kanadsko kraljevo združenje**

»Ker so sevalne obremenitve zaradi baznih postaj, ki so jim izpostavljeni prebivalci, daleč pod dovoljenimi mejnimi vrednostmi, ni verjetno, da bi prišlo do vplivov na zdravje.« www.rcs.ca/english/Rfreport.html
- **Neodvisna ekspertna skupine za mobilno telefonijo pri Angleški vladi (IEGMP), znana kot »Stewartova skupina«,**

»Rezultati vseh doslej izvedenih raziskav kažejo, da izpostavljenost VF EMS pod mednarodno sprejetimi mejnimi vrednostmi ne vpliva na zdravje ljudi. Obstaja seveda nekaj rezultatov raziskav, ki kažejo, da VF EMS lahko povzročajo biološke učinke pri izpostavljenosti tudi pod temi mejnimi vrednostmi. To pa še ne pomeni, da ti učinki vodijo do obolenj ali poškodb. Bivanje v bližini baznih postaj, kjer so sevalne obremenitve dosti nižje od dovoljenih mejnih vrednosti, ne pomeni povečanega tveganja za zdravje. Kljub temu so bili v nekaterih primerih ugotovljeni posredni vplivi na splošno počutje ljudi. Potrebujemo dodatne raziskave.« www.iegmp.org.uk

- **Nizozemski nacionalni svet za zdravstvo**
»Na podlagi obstoječih rezultatov raziskav lahko ugotovimo, da ni razlogov za zaskrbljenost. Na voljo tudi ni znanstveno potrjenih podatkov, na podlagi katerih bi lahko svetovali otrokom in mladostnikom, naj omejijo uporabo mobilnih telefonov. Ker je kljub razširjenosti mobilne telefonije na voljo le malo raziskav o možnem vplivu mobilne telefonije najnižjih jakosti na zdravje, so potrebne nadaljnje raziskave.« www.gr.nl
- **Francoska akademija za znanost**
»Ni mogoče potrditi hipoteze o zdravstvenem tveganju za ljudi, ki živijo v bližini baznih postaj mobilne telefonije.« www.sante.gouv.fr/htm/dossiers/index.htm
- **Ministrstvo za zdravje RS in Ministrstvo za okolje, prostor in energijo RS**
»Skupno stališče obeh ministrstev je, da obstoječe mejne vrednosti, ki jih predpisuje uredba o elektromagnetnem sevanju, zagotavljajo najvišjo stopnjo varstva okolja in varovanja zdravja pred VF EMS. Hkrati velja tudi poudariti, da je povprečna izpostavljenost ljudi zaradi sevanja baznih postaj v Sloveniji stokrat manjša od mejnih vrednosti, določenih z uredbo.« www.gov.si/mop

SMERNICE IN ZAKONODAJA

Mednarodna komisija za varstvo pred neionizirnimi sevanji (ICNIRP) je najvišja avtoriteta v svetu na področju spremljanja znanstvene literature in njenega vrednotenja v smislu ugotavljanja kakršne koli nevarnosti, ki bi pretila ljudem zaradi izpostavljanja EMS. Hkrati izdaja tudi smernice o mejnih vrednostih izpostavljenosti EMS, ki so jih poleg Slovenije prevzele številne države po vsem svetu. Tudi priporočilo evropske komisije glede omejevanja izpostavljenosti ljudi EMS izhaja iz teh smernic. Pri določanju mejnih vrednosti je omenjena komisija upoštevala vso razpoložljivo znanstveno literaturo. Po pregledu znanstvene literature je identificirala prag izpostavljenosti EMS, pod katerim doslej ni bilo ugotovljenih nobenih škodljivih bioloških vplivov.

Mejne vrednosti izpostavljenosti pa so ob upoštevanju varnostnega faktorja (50) nižje od znanstveno določenega praga. Poseben varnostni faktor je upoštevan zaradi možnosti, da je ta del prebivalstva, ki vključuje otroke, nosečnice in ostarele, morebiti bolj občutljiv na izpostavljenost visokofrekvenčnim EMS.

Mejne vrednosti izpostavljenosti prebivalstva VF EMS glede na smernice ICNIRP so tako nizke, da ljudje absorbirajo več elektromagnetne energije, ko se poleti izpostavljajo soncu. ICNIRP še naprej spremlja znanstveno literaturo, da bi tako ugotovili, če obstaja kakršen koli dokaz, zaradi katerega bi znižali omejitve. Nobeden od doslej objavljenih znanstvenih izsledkov ne daje dovolj trdne podlage za dodatno znižanje mednarodno priznanih mejnih vrednosti.

Številne države (med njimi tudi Slovenija) so v smislu varovanja človekovega zdravja pred EMS skladno z navedenimi smernicami sprejele ustrezne predpise o mejnih vrednostih. Nekaterе države so pri njihovi določitvi upoštevale še dodatni varnostni faktor. **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 ravni EMS. Za nove posege v prostor so z uredbo z dodatnim preventivnim dejavnikom zaščitena najbolj

občutljiva območja (I. območje varstva pred EMS, kamor se uvrščajo bivalno okolje, šole, vrtci, bolnišnice ...). Za ta območja se zahteva povečano varstvo pred sevanji, zato zanje veljajo **desetkrat strožje omejitve kot v Evropski uniji**. Za II. območje varstva pred EMS, kamor spadata območje brez stanovanj, namenjeno industrijski ali obrtni ali drugi podobni proizvodni dejavnosti, in območje, namenjeno javnemu cestnemu ali železniškemu prometu, veljajo enake omejitve kot v Evropski uniji.

Tabela 2.: Mejne vrednosti za I. in II. območje varstva pred EMS pri frekvencah mobilne telefonije (410, 900, 1800 in 2200 MHz), ki jih določa Uredba o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju (UL 70/96).

<div style="text-align: center;">Gostota pretoka moči (W/m^2)</div> <div style="text-align: left;">Frekvenca</div>	II. območje varstva pred EMS	I. območje varstva pred EMS
NMT - 410 MHz	2,05	0,205
GSM - 900 MHz	4,5	0,45
DCS - 1800 MHz	9,5	0,95
UMTS - 2200 MHz	10	1

Označevanje mobilnih telefonov

Proizvajalci mobilnih telefonov so sklenili, da bodo uvedli prostovoljno označevanje naprav s podatkom o lokalizirani SAR, ki bo uporabnikom dajal relevantno in uporabno informacijo o sevalnih obremenitvah mobilnih telefonov. Priporočilo Evropske unije določa kot mejno vrednost SAR 2 W/kg porazdeljeno prek 10 g tkiva, ki že upošteva dodatni varnostni faktor, uveden zaradi preventivnega varovanja zdravja.

Ta mejna vrednost se tako uporablja kot izhodišče za ocenjevanje SAR posameznega mobilnega telefona. Načini in metode za merjenje in ugotavljanje SAR so natančno opredeljeni v prevzetem slovenskem standardu SIST EN 50360. Opisane metode zagotavljajo, da vsi proizvajalci uporabljajo enak pristop preizkušanja ter testiranja in da so tako oznake, namenjene uporabnikom, med seboj primerljive.

Proizvajalci so vložili veliko naporov v zagotavljanje potrebne testne opreme, ki jo uporabljajo za pridobitev podatkov o SAR posameznih tipov telefonov. Obvezali so se, da bodo:

- zagotovili standardiziran podatek o SAR za vse modele telefonov, ki jih bodo poslali na trg;
- obveščali svoje kupce o SAR za posamezni tip telefona;
- ponujali razlago o tem, kaj pomeni SAR in kakšne so bile največje v laboratoriju izmerjene vrednosti SAR.

V Sloveniji še ni predpisov, ki bi opredeljevali največjo dovoljeno vrednost SAR za mobilne telefone. Vendar je pričakovati, da bodo domači pooblaščen zastopniki omogočili dostop kupcem do informacij o sevalnih obremenitvah posameznih tipov telefonov.

PRIPOROČILA ZA PREVENTIVNO RAVNANJE

Ker zaradi vrzeli v znanju dokončnih odgovorov glede (ne)varnosti sistema mobilne telefonije še ni mogoče dati, se nekatere mednarodne organizacije in vladne institucije odzivajo na zaskrbljenost javnosti zaradi morebitnih vplivov VF EMS na zdravje ter priporočajo določene **preventivne ukrepe**:

- **Posameznik:** Ljudje, ki so zaskrbljeni, lahko na različne načine omejijo izpostavljenost VF EMS, tako svojo lastno kot tudi izpostavljenost svojih otrok. Ti ukrepi obsegajo uporabo prostoročnih kompletov med telefoniranjem z mobilnim telefonom, omejitev izpostavljenosti VF EMS s krajšimi pogovori ter držanje telefona čim dlje od glave in telesa. K temu sodi tudi izbira telefona z nizko SAR.
- **Posegi v prostor:** Pri nameščanju naprav, ki so vir VF EMS (bazne postaje), bi bilo treba paziti, da jih ob sprejemljivih stroških namestimo na mesta, na katerih bi bila izpostavljenost javnosti čim manjša. Čeprav ravni VF EMS okrog teh naprav ne veljajo za tvegane, bi pri nameščanju morali upoštevati tudi estetski vidik in občutljivost javnosti. Le odkrita komunikacija med lastniki vira VF EMS, lokalnimi organi in javnostjo v posameznih fazah načrtovanja postavitve bo pripomogla k razumevanju problematike in večji odprtosti za postavitev nove naprave.
- **Slušni pripomočki:** Večina novejših modelov slušnih aparatov je neobčutljivih na radiofrekvenčne motnje zaradi mobilnih telefonov, ki so oddaljeni vsaj dva metra. Motnje so odvisne od izvedbe slušnega aparata, narave okvare sluha in tipa mobilnega telefona. Žal so starejši tipi slušnih pripomočkov zelo občutljivi na interference in je uporaba mobilnega telefona v teh primerih nemogoča. Če nastanejo motnje, lahko za izboljšanje stanja poskrbimo takole:
 - **uporabljamo prostoročni komplet;**
 - **mobilni telefon prislonimo ob uho, kjer ni slušnega aparata;**
 - **uporabljamo drug slušni aparat, ki ni dovzeten za motnje.**
- **Srčni spodbujevalniki:** Različni modeli spodbujevalnikov dokazujejo precejšnjo neobčutljivost za signale mobilnih telefonov in drugih naprav. Kljub temu naj se vsi imetniki spodbujevalnikov, ki želijo uporabljati mobilni telefon, posvetujejo s svojim kardiologom. Za vse imetnike spodbujevalnikov, ki jih skrbijo interakcije z mobilnimi telefoni, se priporoča, da:
 - **telefon držijo vsaj 15 cm stran od spodbujevalnika;**
 - **telefona ne nosijo v srajčnem žepu;**
 - **si ogledajo podatke o tehničnih karakteristikah telefona.**
- **Upoštevanje lokalnih predpisov glede uporabe mobilnih telefonov z namenom preprečitve motenj:** Mobilni telefoni lahko povzročajo motnje nekaterih medicinskih naprav, na primer srčnih spodbujevalnikov in slušnih pripomočkov. V bolnišnicah v oddelkih intenzivne nege je uporaba mobilnih telefonov lahko nevarna za paciente, zato jih tam ne bi smeli uporabljati. Prav tako uporaba mobilnih telefonov ni dovoljena na letalih, saj lahko povzročijo motnje navigacijskega sistema.

- **Zaščitni pripomočki:** Rezultati izvedenih raziskav kažejo, da ni nikakršne potrebe po ovitkih, nalepkah, ploščicah in drugih »napravah za zmanjševanje VF EMS« na mobilnih telefonih. Največkrat gre pri tem za spretno tržno manipulacijo, saj »učinkovitosti« tako imenovanih »zaščitnih pripomočkov« ni mogoče potrditi z zdravstvenimi testi, hkrati pa učinek tovrstnih naprav na zmanjšanje izpostavljenosti EMF ni potrjen z ustreznimi meritvami.
- **Varnost pri vožnji:** Med vožnjo obstaja povečana nevarnost prometne nesreče, če voznik uporablja mobilni telefon, pa naj bo to konvencionalni aparat ali pa aparat za prostoročno telefoniranje. Vozniki bi se zato morali odreči uporabi mobilnih telefonov med vožnjo.

LITERATURA

- **COST 281: Potential Health Implications from mobile communication systems;** Scientific Comment on Individual Statements of Concerns About Hazards of Weak EMF, 2001, (glej: www.cost281.org)
- **EC: Council of the European Union.** Council Recommendation of 12 July 1999 on the limitation of exposure of the general public to electromagnetic fields (0 Hz to 300 GHz). Official Journal of the European Communities L199 of 30.7.1999, pp. 59-70. (glej: europa.eu.int/comm/health/ph/programmes/ph_fields_cr_en.pdf)
- **EC: Commission of the European Communities.** Communication from the Commission on the precautionary principle. Brussels, 02.02.2000. (glej: europa.eu.int/comm/off/com/health_consumer/precaution.htm)
- **EC: European Commission:** Scientific committee on toxicity, ecotoxicity and the environment (CSTEE). Opinion on: Possible effects of electromagnetic fields (EMF), Radio Frequency fields (RF) and microwave radiation on human health. Expressed at 27th CSTEE plenary meeting, Brussels, 2001: (glej: europa.eu.int/comm/food/fs/sc/sct/out128_en.pdf)
- **French Academy: Mobile telephones, base stations and health – Current state of knowledge and recommendations,** A report to the Director Generale of Health of France, 2001, (glej: www.satne.gouv.fr/hm/dossiers/index.htm)
- **Health Council of the Netherlands: Mobile telephones;** an evaluation of health effects. The Hague: Health Council of the Netherlands, 2002; publication no. 2002/01E. pp96 (glej: www.gr.nl/engels/welcome)
- **IARC International Agency for Research on Cancer. IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks in humans:** Preamble. Lyon: International Agency for Research on Cancer 1995, (glej: www.iarc.fr)
- **ICNIRP: International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection:** Health issues related to the use of hand-held radiotelephones and base transmitters. Health

- Physics Vol. 70:587-593, 1996, (glej: www.ICNIRP.org)
- **ICNIRP: International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection Guidelines for limiting exposure to time varying electric, magnetic and electromagnetic fields** (up to 300 GHz). Health Physics 74(4): 494-522, 1998, (glej: www.ICNIRP.org)
 - **ICNIRP Statement: Use of the ICNIRP EMF Guidelines**, 1999, (glej: www.icnirp.org/Explorer/pubEMF.htm)
 - **ICNIRP Statement: IARC evaluation of carcinogenic risks to humans from exposures to electric and magnetic fields**, 2001, (glej: <http://www.icnirp.org/Explorer/Activities.htm>)
 - **IEGMP: Independent Expert Group on Mobile Phones**, “Mobile Phones and Health”, National Radiological Protection Board (UK), 2000, (glej: www.iegmp.org.uk/IEGMPtxt.htm)
 - **Royal Society of Canada (1999). A review of the potential health risks of radiofrequency fields from wireless telecommunications devices.** Expert panel report prepared by the Royal Society of Canada for Health Canada. Ottawa, Royal Society of Canada, RSC.EPR 99-1, (glej www.rcs.ca/english/Rfreport.html)
 - **SIST EN 50360, CENELEC: Product Standard to Demonstrate the Compliance of Mobile Phones with the Basic restrictions Related to Human Exposure to Electromagnetic Fields** (300 MHz – 3 GHz), July 2001, 35 rue de Stassart, B – 1050 Brussels, (glej: www.cenelec.org)
 - **Uredba o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju, Uradni list Republike Slovenije**, št.70, 5925-5931, leto VI, 6.december, 1996, (glej: www.gov.si/mop)
 - **WHO: Clarification of mooted relationship between mobile telephone base stations and cancer.** WHO Statement WHO/1, 23 January 2002, (glej: www.who.int/peh-emf)
 - **WHO: Fact Sheet No. 183: Electromagnetic fields and public health - Health effects of radiofrequency fields.** 1998, (glej: www.who.int/peh-emf)
 - **WHO: Fact Sheet No. 193: Electromagnetic fields and public health: Mobile telephones and their base stations.**, June 2000, (glej: www.who.int/peh-emf)