

arnes 

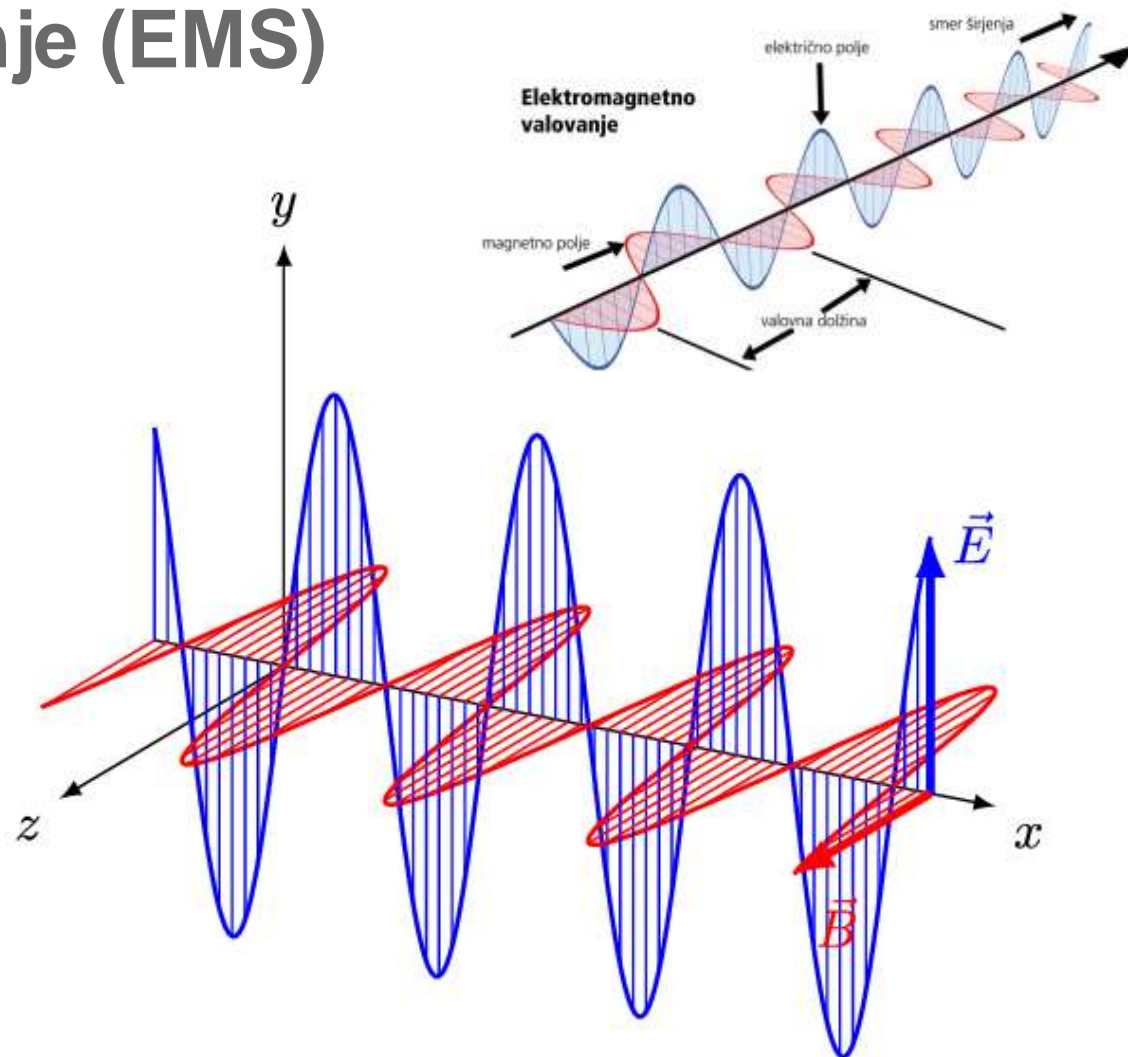
Škodljivost sevanja brezžičnih omrežij: mit ali resnica?

Dr. Matej Huš, Kemijski inštitut

Mreža znanja 2019, 4. in 5. december

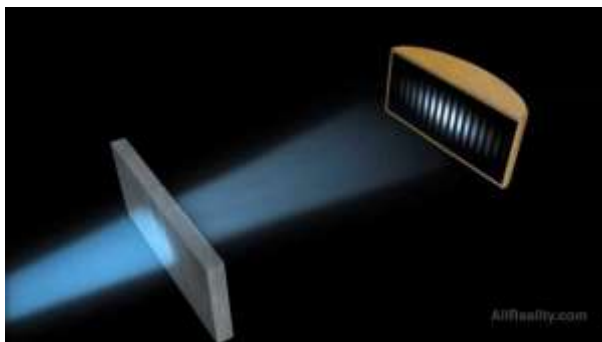
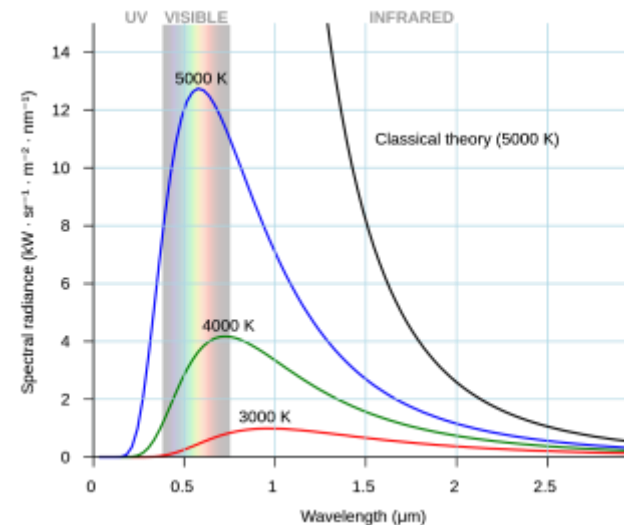
Kaj je elektromagnetno sevanje (EMS)

- Valovi elektromagnetnega **polja**, ki se širijo skozi prostor.
- Usklajeno nihanje električnega in magnetnega polja, ki sta paroma pravokotni in pravokotni na fronto.
- Povzročajo ga nihajoči (pospešeni) nabiti delci.
- EMS nosi energijo.
- Ima **jakost (amplitudo)**, **valovno dolžino (frekvenco)**, **fazo**, **polarizacijo**.
- Uporaba:
 - prenos **informacij** in/ali
 - prenos **energije**



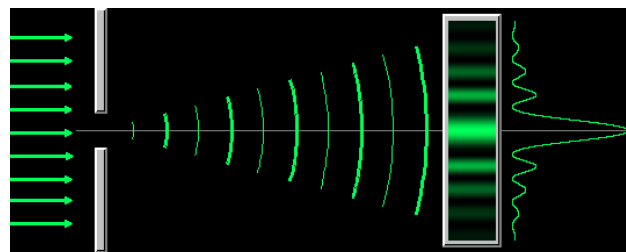
Dualna narava EMS

- Vsak kvant lahko opišemo kot valovanje ali delec.
- Dvojno naravo **svetlobe** (EMS) so potrebovali, da:
 - **Max Planck** reši problem ultravijolične katastrofe (Rayleigh-Jeansov zakon) pri sevanju črnega telesa (1901);
 - **Albert Einstein** pojasni fotoefekt (1905).



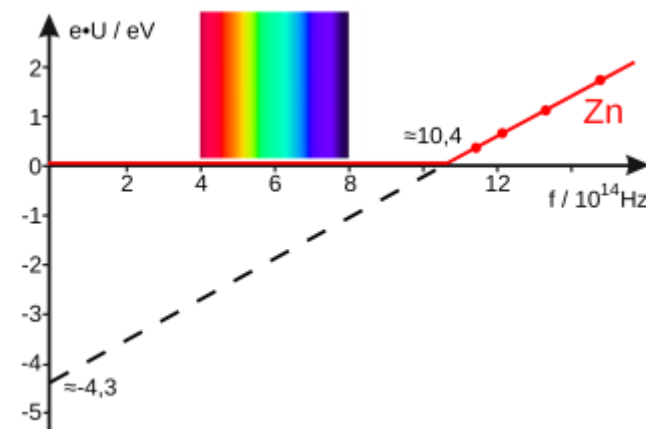
Valovanje

- Interferenca, uklon, lom, odboj, polarizacija ...

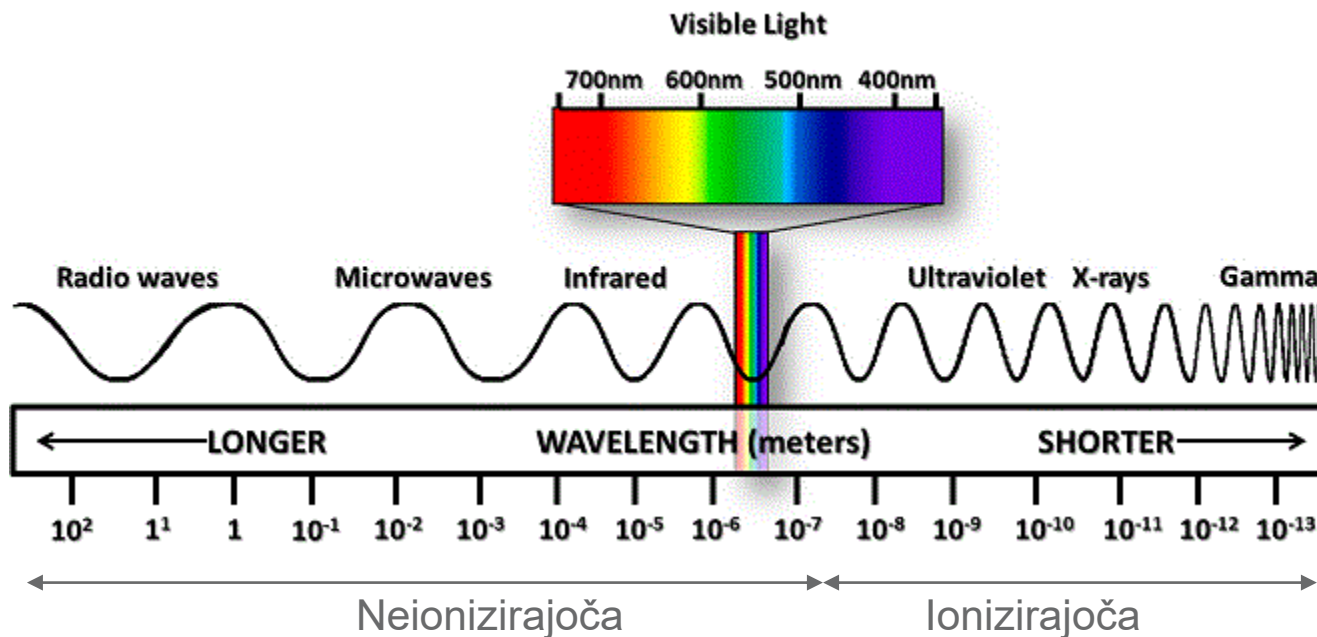


Delec

- Odboj, lom, fotoefekt, sevanje črnega telesa ...



Vrste elektromagnetnih sevanj

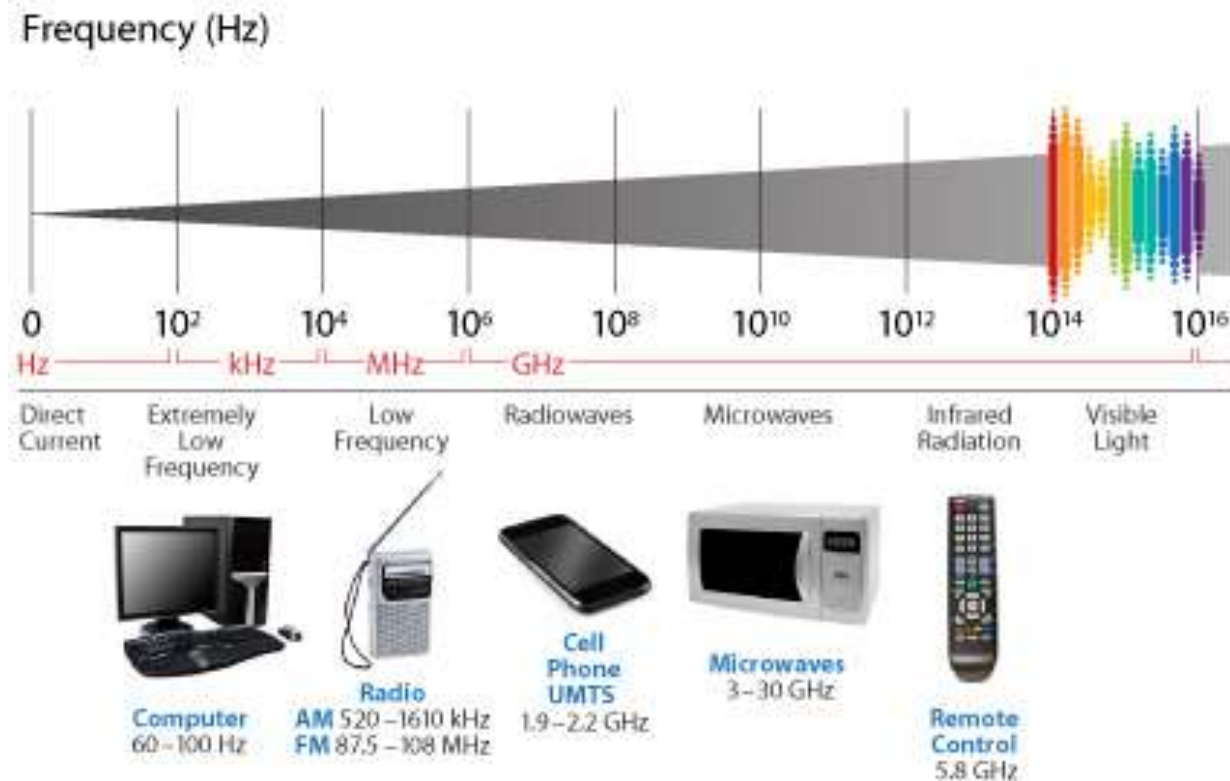


$$E = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$$

- Kvantizirani nosilci elektromagnetnih sevanj so fotoni.
- Energija je odvisna od valovne dolžine.
- Energije >10 eV \sim 125 nm (ZDA) oz. $>12,4$ eV \sim 100 nm (SLO) označujejo **ionizirajoča** sevanja.

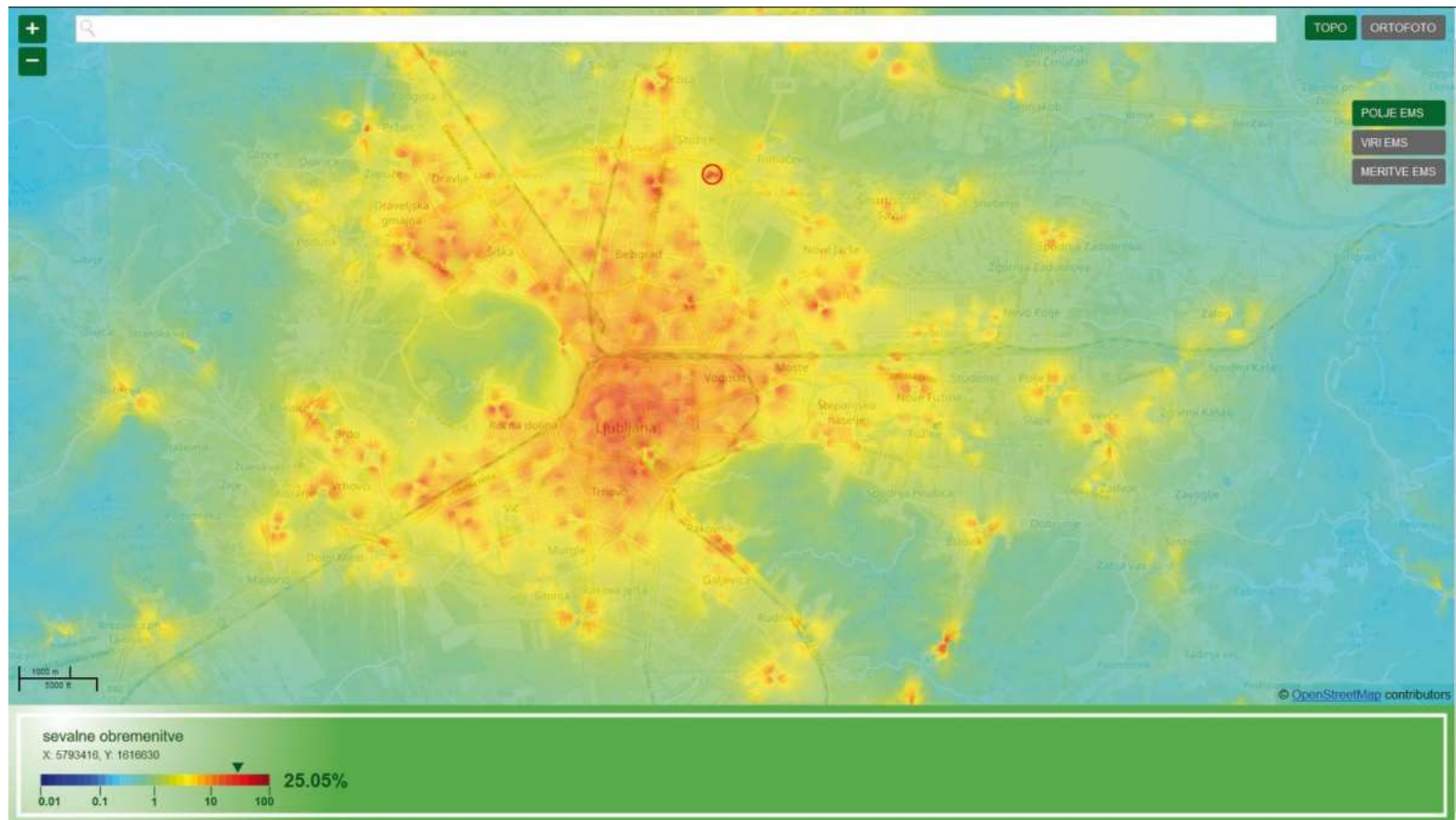
Neionizirajoča sevanja

- Premalo energije, da bi iz atomov ali molekul izbijala elektrone.
- Ne cepijo kemijskih vezi → ne povzročajo poškodb DNK (ali celic na splošno).
- Razdelitev:
 - Enosmerna polja: 0 Hz;
 - Sevanja nizkih frekvenc: 0,1 – 300 Hz;
 - Sevanja srednjih frekvenc: 300 Hz – 100 kHz;
 - **Sevanja visokih frekvenc: 100 kHz – 300 GHz** (mobilne postaje, Wi-Fi, 5G, mikrovalovke itd.)
 - Optična sevanja (IR, vidna svetloba, UV).



Viri visokofrekvenčnih neionizirajočih EMS

- Mobilni telefoni (400 – 2200 MHz).
- Bazne postaje.
- Brezžična omrežja (Wi-Fi) (2,4 GHz, 5 GHz, 60 GHz).
- Brezžični telefoni.
- Televizijskih oddajniki (900-1000 MHz).
- Radijski oddajniki (85-105 MHz).
- Radarji (3-35 GHz).
- Mikrovalovne pečice (2450 MHz).
- Sušilniki za lase.
- Zaslani.



Mejne vrednosti neionizirajočih EMS

- Uredba o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju (21. 12. 1996)
- Nizkofrekvenčno elektromagnetno sevanje (0-10 kHz) z nazivno napetostjo nad 1 kV.
- Visokofrekvenčno elektromagnetno sevanje (10 kHz-300 GHz) z oddajno močjo nad 100 W.
- **I. območje:** bolnišnice, zdravilišča, okrevališča ter turistični objekti, stanovanjsko območje, objekti vzgojnovarstvenega in izobraževalnega programa, igrišče ter javni parki, zelene in rekreacijske površine, trgovsko-poslovno-stanovanjsko območje, javno središče.
- **II. območje:** brez stanovanj, za industrijsko, obrtno ali proizvodno dejavnost.



Frekvenčno območje (MHz)	Mejna efektivna vrednost električne poljske jakosti ($L_{E,i}$) (V/m)	Mejna efektivna vrednost magnetne poljske jakosti ($L_{H,i}$) (A/m)	Mejna povprečna vrednost gostote pretoka moči ($L_{S,i}$) (W/m^2)
> 0,01 =< 0,042	400	16,8	-
> 0,042 =< 0,68	400	$0,7/f$ ⁽¹⁾	-
> 0,68 =< 10	$275/f$ ⁽¹⁾	$0,7/f$ ⁽¹⁾	-
> 10 =< 400	27,5	0,07	2
> 400 =< 2.000	$1,37 \cdot \sqrt{f}$ ⁽¹⁾	$3,64 \cdot 10^{-3} \sqrt{f}$ ⁽¹⁾	$f/200$ ⁽¹⁾
> 2.000 =< 150.000	61,4	0,163	10
> 150.000 =< 300.000	$0,158 \cdot \sqrt{f}$ ⁽¹⁾	$4,21 \cdot 10^{-3} \sqrt{f}$ ⁽¹⁾	$6,67 \cdot 10^{-5} \cdot f$ ⁽¹⁾

⁽¹⁾ - f je frekvenca, izražena v MHz.

Fiziološke posledice neionizirajočih EMS

Akutni učinki

- Dvig temperature (absorpcija energija sevanja v snovi, segrevanje „od zunaj“)
- Mikrovalovno segrevanje (princip mikrovalovne pečice, segrevanje „od znotraj“)
- Stimulacija vzdražnih tkiv (signalu po živcih potujejo kot akcijski potenciali)
- Induciranje električnih nabojev ali tokov v telesu

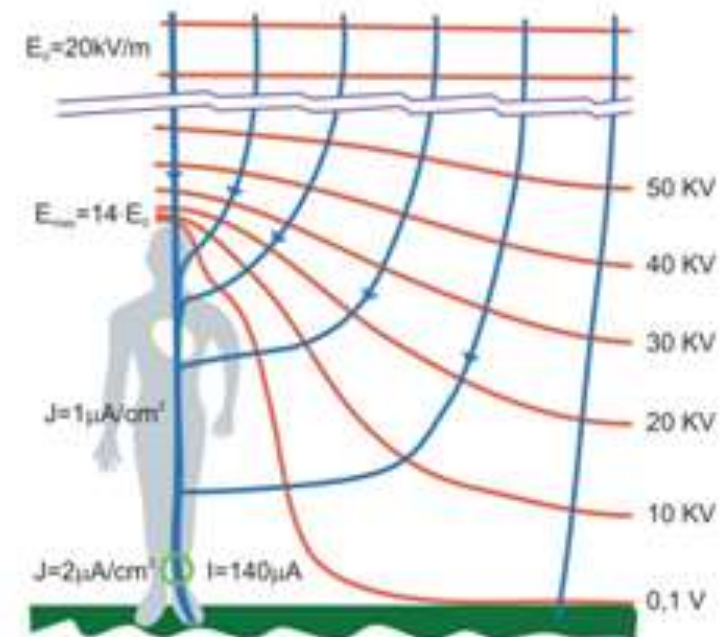
Zapoznani učinki

- **Pod mejnimi vrednostmi ni dokazov, da obstajajo. Niso kumulativni.**

Ni dokazov, da imajo neionizirajoča EMS pod mejnimi vrednostmi kakršnekoli škodljive učinke na ljudi.

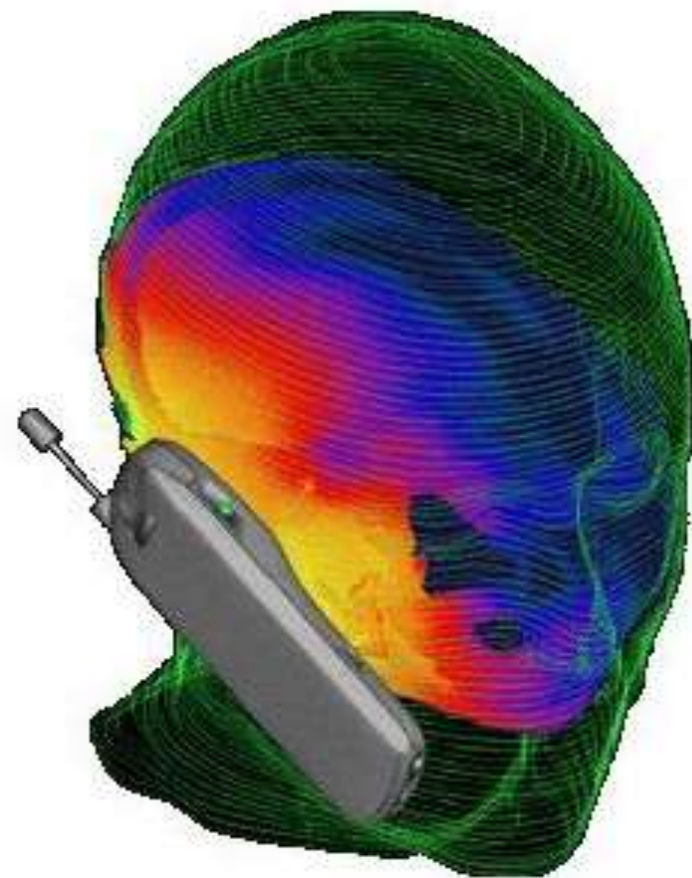
Mejne vrednosti v Sloveniji so določene strožje od mednarodnih priporočil.

Povprečna izpostavljenost ne presega 1 % mejnih vrednosti.



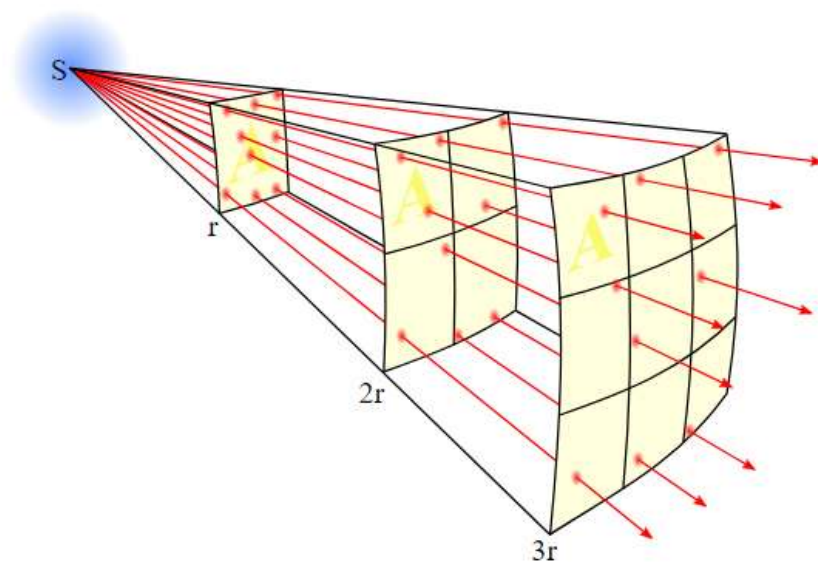
Toplotni učinki visokofrekvenčnih EMS

- **Stopnja specifične absorpcije (SAR)** podaja osebno izpostavljenost EMS in se meri v W/kg, običajno prek 6-minutnega intervala.
- Toplotni učinki zaradi EMS nastopijo nad 4 W/kg.
- Človeško telo v mirovanju proizvaja 1 W/kg, pri aktivni vadbi pa do 10 W/kg *po celem telesu*.
- Močno EMS povzroči šibek dvig lokalne temperature v tkivu, kar telo kompenzira brez večjih težav.
- Za mobilne telefone je mejna vrednost SAR 2 W/kg na 10 g tkiva v glavi.
- Mejna vrednost SAR za celotno telo znaša 0,08 W/kg. **Negativni vplivi na zdravje se lahko pokažejo šele pri 50-krat višjih vrednostih!**



Brezžična omrežja (Wi-Fi)

- Oddajo EMS pri frekvencah: 900 MHz, **2,4 GHz**, **5,0 GHz**, 5,9 GHz in 60 GHz.
- Povprečna poraba električne energije: **6 W** (večinoma za elektroniko)
- Oddajna moč: najvišja dovoljena **100 mW EIRP** (20 dBm), kar je **10-krat manj od vašega mobilnega telefona**, ki ga imate v roki.
- Izpostavljenost **pada s kvadratom razdalje!**



Raziskave

- Interphone (2002-2006)
 - Mednarodna agencija za raziskava raka (IARC)
 - V 13 državah več kot 5000 ljudi
 - Preverjali incidenco tumorjev v najbolj izpostavljenih tkivih ob uporabi mobilnega telefona (gliom, meningiom, akustični nevrinom, tumor obušesnih žlez)
 - Med rabo telefonov in incidenco raka so odkrili šibko **negativno** korelacijo.
 - Pri najintenzivnejših uporabnikih (več kot pol ure na dan) so našli *omejene* dokaze za povečanje tveganja za nastanek glioma in meningioma.
- Danska študija (2011)
 - Primerjali račune za uporabo mobilne telefonije in incidenco tumorjev v možganih.
 - Korelacije niso našli.
- NIH (2018)
 - 3.000 miši in podgan so izpostavili elektromagnetnemu valovanju (900 MHz in 1900 MHz, GSM in CDMA) devet ur dnevno z jakostjo 1,5-10 W/kg.
 - Kljub ekstremnim odmerkom niso odkrili jasne povezave.
 - Odkrili so nekaj dokazov (*some evidence*), da EMS povzroča gliome v možganih podganjih samcev, in jasne dokaze (*clear evidence*), da povzročajo raka v srcu podganjih samcev.
 - Podganji samci v obsevani skupini so živeli dlje od kontrole (?).
 - V podganjih samicah in miših obeh spolov incidenca raka ni odstopala.

Seznam karcinogenov po IARC

- **Skupina 1 (kancerogeni):** različne kemikalije, virusi, bakterije, radioaktivno sevanje, UV, rentgensko sevanje, kajenje, solariji, pleskanje in slikanje, dimnikarstvo, peskanje, varjenje itd.
- **Skupina 2A (verjetno kancerogeni):** različne kemikalije, rdeče meso, cvrtje, insekticidi (poklicna izpostavljenost), kurjenje lesa v kaminu, vroče pijače (nad 65 °C), kava, izmensko delo, poklic frizerja ali brivca itd.
- **Skupina 2B (morda kancerogeni):** različne kemikalije, dizelsko gorivo, bitumni, *aloe vera*, bencin, poklic gasilca, kemično čiščenje, proizvodnja tekstila, tiskanje (poklicna izpostavljenost), **elektromagnetno sevanje (radijski valovi)**, svinec, nikelj itd.
- **Skupina 3 (najbrž niso kancerogeni).**

Ničelna hipoteza: preiskovani dejavnik **ne** povzroča raka. Raziskave dokazujejo obstoj alternativne hipoteze. Ničelne hipoteze ni možno potrditi, lahko pa jo ovržemo.

Ni možno dokazati, da nekaj ne povzroča raka.

Preobčutljivost na EMS

- Ljudje **ne moremo** zaznavati visokofrekvenčnih EMS.
- Nekateri ljudje imajo **dejanske** težave, če **vedo**, da so v prostoru z EMS, čeprav so jakosti bistveno pod mejami.
Zakaj?
- Nespecifični simptomi: glavobol, utrujenost, izpuščaji, rdečica in srbečica, težave s koncentracijo, razbijanje srca, motnje v spanju, stres ...
- Dvojno slepe študije so pokazale, da ljudje s preobčutljivostjo **ne morejo ugotoviti, ali je v prostoru EMS**, če nimajo zunanjih dražljajev.
- **WHO: preobčutljivosti na EMS ni bolezen in ne more biti medicinska diagnoza.**
- Razlogi: psihološki (**nocebo**), druga onesnažila (onesnažen zrak, zvočno onesnaženje, neprimerna osvetlitev, ergonomija ...), druge bolezni.



Širjenje lažnih informacij



Tanja Ribic
Gilla den här sidan · 9 tim · 🌐

Izmerili smo, kako smo v našem domu obremenjeni s sevanjem wi-fi-ja, eektrosmogom... Nasli smo kar nekaj resitev. Obvezno bomo vsaj ponoci izklapljali wi-fi in pocasi se ga bomo tudi znebili. Ampak prava groza bo nastopila, ko nam bodo vsilili 5G. Tam kjer so ga že preizkusili, je imelo to tragicne posledice na pticah, čebelah, te niso več nasle poti do čebelnjakov... Da ne govorim o vplivih na človeka, posebej na otroke. Mene je groza!! Ne pričakujte objektivnih poročanj o tem, ker kapital ima popolni nadzor v današnji družbi. Hvala g. Igor Sajn. <https://www.novi-svjetski-poredak.com/2019/06/04/dosad-nevidljive-zdravstvene-opasnosti-5g-je-iznimno-stetan-za-djecu/>

👍👎👏 414

14 komentarer
106 delningar

👍 Gilla 💬 Kommentera ➦ Dela

Mest relevanta ▾

Anja Horvat Jerome! Tanja, res hvala, da izpostavljate tako pomembne tematike in se zavzimate za življenje podpirne poglede!
👍👎👏 22
Gilla · Svara · 9 tim

Barbara Borlak Toplišek Mi že 2 leti izklapljam wi-fi odkar smo na youtube gledali en znanstveni video o tem. Ne moreš verjeti koliko sevanja oddaja
👍👎👏 12
Gilla · Svara · 9 tim · Redigerad

↩ 2 svar

Tanja Lenart Hvala Tanja
Gilla · Svara · 1 tim

Tovrstna elektromagnetna polja...



Napadajo naše živčne sisteme, vključno z možgani, kar vodi do razširjenih nevroloških/nevropsihiatričnih učinkov in morda številnih drugih učinkov. Tovrsten napad na živčni sistem vzbuja visoko stopnjo zaskrbljenosti.



Motijo naše endokrine (torej hormonske) sisteme. V tem kontekstu so glavni elementi, ki nas funkcionalno razlikujejo od enoceličnih bitij, naše živčevje in naši endokrini sistemi in tudi preprost planaria črv potrebuje oboje. Posledice motenj obeh regulativnih sistemov so izjemne in spregledati tovrstne ugotovitve je preprosto nepredstavljivo.



Ustvarjajo oksidativni stres in poškodbe prostih radikalov, ki imajo osrednjo vlogo pri tako rekoč vseh kroničnih boleznih.



Napadajo DNK naših celic, pri čemer prihaja do lomljenj enojnih in dvojnih verig celične DNK in oksidacije baz v naši celični DNK. Slednje povzročajo raka in tudi mutacije v zarodnih celicah, kar bo povzročilo mutacije v prihodnjih generacijah.



Ustvarjajo povišane ravni apoptoze (programirane celične smrti), dogodkov, ki so zlasti pomembni pri povzročanju neuro-degenerativnih bolezni in neplodnosti.



Nižajo moško in žensko plodnost, nižajo spolne hormone, nižajo libido, zvišajo stopnjo spontanah splavov in, kot že rečeno, napadajo DNK v spermijih.



Proizvajajo previsok nivo kalcija znotraj celic [Ca²⁺]_i in prekomerno signalizacijo kalcija.



Napadajo celice naših teles in na ta način povzročijo raka. Tovrstni napadi naj bi delovali preko 15 različnih mehanizmov, ki povzročajo raka.

Teoretični izračuni

Vrednotenje električnega polja visokofrekvenčnih virov glede mejnih vrednosti iz predloga Uredbe o elektromagnetnem polju

Boštjan Batagelj¹, Iztok Humar²

¹Laboratorij za sevanje in optiko, Fakulteta za elektrotehniko, Univerza v Ljubljani, Tržaška c. 25, 1000 Ljubljana

²Laboratorij za osnove elektrotehnike in elektromagnetiko, Fakulteta za elektrotehniko, Univerza v Ljubljani, Tržaška c. 25, 1000 Ljubljana

E-pošta: boštjan.batagelj@fe.uni-lj.si

Povzetek. Prispevek predstavlja izračun električnega polja za visokofrekvenčne vire pri mejah varne izpostavljenosti, določenih v osnutku novih slovenskih predpisov o elektromagnetnih poljih. V uvodnem delu so napisana pojasnila k osnutku predpisov o elektromagnetnih poljih in pojasnjena sprememba terminologije iz "elektromagnetnega sevanja" na "elektromagnetno polje". Nato so v skladu s storitvami informacijsko-komunikacijske tehnologije obravnavani najpomembnejši viri visokofrekvenčnega elektromagnetnega polja, ki nastane z emisijo oddajne antene. Izračunano je električno polje teh virov in določene so varnostne razdalje od antenskega vira do človeškega telesa za različna frekvenčna območja glede na ravni varnosti v zvezi z elektromagnetnimi polji osnutka nove uredbe. Izračuni visokofrekvenčnega elektromagnetnega polja so ocenjeni glede na mejno izpostavljenosti v "varovanem območju".

4 SKLEP

V novih predpisih se zaradi strokovne elektrotehniške neustreznosti in družbeno negativne konotacije termin elektromagnetno sevanje nadomešča z veliko bolj ustreznim elektromagnetnim poljem.

Električna poljska jakost z razdaljo od visokofrekvenčnega oddajnika hitro upada in je odvisna od oddajne moči, delovne frekvence in vrste antene. Posledično je treba vedeti, da lahko človeško telo absorbira več energije od šibkega vira v neposredni bližini (pametni telefon, brezžični usmerjevalniki) kot pa od bolj oddaljenega močnejšega vira (bazne postaje, RTV-oddajnik).

Vsi računski primeri v tem prispevku so narejeni za najbolj neugodne primere (maksimalne moči oddajnikov) in veljajo samo v ravnini antene in v tisti smeri, kamor je usmerjen glavni snop sevalnega diagrama antene. Ker so antene oddajnikov ponavadi nameščene na visokih stolpih, ni pričakovati, da bi bili prebivalci čezmerno obremenjeni z visokofrekvenčnim elektromagnetnim poljem.

intervju: dr. Boštjan Batagelj, strokovnjak za sevanje in optiko

Omrežje 5G življenjskemu okolju ne bo škodilo bolj kot obstoječa

Uroš Klemenčič



Prihajajoča tehnologija 5G, ki bo delala pospešek razvoju na področju mobilnosti in se bo v okolju postavila ob bok obstoječim, živim bitjem – tako pravi dr. Boštjan Batagelj – ne bo prinašala povečanih tveganj za zdravje.

Glavni o potencialni škodljivosti prihajajoče tehnologije 5G (5G) mobilnih omrežij so vse glasnejši. Priznati in siliti je mogoče celo, da naj bi imela za razliko od obstoječih omrežij, ki so se razvijala v preteklih letih, tudi značilne razdalje, ki so se razvijale tudi v okolju živih bitij. Za strokovno mnenje v zvezi s škodljivostjo tehnologije 5G smo povprašali dr. Boštjana Batagelja, docenta s Fakultete za elektrotehniko Univerze v Ljubljani, ki deluje v okviru teoretičnega laboratorija za sevanje in optiko namenjenega za informacijsko in komunikacijsko tehnologijo.

Kaj v zvezi s potencialno škodljivostjo tehnologije 5G za zdravje ljudi drži in kaj ne?

Osnovna 5G ne bo prinašala nobenih dodatnih posebnih tveganj za zdravje ljudi, ker se bo razvijala v okviru obstoječih standardov in predpisov. V zvezi s tem je pomembno, da se v okolju živih bitij ne bo razvijala nobena nova vrsta sevanja, ki bi imela drugačne učinke kot obstoječa. V zvezi s tem je pomembno, da se v okolju živih bitij ne bo razvijala nobena nova vrsta sevanja, ki bi imela drugačne učinke kot obstoječa. V zvezi s tem je pomembno, da se v okolju živih bitij ne bo razvijala nobena nova vrsta sevanja, ki bi imela drugačne učinke kot obstoječa.

tehnološki polja v zvezi z uporabo in izpostavljenosti ljudi. Osnovna 5G ne bo prinašala nobenih dodatnih posebnih tveganj za zdravje ljudi, ker se bo razvijala v okviru obstoječih standardov in predpisov.

Na kakšen način raziskujejo tehnologijo 5G?

Raziskovanje 5G se bo razvijalo v okviru obstoječih standardov in predpisov. V zvezi s tem je pomembno, da se v okolju živih bitij ne bo razvijala nobena nova vrsta sevanja, ki bi imela drugačne učinke kot obstoječa. V zvezi s tem je pomembno, da se v okolju živih bitij ne bo razvijala nobena nova vrsta sevanja, ki bi imela drugačne učinke kot obstoječa.

Be elektromagnetno polje 5G zasedajalo katerega od obstoječih, ali bo dodatno škodljivo?

Be elektromagnetno polje 5G zasedajalo katerega od obstoječih, ali bo dodatno škodljivo? To vprašanje je pomembno, ker se v okolju živih bitij ne bo razvijala nobena nova vrsta sevanja, ki bi imela drugačne učinke kot obstoječa. V zvezi s tem je pomembno, da se v okolju živih bitij ne bo razvijala nobena nova vrsta sevanja, ki bi imela drugačne učinke kot obstoječa.

Ali v zvezi s splošno tehnologijo 5G na okolje v svetu obstajajo škodljivi? Šta to raziskovalci tudi v vašem laboratoriju?

Ali v zvezi s splošno tehnologijo 5G na okolje v svetu obstajajo škodljivi? Šta to raziskovalci tudi v vašem laboratoriju? To vprašanje je pomembno, ker se v okolju živih bitij ne bo razvijala nobena nova vrsta sevanja, ki bi imela drugačne učinke kot obstoječa. V zvezi s tem je pomembno, da se v okolju živih bitij ne bo razvijala nobena nova vrsta sevanja, ki bi imela drugačne učinke kot obstoječa.

Obstajajo merila kakovosti okoljske izpostavljenosti ljudi, ki jih prinaša tehnologija 5G? Kako se jima izogniti?

Obstajajo merila kakovosti okoljske izpostavljenosti ljudi, ki jih prinaša tehnologija 5G? Kako se jima izogniti? To vprašanje je pomembno, ker se v okolju živih bitij ne bo razvijala nobena nova vrsta sevanja, ki bi imela drugačne učinke kot obstoječa.

Meritve v praksi (1)

- Lokacija: ARNES, Tehnološki park 18, Ljubljana
- Datum: 29. 3. 2019, 10.00-15.10
- Vir: Dostopne točke Wi-Fi in odjemalci Wi-Fi
- Meritve visokofrekvenčnih elektromagnetnih sevanj
- Izvedel: INIS



Spektralni analizator Narda SRM 3006 in 3D antena Narda 3502

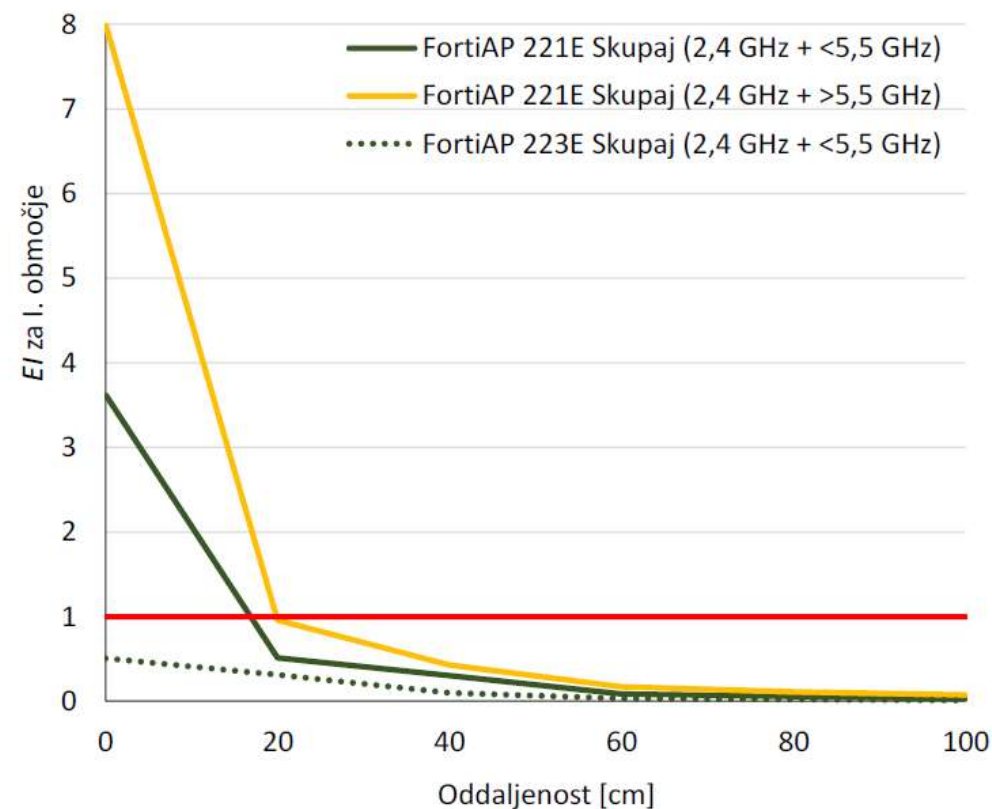
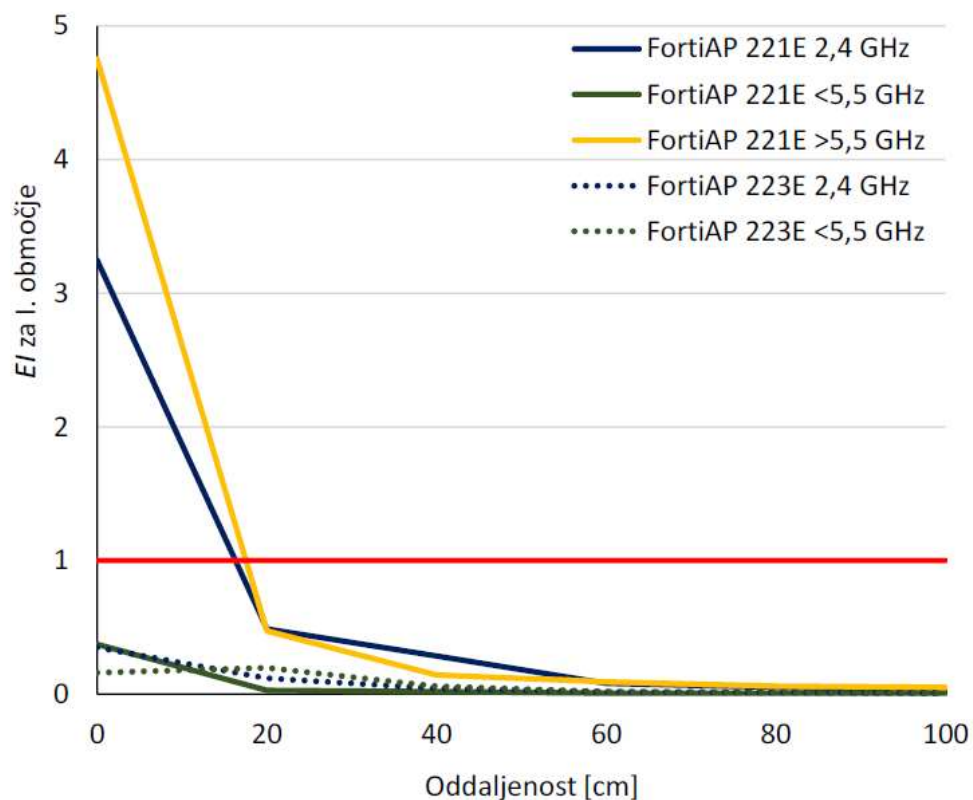
Meritve v praksi (1)

- Vir: Fortinet FortiAP 221E, Fortinet FortiAP 223E, zunanja antena Mars MA-WC2458.
- Frekvenčno območje:
 - 2,400 do 2,4835 GHz (0,2 W),
 - 5,150 do 5,250 GHz (0,25 W),
 - 5,250 do 5,350 GHz (0,25 W),
 - 5,470 do 5,725 GHz (1 W),
 - 5,725 do 5,850 GHz (1 W).



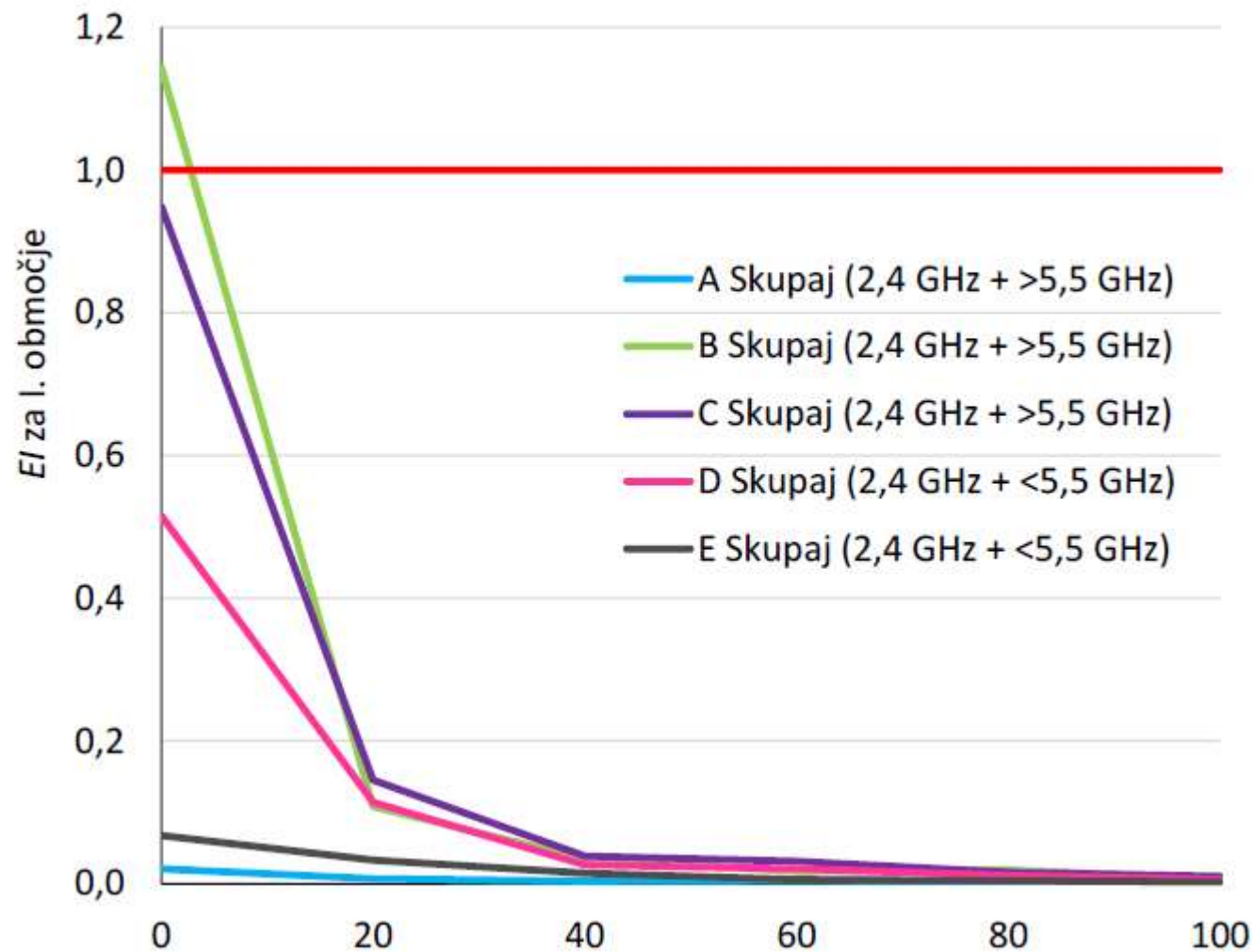
Meritve v praksi (1)

- Indeks izpostavljenosti EI za I. območje varstva pred sevanji za **maksimalne** vrednosti za različna frekvenčna območja in različne dostopne točke.



Meritve v praksi (1)

- Indeks izpostavljenosti EI za I. območje varstva pred sevanji za **povprečne** vrednosti na posameznih merilnih mestih za različne scenarije delovanja dostopne točke.



Meritve v praksi (1)

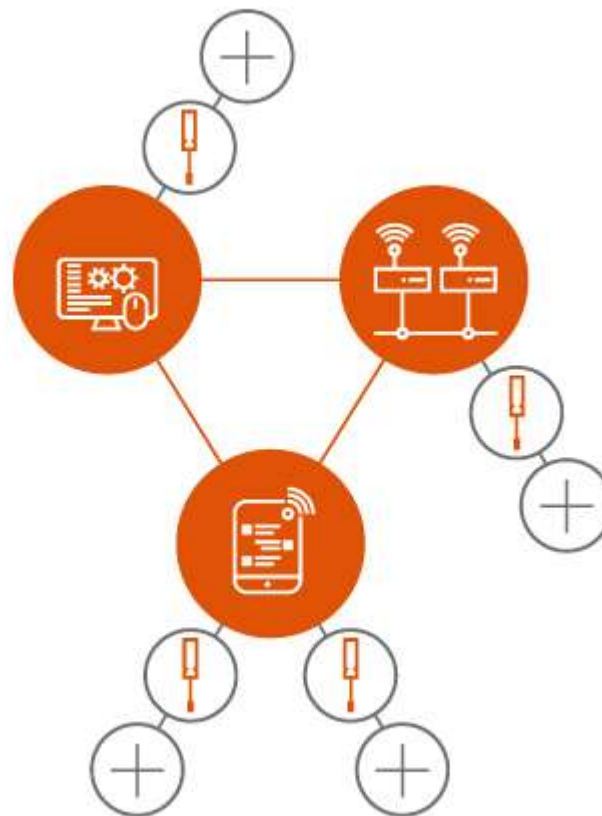
Sklepi

- Iz rezultatov meritev je razvidno, da so maksimalne in tudi povprečne vrednosti električne jakosti polja kot posledica delovanja Wi-Fi dostopne točke **presežene samo neposredno ob napravi** do razdalje 20 cm.
- Na **človeku dostopnih lokacijah** na razdalji 100 cm ali več pa vrednosti električne jakosti polja v najbolj neugodnem primeru **dosegajo le nekaj odstotkov mejne vrednosti**.
- Indeks izpostavljenosti EI za **povprečne** vrednosti je **zelo odvisen od števila klientov** in podatkovnega prenosa prek dostopne točke. Pri sočasno priključenih **30** klientih na eni dostopni točki na oddaljenosti **1 cm** znaša EI za povprečne vrednosti največ **1,144**, za isto dostopno točko na isti oddaljenosti, ko pa nanjo klienti **niso priključeni**, pa znaša EI za povprečne vrednosti **0,021**, kar je več kot 50 krat manj kot v primeru obremenjene dostopne točke.

Wi-Fi v vse slovenske šole

SIO · 2020 

- Program nadaljnje vzpostavitve IKT infrastrukture v vzgoji in izobraževanju – SIO-2020
- Obdobje izvajanja operacije: 2016-2020.
- Zavodi: vse osnovne in srednje šole.
- Omrežna oprema Juniper EX2300, SRX300.
- Dostopne točke Fortinet FortiAP.
- Dejavnosti projekta:
 - Izgradnja brezžičnih omrežij
 - Nakup nove opreme (IKT)
 - Razvoj e-storitev in e-vsebin
- Kaj pa varnost? Meritve na OŠ Lenart kažejo na zelo nizko obremenitev, okoli odstotka predpisanih dovoljenih vrednosti.



Meritve v praksi (2)

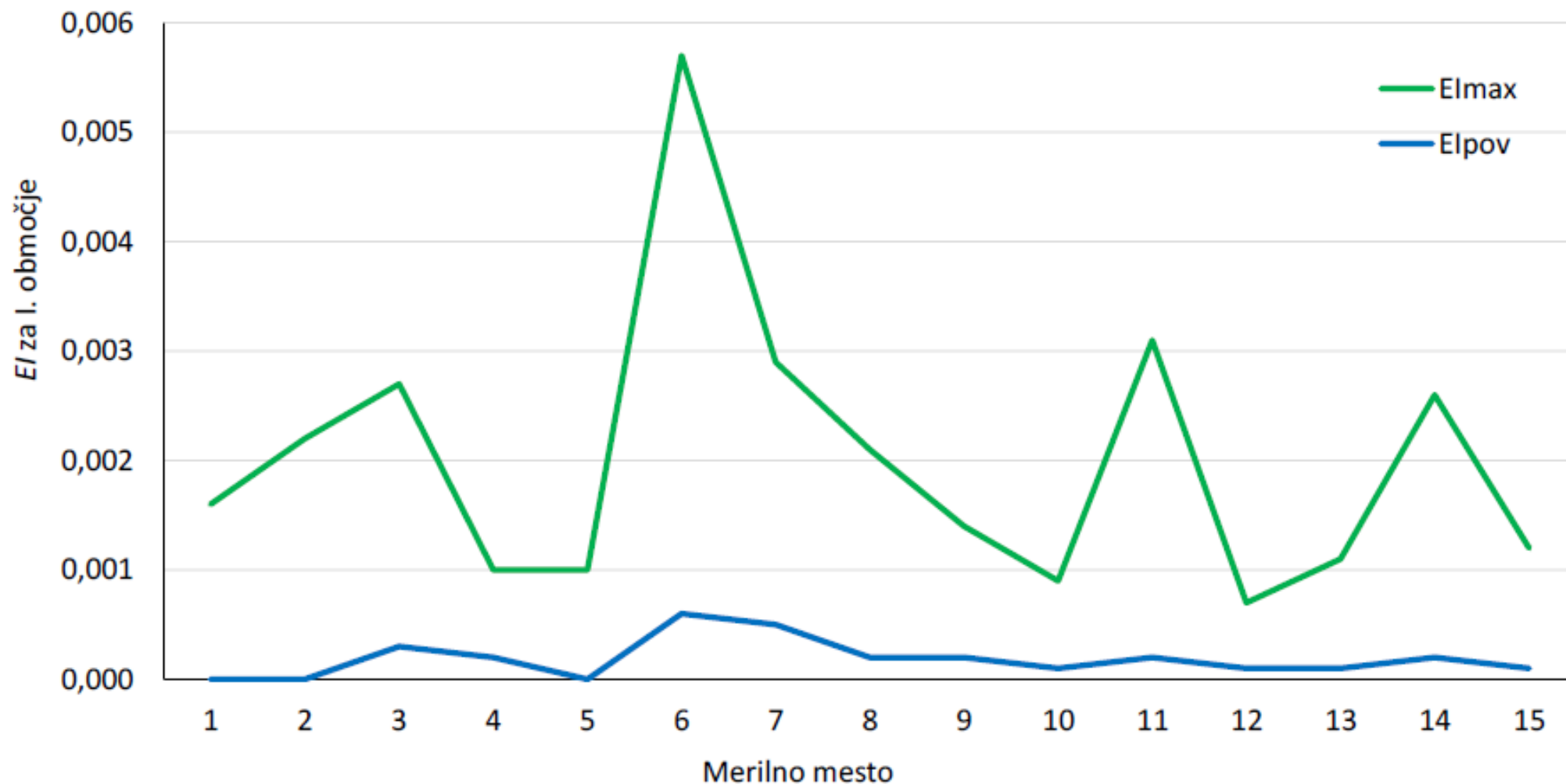
- Lokacija: Osnovna šola Lenart
- Datum: 4. 4.. 2019, 11.10-13.10
- Vir: Dostopne točke Wi-Fi in odjemalci Wi-Fi
- Meritve visokofrekvenčnih elektromagnetnih sevanj v treh učilnicah na **človeku dostopnih mestih**.
- Izvedel: INIS

Spektralni analizator Narda SRM 3006 in 3D antena Narda 3502



Meritve v praksi (2)

Skupni indeks izpostavljenosti EI za I. območje varstva pred sevanji za maksimalne in povprečne vrednosti na posameznih merilnih mestih.



Meritve v praksi (2)

Sklepi

- Iz rezultatov meritev je razvidno, da je indeks izpostavljenosti EI na vseh merilnih mestih **manjši od 1**, kar pomeni, da so izpostavljenosti pod mejnimi vrednostmi, ki jih določa Uredba o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju (UL RS 70/96) za vire elektromagnetnih sevanj za I. območje varstva pred sevanji.
- Najvišja vrednost indeksa izpostavljenosti EI za **maksimalne** vrednosti polj, ki predstavljajo **najneugodnejši** primer izpostavljenosti, doseže vrednost **0,0057** na merilnem mestu 6, za **povprečne** vrednosti pa doseže indeksa izpostavljenosti EI **najvišjo** vrednost prav tako na merilnem mestu 6, in sicer znaša tam **0,0006**.
- Meritve na OŠ Lenart kažejo na zelo nizko obremenitev, okoli 1 odstotka predpisanih dovoljenih vrednosti.

Sklep

- Neionizirajoča elektromagnetna sevanja imajo termične učinke na ljudi pri visokih vrednostnih – akutni učinki.
- Akutni učinki se pojavijo šele pri 50-kratniku mejnih vrednosti ICNIRP.
- Slovenske meje so še 10-krat nižje.
- Nobenih trdnih dokazov ni, da bi izpostavljenost pod mejnimi vrednostmi imela zapoznele dolgoročen učinke.
- Na človeku dostopnih mestih je zaradi Wi-Fi izpostavljenost EMS manj kot odstotek mejnih vrednosti (1 : 50 x 10 x 100).
- Najvišjo izpostavljenost povzroča **uporaba mobilnih telefonov** in ne signal omrežja kot tak.
- Izpostavljenost zaradi Wi-Fi je zanemarljiva.
- **Če dostopne točke Wi-Fi ne uporabljamo, se izpostavljenost še zmanjša. Ni potrebe po fizičnem izklopu (ki škoduje opremi).**
- Ni nobenih dokazov, da smo ljudje sposobni zaznavati EMS. Preobčutljivost na elektromagnetna polja nima znanstvene podlage. Verjetno gre za učinek **nocebo**.
- Uvrstitev v razred 2B (*possibly carcinogenic*) je treba razumeti pravilno. To ne pomeni, da povzroča raka, niti da imamo dokaze, da bi ga lahko.
- Dostopne točke Wi-Fi so zanemarljiv dejavnik tveganja v primerjavi z ostalimi dejavniki v našem življenju.
- Na internetu je vse videti enako kredibilno, zato je to idealna platforma za širjenje neresnic, laži, propagande in zavajanj. Proti temu se moramo boriti z izobraževanjem in z odstranjevanjem laži z družbenih omrežij.

Hvala za pozornost.

matej.hus@ki.si

Dr. Matej Huš, Kemijski inštitut

arnes 