



ELEKTROMAGNETNA SEVANJA MEJNE VREDNOSTI IN ZDRAVJE

**Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani
COBISS.SI-ID 93407235**

ISBN 978-961-92727-7-0 (Inštitut za neionizirna sevanja, PDF)

Monografija ELEKTROMAGNETNA SEVANJA – MEJNE VREDNOSTI IN ZDRAVJE

Izdajatelj: projekt FORUM EMS in Inštitut za neionizirna sevanja

Priprava besedila: doc. dr. Peter Gajšek, dr. Blaž Valič

Recenzija: doc. dr. Damijan Škrk

Lektoriranje: skupina Lucas

Oblikovanje: Blaž Valič

Ljubljana, december 2021

UVOD

Popolnoma varno je spiti vsebino steklenice pomarančnega soka, preden ji poteče rok trajanja. Če pa zaužijete sok po preteku tega roka, vam proizvajalec ne more več jamčiti za njegovo neoporečnost. Najverjetneje pa še nekaj tednov ali mesecev po preteku tega roka zaradi tega ne boste imeli zdravstvenih težav. Podobno velja za priporočila o izpostavljenosti EMS, ki zagotavljajo, da pod določenimi vrednostmi ne bo prišlo do znanih negativnih vplivov na zdravje. Pri tem se poleg mejnih vrednosti, nad katerimi lahko pride do vplivov na zdravje, uporablja dodaten varnostni faktor. Tudi pri izpostavljenostih, ki so nekajkrat višje od mejnih vrednosti, je ta izpostavljenost še vedno lahko varna oziroma nima nujno škodljivih učinkov na zdravje.

KDO SPREJEMA ODLOČITVE O MEJNIH VREDNOSTIH?

Največja avtoriteta za spremljanje znanstvene literature in njeno vrednotenje v smislu ugotavljanja kakršnekoli nevarnosti, ki bi pretila ljudem zaradi izpostavljanja EMS, je **Mednarodna komisija za varstvo pred neionizirnimi sevanji (ICRNIP)**. Komisija ni povezana z nobeno industrijsko panogo; finančno jo podpirajo Evropska unija (EU), Mednarodno združenje za varstvo pred sevanji (IRPA), Mednarodni urad za delo (ILO) in vlade nekaterih držav. ICRNIP je mednarodne smernice o mejnih vrednostih izpostavljenosti EMS, ki temeljijo na trenutnih znanstvenih ugotovitvah in spoznanjih, sprejela leta 1998 ter določila ukrepe, ki so potrebni za zmanjšanje zdravstvenega tveganja. ICRNIP v povezavi s **Svetovno zdravstveno organizacijo (SZO)** stalno spremlja in preverja, ali je potrebno obstoječe mejne vrednosti glede na najnovejše znanstvene raziskave spremeniti oziroma dopolniti. ICRNIP je trenutno veljavne mejne vrednosti za nizkofrekvenčna EMS sprejela leta 2010, za visokofrekvenčna EMS pa jih je potrdila leta 2020.



KAKŠEN JE POMEN SMERNIC ICRNIP?

Njihov pomen je zelo velik, saj zakonodaja v večini držav po svetu temelji na smernicah ICRNIP. To velja tudi za večino držav EU vključno s Slovenijo. Slovenska uredba o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju (UL RS 70/96) pa poleg

smernic ICNIRP zahteva 10-krat strožje mejne vrednosti na bolj občutljivih območjih (šole, vrtci, bolnice, stanovanja...). EU je v letu 1999 izdala priporočila o omejevanju izpostavljenosti prebivalstva EMS, ki v celoti temeljijo na smernicah ICNIRP. Smernice ICNIRP priporoča tudi SZO.

KDAJ LAHKO GOVORIMO O ŠKODLJIVIH VPLIVIH EMS NA NAŠE ZDRAVJE?

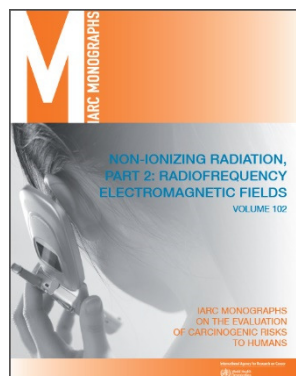
Kot velika večina substanc ali agensov lahko zdravstveno tveganje predstavljajo tudi EMS nad določenim pragom, ki je določen na podlagi obstoječih znanstvenih raziskav in predstavlja temelj mednarodnim smernicam ICNIRP.

Znano je, da z uporabo EMS lahko talimo kovino in kuhamo hrano. Vendar pa, za razliko od ionizirnih sevanj, vsi priznani znanstveni dokazi kažejo, da imajo lahko EMS negativen vpliv na zdravje šele tedaj, ko je prekoračen določen prag izpostavljenosti. Visoke izpostavljenosti so lahko dosežene na nekaterih delovnih mestih (telekomunikacije, industrija, zdravstvo...) in zahtevajo posebno pozornost in takojšnje ukrepanje. Nasprotno pa so izpostavljenosti v našem bivalnem in naravnem okolju običajno daleč pod dovoljenimi in dosejajo le nekaj odstotkov tiste vrednosti, pri kateri so bili ugotovljeni in strokovno utemeljeni možni vplivi na zdravje.

KATERO ZNANSTVENO LITERATURO SE UPORABI ZA IZOBLIKOVANJE MEJNIH VREDNOSTI?

Pri pripravi smernic je bila uporabljena vsa znanstvena literatura ustreznosti ravnosti znanstvene kakovosti, ki je poročala tako o **trenutnih** (npr. bolečina) kot tudi o **dolgoročnih** (npr. rak) učinkih zaradi izpostavljenosti EMS. Vključena je bila tudi znanstvena literatura, ki poroča o preobčutljivosti na izpostavljenosti EMS.

Pomembno je, da raziskave, ki so se osredotočile na možne škodljive učinke zaradi izpostavljenosti EMS na zdravje, niso podale nobenih predpostavk o mehanizmih delovanja EMS (npr. termični/netermični učinki), ampak so iskale le morebitne znanstveno utemeljene škodljive vplive na zdravje in kjer so bili ugotovljeni, so bili izoblikovani ukrepi ne glede na ugotovljen mehanizem.



KATERE SO TEMELJNE ZNAČILNOSTI SMERNIC ICNIRP?

Omejčitve izpostavljenosti temeljijo na znanstveno ugotovljenih in potrjenih učinkih. Nizkofrekvenčna EMS povzročajo inducirane tokove in električno polje v telesu, visokofrekvenčna EMS pa termične učinke.

Oblikujeta se dve vrsti omejitev – **mejne vrednosti** in **opozorilne vrednosti**.

Mejne vrednosti so določene za dozimetrične veličine znotraj človeškega telesa, in sicer za nizkofrekvenčna EMS kot jakost električnega polja v tkivih (E , enota V/m), za visokofrekvenčna EMS pa kot stopnja specifične absorpcije¹ (SAR, enota W/kg) ali gostote pretoka moči (S , enota W/m²). Mejne vrednosti izhajajo iz upoštevanja najslabšega možnega primera za vse parametre izpostavljenosti.

Opozorilne vrednosti pa so določene za veličine izven človeškega telesa, ki jih lahko neposredno merimo, na primer za jakost električnega polja, gostoto magnetnega pretoka (B , enota μ T) in gostoto pretoka moči. Opozorilne vrednosti so konzervativne, skladnost z mejnimi vrednostmi je zagotovljena pri vsaki izpostavljenosti, ki je pod opozorilnimi vrednostmi. Vendar pa preseganje opozorilnih vrednosti ne pomeni nujno preseganje tudi mejnih vrednosti.

KAKŠEN JE PRAG ŠKODLJIVOSTI PRI NIZKOFREKVENČNIH EMS?

Potrjeni škodljivi učinek nizkofrekvenčnih EMS, ki se pojavi pri najnižjih vrednostih, je stimulacija vzdražnih tkiv v človeškem telesu. Vzdražijo se lahko živčna in mišična vlakna, vendar se mišična vlakna vzdražijo pri bistveno višjih vrednostih kot živčna. Zato je za določanje škodljivega praga pomembna stimulacija centralnega in perifernega živčnega sistema. Eden izmed učinkov



stimulacije je pojav fosfenov v mrežnici, to je svetlobnih bliskov, ki nastanejo tudi npr. ko si manemo oči. Čeprav fosfeni sami po sebi niso škodljivi, pa so moteči in nezaželeni, prag za njihov nastanek pa je bistveno nižji od praga stimulacije preostalih delov živčnega sistema. Stimulacija živčnih vlaken se v najneugodnejših primerih lahko pojavi pri električnem polju v tkivih jakosti od 4 do 6 V/m, medtem ko se fosfeni lahko pojavijo pri električnih poljih jakosti od 0,05 do 0,1 V/m pri frekvenci 20 Hz. Prag za nastanek fosfenov z nižanjem in višanjem frekvence od 20 Hz hitro narašča. Ob upoštevanju dodatnih varnostnih faktorjev so mejne vrednosti izvedene iz pragu škodljivosti.

¹ Količina absorbirane energije v volumnu – masi tkiva (10 g), ki se uporablja za ocenjevanje bioloških vplivov visokofrekvenčnih EMS.

KAKŠEN JE PRAG ŠKODLJIVOSTI PRI VISOKOFREKVENČNIH EMS?

Da bi visokofrekvenčna EMS negativno vplivala na zdravje poskusnih živali, je potrebna izpostavljenost vsaj 4 W/kg, da bi prišlo do dviga temperature sredice telesa za 1°C. Pri tej vrednosti se pojavijo komaj opazne spremembe v vedenjskih vzorcih pri primatih. Pri nivojih, ki so nižji od 4 W/kg, niso bili ugotovljeni negativni učinki na človekovo zdravje. Tako služi ta vrednost kot prag za določanje omejitev izpostavljenosti visokofrekvenčnim EMS.

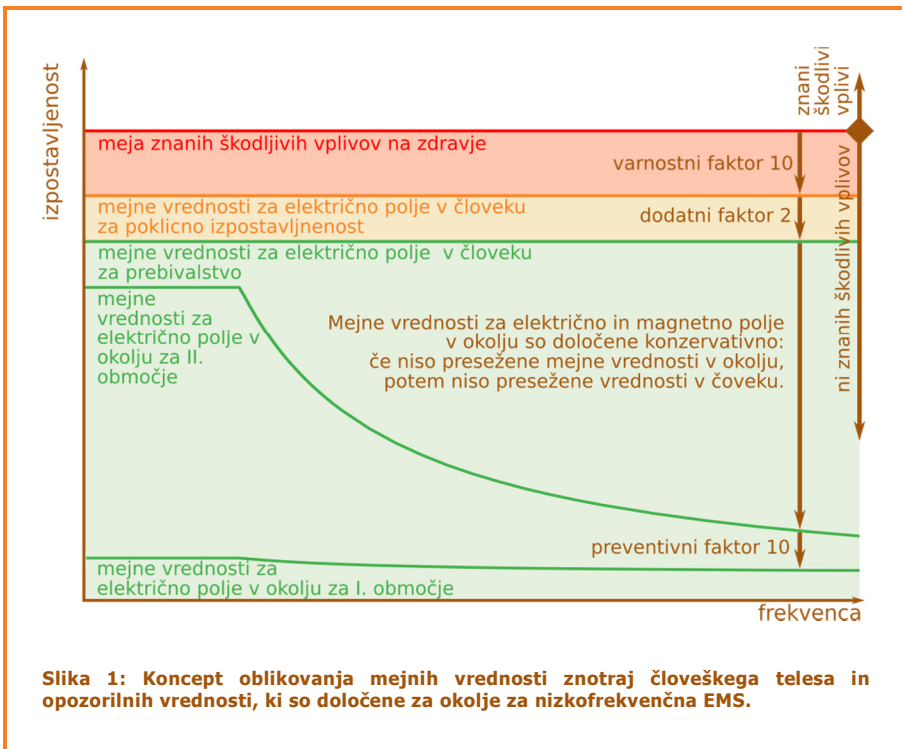
Za določitev mejnih vrednosti, ki so izvedene iz pragu škodljivosti, pa se upoštevajo še dodatni varnostni faktorji.

KAKO SO DOLOČENE MEJNE VREDNOSTI ZA NF EMS?

Mejne vrednosti za nizkofrekvenčna EMS so odvisne od frekvence EMS. Pri frekvenci 50 Hz, kolikor je frekvenca omrežne napetosti, znašajo mejne vrednosti za izpostavljenosti na delovnih mestih za električno polje v centralnem živčnem sistemu v glavi 0,1 V/m, za preostali del telesa pa 0,8 V/m. Za prebivalstvo so mejne vrednosti še nižje, in sicer za električno polje v centralnem živčnem sistemu v glavi za faktor 5 (0,02 V/m), za preostali del telesa pa za faktor 2 (0,4 V/m).

V JAVNOSTI JE RAZŠIRJENO MNENJE, DA TRENUTNO VELJAVNE MEJNE VREDNOSTI TEMELJIJO SAMO NA ZNANSTVENO DOKAZANIH TERMIČNIH UČINKIH IN NIČ NE ŠČITIJO PRED NEVARNOSTJO T.I. NETERMIČNIH UČINKOV. KAKO JE S TEM?

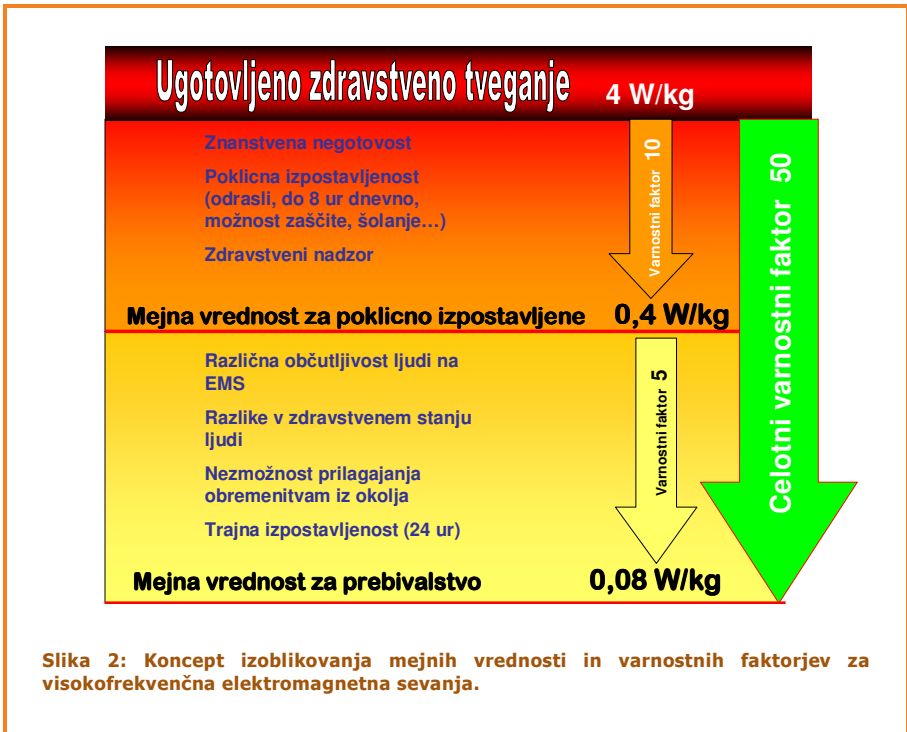
Termični učinki visokofrekvenčnih EMS so dobro raziskani in predstavljajo podlago za omejevanje izpostavljenosti ljudi. Prav tako pa je bilo opravljenih veliko raziskav netermičnih učinkov visokofrekvenčnih EMS, ki so jih upoštevali pri pripravi mejnih vrednosti izpostavljenosti. Če ocenimo raziskave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



KAKO SO DOLOČENE MEJNE VREDNOSTI ZA VF EMS?

Na podlagi znanstvenega konsenza je ICNIRP izdala smernice, ki uvajajo na delovnih mestih 10-kratni varnostni faktor glede na vrednost SAR (4 W/kg), pri kateri so ugotovljeni biološki učinki. Za trajno izpostavljenost prebivalstva pa je uvedla še dodaten, 5-kratni varnostni faktor. Varnostni faktorji so določeni na podlagi zelo konzervativnih ocen in vrednostnih sodb vrhunskih strokovnjakov. Tako znaša dopustna vrednost SAR za prebivalstvo za vse telo 0,08 W/kg (ICNIRP, 2020), ki predstavlja 2 odstotka vrednosti, pri kateri so bili znanstveno ugotovljeni in potrjeni negativni vplivi na zdravje.

Če se zgodi, da je izpostavljen samo del telesa (npr. glava med uporabo mobilnega telefona), pa lokalno omejena SAR ne sme preseči 2 W/kg v 10 gramih tkiva. To je tudi mejna vrednost, ki se uporablja za ocenjevanje obremenitev, ki jih povzročajo mobilni telefoni.

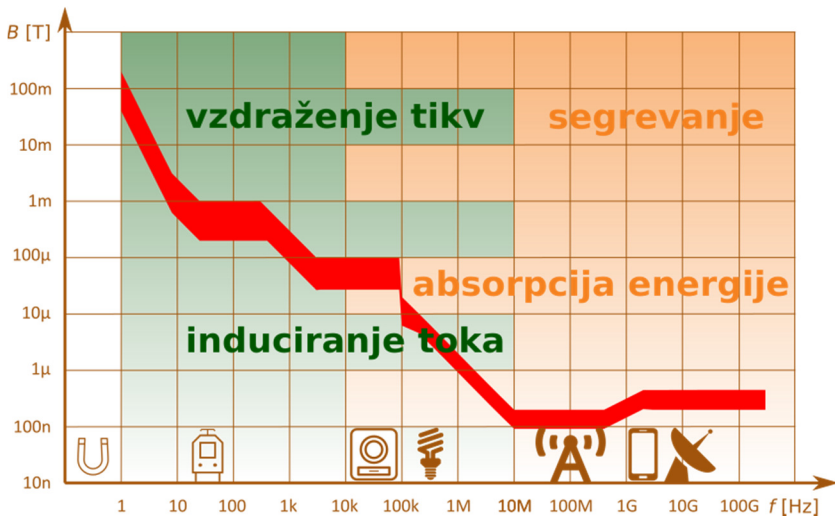


KAKO SO V IZOBLIKOVANIH MEJNIH VREDNOSTIH ZAOBJETI POTENCIALNO BOLJ OBČUTLJIVI NA EMS (OTROCI, STAREJŠI, OBOLELI...)?

Smernice uporabljajo vrsto mehanizmov, ki zagotavljajo, da so vsi ljudje enako zaščiteni pred škodljivimi vplivi EMS. Eden od teh je uporaba varnostnih faktorjev, ki zagotavljajo, da so mejne vrednosti veliko nižje od izpostavljenosti, pri katerih so ugotovljeni škodljivi vplivi na zdrave ljudi.

Pomembna kategorija z vidika fiziološke razlike med ljudmi je izpostavljenost celotnega telesa, ki lahko pri visokih jakostih EMS privede do zvišanja telesa temperature do te mere, da lahko pride do stresa srčno-žilnega sistema.

Poseben varnostni faktor za prebivalstvo je uveden tudi zaradi možnosti, da je del prebivalstva, ki vključuje otroke, nosečnice in ostarele, morebiti bolj občutljiv na izpostavljenost EMS, za kar pa je zelo malo znanstvenih dokazov.



Slika 3: Prikaz opozorilnih vrednosti za magnetno polje, ki so frekvenčno odvisne. Zunanja električna in magnetna polja nizkih frekvenc lahko v telesu povzročijo inducirane tokove in električna polja, ki vzdražijo tkiva. Zunanja polja EMS visokih frekvenc pa se v telesu absorbirajo in lahko vodijo do njegovega segrevanja. V delu srednjih frekvenc se oba pojava prekrivata.

Mednarodno priznane mejne vrednosti ICNIRP temeljijo na jasno dokazanih učinkih; t.j. učinkih, ki so bili ugotovljeni na podlagi sprejetih strogih znanstvenih kriterijev. Pri tem je bil upoštevan najslabši možni primer ter uveden dodatni varnostni faktor 50 z namenom, da se upošteva vse kategorije prebivalstva, vključno z otroki, starejšimi in obolelimi. To je jasno navedeno v opisu postopkov, ki jih je ICNIRP uporabila pri izoblikovanju mejnih vrednosti (glej <https://www.icnirp.org/>).

KATERE MEJNE VREDNOSTI UPORABLJAMO V SLOVENIJI?

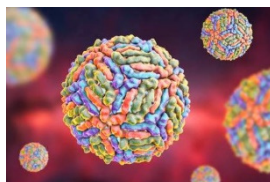
Vlada Republike Slovenije je leta 1996 sprejela uredbo o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju (UL RS, 70/96), ki temelji na priporočilih ICNIRP in natančno določa največje dovoljene ravni EMS. Kar zadeva nove posege v prostor so z uredbo z dodatnim preventivnim dejavnikom zaščitena najbolj občutljiva območja. V I. območje varstva pred sevanji so uvrščena tista območja, ki so namenjena bivanju oziroma kjer se prebivalstvo zadržuje dlje časa: območja objektov vzgojno-varstvenega

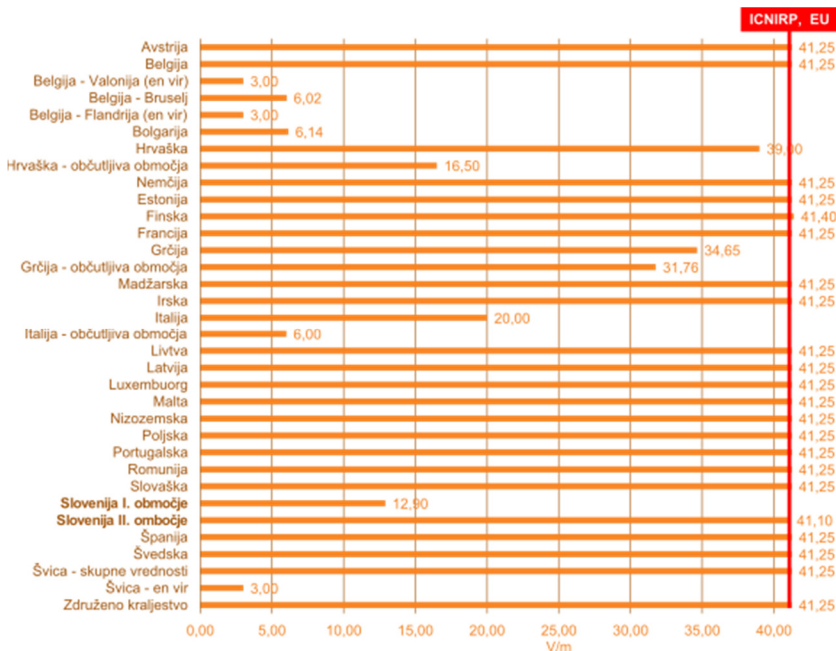
in izobraževalnega programa in zdravstvenega varstva, bolnišnic, objektov namenjenih bivanju, igri in rekreaciji, javnih zelenih in rekreacijskih površin, trgovsko-poslovno-stanovanjska območja, ki so hkrati namenjena bivanju in obrtnim ter podobnim proizvodnim dejavnostim, javna središča, kjer se opravljajo upravne, trgovske, storitvene ali gostinske dejavnosti in podobno. Za ta območja je zahtevano povečano varstvo pred sevanji, zato zanje veljajo desetkrat strožje omejitve kot to določajo smernice ICNIRP ter priporočilo EU. Za II. območje varstva pred EMS (območja brez stanovanj, namenjena industrijski, obrtni ali kakim drugim podobnim proizvodnim dejavnostim) in območja, namenjena javnemu cestnemu ali železniškemu prometu, veljajo podobne omejitve kot jih določajo smernice ICNIRP. V II. območje varstva pred sevanji spadajo ostala javna območja: gozdovi, kmetijske površine, transportna in industrijska območja, prometne površine... Na II. območju varstva pred sevanji veljajo mejne vrednosti, ki sledijo smernicam ICNIRP in priporočilom EU.

Uredba o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju (UL RS 70/1996) določa samo mejne vrednosti za električno in magnetno polje izven človeškega telesa. Zaradi tega je naša zakonodaja bolj konservativna od mednarodnih smernic ICNIRP in tudi priporočil Evropskega sveta, saj ne dopušča preseganja mejnih vrednosti za električno in magnetno polje izven človeškega telesa in v tem primeru morebitnega ugotavljanja skladnosti na podlagi mejnih vrednosti za električno polje v človeškem telesu.

ALI JE UPRAVIČEN STRAH, DA BI EMS ZARADI SISTEMA MOBILNE TELEFONIJE, KI SO DOSTI NIŽJA OD MEJNIH VREDNOSTI, LAHKO POVZROČALA RAKA IN DRUGE ZDRAVSTVENE TEŽAVE?

Na voljo ni znanstvenih ali medicinskih podatkov, ki bi dosledno pokazali na večjo obolevnostjo (npr. rak) zaradi izpostavljenosti EMS, ki so nižje od priporočil ICNIRP. Konsenz stroke je strnjen 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 ali povzročala ali pospeševala razvoj raka (glej <http://www.who.int/peh-emf>). Številne druge mednarodne organizacije (npr. Evropska komisija, ICNIRP) so prišle do enakih zaključkov.





Slika 4: Primerjava mejnih vrednosti izpostavljenosti za jakost električnega polja pri frekvenci 900 MHz za različne Evropske države. Večina med njimi za mejne vrednosti uporablja smernice ICNIRP ali priporočila Evropske unije.

NEKATERE NEVLADNE ORGANIZACIJE ZAGOVARJAJO UVEDBO NEKAJ TISOČKRAT NIŽJIH MEJNIH VREDNOSTI OD MEDNARODNO PRIZNANIH SMERNIC ICNIRP. ALI JE URESNIČLJIVA V PRAKSI?

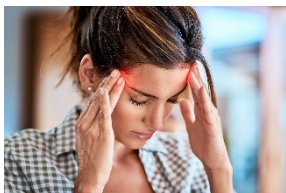
Strokovnih argumentov za znižanje z znanstvenimi raziskavami podprtih mejnih vrednosti, ki jih določajo smernice ICNIRP, ni. Poleg tega pa je ta zahteva nezdržljiva s tehnološkimi pridobitvami družbe, saj je predlagana nekaj tisočkrat nižja mejna vrednost precej pod splošnim elektromagnetnim onesnaženjem okolja zaradi radijskih in televizijskih oddajnikov ter precej pod vrednostmi v okolici baznih postaj. 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 JAVNOSTI VELJA PREPRIČANJE, DA SO V EU V VELJAVI PRIPOROČILA, KI DOLOČAJO MINIMALNO RAZDALJO (NPR. 200 METROV) MED BAZNIMI POSTAJAMI IN STANOVANJI, BOLNICAMI, ŠOLAMI... ALI TO DRŽI?

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 ter dokumenta o načelu previdnosti iz leta 2000, kjer je zapisano, da so preventivni ukrepi upravičeni le, če je tveganje identificirano in znanstveno utemeljeno, kar pa za elektromagnetna sevanja ne velja.

Res je, da so v nekaterih državah EU lokalne oblasti uvedle ne glede na znanstvene ugotovitve zahteve po minimalnih odmikih med šolami, stanovanji in baznimi postajami, vendar tak pristop ne prispeva k zmanjšanju obremenitve okolja z EMS ter doseže povsem nasprotni učinek: zaskrbljenost javnosti se celo poveča. Poleg tega bi preselitev anten stran od uporabnikov mobilnih telefonov pomenila povečanje izpostavljenosti uporabnikov zaradi sevanja njihovih mobilnih telefonov. Z večanjem oddaljenosti med bazno postajo in telefonom je namreč potrebna večja moč mobilnega telefona za medsebojno komunikacijo, kar bistveno poveča izpostavljenost uporabnikov med uporabo mobilnega telefona.

ALI JE ELEKTROMAGNETNA PREOČUTLJIVOST (EHS) UPOŠTEVANA V SMERNICAH ICNIRP?



Čeprav obstaja nekaj ljudi, ki imajo določene zdravstvene težave, katere povezujejo z izpostavljenostjo EMS na voljo ni dokazov, da so ti simptomi dejansko povezani z izpostavljenostjo tem poljem. Nasprotno pa raziskave kažejo na simptome, ki so poledica prepričanja, da gre za izpostavljenost EMS, kar imenujemo učinek nocebo. Na primer, čeprav ljudje poročajo o simptomih, ko vedo, da so izpostavljeni EMS, potem ko uporabimo ustrezno dvojno slepo prikrivanje, tako da tehnik v laboratoriju kot tudi bolnik ne veda, ali so dejansko prisotna EMS, učinek izgine.

Ker ni dokazov, da so simptomi preobčutljivosti na EMP pri posameznikih dejansko povezani z izpostavljenostjo EMS, se jih neposredno ne upošteva pri določanju mejnih vrednosti. Vendar je potrebno poudariti, da se preobčutljivi na EMS obravnavajo kot del javnosti v smislu menih vrednosti izpostavljenosti.

ALI NOVE SMERNICE DOLOČAJO MEJNE VREDNOSTI TUDI ZA PETO GENERACIJO (5G) MOBILNE TELEFONIJE?

Da, nove smernice upoštevajo vse možne škodljive učinke na zdravje, povezane z izpostavljenostjo visokofrekvenčnim EMS zaradi tehnologije 5G.

Uvedba nove tehnologije 5G z uporabo obstoječih ali novih radijskih frekvenc ne spremeni lastnosti VF EMS. To pomeni, da so najnovejše smernice ICNIRP (2020), ki veljajo do 300 GHz (t.j. tudi precej nad frekvencami 5G) povsem relevantne tudi za novo tehnologijo 5G.

Smernice ICNIRP temeljijo na najnovejših znanstvenih ugotovitvah. Razpoložljiva literatura obsega tudi raziskave vplivov milimetrskih valov na človeka (nad 30 GHz), kjer bo v omejenih primerih v tem frekvenčnem območju delovala tudi nova tehnologija 5G. Mejne vrednosti so izoblikovane tako, da varujejo pred negativnimi vplivi na zdravje zaradi izpostavljenosti VF EMS z vgrajenim velikim varnostnim faktorjem 50. Če mejne vrednosti teh smernic ICNIRP v povezavi z novo tehnologijo 5G niso presežene, ni razloga za sum, da bi izpostavljenost 5G v vseh frekvenčnih območjih lahko predstavljala tveganje za zdravje. To vključuje potencialne razlike v vplivih RF EMS v odvisnosti od starosti, zdravstvenega stanja, vdorne globine, akutne in kronične izpostavljenosti in zajema vse ugotovljene učinke ne glede na mehanizem.

Za namene preproste primerjave lahko radijski spekter obravnavamo kot obstoječe cestno omrežje. Uvedba novega tipa vozila na tej cesti ne spremeni lastnosti (ali nevarnosti), ki so prisotne na cesti. Tako pod pogojem, da se obstoječi predpisi (za to cesto) upoštevajo, ni pričakovati dodatnih tveganj zaradi uporabe novega tipa vozila na cesti. Na enak način uvedba nove tehnologije (5G) na obstoječih radijskih frekvenčnih območjih ne bi smela povečati tveganj za zdravje, če mejne vrednosti ICNIRP ne bodo presežene.

ICNIRP navaja, da če mejne vrednosti določene s smernicami v povezavi z novo tehnologijo 5G niso presežene, ni razloga za sum, da bi izpostavljenost 5G v vseh frekvenčnih območjih lahko predstavljala tveganje za zdravje (www.icnirp.org/en/applications/5g/index.html).

V Sloveniji že od leta 1996 velja uredba o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju. Čeprav je bila sprejeta še v času, ko se je v Sloveniji pričela uvajati tehnologija 2G, so v njej določene mejne vrednosti še vedno popolnoma aktualne, saj mejne vrednosti niso odvisne od tehnologije, temveč le od frekvence in veljajo za vse vire enako. Tudi sicer so mejne vrednosti v uredbi o EMS povsem primerljive z najnovejšimi smernicami ICNIRP iz leta 2020. Obenem pa slovenska zakonodaja določa



še 10-krat nižje mejne vrednosti za tista območja, kjer se ljudje zadržujemo dlje časa (bivalna območja, območja namenjena za vzgojo, izobraževanje, zdravstvo... - I. območje varstva pred sevanji). Na drugih območjih (II. območje varstva pred sevanji) pa veljajo mejne vrednosti, primerljive z mednarodno priporočenimi.

ALI ICNIRP SMERNICE UPOŠTEVAJO TUDI NETERMIČNE UČINKE?

Da, ICNIRP smernice upoštevajo vse možne škodljive učinke na zdravje in postavljajo omejitve, da zagotovijo, da do njih ne pride, ne glede na mehanizem interakcije med izpostavljenostjo EMS in človekom. Najnižje ravni izpostavljenosti, ki lahko povzročijo škodljive učinke na zdravje, so posledica toplotnih mehanizmov, zato so bile določene omejitve glede na termične učinke, saj bodo te ščitile pred kakršnimi koli drugimi učinki, ki bi se lahko pojavili pri višjih ravneh izpostavljenosti.

ALI SMERNICE ICNIRP UPOŠTEVAJO TUDI DOLGOROČNE UČINKE NA ZDRAVJE?

Smernice ICNIRP upoštevajo vse škodljive učinke na zdravje, ne glede na to, ali se pojavijo takoj po izpostavljenosti ali se razvijejo šele čez dolgo časa. Dolgoročne učinke je običajno težje oceniti kot trenutne učinke, zato je na splošno potrebna kombinacija različnih vrst študij, da se v zvezi z njimi lahko izoblikujejo zaključki.

Na primer, da bi ugotovili, ali lahko izpostavljenost EMS sproži ali spodbuja raka, so bile uporabljene študije na živalih v celotnem življenjskem ciklu, saj so sposobne dokazati vzročno zvezo, a ker se ljudje bistveno razlikujejo od živali, je lahko posploševanje težko.

Nasprotno, čeprav je ugotavljanje vzročne zveze v epidemioloških raziskavah lahko izziv, glede na to, da je predmet študije populacija (ljudje), ki nas zanima, so bili načrti nadzora primerov in potencialnih kohort zelo koristni pri ugotavljanju razmerij med izidom raka in uporaba naprav, ki bi izpostavile ljudi RF EMF.

Študije o pojavnosti raka so se izkazale za uporabne tako v smislu nadzora pojavnosti raka kot pri testiranju trditve, da RF EMF povzročajo raka, skladne s tem, kar vidimo v resničnem svetu.

Čeprav posamezna vrsta študije ne zadostuje za sklepanje, ali dolgotrajna izpostavljenost VF EMS lahko predstavlja tveganje za zdravje, se je znanost z uporabo različnih vrst študij naučila veliko o dolgoročnih učinkih zaradi VF EMS izpostavljenosti.

ALI LAHKO PRIDE DO SPREMEMBE MEJNIH VREDNOSTI?

Da. ICNIRP v povezavi s SZO še naprej spremlja znanstveno literaturo, da bi tako ugotovili, če obstaja kakršenkoli dokaz, zaradi katerega bi posodobili mejne vrednosti. Do sedaj ni bil objavljen še noben dokaz, ki bi podprl nadaljnje znižanje mejnih vrednosti. SZO je pripravila smernice za nadaljnje raziskave, ki bi jih bilo potrebno opraviti, da bi zapolnili obstoječe vrzeli v znanju. Te smernice je SZO posredovala tudi agencijam, ki financirajo raziskave (npr. EU).

LITERATURA

- ICNIRP (1998): Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields (up to 300 GHz), Health Physics Vol. 74, No 4, pp 494–522. www.ICNIRP.org
- ICNIRP (2010): Guidelines for limiting exposure to time-varying electric and magnetic fields (1Hz – 100 kHz), Health physics Vol 99(6): pp 818-836 www.ICNIRP.org
- ICNIRP (2020): Guidelines for limiting exposure to electromagnetic fields (100 kHz to 300 GHz), Health Physics Vol 118(5): pp 483–524. www.ICNIRP.org
- EU (1999). 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 L 199/59 (10. 7. 1999). <http://europa.eu.int/eur-lex/pri/en/oj/dat/1999>
- UL RS 70/96 (1996). Uredba o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju, Ministrstvo za okolje in prostor RS. www.gov.si/mop
- Svetovna zdravstvena organizacija (2014): Fact Sheet No. 193: Electromagnetic fields and public health: Mobile telephones and their base stations, www.who.int/peh-emf

O BROŠURI

Ali obstoječe znanstveno določene mejne vrednosti zagotavljajo ustrezno varovanje zdravja in okolja pred elektromagnetnimi sevanji (EMS)? Kakšni so znanstveni kriteriji za izoblikovanje mejnih vrednosti? Katere mejne vrednosti veljajo v Sloveniji? To je le nekaj aktualnih vprašanj, na katera skuša poiskati odgovore pričujoča informativna brošura. V njej so predstavljeni osnovni pojmi in pregled stanja s področja znanstveno ugotovljenih mejnih vrednosti. 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 in strokovno podprto komuniciranje o problematiki elektromagnetnih sevanj (EMS). Opira se izključno na znanstvene temelje in sledi izhodiščem vodilnih mednarodnih organizacij s področja varovanja zdravja in okolja pred EMS. Namenjen je vsem, ki iščejo odgovore na pereče probleme s področja EMS. Z omenjenimi dejavnostmi želimo omogočiti in zagotoviti objektivno obveščanje javnosti ter v družbi vzpostaviti stanje, kjer bodo zainteresirani posamezniki in skupine imeli možnost objektivno prepoznati in razumeti možna zdravstvena in okoljska tveganja zaradi EMS.

DODATNE INFORMACIJE

Vse dodatne informacije lahko najdete na domači strani projekta: www.forum-ems.si. Lahko jih prejmete po elektronski pošti, če nam pišete na naslov: info@forum-ems.si. Obrnete se lahko tudi na svetovalno pisarno projekta Forum EMS: telefon 01 5682732.

