

UVODNIK



V okviru Foruma EMS skrbno spremljamo dogajanje na področju raziskav o možnih vplivih uporabe novih tehnologij na zdravje. Podatek, da že skoraj vsi Slovenci uporabljamo mobilni telefon, nazorno kaže, da so postali mobilci neočljivo povezani z našim vsakdanjim življenjem – tako v nujnih primerih, kot tudi v vse večjem deležu za zabavo. Med uporabniki slednjih storitev je izjemno visok delež otrok in mladine, ki so pod velikim vplivom novih tehnoloških pridobitev. Ker se čas, ko otrok začne uporabljati mobilca, vse bolj pomika v obdobje »mlečnih zob«, je zaradi morebitnih negativnih vplivov precej narasla zaskrbljenost tudi med starši. Ker se telo in živčni sistem pri otrocih in mladostnikih še razvijata, so nekateri strokovnjaki mnenja, da bi bili v primeru, da bi obstajala trenutno še neznana zdravstvena tveganja, otroci in mladi morda bolj dovzetni za vplive EMS kot odrasli.

Na podlagi analize obstoječih podatkov, ki so jih izvedle številne mednarodne organizacije, lahko ugotovimo, da znanstvene raziskave niso pokazale nedvoumne povezave med sevanjem sistema mobilne telefonije ter negativnimi vplivi na zdravje.

Ob tem pa se moramo zavedati, da so mobilni telefoni v široki uporabi relativno kratek čas, zato se morebitni učinki zaradi dolgoletne izpostavljenosti še niso pokazali. Svetovna zdravstvena organizacija je pripravila celovit program potrebnih raziskav o vplivih EMS na otroke.

Kljub vsem načrtovanim raziskavam v prihodnosti pa lahko pričakujemo, da bo določena stopnja negotovosti glede (ne)škodljivosti še vedno ostala.

Ker tveganja zaradi EMS mobilne telefonije ne moremo popolnoma izključiti, pri uporabi mobilnih tehnologij svetujemo upoštevanje načela previdnosti, kakršno priporoča tudi Svetovna zdravstvena organizacija.

Obstoječe vrzeli v znanju in določena mera znanstvene negotovosti opravičujeta nekatere preventivne ukrepe, ki brez večjih stroškov vodijo do zniževanja sevalnih obremenitev. Še posebno naj bi to načelo upoštevali starši, ko se odločajo o uporabi mobilnih telefonov pri otrocih. Starši, ki se želijo izogniti vsakršnemu morebitnemu tveganju, ki bi se morda pokazalo šele v prihodnosti, naj, razen v nujnih primerih, otroke odvrtačajo od uporabe mobilnega telefona, jih navajajo k uporabi prostoročnih kompletov in se odločijo za nakup telefona z nizko stopnjo sevanja (podatki o SAR).

doc. dr. Peter Gajšek

novice

03/05

elektromagnetna sevanja

PROJEKT FORUM
EMMS



Mednarodna konferenca o elektromagnetnih sevanjih

Obstoječe mejne vrednosti nudijo dovolj veliko varnost

Novembra lani se je prek 140 znanstvenikov, predstavnikov vladnih agencij, raziskovalnih organizacij ter gospodarstva iz 25 držav udeležilo mednarodne konference o elektromagnetnih sevanjih (EMS) »Od bioloških učinkov do zakonodaje« v soorganizaciji Inštituta za neionizirna sevanja, Svetovne zdravstvene organizacije, Mednarodne komisije za varstvo pred neionizirnimi sevanji (ICNIRP) ter Evropske komisije z namenom pregledati rezultate najodmevnejših raziskav o vplivu novih tehnologij na zdravje ljudi ter poskati odgovor na vprašanje ali obstoječe mejne vrednosti zagotavljajo dovolj veliko varnost pred EMS.

Globalizacija trgov ter izjemno hiter razvoj uporabe mobilnih komunikacij sta pokazala na precejšnje razlike med obstoječimi modeli varovanja zdravja pred EMS po svetu. Te razlike, ki pa v glavnem tičijo v različnih definicijah zdravja, predstavljajo velik izziv mednarodni znanstveni skupnosti glede njihovega poenotenja ter globalne harmonizacije standardov.

Zaradi teh razlik se je v javnosti tudi razširilo mnenje, da obstoječe mejne vrednosti, ki jih uporabljamo v Sloveniji in Evropski uniji, ne nudijo dovolj velike varnosti pred negativnimi vplivi EMS nizkih jakosti, ki smo jim dnevno izpostavljeni. Zato določene interesne skupine pozivajo pristojne institucije, da znižajo obstoječe vrednosti, za kar pa ni strokovnih argumentov.

Na podlagi predavanj mednarodno prizanih strokovnjakov je bilo mogoče zaključiti, da priporočila ICNIRP za omejevanje izpostavljenosti ljudi EMS uživajo daleč največjo strokovno podporo ter služijo kot podlaga zakonodaji s področja EMS v številnih državah sveta. Ker pa je v omenjena priporočila po preverljivih znanstvenih merilih vgrajen 50-kratni varnostni faktor, le te zagotavljajo veliko varnost pred morebitnimi vplivi na zdravje. Omenjena priporočila ICNIRP, na katerih temeljijo priporočila EU, uporabljamo tudi v Sloveniji.

Več informacij o konferenci je na voljo na:
<http://www.forum-ems.si/Presentations>

Zbornik referatov je na voljo na naslovu:
http://www.who.int/peh-emf/meetings/archive/en/slovenia04_abstracts.pdf



Dr. Paolo Vecchia - ICNIRP

Neutemeljene skrbi in strahovi grožnja zdravju



Dr. Emilie van Deventer - WHO

Politika naj upošteva znanstvene argumente



Dr. Georges Herbillon - Evropska komisija

Jasna direktiva o elektromagnetnih sevanjih

Novičke

Pregled epidemioloških raziskav

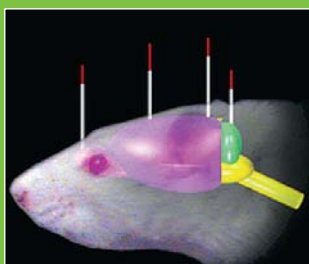


Ponovno je bil objavljen pregled najodmevnejših epidemioloških raziskav s področja vpliva visokofrekvenčnih EMS na zdravje s strani članov mednarodne komisije za varstvo pred neionizirnimi sevanji (ICNIRP). Ugotovitve avtorjev so podobne kot pri predhodno objavljenih poročilih:

»Izsledki epidemioloških študij ne ponujajo doslednega ali prepričljivega dokaza o vzročni povezavi med izpostavljenostjo visokofrekvenčnim sevanjem in škodljivimi vplivi na zdravje. Po drugi strani pa imajo te študije preveč pomanjkljivosti, da bi povezavo lahko izključili.«

Ahlbom A, Green A, Kheifets L, Savitz D, Swerdlow A (2004): Epidemiology of health effects of radiofrequency exposure. Environ Health Perspect 112:1741-1754.

Dolgotrajna izpostavljenost EMS ne vpliva na razvoj možganskega tumorja pri podganah



Doslej so obstajale tri študije, ki so obravnavale učinek izpostavljenosti elektromagnetnemu sevanju (EMS) pri podganah, ki so jih hkrati izpostavljali snovi (N-ethylnitrosurea), ki pospešuje razvoj možganskega tumorja. V zadnjem času je bila objavljena nova študija, ki prav tako kot predhodno objavljene, ni pokazala na povečano število primerov možganskega tumorja pri podganah, ki so jih izpostavljali EMS, v primerjavi s kontrolnimi primeri. Podgane so približno dve leti izpostavljali EMS frekvence 1,439 GHz, SAR pa je znašala 0,67 W/kg pri prvi skupini ter 2,0 W/kg pri drugi skupini.

Shirai T, Kawabe M, Ichihara T, Fujiwara O. Chronic exposure to 1.439 GHz electromagnetic field used for cellular phones does not promote N-ethylnitrosurea induced central nervous system tumors in F344 rats. Bioelectromagnetics 2005;26:59-68.

Dr. Paolo Vecchia, predsednik Mednarodne komisije za varstvo pred neionizirnimi sevanji (ICNIRP)

Neutemeljene skrbi in strahovi grožnja zdravju

Sevanje baznih postaj je zelo nizko in torej precej manjše od sevanja mobilnega telefona ali drugih radiodifuznih oddajnikov

Statistične raziskave kažejo, da je precejšen del javnosti prepričan o škodljivosti elektromagnetnih sevanj (EMS). Pa je res tako? Mednarodno priznani strokovnjak, dr. Paolo Vecchia se že več kot dvajset let ukvarja z raziskavami in z razvojem zaščitnih standardov na tem področju. Je direktor laboratorija za varstvo pred neionizirnimi sevanji na Nacionalnem inštitutu za zdravje v Rimu ter predsednik Mednarodne komisije za varstvo pred neionizirnimi sevanji (ICNIRP). Nedavno je obiskal Slovenijo in z udeleženci mednarodne konference razpravljaj o aktualni problematiki EMS.

V javnosti je razširjeno mnenje, da zdaj veljavne mejne vrednosti temeljijo na znanstveno dokazanih toplotnih učinkih, v resnici pa ne ščitijo pred morebitnimi drugimi nevarnostmi in »netermičnimi« učinki. Predvsem je razširjen strah pred tem, da bi elektromagnetna sevanja nizkih jakosti, ki bi jim bili izpostavljeni dlje časa, vplivala na zdravje. Kakšen je vaš komentar?



»Toplotni učinki visokofrekvenčnih EMS so dobro raziskani in znanstvena dognanja o tem so podlaga za omejevanje izpostavljenosti ljudi, vendar je prav tako precej raziskav, ki se ukvarjajo z 'netermičnimi' učinki, ki jih omenjate. Tudi te smo upoštevali pri pripravi mejnih vrednosti izpostavljenosti. Raziskave, ki so bila izvedene v skladu z znanstvenimi načeli, niso dokazale negativnih učinkov. Res je, da so nekateri strokovnjaki poročali o drugačnih izsledkih, vendar niso vzdržali strogega znanstvenega preverjanja ali pa jih v

neodvisnem znanstvenem laboratoriju niso potrdili. Nimamo znanstvenih ali medicinskih podatkov, ki bi kazali na to, da je možnost, denimo, rakavega obolenja večja zaradi izpostavljenosti EMS. Nekateri zastavljajo celo vprašanje, ali lahko tako sevanje sploh povzroči raka. V stroki smo dosegli konsenz, ki je strnjen v izjavi Svetovne zdravstvene organizacije (SZO), ta pa pravi, da na podlagi najpomembnejših znanstvenih raziskav, ki jih imamo danes na voljo, ne moremo sklepati o tem, da bi EMS negativno vplivala na zdravje ljudi ali povzročala oziroma pospeševala razvoj raka. Tudi številne druge mednarodne organizacije so prišle do takega zaključka.«

Na kakšen način so pri zdaj določenih mejnih vrednostih upoštevani otroci, starejši, oboleli in drugi, ki bi bili lahko bolj občutljivi na EMS?

»Mednarodno priznane mejne vrednosti, ki jih določa naša komisija, temeljijo na znanstveno dokazanih učinkih. Pri teh smo upoštevali načelo najslabšega možnega primera, uvedli smo dodatne varnostne dejavnike in to prav z namenom, da vključimo vse kategorije prebivalstva - vključno z otroki, starejšimi in obolelimi. To je navedeno v opisu postopkov, ki jih je ICNIRP uporabil pri izoblikovanju mejnih vrednosti.«

Nekateri trdijo, da lahko sevanja nizkih jakosti, ki jih opazimo v okolici baznih postaj, povzročajo glavobole, nespečnost, motnje živčnega sistema, slabosti in druge podobne motnje. Ali obstajajo znanstveni izsledki, ki bi to potrdili?

»Ugibanj je veliko, vendar jih doslej ni bilo mogoče podpreti z znanstvenimi raziskavami. V primeru baznih postaj bi celo rekli, da zaradi izjemno nizkih jakosti omenjeni simptomi skorajda niso možni.«

Kakšne so ključne razlike med izpostavljenostjo EMS zaradi bazne postaje in zaradi uporabe mobilnega telefona?

»Sevalne obremenitve zaradi baznih postaj so v resnici zelo nizke in so nižje od obremenitev pri uporabi mobilnega telefona ali drugih radiodifuznih oddajnikov. Neodvisno izvedene meritve v številnih državah kažejo, da sevanje v neposredni bližini take postaje predstavlja majhen delež splošnega elektromagnetnega onesnaženja okolja. Pri bazni postaji je izpostavljeno telo, medtem ko govorimo pri telefonu o lokalizirani izpostavljenosti. Poljske jakosti in energijska absorpcija v posameznih organih, še posebej pa v glavi, so pri mobilnem telefonu precej večje. To pomeni, da imajo mobilni telefoni večji vpliv na zdravje kot bazne postaje. Vendar, kot rečeno, škodljivih vplivov doslej nismo dokazali.«

V katerih primerih lahko potemtakem sploh govorimo o škodljivih vplivih na zdravje?

»Izhajal bom iz znamenite izjave *Paracelsusa*: 'Odočilna je doza, ki zastruplja.' To pomeni, da je vsaka snov ali agens lahko škodljiv nad določenim nivojem. Na podlagi obstoječih znanstvenih raziskav smo določili prag in to je temelj zaščitnih standardov. Te vrednosti so lahko presežene na nekaterih delovnih mestih in zahtevajo posebno pozornost ter takojšnje ukrepanje. V našem bivalnem in naravnem okolju je izpostavljenost EMS navadno daleč pod dovoljenimi vrednostmi.«

Razvoj ob sprejemljivem tveganju

V Sloveniji smo priča nasprotovanjem Zveze ekoloških gibanj (ZEG) baznim postajam, poleg tega gradbena biologa iz Nemčije ter ZEG zagovarjajo uvedbo nekaj tisočkrat nižje mejne vrednosti od mednarodno priznanih števil. Ali ta mejna vrednost zagotavlja popolno varnost in ali je to sploh uresničljivo?

»Če predpostavimo, da obstajajo zaporedni učinki, kamor štejemo tudi raka, bi

morali predpostaviti, da tveganje narašča z dozo ali izpostavljenostjo. To pomeni, da tveganja ni samo pri 'ničti' izpostavljenosti. V družbi smo se odločili, da bomo razvoj temeljili na sprejemljivem tveganju, kar pomeni neprestano tehtanje med tveganjem in koristjo. Tveganje moramo oceniti kvantitativno, kar pa je za elektromagnetna sevanja nemogoče, saj nevarnosti še nismo potrdili. Izjemno nizka mejna vrednost, ki jo omenjate v vprašanju, je precej pod nivojem splošnega elektromagnetnega onesnaženja okolja zaradi radijskih in televizijskih oddajnikov ter hkrati precej pod sevalnimi obremenitvami v okolici baznih postaj. Pripadajoča električna poljska jakost, ki znaša približno 0,01 V/m, je v okolici antene mobilnega telefona in številnih drugih naprav presežena za več 10-krat. Drugače povedano - taka zahteva je povsem nezdržljiva z večino tehnoloških pridobitev družbe.«

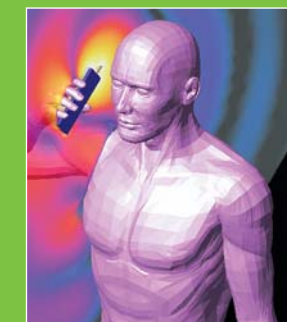
V medijih je bilo zaslediti trditev, da v EU veljajo priporočila, ki določajo, da mora biti med bazno postajo in stanovanji, bolnicami ali šolami najmanj 200 metrov razdalje. Ali je to res?

»Takih priporočil ni. Ta bi bila v nasprotju z ostalimi stališči EU, še posebej pa s priporočilom Evropske komisije iz leta 1999, ki predlaga uveljavitev mednarodno priznanih mejnih vrednosti ICNIRP ter dokumenta o previdnostnem načelu iz leta 2000. Tam je zapisano, da so preventivni ukrepi upravičeni le, če tveganje obstaja in je znanstveno utemeljeno.«

Kam bi uvrstili bazne postaje in mobilne telefone, če bi na lestvici upoštevali še druge vire elektromagnetnih sevanj, s katerimi se srečujemo vsak dan?

»Kakor sem že omenil, so ravni EMS pri tleh zaradi baznih postaj mobilne telefonije veliko nižje, kot jih povzročajo nekatere druge telekomunikacijske antene, predvsem radijske in televizijske. Vira, ki ju omenjate, sta torej na dnu lestvice jakosti virov EMS, ki vplivajo na naravno okolje. Mobilni telefoni tvorijo najvišje električno polje v bližini antene aparata, kar je ponavadi na površini glave uporabnika. Torej moramo v takih primerih upoštevati specifične razmere izpostavljenosti. Tako je neposredna primerjava med EMS, ki ga povzroča mobilni telefon, in sevanjem, ki ga povzročajo bazne postaje ali drugi viri v okolju, nemogoča.«

Švedska študija poroča o povečanem tveganju pojava akustičnega nevroma zaradi uporabe mobilnega telefona



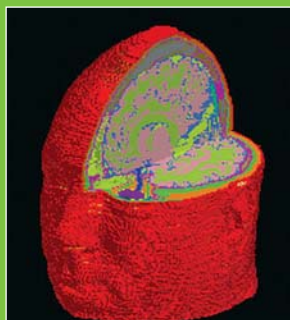
Ta študija je bila del mednarodne raziskave INTERPHONE, ki je preučevala povezavo med uporabo mobilnega telefona in pojavom možganskega tumorja, akustičnega nevroma in tumorja obušesne žleze. V študiji so zajeli prebivalstvo v starosti 20 do 69 let, ki je bilo popisano v registriranih rakov geografskih področij Stockholm, Göteborg in Lund. Študija je potekala v obdobju 1999-2002. Vključevala je 148 primerov raka in 604 kontrolne primere. Pri rednih uporabnikih je bilo relativno tveganje, ne glede na trajanje, ocenjeno na 1.0. Pri osebah, ki so mobilni telefon uporabljale najmanj 10 let (14 oseb), je razmerje obolevnosti (OR) znašalo 1.9. Ta številka, ki kaže na skoraj dvakratno povečanje tveganja pri uporabnikih mobilnih telefonov, ni bila statistično pomembna. Pri osebah, ki so mobilni telefon uporabljale od 5 do 9 let, je znašala OR 1.1. Pri uporabi telefona na tisti strani glave, kjer se je pojavil tumor, je OR pri osebah, ki so mobilni telefon redno uporabljale najmanj 10 let, znašala 3.9 (tveganje skoraj štirikrat povečano). Pri uporabnikih s 5 do 9 let uporabe pa je OR znašala 1.1.

Sklepi izvajalcev študije:

»Naše ugotovitve ne kažejo na povečano tveganje akustičnega nevroma zaradi kratkotrajne uporabe mobilnega telefona po kratkem latentnem obdobju. Vendar pa naši podatki kažejo na povečano tveganje akustičnega nevroma pri osebah, ki so mobilni telefon uporabljale več kot 10 let.« Akustični nevrom je redek benigni tumor slušnega živca ter povzroča omotico, izgubo sluha ter tinitus (brnenje v ušesih). Vsako leto med milijoni ljudi prizadene enega do dvajset ljudi. Tudi številne druge študije so preučevale povezavo med to vrsto tumorja in uporabo mobilnega telefona. Večina je vključevala zelo malo primerov dolgotrajne uporabe mobilnega telefona. V naslednjih dveh letih lahko pričakujemo še več izsledkov študije INTERPHONE.

Lonn S, Ahlbom A, Hall P, Feychting M. Mobile phone use and the risk of acoustic neuroma. Epidemiology 2004;15:653-659.

Ni povezave med uporabo mobilnega telefona in tumorjem žleze slinavke



Hardell s sodelavci je objavil vrsto raziskav, v katerih so preučevali morebitno povezavo med uporabo mobilnega telefona in možganskim tumorjem. V svoji zadnji objavljeni raziskavi niso pri preučevanju morebitne povezave med uporabo mobilnega telefona in tumorjem žleze slinavke našli nobene povezave. V okviru študije so obravnavali 267 primerov raka, ki so bili v letih 1994 do 2000 zabeleženi v švedskem registru raka, ter jih primerjali s 1053 kontrolnimi primeri. Avtorji opozarjajo, da na podlagi njihove študije ni mogoče sklepati o tveganju zaradi dolgotrajne pogoste uporabe mobilnega telefona.

Hardell L, Hallquist A, Mild KH, Carlberg M, (2004): No association between the use of cellular or cordless telephones and salivary gland tumours. *Occup Environ Med* 61:675-679

53 odstotkov manj sevanja



Na Univezi v Yorku so ugotovili, da uporaba prostoročnega kompleta (tudi slušalk) zmanjša emisije, ki jim je pri uporabi mobilnega telefona izpostavljena glava, kar za 53 odstotkov. Čeprav niso raziskovali možnih škodljivih posledic sevanja, vseeno predlagajo, naj ljudje, ki jih skrbi morebiten negativen vpliv na zdravje, če se le da, uporabljajo prostoročne naprave. Pri raziskavah so uporabili model glave, ki so jo napolnili s tekočino, in tako merili stopnjo absorpcije. Dr. Stuart Porter, predstojnik elektrotehniškega oddelka omenjene univerze, je izsledke komentiral z besedami: »Ljudem ne želimo sporočiti, da je uporaba mobilnega telefona brez prostoročnega kompleta nevarna, toda vsi tisti, ki jih skrbi potencialna nevarnost, bodo v teh izsledkih našli kakšno uteho.« Zato tudi v Forum EMS svetujemo vsem uporabnikom mobilnih telefonov, da naj uporabljajo prostoročni komplet.

Pomembne raziskave

Težko pričakujemo rezultate mednarodne raziskave INTERPHONE in še nekaterih drugih. Menite, da bodo rezultati spremenili znanstvene poglede in mnenja o vplivih EMS na zdravje ljudi?

»Znanstveniki morajo biti odprti za vse ugotovitve, ki jih bodo ponudile omenjene raziskave, vendar izidov seveda ne moremo napovedovati. Pričakujem, da bodo omenjeni raziskovalni projekti postregli z bolj jasnimi in natančnimi odgovori na ključna vprašanja. Doslej so bili rezultati večinoma negativni in niso kazali na možnost, da bi obstajalo tveganje. To velja tudi za epidemiologijo, kjer so nekatere nedavno dokončane študije pokazale, da zaradi EMS, ki ga povzročajo mobilni telefoni, ni večje verjetnosti rakavih obolenj. Res pa je, da lahko INTERPHONE že zaradi obsega raziskave prepozna tveganja, ki so preveč majhna, da bi jih zaznali že s prejšnjimi raziskavami.«

Še vedno torej čakamo na rezultate nekaterih kliničnih raziskav. Ali medtem ICNIRP priporoča kakršnekoli preventivne ukrepe?

»Tovrstne dejavnosti niso v 'delokrogu' našega odbora. To seveda ne pomeni, da je ICNIRP proti varnostni politiki in ukrepanju, pomeni le, da so za takšno delovanje in svetovanje odgovorni drugi organi in organizacije, kot je na primer Svetovna zdravstvena organizacija.«

Najbrž ste seznanjeni s predpisi v Sloveniji. Kako jih ocenjujete? So na tem področju primerni in ali omogočajo zanesljivo varovanje zdravja prebivalstva? So drugačni od, na primer, tovrstnih predpisov in priporočil, ki veljajo v EU?

»Kolikor vem, tudi slovenski predpisi temeljijo na priporočilih ICNIRP. Vendar kljub temu v Sloveniji uvajate še dodatno znižane mejne vrednosti. Predvidevam, da bolj zaradi previdnosti, kakor da bi take odločitve temeljile na znanstvenih ugotovitvah. Z drugimi besedami: to še ni dokaz, da obstaja kakršno koli zdravstveno tveganje ali pa da so obstoječe mejne vrednosti, ki jih priporoča ICNIRP, neustrezne.«

Kakšno bi bilo vaše priporočilo staršem in otrokom pri uporabi mobilnih telefonov?

»Priporočal bi jim razumno uporabo teh naprav. Najprej zaradi višine računa, nato zaradi zdravega razuma in nazadnje tudi zato, ker je tako bolj varno. Kaj bi rekli, če bi se, recimo hipotetično, v prihodnosti pojavile kakršne koli zdravstvene težave?«

Znanstvena informacija

Kaj pa bi svetovali ljudem, ki živijo v bližini baznih postaj ali drugih virov elektromagnetnih sevanj in so zato zaskrbljeni za zdravje?

»Podam lahko samo korektno znanstveno informacijo. Kot predstavnik Nacionalnega inštituta za zdravje v Italiji, to počnem vsak dan in nikoli ne izražam osebnih

mnenj, temveč poskušam pojasniti, kaj v zvezi s tem priporočajo mednarodne organizacije, kakšni so zanesljivi strokovni argumenti. Vedno poudarim, da so neustemeljene skrbi in strahovi sami po sebi grožnja zdravju.«

Morda še osebno vprašanje. Ali uporabljate mobilni telefon brez omejitev?

»Da, vsekakor.«

Letos ste postali predsednik skupine strokovnjakov, ki delujejo v okviru ICNIRP. Kakšna je pravzaprav vloga tega odbora?

»To je neodvisna znanstvena komisija, ki je v povezavi s SZO zadolžena za spremljanje znanstvene literature in njeno vrednotenje. Komisija ni povezana z industrijsko panogo in jo podpirajo Evropska unija, Mednarodno združenje za varstvo pred sevanjem (IRPA), Mednarodni urad za delo (ILO) in nekatere države. IRPA je komisijo pooblastila za opravljanje podobnih aktivnosti, kot jih opravlja Mednarodni odbor za varstvo pred sevanju (ICRP), toda delujemo na področju neionizirnih elektromagnetnih sevanj. Pooblastila našega odbora so, da sodeluje z ustreznimi mednarodnimi in nacionalnimi organizacijami, da bi ugotovili morebitne nevarnosti izpostavljenosti EMS, da pripravimo osnutke mednarodnih priporočil o mejnih vrednostih izpostavljenosti in da določimo zaščitne ukrepe, ki so potrebni za zmanjšanje zdravstvenega tveganja. V večini držav so prevzeli priporočila ICNIRP, na katerih temelji tudi zakonodaja.«

6000 raziskav

Vsako leto raziskovalci po svetu izvedejo številne raziskave o možnih vplivih EMS na živa bitja. Kakšne raziskave uporabljajo znanstveniki za preučevanje teh vplivov na človekovo zdravje?

»Obstajata dve osnovni vrsti raziskav: neposredne raziskave na ljudeh kot del epidemioloških raziskav ali laboratorijskih raziskav, ki se izvajajo na prostovoljcih, in raziskave na živalih. Za ugotavljanje tveganja zaradi izpostavljanja visokofrekvenčnim EMS uporabljamo obe vrsti. Naša dognanja še niso popolna. Zaradi trenutne zaskrbljenosti glede mobilnih telefonov pa so izvedli številne raziskave o vplivu tako imenovanih impulznih visokofrekvenčnih EMS. Izvedli so že približno 6000 raziskav, da bi ugotovili, ali ima izpostavljenost negativne biološke posledice, rezultati pa so podlaga mednarodnim priporočilom našega odbora. Svetovna zdravstvena organizacija je leta 1996 začela izvajati globalni projekt EMS, katerega cilj je ravno koordinacija raziskav ter povzemanje ključnih stališč glede varovanja zdravja ljudi. Da bi dobili čim bolj popolno sliko glede možnih vplivov EMS in vpletenih mehanizmov, smo določili številne prioritete na področju raziskovanja – od osnovnih mehanizmov interakcij med EMS in biološkimi sistemi, prek bioloških učinkov, ki niso nujno škodljivi, do vplivov na zdravje. Poseben poudarek je na izvajanju visoko kakovostnih raziskav.«

Dr. Emilie van Deventer o vplivu mobilnih telefonov in njihovih baznih postaj

Politika naj upošteva znanstvene argumente

Na mednarodni konferenci v Ljubljani, na kateri so strokovnjaki nedavno razpravljali o elektromagnetnem sevanju, so govorili tudi o morebitnih škodljivih posledicah uporabe mobilnih telefonov in baznih postaj, ki jih je tudi v Sloveniji vse več. Ena od govornic na konferenci je bila dr. Emilie van Deventer, znanstvenica Svetovne zdravstvene organizacije (SZO), ki to področje spremlja že dlje časa.

Kakšno je vaše mnenje o strahu pred elektromagnetnimi sevanji? Se vam zdi upravičen?



»Če gledamo s stališča znanosti, moram reči, da področje elektromagnetnih sevanj obsega zelo širok spekter frekvenc. Moramo torej vedeti, o čem govorimo. Precej ljudi meša različne frekvenčne pasove, ki pa se med seboj razlikujejo. Pri nizkih frekvencah, kot so denimo pri elektriki, so stvari drugačne kot pri visokih frekvencah, ki jih imajo mobilni telefoni. Pri visokih frekvencah učinki ostanejo blizu površja in so toplotne narave. Vendar je pri telefonu ali pri bazni postaji ta vrednost tako nizka, da tudi toplotnih učinkov ni.«

Čemu se znanstveniki, ki se ukvarjajo s tem področjem, zadnje čase najbolj posvečajo?

»Na področju visokih frekvenc je bilo opravljenih nekaj raziskav, ki pa so se ukvarjale predvsem s kratkoročnimi učinki, ko, na primer, telefonski aparat držimo blizu glave. Do zdaj kakšnih škodljivih učinkov nismo zaznali. Dolgoročne posledice, kamor sodi tudi rak, pa še raziskujemo, saj je zgodovina teh aparatov tako kratka, da o tem ne moremo govoriti z znanstveno gotovostjo. Tudi telefoni so se v zadnjih letih spremenili, tako da je težko poznati vse spremenljivke, ki so pomembne za trdne sklepe. Prav zdaj poteka raziskava z naslovom INTERPHONE, ki jo koordinira naša organizacija in poteka v trinajstih

državah sveta. Ko bo končana, bomo imeli več podatkov in takrat bomo lažje govorili o povezavi med uporabo mobilnih telefonov in rakom v glavi ali na vratu.«

Negotovost in dvom

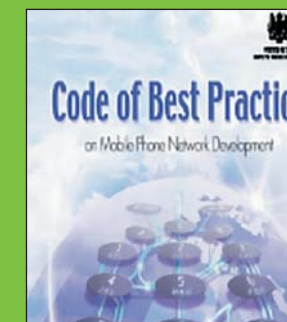
V vaših odgovorih je čutiti nekakšen dvom, morda negotovost, ko govorite o znanstvenih podatkih in morebitnih posledicah uporabe tehnologije.

»O zapoznelih učinkih preprosto nimamo podatkov, tako da vam ne morem z vso gotovostjo zatrditi, da je vse povsem varno. Trenutnih posledic nismo zaznali in v tem pogledu je tehnologija videti varna. Zdi se mi, da so ljudje v zadnjem času bolj zaskrbljeni zaradi postavljanja baznih postaj, čeprav bi moralo biti ravno obratno. Čeprav ima bazna postaja večjo moč, je bolj oddaljena od ljudi in je tako njen vpliv pravzaprav precej manjši. Pri mobilnih telefonih pa je vpliv bolj skoncentriran.«

Dobro poznate področje aplikacije znanstvenih podatkov v zakonodaji. Znanost še ni dala vseh odgovorov, kako lahko potemtakem politika oblikuje predpise za okolje in ljudi?

»Na podlagi podatkov, ki jih imamo, lahko določimo nekatere meje, denimo stopnje sevanja, ki mu je človeško telo še lahko izpostavljeno. To so vodila, ki so v pomoč državam, potem pa se vsaka posebej odloči, kakšno zakonodajo bo sprejela. Včasih sprejmejo bolj stroge predpise, vendar to ne temelji na znanosti. Takoj ko dobimo nove znanstvene podatke in se izkaže, da moramo vodila temu prilagoditi, to tudi storimo. Če se oblast odloči, da bo sprejela določene ukrepe samo zato, da bi pomirila ljudi, potem je lahko učinek ravno nasproten. V Franciji so bazne postaje umaknili od šol in vrtcev, vendar so opazili, da ljudi zdaj še bolj skrbi, češ da je zagotovo nekaj slabega v bazni postaji, če so se odločili za tak ukrep. V resnici pa ni znanstvenih podatkov, ki bi upravičili tak ukrep ali govorili o morebitni škodljivosti.«

Deset zapovedi



Združenje mobilnih operaterjev (MOA) v Veliki Britaniji je določilo deset »zapovedi« pri umeščanju baznih postaj v prostor. Na tak način želijo zagotoviti večjo transparentnost pri gradnji in izboljšati odnose z lokalnimi skupnostmi. Te zapovedi so: (1) posvetovati se z lokalnimi skupnostmi, (2) podrobni pogovori z načrtovalci, (3) deliti si kraj bazne postaje, (4) organizacija delovnih seminarjev za občinske funkcionarje in uradnike, (5) izdelava podrobnega seznama baznih postaj, (6) upoštevanje navodil Mednarodnega odbora za varstvo pred neionizirnimi sevanji (ICNIRP), (7) zagotoviti potrdilo ICNIRP-a, (8) hitri odgovori na poizvedbe, (9) podpiranje raziskav s področja vpliva mobilnih telefonov na zdravje in (10) standardizirano dokumentacijo ob predložitvi načrtov. Ta pristop se skoraj v celoti sklada s kodeksom dobre prakse, ki so ga jeseni lani podpisali ponudniki storitev v Sloveniji. http://www.mobilemastinfo.com/planning/best_practice.htm

Glavoboli in alergija



Britanski podjetnik Brian Stein iz Nottinghama je prepričan, da je zaradi uporabe mobilnega telefona postal alergičen tudi na druge elektronske naprave. Pravi, da je telefon uporabljal že 14 let, nato pa so ga nenadoma »napadli« glavoboli. Ti se zdaj ponovijo tudi, ko sedi pred televizijskim sprejemnikom ali uporablja računalnik. Britanska uprava za varstvo pred sevanji (NRPB), ki se ukvarja s področjem elektromagnetnih sevanj, je potrdila, da so imeli že več podobnih pritožb, vendar za zdaj ni znanstvenega dokaza, da bi glavobole povzročala uporaba mobilnega telefona. <http://www.nrp.org/>

Ali ste vedeli...

.. v neki raziskavi o uporabi mobilnih telefonov med letalskimi poleti so ugotovili, da bi kar polovica vprašanih potnikov raje letela pri letalskem prevozniku, ki bi jim med letom dovolil uporabo mobilnih telefonov ali drugih prenosnih naprav. To je dobra novica za proizvajalce take opreme, ki je že nekaj časa dosegljiva, vendar še vedno precej draga. Za prevoznike je sporna cena, saj taka naprava stane približno 100.000 dolarjev (na letalo). To tehnologijo naj bi začeli bolj množično uporabljati leta 2006.



Britanska uprava za varstvo pred sevanji (NRPB) je objavila poročilo o vplivu sistema mobilne telefonije na zdravje. Poročilo sicer ugotavlja, da ni novih znanstvenih dokazov, da bi sevanja, ki so nižja od priporočenih mejnih vrednosti, negativno vplivala na zdravje. Vendar pa zaradi določene znanstvene negotovosti v določeni meri svetuje previdnost, še zlasti pri otrocih. V Britaniji ima mobilni telefon vsak četrty otrok, star od 7 do 10 let, dvakrat toliko kot leta 2001. **William Stewart**, predsednik uprave, ki je pripravila poročilo, je dejal, da imajo starši odgovornost zavarovati otroke, ter opozoril tiste, ki dajejo telefone že zelo majhnim otrokom: "Nikakor ni v redu, če tri- do osemletnemu otroku daste mobilni telefon. Če obstaja takšno tveganje – za kar do sedaj nimamo podatkov – pa so lahko najbolj prizadeti prav otroci." NRPB priporoča, da naj se otroci bolj osredotočijo na pošiljanje SMS-sporočil, saj je v tem primeru izpostavljenost sevanju dosti manjša. **Rosie Winterton** z Britanskega ministrstva za zdravje: "Izdali smo zelo natančne smernice. V njih smo poudarili, da je treba majhnim otrokom omejiti uporabo mobilnih telefonov. Nekateri starši menijo, da otroci morajo imeti telefone iz varnostnih razlogov, toda mi trdimo, da morajo paziti, da jih otroci ne uporabljajo pretirano." **Mike Dolan**, direktor združenja mobilnih operaterjev (MOA), pa je dejal, da druge študije iz sveta ne kažejo na nikakršno nevarnost mobilnih telefonov za zdravje. Zagotovil pa je, da njihova organizacija resno jemlje to stvar: "Operaterji, ki jih zastopam, so preudarili svoje tržne strategije in se že pred petimi leti dogovorili, da iz varnostnih razlogov ne bodo reklamirali svojih izdelkov za mlade, mlajše od 16 let. Pri tem je šlo za previdnost, ne pa za to, da bi bilo dokazano kakršno koli tveganje. Gre tudi za odgovornost staršev." http://www.nrp.org/press/press_releases/2005/press_release_02_05.htm

Kaj SZO priporoča državam, ki so že sprejele oziroma se šele pripravljajo na sprejem zakonodaje s področja EMS?

»Naša organizacija priporoča upoštevanje navodil Mednarodne komisije za varstvo pred neionizirnimi sevanji (ICNIRP), ki zmanjšujejo tveganje pri izpostavljenosti frekvencam od 0 do 300 GHz. Več kot 35 držav jih je že vključilo v svoje predpise, prav tako jih upošteva Evropska unija.«

Zakonodajalci v zadregi

Zakonodajalci so večkrat v zadregi, ko morajo sprejemati konkretne ukrepe na področjih, na katerih znanost še ni našla vseh odgovorov. Kaj svetujete v takih primerih?

»V primerih, ko še nimamo trdnih znanstvenih dokazov, se v različnih državah različno odločajo. V zadnjem obdobju se pristojne institucije ravnajo predvsem po previdnostnem načelu, ki je omenjeno v mednarodnem pravu in je podlaga za evropsko okoljevarstveno zakonodajo. To na-

čelo upoštevajo v zakonih, ki jih sprejemajo na ravni držav. Tak primer imamo v Kanadi in v Švici. Tudi pri SZO pripravljamo praktična navodila, kako ravnati v takih primerih, in bomo upoštevali različne kriterije – od stopnje tveganja in pričakovanih posledic do tega, koliko je znanost na določenih področjih že dognala. Politiki naj ne bi sprejemali odločitev, pri katerih ne bi upoštevali znanstvenih dognanj in mejnih vrednosti, ki so prav tako določene na znanstveni podlagi. Pomembno je namreč, da pri tem sodelujejo vsi akterji.«

Kaj svetujete ljudem, ki jih uporaba mobilnega telefona vseeno skrbi? Ali obstajajo kakšna navodila, nasveti, kako se izogniti morebitnim posledicam?

»Priporočamo, da ljudje uporabljajo opremo za prostoročno telefoniranje, če jih to skrbi.«

Ali vi uporabljate mobilni telefon?

»Imam ga, vendar ga ne uporabljam veliko.«

Nekaj uporabnih spletnih naslovov:

Mednarodna komisija za varstvo pred neionizirnimi sevanji - <http://www.icnirp.org/>

Svetovna zdravstvena organizacija - <http://www.who.int/>

Baza podatkov o EMS standardih po svetu - <http://www.who.int/docstore/peh-emf/EMFstandards/who-0102/Worldmap5.htm>

Strokovni seminar:

Elektromagnetna sevanja in javnost



Z razvojem novih tehnologij se človekovo naravno in bivalno okolje temeljito spreminjata. Jakost umetno ustvarjenih sevanj se je v primerjavi z naravnimi sevanji povečala. Prizvok nevarnosti besede »sevanja« ter pomanjkanje objektivnega obveščanja in dialoga v največji meri botrujejo zaskrbljenosti zaradi uporabe posameznih naprav ter odklonilnim stališčem javnosti do umestitve virov elektromagnetnih sevanj (EMS) v prostor.

Seminar **EMS IN JAVNOST, ki ga 16. marca 2005, s pričetkom ob 11 uri na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani organizira projekt Forum EMS**, želi soočiti straljšča najpomembnejših akterjev – od gospodarstva, vladnih in nevladnih organizacij do javnosti, medijev in stroke ter na podlagi analize teh stališč tudi izoblikovati prihodnje aktivnosti.

Poleg aktualnega pregleda raziskav s področja vplivov EMS na okolje in zdravje smo pripravili nabor predavanj, ki povzemajo aktualne razmere tako v lokalnih skupnostih, nevladnih organizacijah, lastnikov virov in pristojnih vladnih službah. Nekateri prispevki so usmerjeni v strpnije in odgovornejše reševanje odprtih vprašanj.

Podrobnosti o strokovnem seminarju so na voljo na spletni strani www.forum-ems.si.

Dr. Georges Herbillon, predstavnik Evropske komisije (DG EMPL)

Jasna direktiva o elektromagnetnih sevanjih

Varovanje zdravja zaposlenih pred EMS



Zakonodaja Evropske unije že nekaj let vključuje tudi področje elektromagnetnih sevanj. Predvsem so pomembni zakoni, ki varujejo javnost in delavce pred morebitnimi škodljivimi posledicami in v tem pogledu sta ključna dva dokumenta: priporočilo Sveta iz leta 1999 in direktiva Sveta iz leta 2004. Prva varuje širšo javnost, druga pa je obvezujoča za delavce, ki delajo z viri EMS.

Pomembna je pravna podlaga, ki izhaja še iz Amsterdamske pogodbe in v 152. členu jasno določa, da bo politika skupnosti upoštevala varovanje zdravja kot dopolnilo nacionalnim politikam, katerih namen je izboljšati varovanje zdravja ljudi, preprečiti bolezni in zmanjšati vse morebitne škodljive vplive na zdravje. Pri tem je treba poudariti, da omenjena pogodba izključuje harmonizacijo zakonodaje tega področja.

Omenjeno priporočilo Sveta iz leta 1999 upošteva smernice Mednarodne komisije za varstvo pred neionizirnimi sevanji (ICNIRP), ki se nanaša na frekvence med 0 Hz in 300 GHz, ne govori pa o delavcih, temveč samo o prebivalstvu. Predstavlja najnižjo zahtevo za varovanje zdravja. »Najnižji prag varovanja določajo meje izpostavljenosti in opozorilne vrednosti,« je pojasnil Georges Herbillon iz Evropske komisije. Meje so določene na podlagi vpliva na zdravje in drugih varnostnih dejavnikov.

Priporočeni ukrepi

Evropska unija tako svojim članicam priporoča določene ukrepe, pri tem pa dopušča možnost, da lahko posamezna država sprejme tudi bolj ostro zakonodajo, kot jo predlaga Evropska unija. V takem primeru naj se države ravnajo po načelu tehtanja

med nevarnostmi in koristmi. Poudarek držav naj bi bil tudi na informiranju ter izobraževanju s tega področja in podpiranju raziskav, ki se ukvarjajo z vplivi elektromagnetnih sevanj.

Nekoliko bolj ostra je direktiva Sveta, ki se ukvarja z varnostjo pri delu, sprejeta pa je bila 29. aprila 2004. Področje zdravstva je v pravnem okviru EU zastavljeno široko in je pomembno za delo na delovnem mestu. Dotika se opreme, ki je v uporabi; delo mladih in nosečnic... Namen je spodbujati izboljševanje zdravja in varstva pri delu.

Zanimivo je, da je osnutek predloga, ki je obsegal tudi elektromagnetna sevanja, Komisija sprejela že konec 1992, nato so ga dopolnili z mnenjem Parlamenta in je v taki obliki stopil v veljavo leta 1994. Na ravni sveta pa so prvič o tem razpravljali v času nemškega predsedovanja leta 1999. Takrat je bil vpliv elektromagnetnih sevanj še dodatno izpostavljen. Tri leta kasneje so začeli z zbiranjem zadnjih dognanj s tega področja, kar so nato upoštevali v vseh korakih, ki so pripeljali do sprejetja direktive, ki pokriva izključno to področje. »EMF Directive«, kot so jo poimenovali v angleškem jeziku, je imela potemtakem že od začetka jasno določen obseg, je poudaril Georges Herbillon.

Velike obveznosti delodajalcev

Direktiva se ukvarja z elektromagnetnimi sevanji v frekvenčnem območju od 0 Hz do 300 GHz, z možnimi trenutnimi posledicami, ne pa tudi z verjetnimi zapoznelimi učinki. Pri tem podaja nekaj pomembnih opredelitev, ki prav tako določajo njen obseg.

Tako so elektromagnetna sevanja opredeljena kot statična in časovno spreminjajoča se električna, magnetna in elektromagnetna polja s frekvencami do 300 GHz. Mejne vrednosti izpostavljenosti so meje elektromagnetnega sevanja, ki izhajajo neposredno iz potrjenih učinkov in bioloških dognanj. Opozorilne vrednosti obsegajo neposredno merljive parametre, ki so obvezujoči. Te vrednosti zagotavljajo varnost pred morebitnimi čezmernimi sevalnimi obremenitvami na delovnem mestu.

Zelo pomembno je dejstvo, da lahko države članice svoje predpise temeljijo na drugih podatkih, ki pa morajo vselej izhajati iz znanstvenih dognanj.

Delodajalec je med drugim dolžan meriti nivo izpostavljenosti delavcev in če so opozorilne vrednosti presežene, mora izračunati, ali so presežene tudi mejne vrednosti.

Delodajalec mora biti pri tem skrbno pozoren na nivo, frekvenčni spekter in trajanje izpostavljenosti. Pozoren mora biti na učinke, ki bi ogrozili varnost in zdravje, in prav tako mora upoštevati posredne učinke, denimo, posledic uporabe elektronskih medicinskih naprav. Upoštevati mora, ali je delavec izpostavljen več virom hkrati.

Čim manjše tveganje

Tveganje mora biti čim manjše, nadzor pa mora biti opravljen pri viru elektromagnetnega sevanja. Lahko se zgodi, da so presežene opozorilne vrednosti, ne pa hkrati tudi dovoljene mejne vrednosti, vendar je tudi v takem primeru delodajalec dolžan zagotoviti, da ne bi bile presežene tudi slednje vrednosti. Direktiva je v tem pogledu jasna in določa, da mora delodajalec upoštevati drugačne metode dela, ki bi zmanjšale izpostavljenost, razmisliti o izbiri zamenjave naprav, ki presegajo vrednosti, zagotoviti ustrezno vzdrževanje naprav, eventualno zagotoviti tudi ustrezno varovalno opremo.

Šesti člen direktive določa, da mora delodajalec zagotoviti ustrezen tečaj in urjenje za delavce, ki so izpostavljeni takim sevanjem. Prav tako mora zagotoviti zdravstvene preglede.

Herbillon ob tem še opozarja, da morajo države članice to direktivo v svoj pravni okvir vnesti štiri leta po tem, ko jo je sprejel Svet, kar pomeni do 30. aprila 2008.

Direktiva objavljena v: OJ L 184, 24 Maj 2004

Spletna stran: http://europa.eu.int/eur-lex/pri/en/oj/dat/2004/L_184/L_18420040524en00010009.pdf

EMS in rak

V zadnjem času je precej medijske pozornosti zbudila študija, izvedena v Nemčiji kot del projekta **REFLEX**, ki ga je finančno podprla Evropska unija (VERUM Foundation, 2004). Avtorji so na podlagi rezultatov v omenjeni študiji poročali o učinkih mikrovalov na celične kulture ter tako spodbudili domneve o možnosti, da bi elektromagnetno sevanje mobilnih telefonov povzročalo raka. Študijo je izvajalo 12 raziskovalnih skupin iz sedmih evropskih držav, koordinirala pa jo je fundacija Verum Foundation iz Münchna.

Namen štiriletnega projekta je bil raziskati učinke elektromagnetnih sevanj (EMS) na odziv celic (*in vitro*) ter morebitno povezavo med razvojem raka na molekularnem nivoju. Preučili so veliko številno odzivov v najrazličnejših tipih celic; na primer razvoj celic, kromosomske okvare in programirano celično smrt (apoptoza) ter gensko in proteinsko ekspresijo v celicah. Izpostavljenost mikrovalovom (EMS visokih frekvenc, ki jih oddajajo mobilni telefoni) bioloških struktur med poizkusi je bila v območju stopenj specifične absorpcije SAR od 0,3 – 2 W/kg, kar predstavlja zgornjo dovoljeno mejno vrednost glede na mednarodno priznana priporočila. Sisteme izpostavljenosti in natančno dozimetrijo je za celotni projekt zagotavljal referenčni laboratorij iz Zuricha.

Poudariti moramo, da je izsledke projekta **REFLEX** potrebno obravnavati v kontekstu že objavljenih podobnih raziskav. Celotna zadevna znanstvena literatura kaže na to, da mikrovalovi nimajo dovolj energije, da bi povzročili neposredne poškodbe DNK (deoksiribonukleinska kislina). Številne raziskovalne skupine po vsem svetu so raziskovale učinke mikrovalov na celičnem in molekularnem nivoju. Po pregledu razpoložljivih izsledkov so nekatere ugledne mednarodne organizacije (NRPB, 2005; SSI 2004) ugotovile, da »kljub obstoju širokega spektra različnih izpostavljenosti in preučevanih bioloških sistemov ni mogoče razbrati nobenega doslednega vzorca sprememb.« Opozorile so tudi, da pozitivnih izsledkov druge neodvisne študije niso potrdile, podobni poskusi pa se medsebojno ne ujemajo oziroma včasih kažejo celo nasprotujoče si rezultate. Čeprav raziskave na celicah nikoli ne morejo dokazati, da EMS povzročajo obolenje, pa lahko bistveno pripomorejo k nadaljnjem raziskovanju te domneve.

Nekateri izsledki projekta **REFLEX** na prvi pogled odpirajo nova vprašanja glede možnih vplivov EMS na organizme. Raziskovalci so na primer v fibroblastih in levkocitih (HL 60) opazili genotoksične učinke. Različne analize so pri celicah, ki so jih izpostavljali mikrovalovom, pokazale povečanje poškodb DNK ter kromosomske aberacije v fibroblastih. Opazili so tudi spremembe v izražanju (ekspresiji) nekaterih genov ter spremembe v proteinih človeških celic. Dokazov o tem, da bi mikrovalovi vplivali na razvoj in smrt celic in delovanje imunskega sistema, ni bilo.

Omenjeni izsledki so lahko zelo specifični glede na preučevane vrste celic ter pogoje izpostavljenosti. Če jih obravnavamo kot celoto, bi lahko zaključili, da določene vrste izpostavljenosti lahko povzročijo genetske okvare v določenih vrstah celic. Vendar pa bi v primeru, da bi imeli mikrovalovi zares genotoksične ali karcinogene učinke, pričakovali dosleden vzorec odzivov. Poleg tega bi pričakovali doslednost tovrstnih odzivov pri različnih vrstah celic, izpostavljenih enakim SAR. Tudi dokaz o dosledni zvezi med odmerkom in učinkom bi okrepil verodostojnost rezultatov.

Nekatere odzive so sicer potrdili različni laboratoriji, drugi pa so bili v okviru projekta neponovljivi. Nekateri so se pojavili le pri določenih vrstah celic, nekatere spremembe pa so nastopile le pri določenih vrednostih SAR, medtem ko jih pri višjih ali nižjih jakostih niso opazili.

Zaradi omenjene nekonsistentnosti ne moremo govoriti o zanesljivih odzivih, uporabnost izsledkov pa je nejasna. Fiziološki pomen nekaterih opaženih sprememb, na primer sprememb v genih in pri izločanju proteinov, je bil sporen celo za nekatere avtorje, ki so podvomili o njihovi biološki ustreznosti.

Strokovni svet v okviru **projekta Forum EMS** podpira stališče NRPB (2005) kot SSI (2004) ter zaključuje, da do sedaj objavljene raziskave ne dajejo povoda za zaskrbljenost. Razpoložljivi izsledki ne kažejo na obstoj škodljivih vplivov mikrovalov na zdravje pod nivoji, ki jih določajo priporočila Mednarodne komisije za varstvo pred neionizirnimi sevanji (ICNIRP) ter priporočila EU.

Vendar pa so objavljene raziskave vplivov mikrovalov na zdravje pomembne. Zavedati se moramo namreč, da so mobilni telefoni v široki uporabi relativno kratek čas, zato eventualnih učinkov po daljši izpostavljenosti in daljši latentni dobi še ne bi bilo mogoče odkriti. Ker zato tveganja zaradi EMS mobilne telefonije ne moremo popolnoma izključiti, se pri uporabi mobilnih tehnologij svetuje upoštevanje načela previdnosti, kakršno priporočata tako Svetovna zdravstvena organizacija kot popularno Stewartovo poročilo (IEGMP, 2000). Potrebne so nadaljnje raziskave.

Sklenemo lahko, da projekt **REFLEX** ponuja nekaj novih opažanj v zvezi z možnostjo, da mikrovalovi lahko vplivajo na celične in molekularne procese *in vitro*. Izsledki bodo nedvomno spodbudili nadaljnje specializirane raziskave z namenom njihove potrditve ali zavrnitve.

V okviru projekta **Forum EMS** bomo še naprej spremljali raziskave, ki so pomembne za razumevanje možnih vplivov EMS na zdravje.

prof.dr. Damijan Miklavčič
Predsednik strokovnega sveta

1. NRPB (2005): A summary of recent reports on mobile phones and health; <http://www.nrpb.org/>
2. SSI (2004): Mobile Telephony and Health – A Common approach for the Nordic Competent Authorities
3. NRPB (2004). NRPB response to Health effects from radiofrequency electromagnetic fields. Board Response R2/04.
4. VERUM Foundation (2004). REFLEX: Risk Evaluation of Potential Environmental Hazards from Low Energy Electromagnetic Field Exposure Using Sensitive *in vitro* Methods. <http://www.verum-foundation.de/>