

Strokovni komentarji okoljevarstvene organizacije Združenje sonaravnih kmetov Slovenije (ZSKS) v zvezi z Uredbo Evropske komisije o uvajanju maloobmočnih dostopovnih točk 5G v Evropski Uniji z dne 20. julij 2020

**ZSKS
9. avgust 2020
Koper- Slovenija**

VSEBINA

1. UVOD.....	2
2. KOMENTAR ZSKS NA SPOROČILO EU KOMISIJE O IZVEDBENI UREDBI ZA IMPLEMENTACIJO INFRASTRUKTURE 5G -SAWAP.....	4
3. MNENJE EVROPSKEGA PARLAMENTARNEGA RAZISKOVALNEGA SERVISIA O TEHNOLOGIJI 5G.....	6
4. POROČILO DR. JOEL M. MOSKOWITZA O RAZISKAVAH TEHNOLOGIJ 5G.....	10
5. PRITOŽBA DR. LENNARTA HARDELLA IN DR. RAINER NYBERGA GLEDE UVAJANJA 5G.....	17
6. POVZETEK ŠTUDIJE EU KOMISIJE O POENOSTAVLJENEM REŽIMU UVAJANJA MALOOBMOČNIH DOSTOPOVNIH TOČK 5G (SAWAP).....	23
7. KOMENTAR ZSKS NA ŠTUDIJO O POENOSTAVLJENEM REŽIMU UVAJANJA MALOOBMOČNIH DOSTOPOVNIH TOČK (SAWAP).....	52
8. IZVEDBENA UREDBA EU KOMISIJE O ZNAČILNOSTIH MALOOBMOČNIH DOSTOPOVNIH TOČK DO 100 GHZ (SAWAP).....	59
9. KOMENTAR ZSKS NA IZVEDBENO UREDBO EU KOMISIJE O ZNAČILNOSTIH MALOOBMOČNIH DOSTOPOVNIH TOČK (SAWAP).....	63
10. POTREBA PO BIOLOŠKIH SMERNICAH ZA VARNO IZPOSTAVLJENOST RADIOFREKVENČNIM ELEKTROMAGNETNIM POLJEM (RF EMP).....	69
11. OBJAVLJENE ZNANSTVENE RAZISKAVE O 5G, MAJHNIH CELICAH 4G, BREŽIČNEM SEVANJU IN ZDRAVJU.....	79
12. ZAKLJUČEK.....	82
13. VIRI.....	85

1. UVOD

Evropska komisija je dne 30.6. 2020 na svoji spletni strani Strategija oblikovanja evropske digitalne prihodnosti (1) objavila prispevek z naslovom **Komisija je sprejela izvedbeno uredbo za implementacijo infrastrukture 5G z visoko zmogljivostjo**. Gre za uredbo o nameščanju maloobmočnih dostopovnih točk 5G (**SAWAP-Small-Area Wireless Access Points**) s kratkim dometom ter z visoko zmogljivostjo, skupnim pokrивnim območjem in hitrostjo povezav.

Uredba določa fizične in tehnične značilnosti majhnih celičnih anten 5G. Cilj uredbe je poenostaviti in pospešiti razvoj omrežja 5G, kar bo omogočeno z režimom uvajanja brez dovoljenja (permit-exempt), ob zagotavljanju nadzora nacionalnih avtoritet.

Poročilo navaja, da je komisar za notranji trg EU, Thierry Breton, povedal:

»Brezžična omrežja 5G predstavljajo steber socialno-ekonomskega razvoja za Evropo, saj bodo omogočala nove storitve na področju zdravstva in oskrbe, energetike, prometa, izobraževanja in mnogih drugih področjih. Njihov pomen je danes še bolj očiten, saj bodo igrala ključno vlogo pri našem okrevanju po koronavirusni krizi. Skupaj z državami članicami moramo utirati pot za pravočasno uvedbo 5G, brez omejevalnih upravnih ovir, kar bo posledično povzročilo veliko povpraševanje naše industrije in povečalo evropske inovacije in konkurenčnost.«

Poročilo dalje navaja:

Peta generacija telekomunikacijskih sistemov ali 5G je eden najbolj kritičnih gradnikov našega gospodarstva in družbe. 5G bo med drugim podpiral digitalizacijo zdravstvenega sektorja. Najpomembneje je, da bo medicinska obravnava dostopnejša, hitrejša in natančnejša. S brezžičnim sistemom 5G lahko zdravstveni sistemi zagotavljajo nadzor nad oddaljenim spremljanjem pacientov, pa tudi učinkovito in poenostavljeno sodelovanje med zdravniki. Vzporedno bo ta nova tehnologija mesta spremenila in jih naredila bolj trajnostna in varnejša. Lažje bo upravljanje s čistimi viri energije in omogočena bo avtonomna vožnja, kjer bo komunikacija med vozili povečala varnost in zmanjšala nesreče. Poleg tega bo tehnologija 5G odprla pot za inovativne rešitve v industriji in proizvodnji: optimizacijo procesov in omogočanje medsebojno povezane in daljinsko vodene opreme.

Popolnoma zasnovan 5G se zanaša na gostejša in pametnejša brezžična omrežja majhnih celic ali anten. Izvedbena uredba Komisije določa fizične in tehnične značilnosti tistih majhnih celic, ki so izvzete iz posameznega urbanističnega dovoljenja ali drugih posameznih predhodnih dovoljenj. Opredelitev majhnih celic v izvedbeni uredbi določa natančne meje glede velikosti in moči teh instalacij.

Izvedbena uredba zagotavlja varovanje javnega zdravja pred izpostavljenostjo elektromagnetnim poljem in vizualno integracijo majhnih celic. Brezžične dostopne točke majhnih površin bi morale zagotoviti varovanje zdravja in varnosti ljudi z upoštevanjem strogih mejnih vrednosti izpostavljenosti EU, ki so za širšo javnost 50-krat nižje od tiste izpostavljenosti, za katero bi mednarodni znanstveni dokazi nakazali, da bi lahko vplivala

na zdravje. Da bi zagotovili široko sprejemanje javnosti za ukrep, Uredba obravnava vizualni videz majhnih celic, da se prepreči viden nered. Določa specifikacije za skladno in integrirano namestitvev, hkrati pa nacionalnim organom zagotavlja sredstva za nadzor nad namestitvijo majhnih celic.

Glede na to in za pospešitev uvedbe te pomembne nove tehnologije v EU, **bi bilo treba maloobmočne antene 5G izvzeti iz vsakega posameznega urbanističnega dovoljenja ali drugih posameznih predhodnih dovoljenj**. Še vedno se lahko zahteva dovoljenje za namestitvev na stavbah ali območjih, ki so zaščitena v skladu z nacionalno zakonodajo ali po potrebi iz razlogov javne varnosti. Uredba omogoča širše nacionalne ukrepe v podporo neposredni namestitvi majhnih celic. Predvideva tudi prihodnje spremembe, da se vključi najnovejši tehnološki napredek.

Nove majhne celice (antene) bodo manj vidne (bodisi popolnoma integrirane in nevidne za širšo javnost, ali, če so vidne, bodo zasedale največ 30 litrov). Majhne celice bodo proizvajale manj elektromagnetnih emisij. Pravzaprav bi jih lahko primerjali z Wi-Fi napravami. Majhne celice bodo uporabljale nižjo raven moči in bodo zato ustvarile nižjo raven izpostavljenosti kot obstoječa 4G infrastruktura. Celotna izpostavljenost z uvedbo omrežij 5G bo torej primerljiva z obstoječimi nivoji - bo precej pod strogimi mejami izpostavljenosti EU, ki je za širšo javnost 50-krat nižja od tiste ravni, za katero mednarodni znanstveni dokazi kažejo, da ima kakršen koli potencialni vpliv na zdravje. Varstvo javnega zdravja je zagotovljeno s strogimi omejitvami izpostavljenosti iz Priporočila Sveta 1999/519 / ES (2), ki določa mejne vrednosti izpostavljenosti 50-krat nižje od mednarodnih znanstvenih priporočil, ki zagotavljajo javno varnost.

Izvedbeno uredbo Komisije je podprla študija (3) in upoštevala je prispevek, pridobljen iz dveh odprtih javnih posvetovanj: v letih 2019 (4) in 2020 (5). Komisija je prav tako zbrala in preučila stališča in ustrezne pisne pripombe, ki so jih izrazile države članice v okviru Odbora za komunikacije in opravila dvoje posvetovanj.

1999/519 / EC: Priporočilo Sveta z dne 12. julija 1999 o omejevanju izpostavljenosti prebivalstva elektromagnetnim poljem (0 Hz do 300 GHz) (2):

10 MHz-10 GHz	—	—	0,08 W/kg	2 W/kg	4 W/kg	—
10-300 GHz	—	—	—	—	—	10 w/m ²

Meje varne izpostavljenosti elektromagnetnim poljem za frekvence od 10 MHz do 10 GHz so:

- povprečje SAR za celo telo: 0,08 W/kg
- lokalni SAR za glavo in trup: 2 W/kg
- lokalni SAR za ude: 4 W/kg

Meja varne izpostavljenosti elektromagnetnim poljem za frekvence od 10 GHz do 300 GHz je 10 W/m².

2. KOMENTAR ZSKS NA SPOROČILO EU KOMISIJE O IZVEDBENI UREDBI ZA IMPLEMENTACIJO INFRASTRUKTURE 5G

EU Komisija navaja: »Celotna izpostavljenost z uvedbo omrežij 5G bo torej primerljiva z obstoječimi nivoji - bo precej pod strogimi mejami izpostavljenosti EU, ki je za širšo javnost 50-krat nižja od tiste ravni, za katero mednarodni znanstveni dokazi kažejo, da ima kakršen koli potencialni vpliv na zdravje. Varstvo javnega zdravja je zagotovljeno s strogimi omejitvami izpostavljenosti iz Priporočila Sveta 1999/519 / EC (2), ki določa mejne vrednosti izpostavljenosti 50-krat nižje od mednarodnih znanstvenih priporočil, ki zagotavljajo javno varnost.«

Priporočilo Sveta 1999/519/EC (2) določa mejo varne izpostavljenosti za frekvenčni pas od 10 MHz do 10 GHz s stopnjo specifične absorpcije (SAR) od 0,08 W/kg v povprečju za celo telo, do 2W/kg za glavo in trup ter 4W/kg za ude. Ta smernica je zastarela, saj je bilo po letu 1999 narejenih veliko znanstvenih raziskav, ki so potrdile škodljive učinke elektromagnetnih sevanj pod mejami obstoječih smernic. Te upoštevajo le kratkoročne termične učinke elektromagnetnih polj in v celoti zanemarjajo znanstveno dokazane netermične dolgoročne in akumulirane biološke učinke, ki se pojavljajo pri bistveno nižjih vrednostih SAR.

Reported Biological Effects from Radiofrequency Radiation at Low-Intensity Exposure (Cell Tower, Wi-Fi, Wireless Laptop and 'Smart' Meter RF Intensities)

SAR (Watts/ Kilogram)		Reference
0.05 W/Kg	Significant increase in firing rate of neurons (350%) with pulsed 900 MHz cell phone radiation exposure (but not with CW) in avian brain cells	Beason, 2002
0.09 W/Kg	900 MHz study of mice for 7 days, 12-hr per day (whole-body) resulted in significant effect on mitochondria and genome stability	Atken, 2005
0.091 W/Kg	Wireless internet 2400 MHz, 24-hrs per day/20 weeks increased DNA damage and reduced DNA repair; levels below 802.11 g Authors say "findings raise questions about safety of radiofrequency exposure from Wi-Fi internet access devices for growing organisms of reproductive age, with a potential effect on fertility and integrity of germ cells" (male germ cells are the reproductive cells=sperm)	Atasoy, 2012
0.11 W/Kg	Increased cell death (apoptosis) and DNA fragmentation at 2.45 GHz for 35 days exposure (chronic exposure study)	Kesari, 2010
0.121 W/Kg	Cardiovascular system shows significant decrease in arterial blood pressure (hypotension) after exposure to ultra-wide band pulses	Lu, 1999
0.13 - 1.4 W/Kg	Lymphoma cancer rate doubled with two 1/2-hr exposures per day of cell phone radiation for 18 months (pulsed 900 MHz cell signal)	Repacholi, 1997
0.14 W/Kg	Elevation of immune response to RFR exposure	Elekes, 1996
0.141 W/Kg	Structural changes in testes - smaller diameter of seminiferous	Dasdag, 1999
0.15 - 0.4 W/Kg	Statistically significant increase in malignant tumors in rats chronically exposed to RFR	Chou, 1992
0.26 W/Kg	Harmful effects to the eye/certain drugs sensitize the eye to RFR	Kues, 1992
0.28 - 1.33 W/Kg	Significant increase in reported headaches with increasing use of hand-held cell phone use (maximum tested was 60 min per day)	Chia, 2000
0.3 - 0.44 W/Kg	Cell phone use results in changes in cognitive thinking/mental tasks related to memory retrieval	Krause, 2000
0.3 - 0.44 W/Kg	Attention function of brain and brain responses are speeded up	Preace, 1999
0.3 - 0.46 W/Kg	Cell phone RFR doubles pathological leakage of blood-brain barrier permeability at two days (P=.002) and triples permeability at four days (P=.001) at 1800 MHz GSM cell phone radiation	Schirmacher, 2000

Stress proteins, HSP, disrupted immune function	Brain tumors and blood-brain barrier
Reproduction/fertility effects	Sleep, neuron firing rate, EEG, memory, learning, behavior
Oxidative damage/RDS/DNA damage/DNA repair failure	Cancer (other than brain), cell proliferation
Disrupted calcium metabolism	Cardiac, heart muscle, blood-pressure, vascular effects

Različne znanstvene raziskave so ugotovile biološke učinke elektromagnetnih sevanj že pri nizki vrednosti SAR, kot je SAR 0,05W/kg: ugotovili so povečano aktivacijo nevronov za 350% v možganih ptic, pri izpostavljenosti sevanju mobilnega telefona na frekvenci 900

MHz. Tabela prikazuje naslednje biološke učinke pri vrednosti od SAR 0,05W/kg do SAR 0,46 W/kg: učinki na mitohondrije, na gensko stabilnost, poškodbe DNK, zmanjšano sposobnost popravila kromosomov, učinki na plodnost in integriteto zarodnih celic, povečana programirana celična smrt (apoptosis), fragmentacija DNK, kardiovaskularni učinki, podvojena stopnja limfnega raka, učinek na imunski sistem, strukturne spremembe v testisih, statistično pomembno povečanje malignih tumorjev, škodljivi učinki na očesih, glavobol, spremembe kognitivnih funkcij, spremembe odzivnosti možganov, propustnost možganske krvne pregrade.

Citat dr. Lennart Hardell-a: "Izpostavljenost tem sevanjem je dolgoročna, doma, v službi, v šoli ali okolju; zlasti so izpostavljeni otroci zaradi akumulativnega učinka ob doživljenjski uporabi teh naprav. Smernice za izpostavljenost elektromagnetnim sevanjem je leta 1998 določila zasebna nevladna agencija ICNIRP le na osnovi kratkoročnega toplotnega učinka radiofrekvenčnega (RF) sevanja, ob zapostavljanju netermičnih dolgoročnih bioloških učinkov. Smernice so posodobili leta 2009, a še vedno ne upoštevajo rakotvornosti in drugih netermičnih učinkov.

ICNIRP daje smernice za izpostavljenost od 2-10 W/m² (2.000.000-10.000.000 uW/m²) RF sevanju, v odvisnosti od frekvence. Upoštevajo pa le kratkoročne in takojšnje termične učinke RF sevanj (ICNIRP 2009). ICNIRP je zasebna nevladna organizacija, mnogi člani ICNIRP pa so povezani z industrijo, ki je odvisna od smernic ICNIRP. Te smernice imajo ogromen ekonomski in strateški pomen za vojsko, industrijo telekomunikacij, IT in energetiko. Za razliko od ICNIRP pa poročilo Bioinitiative Report 2007 in 2012 temelji na oceni netermičnih učinkov RF sevanja. Znanstveno ugotovljena možna zdravstvena tveganja se pojavljajo že pri jakosti radiofrekvenčnega EM sevanja 30-60 uW/m².

Leta 2012 je delovna skupina Bioinitiative predlagala prednostno varnostno mejo izpostavljenosti od 3-6 uW/m² z uporabo varnostnega faktorja 10. Milijonkrat višje smernice ICNIRP dajejo zeleno luč uvajanju brezžične tehnologije, ker ne upoštevajo netermičnih bioloških učinkov radiofrekvenčnega (RF) sevanja. Po IARC WHO oceni tveganja iz leta 2011 je bilo narejenih več raziskav, ki kažejo na vzročno povezavo med RF sevanjem in tumorji v glavi in možganih." Konec citata

Zato v ZSKS menimo, da obstoječe EU smernice varne izpostavljenosti iz leta 1999 ne varujejo zdravja in ne morejo biti podlaga za najnovejšo Uredbo EU komisije o nameščanju majhnih celičnih anten SAWAP 5G.

3. MNENJE EVROPSKEGA PARLAMENTARNEGA RAZISKOVALENGA SERVISIA O TEHNOLOGIJI 5G

Komisija EU prav tako ni upoštevala mnenja Evropskega parlamentarnega raziskovalnega servisa (EPRS) z dne 11.2. 2020 (6), ki pravi:

»Trenutno veljavna določba EU o izpostavljenosti brezžičnim signalom; Priporočilo Sveta o omejitvi izpostavljenosti prebivalstva elektromagnetnim poljem (0 Hz do 300 GHz) je zdaj staro 20 let in tako ne upošteva posebnih tehničnih lastnosti 5G.

Ker raziskovalci na splošno menijo, da takšni radijski valovi ne predstavljajo grožnje za prebivalstvo, raziskave do zdaj niso obravnavale stalne izpostavljenosti, ki bi jo uvedla 5G. V skladu s tem del znanstvene skupnosti meni, da **je potrebno več raziskav** o potencialnih negativnih bioloških učinkih elektromagnetnih polj (EMP) in 5G, zlasti glede na pojav nekaterih resnih bolezni. Nadaljnja preučitev je potrebna glede združevanja raziskovalcev iz različnih strok, zlasti medicine in fizike ali inženiringa, za nadaljnje raziskave učinkov 5G.«

S tem EPRS predlaga EU parlamentu revizijo smernic varne izpostavljenosti elektromagnetnemu sevanju iz leta 1999 (2) ter potrebo po več raziskavah, kar pomeni uveljavitev načela previdnosti (7):

»[Previdnostno načelo](#) je podrobno opisano v [členu 191 Pogodbe o delovanju Evropske unije](#). Njegov cilj je zagotoviti višjo raven varstva okolja s preventivnim odločanjem v primeru tveganja. Vendar je v praksi področje uporabe tega načela veliko širše in zajema tudi potrošniško politiko, [zakonodajo Evropske unije \(EU\) glede hrane](#) ter zdravja človeka, živali in rastlin.

Opredelitev načela ima pozitiven vpliv tudi na mednarodni ravni, ker zagotavlja ustrezno raven varstva okolja in zdravja v mednarodnih pogajanjih. Priznavajo ga različni mednarodni sporazumi, zlasti Sanitarni in fitosanitarni sporazum (SPS), sklenjen v okviru [Svetovne trgovinske organizacije](#).« (7)

Evropski parlamentarni raziskovalni servis (EPRS) je nadalje zapisal (6):

» Mednarodna agencija za raziskave raka (IARC) pri Svetovni zdravstveni organizaciji je radiofrekvenčna elektromagnetna polja (EMP) razvrstila kot »možno rakotvorna za ljudi« v letu 2011. IARC je pred kratkim določil ponovni pregled učinkov sevanja EMP v naslednjih petih letih (2020–2024). Del znanstvene skupnosti - večinoma zdravnikov in raziskovalcev medicinskih znanosti, meni da obstajajo negativni vplivi zaradi izpostavljenosti EMP in da se bodo ti povečali z uvajanjem 5G. Leta 2015 je bil Združenim narodom, in leta 2017 tudi Evropski Uniji, predložen 5G Apel, z naraščajočim številom podpisov znanstvenikov (393 znanstvenikov in zdravnikov do 6. julija 2020).

Podpisniki navajajo, da se s čedalje večjo uporabo brezžične tehnologije, zlasti ko bo nameščeno omrežje 5G, nihče ne bo mogel izogniti izpostavljenosti stalnemu sevanju EMP zaradi ogromnega števila oddajnikov 5G, skupaj z ocenjenih od 10 do 20 milijard povezav (samo vozečih avtomobilov, avtobusov, nadzornih kamer, gospodinjstskih aparatov itd.). Poleg tega 5G Apel navaja, da veliko število znanstvenih publikacij prikazuje učinke izpostavljenosti EMP, kot je povišano tveganje za raka, genetske poškodbe, motnje učenja

in spomina, nevrološke motnje itd. 5G Apel poudarja škodljiv učinek ne le na ljudi, temveč tudi na okolje.

5G Apel priporoča moratorij na uvedbo 5G za telekomunikacije, dokler od industrije neodvisni znanstveniki v celoti ne raziščejo potencialnih nevarnosti za zdravje ljudi in okolje. Nagovarjajo EU, da sledi Resoluciji Sveta Evrope 1815 in zahtevajo, da novo oceno izvede neodvisna delovna skupina. V zvezi s tem nekateri znanstveniki menijo, da je treba določiti nove mejne vrednosti izpostavljenosti ob upoštevanju novih značilnosti izpostavljenosti. Takšne omejitve izpostavljenosti bi morale temeljiti na bioloških učinkih EMP sevanja (glejte raziskavo: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22676645>), ne pa na energijsko določeni specifični stopnji absorpcije.

Neionizirno sevanje, ki vključuje sevanje iz mobilnih telefonov in 5G, se dojema kot na splošno neškodljivo zaradi pomanjkanja moči. Vendar pa nekateri zgoraj omenjeni znanstveniki opozarjajo, da pri posebnem primeru 5G vprašanje ni v potenci, ampak v impulzih, ter v frekvencah, katerim bo izpostavljena celotna populacija zaradi goste mreže anten in po oceni milijardo ali več sočasnih povezav. Ker 5G uporablja zelo visoko stopnjo pulzacij, je ideja pri 5G uporaba višjih frekvenc, ki omogočajo tako visoke stopnje pulzacije, da bi se lahko prenašale zelo velike količine informacij na sekundo. Študije kažejo, da so impulzna elektromagnetna polja (EMP) v večini primerov bolj biološko aktivna in zato bolj nevarna kot nepulzna EMP. Vsaka posamezna brezžična komunikacijska naprava vsaj delno komunicira s pulzacijami in pametnejša je naprava, več ima pulzacij. Posledično, čeprav je sevanje 5G glede na moč lahko šibko, ima lahko stalno in nenormalno pulzno sevanje vpliv na zdravje. Skupaj z načinom in trajanjem izpostavljenosti značilnosti signala 5G, kot je pulziranje, se povečajo biološki in zdravstveni vplivi izpostavljenosti, vključno s poškodbami DNK, za katere velja, da so povzročitelj raka (glejte raziskavo <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1383574218300991>). Poškodbe DNK so povezane tudi z reproduktivnim upadom in nevrodegenerativnimi boleznimi.

Pregled iz leta 2018

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1438463917308143?via%3Dihub>) nedavno objavljenih recenziranih člankov o bioloških in zdravstvenih učinkih radiofrekvenčnih EMP, vključno s 5G, preverja tudi razpoložljive dokaze o učinkih milimetrskih valov. Pregled ugotavlja, da se dokazi o bioloških učinkih radiofrekvenčnih EMP vse bolj nabirajo in čeprav so v nekaterih primerih še vedno preliminarni ali sporni, opozarjajo na obstoj interakcij na več ravneh med visokofrekvenčnimi EMP in biološkimi sistemi ter dopuščajo obstoj onkoloških in ne onkoloških (predvsem reproduktivnih, presnovnih, nevroloških, mikrobioloških) učinkov.

Poleg tega poudarja, da široko uporabljena in povečana gostota brezžičnih naprav in anten povzroča posebne skrbi. Pri tem pa... čeprav so biološki učinki komunikacijskih sistemov 5G slabo raziskani, so se že začeli mednarodni akcijski načrti za razvoj omrežij 5G, s povečanjem naprav in gostote majhnih celic s prihodnjo uporabo milimetrskih valov. Vendar obstajajo znaki, da milimetrski valovi lahko zvišajo temperaturo kože, pospešujejo množenje celic ter vnetne in presnovne procese. Glede na ta pregled, so potrebne nadaljnje študije za izboljšanje neodvisnega raziskovanja vplivov radiofrekvenčnih EMP na zdravje, zlasti pa milimetrskih valov.

Obstaja veliko manj raziskav za ugotavljanje učinkov tehnologij 5G na ljudi in okolje, kot navaja drugi pregled študij, objavljen leta 2018.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0013935118300161?via%3Dihub>

Glede na že obstoječo kompleksno kombinacijo nižjih frekvenc, trdijo v pregledu, bi poleg teh pričakovana višje frekvenčna sevanja 5G lahko negativno vplivala na telesno in duševno javno zdravje. Konkretno v primeru milimetrskih valov analizira rezultate raziskav, ki so odkrile učinke na kožo, oči in imunski sistem ter odpornost proti bakterijskim antibiotikom. Pregled kaže, da bo učinke radiofrekvenčnih EMP problematično preučevati epidemiološko, saj ne bo bilo nobene neizpostavljene skupine ljudi. Zato študija zahteva previdnost pri uvedbi te nove tehnologije 5G. Avtor trdi, da čeprav fiziki in inženirji zagotavljajo, da je toplota edini način poškodb zdravja, pa medicinski znanstveniki navajajo, da obstajajo tudi drugi mehanizmi, pri čemer lahko delovanje celic moti netermična izpostavljenost radijskim frekvencam.

Pregled znanstvenih člankov iz leta 2016, ki zajema eksperimentalne podatke o oksidativnih učinkih radiofrekvenčnega sevanja z nizko intenzivnostjo v živih celicah, ugotavlja, da je med 100 trenutno na voljo pregledanimi študijami (18 in vitro študij, 73 študij na živalih, 3 študij na rastlinah in 6 študij na ljudeh), "... ki se ukvarjajo z oksidativnimi učinki radiofrekvenčnega sevanja nizke intenzivnosti, na splošno, 93 študij potrdilo, da radiofrekvenčno sevanje povzroči oksidativne učinke v bioloških sistemih ". Bolj natančno, v 58 študijah laboratorijskih podgan je 54 pokazalo pozitivne rezultate in 4 od 6 študij pri ljudeh je bilo pozitivnih. Poleg tega je bilo 17 od 18 študij in vitro pozitivnih, vključno z dvema na človeških spermatozoidih in dvema na človeških krvnih celicah. Po mnenju avtorjev: Analiza sodobnih podatkov o bioloških učinkih nizkointenzivnega radiofrekvenčnega sevanja vodi do trdnega sklepa, da je to fizikalno sredstvo močan oksidativni stres za žive celice. Pregled iz leta 2016 je na naslovu:

<https://5ginformation.net/wp-content/uploads/Mechanism-Final-1.pdf>

Zato je potrebna širša ozaveščenost javnosti in soglasje, zlasti glede možnih negativnih vplivov na zdravje zaradi neizogibnosti stalne izpostavljenosti državljanov v okolju 5G. Nedavna akademska literatura kaže, da ima kontinuirano brezžično sevanje biološke učinke, zlasti ob upoštevanju posameznih značilnosti 5G, kot so: kombinacija milimetrskih valov, višja frekvenca, količina oddajnikov in količina povezav. Različne študije kažejo, da bi 5G vplival na zdravje ljudi, rastlin, živali, žuželk in mikrobov – **in ker je 5G nepreverjena tehnologija, bi bil preišljen previden pristop**. Splošna deklaracija o človekovih pravicah Združenih Narodov, Helsinški sporazum in druge mednarodne pogodbe priznavajo, da je informirana privolitev pred posredovanjem, ki lahko vpliva na zdravje ljudi, bistvena temeljna človekova pravica, ki postane še bolj pomembna pri izpostavljenosti otrok in mladostnikov.

Med znanstveniki obstaja nekaj razhajanj glede možnih negativnih učinkov izpostavljenosti EMP in 5G. Strokovnjaki redko imajo dopolnilna znanja o fiziki, tehniki in medicini, zato bi bilo mogoče doseči celovitejše strokovno znanje s kombiniranjem raziskovalnih skupin, ki imajo izkušnje iz vseh ustreznih disciplin. Nekateri strokovnjaki so predlagali tehnologijo optičnih vlaken kot varno alternativo 5G, saj signal ostaja znotraj vlakna. Njen potencial je

veliko večji kot pri 5G in ni primerjave med optičnimi vlakni in brezžičnim omrežjem. Naložbe v optična vlakna lahko v prihodnosti nadgradimo do nadstandardnih hitrosti, medtem ko je za brezžične tehnologije potrebno spremeniti celoten sistem.

Glede na študijo v letu 2019 : „Uvajanje 5G: stanje v Evropi, ZDA in Aziji“, pripravljeno za Evropski parlament, so bistvene dolgoročne tehnološke raziskave. „Ključna težava je nenavadnost pojava širjenja (valov), zlasti pa nadzor in merjenje izpostavljenosti radiofrekvenčnim EMP z večkratnim vhom/izhodom (MIMO) pri milimetrskih valovnih frekvencah za mobilno napravo in bazno postajo. Tehnologija predstavlja izzive za trenutno raven strokovnega znanja (na podlagi predhodnih generacij mobilnega radijskega inženiringa) tako za dobavitelje kot za organizacije za standardizacijo, ki morajo specifikacije vključiti v prihodnje standarde 5G “. Študija navaja, da je glavna težava je v tem, da trenutno ni mogoče natančno simulirati ali izmeriti dejanskih emisij 5G v resničnem svetu.

Evropska komisija še ni izvedla študij o možnih zdravstvenih tveganjih tehnologije 5G. Konec citata EPRS. (6)

Komentar ZSKS: Evropski parlamentarni raziskovalni servis meni, da so tehnologije 5G nepreverjene in da je potrebno uveljaviti načelo previdnosti ter dodatne študije o varnosti 5G. Zato je povsem nesprejemljivo, da je 4 mesece pozneje Evropska komisija namesto upoštevanja teh priporočil izdala Izvedbeno uredbo, v kateri določa, da bi bilo treba majhne antene 5G izvzeti iz vsakega posameznega urbanističnega dovoljenja ali drugih posameznih predhodnih dovoljenj. V tej uredbi EU komisija prav tako neutemeljeno trdi, da so smernice varne izpostavljenosti iz leta 1999 primerne in varne.

4. POROČILO DR. JOEL M. MOSKOWITZA O RAZISKAVAH TEHNOLOGIJ 5G

Dr. Joel M. Moskowitz je 1.7. 2020 v članku (8) zapisal:

Do danes arhiv portala EMF navaja 133 prispevkov in pisem uredniku, objavljenih v strokovnih revijah in predstavitev na strokovnih konferencah, ki se osredotočajo na raziskave 5G. Čeprav večina razpravlja o tehničnih ali dozimetričnih vprašanjih (n = 92), 41 citatov obravnava druga vprašanja, vključno z možnimi biološkimi ali zdravstvenimi učinki. Arhiv portala EMF navaja več kot 30.000 publikacij in predstavitev o neionizirnih elektromagnetnih poljih. Portal je projekt Univerzitetne bolnišnice RWTH Aachen v Nemčiji.

Trenutno (do 1.4. 2020) niso objavljene nobene strokovno pregledane empirične študije bioloških ali zdravstvenih učinkov zaradi izpostavljenosti sevanju 5G. Zato tisti, ki trdijo, da je 5G varen, ker je skladen s smernicami za radiofrekvenčno izpostavljenost, sodelujejo pri manipulaciji z lažnimi argumenti.

Te smernice so bile zasnovane za zaščito prebivalstva pred kratkoročnimi (ali toplotnimi) tveganji. Številne strokovno pregledane študije pa so odkrile škodljive biološke in zdravstvene učinke zaradi izpostavljenosti elektromagnetnim poljem z nizko intenzivnostjo ali netermičnim nivojem EMP. Zato je več kot 240 znanstvenikov na področju učinkov elektromagnetnih polj (op. prev.: do 6.7. 2020 je podpisnikov 393), ki so podpisali mednarodni Apel, priporočilo, da se „smernice in regulativni standardi okrepijo“.

"Številne nedavne znanstvene publikacije so pokazale, da EMP vplivajo na žive organizme na ravneh, ki so precej pod večino mednarodnih in nacionalnih smernic ... Različne agencije, ki postavljajo varnostne standarde, niso postavile zadostnih smernic za zaščito splošne javnosti, zlasti otrok, ki so bolj izpostavljeni vplivom EMP. "

Seznam 133 prispevkov in predstavitev je na strani

[:https://www.emf-portal.org/en/article/search/results?keywords=%22fifth+generation+of+mobile+communications%22](https://www.emf-portal.org/en/article/search/results?keywords=%22fifth+generation+of+mobile+communications%22)
<https://drive.google.com/file/d/1oThIzzonBwLrWf66e1NTivtVpd5VykH0/view>

5G študije objavljene na EMF portalu so študije, v katerih so avtorji eksplicitno izrazili namen preučevanja izpostavljenosti 5G. Za oceno 5G pa so pomembne tudi raziskave o učinkih milimetrskih valov, ki niso avtomatično vključene v zgoraj navedenem seznamu.

Dr. Joel M Moskowitz je v članku 5G brezžična tehnologija: Ali je 5G škodljiva za naše zdravje, navedel povzetke nekaterih raziskav in mnenj o 5G tehnologiji. (9)

Omenil je pregled škodljivih učinkov mobilne omrežne tehnologije 5G, ki je bil objavljen 25.1. 2020 na naslovu:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S037842742030028X>. Prevod v slovenski jezik je na naslovu: https://drive.google.com/file/d/1Rg98Ycqse_Dh7Q2dkborG-OgTSF6cenX/view

Ta pregled, z naslovom Škodljivi zdravstveni učinki mobilne omrežne tehnologije 5G v pogojih realnega življenja, ki so ga sestavili Ronald Kostoff, Paul Heroux, Michael Aschner in Aristides Tsatsakis,

pravi:

»Ta pregled ugotavlja škodljive učinke neionizirnega nevidnega sevanja (v nadaljevanju "brezžično sevanje"), o katerih poročajo v prvotni biomedicinski literaturi. Poudarja, da večina izvedenih laboratorijskih poskusov do danes ni bila zasnovana za prepoznavanje težjih škodljivih učinkov, ki se odražajo v dejanskem delovnem okolju, v katerem delujejo brezžični sevalni sistemi. Številni poskusi ne vključujejo impulzov in modulacije nosilnega signala. Velika večina raziskav ne upošteva sinergističnih škodljivih učinkov drugih strupenih vplivov (na primer kemičnih in bioloških), ki delujejo skladno z brezžičnim sevanjem. **Ta pregled predstavlja tudi dokaze, da nova tehnologija mobilnega omrežja 5G ne bo vplivala samo na kožo in oči, kot je običajno mnenje, temveč bo imela tudi škodljive sistemske učinke.**

Niti tehnologije 4G niti 5G niso bile preizkušene za varnost v verodostojnih resničnih scenarijih. Alarmantno je, da številne raziskave, ki so jih opravili v bolj benignem okolju, kažejo škodljive učinke tega sevanja. Ta članek je pregled opravljenih medicinskih in bioloških študij do danes, glede na učinke brezžičnega sevanja in kaže, zakaj so te študije pomanjkljive glede varnosti. Vendar tudi v odsotnosti manjkajočih dejavnikov iz resničnega življenja, kot so strupene kemikalije in biotoksini (ki ponavadi poslabšajo škodljive učinke brezžičnega sevanja), literatura kaže, da obstaja veliko utemeljenih razlogov za zaskrbljenost zaradi možnih škodljivih učinkov tehnologij 4G in 5G. Te študije o vplivih brezžičnega sevanja na zdravje, o katerih poročajo v literaturi, je treba obravnavati kot izjemno konzervativne, saj bistveno podcenjujejo škodljive vplive te nove tehnologije

Za ugotavljanje sta bili izvedeni dve glavni vrsti študij bioloških in zdravstvenih učinkov brezžičnega sevanja: laboratorijske in epidemiološke študije. Opravljeni laboratorijski testi so dali najboljše znanstveno razumevanje učinkov brezžičnega sevanja, vendar niso odražali pogojev v resničnem okolju, v katerem delujejo brezžični sevalni sistemi (izpostavljenost strupenim kemikalijam, biotoksinom, drugim oblikam strupenega sevanja itd.). Obstajajo trije glavni razlogi, zakaj laboratorijski testi niso odražali pogojev izpostavljenosti ljudi v resničnem življenju.

Prvič, laboratorijski testi so bili opravljeni predvsem na živalih, zlasti podganah in miših. Zaradi fizioloških razlik med majhnimi živalmi in ljudmi, se nenehno pojavljajo skrbi v zvezi z ekstrapolacijo rezultatov iz malih živali na človeka. Poleg tega, medtem ko se vdihavanje ali zaužitje snovi lahko projicira iz laboratorijskih poskusov na živalih sorazmerno naravnost na človeka, pa je sevanje je lahko bolj problematično. Globina penetracije neionizirnega sevanja je odvisna od frekvence, tkiva in drugih parametrov. Sevanje bi lahko prodiralo veliko globlje v notranjost majhne živali, kot sevanje podobne valovne dolžine pri ljudeh, zaradi veliko manjše velikosti živali. Z različnimi stopnjami gostote moči bi bili prizadeti različni organi in tkiva.

Drugič, tipični dohodni signali EMP v večini preteklih laboratorijskih testih so bili sestavljeni iz ene same frekvence valovanja; dodani nizkofrekvenčni signali, ki vsebujejo informacije, niso bili vedno vključeni. Ta opustitev je morda pomembna. Kot trdi Panagopoulos:

"Pomembno je opozoriti, da so razen RF / mikrovalovne nosilne frekvence, v telekomunikacijskih EMP vedno prisotne tudi izjemno nizke frekvence (ELF 0–3000 Hz) v obliki pulziranja in modulacije. Obstajajo pomembni dokazi, ki kažejo, da so učinki telekomunikacijskih EMP na žive organizme predvsem posledica vključenih izjemno nizkih

frekvenc. Medtem ko 50% študij z uporabo simuliranih izpostavljenosti ne najde nobenih ~ učinkov, pa raziskave, ki uporabljajo izpostavljenost sevanju iz komercialno dostopnih naprav v resničnem življenju, skoraj 100% dosledno kažejo škodljive učinke." (Panagopoulos, 2019). Ti učinki se lahko še poslabšajo zaradi 5G: "z vsako novo generacijo telekomunikacijskih naprav ...se količina informacij, poslanih vsak trenutek... povečuje, kar ima za posledico večjo spremenljivost in zapletenost signalov, zaradi česar se žive celice / organizmi še toliko bolj ne morejo prilagoditi "(Panagopoulos, 2019).

Tretjič, ti laboratorijski poskusi so navadno vključevali en stresor (strupeni dražljaj) in so bili izvedeni v idealnih pogojih. To nasprotuje izpostavljenosti v resničnem življenju, kjer so ljudje izpostavljeni več strupenim dejavnikom vzporedno ali sočasno (Tsatsakis et al., 2016, 2017; Docea in sod., 2019a). Morda je pet odstotkov primerov, o katerih so poročali v literaturi o brezžičnem sevanju, imelo dodan drugi stresor (predvsem biološki oz kemični strupeni dejavnik) brezžičnemu sevalnemu stresorju, da bi ugotovili, ali je bil s to kombinacijo ustvarjen aditiven, sinergističen, potenciativen ali antagonističen učinek. (Kostoff in Lau, 2013, 2017; Juutilainen, 2008; Juutilainen in sod., 2006).

Kombinacijski eksperimenti so izredno pomembni, kajti ko druge strupene dražljaje obravnavamo v kombinaciji bodisi med seboj ali z brezžičnim sevanjem, nastane sinergija, ki povečuje škodljive učinke vsakega posameznega dražljaja. To je bilo prikazano v več raziskavah ki so ovrednotili kumulativne učinke kronične izpostavljenosti majhnim odmerkom ksenobiotikov v kombinaciji (Kostoff in sod., 2018; Docea in sod., 2018; Tsatsakis in sod., 2019a; Docea in sod., 2019b; Tsatsakis in sod., 2019b, c; Fountoucidou in sod., 2019).

V kombinacijah, ki vključujejo brezžično sevanje, kombinirana izpostavljenost strupenim dražljajem in brezžičnemu sevanju pomeni veliko nižje tolerančne vrednosti za vsak strupeni dejavnik v kombinaciji glede na stopnje izpostavljenosti, ki jih povzročajo škodljivi učinki izolirano. **V skladu s tem so varnostne meje izpostavljenosti brezžičnemu sevanju, če jih preučimo v kombinaciji z drugimi strupeni dražljaji, veliko nižje od meja izpostavljenosti samo brezžičnim sevanjem brez drugih strupenih dejavnikov.**

Tako so skoraj vsi laboratorijski poskusi brezžičnega sevanja ki so bili opravljeni do danes, pomanjkljivi / omejeni glede prikaza celotnega škodljivega vpliva brezžičnega sevanja, ki bi ga bilo pričakovano videti v resničnih pogojih življenja.

Izključitev informacijskih signalov ali uporaba samo enega stresorja podcenjuje resnost škodljivih učinkov brezžičnega sevanja. Izključitev obeh iz poskusov, kot je bilo storjeno v ogromni večini študij o vplivih brezžičnega sevanja na zdravje, znatno podcenjuje dejansko škodljivost. Tako je na ugotovljene rezultate v biomedicinski literaturi treba gledati kot na 1) zelo konzervativne in 2) zelo podcenjeno resnost škodljivih učinkov brezžičnega sevanja.

Za razliko od nadzorovanih nedotaknjenih okolij, ki so značilna za laboratorijske poskuse o vplivu brezžičnega sevanja na živali, do sedaj opravljene epidemiološke študije o brezžičnem sevanju, običajno vključujejo človeška bitja, ki so bila podvržena nešteto znanim in neznanim stresnim dejavnikom pred (in med) študijo.

Ravni izpostavljenosti človeka sevanjem baznih postaj mobilne telefonije v resničnem

življenju v študijah (poročilo Kostoff-a in Lau-leta 2017), ki so pokazale povečano pojavnost raka, so bile v resničnem življenju za en red velikosti nižje kot je bila raven izpostavljenosti v nedavni laboratorijski študiji na živalih ameriškega Nacionalnega toksikološkega programa (Melnick, 2019). Verjamemo, da je vključitev učinkov iz resničnega sveta v študije o sevanju stolpov mobilne telefonije vplivala na to, da je že en red velikosti nižji nivo izpostavljenosti bil povezan s povečano pojavnostjo raka. Laboratorij testi so bili izvedeni v nadzorovanih pogojih, ki ne odražajo resničnega življenja, medtem ko so bile epidemiološke študije opravljene v prisotnosti mnogih stresnih dejavnikov, znanih in neznanih, ki so navzoči v resničnem življenju. Stopnje izpostavljenosti neštetim toksičnim dejavnikom v epidemioloških študijah so bile večinoma nekontrolirane.

V zadnjih šestdesetih letih so bili objavljeni obsežni pregledi bioloških in zdravstvenih učinkov brezžičnega sevanja, ki se je uporabilo izolirano ali v kombinaciji z drugimi strupenimi vplivi (Kostoff in Lau, 2013, 2017; Belpomme in sod., 2018; Desai in sod., 2009; Di Ciaula, 2018; Doyon in Johansson, 2017; Havas, 2017; Kaplan et al., 2016; Lerchl in sod., 2015; Levitt in Lai, 2010; Miller in sod., 2019; Pall, 2016, 2018; Panagopoulos, 2019; Panagopoulos in sod., 2015; Russell, 2018; Sage in Burgio, 2018; van Rongen in sod., 2009; Yakymenko in sod., 2016; Bioinitiative, 2012). V celoti so ti pregledi učinkov radiofrekvenčnega (RF) spektra pokazali, da radiofrekvenčno sevanje sevanje pod smernicami ameriške Zvezne komisije za komunikacije (FCC), ki je 10W/m² tako kot v EU smernicah iz leta 1999, lahko povzroči:

- rakotvornost (možganski tumorji / gliomi, rak dojke, akustični nevromi, levkemija, tumorji parotidnih žlez)
- genotoksičnost (poškodbe DNK, zaviranje popravljanja DNK, strukture kromatina)
- mutagenost, teratogenost
- nevrodegenerativne bolezni (Alzheimerjeva bolezen, amiotrofična lateralna skleroza),
- nevrobehavioralne težave, avtizem, reproduktivne težave, nosečniški izidi, previsok nivo reaktivnih kisikovih spojin / oksidativni stres, vnetje, apoptoza, motnja krvno-možganske pregrade, proizvodnja melatonina žleze epifize, motnje spanja, glavobol, razdražljivost, utrujenost, težave s koncentracijo, depresija, omotica, tinitus, pekoča in zardela koža, prebavne motnje, tresavica, srčne nepravilnosti
- škodljive vplive na nevronski, krvožilni, imunski, endokrini in kostni sistem

Iz tega vidika je radiofrekvenčno sevanje močno razširjen vzrok bolezni!

Odgovor industrije je bil, da noben mehanizem ne bi mogel razložiti biološkega delovanja netermičnih in neionizirnih elektromagnetnih polj. Vendar so bila poročila o jasnih motnjah bioloških sistemov na nivojih blizu ali celo pod 1000 $\mu\text{W} / \text{m}^2$ (Bioinitiative, 2019) razložena z motnjami v prenosu elektronov in protonov, ki podpirajo proizvodnjo ATP molekul energije v mitohondrijah (Sanders in sod., 1980; 1985) zaradi izpostavljenosti radiofrekvenčnim ali ekstremno nizkim elektromagnetnim signalom (Li in Heroux, 2014).

Da bi pridobili drug pogled na celoten spekter neželenih učinkov brezžičnega sevanja je bila v Medline opravljena poizvedba za pridobivanje reprezentativnih zapisov, povezanih s škodljivimi učinki EMP (v glavnem, vendar ne samo RF EMP). Pridobljenih je bilo več kot 5400 zapisov in glavnih naslovov na področju medicine (MeSH). Kategorije škodljivih vplivov obeh pristopov se zelo dobro ujemajo. Škodljivi zdravstveni učinki obsegajo od veliko različnih občutkov nelagodja do življenjsko nevarnih bolezni. Celoten seznam naslovov MeSH, povezanih s to poizvedbo, je prikazan v prilogi 1 (Kostoff, 2019).

Zainteresirani bralec lahko ugotovi, katere druge bolezni / simptomi so bili vključeni.

Pridobljenih 5400+ referenc je prikazanih v Dodatku 2 (Kostoff, 2019).

Možni škodljivi učinki 5G izhajajo iz notranje narave sevanja in njegove interakcije s tkivom in ciljnimi strukturami. Omrežna tehnologija 4G je bila povezana predvsem z nosilnimi frekvencami v območju 1-2,5 GHz (mobilni telefoni, WiFi). Valovna dolžina ~ sevanja 1 GHz je 30 cm, globina penetracije v človeško tkivo pa je nekaj centimetrov. V načinu z najvišjo visoko pasovno zmogljivostjo je omrežna tehnologija 5G povezana predvsem z nosilnimi frekvencami, ki so vsaj en red višje od frekvenc 4G, čeprav, kot je bilo že omenjeno, so ekstremno nizke frekvence (ELF 0–3000 Hz) vedno prisotne v vseh telekomunikacijskih elektromagnetnih poljih v obliki impulzov in modulacij“.

Globina penetracije nosilne frekvence visoko frekvenčnega brezžičnega sevanja 5G bo nekaj milimetrov (Aleksjev in sod., 2008a, b). Pri teh valovnih dolžinah lahko pričakujemo resonančne pojave z majhnimi strukturami v človeškem telesu (Betzalel et al., 2018). Poleg tega so številne simulacije milimetrskih valovnih resonanc z žuželkami pokazale splošno povečanje absorbirane moči radijskih frekvenc pri 6 GHz in več, v primerjavi z absorbirano močjo RF frekvenc pod 6 GHz. Premik 10% incidentne gostote moči za frekvence nad 6 GHz naj bi predvidoma povzročil povečanje absorbirane količine moči RF sevanja med 3–370% (Thielens in sod., 2018).

Pogosta „modrost“, predstavljena v literaturi in medijih je, da če obstajajo škodljivi vplivi, ki so posledica visoko pasovnih frekvenc 5G, bodo osredotočeni na pojave blizu površine telesa, kot so rak kože, katarakti in druga bolezenska kožna stanja.

Vendar obstajajo dokazi, da se biološki odzivi zaradi obsevanja z milimetrskimi valovi lahko začnejo v koži, kasnejše sistemsko signaliziranje v koži pa ima za posledico fiziološke učinke na živčni sistem, srce in imunski sistem (Russell, 2018). Upoštevajte tudi ugotovitve v dokumentu Zalyubovskaya (1977). To je eden izmed številnih prevodov člankov o brezžičnem sevanju, izdanih v nekdanji Sovjetski zvezi (glejte tudi preglede Sovjetske zveze o raziskavah na to temo: McRee (1979, 1980), Kositsky et al. (2001) ter Glaser in Dodge (1976)). Na str. 57 članka avtorice Zalyubovskaya se obravnavajo biološki učinki milimetrskih radijskih valov.

Zalyubovskaya je izvajala poskuse z uporabo pretokov moči 10.000.000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ (10 W/m^2 = smernica za širšo javnost ameriške Zvezne komisije za komunikacije FCC in smernica EU iz leta 1999) in frekvence okoli 60 GHz. Škodljivi učinki niso bili le na koži, ampak tudi na srcu, jetrih, ledvicah, tkivu vranice ter v krvi in kostnem mozgu. **Ti rezultati krepijo zaključek Russela, da lahko zaradi milimetrskega valovanja nastanejo sistemski učinki.** Naj ponovno poudarimo, da je pri poskusih Zalyubovskajove prihajajoči signal bil nemoduliran nosilec frekvenc in da je poskus vključeval samo en stresni dejavnik. **Zato je pričakovan rezultat v resničnem svetu (ko na ljudi vplivajo mnogi strupeni dejavniki in so signali pulzni in modulirani) veliko bolj resen in se sproži pri nižjih (morda precej nižjih) tokovih moči brezžičnega sevanja.**

Dokument Zalyubovskayove je bil objavljen leta 1977. ZDA so ga leta 1977 označile za tajnost, kar je bilo razveljavljeno leta 2012. Kateri nacionalni problemi varnosti so povzročili, da je bil ta dokument (in drugi dokumenti, navedeni v referencah) 35 let razvrščen kot tajnost, vse do razveljavitve leta 2012? Drugi dokumenti s podobnimi ugotovitvami so bili objavljeni v ZSSR (in ZDA) v tistem času ali celo prej, vendar mnogi nikoli niso videli luči dneva, tako v ZSSR kot v ZDA. **To kaže, da so bili potencialno**

škodljivi vplivi milimetrskega valovanja na kožo (in druge večje sisteme v telesu) prepoznani že pred več kot štiridesetimi leti, danes pa se pogovor vrta le okoli možnosti skromnih potencialnih vplivov na kožo in nastanek kataraktov zaradi brezžičnega sevanja milimetrskih valov.

Kakšno je soglasje o škodljivih učinkih sevanja brezžičnih povezav?

Niso vse študije brezžičnega sevanja pokazale škodljivih učinkov. Na primer, razmislite o možnih genotoksičnih učinkih sevanja mobilnih telefonov. Študija, ki raziskuje »vpliv uporabe mobilnih telefonov na genetsko nestabilnost celic sluznice ustne votline, "je zaključila: " Uporaba mobilnega telefona ni povzročila bistveno povečane frekvence mikrojedr «(Hintzsche in Stopper, 2010). Nasprotno pa je študija iz leta 2017 raziskala pripravo bukalnih celic za genetsko nestabilnost in ugotovila, da je "frekvenca mikrojedr (13,66x), jedrnih brstov (2,57x), bazalnih (1,34x), kariorektnih (1,26x), kariolitičnih (2,44x), piknotičnih (1,77x) in kondenziranih kromatinskih (2,08x) celic bila zelo pomembno ($p = 0,000$) povečana pri uporabnikih mobilnih telefonov." (Gandhi in sod., 2017). Študija iz leta 2017, za ugotavljanje učinka sevanja mobilnega telefona na orofacialnih strukturah, je sklenila, da »mobilni telefon, ki oddaja sevanje, povzroča nepravilnosti jeder ustnih mukoznih celic «(Mishra in sod., 2017).

Nadalje, študija iz leta 2016 za "raziskovanje učinkov sevanja mobilnih telefonov na frekvenco MN celic ustne sluznice, je zaključila: »Število celic z mikrojedri (1000 odluščenih bukalnih mukoznih celic) je bilo znatno povečano v skupini pogostih uporabnikov mobilnih telefonov, ne pa tudi v skupini uporabnikov, ki mobilne telefone uporabljajo manj pogosto.«(Banerjee in sod., 2016). Nazadnje je študija, namenjena preiskovanju zdravstvenih učinkov izpostavljenosti sevanju Wi-Fi, zaključila, da »dolgotrajna izpostavljenost Wi-Fi lahko privede do škodljivih učinkov, kot so neurodegenerativne bolezni, na primer pomembne spremembe izražanja gena AChE in nekaterih neurobehavioralnih parametrov, povezanih s poškodbo možganov.« (Obajuluwa in sod., 2017).

Obstaja veliko možnih razlogov, ki pojasnjujejo pomanjkanje soglasja glede učinkov.

1) Pri parametrih lahko pride do 'oken', kjer se škodljivi učinki pojavijo, medtem ko delovanje zunaj teh oken pokaže a) da ni nobenih učinkov ali b) hormeticne učinke ali c) terapevtske učinke. Na primer, če informacijska vsebina signala močno prispeva k negativnim vplivom na zdravje (Panagopoulos, 2019), potem so poskusi, ki vključujejo le nosilne frekvence, lahko zunaj »okna«, v katerem se pojavljajo škodljivi učinki na zdravje. Lahko pa tudi v tem konkretnem primeru nosilni signal in informacijski signal vidimo kot kombinacijo potencialno škodljivih dražljajev, ker so škodljivi učinki vsake komponente omogočeni zaradi kombiniranih sinergičnih učinkov obeh signalov.

Drug primer je ugotovitev škodljivih učinkov kombinacije 50 Hz EMP in DMBA na zdravje enega seva glodavcev, medtem ko se ni pokazal škodljiv vpliv na zdravje drugega seva glodavcev pri isti kombinaciji sevanja (Fedrowitz in sod., 2004). Iz perspektive kombinacije višjega reda, če so genetske nepravilnosti / razlike konceptualno gledano potencialno enakovredne škodljivemu dejavniku, potem je trojna sinergična kombinacija 50 Hz EMF, DMBA in genetike bila potrebna za nastanek škodljivih vplivov na zdravje enega seva glodavcev v zgornjem poskusu. Če je mogoče te rezultate ekstrapolirati med vrstami, bi se lahko človeška bitja različno odzivala na iste elektromagnetne dražljaje na podlagi svojih

edinstvenih genetskih predispozicij (Caccamo in sod., 2013; De Luca in sod., 2014).

2) Kakovost raziskav je lahko bila slaba, negativni učinki pa so bili spregledani.

3) Raziskovalna skupina bi morda imela vnaprej pripravljeno agendo, kjer bi bil cilj, da v študiji ne najdejo neželenih učinkov brezžičnega sevanja. Študije so na primer pokazale, da ko raziskovanje škodljivih vplivov na zdravje brezžičnega sevanja financira industrija, je veliko bolj verjetno, da ne bodo našli nobenih učinkov kot pri raziskavah, ki jih financirajo od industrije neodvisni viri. (Huss in sod., 2007; Slesin, 2006; Carpenter, 2019). Študije v drugih disciplinah, poleg brezžičnega sevanja, so to pokazale za izdelke vojaške industrije ter trgovinske in politično občutljive dejavnosti. »Raziskovalci« ali organizacije so najete za objavljane člankov, ki so v nasprotju z verodostojno znanostjo in vzbujajo dvom, ali je nek izdelek res škodljiv (Michaels, 2008; Oreskes in Conway, 2011).

Na žalost, glede na močno odvisnost civilne in vojaške ekonomije od brezžičnega sevanja, so spodbude za prepoznavanje škodljivih učinkov brezžičnega sevanja minimalne in in nasprotnih dejavnikov je veliko. Te perverzne spodbude ne veljajo samo za sponzorje raziskav in razvoja, ampak tudi za izvajalce. Tudi zlati standard za verodostojnost raziskav - neodvisna ponovitev rezultatov raziskav - je vprašljiv na politično, komercialno in vojaško občutljivih področjih, kot je varnost brezžičnega sevanja, kjer je pospešeno izvajanje ciljev usklajeno pri večini sponzorjev raziskav (vlada in industrija).

Ključnega pomena je, da imajo zelo objektivni ocenjevalci, z minimalnim navzkrižjem interesov, osrednjo vlogo pri tem, da so sprejeti strogi varnostni standardi za brezžične sevalne sisteme, preden se dovoli njihova široka izvedba.

Brezžično sevanje ponuja obljubo izboljšane daljinskega zaznavanja, izboljšane komunikacije in prenosa podatkov ter izboljšane povezanost. Na žalost obstaja veliko podatkov iz laboratorijskih in epidemioloških študij, ki kažejo, da imajo prejšnje in sedanje generacije tehnologije brezžičnega omrežja pomembne negativne vplive na zdravje. Večina teh podatkov je bila pridobljena pod pogoji, ki niso odsev resničnega življenja.

Ko se dodajo pomisleki iz resničnega življenja, kot je npr 1) vključevanje informacijske vsebine signalov skupaj z 2) nosilnimi frekvencami in 3) vključno z drugimi škodljivimi dejavniki v kombinaciji z brezžičnim sevanjem, se škodljivi učinki, povezani z brezžičnim sevanjem, znatno povečajo.

Vsiljevanje sevanja 5G v že strupeno okolje zaradi brezžičnega sevanja, bo še poslabšalo škodljive učinke na zdravje, za katere je ugotovljeno, da obstajajo. Veliko več raziskav in testiranja potencialnih učinkov 5G na zdravje v resničnih pogojih je potrebno, preden se lahko opravi nadaljnje uvajanje.

Konec citatov pregleda (10)

5. PRITOŽBA DR. LENNARTA HARDELLA IN DR. RAINER NYBERGA GLEDE UVAJANJA 5G

Dr. Lennart Hardell in dr. Rainer Nyberg sta napisala Pritožbe, ki so ali niso pomembne za moratorij na uvajanje pete generacije - 5G z mikrovalovnim sevanj (11, 12). Nekaj citatov:

»Mednarodna agencija za raziskave raka (IARC) je leta 2011 razvrstila radiofrekvenčno (RF) sevanje, v frekvenčnem območju od 30 kHz do 300 GHz, v skupino 2B kot »možen človeški karcinogen«. **Nadaljnje raziskave so odtelej okrepile dokaze; tako da je radiofrekvenčno sevanje zdaj mogoče uvrstiti v skupino 1 - »človeški karcinogen«.**

Kljub temu se mikrovalovno sevanje povečuje z vse večjo osebno in okoljsko izpostavljenostjo. Eden od dejavnikov je, da se večina držav zanaša na smernice, ki jih je oblikovala Mednarodna komisija za varstvo pred neionizirnim sevanjem (ICNIRP), zasebna nemška nevladna organizacija. ICNIRP se opira samo na oceno toplotnih učinkov radiofrekvenčnega sevanja zaradi segrevanja, s čimer izključuje veliko količino publiciranih znanstvenih del, ki dokazujejo škodljive učinke netermičnega sevanja.

Peta generacija (5G) z mikrovalovnim sevanjem se je pričela uvajati po vsem svetu, brez obsežnih preiskav možnih tveganj za zdravje ljudi in okolje. V pritožbi, poslani EU v septembru 2017, je več kot 260 znanstvenikov in zdravnikov zahtevalo moratorij na uvedbo 5G, dokler tveganj za zdravje, povezanih s to novo tehnologijo, ne bodo v celoti raziskali od industrije neodvisni znanstveniki. Pritožba in štiri zavrnitve v EU v obdobju dveh let, do danes niso dosegle nobenega pozitivnega odziva EU. **Žal se zdi, da so odločevalci premalo obveščeni ali napačno obveščeni o tveganjih. Uradniki EU se zanašajo na mnenja posameznikov znotraj ICNIRP in Znanstvenega odbora o nastajajočih in na novo ugotovljenih zdravstvenih tveganjih (SCENIHR), od katerih ima večina vezi z industrijo. Zdi se, da te osebe prevladujejo v organih za presojanje in zavračajo tveganja.**

Pomembno je, da so te okoliščine opisane. V tem članku so povzeta opozorila o zdravstvenih tveganjih, ki so povezana z RF in so bila predstavljena v pritožbi in pismih v zvezi s 5G **evropskemu Komisarju za zdravje** od septembra 2017. **Zdi se, da so odzivi EU doslej dajali prednost dobičku industrije, zanemarjali pa so zdravje ljudi in okolja.**

V preteklih letih so bile objavljene številne mednarodne pritožbe v zvezi z radiofrekvenčnim (RF) sevanjem, zdravjem in okoljem (npr. www.emfscientist.org). Imele so le malo ali nič vpliva na tiste, ki predlagajo omejitve RF sevanja in uporabe te tehnologije. Nasprotno, izpostavljenost radiofrekvenčnim sevanjem se je povečala in je potencialno tveganje za zdravje, na osnovi sedanjega poznavanja bioloških učinkov radiofrekvenčnega sevanja. **Zdi se, da obstaja »nesveto« zavezništvo med telekomunikacijsko industrijo in nekaterimi znanstveniki, organizacijami (tudi Svetovno zdravstveno organizacijo-WHO) in nekaterimi politikami, s tem pa se zmanjša možnost previdnostnih ukrepov.**

Mednarodna agencija za raziskave raka (IARC) pri Svetovni zdravstveni organizaciji (WHO) je leta 2011 razvrstila radiofrekvenčno sevanje v razponu od 30 kHz do 300 GHz v skupino 2B- »možen kancerogen za človeka«(11,12). Od takrat so se okrepili dokazi o

škodljivem vplivu radiofrekvenčnega sevanja, na podlagi človeških epidemioloških raziskav in študij na živalih. Ti rezultati dodajajo znanstvene dokaze k prejšnji oceni. Tako lahko radiofrekvenčno sevanje zdaj uvrščamo med rakotvorne snovi za človeka, v skupino 1. To je najmočnejša klasifikacija, ki je na primer enaka klasifikaciji za azbest in kajenje. Zdi se, da je klasifikacija možne rakotvornosti IARC imela malo vpliva, ali sploh ni vplivala na zaščito javnosti pred tveganji, povezanimi z izpostavljenostjo RF. Pomemben dejavnik oviranja so smernice za izpostavljenost RF, ki jih je predlagala Mednarodna komisija za varstvo pred neionizirnimi sevanji (ICNIRP), in ki temeljijo zgolj na akutnih in zelo kratkoročnih toplotnih učinkih (segrevanju) RF sevanja. Te smernice uporablja večina držav po vsem svetu. Te smernice so bile prvotno objavljene pred približno 20 leti in so bile posodobljene leta 2009; vendar ni bilo sprememb, s katerimi bi se prilagodili hitro naraščajočim dokazom o škodljivih učinkih RF, novim značilnostim RF signala in izpostavljenosti novim tehnologijam. Komisija ICNIRP si je, s podporo Svetovne zdravstvene organizacije (WHO) in glavnih telekomunikacijskih podjetij, močno prizadevala prepričati države po vsem svetu, da sledijo njihovim smernicam.

Poleg drugih pomanjkljivosti, ki jih predstavljajo člani ICNIRP, oni predlagajo tudi merjenje zgolj „srednjih vrednosti“ RF sevanja. Vendar pa interferenca in seštevani učinki med impulzi iz različnih virov RF sevanja lahko privedejo do »več sto tisoč kratkoročnih impulzov višje gostote moči« od povprečnih vrednosti gostote moči s smernico 10 W / m². To je bilo dobro dokumentirano v poročilu finske Agencije za varstvo pred sevanji. Panagopoulos je jasno pokazal, da uporaba povprečne vrednosti za radiofrekvenčno sevanje lahko podcenjuje tveganje. Intenzivnost, frekvenca, trajanje izpostavljenosti, polarizacija, pulziranje in modulacija so ključni parametri za bioaktivnost. Puranen navaja, da je gostota trenutnega učinka lahko veliko močnejša kot srednje vrednosti. Vendar smernice upoštevajo le povprečne vrednosti.

Z »vse obsežnejšo uporabo brezžičnih tehnologij«, se nihče ne bo mogel izogniti izpostavljenosti. Kajti poleg povečanega števila 5G-oddajnikov (tudi znotraj stanovanj, trgovin in bolnišnic), bo po ocenah »10 do 20 milijard priključkov« (za hladilnike, pralne stroje, nadzorne kamere, avtomobile in avtobuse z avtonomno vožnjo, itd.) potrebno za Internet stvari. Vse to skupaj lahko povzroči vsem državljanom EU znatno povečanje skupne, dolgoročne izpostavljenosti radiofrekvenčnim elektromagnetnim poljem (RF-EMP).

V smernici EUROPA EM-EMF 2016 je navedeno, da »obstaja močan dokaz, da je dolgotrajna izpostavljenost nekaterim EMP dejavnik tveganja za bolezni, kot so določeni raki, Alzheimerjeva bolezen in moška neplodnost... Pogosti simptomi elektromagnetne preobčutljivosti (EHS) vključujejo glavobole, težave s koncentracijo in spanjem, depresijo, pomanjkanje energije, utrujenost in gripi podobne simptome«.

Vse večji del evropskega prebivalstva je prizadet z bolezenskimi simptomi, ki jih znanstvena literatura že vrsto let povezuje z izpostavljenostjo elektromagnetnim poljem in brezžičnim sevanjem. Mednarodna znanstvena deklaracija o elektromagnetni hipersenzitivnosti (EHS) in multipli kemijski občutljivosti (MCS), Bruselj izjavlja da: »Glede na naše sedanje znanstveno znanje smo poudarili vsem nacionalnim in mednarodnim organom in institucijam... da prepoznajo EHS in MCS kot resnična zdravstvena stanja, ki pri delovanju kot stranske bolezni, lahko ustvarijo v prihodnjih letih veliko zaskrbljenost glede javnega zdravja v vseh državah, kjer bo potekala neomejena uporaba elektromagnetnih polj brezžične tehnologije in tržnih kemičnih snovi ...«

Resolucija Sveta Evrope 1815: „Upoštevati je potrebno vse razumne ukrepe za zmanjšanje izpostavljenosti elektromagnetnim poljem, zlasti radijskim frekvencam iz mobilnih telefonov, zlasti izpostavljenosti otrok in mladih ki se zdijo najbolj ogroženi zaradi tumorjev v glavi ... Parlament močno priporoča, da se uporablja načelo ALARA (čim nižje kot je to razumno dosegljivo) pri tako imenovanih toplotnih učinkih in netermičnih (netoplotnih) oz. bioloških učinkih elektromagnetnih emisij ali sevanj ter da se »izboljšajo standardi in kakovost ocene tveganja«.

Nüreberški kodeks velja za vse poskuse na ljudeh, kar vključuje uvajanje 5G z novo, višjo izpostavljenostjo RF - EMP. Vsi takšni poskusi: »bi morali temeljiti na predhodnem znanju (npr. na pričakovanju, ki izhaja iz poskusov na živalih), ki opravičuje poskus. Noben poskus se ne bi smel izvesti, kadar obstaja vnaprej znan razlog za domnevo, da bi lahko prišlo do smrti ali invalidne poškodbe, razen morda tistih poskusov, v katerih eksperimentalni zdravniki služijo tudi kot subjekti«. Nürnberški kodeks št. 3–5. Že objavljene znanstvene študije kažejo, da obstaja »vnaprej znan razlog za prepričanje«, da obstajajo resnične nevarnosti za zdravje.

Evropska agencija za okolje opozarja na »tveganje zaradi sevanja iz vsakodnevnih naprav« kljub temu, da je to sevanje pod standardi WHO / ICNIRP. Evropska agencija za okolje zaključuje tudi da: »obstaja v preteklosti veliko primerov neuporabe načela previdnosti, ki so povzročili resne in pogosto nepovratne poškodbe zdravja in okolja ... škodljive izpostavljenosti so lahko navzoče, preden se pojavijo »prepričljivi« dokazi o poškodbah zaradi dolgoročnih izpostavljenosti in biološko razumevanje (mehanizma), kako nastane ta škoda ""

Varnostne smernice ščitijo industrijo, ne pa zdravja. Sedanje ICNIRP »varnostne smernice« so zastarele. Vsi dokazi zgoraj omenjenih poškodb so nastali, čeprav je bilo sevanje pod »varnostnimi smernicami« ICNIRP. Zato so potrebni novi varnostni standardi. Razlog zavajajočih smernic je, »da navzkrižje interesov članov ICNIRP«, zaradi njihovih odnosov s telekomunikacijskimi ali podjetji elektro-gospodarstva, spodkopava nepristranskost, ki bi morala biti vodilo pri določanju standardov javne izpostavljenosti neionizirnemu sevanju... Za oceno tveganja za raka je treba vključiti znanstvenike s kompetencami na področju medicine, zlasti onkologije "

Sedanje ICNIRP / WHO smernice za EMP temeljijo na zastareli hipotezi, da je »kritični učinek izpostavljenosti RF-EMP na zdravje in varnost ljudi zaradi segrevanja izpostavljenega tkiva«. **Vendar so znanstveniki dokazali, da nastajajo številne različne bolezni in poškodbe brez segrevanja („netermični učinek“), na ravni sevanja precej pod smernicami ICNIRP “.**

Tako avtorji pozivajo EU k naslednjim ukrepom:

i) Sprejem vseh razumnih ukrepov za zaustavitev širjenja 5G RF-EMP, dokler neodvisni znanstveniki ne potrdijo, da 5G in skupne ravni sevanja, ki jih povzročajo RF-EMP (5G skupaj z 2G, 3G, 4G in Wi-Fi) niso škodljivi za državljane EU, zlasti za dojenčke, otroke in nosečnice, kot tudi za okolje.

ii) Da priporočijo vsem EU državam, zlasti njihovim agencijam za varstvo pred sevanji, da sledijo Resoluciji 1815 in obveščajo državljane, tudi učitelje in zdravnike, o zdravstvenih

tveganjih zaradi radiofrekvenčnega sevanja ter kako in zakaj se je treba izogibati mikrovalovnemu sevanju, zlasti v ali v bližini dnevnih centrov, šol, bivalnih prostorov, delovnih mest, bolnišnic in domov za oskrbo starejših.

iii) Da se nemudoma imenuje neodvisna delovna skupina EU, brez vpliva industrije, z resnično nepristranskimi znanstveniki na področju EMP in zdravja, ki niso v konfliktu interesov (da znova ocenijo zdravstvena tveganja) in: a) da določijo nove, varne standarde »za največjo dovoljeno skupno izpostavljenost« za vsa mikrovalovna sevanja znotraj EU. b) da preučijo skupno in kumulativno izpostavljenost, ki vpliva na državljane EU. c) Ustvariti pravila, ki bodo v EU predpisana / uveljavljena glede tega, kako se izogniti izpostavljenosti, ki presega nove EU »standarde največje skupne izpostavljenosti« vsem vrstam EMP, zato da se zaščitijo državljani, zlasti dojenčki, otroci in nosečnice.

iv) Onemogočanje brezžične / telekomunikacijske industrije, da prek svojih lobističnih organizacij prepričuje uradnike EU k sprejemu odločitev o nadaljnjem širjenju radiofrekvenčnega sevanja, vključno s 5G v Evropi.

v) Dajanje prednosti in implementacija ožičenih naprav digitalne telekomunikacije namesto brezžičnih.

Naše izkušnje z EU in vladami nordijskih držav kažejo, da večina odločevalcev ni znanstveno obveščena o tveganjih za zdravje zaradi radiofrekvenčnega sevanja. Poleg tega se zdi, da so nezainteresirani za to, da bi bili seznanjeni s strani znanstvenikov, ki predstavljajo večino znanstvene skupnosti, tj. tistih znanstvenikov, ki jih skrbijo vse številnejši dokazi in dokazi o škodljivih vplivih na zdravje pod smernicami ICNIRP (www.emfscientist.org). Namesto tega se zanašajo na ocene, ki vsebujejo napake zaradi konfliktov, kot je ocena ICNIRP. Pravzaprav je agencija ICNIRP, s podporo Svetovne zdravstvene organizacije in večjih telekomunikacijskih podjetij, precej uspešna pri uveljavljanju svojih stališč v EU in po vsem svetu. Zdi se, da njihove smernice temeljijo na opustitvi znanstvenih dejstev. Tako je njihovo morebitno nepoznavanje zdravstvenih tveganj zaskrbljujoče, kakor tudi njihova nenaklonjenost spoštovanju opozoril velikega števila znanstvenikov po vsem svetu.

Presenetljivo je, da je 5G nameščen brez predhodnih znanstvenih ocen zdravstvenih tveganj. Ne le tveganja za raka, ampak tudi drugi učinki na zdravje, kot so plodnost, kognitivni in nevrobehavioralni učinki, oksidativni stres in elektromagnetna preobčutljivost (EHS) so povezani z izpostavljenostjo RF. Zato je pomembno omeniti, da ICNIRP za ocenjevanje zdravja se še vedno uporablja toplotno paradigmo tveganj, povezanih z radiofrekvenčnim sevanjem. Eno od glavnih vprašanj, ki povzroča zaskrbljenost, je domneva, da pri osebah v ocenjevalnih skupinah obstaja nasprotje interesov. Poleg tega iste osebe lahko pogosto najdemo v različnih organih, kjer navajanje njihovih stališč dejansko pomeni kartel (<https://www.saferemr.com/2018/07/icnirps-exposure-guidelines-for-radio.html>).

To je bilo poudarjeno v strokovno preverjenih publikacijah.

To je tudi etično vprašanje. Tako ne bi bilo mogoče preizkusiti novega zdravila na ljudeh brez obveščeniosti in in podpisanega dovoljenja vsakega posameznika. Zagotovo bi to načelo moralo veljati tudi za tehnologije 5G, ki so poleg tega obvezne za vse. Izpostavljenost radiofrekvenčnim sevanjem iz 5G je treba obravnavati kot medicinski eksperiment z možnimi tveganji za zdravje, od katerih so nekatera že znana in

pričakovana na podlagi trenutnega znanja, nekaj pa jih je neznanih, saj gre za novo, nepreverjeno tehnologijo. Pismo z informacijami bi moralo biti poslano vsem, ki bodo izpostavljeni, da bi lahko dali informirano soglasje. Vendar pa je potrebno sklepati, da takšnega pisma, ki ne potrjuje nobenega tveganja, ni mogoče oblikovati na podlagi omejenega števila študij o 5G, čeprav jih je večina dejansko brez zagotovila, da tveganj ni. **To je tudi moralno vprašanje za vse posameznike, ki so vključeni v širjenje tehnologij 5G. Treba je opozoriti, da posamezniki znotraj npr. ICNIRP, državnih vladnih organov in EU , ki so deloma kartel, zanemarjajo znanstvena opozorila.** Zdi se, da sledijo paradigmi, v kateri ni tveganj. Tako je vprašljivo, kako je mogoče spregledati bolezni, ki jih povzroča ta tehnologija, in ne upoštevati prizadetih oseb.

Če pogledamo zgodovino, na primer tobaka in kajenja in dolgega obdobja, ki je bilo potrebno za razvrstitev med rakotvorne snovi, je popolnoma razumljivo, da je radiofrekvenčno sevanje še vedno na začetku te zgodovine. Vendar pa, če ne ukrepamo, bodo stroški za družbo najverjetneje zelo visoki, zaradi prezgodnjih smrti, poslabšanega javnega zdravja in škode za ekološki sistem. Vendar je pomembno, da se objavi zgodovina zapostavljenih opozoril o radiofrekvenčnem sevanju. Zdi se, da EU tega morda primanjkuje. Potreben je zaključek, da onesnaževalec mora plačati celotne stroške škode zaradi tehnologije 5G. Odgovorni na položajih v vladah in in organizacijah, ki naj bi zaščitili javnost in okolje pred škodo (Svetovna zdravstvena organizacija -WHO in ICNIRP), ki pa vendar tega ne storijo, ob ignoriranju vse večjih opozoril znanstvenikov po vsem svetu o nevarnostih 5G, bi morali biti tudi odgovorni za škodo javnosti, ki jo s tem povzročijo. Brez dvoma bo škoda v okolju, s strani poslovnega sektorja, lahko velika. (<https://www.theguardian.com/environment/2010/feb/18/worlds-top-firms-environmental-damage>).

Načelo EU, da plača onesnaževalec (člen 191, točka 2), pravi: „Cilj politike Unije na področju okolja naj bo visoka raven zaščite, ob upoštevanju raznolikosti situacij v različnih regijah Unije. Temelji naj na previdnostnem načelu in načelih preventivnega ukrepanja, da bi okoljska škoda prednostno bila odpravljena pri viru in bi onesnaževalec plačal škodo. (<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:12008E191:EN:HTML>).

Temeljno načelo te direktive bi moralo biti, da tisti operater, katerega dejavnost je povzročila okoljsko škodo ali neposredno grožnjo take škode, mora biti finančno odgovoren, da bi to spodbudilo druge operaterje k sprejemanju ukrepov in razvijanju prakse za zmanjšanje nevarnosti škode za okolje, s čimer bi bila njihova izpostavljenost finančnim obveznostim zmanjšana. (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32004L0035&from=EN>).

Industrija nas skuša prepričati, da so super visoke frekvence 5G tako šibke in da bodo milimetrski valovi prodirali samo v zunanjo plast kože. V raziskavah Sovjetske zveze je bilo dokazano ravno nasprotno že leta 1977. (<https://www.cia.gov/library/readingroom/docs/CIA-RDP88B01125R000300120005-6.pdf>).

Visoke frekvence (37–60 GHz), ki se bodo uporabljale v 5G, so v poskusih povzročile več vrst škodljivih učinkov na podganah. Zdi se, da so visoke frekvence slabše od nižjih frekvenc. Preizkusi v Sovjetski Zvezi so bili narejeni več kot 40 leti - ko nismo imeli

digitalnega pulznega sevanja - s generatorji, ki proizvajajo sinusne krivulje. Vrhovi pulznega sevanja, ki se uporablja pri 5G, z nepredvidljivimi spremembami intenzitete, so pomemben parameter za bioaktivnost radiofrekvenčnega sevanja

Če zaključimo, ta članek dokazuje, da EU je pooblastila 13-člansko nevladno organizacijo, zasebno skupino ICNIRP, da odloča o smernicah za radiofrekvenčno (RF) sevanje. ICNIRP, pa tudi SCENIHR, kot smo jasno prikazali, ne uporabljata zanesljivih ocen znanosti o škodljivih učinkih radiofrekvenčnega sevanja, kar je dokumentirano v raziskavi, ki je obravnavana zgoraj. Ti dve majhni organizaciji pripravljata poročila, ki kot se zdi, zanikajo obstoj znanstvenih objavljenih poročil o tveganjih povezanih z RF sevanjem.

Mogoče bi bilo treba vprašati, ali je to skladno z namero varovanja zdravja ljudi in okolja s strani EU in ali se varnost državljanov EU in zaščita okolja lahko zagotovita, v kolikor ni jasnega razumevanja tveganj, povezanih z zdravjem.

* * *

6. POVZETEK ŠTUDIJE EU KOMISIJE O POENOSTAVLJENEM REŽIMU UVAJANJA MALOOBMOČNIH DOSTOPOVNIH TOČK 5G (SAWAP)

Izvedbeno Uredbo EU komisije z dne 30.6. 2020 je podprla **študija z naslovom Light Deployment Regime for Small-Area Wireless Access Points (SAWAPs)** (13), ki so jo objavili dne 3.12. 2019. V nadaljevanju je povzetek za bralce, ki niso brali celotne Študije o poenostavljenem režimu postavitve maloobmočnih brezžičnih dostopovnih točk SAWAP (ki ima 125 strani):

- Generalni direktorat Evropske komisije za komunikacijska omrežja, vsebino in tehnologijo (Directorate-General for Communications Networks, Content and Technology (European Commission) ter

- angleška družba SCF Associates Ltd., avtorji Simon Forge, Robert Horvitz, Colin Blackman and Erik Bohlin

Študija vsebuje naslednje obvestilo:

»Informacije in pogledi, navedeni v tej publikaciji, so od avtorjev in ne odražajo nujno uradnega mnenja EU Komisije. Komisija ne zagotavlja točnosti vključenih podatkov v tej študiji. Niti Komisija niti katera koli oseba, ki deluje v njenem imenu, ne sme biti odgovorna za uporabo informacij, ki jih vsebuje študija.«

Cilj študije je pomoč EU Komisiji pri implementaciji 57. člena Evropskega zakonika o elektronskih komunikacijah (EECC), sprejetega dne 11.12. 2018 z direktivo 2018/1972 Evropskega parlamenta in Sveta (14).

57. člen EECC - Uvajanje in delovanje brezžičnih dostopovnih točk majhnih površin

1. Pristojni organi ne smejo neupravičeno omejiti uporabe brezžičnega omrežja maloobmočnih dostopovnih točk. Države članice si prizadevajo zagotoviti, da bodo pravila, ki veljajo za uporabo maloobmočnih brezžičnih dostopovnih točk (ali "SAWAPs"), nacionalno skladna. Ta pravila se objavijo pred njihovo uporabo. Predvsem pristojne oblasti ne smejo predpisati za maloobmočne brezžične dostopovne točke, ki so v skladu z značilnostmi, določenimi v skladu z odstavkom 2, za vsako posebej urbanistično dovoljenje ali druga individualna predhodna dovoljenja. Z odstopanjem od 2. pododstavka tega odstavka lahko pristojni organi zahtevajo dovoljenja za namestitev maloobmočnih brezžičnih dostopovnih točk na stavbah ali lokacijah arhitekturne, zgodovinske ali naravne vrednosti, zaščitene v skladu z nacionalno zakonodajo ali po potrebi z razlogi za javno varnost. Za njihovo odobritev se uporablja 7.člen Direktive 2014/61 / EU dovoljenja.

2. Komisija z izvedbenimi akti določi fizične in tehnične lastnosti, kot so največja velikost, teža in po potrebi emisija moči maloobmočnih brezžičnih dostopovnih točk. Ti izvedbeni akti se sprejmejo v skladu s postopkom pregleda iz člena 118 (4). Prvi tak izvedbeni akt se sprejme do 30. junija 2020.

3. Ta člen ne posega v bistvene zahteve iz Direktive 2014/53 / EU in režim odobritve, ki velja za uporabo ustreznega radijskega spektra.

4. Države članice po potrebi uporabijo postopke, sprejete v skladu z Direktivo 2014/61 / EU, da zagotovijo, da imajo operaterji pravico do dostopa do katere koli fizične infrastrukture, ki jo nadzorujejo državni, regionalni ali lokalni javni organi, ki je tehnično primerna za gostovanje maloobmočnih brezžičnih dostopovnih točk ali je potrebna za povezavo takšne dostopne točke v hrbtenično omrežje, vključno z uličnim pohištvom, kot so svetlobni drogovi, ulični znaki, semaforji, panoji, postajališča za avtobuse in tramvaje ter postaje metrojev. Javni organi izpolnjujejo vse razumne zahteve za dostop ob poštenih, razumnih, preglednih in nediskriminatornih pogojih, ki se objavijo na enotni informacijski točki.

5. Ne glede na kakršne koli trgovinske sporazume, se za uporabo maloobmočnega brezžičnega omrežja dostopovnih točk ne plačujejo pristojbine ali pristojbine, ki presegajo administrativne dajatve

Ta 57. člen EECC vsebuje več ključnih točk:

- ⌚ Nepotrebne lokalne odobritve ne smejo ovirati uvajanja SAWAP postopkov ali arbitrarnih pogojev.
- ⌚ Omrežni operaterji bi morali imeti pravico dostopa do katere koli fizične infrastrukture pod nadzorom javnih organov, ki je primerna za gostovanje SAWAP.
- ⌚ Pristojbine in dajatve, povezane z uvajanjem SAWAP, morajo biti omejene na stroške uprave.
- ⌚ Predpisi o razmestitvi SAWAP morajo biti skladni na nacionalni ravni.
- ⌚ Dovoljene so izjeme za posebej zavarovana območja in okolja.
- ⌚ Evropska komisija bo določila fizične in tehnične parametre za izvzetje iz posameznih dovoljenj
- ⌚ Rok za sprejetje prvega izvedbenega akta je 30. junij 2020.

Komisija bo predlagala izvedbeno uredbo, ki določa fizične in tehnične značilnosti, kot so maksimalna velikost, teža in moč emisije maloobmočnih brezžičnih dostopovnih točk (SAWAP), ki bodo izvzete iz individualnih mestnih urbanističnih dovoljenj in drugih predhodnih dovoljenj v EU, kar se imenuje »režim lahkega uvajanja (5G) v EU ali poenostavljen režim«.

Ta poenostavljen režim uvajanja SAWAP v EU bo zmanjšal čas in upravno breme, ki je trenutno povezano z uvajanjem omrežij 5G, ter bo spodbudil enoten trg za majhne celične antene 5G. Ta ukrep je povezan tudi z mnenjem Akcijskega načrta 5G o politiki radiofrekvenčnega spektra kot del njegovega načrta za 5G spekter (15) in s sklepi 5G delovne skupine odbora za komunikacije. (16) Študija je izvedla analizo obstoječih in načrtovanih opredelitev majhnih celic s poudarkom na njihovih fizičnih in tehničnih značilnostih (velikost, teža, višina namestitve, vizualne značilnosti itd.), analizo trenutnih regulatornih zahtev za namestitev majhnih celic v vsaki državi članici, merila za izdajo ustreznih dovoljenj (vključno z omejitvami estetike in moči), raziskali so možnosti in pogoje za izjeme. Študija je obravnavala ustrezne mejne vrednosti emisijskih moči in način njihove obravnave v ustreznih obstoječih standardih (npr. EN 50400, EN 50401, IEC / EN 622 32) v skladu z Direktivo o radijski opremi (RED).

Prav tako je preučila ustrezne razmere v državah zunaj EU, pa tudi mednarodne pobude v zvezi s sprejetjem splošnih meril za izvzetje majhnih celic iz postopkov odobritve.

Ugotovitve študije so prispevale k določitvi ustreznih fizičnih in tehničnih značilnosti SAWAP, ki jih je treba upoštevati pri načrtovani izvedbeni uredbi Komisije in k oceni učinka takega ukrepa. Študija ponuja tudi analizo postopkov za uvedbo SAWAP in določa dodatne možne kriterije, ki jih je treba uporabiti za določitev enostavnega režima EU za lažjo uporabo. Poleg tega se lahko priporočila o prihodnjih ukrepih, kot je reševanje pomislekov javnosti glede vizualnega videza (tj. estetike) uvajanja SAWAP in mehanizem obveščanja o nameščenih SAWAP za pomoč pri oceni izpostavljenosti splošne javnosti elektromagnetnim poljem, lahko uporabijo kot podlaga za nadaljnje pravne ali usklajene ukrepe za spodbujanje namestitve majhnih celic 5G.

„**SAWAP**“ je nov izraz, ki je bil uveden v 2. členu EECC, njegovo ime pa je kratica za **maloobmočno brezžično dostopovno točko** in je v središču študije. SAWAP se razlikuje od "majhne celice" (kar lahko nakazuje na celično tehnologijo), ker je po tehnologiji manj specifična, vendar je bolj specifične velikosti. Medtem ko je "celica" storitveno območje, je SAWAP nova EECC kategorija radijsko oddajne opreme. **SAWAP se lahko nanaša na gosto celično mrežo, kot je 5G NR ali na necelično tehnologijo, kot je Wi-Fi.** Ta študija priporoča nekatere maksimalne fizične dimenzije za SAWAP enote, vendar ne priporoča največjega območja pokritja, ne glede na to, da gre za gost vzorec celic, pogosto imenovan »majhne celice« ali za necelični model pokritosti z Wi-Fi.

Opredelitev SAWAP po 2. členu Evropskega zakonika o elektronskih komunikacijah (EECC): „maloobmočna brezžična dostopovna točka“ (ali „SAWAP“) pomeni opremo za dostop do brezžičnega omrežja majhne moči in majhne velikosti, ki deluje znotraj majhnega dometa, z uporabo radijskega spektra z licenco ali radijskega spektra, ki je izvzet iz licence ali kombinacije, ki se lahko uporabljajo kot del javnega elektronskega komunikacijskega omrežja, ki je lahko opremljena z eno ali več antenami z majhno vidnostjo in ki omogoča brezžično povezavo - dostop uporabnikov do elektronskih komunikacijskih omrežij, ne glede na osnovno topologijo omrežja, naj bo mobilno ali fiksno

"**Celično**" pomeni posebno vrsto radijskega omrežja, ki temelji na ponavljajočih in prekrivajočih se celičnih vzorcih, s standardi 3GPP in ETSI. V tem poročilu se uporablja pojem "celični", kadar se sklicuje na to posebno skupino tehnologij in "radio", kadar se nanaša na radijsko komunikacijo na splošno. Upoštevajte, da obstaja tudi veliko vrst neceličnih radijskih omrežij: Wi-Fi je danes najbolj razširjena širokopasovna radijska tehnologija, vendar obstajajo tudi Bluetooth, fiksna linija »sight« mikrovalov, satelitska televizija in industrijska IoT omrežja, kot so ZigBee, pa tudi SRD-ji, kot so RFID, NFC itd. Poleg tega obstaja veliko "mobilnih" omrežij, ki niso mobilna, npr. letalski in pomorski sistemi, kot so SSR ATC, TCAS, GPS, MRNSS in tudi Citizens Band radio itd. Zato v tem poročilu beseda "celično" ni zamenljiva z besedo "mobilno" ali "radijsko".

"**Celica**" (kot se uporablja v "mobilnem omrežju") je območje storitve s pokritjem signala. Je neprekinjeno ponavljajoče, da se oblikuje skupno območje pokritosti omrežja.

"**Majhna celica**" se skoraj enakovredno uporablja kot SAWAP v EECC. Ampak ker "majhna celica" morda predlaga samo uporabo celične tehnologije in ker je razlikovanje med območjem pokritosti in paketom opreme pomembno iz regulativne perspektive, se izogibamo se uporabi SAWAP in "majhna celica" kot natančnih sinonimov. Ta študija priporoča nekaj največjih fizičnih dimenzij za SAWAP, vendar ne priporoča kakršnega koli

največjega območja pokritosti z majhnimi celicami. Upoštevajte, da večina lokalnih dovoljenj za izjeme, ki jih zdaj ponujajo države članice za „majhne celice“, imajo različne funkcije oz. zahteve v primerjavi s specifikacijami SAWAP. Določeni nacionalni regulativni organi imajo nekaj določil o velikosti majhnih celic, na primer od deset do sto metrov (ANFR / ARCEP)

"**Bazna postaja**" je nabor elektronske opreme, ki pošilja in sprejema radijske valove. Običajno se nahaja blizu sredine celice, da seva enakomerno po območju celice. SAWAP enota bo vključevala obliko oddajnika z manjšo močjo, velikostjo in porabo energije, da služi manjšemu območju pokritosti v primerjavi z večino današnjih makrocelic baznih postaj za UMTS in LTE. Izraz je tradicionalno povezan z velikimi -makrocelicami, vendar ima majhno območje pokritosti SAWAP enako funkcijo.

POVZETEK ŠTUDIJE:

Poenostavljen regulativni pristop spodbuja prihod nove generacije celične tehnologije 5G za širokopasovni dostop za fiksno in mobilno povezljivost z zelo visoko pasovno širino. EECC to predvideva z različnimi členi, ki ustrezajo pričakovanim zahtevam za veliko večjo gostoto majhnih celic v nasprotju z makrocelicami (baznimi postajami mobilne telefonije) prejšnje mobilne generacije. Ta nova tehnologija ima cilj od 100 do 1000 krat hitrejši prenos podatkov za uporabnike, vendar se bo zanašala na gostoto baznih oddajnih postaj ki bo 100 do 1000 krat večja kot današnje makrocelice. Na primer, območje bazne postaje mobilne telefonije (makrocelica) s polmerom treh kilometrov lahko ima več kot 900 celic SAWAP s polmerom 100 metrov brez prekrivanja. Veliko SAWAP-ov bo imelo manjše domete.

To število naprav SAWAP pomeni velike zamude pri uvajanju, če mora vsaka enota imeti številna dovoljenja za načrtovanje in zadostiti drugim lokalnim pravilom in predpisom za namestitve. Cilji študije so torej podpirati Komisijo v pripravi na izvajanje zahtev iz 57. člena 57 Evropskega zakonika o elektronskih komunikacijah (14), ki zahteva poenostavitev postopkov uvajanja. Vendar pa obstaja zaplet. Vseh 28 držav članic ima različna in zelo individualna pravna merila na ravni EU, specifikacije, dovoljenja, postopka odobritve in veljavne zakonodaje v zvezi z namestitvijo baznih postaj v celici in na njene fizične lastnosti, vključno z nivojem RF EMF dovoljeno na nacionalni ravni. Večina držav članic ima tudi različne lokalne ravni dovoljenj s strani občin, upravnih regij, pokrajin, države. Hkrati imajo mnogi strategijo 5G za lajšanje bremena predvidenih uvajanj 5G.

Zato je študija želela odgovoriti na ključno vprašanje:

Kako lahko določimo poenostavljen režim regulacije, sprejemljiv za države članice EU, da bodo ustrezno pospešile uporabo SAWAP ob varovanju javnosti in okolja?

57. člen EECC EGS nalaga Evropski komisiji, da z izvedbenimi akti določi fizične in tehnične značilnosti SAWAP, kot je največja velikost, emisijska moč ipd., ki bi opredelile enoto, ki izpolnjuje zahteve, da je oproščena iz katerega koli posameznega urbanističnega dovoljenja ali drugih predhodnih individualnih dovoljenj, razen če obstajajo so okoljski ali zgodovinski pogoji ohranjanja ali iz razlogov javne varnosti. Na ravni politike je namen takega SAWAP, kot je opredeljen v EECC, zmanjšati čas, stroške in administrativne obremenitve, ki so trenutno potrebne za njihovo uvedbo, kot je bilo predvideno v 57. členu EECC. To bi olajšalo intenzivno zgoščevanje omrežja, potrebno za 5G storitve. Glavni cilj študije je torej določiti te tehnične pogoje v skladu s katerimi za SAWAP morda ni potrebno nobeno posamezno urbanistično dovoljenje ali drugo individualno predhodno dovoljenje,

brez poseganja v nacionalne zahteve o gradbenem zdravju in varnosti. Prav tako pogoji namestitve ne smejo ogroziti skladnosti z omejitvami elektromagnetnih polj za varovanje zdravja ljudi, ki spadajo pod nacionalna pristojnost vsake države članice.

V nadaljevanju so podane ključne ugotovitve za posamezne naloge študije:

Naloga 1a: Analiza obstoječih in načrtovanih opredelitev majhne celice, vključno z njihovimi fizičnimi in tehničnimi lastnostmi (velikost, teža, višina namestitve, vizualne značilnosti itd.): Skupnega modela ni bilo mogoče najti. Namesto tega je veliko različnih specifikacij, procesov in pravil, ki se uporabljajo v vseh državah članicah. Premalo je soglasja, kako definirati majhno celico fizično in v smislu oddajne moči po vsej EU. Malo držav članic ima izrecno pravno oz zdaj veljavno regulativno definicijo majhnih celic, čeprav imajo številne implicitne definicije o lastnih parametrih, ki določajo upravičenost do izvzeta dovoljenj v praksi. Tako soglasna opredelitev maloobmočnih brezžičnih dostopovnih točk ni nastala spontano iz regulativnih politik posameznih držav članic EU, prav tako ne bo verjetno, če bodo veljali sedanji trendi. Nekatere države članice pa so pred kratkim začele prilagajati njihove politike z EECC v okviru nacionalnega širokopasovnega ali 5G akcijskega načrta.

Naloga 1b: Preverjanje, ali so mejne vrednosti emisij, katerih raven je določena in urejena v vsaki nacionalni upravi, dovolj zajete in uveljavljene skozi obstoječe standarde (npr. CENELEC EN 50400, IEC 62232) v skladu z Direktivo o radijski opremi ali so potrebne dodatne določbe v EECC: Približno dve tretjini držav članic EU je sprejelo ali se približalo Priporočilu 1999/519 / ES o omejevanju izpostavljenosti splošne javnosti elektromagnetnim poljem (0 Hz do 300 GHz), ki sledijo smernicam Mednarodne komisiji za zaščito pred ionizirajočimi sevanji (ICNIRP), določene z zdravstvenimi merili za varnost. Čeprav sta določitev in uveljavljanje omejitev izpostavljenosti RF EMF v nacionalni pristojnosti, države članice morajo utemeljiti kakršno koli odstopanje od Priporočil 1999/519/ES in ICNIRP omejitev. Četrtnina držav članic ima strožje omejitve glede izpostavljenosti ljudi emisijam radijskih frekvenc.

Manjše število članic ima prostovoljne in ne obvezne meje medtem ko še vedno priporočajo spoštovanje smernic ICNIRP. Ena najbolj zahtevnih novosti v tehnologiji 5G je uporaba anten s krmiljenjem snopa z uporabo faznih nizov. Te so sposobne večkratnega oblikovanja snopov in sprejema ali več vhodov / več izhodov (MIMO). To je mogoče oblikovati tako, da daje visoko osredotočene žarke za boljši obseg prenosa pri višjih frekvencah. Različni matematični modeli in merilni protokoli za preverjanje skladnosti 5G opreme z državnimi predpisi in smernicami ICNIRP o izpostavljenosti človeku RF se še vedno razvijajo. Nadaljnje raziskovanje in preverjanje s strani strokovnih teles je bistvenega pomena. Pogovori s strokovnjaki 3GPP o tej temi razkrivajo načrte za področje razvoja metod testiranja, v teku pa je tudi delo na novih matematičnih orodjih. Vodja delovne skupine IEC/ CENELEC, katerega naloga je preučiti varne ravni RF EMP, ugotavlja, da se zdaj preučujejo temeljni vidiki problema merjenja izpostavljenosti. Posledično se trenutno pregleduje standard IEC 62232, zaradi revizije v letu 2019, ki sledi oceni ICNIRP o njegovih mejah, ob pričakovanju nadaljne revizije leta 2020.

Naloga 2: Analiza trenutnih regulativnih zahtev za maloobmočne brezžične dostopovne točke v vsaki državi članici, ki so potrebna dovoljenja, merila za podeljevanje dovoljenj (vključno z omejitvami estetike in moči) ter možnosti in pogoji za izjeme:

Trenutno stanje postopka odobritve za majhne celice po vsej EU je zapleteno, podrobno in se močno razlikuje med državami članicami. Skupnega dogovora ni in pogoji za kvalifikacije se med državami članicami razlikujejo glede na regijo in posamezno državo. Čeprav mnogo držav članic na različne načine olajšajo breme prijave za odobritve projektov in lokacij, tako da ponujajo izvzetje, druge možnosti in poenostavljeni postopki niso na voljo za makrocelice. Nekaj držav članic izvzame majhne celice iz lokalnega načrtovanja ali gradbenega dovoljenja. Raznolikost pogojev za izvzetje dovoljenja predstavlja izziv za oblikovanje enostavnega regulativnega sistema po vsej EU. Kljub temu pa raznolikost daje bogat vir informacij o tem, kako določiti izjeme in opredeliti primerne majhne celice, kot je na primer enostaven pristop, ki se uporablja v Španiji. Poleg tega obstajajo razlike med trenutnimi razmerami v državah članicah v 2. in 57. členu EECC. Za odpravo razlik bi bilo treba pripraviti in sprejeti nove EU izvedbene predpise (katerim sledijo spremembe predpisov na nacionalni in lokalni ravni) za vzpostavitev postopka izjem.

Naloga 3: Analiza razmer v državah zunaj EU, pa tudi mednarodne pobude v zvezi s sprejetjem splošnih meril za oprostitev majhnih celic iz postopkov odobritve:

Razen ZDA nobena država zunaj EU ne uporablja splošnih meril za izvzetje majhnih celic iz postopkov odobritve. Skratka, pri preučevanju ni prišlo do pomembnih spoznanj v državah, ki niso članice EU. Lahko pa bi posnemali kanadski, pregleden, preprost in odprt javni pristop do razmestitev baznih postaj. In omembe vredno je prizadevanje Kitajske za usposabljanje monterjev baznih postaj. Zaključek je, da ni najden noben model ali rešitev za uporabo majhnih celic v državah zunaj Evrope, čeprav imajo nekatere lekcije, ki se jim je treba izogibati (npr. FCC predpisi, izdani v ZDA avgusta 2018).

Opozoriti je treba na en mednarodni model, tridelni okvir, ki ga je leta 2005 predlagal ITU-T in Priporočilo K.52 („Navodila za spoštovanje mejnih vrednosti za izpostavljenost ljudi elektromagnetnim poljem“, 2018, zlasti Priloga IV.1), ki ponuja smernice o moči za majhne celice.

Naloga 4: Predlog elementov enostavnega regulativnega režima za uvajanje SAWAP s podrobnimi možnostmi razvojne politike:

Elementi, potrebni za lažji regulativni režim, sodijo v dve ločeni kategoriji - tisti, ki so primerni za izvedbeni akt in tiste, ki so dodatna priporočila, za katera bi bil potreben nekoliko drugačen regulativni instrument. Priporočila za izvedbeni akt so podana v poglavju 6. Dodatna priporočila so podana v 7. poglavju. Kontekst za to je pred tem analiziran v poglavju 5, kjer so preučeni glavni izzivi.

Javno posvetovanje držav EU (17) in študijska posvetovanja s predstavniki industrije in regulatorji - z delavnico z zainteresiranimi stranmi in sestanki z RSPG in COCOM odborom – je močno predlagalo potrebo po minimalističnem pristopu k tehničnim in fizičnim specifikacijam SAWAP, da se doseže sprejem v javnosti. Posledično so bili predlagani le trije parametri - izhodna moč in velikost, kot je prikazano v tabeli 0.1 z pragmatičnimi priporočili estetike. Razlogi za to izbiro so, da bo delovanje in umeščanje enote SAWAP odvisno predvsem od moči, še zlasti ker določa gostoto nameščanja enot z določeno frekvenco. Fizična velikost SAWAP je vključena tako kot je določena z zahtevami industrije in tehnološkim razvojem primernim za opremo majhne celice

Ti parametri so določeni za opredelitev pogojev za izvetje v EECC, vendar ne izključujejo ali posegajo v druge omejujoče in definirajoče parametre, ki so znotraj pristojnost držav članic. Upoštevajte tudi, da izvrševanja in spoštovanja pravil ne more izvajati nihče drug, kot vsaka posamezna država članica

Definicija parametra za izvetje	
Emisijska moč zunanje SAWAP enote (če ni veljavnih meritev polja in tehnike spremljanja AAS oblikovanja žarka z MIMO v katerem koli pasu)	<p>MEJNA VREDNOST ZA IZVZETJE</p> <p>a) Za aktivni antenski sistem (AAS) z več uporabniškimi MIMO antenami za oblikovanje snopa je zgornja meja največjega prenosa moči 1 Watt. Upoštevajte, da gre za začasno začetno oceno. Ta vrednost bi morala mora biti na novo opredeljena glede na vrednost SAR, ki so jo uporabniki prejeli v W / kg za a MIMO transmisijo prenosa za izpolnitev določil vseh naslednjih ICNIRP smernic, ko nove raziskave vzpostavijo ustrezno mejo.</p> <p>b) Za antenski sistem, ki ne uporablja oblikovanja žarka z AAS MIMO, pač pa namesto tega uporablja običajne sektorje 120 stopinj ali 90 stopinj, so zgornje mejne smernice navedene v standardu IEC 62232 (2.0) 2017-08 za kategorije E2 (2W EIRP) ali E10 (10W EIRP) z najmanj 2,2 metra višine nad površino tal.</p>
Fizična velikost SAWAP na prostem - ohišje oddajnika, če je izpostavljen na prostem (in ni skrit znotraj uličnega pohištva, ki je morda večje)	20-30 litrov, vključno z napajalniki in baterijami. Upoštevajte, da je ta volumen odvisen od uporabljene konfiguracije in tehnologije.
Emisijska moč notranje SAWAP enote (če ni veljavnih meritev polja in tehnike spremljanja AAS oblikovanja žarka z MIMO v katerem koli pasu)	Manj kot 0,2 W EIRP (ekvivalentna izotropna sevana moč) za ne AAS . Za AAS bo potrebno še določiti.
Fizična velikost notranjega SAWAP sprejemnika	Ni omejitev velikosti

Z omejitvami pooblastil za izvedbene akte, določenih priporočil ni mogoče vključiti. Zato so druge določbe, ki jih ne bi smeli vključiti v izvedbeni akt, vendar so nujne za podporo regulativnega režima hitrega – enostavnega uvajanja SAWAP-ov, predlagane v poglavju 7. Ta dodatna priporočila zajemajo naslednja področja:

1. Obrazec tehnične odobritve tipa SAWAP za pospeševanje uvajanja
2. Obvestilo o lokaciji na novo nameščenega SAWAP-a, pomembno za goste uvedbo, da bi tako industriji kot tudi lokalnim oblastem pomagali pri upravljanju uvajanja
3. Vloga držav članic pri spremljanju omejitev RF in njihovem uveljavljanju
4. Samodejni nadzorni sistemi za nenehno preverjanje RF okolja
5. Nujno so potrebni nadaljnji raziskovalni in razvojni projekti ter strokovna posvetovanje o mejnih vrednostih moči za oblikovanje snopov MIMO SAWAP
6. Geolokacijske baze podatkov za uvajanje SAWAP, zlasti v mestnih območjih
7. Kampanje za usposabljanje nameščanja in zaposlitvene možnosti

Naloga 4b: Opredelitev upravnih ovir, ki preprečujejo uvedbo SAWAP v okviru 57.

člena EECC, z oceno posledic delovnih obremenitev, ki povzročijo stroške in zamude za operaterje in pristojne organe:

Podroben pregled ovir je del analize držav članic, povzete v poglavju 2 in dodatku A. To vključuje vrsto administrativne ovire. Glavne kategorije vključujejo načrtovanje rabe zemljišč, zahteve dovoljenj v gradbeništvu in zakone v zvezi z lastništvom in dostopom do fizične infrastrukture, ki se zelo razlikujejo, tudi znotraj posameznih držav in v različnih mestih in regijah. Mesta imajo nadzor nad uličnim pohištvom in lahko nudijo dostop posamično ali združijo vse premoženje v eno samo pogodbo.

57. člen EECC vključuje sklicevanje na drugo zakonodajo, katere vsebino je treba upoštevati, da se v celoti razume cilje in zahteve EECC. Na primer 7. člen Direktive 2014/61 / EU (omenjena v četrtem odstavku 57.člena EECC) se nanaša na ukrepe za izboljšanje procedur za izdajo dovoljenj:

Direktiva 2014/61 / EU; 7. člen 7 - Postopek za izdajo dovoljenja

1. Države članice zagotovijo da so vse ustrezne informacije v zvezi s pogoji in postopki, ki se uporabljajo za izdajo dovoljenj za gradbena dela, potrebne za nameščanje elementov hitrih elektronskih komunikacijskih omrežij, vključno z vsemi informacijami o izjemah, ki se uporabljajo za take elemente glede nekaterih ali vseh dovoljenj v skladu z zahtevami nacionalne zakonodaje, na voljo prek enotne informacijske točke.

2. Države članice lahko omogočijo pravico vsakega podjetja, pooblaščenega za zagotavljanje javnega komunikacijskega omrežja, za oddajo po elektronski poti prek enotnega informacijske točka, vloge za dovoljenja, potrebna za gradbena dela, ki so potrebna za nameščanje elementov hitrih elektronskih komunikacijskih omrežij.

3. Države članice sprejmejo potrebne ukrepe za zagotovitev, da: pristojni organi izdajo ali zavrnejo dovoljenja v štirih mesecih od datuma prejema popolne zahteve za dovoljenje, brez poseganja v druge posebne roke ali obveznosti, določene za pravilno izvajanje postopka, ki se uporablja za dovoljenje za odobritev postopka v skladu z nacionalnim pravom ali zakonodajo Evropske unije ali pritožbo na postopek. Države članice lahko izjemoma v ustrezno utemeljenih primerih določijo da se rok lahko podaljša. Vsako podaljšanje je čim krajše za odobritev ali zavrnitev dovoljenje. Vsaka zavrnitev je ustrezno utemeljena na podlagi objektivnega, preglednega, nediskriminatornega in sorazmernega merila.

4. Države članice lahko zagotovijo, da vsako podjetje, ki zagotavlja ali je pooblaščen za zagotavljanje javnega komunikacijskega omrežja in ki ima nastalo škodo zaradi neskladnosti z roki iz odstavka 3, ima pravico do nadomestila za utrpelo škodo v skladu z nacionalno zakonodajo.

Tudi v 7. členu direktive 2014/61 / EU je nekaj ključnih točk:

🕒 države članice morajo zagotoviti enotno kontaktno točko za informacije o in elektronski vlogi za gradbena dela, dovoljenja in izvzetja iz dovoljenj.

🕒 odločitve o dovoljenju ne smejo trajati več kot štiri mesece; če preseganje tega roka povzroči vlagatelju gospodarsko škodo, je upravičen do odškodnine.

Evropski zakonik o elektronskih komunikacijah (EECC) vključuje tudi več uvodnih izjav, ki se neposredno nanašajo na SAWAP. Te predpisujejo pravice do uvajanja in dostop do javne infrastrukture zunaj tistega, kar je bilo na voljo za UHF makrocelice in ponujajo jasne izjave o namerah Komisije za SAWAPs:

(137) Množična rast povpraševanja po radijskem spektru in povpraševanja po brezžičnih omrežjih končnih uporabnikov širokopasovne zmogljivosti, zahtevajo rešitve, ki omogočajo alternativno, komplementarno in spektralno učinkovite rešitve dostopa, vključno z brezžičnimi dostopovnimi sistemi z majhnim območjem delovanja, kot so RLAN in omrežje majhnih celičnih dostopnih točk šibke jakosti. To so komplementarni brezžični dostopni sistemi, zlasti javno dostopne točke RLAN, povečanje dostopa do interneta za končne uporabnike in zmanjšanje bremen mobilnega prometa za mobilne operaterje ... Do danes večino dostopnih točk RLAN uporabljajo zasebni uporabniki kot lokalno brezžično razširitev njihove fiksne širokopasovne povezave. Končnim uporabnikom, znotraj omejitev lastne internetne naročnine, se ne sme preprečiti skupne rabe dostopa do njihove RLAN z drugimi, da bi povečali število dostopnih točk, zlasti v gosto naseljenih območjih da se čim bolj povečajo brezžične podatkovne zmogljivosti prek ponovne uporabe radijskega spektra in za ustvarjanje stroškovno učinkovite komplementarne brezžične širokopasovne infrastrukture, dostopne drugim končnim uporabnikom. Zato je potrebno odstraniti nepotrebne omejitve in medsebojno povezovanje dostopnih točk RLAN.

139) Ker so brezžične dostopovne točke majhne moči, kot so femtocelice, pikocelice, metrocelice ali mikrocelice, lahko zelo majhne in uporabljajo nevsiljivo opremo podobno kot je do domačih usmerjevalnikov RLAN, za katera ne potrebujejo nobenih dovoljenj, poleg potrebnih za uporabo radijskega spektra, ... bi vsaka omejitev njihovega uvajanja morala biti omejena v največji možni meri ... Države članice ne bi smele pogojevati nobenih posameznih dovoljenj za namestitev takšnih naprav na zgradbe, ki uradno niso zaščitene kot del določenega okolja ali zaradi njihove posebne arhitekturne oz zgodovinske zasluge, razen razlogov za javno varnost... lastnosti, kot so največja velikost, teža in emisije... je treba na ravni Unije določiti sorazmerno za lokalno uporabo in za zagotovitev visoke ravni varovanja javnega zdravja, kot je določeno v Priporočilu 1999/519 / ES. Za delovanje maloobmočnih brezžičnih dostopovnih točk bi se moral uporabljati 7. člen Direktive 2014/53 / EU... brez poseganja v pravice do zasebne lastnine iz zakonodaje Unije ali nacionalnega prava. Postopek za obravnavanje vlog za dovoljenja mora biti racionaliziran in brez poseganja v kakršne koli trgovinske sporazume, kakršne koli upravne pristojbine bi morala biti omejene na upravne stroške v zvezi z obdelavo vloge. Postopek presoje prošnje za dovoljenje bi moral trajati čim manj časa in načeloma ne več kot štiri mesece.

(140) Javne zgradbe in druga javna infrastruktura... na primer ulične svetilke, semaforji, ponujajo ... mesta za nameščanje majhnih celic... Brez poseganja v možnost kompetentnih oblasti, da za uvajanje maloobmočnih brezžičnih dostopovnih točk predpišejo predhodna dovoljenja, bi morali imeti operaterji pravico dostopa do teh javnih mest za namen zadovoljevanja povpraševanja. Države članice bi morale zagotoviti, da so javne zgradbe in druga javna infrastruktura na voljo pod razumnimi pogoji za namestitev majhnih celic, z namenom dopolnitve Direktive 2014/61 / EU..., ki sledi funkcionalnemu pristopu in nalaga obveznosti dostopa do fizične infrastrukture samo, če je del omrežja in samo, če je v lasti ali uporabi operaterja omrežja ... posebna obveznost ni potrebna za

fizično infrastrukturo, kot so kanali ali drogovi, ki se uporabljajo za inteligentne prometne sisteme, ki so v lasti operaterja omrežja.

Pomembne točke teh treh klavzul vključujejo:

- ⌚ Podpora za povezovanje RLAN-ov za oblikovanje lokalnih ali skupnostnih omrežij kot alternativa zanašanju na nacionalne komercialne mreže.
- ⌚ Razen zaradi javne varnosti, bi morale biti omejitve za uvedbo SAWAP omejene v največji možni meri; brez dovoljenj za posamezno mesto, razen na pravno zaščitenih strukturah.
- ⌚ Obvezen dostop do javne infrastrukture za uvajanje majhnih celic

Za razmestitev majhnih celic veljajo vsaj štiri vrste regulacije, ki se razlikujejo od mesta do mesta: pravila načrtovanja rabe zemljišč, pravila gradbene varnosti, varovanje vizualnega videza okolja in radiofrekvenčne odobritve. Tako glavni vzrok za raznolikost med državami članicami pri urejanju razmestitve majhnih baznih postaj, izhaja iz štiridimenzionalnega prostora pravil. Poleg tega so države članice pooblastile lokalne upravne subjekte za odobritev namestitve baznih postaj. To je privedlo do pomembnih razlik med njimi zaradi različnih stopenj avtonomije in struktur upravljanja. V nekaterih državah so pomembni regionalni organi (npr. Avstrija in Nemčija). V drugih državah pa imajo glavne vloge agencije za varovanje okolja in ministrstva za zdravje (npr. Belgija, Finska in Litva), medtem ko župani in mestni sveti prevladujejo v drugih (npr. Francija in Luksemburg).

To stanje je skladno s priporočili Kongresa lokalnih in regionalnih oblasti Evrope, da vlade držav članic:

- da sprejmejo strožje nacionalne omejitve, ki se trenutno uporabljajo, ali vsaj priporočila ICNIRP / Evropske unije za omejitve izpostavljenosti elektromagnetnim poljem kot previdnostni ukrep
- okrepijo avtoriteto regionalnih in lokalnih oblasti glede odločitev v zvezi z namestitvijo, izgradnjo in spremembami telekomunikacijskih objektov na njihovem območju
- uvedejo postopek načrtovanja za povečanje nadzora lokalnih in regionalnih oblasti nad namestitvijo telekomunikacijskih baznih postaj in pripadajoče opreme, kar jim omogoča, da razvijejo lastne telekomunikacijske politike znotraj nacionalnega okvirja
- poskrbijo, da bo lokalna demokracija vključena v proces načrtovanja prek javnih posvetovanj, obveščanja sosedov in komunikacijo med telekomunikacijski operaterji in lokalnimi oblastmi...
- od telekomunikacijskih programov in operaterjev zahtevajo, da se izogibajo iskanju lokacije razvoj telekomunikacij na okoljsko občutljivih območjih,

Usklajevanju meril za izvzetje lahko pomaga dejstvo, da je večina članic EU zdaj skladna s smernicami ICNIRP, ki omejujejo izpostavljenost ljudi sevanju radijskih frekvenc, kot priporočila Svet 1999/519 / EC. **Države z občutno nižjimi mejami izpostavljenosti so Belgija, Bolgarija, Hrvaška, Grčija, Italija, Litva, Luksemburg, Poljska in Slovenija.** V kolikšni meri te nižje "previdnostne" meje lahko ovirajo zgoščevanje omrežja in uvajanje 5G je predmet tekoče razprave.

Evropska komisija je 22. novembra 2018 gostila celodnevno posvetovanje v Bruslju, katere se je udeležilo več kot 100 ljudi. Podrobneje so pogledali možne parametre in fizične dimenzije za definiranje SAWAP-ov, kakor tudi alternative dovoljenj in praktične elemente „regulacijskega sistema enostavnega uvajanja“.

Javno posvetovanje o lažjem režimu uvajanja sistemov SAWAP je imela Komisija od 16. januarja do 10. aprila 2019. Odzvalo se je dvanajst posameznikov in 21 industrijskih skupin. Razlike med odzivi posameznikov in industrije so bile pomembna. Medtem ko ni bilo postavljenih nobenih vprašanj o možnem vplivu velikega števila novih majhnih celic na javno zdravje, so mnogi posamezniki poudarili, da je to njihova glavna skrb. Kot je dejal en avstrijski vladni uradnik, "Regionalna uprava ve, kako težka je lahko hitra širitev omrežja, če obstajajo strahovi v prebivalstvu. Treba je upoštevati občutke državljanov.

Nekatere industrijske skupine pa so izrazile nestrpnost zaradi količine tehničnih informacij, ki jih iščejo lokalni uradniki in pomanjkanja razumevanja, kako deluje celična tehnologija. Ta vrzel v perspektivi med industrijo in javnostjo je nesrečna, vendar bistvena značilnost oblikovanja politike uvajanja SAWAP.

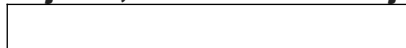
Ta študija je bila predstavljena:

- Forumu evropskih regulatorjev spektra, RSPG, ki je takoj podal močne povratne informacije o temeljnih ugotovitvah v tem poročilu
- Odboru za komunikacije (COCOM), ki ga sestavljajo predstavniki držav članic s programi za razvoj omrežij 5G. Za COCOM je ta študija bila pomembna informacija, ki je prinesla tudi več zanimivih kasnejših odzivov

Potrebna lokalna dovoljenja za namestitev baznih postaj:

- **Gradbeno dovoljenje:** Avstrija, Bolgarija, Ciper, Estonija, Francija, Latvija, Litvanija, **Slovenija**, Švedska

Nekatere države imajo izjeme za potrebna dovoljenja za namestitev majhnih celic. **V Sloveniji naj ne bi bilo potrebno gradbeno dovoljenje za enostavne komunikacijske objekte, vendar ni bila najdena uredba, ki bi opredelila ta izraz.**



ICNIRP smernice veljajo v Avstriji, Cipru, na Češkem, v Estoniji, na Finskem, v Franciji, Nemčiji, na Madžarskem, Malti, v Portugalu, Romuniji, na Slovaškem, v Španiji, na Švedskem. ICNIRP smernice so priporočene, a ne obvezne v UK, na Nizozemskem, v Latviji, na Irskem in Danskem. Strožje smernice imajo naslednje države: Belgija, Bolgarija, Hrvaška, Grčija, Litvanija, Italija, Luksemburg, Poljska in Slovenija.

Oglaševalske akcije za uvajanje majhnih celic je treba skrbno načrtovati in izvajati Izkušnje prvih držav, ki so uvajale majhne celice, kot sta Francija in Nizozemska, prikazujejo pomen pripravljane javne komunikacije, ki ponuja natančne in pomirjujoče razlage o uvedbi, ki jih običajni ljudje lahko razumejo. Poleg tega je Small Cell Forum izvedel triletno študijo o uvajanju, estetiki in uličnem pohištvu. Njihovi sklepi so bili, da mora biti komunikacija na lokalni in na nacionalni ravni. **Kampanjo je treba izvajati občutljivo, jasno in z zdravo pametjo brez pritiska, ob spoznanju, da je strah javnosti pred povečano izpostavljenostjo neionizirajočemu sevanju smislen, čeprav ne temelji na dejstvih (str 75).**

Politika, ki daje prednost skritim razmestitvam SAWAP lahko deluje kontraproduktivno, **javnost meni, da če je antena nevidna, je potencialno škodljiva.** Takoj ko javnost

zazna, da mobilna omrežja nekaj skrivajo, se zaskrbljenost poveča. Ulično pohištvo - svetilke, postaje za avtobuse, električne omarice itd. - ponuja veliko priložnosti za vključitev majhnih celic v urbano okolje.

Str.78: SAWAP-ji, ki delujejo v neposredni bližini, se lahko medsebojno motijo in povzročajo degradacijo storitve. Interferenca energetskega polja iz več virov lahko tudi presega varnostne meje za izpostavljenost ljudi. Če se za SAWAPs odstranijo posamezna dovoljenja za lokacijo, obstaja zaskrbljenost, da oblasti takšnih situacij ne bi mogle preprečiti ali celo vedeti, kdaj se pojavijo. Ali obstaja rešitev?

Definicija SAWAP, ki jo določa EECC, ne zahteva namestitve na fiksnem mestu. SAWAP-ji, ki so dovolj majhni, da so prenosni ali mobilni, nameščeni v avtomobile, avtobuse ali tovornjaki za komunikacijo med vozili, med vozilom in internetom in mobilnimi mrežnimi komunikacijami, so očitna izvedba tega koncepta. **Tudi pametni telefoni ustrezajo definiciji SAWAP. Ko so ljudje v vlak ali podzemni železnici ali se udeležijo glasbenega dogodka je z mobilnim telefonom v skoraj vsakem žepu gostota naprav zlahka - čeprav le začasno - celo 100.000 / km² ali več, v skupini z velikim številom ljudi. Mobilni telefoni so naprave z majhno porabo - običajno 250 mW. Pogoste situacije gneče ponazarjajo, zakaj mora biti izhodna moč SAWAP omejena in se morajo upoštevati agregacije jakosti polja: za zmanjšanje zdravstvenih tveganj, kadar so potrebne hipergoste namestitve SAWAP.**

Radijska licenca ne daje samo pravice do uporabe frekvenc, ampak tudi pravico do dostopa spektra brez motenj. **Tako prisotnost modula z uporabo licenčnega spektra vsaj v teoriji omejuje zgoščevanje SAWAP- ali moč bližnjih oddajnikov, robustnost sprejemnikov in zmogljivosti opreme za delitev emisij RF.** Licence za mobilna omrežja, ki nimajo določene lokacije vsakega SAWAP, prelagajo odgovornost za izbor lokacije na operaterje omrežja, da sodelujejo pri odpravljanju težav z motnjami (čeprav lahko regulatorji pomagajo, če se nanje obrnejo). To je na primer, ko si izdajatelji televizijskih programov delijo oddajnik ali ko si mobilna omrežja delijo strehe hiš.

Nacionalni regulatorji morajo predvideti tudi primere, da ko bodo dodali še en SAWAP na mesto v skupni rabi, to lahko lokalno presega najvišjo dovoljeno mejo izpostavljenosti. Kdo je v takih primerih odgovoren za vrnitev mesta v skupni rabi na varne ravni: najnovejši uporabnik? - ali lastnik spletnega mesta? - ali lastnik enote, ki prispeva največ energije? ITU ponuja omejeno obravnavo teh tem: "Organi in izvajalci bi morali razpravljati in se dogovoriti o zagotavljanju skladnosti mesta v skupni rabi, tako v primeru novega mesta, ki ga je treba deliti in v primeru novih dodatkov opreme na obstoječe mesto". To je stvar držav članic EU, ki se bodo odločile, saj je očitno znotraj njihovih pristojnosti. Vendar pa obstajajo tudi različne prekrivajoče se pravne odgovornosti, ki se razlikujejo med državami članicami in to lahko položaj še bolj zaplete. **V večini držav članic EU je lastnik mesta, dostopnega širši javnosti, odgovoren za vzdrževanje varnih pogojev na mestu, tudi če drugi najamejo ali uporabljajo mesto na nepremičnini za namestitve lastnih objektov.** Lastnik mesta se bo morda moral primerno potruditi za pregled, odkrivanje in odpravljanje nevarnosti znotraj njegove lastnine. Toda tudi lastniki licenčnih SAWAP so odgovorni za vzdrževanje varnih ravni emisij RF. Pred uvedbo je potrebna skrbna presoja, ki napoveduje vpliv spremembe opreme na lokalni agregat jakosti EM polj. To je pogoj za pridobitev dovoljenja za gradnjo SAWAP v mnogih državah članicah EU in to bi se lahko obdržalo kot pogoj za licenco za spekter brez lokalnih dovoljenj.

Dokument BEREC-a: „Skupno stališče o delitvi mobilne infrastrukture“, ponuja dodatne vpoglede z evropske perspektive, če je zgoščevanje razumljeno kot progresivna oblika rabe skupne lokacije. Ugotavlja, da zgoščevanje, ki vključuje ločena omrežja v skupni rabi prostora, lahko zmanjša sposobnost omrežij za samostojno delovanje in s tem zmanjša konkurenco na tej lokaciji. Zgostitev lahko dejansko prisili omrežja k usklajevanju uporabe frekvenc, nameščanja oddajnikov, cilje antene itd. za zmanjšanje motenj, kar pomeni tveganje za dogovor, ki bi izpodrinil konkurenco.

Str. 84: Ker je 5G večji preskok kot prejšnje generacije celičnih anten, je potrebno preučiti, ali so predpostavke, ki temeljijo na preteklih specifikacijah varnih meja izpostavljenosti RF še vedno primerne za omrežja, ki temeljijo na aktivnih antenah s snopi nizov za več uporabnikov (MIMO). **Prejšnje generacije celične tehnologije so imele skoraj enotno porazdelitev radijske energije po posameznem sektorju baznih postaj (običajno 120 stopinj za 3 sektorske konfiguracije) in enakovrednost je bila predvidena pri nastavitvi omejitve izhodne moči oddajnika anten. Z večuporabniškim MIMO in oblikovanjem snopov – kar so glavne značilnosti 5G - ta predpostavka ni več veljavna.** Prav tako ne moremo predpostavljati, da se intenzivnost polja zmanjšuje z enakomerno predvidljivo hitrostjo z odmikom od oddajnika. Ker je izguba na poti pri 5G večja kot v pri prejšnjih generacijah, mora biti emisija antene bazne postaje osredotočena v ozek snop, usmerjen proti anteni v uporabnikovi napravi. **Posledica tega je, da je moč, ki jo antena 5G oddaja v drugih smereh, veliko manjša kot pri 4G, vendar je moč, usmerjena na uporabnika, veliko večja. In v uporabnika se lahko usmeri več žarkov antene 5G istočasno, glede na mesto, kjer se uporabnik nahaja.**

Primeri MIMO anten baznih postaj 5G

Bazna postaja	Oddajnik	Pas	Konfiguracija antene	Izmerjeno ojačanje signala	EIRP ekvivalent
Nokia AirScale AEU Flexi Zone	0,63 W	27,5 Ghz-28,35 GHz	16 x 16 MIMO	29 dBi	60 dBm=1000 W
Ericsson Air 6468 5G radio	60 W	2500 MHz	Brez integrirane antene	Dodana testna antena 23,5 dBi	71,3 dBm=13490W
Nokia Air scale 5G NR(MAA 64T64R-128AE)	80 W	2496 MHz-2690 MHz	8 x 8 MIMO	19,1dBi – 23,3dBi (glede na kot)	74,8 dBm=30199 W

Tehnike avtomatskega krmiljenja moči in dinamičnega krmiljenja snopa z zaprto zanko predstavljajo pozitiven napredek v učinkoviti uporabi spektra, saj dodajajo prostorsko raznolikost tehnikam delitve frekvence in časovne delitve.

Vendar pa se morajo emisijski vzorci še ponoviti v preskusni opremi za preverjanje skladnosti z obstoječimi mejnimi vrednostmi emisij in za zaplnitev vrzeli so potrebni novi matematični modeli (Rumney, 2019). Vrzeli so tako v tehniki merjenja, kot v pretvorbi izmerjenih nivojev energije v specifične stopnje absorpcije (SAR) in absorbirano gostoto moči za človeška tkiva pri 5G frekvencah. Takšni modeli so verjetno bolj zapleteni kot tisti v prejšnjih generacij mobilnega celičnega radia. Ali bo težje določiti, ali da je 5G oddajno mesto skladno z omejitvami

izpostavljenosti RF, je danes težko oceniti. Izziv je najti najučinkovitejše in natančnejše postopke in nato razvoj ustrezne opreme za testiranje na terenu.

Medtem ko je danes večina javnih izpostavljenosti iz baznih postaj 3G in 4G znotraj meja varnosti, pa koncentracija energije z aktivnimi antenskimi nizi pomeni, da bo večina območij okoli prihodnjih baznih postaj pogosto povzročila manjšo izpostavljenost, čeprav bi usmerjene antene z ojačanim signalom (MIMO), ki so ključnega pomena za 5G, lahko pomenile nekaj tveganja za prekomerno izpostavljenost med komunikacijskimi sejami. Ker terminali končnega uporabnika spremljajo jakost signala za samodejno krmiljenje moči, bo morda mogoče posredovati nekatere od teh informacij (o jakosti signala) tudi regulatorjem.

Vendar pa testi v okviru projekta LEXNET, ki ga financira EU, kažejo, da so meritve moči sevanja v okolju s strani sedanje - 4. generacije pametnih telefonov preveč nezanesljive, da bi jih lahko uporabljali pri ocenjevanju skladnosti s predpisi o varni izpostavljenosti, ker usmeritev (položaj) naprave močno vpliva na rezultate. Prihodnji modeli bi lahko zagotovili boljše podatke, če bi bile narejene potrebne izboljšave in postavljeni standardi delovanja. Glej G. Vermeeren, ed. (2014), LEXNET Deliverable D3.3: „Exposure Index Assessment v2”

http://www.lexnet.fr/fileadmin/user/Deliverables_P2/LEXNET_WP3_D33_Exposure_Index_Assessment_v2_v4.0.pdf

Str.86: Junija 2018 je delovna skupina ITU-R (International Telecommunication Union) Working Party 5D, odgovorna za radijske vidike mobilnih telekomunikacijskih omrežij, izdala „Povezano izjavo za zunanje organizacije in regionalne organizacije ", kjer so zapisali:

TRP (skupno sevano moč, angl.: total radiated power- parameter, ki je najbolj primeren za oceno skladnosti MIMO 5G anten) je mogoče natančno določiti le v ustreznem laboratorijskem okolju z uporabo anehoične komore ali skozi ustrezen antenski vhod. Danes na terenu ni mogoče natančno izmeriti skupne sevane moči (pri prehajanju skozi zrak). Ni mogoče matematično izračunati skupne sevane moči iz meritve e.i.r.p. (ekvivalentne izotropne sevane moči) na terenu (po zraku) za namene uveljavljanja (omejitev sevanja). Zaradi tega preverjanje skladnosti licence na terenu (v operativnih okoljih v živo) še ni mogoče, če bi moralo temeljiti na skupni sevani moči (TRP) in če ni ustreznega antenskega vhoda ... Za namene uveljavljanja, bi bile potrebne drugačne omejitve, kot je skupna sevana moč (TRP). (močan poudarek te študije)

V dokumentu ITU je razvidno, da tudi CEPT SE21 opozarja na to težavo v kontekstu revizije Priporočila ERC 74-01. Revizija je bila objavljena maja 2019 in vključuje predhodne predloge za merjenje skupne sevane moči (TRP) za mobilne bazne postaje in terminale, ki uporabljajo oblikovanje snopa s pomočjo integriranih sistemov Active Antenna Systems (AAS). Dodaja da: »Trenutno ni informacij o baznih postaj, ki uporabljajo AAS in oblikovanje snopov z integriranimi antenami, ki delujejo med 6GHz in 24,25 GHz. To bi lahko upoštevali v prihodnji reviziji.«

Poleg tega besedilo navaja, da: »Parametri v preglednici 1 odražajo vse večje težave pri izvajanju resničnih testiranj pri višjih frekvencah, ob upoštevanju dejavnikov, kot so razpoložljivost in uporabnost primerne merilne opreme... **priznано je, da je testiranje pri višjih frekvencah morda nima določene merilne gotovosti zaradi odsotnosti primarnih referenc.** Poleg tega je mogoče nadaljnje poenostavljanje tehnik merjenja, da bi prihranili čas in stroške, pri čemer še vedno zagotavljamo z zaupanjem, da bi s tem izpolnili zahteve.

3GPP (op. prev.: The 3rd Generation Partnership Project je krovni izraz za številne organizacije za standardizacijo, ki razvijajo protokole za mobilne telekomunikacije) je pred kratkim ponudil predhodno poročilo o preverjanju skladnosti za posamezne 5G bazne postaje, tj. SAWAP-e. Predpostavlja najslabši scenarij (ravno tako kot bi tudi regulator) in predlaga merjenje samo najožjega snopa, kadar oddajnik deluje pri največji moči. Poročilo ne obravnava vprašanja agregata več prekrivajočih se signalov iz zgoščene mreže celičnih anten SAWAP

Pristop poročila 3GPP morda ni sprejemljiv za operaterje mobilnih omrežij, saj lahko trdimo, da največja intenzivnost snopa ni reprezentativna za celotno območje pokritosti. To je tisto bistvo težave pri ocenjevanju skladnosti 5G z veljavnimi varnostnimi standardi: uporaba največje dovoljene izpostavljenosti, saj test skladnosti pomeni, da morajo biti stroge meje postavljene za izhodno moč oddajnika. Vse drugo lahko privede do pretirane izpostavljenosti - tudi če je začasna izpostavljenost (čeprav je v fiksni namestitvi 5G lahko izpostavljenost stalna in ne le začasna)

Vendar se lahko energija radijskih valov, ki jo oddajajo antene 5G SAWAP-ji z usmerjenimi snopi, izkaže za manj zaskrbljujoča kot so emisije 5G mobilnih telefonov. **Te naprave lahko oddajajo veliko manj energije vendar so med normalno uporabo v neposrednem stiku z glavo in roko.** Še več, ker imajo nekatere frekvence 5G imajo večjo izgubo na poti kot 4G ali 3G, je 3GPP se je že razvil standarde za prenosne enote (mobilne telefone), ki delujejo z večjo močjo kot kateri koli mobilni telefon prejšnjih generacij. FCC je nedavno izdal prvo dovoljenje za delovanje prenosne enote 5G pri milimetrskih frekvencah (op. prev.: nad 27 GHz). **Poročila o testiranju kažejo, da je prenosni telefon "najslabši spredaj", kjer je vrednost skupne gostote moči znašala približno 76% varnostne meje FCC.** Značilna izpostavljenost radiofrekvenčnim emisijam iz baznih postaj 4G LTE v Evropi pa je manjša kot 8% priporočene meje ICNIRP, pogosto je še veliko nižja.

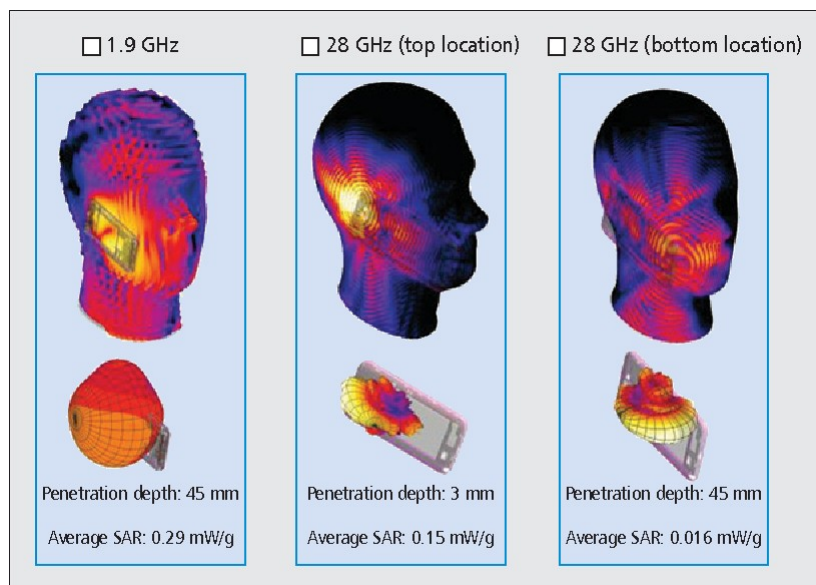


Figure 6. Analysis and comparison of specific absorption rates of 4G and

vir: W. Hong, et al. (2014) "Study and prototyping of practically large-scale mmWave antenna systems for 5G cellular devices," *IEEE Communications Magazine*

Predpostavka, da bi lahko mobilni telefon 5G z oblikovanjem snopa povzročal večji problem kot SAWAP antene potrjujejo tudi raziskave francoske nacionalne agencije za hrano, okolje in varnost in zdravje pri delu (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail, ANSES). Standard EN 62209-2 je dovolil oblikovanje mobilne enote, namenjene testiranju mejnih izpostavljenosti s testno lutko ločeno od mobilne enote do 25 mm, direktiva R & TTE (1999/5 / ES) pa je dovolila proizvajalcem da določijo ločevalno razdaljo za testiranje (značilno je bila 15 mm).

Ko so ponovno merili z ničelno ločitvijo (tj. kakor ljudje dejansko govorijo po telefonu) je 89% prenosnih enot je povzročilo SAR, večjo od 2 W / kg in 25% večjo od 4 W / kg. (2 W / kg je mejna vrednost SAR, ki jo ICNIRP določi za izpostavljenost glave in trupa, 4 W / kg je meja SAR za celotno telo). Direktiva o radijski opremi (Radio Equipment Directive 2014/53 / EU), ki je nadomestila direktivo R & TTE, je korak naprej v tem, kar zahteva preskušanje skladnosti pod "razumno predvidljivimi pogoji" – in ne pod izbranimi pogoji s strani proizvajalcev. Pričakujemo, da bomo s to spremembo zagotovili, da bodo novejši telefoni 5G oddajali manj sevanja kot starejši modeli.

Vendar, odkar je začela veljati Direktiva o radijski opremi, so se regulatorji in organizacije za razvoj standardov in proizvajalci opreme težko dogovorili o skupni razlagi „razumno predvidljivih pogojev“ za preskušanje skladnosti. EU Komisija bi morda želela ponuditi smernice na to temo, morda v vodniku Direktive. Francoski ANSES je sponzoriral tudi raziskave Chobineh in sod. (2018) na podlagi a obetavne nove meritve, razvite v okviru projekta LEXNET, ki ga financira EU:

»Obstaja pomembna korelacija med EM sevanji, ki jih oddaja oprema uporabnika in sevanji prejetimi od bazne postaje. Vendar pa se že dolgo časa izpostavljenosti »downlink« in »uplink« upoštevajo in ocenjujejo ločeno. **V okviru LEXNET-a je bila**

razvita nova meritev izpostavljenosti z imenom Indeks izpostavljenosti (Exposure Index), ki je bila razvita za količinsko opredelitev izpostavljenosti, ki jo povzročata emisije »uplink (oddajanje navzgor) in downlink (oddajanje navzdol)« hkrati (iz bazne postaje in naprave uporabnika).«

Indeks izpostavljenosti upošteva časovno dimenzijo izpostavljenosti radiofrekvenčnim emisijam iz več virov, pa tudi okoljske dejavnike, in podrobneje navaja spremembe jakosti signala. Opazovanje majhnih 4G LTE celic v pravih notranjih in zunanjih prostorih ije pokazalo, da je »propagacijski kanal« med bazno postajo in končnim uporabnikom močno odvisen od lokalnega okolja in nanj lahko vpliva vsak manjša sprememba, npr. mimoidoči avto. Izgube na poti se zelo razlikujejo na kratkih razdaljah, zaradi česar je nivo izpostavljenosti bolj negotov, toda na oddaljenosti približno 30–60 m od bazne postaje se gostota moči sevanja ponavadi stabilizira. **Primerjava izpostavljenosti RF 4G LTE v notranjih in zunanji prostorih je pokazala, da so bile izpostavljenosti v zaprtih prostorih približno 4-krat večje kot v zunanjem okolju, zaradi močnejših emisij uporabniških naprav, ki kompenzirajo oslabitev signalov iz in v bazno postajo, ki prehajajo skozi stene, kot je prikazano na sliki 5.8 spodaj (upoštevajte, da lahko te težave lahko zaobidejo notranje SAWAP antene.) Notranje ali zunanje stopnje izpostavljenosti so bile le majhen del varnostnih meja ICNIRP. Vendar 4G LTE ni 5G in zato te ugotovitve ne upoštevajo vpliva oblikovanja snopov pri 5G antenah**

Za zaključek - glavna vprašanja, ki zadevajo javno zaskrbljenost v zvezi z zgoščevanjem in namestitvijo majhnih celic 5G sta varnost in estetika. Kot je pokazalo nedavno posvetovanje Komisije (od februarja do aprila 2019) o uvedbi SAWAPs, sta glavni vprašanja, ki zadevata javnost v zvezi z zgoščevanjem omrežja in pospešeno namestitvijo majhnih celic 5G, varnost in estetika. Neupoštevanje teh pomislekov lahko povzroči težave pri sprejemanju. Vendar pa dobro zasnovana kampanja javnega izobraževanja in sodelovanja po vsej EU pri oblikovanju in izboru zunanjih SAWAP lahko to tveganje zmanjša.

V zvezi s 5G je očitno potrebno posodobiti specifične varnostne standarde. Določitev novih smernic ICNIRP bi lahko pomagala pri tem in lahko privede do kaskade posodobitev med drugimi standardi, zlasti tistimi, ki se ukvarjajo s skladnostjo vprašanj v zvezi s frekvencami nad 6 GHz. Za naslednika Priporočila 1999/519 / ES bo morda potrebno naslednje: sklicevanje na novejšje smernice ICNIRP, in če se bo to zgodilo, **bo bistveno ohraniti in celo okrepiti pozornost držav članic glede skupne ravni RF signalov kot najboljšo prakso, medtem ko zgoščevanje omrežja 5G napreduje in je nadzor nad nameščanjem majhnih celic 5G zmanjšan.**

Str.90: Medtem je naloga razvijanje terenskih testov in ustreznih varnostnih standardov za RF opremo, ki uporablja oblikovanje EM snopov in aktivne antene za več uporabnikov MU-MIMO. **Najpomembnejši izziv je to, da fokusiranje energije s pomočjo nizov aktivne antene 5G proizvaja veliko večje gostote moči, kot so predvidevali, ko so prvotno definirali izhodne nivoje moči oddajnikov, določene za skladnost z mejnimi vrednostmi RF izpostavljenosti človeka.** Čeprav je indeks izpostavljenosti, ki ga je razvil projekt LEXNET, ki ga financira EU, obetaven, je kompleksen - morda preveč zapleten, da bi ga lahko na široko sprejeli. Dokler ne bo soglasne rešitve za oceno skladnosti 5G z varnostnimi standardi RF sevanja, se zdi nujno postaviti konzervativne omejitve moči oddajnika, da se SAWAP 5G antene uvajajo brez dovoljenja.

Str.90: Prilaganje RF EMP omejitev za 5G

Analiza tehničnih specifikacij, poročila 3GPP in drugih o majhnih celicah 5G kažejo, da pri 5G obstajajo, veliko več kot pri prejšnjih mobilnih generacijah, številne možnosti za združevanje signalov. To pomeni dinamično zapletenost in linearno povečanje moči, ko se doda več kanalov:

- več frekvenčnih pasov od UHF do preko 60 GHz (čeprav se 5G v EU lahko sprva razvije v pasu pod 6 GHz)
- združevanje nosilnih frekvenc v več pasovih pri širši pasovni širini na prenosni enoti (pametnem telefonu itd...) in bazni postaji
- več kanalov, če ima bazna postaja v uporabi več operaterjev mobilnih omrežij
- več emisij, ki izvirajo iz drugih virov in se prekrivajo s celico 5G, ki se uporablja med komunikacijsko sejo. Sčasoma se bo število mest 5G povečevalo, da bi razširili pretok in nadomestili izgubo dosega zaradi uporabe višjih frekvenc.
- več generacij mobilnih tehnologij z različnimi oblikami valov in dolžino delovnih ciklov, vključno z GSM, možno medsebojno nezdružljive različice 3G, 4G LTE in druge (npr. Wi-Fi, ozkopasovni IoT, zasebne mobilne radijske mreže in tako naprej)
- več prenosnih 5G naprav znotraj ene celice 5G: npr. vgrajeni senzorji prenosne enote, ki poskušajo sočasno vzpostaviti stik z bazno postajo
- odboje od pokrajine in interakcije med MIMO žarki je težavno napovedati
- MIMO poveča ojačanje antene in tako okrepi RF polje. Na primer, niz 1024 elementov (32 x 32), ki se uporablja v Verizon-ovem fiksnem brezžičnem omrežju baznih postaj, ima ojačanje signala 30dBi nad izotropnimi antenami (1000-kratno povečanje)

Pomembno je omeniti, da se 3GPP (The 3rd Generation Partnership Project za standarde) in ETSI (Evropski inštitut za telekomunikacijske standarde) ukvarjata predvsem s komunikacijo med napravami. ICNIRP smernice za omejevanje človekove izpostavljenosti RF energiji niso področje dela 3GPP. Celični standardi poskušajo zmanjšati porabo energije za daljšo življenjsko dobo baterije in nižje obratovalne stroške, vendar 3GPP nima pristojnosti za obravnavanje vpliva radijske energije na človeško telo. Zaradi tega bi Komisija lahko dala nov mandat ETSI.

V vsakem primeru bi bil vreden cilj ene od specializiranih evropskih organizacij za standarde ali znanstvenega odbora (če ne ETSI, potem CENELEC ali SCHEER, nedavno ustanovljen Znanstveni odbor za zdravstvena, okoljska in nastajajoča tveganja) definirati norme za zagotavljanje in preverjanje, ali SAWAP-ji z uporabo MIMO (aktivnih antenskih sistemov z oblikovanjem snopov) in druge napredne (5G) tehnologije ustrezajo obstoječim ali posodobljenim smernicam ICNIRP. S povezovanjem teh norm z Direktivo o radijski opremlitvi (zlasti členoma 6 in 7), bo v EU sistemu mogoče namestiti samo s tem skladno opremo, brez dodatnih nacionalnih določb o varovanju javnega zdravja in varnosti.

Zdravstveni in varnostni predpisi v Evropi, povezani z EMP (Priporočilo 1999/519 / EC in ustrezni členi EECC) zahtevajo izključenost nekaterih območij (okoli SAWAP), da se preprečijo mesta, kjer je intenzivnost RF polja prevelika in omejitev moči signala, ki jo uporabniki absorbirajo. Območja izključitve so običajno vključena v navodila za namestitve proizvajalcev, da so v skladu s predpisi in normativi - zlasti s CENELEC EN 50383, IEC 62232 Ed 2.0 in smernicami ICNIRP. Pregled načel o območju in varnostnih omejitvah, povezanih s frekvencami okoli SAWAP operaterjev mobilnih omrežij, je podan na sliki 5.9.

Če mejne vrednosti moči niso nastavljene zelo nizko, bodo značilnosti SAWAP, ki jih definira Izvedbeni akt (ki ga zahteva člen 57 EECC), morale upoštevati izključitvene cone, na osnovi sprejete ali absorbirane moči. (lažje je oblikovati in uveljaviti specifikacije, ki temeljijo na oddajni moči, vendar pa vplivajo na varnost le posredno.) Za zunanje SAWAP je tako priporočeno, da se določita dva izključena področja, glede na uporabo snopov in pričakovanim trajanjem izpostavljenosti:

- običajno območje izključenosti je za kratkoročne izpostavljenosti sevanju iz SAWAP, opredeljeno z razdalja mejne vrednosti izpostavljenosti (ELV)
- drugo, večje področje izključenosti bi bilo določeno za bolj dolgotrajne izpostavljenosti, kot so na delovnem mestu, bivališču, šoli itd. - ali kjer se uporabljajo antene z oblikovanjem snopov. To izključitveno območje je opredeljeno z razdaljo mejne vrednosti namestitve (ILV)

Potreben je konsenz meritev v državah EU in zunaj EU, da se oblikujejo povprečne ocene mejnih vrednosti emisij in območij izključitve. Nedavne meritve so pokazale, da se maksimalna izpostavljenost pri frekvencah pod 6GHz, v neposredni bližini majhne antene ("mikrocelice") znotraj polmera manj kot 2 m, spreminja in je med 0,7 V / m in 2,7 V / m. Le približno 3% meritev je preseгло 3 V / m.

To je precej pod ICNIRP varnostno mejo 6 V / m. Vendar, kot je prikazano v poglavju 2, so sedanje meje gostote moči v devetih državah članicah EU precej nižje kot leta 2006. Pa tudi v sosednjih državah, kot sta Švica in Rusija.

Posledice za priporočene ravni izhodne moči

Kot je bilo že omenjeno, je izziv testiranje SAWAP-ov, ki uporabljajo antene z oblikovanjem žarkov (MIMO, ki jih uporablja več operaterjev). To pomeni, da trenutno ni mogoče oceniti izpostavljenosti uporabnika sevanju radiofrekvenčne energije, zato ni mogoče oceniti skladnosti SAWAP z obstoječimi standardi varne izpostavljenosti. Glede na to je potrebno storiti napako na strani varnosti. Kot izjavlja uvodna določba 110 Evropskega zakonika o elektronskih komunikacijah (EECC):

»Potreba po zagotavljanju, da državljani ne bodo izpostavljeni elektromagnetnim poljem na ravneh, škodljivih za javno zdravje, je nujna. Države članice bi si morale prizadevati doslednost po vsej Uniji pri obravnavanju tega vprašanja, zlasti ob upoštevanju previdnostnega pristopa iz Priporočila 1999/519 / EC.«

Edini praktični pristop, ki je trenutno na voljo, je uporaba oddajane EIRP (evkvivalentne izotropne sevanje moči) kot posrednika za prejeto moč uporabnika, kot je to bilo pri prejšnjih generacijah mobilne celične tehnologije (4G LTE, 3G UMTS, GSM itd.)
Posledično bi morala biti raven moči za izvzetje SAWAP-ov (ki oddajajo EM snope)

od lokalnih dovoljenj, za zdaj določena zelo konzervativno, ker je ravni izpostavljenosti težko predvideti. Kljub temu je treba poudariti, da ta pristop trpi zaradi pomanjkanja dokazov o skladnosti z omejitvami SAR, ki jih priporoča ICNIRP. Vendar pa razumemo, da spremenjena različica IEC 62232 (objava pričakovana decembra 2019) lahko zajema aktivne antenske sisteme (AAS), tako da lahko ponudi nov pristop k preverjanju skladnosti s smernicami ICNIRP. **Kljub temu pa so potrebne nadaljnje simulacije, podprte s terenskimi meritvami, za zagotovitev bistvene zahteve o varnosti člena 3.1. RED (Radio Equipment Directive): (17)**

Člen 3 RED: Bistvene zahteve 1. Radijska oprema je izdelana tako, da zagotavlja: (a) varovanje zdravja ter varnosti ljudi in domačih živali ter zaščite premoženja, vključno s cilji v zvezi z varnostnimi zahtevami iz Direktive 2014/35/EU, vendar brez uporabe napetostne meje; (b) ustrezno raven elektromagnetne združljivosti iz Direktive 2014/30/EU

Z napredkom v merilnih tehnikah, boljšim razumevanjem širjenja milimetrskih valovanj v mestnih okoljih in natančnejšimi matematičnimi modeli o vplivih aktivnih anten in učinkih radijskih valov na žive organizme, se lahko pojavijo nove terenske metode testiranja 5G. To bi omogočilo, da se "napaka na strani varnosti" nadomesti z več trdnimi dokazi o ravni moči za SAWAP brez dovoljenja. Na tej točki bi potem bila izvedljiva uvedba SAWAP višjega energetskega razreda.

Ker višje frekvence, ki jih 5G uporablja z večuporabniškimi MU-MIMO (antenami z oblikovanjem snopov, ki jih uporablja več operaterjev mobilnih omrežij), veliko bolj vplivajo na okolje kot nižje frekvence, ki so jih uporabljali v prejšnjih generacijah mobilne telefonije, bi bile potrebne kontinuirane terenske meritve dejanske intenzivnosti sevanja v okolju. To bi lahko storili s specializiranimi senzorji ali aplikacijami, nameščenimi v pametnih telefonih, čeprav so nas testiranja s trenutnimi mobilnimi telefoni razočarala. Švica že gradi državno mrežo za spremljanje intenzivnosti EMP, ki bo dopolnila uvajanje 5G in Poljska je predlagala nekaj podobnega. Večina nacionalnih regulativnih organov že ima fiksni in / ali mobilni nadzor omrežja.

Str.93: SAWAPs po IEC E2 in E10

Samodejna oprostitev lokalnih dovoljenj za SAWAP z MIMO oblikovanjem snopov z največjo dovoljeno oddajno močjo 1 W ali manj ni namenjena preprečevanju uvajanja SAWAP, ki za večjo gostoto moči ne uporabljajo MIMO oblikovanja snopov, ampak uporabljajo 3G UMTS ali 4G LTE tehnologijo z nivojem moči, kot določa trenutni standard IEC (in kot je prikazano) na sliki 3.1 po IEC 62232, 2017). To lahko vključuje E2 (2W) in E10 (10W) bazne postaje mobilne telefonije kot SAWAP (brez fokusiranega MIMO oblikovanja snopov) z emisijo 2 W ali 10 W na večjih sektorjih, ki so postavljene nad nivojem ulice na določenih višinah z zahtevanimi značilnostmi (glej sliko 3.1). Primeri uporabe so lahko za pokritost na prostem, v križiščih, na avtobusnih postajališčih, parkiriščih in notranjih javnih površinah – metro postajah, nakupovalnih centrih, športnih stadionih itd...

Uporaba specifikacij IEC E2 in E10 bi lahko pomešala vrste 4G LTE bazne postaje mobilne telefonije in 5G, kar pomeni bodisi ločene mreže SAWAP bodisi mešanje jedrnih omrežij, baznih postaj mobilne telefonije in druga omrežja za dostop do radijskih frekvenc. Upoštevajte, da 3GPP 5G NR specifikacije v testnih konfiguracijah že predvidevajo

mešanje majhnih tipov celic in drugih vrst jedrnih omrežij. Torej 5G SAWAP lahko že uporabljajo nadzorni nivo obstoječega omrežja 4G LTE.

Zato ni potrebno, da bi določitev meje moči SAWAP v EU v enostavnem režimu dovoljenj ustvarila strogo mejo glede oddajne moči med majhnimi celicami brez dovoljenja in z dovoljenjem v državah članicah. **Dovoljene so lahko tudi majhne celice večje moči, tudi takšne z oblikovanjem snopov, saj je to odvisno od odločitev znotraj vsake države članice.** Razlike bodo bolj verjetno pri hitrosti in stroških uvajanja, s počasnejšim tempom za enote, ki niso v skladu z EU SAWAP. Za neskladne enote bi morali inštalaterji omrežij pridobiti dovoljenja in organom posredovati nekatere predhodne informacije o izbiri kraja in o vprašanih integracije v okolju. V skladu s premisleki v tej študiji, bi ta težji režim veljal za močnejše bazne postaje, ki uporabljajo oblikovanje žarkov z močjo nad 1 W ali so običajne 4G LTE / UMTS bazne postaje nad 10 W (ki se še vedno uvajajo v skladu s trenutnimi IEC specifikacijami, ki sledijo priporočilom ICNIRP)

Na katere primere uporabe lahko vpliva omejitev moči SAWAP?

Smernice EU za boljšo pravno ureditev zahtevajo presojo vplivov, ki upošteva na katere primere uporabe lahko vpliva izbira visoka ali majhna omejitev moči SAWAP. Glavne praktične posledice izbire med 2 W in 10 W bi bile v zvezi s prodorom v zgradbe, območjem signala, območjem pokritosti in zanesljivosti povezav. Vendar pa še vedno obstaja negotovost pri izračunu obsega in pokritosti zaradi različnega širjenja signalov modelov tehnologije 5G, ki se trenutno raziskujejo.

Kljub tej negotovosti je v nadaljevanju razprava o praktičnem učinku omejitve moči za različne aplikacije, ki jih predlaga 3GPP za 5G. Predpostavlja se, da je povečanje moči z 1W za SAWAP-e z oblikovanjem snopov na trenutna priporočila IEC 62232 (2017) za razrede moči E2 in E10 za običajne izotropne / sektorske antene tipa 4G LTE.

Naslednja skupina aplikacij se zdi odvisna od makrocelic, zato omejitev moči SAWAP nanje ne bi vplivala (SAWAP-ji bi imeli kvečjemu dopolnilno vlogo):

- javni sistem opozarjanja
- reševalna komunikacija med naravnimi nesrečami
- omrežje komunikacij na širokem območju za hitro premikajoča se vozila s pogostimi podajanjmi, pa tudi z oddaljenimi statičnimi oddajniki - npr. na podeželju
- zagotavljanje osnovnih storitev na območjih z zelo nizko stopnjo ARPU
- senzorsko spremljanje širokega območja in alarmi na velikih razdaljah
- povezani avtomobili - internet v premikajočih se vozilih in zabava
- podatkovne storitve za potnike v hitrih vlakih
- povezovanje dronov

Naslednja skupina aplikacij verjetno ne bi bila ovirana z omejitvijo moči SAWAP z ASS oblikovanjem snopov na največ 1W oddajne moči:

- storitve kratkih sporočil (SMS);
- predpomnjenje vsebin v omrežju
- preprečevanje kraje naprave / obnovitev ukradene naprave
- prilagodljivo sodelovanje v interaktivnih igrah
- hkratna povezljivost med več operaterji
- začasna storitev za naročnike drugih operaterjev v nujnih primerih

- prednostni razredi, nadzor kakovosti in nadzor politike
- zagotavljanje dostave za storitve z visoko zamudo
- „brezžična aktovka“ (osebno upravljanje vsebine v oblaku);
- naprave z nizko mobilnostjo (Internet stvari -IoT);
- posodobitve poverilnic o varnosti naročnine za Internet stvari

Izbira omejitve moči SAWAP lahko vplivajo na naslednje aplikacije – ne absolutno (omogočeno ali preprečeno), vendar glede na kakovost izkušenj, stroške infrastrukture ali izbiro primerne frekvenčnega območja:

- brezžična lokalna zanka
- fiksni brezžični dostop (FWA)
- prenos načrtovanega programiranja in zvoka in videa na zahtevo
- industrijska nadzorna omrežja
- tovarniška avtomatizacija
- upravljanje zalog / sledenje lokaciji
- ultra zanesljive komunikacije (za URLLC)
- ad hoc oddajanje
- navidezna (virtualna) prisotnost
- oblačna robotika
- taktilni internet

Nekatere aplikacije v tej skupini so še vedno le ideje, ne pa dejanski trgi merljive velikosti (npr. taktilni internet, oblačna robotika, virtualna prisotnost). Veliko teh ki že obstajajo (brezžična lokalna zanka, industrijski nadzor, tovarniška avtomatizacija) se lahko prilagodijo razpoložljivemu razponu signala ali se uporabijo necelične alternative. To in negotovost glede prihodnjih prihodkov iz potencialno pomembnih novih trgov (URLLC, tovarniška avtomatizacija) precej otežuje napoved, kakšen ekonomski vpliv bo imelo omejevanje moči SAWAP.

Končno lahko naslednji niz aplikacij dobro deluje - in ima morda morda koristi od omejitev največje dovoljene moči 1W za SAWAP z oblikovanjem žarka:

- notranje in zunanje dostopovne točke v gostih mestnih območjih
- brezžični samodejni odmik na kratkih razdaljah
- povezovanje na zahtevo na velikih javnih zbiranjih
- medicinska telemetrija za biološko povezljivost
- uporabna komunikacija naprave, ki se nosijo na telesu s SAWAP ali prenašanje prek pametnega telefona
- nadzorno spremljanje v domu

Ta razprava kaže, da bo gospodarski vpliv omejitve moči SAWAP na 1 W verjetno majhen, ker je obseg prizadetih aplikacij manjši del vseh predvidenih aplikacij. Možne bodo tudi prilagoditve (npr. s prilagajanjem mesta, razmikom in topologijo omrežja) in na voljo bodo tudi necelične alternative, kot je Wi-Fi. Ker so trenutna preučevanja meja varne izpostavljenosti pri ljudeh in metode preskušanja skladnosti za 5G še vedno nepopolne, konvencionalni oddajniki tipa E2 in E10 pa se lahko izvzamejo pri večjih močeh, je potrebno izogibanje težavam s sprejemanjem SAWAP s strani javnosti.

Str.95: Pridobitev izvzetja pri organih za planiranje

Sprejem regionalno skladnih pravil za izvzetje SAWAP iz gradbenega dovoljenja pomeni premagovanje razlik med državami članicami in gradbenim nadzorom ob razvijanju soglasja o ustreznih dimenzijah za majhne celice z uporabo SAWAP. Predlagane so kakovostne in količinske značilnosti za spodaj navedena merila, ki temeljijo na našem pregledu splošno sprejetih vrednosti v državah članicah EU. Te je treba spremeniti kot odgovor na postopek pregleda iz 118.člena EECC.

- fizična velikost ohišja opreme SAWAP: 20-30 litrov (to je 27 cm x 27 cm x 27 cm ali 31 cm x 31 cm x 31 cm, če je kocka) ali manj in lahko ločeno od antene; lahko je večje, če je zaprto znotraj obstoječega uličnega pohištva
- fizična velikost antene: najdaljša dimenzija, pod 0,3 m, razen znotraj obstoječega uličnega pohištva
- višina nad ulico (ki omogoča oddaljenost od ljudi): več kot 3 m, vendar manj kot 5 m
- kabli: skriti
- montažni položaj: na steno ali streho s skritimi nastavki
- montažna struktura: nosilci in opore, ki jih mimoidoči ne vidijo
- površinska obdelava zaprtega prostora: barve, skladne z okolico
- teža: <50 kg za opremo, ohišje in anteno

Str. 97: Zaradi varnosti bi morale biti SAWAP značilnosti predmet končne potrditve nadaljnje analize in študije iz predlaganega strokovnega posvetovanja o vplivu izpostavljenosti na zdravje in o varnosti aktivnih antenskih sistemov z oblikovanjem snopov za vse frekvence, ki se lahko uporabljajo (na primer v območju od 450 MHz do 100 GHz). Prav tako je treba upoštevati revizije, ki jih pričakuje IEC v svojih prihodnjih publikacijah o tem v letih 2020 in 2021, po pregledih ICNIRP in WHO o vplivu RF EMP. Prav tako bo potrebna odobritev predlaganega obsega za fizično velikost SAWAP s strani industrije, kljub priporočilom te velikosti. Prav tako morajo biti zdravstveni in varnostni vidiki oddane moči vedno v skladu s predpisi EU. SAWAP-ji bodo morali biti nadgrajeni, da se ohranijo znotraj kakršnih koli revizij zakonskih omejitev. Upoštevajte, da lahko države članice še vedno postavljajo dodatne pogoje, saj je izvajanje omejitev sevanja RF EMP v nacionalni pristojnosti.

Str. 99: Izbira ravni oddajne moči za SAWAP z oblikovanjem snopov

Izbrana raven je na spodnjem koncu prevladujočih priporočil za današnje 4G LTE in UMTS bazne postaje. **To je zato, ker SAWAP z MIMO z anteno za oblikovanje žarka daje fokusiran signal, ki je lahko med 25 dBi in 35 dBi večji od moči enakomerno sevanih izotropnih signalov iz običajnih anten 4G LTE ali UMTS.**

Trenutna priporočila v IEC 62232 Ed 2.0 so bila dana za sedanje generacije pokritosti mobilnih omrežij z baznimi postajami s segmentiranimi in izotropnimi antenami, najpogosteje razdeljenimi na več segmentov oddajnih področij, kot so običajno trije 120-stopinjski segmenti. **Ta priporočila še ne vključujejo 5G tehnologije SAWAP, ki uporabljajo aktivno oblikovanje žarka z matrično anteno MIMO.** Za trenutne izotropne antene priporočilo IEC 62232 daje standardne nivoje moči za posebne razrede baznih postaj GSM, 3G UMTS in 4G LTE, zlasti E2 z do 2 W izhodno močjo EIRP, E10 (<10 W) in E100 (<100 W EIRP) in E + za večjo moč. Zajemajo tudi dostopovne točke z majhno močjo (podobno kot usmerjevalniki Wi-Fi) za samo tiste generacije tehnologij, ki imajo

običajno izotropno izhodno moč <200mW. **Ustrezni razred emisij (imenovan E0) je opisan v IEC 62232 standardu, z ničelnim območjem izključitve. Ta norma morda ne vključuje novih SAWAP 5G dostopnih točk z AAS z uporabo MIMO.**

Domet SAWAP se razlikuje glede na frekvenco - tako da bo pod 6GHz običajno večji razpon širjenja signala kot pri sedanjih baznih postajah 4G LTE in 3G UMTS 3G ob isti oddajni moči, ker bo domet podaljšal AAS snop. Ampak veliko višje milimetrskne frekvence (24-28GHz) bi dosegle znatno manjše območje, odvisno od oddajne moči vremenskih razmer, ovir na poti in listja (drevesa), za območja od 100m do nekaj 100 metrov,

Dejansko največjo moč, uporabljeno pri kateri koli celični namestitvi, določa razdalja med baznimi postajami. Zaradi načela ponovne uporabe frekvence velja, da mora biti razdalja med baznimi postajami dovolj velika, da gostota moči dovolj upada, da se izognemo motnjam frekvenc iz naslednje celice. Zato mora biti raven oddajne moči SAWAP-je, ki oblikuje snope, dovolj za delovanje omrežja, vendar nič večja – kar je isti princip inženiringa kot za celične sisteme z izotropno pokritostjo. Tudi uvajanje 5G lahko uporablja TDD, čigar okvirna sinhronizacija mora upoštevati druge emisije, da se prepreči interferenca, zlasti v okolju z več operaterji. Zato sta domet (določen s frekvenco in močjo) in ISD glavni spremenljivki. Varne delovne razdalje za uporabnike so kvadratni koren oddajne moči. Z več uporabniki in več sočasnimi prenosi, bo proračun povezav razdeljen med njimi, ob zmanjševanju oddajne moči za vsakega operaterja

V gosti mreži SAWAP, ki oddajajo žarke s priporočeno močjo, bi bila izpostavljenost EMP lahko manjša kot pri konfiguracijah makrocelic (obstojećih 4G baznih postaj)

Vendar pa obstaja možnost primerne gostote celic na račun moči, za znižanje kumulativne izpostavljenosti RF. S primernimi nivoji signalov bi lahko bolj zgoščena omrežja imela znižanje neto izpostavljenosti RF, deloma zaradi SAWAP, predvsem pa zaradi uporabnikove naprave, saj signali iz nje potrebujejo manjšo moč, ker so veliko bližje SAWAP, kot makrocelici z bazno postajo. Torej za normalno dvosmerno komunikacijo v gosti mreži SAWAP, je korist od manjših potreb po oddajni moči telefona, saj se oddaljenost do osnovne postaje zmanjša (Rumney, 2019). Vse dokler (5G) je moč SAWAP ustrezna, in ne večja, potem naj bo razmik med mesti razporejen tako, da je moč prekrivanja SAWAP minimalna, kar tudi zmanjšuje vplive motenj. Če se torej majhne celice SAWAP, ki oblikujejo snop, uporabljajo v gosti umestitvi, je skupni učinek lahko nižja agregatna izpostavljenost RF iz več SAWAP celic, kakor pri sedanji izpostavljenosti zaradi dostopa do makrocelice (obstoječe bazne postaje)

Majhne celice do 1 W (kar je enakovredno moči 2W ali 10W anten z izotropnim sevanjem) je mogoče predvideti v vsaj treh glavnih aplikacijah:

1. Za gosto pokritost mestnih območij, ki ponuja povezave z visokohitrošnim lokalnim širokopasovnim omrežjem pešcem na ulici.

2. Povezljivost skozi stene zgradbe za mimoidoče uporabnike ali fiksni brezžični dostop (FWA) v hišah ali stanovanjskih blokih. 5G signale je mogoče osredotočiti pri FWA z uporabo MIMO in oblikovanjem snopov za komunikacijo na vidni liniji do zunanje antene, za komunikacijo skozi okno in / ali za prodiranje skozi steno. Kakovost in zmogljivost signala pri milimetrskih emisijah se razlikujeta glede na razdaljo in dejanske uporabljene frekvence. Frekvence v območju UHF, zlasti v pasovih pod 1 GHz, in

makro celice (bazne postaje) bi bile idealne za prodiranje z manjšo močjo iz zunanosti v notranost stavb, kar predlaga ameriški T-Mobile s svojim 5G omrežjem, ki uporablja tudi frekvenco 600 MHz.

3. IoT aplikacije (internet stvari), če se začne industrijska uporaba 5G: SAWAP-i se lahko uporabijo za kratek domet v zaprtih prostorih v tovarnah, laboratorijih in pisarnah ter tudi na prostem v industrijskih obratih in v pametnih mestih, ki bi lahko bilo uvajanje SAWAP pomembno. Upoštevajte, da je spodnja meja (200) mW) za notranje prostore pogosto najboljša izbira za zaščito delavcev na RF območju.

Str.100: Podobne ravni moči za majhne celice so že priporočene v mednarodnih standardih in se uporabljajo v trenutni praksi. **Specifikacije 4G LTE iz ETSI / 3GPP definirajo lokalno območje bazne postaje z največjo močjo 250 mW (24 dBm).** Predlagana specifikacija za majhne celice LTE je tik nad tipično močjo mobilnih naprav, to je EIRP 200 mW (23 dBm) za 3G in 4G LTE. To je običajno sektorska emisija; s 120-stopinjskimi sektorji in 12-stopinjskim vodoravnim širjenjem. Takšna majhna 4G LTE bazna postaja je namenjena namestitvi na ulično pohištvo ali znotraj njega na območju goste mreže.

Uporaba usmerjenih anten, z večjo ojačitvijo za dodaten domet, lahko omogoča medsebojno razdaljo baznih postaj od 200 do 500 metrov, odvisno od frekvenčnega pasu. 5G majhne celice v pasu v milimetrskem območju (nad 27 GHz) in pod 6GHz bodo usmerjene antene, ki koncentrirajo izhodno moč.

Str 101: Obstajajo tudi drugi potencialni modeli majhnih celic iz mednarodnih norm s tem nivojem moči, na primer ITU-T Priporočilo K 52 in njegov spremeni dokument o RF omejitvah K70 (2018). Priporočilo K 52 definira bazno postajo, ki ima "EIRP 2 W ali manj". Vendar pa je to priporočilo za prejšnje generacije izotropne mobilne tehnologije in trenutne omejitve ICNIRP. Morda ne velja za 5G z ojačanjem signala MIMO AAS z oblikovanjem snopov, zato je preudarno določiti nižjo moč SAWAP (1W).

Kljub temu pa priporočilo K.52 upošteva tudi mikrovalovne snope v fiksnem omrežju »line-of-sight-point-to-point«. To se lahko primerja z MIMO signali v obliki snopa. Tako za mikrovalovne ali milimetreške antene z majhno ojačitvijo K.52 navaja:

„Skupna sevalna moč antene 100 mW (0,1W) ali manj se lahko šteje za skladno z omejitvami ICNIRP. Ta EIRP (ekvivalentna izotropna sevana moč) ustreza gostoti pretoka moči 0,16 W / m² (160mW/m²) na razdalji 1 m, medtem ko je najnižja ICNIRP meja izpostavljenosti za širšo javnost 2 W / m² (2004)“.

V preglednici 6.1 o priporočenih specifikacijah SAWAP je podana možnost uporabe oddajne enote brez MIMO oblikovanja snopov, ki sledi IEC 62232 priporočilom za razreda E2 in E10 z zgornjo mejo 2 W za 4G LTE in in 10 W za 3G UMTS tehnologijo. Različne aplikacije, ki morda potrebujejo 10 W ali 2W SAWAP brez z MIMO-AAS, so bile obravnavane po poglavju 5.6., vključno s storitvami, ki so omejene ali problematične, če imajo SAWAP omejitve največje oddajne moči. Obstaja tudi možnost za namestitev zunanjih majhnih celic, ki presegajo omejitve moč in velikosti SAWAP. Lahko se uporabi na primer enota za fiksni brezžični dostop (FWA) z oddajno močjo 10 W, ki uporablja oblikovanje usmerjenih žarkov. To bi zahtevalo primerno območje izključitve za varovanje zdravja in takšna namestitev ne bi bila del lahkega režima uvajanja SAWAP brez dovoljenj.

Str 102: Medtem ko 1999/519 / EC opredeli specifikacije ICNIRP kot referenčne meje izpostavljenosti, so uveljavitve in ocene še vedno prepuščene pristojnosti vsake države članice EU. Države članice morajo spoštovati te ICNIRP smernice. Če imajo drugačne meje, morajo članice v skladu s 58. členom 58 Evropskega zakonika o elektronskih komunikacijah (EECC) utemeljiti svoje nacionalne razlike in sprejeti pripombe drugih držav članice glede teh razlik, v skladu z Direktivo (EU) o preglednosti 2015/1535. Ker bo bila trenutna specifikacija v standardu IEC 62232 korenito revidirana med letoma 2019 in 2020, je težko napovedati, kako učinkovito bo to bilo, saj prihodnje omejitve niso bile objavljene. Prihodnje evropske norme bodo sledile EU transkripciji CEPT / CENELEC standardov, predvsem spremenjenega IEC 62232 standarda, ki je trenutno posodobljen za 5G.

Kaj se bo verjetno spremenilo? Nova priporočila ICNIRP, ki se zdaj razvijajo, bodo zajemala razvojne smeri 5G - vzorce širjenja signalov iz sistemov z aktivno anteno, ki so povezava med telefonom in bazno postajo ter nove višje centimetske frekvence. To je bilo prikazano v predstavitvi predsednika ICNIRP na ANFR seminarju v aprilu 2019: trenutne omejitve za SAR za celotno telo bodo predvidoma razširjene na 300 GHz. Morda bodo predlagali nov pristop k merjenju izpostavljenosti nad 6 GHz, medtem ko bodo lahko spremenjeni merilni protokoli za frekvence pod 6 GHz. Za usmerjene žarke se pričakuje uvedba novega pristopa skladnosti na vseh frekvencah od 6 GHz do centimetrovskih pasov s posodobitvami na IEC 62232. Prvi prečiščeni osnutek odbora bo predvidoma decembra 2019 z nadaljnjo izdajo in tehnično zamrznitvijo do decembra 2020 ter novo izdajo leta 2021.

Str. 104: Omejitve dovoljenj za SAWAP

SAWAP s statusom »brez dovoljenja« bo še vedno v pristojnosti nacionalnih zakonov, omejitev in dovoljenj v vsaki državi članici. Ta razdelek preučuje vrste dovoljenj, iz katerih SAWAP ne bi bili izvzeti. V izvedbenem aktu je treba poudariti, da bo specifikacija SAWAP, ki je izvzeta od dovoljenja za lokalno načrtovanje, še vedno predmet nacionalne zakonodaje, z obveznostmi in pogoji, ki morda zahtevajo dovoljenja, ki dopolnjujejo osnovno dovoljenje za načrtovanje. Ta dovoljenja so večinoma za zunanje inštalacije v javnem prostoru. Toda v nekatere situacije veljajo tudi za notranjo električno opremo. Seveda se razlikujejo znatno po državah članicah in lahko vključuje:

- nacionalne meje izpostavljenosti RF za varovanje javnega zdravja v javnem prostoru in v zasebnih delovnih, poklicnih in stanovanjskih prostorih
- prisotnost vira napajanja in dovoljenje za napajanje (npr. Italija)
- odobritev za skladnost z lokalnimi predpisi o ožičenju (npr. Nemčija, Francija), tako na prostem kot v zaprtih prostorih in za gospodinjske aparate (npr. AFNOR v Franciji) velja v večini držav članic
- fizična konstrukcija SAWAP za ohranitev zdravja in varnosti v javnih prostorih (večina držav članic) in doma (zaščita potrošnikov) v vseh državah članicah
- pritrditev opreme in fizičnih podpornih konstrukcij v javnih prostorih, preprečevanje nevarnih naprav - velja v vseh državah članicah
- posebni zakoni o pritrditvi in namestitvi opreme na strehe in stene – so različni med državami članicami
- dostop, skupno rabo in umeščanje v ulično pohištvo v skladu z lokalnimi zakoni, vključno z varovanjem zdravja in varnosti (npr. ozemljitev in električna napeljava v javnem prostoru)- ti zakoni se razlikujejo lahko med občinami, pokrajinami itd

- dostop do kanalov in poti je odvisen od lokalnih zakonov
- zdravstveni in varnostni predpisi v zvezi z nameščanjem mikrovalovnih naprav na vidni liniji - npr. ne na šolskem dvorišču – to je različno v državah članicah
- omejevalni predpisi na območjih državnega in kulturnega pomena ali kjer koli veljajo dodatni pomisleki glede zdravja in varnosti - npr. šole in bolnišnice – predpisi so različni med državami članicami
- omejevalni predpisi za anteno - položaj, velikost, višina nad tlemi, teža, barva in vizualni učinek – je različno urejeno v državah članicah

Str 107: Proces

Postopek bi sledil proceduri RED (Radio Equipment Directive), pri čemer proizvajalci ocenjujejo in deklarirajo skladnost in uspešno uporabo tehničnih standardov EU, specializirane laboratorije pa preskušajo enote glede skladnosti s specifikacijami SAWAP po velikosti in oddajni moči. Postopek je dokaj enostaven. Obstaja že organizacija certificiranih testnih laboratorijev in nacionalni pooblastitelji takšnih organov („priglasitvene uprave“), kot tudi nacionalni organi za nadzor radijske opreme, ki prihaja na trg EU

To bi bil najučinkovitejši pristop za odobritve enot SAWAP: uporaba obstoječih instrumentov za testiranje radijske opreme pred vstopom na enotni trg EU.

Str. 109: Samodejni nadzorni sistemi za RF EMP okolje

Države članice bodo potrebovale poceni geografsko vseprisotne metode za pridobitev povratne informacije o nivojih signalov v RF-poljih SAWAP-ov po vsej državi. Stroški posebnega sistema za merjenje na terenu, ki temelji na državni mreži za spremljanje, bi lahko bili veliki. En pristop, podoben mreži senzorjev IoT, bi lahko bil uporaba običajnih povratnih informacij iz naprave uporabnika (pametnega telefona). Današnje prenosne naprave samodejno neprekinjeno merijo nivo signalov. Ti podatki se lahko vrnejo tretji osebi, ki stalno nadzoruje ravni RF sevanja.

Danes še ni voljo 5G prenosnih naprav, vendar bi bilo dokaj enostavno dodati aplikacijo, ki meri moč 5G signala in o njem poroča. Tako lahko države članice vsako množico uporabijo s prostovoljnimi napravami, ki snemajo ravni signalov in pošiljajo podatke v osrednjo bazo podatkov, da se sestavi zemljevid ravni sevanja RF EMP, kot jih je opazil uporabnik. Uporabniki bi morali imeti zagotovljeno anonimnost, da ni vdora v zasebnost s sledenjem posamezniku. Takšna shema bi delovala 24h x 7. Prenosne naprave bi morale v rednih intervalih sporočiti le podatke z nizko glasnostjo in nizko hitrostjo prenosa podatkov, npr. vsakih 10 minut ali vsako uro. Poleg tega lahko takoj sporočijo mejne vrednosti, če se odkrije se velika anomalija - previsoka ali prešibka moč signalov.

Takšna meritev polja na terenu bi bila dejanska izkušnja moči in tako bi se tudi izmeril nivo agregata polja na vsaki točki. To bi razkrilo, kako se seštevajo sevanja prijavljenih SAWAP enot. Takšne odčitke za določeno točko lahko primerjamo časovno in če so v skladu s prijavljenimi obvestili o namestitvi SAWAP enot. Posledično je mogoče takoj videti, če bi neprijavljeni SAWAP nenadoma začel delovati - bodisi po pomoti, ali če je bil dodan kot tatinska majhna celica z zlo namero. To bi lahko bilo tudi koristno obveščanje o kibernetiski varnosti. Taka shema se lahko organizira na ravni EU ali na ravni držav članic. Lahko bi povrnil denar prostovoljcem z neko obliko denarne ali stvarne nagrade (npr. dodatki za

podatke). Operaterji mobilnih omrežij bi to podpirali, saj bi bilo tako delovanje 5G omrežja poenostavljeno in bi imeli poročila o izpadih signala.

Jasno je, da je treba bolj razumeti vzorce širjenja 5G tehnologije v različnih okoljih, zlasti polja za več uporabnikov, kjer antene oblikujejo snope, ki se združujejo in imajo interakcije v zaprti zanki v celotnem spektru, od manj kot 600 MHz do nad 30 GHz.

Poizvedbe o trenutnih raziskavah in razvoju 5G v EU konec avgusta 2019 pri GD CNCT 5G Networking so potrdile, da ni nobene novejšje študije ali raziskave v EU, ki bi se neposredno ukvarjala z vplivom na zdravje in biološkimi učinki milimetrskih frekvenc in ravni SAR pri emisijah AAS in tistih, ki nastanejo z oblikovanjem snopa, zlasti pri združenih RF EMP emisijah iz več virov istočasno.

Znanstveni odbor Komisije za zdravstvena, okoljska in nastajajoča tveganja (**SCHEER**) ima stalni mandat, da zagotovi neodvisno posodobitev znanstvenih del z razpoložljivimi dokazi, vključno z oceno zdravstvenih tveganj, ki so lahko povezana z izpostavljenostjo elektromagnetnim poljem. Zadnje mnenje odbora je bilo marca 2015, zadnjih pet relevantnih mnenj, ni dalo nobene znanstvene utemeljitve za revizijo omejitev, določenih s Priporočilom Sveta iz leta 1999. **Posodobitve niso zajele najnovejše tehnologije 5G, ki se pojavlja danes.**

Edina druga pobuda na tem področju je tekoča revizija mednarodnih omejitev ICNIRP, ki bo predvidoma sprejeta do konca leta 2019. Ta revizija bi lahko upoštevala morebitne dodatne dokaze v zvezi z uporabo milimetrskega spektra.

Str. 111: Tako so potrebna nadaljnja prizadevanja za natančne modele širjenja polja, medicinsko pomembne RF vplive in metode merjenja. **Posledično obstaja zahteva, da Evropska unija sponzorira hiter program za raziskave in razvoj, na treh področjih:**

1. Novi matematični modeli za vzorce širjenja radijskih frekvenc 5G onkraj analitike, ki se uporablja v mobilni industriji danes (saj nekateri analitični modeli segajo v leto 1940).

2. Na osnovi novih modelov širjenja EMP, bi bilo potrebno izpopolniti metode merjenja EM polj na terenu za MIMO in aktivne antene z oblikovanjem snopov. Oni bi morali zajemati širjenje medsebojnih interakcij majhnih celic in mobilnih telefonov na vseh vključenih frekvenčnih razponih, od pod 700 MHz do nad 30 GHz. Metode merjenja bi morale biti za praktične vsakodnevne uporabe tehnologij 5G in ne le laboratorijske simulacije. Pregledali bi skladnost z ICNIRP postavljenimi omejitvami za SAR ali drugimi meritvami izpostavljenosti.

3. Potrebne so medicinske raziskave učinkov emisij RF, usmerjene v razvoj nove generacije standardov (saj 3GPP nima pristojnosti za preučevanje bioloških učinkov in ETSI, CEPT in CENELEC prav tako nimajo medicinskega strokovnega znanja). To bi izvajali veliki univerzitetni in medicinski raziskovalni inštituti in skupine, ki jih morda priporočajo SCENIHR in EURAMET ali v skladu s GD JRC, po naslednjem programu Digital Europe. Ta pobuda bi preučila vplive radiofrekvenčnih polj na človeško tkivo in presnovno delovanje zaradi interakcij EMP v zaprti zanki 5G baznih postaj mobilne telefonije in brezžičnih mobilnih naprav v frekvenčnih območjih, dodeljenih za mobilno telefonijo.

Cilj teh temeljnih raziskav bi bil preveriti omejitve ICNIRP za 5G tehnologije in razmisliti ali so potrebni novi evropski in sčasoma mednarodni standardi za varno raven emisij. Na podlagi rezultatov teh raziskovalnih programov bi se lahko razvila pobuda za standarde EU, morda s pooblastilom CENELEC, CEPT in ETSI, da pripravijo takšne standarde. Bi temeljili tudi na sodelovanju ETSI z drugimi ustreznimi organizacijami za standarde, vključno s 3GPP, IEC delovno skupino TC-106 in ustreznimi ITU skupinami za standarde.

Str 112: Sodelovanje javnosti

Pojavijo se lahko pomembni problemi z odnosi z javnostmi, ki vplivajo na uporabo majhnih celic in 5G tehnologij, če se javnost ne jemlje resno. O odporu proti uvajanju SAWAP jso že poročali upravljavci, monterji in lastniki uličnega pohištva, kjer gostujejo majhne celice. Da bi to odpravili, je treba skrbno pripraviti informacije in smernice:

- Javne / informativne kampanje, ki so pregledne, znanstveno utemeljene in jih javnost nemudoma razume
- Katalogi že odobrenih modelov za SAWAP ohišja za namestitve v javnih zunanjih in notranjih prostorih, ki so skladni z okolico in zmanjšajo vizualni nered.
- Vodniki najboljših praks - podpora za objavo praktične namestitve in estetski vodniki za lokalne organe in monterje, primeri najboljše prakse in tehnični priročniki.
- Oblikujte načrte za oglaševanje in vključite javnost v odobritve/dovoljenja.

Str. 112: Kibernetska varnost

Uvajanje SAWAP bo v gosti konfiguraciji, zlasti v mestnih okoljih. V nasprotju z makrocelicami – ki so na varnem mestu v lasti operaterja stolpa ali operaterja mobilnega omrežja. Uvajanje SAWAP bo imelo nizko fizično varnost. SAWAP enote se lahko nahajajo ob steni, znotraj poslovnih stavb in trgovskih središč, javnih prizorišč, kot so železniške postaje in v zaprtih prostorih v domu. Tako jih bo veliko na izpostavljenih lokacijah oz. dostopnih potencialno zlonamernim hekerjem in vandalom. To lahko predstavlja varnostno tveganje, če nadzor nad majhno celico kdo prevzame fizično ali s cyberattackom. Fizična uvedba zlonamerne programske opreme ali nepooblaščen strojne opreme so dodatna predvidljiva tveganja

Dostop do vhodov in vmesnikov za odpravljanje napak ponuja potencialne vstopne točke za nepooblaščen dostop do programske opreme SAWAP. Majhna celica lahko vsebuje rekonfiguriran radijski sistem (RRS), v katerega bi lahko posegli z uvedbo programske opreme za spreminjanje uporabljenih frekvenčnih pasov in oseb za komunikacije ali usmerjanje uporabnikov na zlonamerna spletna mesta. Naročniško komunikacijo je mogoče spremljati in posneti, namerno poškodovani podatki se lahko hranijo, možna je kraja poverilnic, identitete itd...

Konec povzetka študije EU Komisije z naslovom Light Deployment Regime for Small-Area Wireless Access Points (SAWAPs). (13) Študija o poenostavljenem režimu postavitve maloobmočnih brezžičnih dostopnih točk, je bila izvedena za EU Komisijo.

7. KOMENTAR ZSKS NA ŠTUDIJO O POENOSTAVLJENEM REŽIMU UVAJANJA MALOOBMOČNIH DOSTOPOVNIH TOČK (SAWAP)

Iz naše perspektive ima študija EU komisije o poenostavljenem režimu uvajanja maloobmočnih dostopovnih točk SAWAP 5G (v nadaljevanju: študija) tako pomanjkljive, kakor poučne aspekte, ki jih bomo komentirali po vrstnem redu, kot so objavljeni v študiji.

Študija je analizirala predloge za fizične in tehnične značilnosti majhnih celic SAWAP 5G in trenutne regulatorne zahteve za namestitve v državah članicah. Študija je obravnavala ustrezne mejne vrednosti emisijskih moči v skladu z obstoječimi standardi.

Pripomba ZSKS na mejne vrednosti emisijskih moči je že navedena na straneh 4-5, 10-16 in 17-22 tega dokumenta, kjer je razvidno, da obstoječi standardi varne izpostavljenosti RF EMP ne varujejo javnega zdravja in da so nekatere organizacije za določanje standardov v nasprotju interesov (npr. ICNIRP). To mnenje o smernicah varne izpostavljenosti je dal tudi Evropski parlamentarni raziskovalni servis februarja 2020 (str.6). Študija ne omenja znanstveno ugotovljenih dolgoročnih in akumuliranih bioloških učinkov zaradi izpostavljenosti radiofrekvenčnim emisijam. V celotni študiji je beseda »biološki učinki« uporabljena komaj 2-3 krat, kar je nedopustno, glede na to, da naj bi študija obravnavala varovanje javnega zdravja, ki je po anketah na prvem mestu vzrokov zaskrbljenosti javnosti v EU v zvezi z uvajanjem tehnologij 5G.

Glavni cilj študije je opredeljen kot določitev tehničnih pogojev, za olajšanje intenzivnega zgoščevanja omrežja 5G z majhnimi enotami SAWAP, za katere ne bi bilo potrebno nobeno posamezno urbanistično, gradbeno ali katerokoli drugo dovoljenje, v skladu z 57. členom Evropskega zakonika o elektronskih komunikacijah (EECC). Študija je izpolnila svoj cilj, vendar **ni dala pripombe na neustreznost 57. člena EECC** (str.23), ki pravi med ostalim:

1. Pristojni organi ne smejo neupravičeno omejiti uporabe brezžičnega omrežja maloobmočnih dostopovnih točk. Predvsem pristojne oblasti ne smejo predpisati za maloobmočne brezžične dostopovne točke, ki so v skladu z značilnostmi, določenimi v skladu z odstavkom 2, za vsako posebej urbanistično dovoljenje ali druga individualna predhodna dovoljenja. (op. prev: razen nekaterih izjem)... Države članice ... zagotovijo, da imajo operaterji pravico do dostopa do katere koli fizične infrastrukture, ki jo nadzorujejo državni, regionalni ali lokalni javni organi, ki je tehnično primerna za gostovanje maloobmočnih brezžičnih dostopovnih točk.... izpolnjujejo vse razumne zahteve za dostop ob poštenih, razumnih, preglednih in nediskriminatornih pogojih, ki se objavijo na enotni informacijski točki.

Mnenje ZSKS: **Države članice niso dolžne upoštevati določil 57. člena EECC, ker ta nalaga uvajanje nepreverjenih tehnologij 5G, kot so maloobmočne dostopovne točke, za katere niso bile opravljene ustrezne varnostne študije o vplivu na javno zdravje, niti ne obstaja teoretični matematični model ali tehnična oprema za merjenje izpostavljenosti človeka emisijam usmerjenega radiofrekvenčnega spektra sočasno iz več virov nove 5G tehnologije, kot so na primer MIMO sistemi z oblikovanjem snopov.**

Prav tako ne obstajajo tehnično izvedljivi načini testiranja izpostavljenosti oseb RF EMP iz novih oddajnikov SAWAP 5G v realnih pogojih življenja, torej na terenu. To je razkrila sama študija EU komisije in sicer na naslednjih straneh študije :

- str.78: SAWAP-ji, ki delujejo v neposredni bližini, se lahko medsebojno motijo in povzročajo degradacijo storitve. **Interferenca energetskega polja iz več virov lahko tudi presega varnostne meje za izpostavljenost ljudi. Če se za SAWAP izločijo posamezne odobritve lokacije, obstaja zaskrbljenost, da oblasti ne bi mogle preprečiti takšnih situacij ali celo vedeti, kdaj se pojavijo.**

- str 84: Prejšnje generacije celične tehnologije so imele skoraj enotno porazdelitev radijske energije po posameznem sektorju baznih postaj ... Z večuporabniškim MIMO in oblikovanjem snopov – kar so glavne značilnosti 5G - ta predpostavka ni več veljavna. Prav tako ne moremo predpostavljati, da se intenzivnost polja zmanjšuje z enakomerno predvidljivo hitrostjo z odmikom od oddajnika. Ker je izguba na poti pri 5G večja kot v pri prejšnjih generacijah, mora biti emisija antene bazne postaje osredotočena v ozek snop, usmerjen proti anteni v uporabnikovi napravi. **Posledica tega je, da je moč, ki jo antena 5G oddaja v drugih smereh, veliko manjša kot pri 4G, vendar je moč, usmerjena na uporabnika, veliko večja. In v uporabnika se lahko usmeri več žarkov antene 5G istočasno, glede na mesto, kjer se uporabnik nahaja.**

- str. 85: Vendar pa se morajo emisijski vzorci še ponoviti v preskusni opremi za preverjanje skladnosti z obstoječimi mejnimi vrednostmi emisij in za zapolnitev vrzeli **so potrebni novi matematični modeli** (Rumney, 2019). **Vrzeli so tako v tehniki merjenja, kot v pretvorbi izmerjenih nivojev energije v specifične stopnje absorpcije (SAR) in absorbirano gostoto moči za človeška tkiva pri 5G frekvencah.** Takšni modeli so verjetno bolj zapleteni kot tisti v prejšnjih generacij mobilnega celičnega radia. Ali bo težje določiti, ali da je 5G oddajno mesto skladno z omejitvami izpostavljenosti RF, je danes težko oceniti. **Izziv je najti najučinkovitejše in natančnejše postopke in nato razvoj ustrezne opreme za testiranje na terenu.**

- str. 85: Medtem ko je danes večina javnih izpostavljenosti iz baznih postaj 3G in 4G znotraj meja varnosti, pa koncentracija energije z aktivnimi antenskimi nizi (AAS, ki niso predmet Izvedbene uredbe EU) pomeni, da bo večina območij okoli prihodnjih baznih postaj pogosto povzročila manjšo izpostavljenost, **čeprav bi usmerjene antene z ojačanim signalom (MIMO), ki so ključnega pomena za 5G, lahko pomenile nekaj tveganja za prekomerno izpostavljenost med komunikacijskimi sejami.**

- str.86: **TRP (skupno sevano moč, angl.: total radiated power- parameter, ki je najbolj primeren za oceno skladnosti MIMO 5G anten) je mogoče natančno določiti le v ustreznem laboratorijskem okolju z uporabo anehoične komore ali skozi ustrezen antenski vhod. Danes na terenu ni mogoče natančno izmeriti skupne sevane moči (pri prehajanju skozi zrak). Ni mogoče matematično izračunati skupne sevane moči iz meritve e.i.r.p. (ekvivalentne izotropne sevane moči) na terenu (po zraku) za namene uveljavljanja (omejitev sevanja). Zaradi tega preverjanje skladnosti licence na terenu (v operativnih okoljih v živo) še ni mogoče, če bi moralo temeljiti na skupni sevani moči (TRP) in če ni ustreznega antenskega vhoda ... Za namene uveljavljanja, bi bile potrebne drugačne omejitve, kot je skupna sevana moč (TRP).** (močan poudarek te študije, na podlagi ugotovitev delovne skupine ITU- Mednarodne zveze za telekomunikacije)

- **str. 85 opomba 115:** Ker naprave končnega uporabnika spremljajo jakost signala za samodejno krmiljenje moči, bo morda mogoče posredovati nekatere od teh informacij (o jakosti signala) tudi regulatorjem. **Vendar pa testi v okviru projekta LEXNET, ki ga financira EU, kažejo, da so meritve moči sevanja v okolju s strani sedanje - 4. generacije pametnih telefonov preveč nezanesljive, da bi jih lahko uporabljali pri ocenjevanju skladnosti s predpisi o varni izpostavljenosti, ker usmeritev (položaj) naprave močno vpliva na rezultate.** Prihodnji modeli bi lahko zagotovili boljše podatke, če bi bile narejene potrebne izboljšave in postavljeni standardi delovanja.

- str. 86: V dokumentu ITU je razvidno, da tudi CEPT SE21 opozarja na to težavo v kontekstu revizije Priporočila ERC 74-01. Revizija je bila objavljena maja 2019 in vključuje predhodne predloge za merjenje skupne sevanje moči (TRP) za mobilne bazne postaje in terminale, ki uporabljajo oblikovanje snopa s pomočjo integriranih sistemov Active Antenna Systems (AAS). Dodaja da: **»Trenutno ni informacij o baznih postaj, ki uporabljajo aktivne antenske sisteme (AAS) in oblikovanje snopov z integriranimi antenami, ki delujejo med 6GHz in 24,25 GHz.** To bi lahko upoštevali v prihodnji reviziji. Parametri v preglednici 1 odražajo vse večje težave pri izvajanju resničnih testiranj pri višjih frekvencah, ob upoštevanju dejavnikov, kot so razpoložljivost in uporabnost primerne merilne opreme... **priznано je, da je testiranje pri višjih frekvencah morda nima določene merilne gotovosti zaradi odsotnosti primarnih referenc**

- str. 87: Vendar se lahko energija radijskih valov, ki jo oddajajo antene 5G SAWAP-ji z usmerjenimi snopi, izkaže za manj zaskrbljujoča kot so emisije 5G mobilnih telefonov. **Te naprave lahko oddajajo veliko manj energije vendar so med normalno uporabo v neposrednem stiku z glavo in roko.** Še več, ker imajo nekatere frekvence 5G imajo večjo izgubo na poti kot 4G ali 3G, je 3GPP se je že razvil standarde za prenosne enote (mobilne telefone), ki delujejo **z večjo močjo kot kateri koli mobilni telefon prejšnjih generacij.** FCC je nedavno izdal prvo dovoljenje za delovanje prenosne enote 5G pri milimetrskih frekvencah (op. prev.: nad 27 GHz). **Poročila o testiranju kažejo, da je prenosni telefon "najslabši spredaj", kjer je vrednost skupne gostote moči znašala približno 76% varnostne meje FCC.** Značilna izpostavljenost radiofrekvenčnim emisijam iz baznih postaj 4G LTE v Evropi pa je manjša kot 8% priporočene meje ICNIRP, pogosto je še veliko nižja.

- str. 87: **Predpostavka, da bi lahko mobilni telefon 5G z oblikovanjem snopa povzročal večji problem kot SAWAP antene, potrjujejo tudi raziskave francoske nacionalne agencije za hrano, okolje in varnost in zdravje pri delu (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail, ANSES).** Standard EN 62209-2 je dovolil oblikovanje mobilne enote, namenjene testiranju mejnih izpostavljenosti s testno lutko ločeno od mobilne enote do 25 mm, direktiva R & TTE (1999/5 / ES) pa je dovolila proizvajalcem da določijo ločevalno razdaljo za testiranje (značilno je bila 15 mm).

Ko so ponovno merili z ničelno ločitvijo (tj. kakor ljudje dejansko govorijo po telefonu) je 89% prenosnih enot je povzročilo SAR, večjo od 2 W / kg in 25% večjo od 4 W / kg. (2 W / kg je mejna vrednost SAR, ki jo ICNIRP določi za izpostavljenost glave in trupa, 4 W / kg je meja SAR za celotno telo). Direktiva o radijski opremi (Radio Equipment Directive 2014/53 / EU), ki je nadomestila direktivo R & TTE, je korak naprej v tem, kar zahteva preskušanje skladnosti pod "razumno

predvidljivimi pogoji" – in ne pod izbranimi pogoji s strani proizvajalcev. **Pričakujemo, da bomo s to spremembo zagotovili, da bodo novejši telefoni 5G oddajali manj sevanja kot starejši modeli.**

- str. 88: Primerjava izpostavljenosti RF 4G LTE v notranjih in zunanji prostorih je pokazala, da so bile izpostavljenosti v zaprtih prostorih približno 4-krat večje kot v zunanjem okolju, zaradi močnejših emisij uporabniških naprav, ki kompenzirajo oslabitev signalov iz in v bazno postajo, ki prehajajo skozi stene. Upoštevajte, da lahko te težave lahko zaobidejo notranje SAWAP antene. Notranje ali zunanje stopnje izpostavljenosti so bile le majhen del varnostnih meja ICNIRP. **Vendar 4G LTE ni primerljiv s tehnologijo 5G in zato te ugotovitve ne upoštevajo vpliva oblikovanja snopov pri 5G antenah.**

- str. 89: **V zvezi s 5G je očitno potrebno posodobiti specifične varnostne standarde.** Določitev novih smernic ICNIRP bi lahko pomagala pri tem in lahko privede do kaskade posodobitev med drugimi standardi, zlasti tistimi, ki se ukvarjajo s skladnostjo vprašanj v zvezi s frekvencami nad 6 GHz. Za naslednika Priporočila 1999/519 / ES bo morda potrebno naslednje: sklicevanje na novejšo smernice ICNIRP, in če se bo to zgodilo, bo **bistveno ohraniti in celo okrepiti pozornost držav članic glede skupne ravni emisij radiofrekvenčnih signalov kot najboljšo prakso, medtem ko zgoščevanje omrežja 5G napreduje in je nadzor nad nameščanjem majhnih celic 5G zmanjšan.**

- str. 90: Medtem je naloga razvijanje terenskih testov in ustreznih varnostnih standardov za RF opremo, ki uporablja oblikovanje EM snopov in aktivne antene za več uporabnikov MU-MIMO. Najpomembnejši izziv je to, da fokusiranje energije s pomočjo nizov aktivne antene 5G proizvaja veliko večje gostote moči, kot so predvidevali, ko so prvotno definirali izhodne nivoje moči oddajnikov, določene za skladnost z mejnimi vrednostmi RF izpostavljenosti človeka. Čeprav je indeks izpostavljenosti, ki ga je razvil projekt LEXNET, ki ga financira EU, obetaven, je kompleksen - morda preveč zapleten, da bi ga lahko na široko sprejeli. Dokler ne bo soglasne rešitve za oceno skladnosti 5G z varnostnimi standardi RF sevanja, se zdi nujno postaviti konzervativne omejitve moči oddajnika, da se lahko SAWAP 5G antene uvajajo brez dovoljenja.

- str. 90: Analiza tehničnih specifikacij, poročila 3GPP in drugih o majhnih celicah 5G kažejo, da pri 5G obstajajo, veliko več kot pri prejšnjih mobilnih generacijah, **številne možnosti za združevanje signalov. To pomeni dinamično zapletenost in linearno povečanje moči, ko se doda več kanalov:**

- str. 92: Kot je bilo že omenjeno, je izziv testiranje SAWAP-ov, ki uporabljajo antene z oblikovanjem snopov (MU MIMO, ki jih uporablja več operaterjev). **To pomeni, da trenutno ni mogoče oceniti izpostavljenosti uporabnika sevanju radiofrekvenčnih elektromagnetnih polj, zato ni mogoče oceniti skladnosti SAWAP z obstoječimi standardi varne izpostavljenosti. Glede na to je potrebno storiti napako na strani varnosti. Kot izjavlja uvodna določba 110 Evropskega zakonika o elektronskih komunikacijah (EECC):**

»Potreba po zagotavljanju, da državljani ne bodo izpostavljeni elektromagnetnim poljem na ravneh, škodljivih za javno zdravje, je nujna. Države članice bi si morale prizadevati doslednost po vsej Uniji pri obravnavanju tega vprašanja, zlasti ob upoštevanju previdnostnega pristopa iz Priporočila 1999/519 / EC.«

- str. 92: Kljub temu pa so potrebne nadaljnje simulacije, podprte s terenskimi meritvami, za zagotovitev bistvene zahteve o varnosti člena 3.1. RED (Radio Equipment Directive): (17)

Člen 3 RED: Bistvene zahteve 1. Radijska oprema je izdelana tako, da zagotavlja: (a) varovanje zdravja ter varnosti ljudi in domačih živali ter zaščite premoženja, vključno s cilji v zvezi z varnostnimi zahtevami iz Direktive 2014/35/EU, vendar brez uporabe napetostne meje; (b) ustrezno raven elektromagnetne združljivosti iz Direktive 2014/30/EU

- str. 92: Z napredkom v merilnih tehnikah, boljšim razumevanjem širjenja milimetrskih valovanj v mestnih okoljih in natančnejšimi matematičnimi modeli o vplivih aktivnih anten in učinkih radijskih valov na žive organizme, se lahko pojavijo nove terenske metode testiranja 5G. **To bi omogočilo, da se "napaka na strani varnosti" nadomesti z več trdnimi dokazi o ravni moči za SAWAP brez dovoljenja. Na tej točki bi potem bila izvedljiva uvedba SAWAP višjega energetskega razreda.**

- str. 92: **Ker višje frekvence, ki jih 5G uporablja z večuporabniškimi MU-MIMO (antenami z oblikovanjem snopov, ki jih uporablja več operaterjev mobilnih omrežij), veliko bolj vplivajo na okolje kot nižje frekvence, ki so jih uporabljali v prejšnjih generacijah mobilne telefonije, bi bile potrebne kontinuirane terenske meritve dejanske intenzivnosti sevanja v okolju. To bi lahko storili s specializiranimi senzorji ali aplikacijami, nameščenimi v pametnih telefonih, čeprav so nas testiranja s trenutnimi mobilnimi telefoni razočarala.**

- str. 110: Poizvedbe o trenutnih raziskavah in razvoju 5G v EU konec avgusta 2019 pri GD CNCT 5G Networking so potrdile, **da ni nobene novejšše študije ali raziskave v EU, ki bi se neposredno ukvarjala z vplivom na zdravje in biološkimi učinki milimetrskih frekvenc in ravni SAR pri emisijah aktivnih antenskih sistemov (AAS) in tistih, ki nastanejo z oblikovanjem snopa, zlasti pri združenih RF EMP emisijah iz več virov istočasno.**

Str. 109: Študija v nadaljevanju predlaga »samodejni nadzorni sistemi za RF EMP okolje«

Države članice bodo potrebovale poceni geografsko vseprisotne metode za pridobitev povratne informacije o nivojih signalov v RF-poljih SAWAP-ov po vsej državi. Stroški posebnega sistema za merjenje na terenu, ki temelji na državni mreži za spremljanje, bi lahko bili veliki. En pristop, podoben mreži senzorjev IoT, bi lahko bil uporaba običajnih povratnih informacij iz naprave uporabnika (pametnega telefona). Današnje prenosne naprave samodejno neprekinjeno merijo nivo signalov. Ti podatki se lahko vrnejo tretji osebi, ki stalno nadzoruje ravni RF sevanja.

Komentar ZSKS: V tem predlogu se skriva dejstvo, da bi bili prebivalci EU z namestitvijo majhnih brezžičnih dostopovnih točk SAWAP 5G **izpostavljeni neznani količini**

agregatnih emisij iz neznanega števila vidnih ali skrivnih virov RF EMP (SAWAP), kar pomeni, da **ne bi bilo mogoče ugotoviti za agregatne emisije SAWAP enot, ali so skladne s standardi varne izpostavljenosti radiofrekvenčnim elektromagnetnim poljem.** Citat iz študije pravi:

»Posledica tega je, da je moč, ki jo antena 5G oddaja v drugih smereh, veliko manjša kot pri 4G, vendar je moč, usmerjena na uporabnika, veliko večja. In v uporabnika se lahko usmeri več žarkov antene 5G istočasno, glede na mesto, kjer se uporabnik nahaja.« (str. 84)

To je **kršitev previdnostnega načela (7)**, ki je podrobno opisano v [členu 191 Pogodbe o delovanju Evropske unije](#), ki pravi:

»... V skladu z navedbami Evropske komisije se lahko previdnostno načelo uveljavi, kadar ima lahko pojav, proizvod ali proces nevaren učinek, ki je ugotovljen z znanstvenim in objektivnim ocenjevanjem, če to ocenjevanje ne omogoča, da bi se tveganje določilo dovolj zanesljivo...«

To pomeni, da ne bi bilo mogoče ugotoviti, ali je javno zdravje dovolj varovano ali pa je izpostavljeno škodljivi količini emisij RF EMP, kar je **kršitev uvodne določbe 110 Evropskega zakonika o elektronskih komunikacijah (EECC)**, ki pravi:

»Potreba po zagotavljanju, da državljani ne bodo izpostavljeni elektromagnetnim poljem na ravneh, škodljivih za javno zdravje, je nujna. Države članice bi si morale prizadevati za doslednost po vsej Uniji pri obravnavanju tega vprašanja, zlasti ob upoštevanju previdnostnega pristopa iz Priporočila 1999/519 / ES.«

To je tudi **kršitev bistvene zahteve o varnosti člena 3.1.a Direktive o radijski opremi (RED -Radio Equipment Directive): (17)**

»Člen 3 RED: Bistvene zahteve 1. Radijska oprema je izdelana tako, da zagotavlja: (a) varovanje zdravja ter varnosti ljudi in domačih živali ter zaščite premoženja...«

Namestitev radijske opreme 5G z oblikovanjem usmerjenih snopov ne more biti varna za javno zdravje, saj ne obstaja niti teoretični matematični model za merjenje izpostavljenosti emisijam takšnih anten, niti niso izpolnjene tehnične zahteve za takšne meritve v realnem življenjskem okolju. Študija zato predlaga cenovno sprejemljivo, a nedopustno »rešitev«, to je merjenje izpostavljenosti RF EMP z mobilnimi napravami uporabnikov, ki bi bili za sodelovanje celo ustrezno (denarno) nagrajeni. To je sporno iz več aspektov:

- pametni telefoni za zdaj nimajo zanesljivih aplikacij za merjenje izpostavljenosti RF EMP, zato ne morejo biti osnova varnostne mreže za spremljanje RF emisij na nacionalnem nivoju. V študiji je zapisano: **».. testi v okviru projekta LEXNET, ki ga financira EU, kažejo, da so meritve moči sevanja v okolju s strani sedanje - 4. generacije pametnih telefonov preveč nezanesljive, da bi jih lahko uporabljali pri ocenjevanju skladnosti s predpisi o varni izpostavljenosti, ker usmeritev (položaj) naprave močno vpliva na rezultate.** Prihodnji modeli bi lahko zagotovili boljše podatke, če bi bile narejene potrebne izboljšave in postavljeni standardi delovanja...«(str.90)

- varovanje javnega zdravja ne more in ne sme biti prepuščeno nekaj izbranim posameznikom in operaterjem mobilnih omrežij, ki ne samo da so brez ustrezne opreme za merjenje skupnih RF emisij iz SAWAP, ampak lahko zanemarijo dolžnost ažurnega spremljanja emisij iz načrtovanih milijonov enot SAWAP in s tem ne odpravijo pravočasno povečane izpostavljenosti emisijam RF, ki se lahko sočasno pojavljajo na tisočeri mestih v državi.

To pomeni, da ker ni zanesljivih meritev izpostavljenosti RF EMP v realnem okolju, bi bila dejanska izpostavljenost prebivalstva RF emisijam neznanka, tako v časovnem smislu, kakor tudi v smislu akumulirane količine emisij iz virov SAWAP z oblikovanjem snopov, ali tudi iz SAWAP z izotropnim širjenjem RF signalov, **saj bi ob tako zgoščeni namestitvi SAWAP v ulično pohištvo in drugod prihajalo do združevanja (interference) RF valovanj iz številnih virov.**

8. IZVEDBENA UREDBA EU KOMISIJE O ZNAČILNOSTIH MALOOBMOČNIH DOSTOPOVNIH TOČK DO 100 GHZ (SAWAP)

21.7.2020 Uradni list Evropske unije (20)

IZVEDBENA UREDBA KOMISIJE (EU) 2020/1070 z dne 20. julija 2020 o določitvi značilnosti maloobmočnih brezžičnih dostopovnih točk v skladu s členom 57(2) Direktive (EU) 2018/1972 Evropskega parlamenta in Sveta o Evropskem zakoniku o elektronskih komunikacijah (18)

V nadaljevanju sledijo poudarki iz Izvedbene uredbe EU Komisije:

EVROPSKA KOMISIJA JE – sprejela Uredbo ob upoštevanju Pogodbe o delovanju Evropske unije, ob upoštevanju Direktive (EU) 2018/1972 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 11. decembra 2018 o Evropskem zakoniku o elektronskih komunikacijah (1) in zlasti člena 57(2) Direktive, ob upoštevanju naslednjega:

(1) Kot je priznано v Direktivi (EU) 2018/1972, bi bilo treba postavitev maloobmočnih brezžičnih dostopovnih točk olajšati z režimom postavitve, za katero ni potrebno dovoljenje, saj bodo maloobmočne brezžične dostopovne točke majhne moči verjetno pozitivno vplivale na uporabo radiofrekvenčnega spektra in na razvoj brezžičnih komunikacij v Uniji.

(3) Da bi se zagotovila podpora javnosti in omogočila trajnostna postavitvev, bi morale maloobmočne brezžične dostopovne točke, za katere se uporablja drugi pododstavek člena 57(1) Direktive (EU) 2018/1972, imeti minimalen vizualni učinek. Zato bi morale biti te dostopovne točke bodisi nevidne splošni javnosti bodisi nameščene na nosilno konstrukcijo tako, da so vizualno nemoteče. Njihovo delovanje bi moralo zagotoviti tudi visoko raven varovanja javnega zdravja, kot je določeno v Priporočilu Sveta 1999/519/ES (2).

(4) Direktiva 2014/53/EU Evropskega parlamenta in Sveta (3) določa, da mora biti radijska oprema, vključno z maloobmočno brezžično dostopovno točko (SAWAP), izdelana tako, da zagotavlja varovanje zdravja in varnost ljudi.

(7) Maloobmočne brezžične dostopovne točke bi morale biti skladne z evropskim standardom EN 62232:2017 (ki se uporablja za frekvenčno območje od 110 MHz do 100 GHz) „Določitev radiofrekvenčne (RF) poljske jakosti, gostote moči in SAR (specifične stopnje absorpcije) v okolici radiokomunikacijskih baznih postaj za namene ocenjevanja izpostavljenosti ljudi“. (op. prev.: Determination of RF field strength, power density and SAR in the vicinity of radiocommunication base stations for the purpose of evaluating human exposure- izdajatelj je Evropski komite za standarde in ni brezplačno na voljo javnosti).

Ta standard zagotavlja metodologijo za namestitvev baznih postaj ob upoštevanju njihove oddajne moči za namene ocenjevanja izpostavljenosti ljudi elektromagnetnim poljem in je v skladu z omejitvami iz **Priporočila 1999/519/ES**.(21) Navedeni standard je naveden tudi v oddelku 6.1 evropskega harmoniziranega standarda EN 50401:2017 „Produktni standard za prikaz skladnosti opreme baznih postaj z mejnimi vrednostmi v povezavi z

izpostavljenostjo elektromagnetnim sevanjem (110 MHz–100 GHz), namenjene za uporabo“, v zvezi z oceno skladnosti točke za brezžični dostop, ki je bila dana v uporabo v svojem delovnem okolju, z mejnimi vrednostmi izpostavljenosti elektromagnetnemu polju iz Priporočila 1999/519/ES.

(8) **Standard EN 62232:2017** se uporablja za vse vrste baznih postaj, razdeljene v pet namestitvenih razredov, ki ustrezajo različnim omejitvam njihove ekvivalentne izotropne sevane moči, in sicer **nekaj miliwattov (razred E0), 2 W (razred E2), 10 W (razred E10), 100 W (razred E100) in več kot 100 W (razred E+)**. Ta uredba bi se morala glede na varnostne razdalje pri namestitvi, ki jih je treba upoštevati na podlagi navedenega standarda, in glede na to, da Direktiva (EU) 2018/1972 določa, da morajo biti maloobmočne brezžične dostopovne točke oprema majhne moči, **uporabljati le za namestitvene razrede E0, E2 in E10**. V preglednici 2 iz oddelka 6.2.4 standarda EN 62232:2017 je navedeno, **da mora biti najnižji sevalni element antene razreda E10 nameščen vsaj 2,2 metra nad javno potjo v splošni rabi, da se zagotovi razdalja najmanj 20 cm od glavnega snopa antene do telesa 2 m visoke osebe (6)**.

(11) Da se omogoči nadzor in spremljanje s strani pristojnih organov, zlasti v primerih več sosednjih ali kolokacijskih maloobmočnih brezžičnih dostopovnih točk, bi moral vsak operater, ki postavi maloobmočne brezžične dostopovne točke razreda E2 ali E10 v skladu z značilnostmi iz te uredbe, o namestitvi pravočasno obvestiti pristojni organ. **V ta namen bi moral operater najpozneje v dveh tednih po namestitvi obvestiti pristojni organ o namestitvi, in sicer o lokaciji in tehničnih značilnostih navedenih dostopovnih točk ter predložiti izjavo o skladnosti namestitve z določbami iz te uredbe**. Da se zagotovi enostaven postopek v vseh državah članicah, bi bilo treba to obvestilo predložiti enotni informacijski točki, kot je informacijska točka, vzpostavljena v skladu z Direktivo 2014/61/EU Evropskega parlamenta in Sveta (7).

(13) Ker je predviden nadaljnji razvoj ustreznih standardov, se za takšne dostopovne točke na tej stopnji ne bi smel uporabljati režim postavitve, za katero ni potrebno dovoljenje, če naj bi ti standardi zajemali maloobmočne brezžične dostopovne točke, ki uporabljajo **aktivne antenske sisteme**.

(17) Ker se Direktiva (EU) 2018/1972 začne uporabljati **21. decembra 2020**, bi se morala ta uredba uporabljati od istega datuma.

(18) Ukrepi iz te uredbe so v skladu z mnenjem **Odbora za komunikacije** –

Člen 1

Ta uredba določa fizične in tehnične značilnosti maloobmočnih brezžičnih dostopovnih točk iz drugega pododstavka člena 57(1) Direktive (EU) 2018/1972. **Ta uredba se ne uporablja za maloobmočne brezžične dostopovne točke z aktivnim antenskim sistemom (AAS)**.

Člen 2

V tej uredbi se uporabljajo naslednje opredelitve pojmov:

(1) „ekvivalentna izotropna sevana moč (EIRP)“ pomeni zmnožek moči, dovedene na anteno in antenskega dobitka v določeno smer glede na izotropno anteno (absolutni ali izotropni dobitek);

(2) „antenski sistem“ pomeni del strojne opreme maloobmočne brezžične dostopovne točke, ki oddaja radiofrekvenčno energijo za namene zagotavljanja brezžične povezljivosti končnim uporabnikom;

(3) „aktivni antenski sistem“ (AAS) pomeni antenski sistem, pri katerem se amplituda ali faza med elementi anten ali obe nenehno prilagajata, kar privede do antenskega vzorca, ki se spreminja glede na kratkoročne spremembe v radijskem okolju; to ne zajema oblikovanja dolgoročnega signala, kot je konstantni električni nagib navzdol; v maloobmočnih brezžičnih dostopovnih točkah, opremljenih z aktivnim antenskim sistemom, je ta vključen kot del maloobmočne brezžične dostopovne točke;

Člen 3

1. Maloobmočne brezžične dostopovne točke iz drugega pododstavka člena 57(1) Direktive (EU) 2018/1972 izpolnjujejo zahteve evropskega standarda iz točke B Priloge k tej uredbi in:

(a) so bodisi v celoti in varno vključene v nosilno konstrukcijo in tako niso vidne splošni javnosti, ali

(b) izpolnjujejo pogoje iz točke A Priloge k tej uredbi.

2. Odstavek 1 ne posega v pristojnosti držav članic, da določijo skupno jakost elektromagnetnih polj, ki izhaja iz kolokacije ali združevanja maloobmočnih brezžičnih dostopovnih točk na lokalnem območju, in da drugače kakor z individualnimi dovoljenji, povezanimi s postavitvijo maloobmočnih brezžičnih dostopovnih točk, zagotovijo skladnost z veljavnimi mejnimi vrednostmi skupne izpostavljenosti elektromagnetnim poljem v skladu s pravom Unije. 21.7.2020 SL Uradni list Evropske unije L 234/13 3. Operaterji, ki so postavili maloobmočne brezžične dostopovne točke razredov E2 (2W) ali E10 (10W), ki so v skladu s pogoji iz odstavka 1, v dveh tednih od postavitve vsake take točke obvestijo pristojni nacionalni organ o namestitvi in lokaciji navedenih dostopovnih točk ter o zahtevah, ki jih izpolnjujejo v skladu z navedenim odstavkom.

Člen 5

Ta uredba začne veljati dvajseti dan po objavi v Uradnem listu Evropske unije. Uporablja se od 21. decembra 2020.

Ta uredba je v celoti zavezujoča in se neposredno uporablja v vseh državah članicah.

V Bruslju, 20. julija 2020

Za Komisijo

Predsednica Ursula VON DER LEYEN

PRILOGA

A. Pogoji iz točke (b) člena 3(1)

6. Maloobmočna brezžična dostopovna točka namestitvenega razreda E10 (10W) se uporablja le na prostem ali v velikih zaprtih prostorih z višino stropa vsaj 4 m.

B. Zahteve iz evropskega standarda iz člena 3(1)

1. Postavitev maloobmočnih brezžičnih dostopovnih točk mora biti v skladu z namestitvenimi razredi E0, E2 in E10 iz preglednice 2 oddelka 6.2.4 evropskega standarda EN 62232:2017 „Določitev RF poljske jakosti, gostote moči in SAR v okolici radiokomunikacijskih baznih postaj za namene ocenjevanja izpostavljenosti ljudi“.

2. V primeru več kolokacijskih antenskih sistemov (ali njihovih delov) ene ali več maloobmočnih brezžičnih dostopovnih točk, ki so predmet te uredbe, se merila za ekvivalentno izotropno sevano moč iz standarda v točki 1 uporabljajo za vsoto ekvivalentne izotropne sevane moči vseh kolokacijskih antenskih sistemov (ali njihovih delov).

9. KOMENTAR ZSKS NA IZVEDBENO UREDBO EU KOMISIJE O ZNAČILNOSTIH MALOOBMOČNIH DOSTOPOVNIH TOČK (SAWAP)

Evropska komisija je sprejela Uredbo ob upoštevanju Pogodbe o delovanju Evropske unije, ob upoštevanju Direktive (EU) 2018/1972 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 11. decembra 2018 o Evropskem zakoniku o elektronskih komunikacijah in zlasti člena 57 Direktive, ob upoštevanju naslednjega:

(1) Kot je priznано v Direktivi (EU) 2018/1972, bi bilo treba postavitev maloobmočnih brezžičnih dostopovnih točk olajšati z režimom postavitve, za katero ni potrebno dovoljenje, saj bodo maloobmočne brezžične dostopovne točke majhne moči verjetno pozitivno vplivale na uporabo radiofrekvenčnega spektra in na razvoj brezžičnih komunikacij v Uniji.

Komentar ZSKS: Člen 57 iz Evropskega zakonika o elektronskih komunikacijah je neprimeren (EECC) in je v nasprotju z bistveno zahtevo 3. člena Direktive o radijski opremi in uvodno določbo 110 Evropskega zakonika o elektronskih komunikacijah iz naslednjih razlogov, ki so podrobno opisane na straneh 53-57:

Države članice niso dolžne upoštevati določil 57. člena EECC, ker ta nalaga uvajanje nepreverjenih tehnologij 5G, kot so maloobmočne dostopovne točke, za katere niso bile opravljene ustrezne varnostne študije o vplivu na javno zdravje, niti ne obstaja teoretični matematični model ali tehnična oprema za merjenje izpostavljenosti človeka emisijam usmerjenega radiofrekvenčnega spektra sočasno iz več virov nove 5G tehnologije, kot so na primer MIMO sistemi z oblikovanjem snopov. Prav tako ne obstajajo tehnično izvedljivi načini testiranja izpostavljenosti oseb RF EMP iz novih oddajnikov SAWAP 5G z oblikovanjem snopov v realnih pogojih življenja, torej na terenu.

Nedopustno je uvajanje nepreverjene 5G tehnologije SAWAP, ki nima dovolj pojasnenih učinkov na zdravje ljudi, za katero niso bile opravljene nobene varnostne študije, za katero ne obstajajo niti teoretični modeli za merjenje količine emisij RF EMP in za katero ne obstaja ustrezna tehnična oprema za merjenje emisij. To pomeni kršitev več drugih načel in zakonov, kot so med drugim:

1. **Direktiva o radijski opremi (RED -Radio Equipment Directive)(17):»Člen 3 RED: Bistvene zahteve 1. Radijska oprema je izdelana tako, da zagotavlja: (a) varovanje zdravja ter varnosti ljudi in domačih živali ter zaščite premoženja...«**

3. **Uvodna določba 110 Evropskega zakonika o elektronskih komunikacijah (EECC), ki pravi: »Potreba po zagotavljanju, da državljani ne bodo izpostavljeni elektromagnetnim poljem na ravneh, škodljivih za javno zdravje, je nujna.«**

2. **Previdnostno načelo (7), ki je podrobno opisano v členu 191 Pogodbe o delovanju Evropske unije: »... V skladu z navedbami [Evropske komisije](#) se lahko previdnostno načelo uveljavi, kadar ima lahko pojav, proizvod ali proces nevaren učinek, ki je ugotovljen z znanstvenim in objektivnim ocenjevanjem, če to ocenjevanje ne omogoča, da bi se tveganje določilo dovolj zanesljivo...«**

Zaradi tega uvajanje maloobmočnih brezžičnih dostopovnih točk SAWAP 5G ne more zagotoviti skladnosti z določilom 3,4 in 7 Izvedbene uredbe EU Komisije:

(3) ...*Delovanje maloobmočnih dostopovnih točk bi moralo zagotoviti tudi visoko raven varovanja javnega zdravja, kot je določeno v Priporočilu Sveta 1999/519/ES...*

(4) *Direktiva 2014/53/EU Evropskega parlamenta in Sveta določa, da mora biti radijska oprema, vključno z maloobmočno brezžično dostopovno točko (SAWAP), izdelana tako, da zagotavlja varovanje zdravja in varnost ljudi.*

(7) *Maloobmočne brezžične dostopovne točke bi morale biti skladne z evropskim standardom EN 62232:2017 (ki se uporablja za frekvenčno območje od 110 MHz do 100 GHz) „Določitev radiofrekvenčne (RF) poljske jakosti, gostote moči in SAR (specifične stopnje absorpcije) v okolici radiokomunikacijskih baznih postaj za namene ocenjevanja izpostavljenosti ljudi“.*

Kot je pokazala študija EU Komisije o poenostavljenem režimu uvajanja maloobmočnih dostopovnih točk 5G (SAWAP), pravilna ocena izpostavljenosti ljudi emisijam SAWAP ni mogoča:

- str.92: **To pomeni, da trenutno ni mogoče oceniti izpostavljenosti uporabnika sevanju radiofrekvenčnih elektromagnetnih polj, zato ni mogoče oceniti skladnosti SAWAP z obstoječimi standardi varne izpostavljenosti. Glede na to je potrebno storiti napako na strani varnosti.**

To pomeni, da EU Komisija pri sprejemu Uredbe o značilnostih maloobmočnih dostopovnih točk ni upoštevala izsledkov lastne študije. Sprejela je Uredbo..., ki krši več drugih predpisov in je neskladna sama v sebi, ker določa načela, ki so tehnično neuresničljiva in ne omogočajo varovanja javnega zdravja drugače, kakor mrtvo črko na papirju. Še več, z Uredbo krši člene drugih zakonov, ki zagotavljajo varovanje zdravja ljudi pri izpostavljenosti RF EMP emisijam nepreverjene 5G tehnologije in določa njeno uvajanje po hitrem in enostavnem postopku brez dovoljenj.

V točki 7 Uredbe Eu Komisije se navaja **Priporočilo 1999/519/ES**, ki temelji na smernicah Mednarodne komisije za zaščito pred neionizirajočim sevanjem (ICNIRP), ki so določene na podlagi akutnih učinkov, ki jih ima izpostavljenost elektromagnetnim poljem na ljudi.

1999/519 / EC: Priporočilo Sveta z dne 12. julija 1999 o omejevanju izpostavljenosti prebivalstva elektromagnetnim poljem (0 Hz do 300 GHz) (2):

Meje varne izpostavljenosti elektromagnetnim poljem za frekvence od 10 MHz do 10 GHz so:

- povprečje SAR za celo telo: 0,08 W/kg
- lokalni SAR za glavo in trup: 2 W/kg
- lokalni SAR za ude: 4 W/kg

Meja varne izpostavljenosti elektromagnetnim poljem za frekvence od 10 GHz do 300 GHz je 10 W/m².

ZSKS teh meja v Priporočilu Sveta 1999/519 ne upošteva kot varnih za zdravje, na podlagi ugotovitev neodvisnih znanstvenih raziskav, ki so pokazale netermične biološke učinke RF EMP pri znatno nižjih vrednostih. Smernice ICNIRP so zastarele, saj upoštevajo le kratkoročne termične učinke in ne upoštevajo časovno akumuliranih RF EMP v bioloških tkivih. Več o tem je v naslednjem poglavju. To je tudi mnenje Evropskega parlamentarnega raziskovalnega servisa (EPRS) o tehnologiji 5G iz februarja 2020 (str. 6-9), ki se glasi:

Priporočilo Sveta o omejitvi izpostavljenosti prebivalstva elektromagnetnim poljem (0 Hz do 300 GHz) je zdaj staro 20 let in tako ne upošteva posebnih tehničnih lastnosti 5G.

Ker raziskovalci na splošno menijo, da takšni radijski valovi ne predstavljajo grožnje za prebivalstvo, raziskave do zdaj niso obravnavale stalne izpostavljenosti, ki bi jo uvedla 5G. V skladu s tem del znanstvene skupnosti meni, da je potrebno več raziskav o potencialnih negativnih bioloških učinkih elektromagnetnih polj (EMP) in 5G, zlasti glede na pojav nekaterih resnih bolezni. Nadaljnja preučitev je potrebna glede združevanja raziskovalcev iz različnih strok, zlasti medicine in fizike ali inženiringa, za nadaljnje raziskave učinkov 5G.»

S tem EPRS predlaga EU parlamentu revizijo smernic varne izpostavljenosti elektromagnetnemu sevanju iz leta 1999 (2) ter potrebo po več raziskavah, kar pomeni uveljavitev načela previdnosti (7):

EU Komisija je tako v celoti prezrla utemeljeno mnenje Evropskega parlamentarnega raziskovalnega servisa in je z Uredbo o značilnostih maloobmočnih dostopovnih točk opustila dolžnost varovanja javnega zdravja pred emisijami RF EMP. Oziroma medtem ko deklarativno določa nujnost varovanja javnega zdravja, ga dejansko s svojimi postopki in predpisi ne varuje. Sprejem Uredbe o značilnostih maloobmočnih dostopovnih točk v resnici javno zdravje ogroža, kar je njena študija opisala kot »napako na strani zdravja« (str.41). Torej obstaja sum, da gre za namerno in zavestno dejanje, kar pomeni tudi sum naklepnega dejanja ogrožanja javnega zdravja z nepreverjenimi tehnologijami 5G, ki so opredeljene v Izvedbeni uredbi EU komisije.

Izvedbena uredba v točki (8) navaja:V preglednici 2 iz oddelka 6.2.4 standarda EN 62232:2017 je navedeno, **da mora biti najnižji sevalni element antene razreda E10 nameščen vsaj 2,2 metra nad javno potjo v splošni rabi, da se zagotovi razdalja najmanj 20 cm od glavnega snopa antene do telesa 2 m visoke osebe (6).**

Menimo, da je razdalja 20 cm od glavnega snopa antene E10, ki oddaja 10W do glave mimoidočih pešcev nesprejemljiva. Tudi nam ni jasno, zakaj Uredba omenja anteno E10 z 10 W oddajne moči z usmerjenim snopom, če je študija o poenostavljenem režimu uvajanja maloobmočnih dostopovnih točk (SAWAP) predlagala nizko jakost 1W ali manj za 5G antene z oblikovanjem snopa (str.100):

Kljub temu pa priporočilo K.52 upošteva tudi mikrovalovne snope v fiksnem omrežju »line-of-sight-point-to-point«. To se lahko primerja z MIMO signali v obliki snopa. Tako za mikrovalovne ali milimetrskne antene z majhno ojačitvijo K.52 navaja:

„Skupna sevana moč antene 100 mW (0,1W) ali manj se lahko šteje za skladno z omejitvami ICNIRP. Ta EIRP (ekvivalentna izotropna sevana moč) ustreza gostoti pretoka moči 0,16 W / m² (160mW/m²) na razdalji 1 m, medtem ko je najnižja ICNIRP meja izpostavljenosti za širšo javnost 2 W / m² (2004)“.

*... Lahko se uporabi na primer enota za fiksni brezžični dostop (FWA) z oddajno močjo 10 W, ki uporablja oblikovanje usmerjenih žarkov. To bi zahtevalo primerno območje izključitve za varovanje zdravja in **takšna namestitvev ne bi bila del enostavnega režima uvajanja SAWAP brez dovoljenj...***

.....majhne celice (z oblikovanjem usmerjenih snopov) do 1 W (kar je enakovredno moči 2W ali 10W anten z izotropnim sevanjem)....

Če Uredba EU komisije navaja antene E10, to ne bi smele biti antene z oblikovanjem snopov, saj je zgoraj razvidno, da takšne antene že pri sevani moči 100 mW (0,1W) dosegajo bližino meje varne izpostavljenosti ICNIRP na razdalji 1m, ker ta sevana moč ustreza gostoti pretoka moči 0,16 W/m², med tem ko je zgornja meja smernic ICNIRP za izpostavljenost RF EMP 2W/m². To pomeni, če prav razumemo, da antene z oblikovanjem snopov s sevano močjo 1W ustvarijo gostoto pretoka moči 1,6 W/m², med tem ko je zgornja meja ICNIRP smernice 2W/m². Potem bi antene E10 z umerjenim snopom presegale zgornjo mejo ICNIRP smernic, poleg tega pa te ICNIRP smernice ne varujejo zdravja, kar bo posebej prikazano v naslednjem poglavju.

Izvedbena uredba v točki 11 določa: Da se omogoči nadzor in spremljanje s strani pristojnih organov, zlasti v primerih več sosednjih ali kolokacijskih maloobmočnih brezžičnih dostopovnih točk, bi moral vsak operater, ki postavi maloobmočne brezžične dostopovne točke razreda E2 ali E10 v skladu z značilnostmi iz te uredbe, o namestitvi pravočasno obvestiti pristojni organ. V ta namen bi moral operater najpozneje v dveh tednih po namestitvi obvestiti pristojni organ o namestitvi, in sicer o lokaciji in tehničnih značilnostih navedenih dostopovnih točk ter predložiti izjavo o skladnosti namestitve z določbami iz te uredbe.

Komentar ZSKS: Kakšen nadzor lahko izvajajo pristojni organi, ko pa ni mogoče izmeriti RF EMP emisij maloobmočnih brezžičnih dostopovnih točk SAWAP 5G v pogojih relanega življenja, kjer se na mimoidočega človeka lahko usmeri več snopov enot SAWAP sočasno in prihaja do agregata emisij RF EMP v neznani količini, za katero ne obstaja niti matematični model izračuna niti tehnična oprema za meritev? Zaradi tega je takšna namestitvev, še posebno pa hitra in enostavna namestitvev SAWAP brez dovoljenja nedopustna.

Izvedbena uredba v točki 18 navaja: Ukrepi iz te uredbe so v skladu z mnenjem **Odbora za komunikacije** –

Komentar ZSKS: menimo, da je Odbor za komunikacije, prav tako kot Komisija EU, opustil dolžnost varovanja javnega zdravja pred emisijami RF EMP iz virov nepreverjene tehnologije 5G, kot je bilo pojasnjeno na straneh 53-58.

Izvedbena uredba v členu 3 določa:

.... Odstavek 1 ne posega v pristojnosti držav članic.... zagotovijo skladnost z veljavnimi mejnimi vrednostmi skupne izpostavljenosti elektromagnetnim poljem v skladu s pravom Unije.

Komentar ZSKS: Države članice ne morejo izvajati določil člena 3 o zagotavljanju skladnosti SAWAP z mejami vrednosti skupne izpostavljenosti EMP, ker v skladu z EU študijo o poenostavljenem režimu uvajanja maloobmočnih dostopovnih točk 5G (SAWAP), (str.92): **trenutno ni mogoče oceniti izpostavljenosti uporabnika sevanju radiofrekvenčnih elektromagnetnih polj, zato ni mogoče oceniti skladnosti SAWAP z obstoječimi standardi varne izpostavljenosti.**

Zadnji stavek v Izvedbeni uredbi je: Ta uredba je v celoti zavezujoča in se neposredno uporablja v vseh državah članicah.

Komentar ZSKS: Ta Izvedbena uredba ne more biti zavezujoča za Republiko Slovenijo, ker imamo od 5.12. 2019 moratorij na uvajanje tehnologij 5G in je v uporabi previdnostno načelo iz člena [191 Pogodbe o delovanju Evropske unije](#) (7) in 8. člena slovenskega Zakona o varstvu okolja, ki se glasi:

(1) Uvajanje novih tehnologij, proizvodnih postopkov in izdelkov je dopustno le, če ob upoštevanju stanja znanosti in tehnike ter možnih varstvenih ukrepov ni pričakovati nepredvidljivih škodljivih učinkov na okolje ali zdravje ljudi.

(2) Če obstaja možnost nepopravljivega uničenja okolja ali če so ogrožene njegove regeneracijske sposobnosti, pomanjkanje znanstvene zanesljivosti ne sme biti razlog za odlaganje ukrepov.

Moratorij na 5G in previdnostno načelo sta stopila v veljavo dne 5.12. 2019, ko je bila na pobudo Ministra za javno upravo z redne seje vlade RS umaknjena Strategija upravljanja z radiofrekvenčnim sprektorm, ki je podlaga za dodelitev 5G frekvenc. Po besedah ministra za javno upravo v pismu naslovljenem na Združenje sonaravnih kmetov Slovenije (ZSKS), je bila strategija med drugim umaknjena tudi **iz zdravstvenih razlogov.**

Takšno stanje v zvezi z nepreverjenimi tehnologijami 5G je edino pravilno in se sklada tudi z zaključnim mnenjem študije EU Komisije o poenostavljenem režimu uvajanja maloobmočnih dostopovnih točk SAWAP (str.50), ki ga EU Komisija ni upoštevala, ko je predpisala zavezujočo Izvedbeno uredbu, To mnenje, ki ga podpiramo tudi mi, poziva k uporabi načela previdnosti in potrebi po nadaljnjih raziskavah vpliva milimetrskih in mikrovalov na biološke sisteme:

*Poizvedbe o trenutnih raziskavah in razvoju 5G v EU konec avgusta 2019 pri GD CNCT 5G Networking so potrdile, da **ni nobene novejšje študije ali raziskave v EU, ki bi se neposredno ukvarjala z vplivom na zdravje in biološkimi učinki milimetrskih frekvenc in ravni SAR pri emisijah AAS in tistih, ki nastanejo z oblikovanjem snopa, zlasti pri združenih RF EMP emisijah iz več virov istočasno.***

Tako so potrebna nadaljnja prizadevanja za natančne modele širjenja polja, medicinsko

pomembne RF vplive in metode merjenja. Posledično obstaja zahteva, da Evropska unija sponzorira hiter program za raziskave in razvoj, na treh področjih (str.111):

1. Novi matematični modeli za vzorce širjenja radijskih frekvenc 5G onkraj analitike, ki se uporablja v mobilni industriji danes (saj nekateri analitični modeli segajo v leto 1940).

2. Na osnovi novih modelov širjenja EMP, bi bilo potrebno izpopolniti metode merjenja EM polj na terenu za MIMO in aktivne antene z oblikovanjem snopov. Oni bi morali zajemati širjenje medsebojnih interakcij majhnih celic in mobilnih telefonov na vseh vključenih frekvenčnih razponih, od pod 700 MHz do nad 30 GHz. Metode merjenja bi morale biti za praktične vsakodnevne uporabe tehnologij 5G in ne le laboratorijske simulacije. Pregledali bi skladnost z ICNIRP postavljenimi omejitvami za SAR ali drugimi meritvami izpostavljenosti.

3. Potrebne so medicinske raziskave učinkov emisij RF, usmerjene v razvoj nove generacije standardov (saj 3GPP nima pristojnosti za preučevanje bioloških učinkov in ETSI, CEPT in CENELEC prav tako nimajo medicinskega strokovnega znanja). To bi izvajali veliki univerzitetni in medicinski raziskovalni inštituti in skupine, ki jih morda priporočajo SCENIHR in EURAMET ali v skladu s GD JRC, po naslednjem programu Digital Europe. Ta pobuda bi preučila vplive radiofrekvenčnih polj na človeško tkivo in presnovno delovanje zaradi interakcij EMP v zaprti zanki 5G baznih postaj mobilne telefonije in brezžičnih mobilnih naprav v frekvenčnih območjih, dodeljenih za mobilno telefonijo.

10. POTREBA PO BIOLOŠKIH SMERNICAH ZA VARNO IZPOSTAVLJENOST RADIOFREKVENČNIM ELEKTROMAGNETNIM POLJEM (RF EMP).

V tem poglavju bomo predstavili povzetek dokumenta (32), ki predlaga sprejem smernic varne izpostavljenosti RF EMP na podlagi bioloških standardov: Proposed FCC changes to Measuring and Evaluating Human Exposure to Radiofrequency Electromagnetic Fields and Wireless Power Transfer Devices are Flawed: need for biologically-based standards. Avtorji so naslednji znanstveniki:

- Paul Ben Ishai - Department of Physics, Ariel University, Ariel, 40700 Israel.
- Mikko Ahonen- Institute of Environmental Health and Safety, Jaama 14-3, 11615, Tallinn, Estonia
- Hugo Gonçalves Silva- Departamento de Fisica, Universidade de Évora, Rua Romão Ramalho 59, 7002-554 Évora, Portugal,-
- Devra Davis- Environmental Health Trust, P.O. Box 58, Teton Village, WY 83025

Dokument obravnava problematiko standardov varne izpostavljenosti elektromagnetnim poljem ameriške Zvezne komisije za komunikacije (FCC, v nadaljevanju Komisija) in je relevanten tudi za podobne EU smernice 1999/519 / EC: Priporočilo Sveta z dne 12. julija 1999 o omejevanju izpostavljenosti prebivalstva elektromagnetnim poljem (0 Hz do 300 GHz) (2):

Meje varne izpostavljenosti elektromagnetnim poljem za frekvence od 10 MHz do 10 GHz so :

- EU: povprečje SAR za celo telo: 0,08 W/kg
- EU: lokalni SAR za glavo in trup: **2 W/kg** (ZDA: **1,6 W/kg**)
- EU: lokalni SAR za ude: **4 W/kg** (ZDA: **4 W/kg**)

Meja varne izpostavljenosti elektromagnetnim poljem za frekvence od 10 GHz do 300 GHz je v EU **10 W/m²**.

Vse, kar je navedeno v nadaljevanju za ameriške smernice, velja tudi za smernice v EU, ki so podobne: izpostavljenost RF EMP glave in trupa je dovoljena v ZDA SAR 1,6 W/kg, v EU pa je celo SAR 2W/kg.

Zato so očitki, ki se nanašajo na ameriško Zvezno Komisijo za komunikacije (FCC), relevantni tudi za stališče in delovanje EU Komisije na področju standardov varne izpostavljenosti RF EMP in ukrepov za pospešeno brezžično digitalizacijo 5G, kot je Izvedbena uredba za uvajanja maloobmočnih dostopovnih točk SAWAP 5G do 100 GHz, brez ustreznega in nujnega varovanja javnega zdravja, ob dolgoročni izpostavljenosti prihodnji neznani količini emisij RF EMP iz virov tehnologije 5G, pa tudi iz virov sedanje tehnologije 3G in 4G.

Zaradi tega smo namesto kratice FCC uporabili besedo »Komisija«, ker skoraj vse, kar je v tem dokumentu povedano za ameriško Zvezno komisijo za komunikacije, velja tudi za EU Komisijo na področju 5G in izpostavljenosti RF EMP.

Komisija FCC želi 24 let stare smernice uporabiti za frekvence od 3GHz- 3000 GHz (ki je že infrardeči frekvenčni pas tehnologije 6G). Komisija bi morala omogočiti revidirane

standarde in monitoring, ki bi odseval strokovno recenzirane dokaze, da je potrebna zaščita pred netermičnimi učinki sedanjih nivojev neionizirnega sevanja. FCC Komisija kljub opozorilom od leta 2013 dalje, ne upošteva na stotine strokovno pregledanih študij, temveč nekritično sprejema standarde ICNIRP, ki so bile postavljene za frekvence pod 3GHz in jih želi uveljaviti za frekvence do 3000 GHz.

Ko Komisija sprejema manjšinsko mnenje 13 znanstvenikov iz ICNIRP (Mednarodnega komiteja za varstvo pred neionizirnim sevanjem), izmed katerih imajo mnogi tesne vezi s industrijo telekomunikacij, dejansko zanemarija mnenje večine strokovnjakov na področju bioelektromagnetizma, ki se ne strinjajo z zaključki ICNIRP, ki je še dalje samoimenovana majhna skupina, ki nima transparentnega vira financiranja.

Priporočamo zaustavitev uvedbe pete generacije, 5G za telekomunikacije in za širitev brezžičnih omrežij, dokler ne bodo te nove frekvence nevarne za zdravje ljudi in okolje in zgoščevanje omrežij v celoti raziskali znanstveniki, neodvisni od industrije. Zgoščevanje 5G skupaj z omrežjem 4G anten bi bistveno povečalo izpostavljenost okolja radiofrekvenčnim elektromagnetnim poljem. Mi priporočamo varnostne meje, ki temeljijo na empiričnih znanstvenih študijah, ki so temeljito raziskale dolgoročne učinke na ljudi, živali, žuželke, drevesa in okolje. Varnostne meje bi morale temeljiti na ustreznih podatkih iz raziskav na živalih in ljudeh in ne na predpostavkah.

Kljub obsežnim strokovno pregledanim znanstvenim dokazom o netermičnih učinkih, ki jih je EHT predložil v 60 primerih, Komisija FCC vztraja pri tem, da je toplotna škoda edini učinek, ki ga je treba preprečiti pri izpostavljenosti sevanju radijskih frekvenc. Skladno s tem FCC določa raven izpostavljenosti na **SAR 1,6 W / kg** v povprečju za 1 g prostornine celotne glave (ki je obravnavana kot homogena enota) in **gostoto moči 10 W/m²**. Uho obravnava kot roko, zapestje ali stopalo, kjer naj SAR ne presega **4 W / kg**, povprečno za 10 gramov tkiva (opredeljeno kot volumen tkiva v obliki kocke), v povprečju **30 minut**. To je pomanjkljivo, tudi v ozki definiciji učinkov ogrevanja, saj prezre dobro znani učinek spajanja EM valov / tkiva, kot je opisano spodaj.

V nasprotju s stališčem Komisije se lahko pojavijo netermični učinki, ki so biološko pomembni na trenutno dovoljenih in nižjih ravneh RF in vključujejo motnje celične signalizacije in celovitost membrane, povečajo reaktivne kisikove in dušikove vrste (RONS) v notranjosti celic in v krvi, posredno poškodujejo DNK, poslabšajo reproduktivnost in povečajo tveganje za raka, neplodnost in nevrološke bolezni, spremenijo nevrottransmitterske funkcije, prepustnost krvno-možganske pregrade, morfologijo, elektrofiziologijo, celični metabolizem, priliv kalcija v celice ter izražanje genov in proteinov.

Mi in stotine drugih strokovnih znanstvenikov se ne strinjamo s predpostavko Komisije, da ker bi se prenosi na višjih frekvencah 5G površinsko absorbirali le v koži, da takšne frekvence ne predstavljajo nevarnosti za javnost. Prvič, **za delovanje 5G bodo morala ta omrežja vključevati tudi 3G in 4G frekvence, za katere je ocenjeno, da bodo povzročile niz bioloških vplivov.** To so ugotovile francoska, izraelska in indijska vlada ter druge strokovne skupine, vključno z Oceania Radiofrequency Scientific Advisory Association (ORSAA), Environmental Health Trust (EHT), poročilo Bioinitiative in drugi. Drugič, **za interakcijo med višjimi frekvencami 5G in kožo ni bilo dokazano, da je benigna.** Namesto tega trenutno razpoložljive raziskave kažejo na biološko in fiziološko pomembne učinke. **Strokovno recenzirane publikacije dokumentirajo, da ima lahko**

izpostavljenost RF v zgornjih slojih kože velike imunološke in druge sistemske učinke. Poleg tega Komisija ne upošteva dejstva, da se **lahko brezžične dostopovne točke (op. prev.: SAWAP) povečajo absorpcijo RF EMP v koži, zaradi stoječega valovanja (Standing Wave Coupling), zaradi slojevite narave tkiva in kratke valovna dolžina sevanja,** kot je zapisano v strokovno pregledanih publikacijah.

Poleg tega so številni avtorji v strokovno pregledanih publikacijah pokazali učinek časovno deljenih signalov in časovnih impulzov ter opozorili, da to povzroča vrhove povišane temperature v koži, vse do bolečine. Kljub temu Komisija to dejstvo ignorira in in trdi, da povprečne vrednosti (brez teh vrhov) zadostujejo.

Komisija ne namerava spremeniti metode Specifičnega antropomorfnega modela (SAM) za ugotavljanje izpostavljenosti RF, ki ima veliko homogeno glavo in telo odraslega moškega. To kljub nespornemu dejstvu, da SAM model ne meri izpostavljenosti znotraj specifičnih tkiv možganov, lobanje, reproduktivnih organov in teles dojenčkov, malčkov in osnovnošolcev, ki so med najhitreje rastočimi uporabniki novih brezžičnih omrežij in naprav. Uporabljati bi se morala vsaj metoda algoritma s časovno domeno (Finite-Difference Time - Domain – FDTD).

Omejitve izpostavljenosti v Rusiji, na Kitajskem, v Švici in Italiji so 100-krat nižje od predlaganih s strani FCC. Rusija in Kitajska imata „znanstveno utemeljene“ omejitve.

Nobena sekundarna zavarovalnica ne zagotavlja kritja odgovornosti iz zdravja ali okoljske škode zaradi obratovanja bazne postaje, saj je Swiss Re leta 2019 označil tveganje zaradi 5G "s kot primerljivo z azbestom. Pravi, da se predlagano širjenje 5G zanaša na standarde ki so stari vsaj desetletje in potrebujejo regulacijo.

Nekatere države so zavzele stališča, ki upoštevajo javno dobro pred koristmi industrije telekomunikacij. Tako je Francija odpoklicala več deset vrst mobilnih telefonov, za katere je bilo ugotovljeno, da oddajajo nevarne ravni RF. V Izraelu je za nekaj baznih postaj bilo ugotovljeno, da presegajo sprejemljive ravni sevanja, Indija je določila ravni izpostavljenosti sevanju baznih postaj, ki so ena desetina sevanja smernic ICNIRP. Mnoga mesta v Italiji so pozvala k zaustavitvi 5G. Vlade v Švici, Belgiji in Grčiji postavljajo pod vprašaj hitenje pri uvajanju 5G, zlasti glede na zavrnitev sekundarnih zavarovalnic, da bi zagotovile kritje zdravstvenih storitev ali okoljske škode, na splošno povezane z elektromagnetnimi polji, vključno s 5G.

Kot strokovnjaki na tem področju priporočamo, da Komisija poišče nasvet neodvisnega multidisciplinarnega sveta organizacij, kot so ORSAA, ANSES, Royal College of Physicians Združenega kraljestva ali ameriške Nacionalne akademije znanosti, inženirstva in medicine, ki bodo izvajale neodvisne študije vplivov 5G na zdravje in okolje ter njegove trenutne stopnje izpostavljenosti. Dokler takšna strokovna skupina ne izdela biološko utemeljenega standarda izpostavljenosti, priporočamo, da se sprejmejo varne ravni izpostavljenosti z uporabo načela »čim nižje razumno dosegljivo« (ALARA) za doseganje najnižje izpostavljenosti RF EMP. V stavbah in domovih naj se uporabljajo povezave z ethernetom in kablom namesto brezžičnega omrežja.

Str. 10: Vse večje število uglednih strokovnjakov poziva k reviziji veljavnih standardov in smernic. Naj omenimo samo dva, profesorja Frank Barnesja in Ben Greenbauma, ki sta pred kratkim izjavila: „**V sedanjih smernicah dolgoročne izpostavljenosti RF EMP niso**

obravnavane. Tudi predlogi v NPRM ne rešujejo vprašanj, ki se pojavljajo zaradi vse bolj dolgoročnih izpostavljenosti, katerim bo več milijard uporabnikov telefonov in drugih brezžičnih sevalnih naprav izpostavljenih vse življenje."

Profesor Barnes ima, med drugimi nazivi in odlikovanji, odmevne izkušnje na področju bioelektromagnetike, kjer opravlja funkcijo predsednika Bioelektromagnetnega društva. Je izvoljen član Nacionalne akademije znanosti in inženiringa, odgovorni urednik revije Bioelectromagnetics, ki je najbolj citiran specializiran časopis na tem področju. Je izvršni urednik letnih pregledov telekomunikacij in ima številne druge položaje.

Profesor Greenbaum je bil glavni urednik Bioelectromagnetics in bil je svetovalec mednarodnega projekta EMF Project WHO v Ženevi. Skupaj sta uredila četrto izdajo Priročnika o bioloških učinkih elektromagnetnih polj, ki ga je objavil CRC Press.

Skratka njunega mnenja ni mogoče zavreči, zlasti ker ga delijo številni drugi strokovnjaki na tem področju, kot je navedeno spodaj in v drugih prispevkih Victorja Lecha in drugih iz Oceania Radiofrequency Scientific Advisory Association. (ORSAA)

Portal EMF ima obsežno bazo podatkov: 31.195 publikacij in 6.724 povzetkov znanstvenih študij o vplivu elektromagnetnih polj. Nedavni pregled raziskav o zdravstvenih tveganjih radiofrekvenčnega sevanja, ki vključuje neodvisno preverjanje 5.400 študij v bazi MedLine, ugotavlja, da literatura kaže, da obstaja veliko veljavnih razlogov za zaskrbljenost zaradi možnih škodljivih učinkov tehnologije 4G in 5G in da so obstoječe raziskave izredno konservativne, saj nezadržno podcenjujejo negativne učinke te nove tehnologije“

Str.12: Komisija ima napačna stališča v zvezi s 5G frekvencami:

- brez dokaza zatrjuje, da je ogrevanje edini učinek, ki ga je treba preprečiti
- ne upošteva pomembnega dejstva, da bodo moderni brezžični komunikacijski sistemi - vključno s prihodnjimi omrežji 5G, ki delujejo na frekvencah nad 3 GHz, delovali na podlagi več anten, ki pošiljajo in sprejemajo več impulznih valovanj, ki ne bodo neprekinjeni modulirani valovi. Ti impulzi imajo lahko za biološke sisteme veliko večje posledice kot neprekinjeni prenos valov na kateri koli frekvenci.
- predvideva, da so biološki učinki neposredno sorazmerni s stopnjo absorpcije, pri čemer ne upoštevajo naraščajočih dokazov o imunoloških funkcijah kože, opisanih spodaj.

Škodljivi netermični učinki so bili dokazani na trenutnih ravneh dovoljene izpostavljenosti.

Stališče Komisije, da je ogrevanje edini učinek RF EMP, ki predstavlja tveganje za zdravje ljudi, prezre trdno in rastočo zbirka raziskav, ki dokazujejo netermične biološke učinke RF elektromagnetnih polj (EMP) pri poskusnih živalih in ljudeh. Tako škodljivi kot koristni biološki učinki RF so bili dokazani pri vseh vrstah. Ti vplivi se lahko zgodijo na ravni celic in podceličnih struktur, vključno z mitohondrijskimi procesi, ki so kritični za celično energijo in presnovo. Na mikroskopski celični ravni so dokazani škodljivi učinki tako na strukture kot tudi funkcije celic zaradi sevanja mobilnih telefonov. To vključuje učinke na izražanje beljakovine, transkripcijo in stabilnost posredovano z MAPK kaskado (mitogensko aktivirana protein kinaza), encimsko aktivnost, razvoj foliklov jajčnikov in povečanje reaktivnih kisikovih vrst v matičnih celicah. Teh študij, ki kažejo netermične učinke na celičnem nivoju, je več kot 3000 na portalu EMF in v bazi podatkov ORSAA.

Učinek izpostavljenosti sevanju mobilnega telefona je še ena opazna pot do poškodb celic, celičnega metabolizma in membran. To je pot preko vpliva na napetostne kalcijevi kanalčke (VGCC). VGCC so razred membranskih beljakovin, ki so odgovorne za transport kalcija in drugih ionov v celično notranjost in izven nje. Ena od vlog, ki jo ti ioni igrajo, je nadzor reaktivnih kisikovih vrst (ROS). ROS lahko privedejo do proizvodnje prostih radikalov, ki lahko poškodujejo DNK in uničijo bistvene celične komponente. Poleg tega so bile ROS opredeljene kot pomembni predhodniki ali zgodnji biološki markerji za številne kronične nevrološke in druge bolezni kot tudi kazalnike škodljivih učinkov na razmnoževanje. Poleg povečanja teh škodljivih celičnih procesov, trenutne ravni RF vplivajo tudi na zdravje tkiv in organov, pomembnih tako za nevrološko kot moško reproduktivno zdravje. Eksperimentalne študije razkrivajo, da živali, ki so bile prenatalno izpostavljene netermičnim nivojem impulznega sevanja mobilnega telefona, imele potomce s pomembno poškodbo hipokampusa (op. prev.: centra za učenje in spomin), vključno z omejenim razvojem piramidalnih celic hipokampusa.

Str 13: Komisija ne upošteva pomembnih strokovnih pregledov znanstvenih dokazov, ki demonstrirajo škodljive netermične učinke na trenutni ravni RF izpostavljenosti.

Na nivoju tkiva v organizmu (človek) je bila izpostavljenost EMP povezana z razgradnjo antioksidativnega obrambnega sistema. Pogost argument proti ustreznosti tega dela je ta, da je večinoma in vitro in zato ni uporaben za "resnični" primer uporabe mobilnih telefonov. Vendar pa so nedavne študije ljudi, ki živijo v bližini mobilnih baznih postaj, našle dokaze za to: ROS v njihovi krvi, kar je prepoznano kot biokemični pokazatelj stresa, ki je povezan s povečanim tveganjem za raka in druge kronične bolezni.

Še en pomemben pregled o učinkih RF sevanja so leta 2015 objavile Nacionalna akademija znanosti v Ukrajini, univerza Indiana in univerza v Campinasu v Braziliji. Na podlagi 93 med 100 strokovno pregledanimi študijami je ta dokument ugotovil, da RF sevanje z nizko intenzivnostjo deluje kot oksidacijsko sredstvo za žive celice z visokim patološkim potencialom. Oksidativni stres, ki ga povzroča izpostavljenost RF sevanju, razlaga vplive RF sevanja na zdravje, tako kancerogene, kot nekancerogene. Poleg kroničnih bolezni ta študija opisuje 6 različnih bioloških mehanizmov, ki lahko pojasnijo te učinke RF sevanja v telesu. Ta pregled navaja: „Na koncu naša analiza kaže, da je radiofrekvenčno sevanje nizke intenzivnosti (RFR) ekspresivno oksidativno sredstvo za žive celice z visokim patogenim potencialom in ta **oksidativni stres, ki ga povzroča izpostavljenost radiofrekvenčnemu sevanju, je treba prepoznati kot enega od glavnih mehanizmov biološke aktivnosti RF sevanja.** ”

Str.14: Kot je nedavno objavila skupina ORSAA, obstaja nasprotje interesov agencij, ki ocenjujejo vplive tehnologije na zdravje in okolje, vključno z ameriško FDA in Avstralsko agencijo za zaščito pred sevanjem in jedrsko varnost (ARPANSA), ki sta obtoženi za promocijo te tehnologije: »RF tehnologija je v svetovnem merilu cvetoča industrija z več bilijonov dolarjev in spreminjanje sedanje varnostne ravni v strožje standarde bi prineslo neugodne finančne posledice ter bi vplivalo na industrijske in vojaške funkcije. V nekaterih državah, kot je Avstralija, regulator, ki je odgovoren za varovanje zdravja, prodaja tudi licence RF spektra, kar predstavlja očiten konflikt interesov. Nekateri menijo, da je industrija ujela tudi agencije, ki so odgovorne za dajanje varnostnih nasvetov javnosti.

Str.26: Predlagane najvišje vrednosti SAR in največja dovoljena gostota moči bodo imele nesprejemljive in nevzdržne toplotne vplive

Komisija FCC za frekvence nad 6 GHz predlaga največjo gostoto moči **4 mW / cm² (40.000 mW/m² = 40 W/m²) za splošno javnost**. Predlagana vrednost gostote moči gostote moči 4 mW / cm² za splošno javnost ustreza meji izpostavljenosti, določeni za 6 GHz v standardu IEEE Std C95.1–1991, na katerega se nanašajo pravila Komisije. Ta standard gostote moči 4 mW / cm² za 6 GHz ustreza mejni vrednosti SAR, ki znaša 1,6 W / kg pri 6 GHz. Tudi prag toplotne percepcije pri frekvencah, ki se približajo 100 GHz za velika območja izpostavljenosti, je približno pri 4 mW / cm². "

Vrednosti SAR ne prikazujejo ustrezno biološko moteče narave impulznih signalov, ki lahko privedejo do trajnih poškodb tkiva

Standard specifične stopnje absorpcije (SAR) se nanaša posebej na povprečne vrednosti v obdobjih 6 ali 30 minut, ocenjenih za posamezno frekvenco naenkrat in je bolj primeren za signal neprekinjenega vala (CW) kot za nize impulznih signalov več operativnih frekvenc sodobne komunikacije. Prepričanje, ki je lahko opisano kot prepričanje v nasprotju z uveljavljenimi znanstvenimi dejstvi je, da obstaja enakovrednost med povprečno močjo hitro spreminjajočega se impulznega niza signalov in kontinuiranim signalom (CW).

Str.27: Peta generacija brezžične komunikacijske tehnologije (5G) obljublja do 100 krat večjo hitrost prenosa podatkov kot je pri 4G. V ta namen se bodo uporabile višje frekvence (tudi milimetrski valovni pasovi), širokopasovne modulacijske sheme in s tem bodo signali hitrejši in z bolj strmim dviganjem in padanjem, potencialno v kombinaciji z impulznim delovanjem za dostop z večkratno časovno domeno (op. prev.: TDMA je tehnika multipleksiranja, kjer več signalov hkrati uporablja isti kanal. Časovna domena vsakemu signalu omogoči določeno časovno režo v kanalu znotraj ponavljajočega se večkratnega okvirja)

5G je zasnovan kot vseprisotni komunikacijski sistem, ki zajema aplikacije, kot je velika pasovna širina prenosa mobilnih podatkov in telefonske komunikacije, komunikacija med strojem in strojem v realnem času (npr. avtonomna mobilnost) in internet stvari (IoT). Izpostavljenost radiofrekvenčnim elektromagnetnim mikrovalovnim sevanjem (RF-EMP) od brezžičnih naprav do velikih radarskih naprav in medicinske opreme lahko povzroči povečanje telesne jedrne temperature ali lokalizirano zvišanje temperature, kar ima lahko škodljive učinke na zdravje.

Rezultati študije kažejo, da razmerje 1000 med povprečjem in vrhom, ki ga sprejema Mednarodni odbor za zaščito pred neionizirnim sevanjem (ICNIRP), lahko povzroči trajno poškodbo tkiv, celo po kratki izpostavljenosti, kar poudarja pomen ponovne presoje obstoječih smernic za izpostavljenost RF EMP.

Komentar Združenja sonaravnih kmetov Slovenije (ZSKS):

Švica: analitični model kaže neprimernost ICNIRP smernic za varno izpostavljenost sevanju EMP

Sistematično določanje varnostnih mej za časovno spremenljivo radiofrekvenčno izpostavljenost 5G na podlagi analitičnih modelov in toplotnega odmerka Health Phys 2018 Sep 21.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30247338/>

Avtorji: [Esra Neufeld](#)¹, [Niels Kuster](#)^{1 2}

- Foundation for Research on Information Technologies in Society (IT²IS), Zeughausstrasse 43, 8004 Zurich, Switzerland.
- Swiss Federal Institute of Technology (ETH) Zurich, 8092 Zurich, Switzerland.

POVZETEK

Ekstremne širokopasovne brezžične naprave, ki delujejo nad 10 GHz, lahko prenašajo podatke v nekaj milisekundah v sekundah. Čeprav vrednosti gostote moči, povprečne za čas in površino, ostanejo v sprejemljivih varnostnih mejah za stalno izpostavljenost, lahko ti izbruhi povzročijo kratke temperaturne vrhunce na koži izpostavljenih ljudi. V tem prispevku je razvit in uporabljen nov analitični pristop k impulznemu segrevanju za oceno razmerja med najvišjo in povprečno temperaturo kot funkcijo pulzne frakcije α (relativno glede na čas povprečenja [prirastek] T ; ustreza obratnemu razmerju med vrhom in povprečjem).

To smo analizirali za dve različni perfuzijski toplotni časovni konstanti ($\tau_1 = 100$ s in 500 s), ki ustrezata ravninskim valovom in lokalizirani izpostavljenosti. Da bi dosegli najvišje temperature, ki znatno presegajo povečanje za 1 K, se uporablja model poškodbe tkiva CEM43 s pragom škode na človeški koži 600 min, ki omogoča velika temperaturna nihanja, ki ostanejo pod nivojem, pri katerem nastane na tkivu poškodba.

Za skladnost z veljavnimi varnostnimi smernicami so bili uporabljeni varnostni faktorji 10 za poklicno izpostavljenost in 50 za širšo javnost. Podrobno so bile obravnavane predpostavke in omejitve modela (npr. uporabljeni modeli toplotnih in tkivnih poškodb, homogenost kože, upoštevanje lokalizirane izpostavljenosti s spremenjeno časovno konstanto).

Rezultati kažejo, da je največji povprečni čas 240 s (ki temelji na predpostavki toplotne časovne konstante 100 s), če je največje povečanje lokalne temperature za izpostavljenost neprekinjenim valom omejena na 1 K in $\alpha \geq 0,1$. Za zelo nizko razmerje med vrhom in povprečjem 100 ($\alpha \geq 0,01$) se zmanjša na samo 30 s.

Rezultati tudi kažejo, da lahko razmerje 1.000 med najvišjim in povprečnim, ki ga tolerira smernica Mednarodne komisije za zaščito pred neionizirnimi sevanji (ICNIRP), povzroči trajno poškodbo tkiva tudi po kratki izpostavljenosti, kar poudarja pomen ponovne presoje obstoječih smernic za izpostavljenost.

Konec komentarja ZSKS

Str. 28: Tako v literaturi obstajajo močni znanstveni dokazi, ki kažejo, da pri poskusih z uporabo impulznih signalov, ti signali povzročijo biološke učinke, ki se razlikujejo od tistih, ki nastanejo zaradi signalov kontinuiranega (neprekinjenega) valovanja. Simulirani signali mobilnih telefonov v eksperimentih ne dajejo zanesljivih in približno točnih bioloških vplivov, kot jih povzročajo resnični signali mobilnih telefonov, ki se uporabljajo v realnem okolju.

Table 2.2 Number of bio-effect Mobile phone studies with Signal Type and Wave-form [37]

Research Categories	Real Mobile Phone used in Experiments			Simulated Mobile Phone Signals used in Experiments					
	Pulsed			Pulsed			Continuous		
Outcome	#Effect	#No Effect	#Uncertain Effect	#Effect	#No Effect	#Uncertain Effect	#Effect	#No Effect	#Uncertain Effect
<i>in vivo</i>	120	18	11	69	49	8	6	4	0
<i>in vitro</i>	28	8	1	60	63	7	10	17	2

Vir: str. 28: https://www.google.com/search?q=google+translate&rlz=1C1GCEA_enSI871SI871&oq=&sourceid=chrome&ie=UTF-8

Pri določanju ustreznih povprečnih območij bi moral FCC preučiti, kako sorazmerno nizka gostota moči (povprečna) in nizka raven SAR RF lahko povzroči oksidativni stres – ki je dobro uveljavljen in potrjen označevalec degenerativnih bolezni. V svojem pregledu 100 študij so Yakymenko in sod. lepo prikazali, kako ta nizka raven RF lahko vpliva na celice (in vitro) in živali (in vivo).

Reference	Biological system exposed	RFR exposure	Statistically significant effects reported*
(Agarwal et al., 2009)	Human spermatozoa	Cell phone RFR, in talk mode, for 1 h	Increase in reactive oxygen species (ROS) level, decrease in sperm motility and viability.
(Campisi et al., 2010)	Rat astroglial cells	900 MHz (continuous or modulated), electric field 10 V/m, for 5; 10; 20 min	Increase in ROS levels and DNA fragmentation after exposure to modulated RFR for 20 min.
(De Iulius et al., 2009) (Friedman et al., 2007)	Human spermatozoa HeLa membranes	1.8 GHz, SAR = 0.4–27.5 W/kg 875 MHz, 200 μ W/cm ² , for 5 and 10 min	Increased amounts of ROS. Increased NADH oxidase activity.
(Hou et al., 2014)	Mouse embryonic fibroblasts (NIH/3T3)	1800-MHz GSM-talk mode RFR, SAR = 2 W/kg, intermittent exposure (5 min on/10 min off) for 0.5–8 h	Increased intracellular ROS levels.
(Kahya et al., 2014)	Cancer cell cultures	900 MHz RFR, SAR = 0.36 W/kg, for 1 h	Induced apoptosis effects through oxidative stress, selenium counteracted the effects of RFR exposure.
(Lantow et al., 2006a)	Human blood cells	Continuous wave or GSM signal, SAR = 2 W/kg, for 30 or 45 min of continuous or 5 min ON, 5 min OFF	After continuous or intermittent GSM signal a different ROS production was detected in human monocytes compared to sham.
(Lantow et al., 2006b)	Human Mono Mac 6 and K562 cells	Continuous wave, GSM speaking only, GSM hearing only, GSM talk, SARs of 0.5, 1.0, 1.5 and 2.0 W/kg.	The GSM-DTX signal at 2 W/kg produced difference in free radical production compared to sham.
(Liu et al., 2013b)	GC-2 cells	1800 MHz, SAR = 1; 2 W/kg, 5 min ON, 10 min OFF for 24 h	In the 2 W/kg exposed cultures, the level of ROS was increased.
(Lu et al., 2012)	Human blood mononuclear cells	900 MHz, SAR = 0.4 W/kg, for 1–8 h	The increased level of apoptosis induced through the mitochondrial pathway and mediated by activating ROS and caspase-3.

Vir: str 29 <https://ecfsapi.fcc.gov/file/1061621406508/FCC%20Submission%2019-226%20Environmental%20Health%20Trust.pdf>

Če pogledamo te študije, je enostavno opaziti, da se v več primerih poroča o oksidativnem stresu po nekaj urah izpostavljenosti in pri ravni izpostavljenosti so pogosto pod obstoječimi smernicami FCC. Impulzni signali se zdijo biološko bolj aktivni, tako v človeških kot v živalskih celičnih kulturah in povzročajo oksidativni stres, ki vodi do vnetja in bolezni, kot so Yaymenko in sod. ponazorili zgoraj.

Str. 29: Medicinska uporaba in stranski učinki netermičnih ravni spektra EMP, kot del fototerapije za zlatenico novorojenčka dokazuje, **da ima površinska absorpcija EMP v koži systemske biološke učinke.**

Str. 30: Ugotovljeni so bili trije različni mehanizmi: fotomehanski, fototermalni in fotokemični.

Str. 31: **Medtem ko milimetrski valovi v koži morda ne bodo absorbirani več kot 2 mm, kožo, je ta razdalja zadostna, da povzroči biološke vplive in zapleten niz imunskih in drugih funkcij, ki potekajo znotraj povrhnjice.**

Komentar Združenja sonaravnih kmetov Slovenije (ZSKS):

Po Belyaevu (26) so "zdravstveni učinki kronične izpostavljenosti milimetrskim elektromagnetnim valovom (od 30 GHz do 300 GHz) lahko pomembnejši, kot pri katerem koli drugem frekvenčnem območju." Belyaev trdi, da "čeprav se milimetrski valovi skoraj v celoti absorbirajo v 1-2 mm globine biološko enakovrednih tkiv, pa lahko prodrejo precej globlje v živo človeško telo."

Belyaev 2019 opozarja tudi na objavljeno raziskavo o modulaciji in trdi, da „v nasprotju s telefoni GSM, mobilni telefoni 3. generacije (3G) odajajo širokopasovni signal UMTS (Universal Mobile Telecommunications System). UMTS mikrovalovi lahko povzročijo večje biološke učinke zaradi morebitnih "učinkovitih" frekvenčnih oken. Milimetrski valovi zavirajo popraviljanje poškodb DNK, ki jih povzročajo ionizirna sevanja pri določenih frekvencah in polarizaciji (Belyaev, Shcheglov et al., 2000)."

Medtem ko se milimetrski valovi skoraj v celoti absorbirajo 1-2 mm v globino biološko enakovrednih tkiv, pa lahko prodrejo veliko globlje v živo človeško telo. Ko zelo hiter impulz sevanja vstopi v človeško telo, to ustvari naval energije, ki lahko potuje veliko globlje, kot napovedujejo običajni modeli (Oughstun 2017). Ta inducirani impulz sevanja je znan kot prekursor Brillouina. Predhodniki Brillouina se lahko tvorijo z ultraširokopasovnim sevanjem in s hitrimi podatkovnimi signali, kot jih uporablja 5G.

Iz razpoložljivih študij izhaja, da lahko milimetrski valovi v specifičnih pogojih izpostavljenosti, pri zelo nizki intenzivnosti pod smernicami ICNIRP, vplivajo na biološke sisteme in zdravje ljudi. Tako pozitivne kot negativne učinke smo opazili glede na parametre izpostavljenosti. Zlasti milimetrski valovi so zavirali popraviljanje poškodb DNK, ki jih povzroča ionizirno sevanje pri določenih frekvencah in polarizacijah. V kolikšni meri bodo tehnologije 5G in internet stvari-IoT vplivali na bioto in zdravje ljudi, zagotovo ni znano. Vendar pa so zaradi možne temeljne vloge milimetrskih valov pri uravnavanju homeostaze in skoraj popolne odsotnosti milimetrskih valov v ozračju zaradi učinkovite absorpcije (kar kaže na pomanjkljivo prilagajanje tej vrsti sevanja), lahko zdravstveni učinki

kronične izpostavljenosti milimetrskim valovom pomembnejši kot pri katerem koli drugem frekvenčnem območju. Konec komentarja ZSKS.

Str. 60: Čeprav naj bi poročilo FDA predstavljalo znanstveno oceno, je v mnogih pogledih pomanjkljivo. Sklepamo, da je to le še eno politično poročilo, ki poskuša utemeljiti uvedbo novih brezžičnih povezav 5G. Uvajamo brezžične 5G tehnologije brez predhodnega testiranja zdravja in to je neetičen eksperiment na velikih skupinah prebivalstva in okolju.

V tem primeru tveganj uporablja Mednarodna komisija za radiološko zaščito (ICRP) načelo »tako nizko kot je razumno dosegljivo« (ALARA). To načelo pomeni, da je potrebno:

- oblikovanje opreme za zmanjšanje izpostavljenosti uporabnikov;
- administrativno svetovanje uporabnikom glede varne uporabe naprav;
- za omejitev izpostavljenosti uporaba alternativnih (varnih) načinov zagotavljanja storitev

Komentar ZSKS: K temu dodajamo še naslednje priporočilo študije (27), ki jo je omenil Evropski parlamentarni znanstveni servis v svojem poročilu za poslance v Evropskem Parlamentu februarja 2020:

Elektromagnetna polja in zdravje: dozimetrija na osnovi DNK
Avtorja: Martin Blank 1, Reba M Goodman

1 Physiology and Cellular Biophysics, Columbia University , 630 W 168 St, New York, NY 10032 , USA. mb32@columbia.edu

Povzetek:

Predlagamo biološko zasnovano merjenje sevanja EMP, da nadomestimo energijsko "specifično stopnjo absorpcije" (SAR). Širok razpon frekvenc EMP je povezan s povečanim tveganjem za nastanek raka. Vrednost SAR, ki se uporablja za merjenje odmerka EMP in določitev varnostnega standarda v območju radijskih frekvenc (RF), ni standard za napovedovanje tveganja za raka v frekvenčnem območju napajanja ELF.

Ker se verjame, da raki nastanejo zaradi mutacij v DNK, bi lahko spremembe v DNK, ki jih povzroči interakcija z EMP, bile boljše merilo biološko učinkovitega odmerka v obeh frekvenčnih območjih. Spremembe lahko merimo s transkripcijskimi spremembami in / ali translacijskimi spremembami v specifičnih proteinih.

Ker ionizirno sevanje povzroči tudi poškodbe DNK, bi lahko biološko zasnovan standard, povezan s stimulacijo DNK, veljal za veliko širši razpon elektromagnetnega spektra. Varnostni standard za izpostavljenost širokemu območju neionizirnih frekvenc lahko temelji na dokumentiranih spremembah v biokemiji DNK, ki izhajajo iz interakcij z EMP.

11. OBJAVLJENE ZNANSTVENE RAZISKAVE O 5G, MAJHNIH CELICAH 4G, BREŽIČNEM SEVANJU IN ZDRAVJU.

D. Leszczynski: Pregled učinkov milimetrskih valov 5G na kožo

Pregled fizioloških učinkov milimetrskih valov 5G na kožo in kožne celice (28)

Dariusz Leszczynski, 27.5. 2020

Pred kratkim je D. Leszczynski napisal pregled, v katerem je predstavil najnovejše raziskave o vplivu milimetrskih valov na kožo in ki bo kmalu objavljen v strokovno pregledani reviji "Reviews in Health Health". Takoj, ko bo članek na voljo na spletu, bo na BRHP na voljo ustrezna povezava. Za zdaj je tu povzetek članka, citat iz razprave in končni sklep recenzije.

POVZETEK RECENZIJE

Sedanje uvajanje 5. generacije brezžične komunikacijske tehnologije, tehnologije 5G, je spodbudilo razprave o zdravju in o novi vrsti sevanja, ki jo bodo uporabljale / oddajale naprave in omrežja 5G z milimetrskimi valovi. Nov vidik tehnologije 5G, ki skrbi nekatere bodoče uporabnike, je, da bodo tako antene kot naprave nenehno v neposredni bližini teles uporabnikov.

Koža je poleg oči edini organ človeškega telesa, ki bo neposredno izpostavljen milimetrskim valovom tehnologije 5G. Vendar pa celotni znanstveni dokazi o možnih vplivih milimetrskih valov na kožo in kožne celice trenutno obsegajo le okoli 99 študij. To jasno kaže, da znanstveni dokazi o možnih vplivih milimetrskih valov na ljudi ne zadoščajo za določitev znanstveno utemeljenih mej izpostavljenosti in za razvoj znanstveno utemeljenih politik na področju človekovega zdravja. Zadostne raziskave niso bile narejene, zato je treba razmisliti o previdnostnih ukrepih za uvedbo 5G, dokler ne bo opravljeno zadostno število kakovostnih raziskovalnih študij in bo znanstveno ugotovljeno tveganje za zdravje ali pomanjkanje tveganja.

CITAT IZ RAZPRAVE

..., Nedavno objavljene smernice Mednarodne komisije za zaščito pred neionizirnim sevanjem (ICNIRP), ki navajajo, da predlagane ICNIRP mejne vrednosti izpostavljenosti milimetrskim valovom ščitijo uporabnike pred nastankom vplivov mm-valov na zdravje, so le predpostavka, ki ne temelji na znanstvenih dokazih, ker raziskava o vplivih milimetrskih valov na kožo ni bila izvedena. Zato kakršne koli trditve, vključno z ICNIRP, da trenutne varnostne meje ščitijo vse uporabnike, ne glede na njihovo starost ali zdravstveno stanje, nimajo zadostne znanstvene podlage. Varnostne meje, ki se priporočajo za zaščito pred vplivi milimetrskih valov na zdravje, temeljijo na znanstveno nepodprtih predpostavkah, kot je razvidno iz dokazov v tabelah 1-4 ... "

ZAKLJUČEK RECENZIJE

Nujno je treba raziskati biološke in zdravstvene učinke milimetrskih valov, ker so s pomočjo trenutno razpoložljivih dokazov o vplivih na kožo trditve, da "vemo, da ne bo vpliva na zdravje kože in ljudi", kot tudi trditve, da "vemo, da bo prizadeto zdravje kože in ljudi", prezgodnje predpostavke, ki nimajo dovolj znanstvene podlage.

Dariusz Leszczynski je bivši dolgoletni raziskovalec pri finski agenciji za zaščito pred sevanji (Finnish radiation protection agency). Leta 2011 je bil v odboru IARC WHO - Mednarodni Agenciji za Raziskave Raka pri Svetovni Zdravstveni Organizaciji, ko je ta odbor odločil, da je elektromagnetno sevanje "2B potencialno rakotvorno" za ljudi.

Objavljene znanstvene raziskave o majhnih celicah 5G, 4G, brezžičnem sevanju in zdravju

Environmental Health Trust (EHT)

Navajamo nekaj citatov iz članka EHT:

Podjetja navajajo, da bodo te antene 4G in 5G toliko povečale ravni brezžičnega sevanja v okolju, da si prizadevajo za odpravo več vladnih omejitev sevanj, da bi jih lahko uvedle.

Objavljena strokovno recenzirana znanost že kaže, da trenutne brezžične tehnologije 2G, 3G in 4G - ki jih danes uporabljamo z našimi mobilnimi telefoni, računalniki in napravami, ki se nosijo na telesu- ustvarjajo izpostavljenost radiofrekvenčnim vplivom, ki predstavljajo resno tveganje za zdravje ljudi, živali in okolje. **Znanstveniki opozarjajo, da je treba pred uvedbo 5G nujno najprej raziskati vplive na zdravje ljudi, da se zagotovi zaščita javnosti in okolja.**

Standard 5G je nov in ni nobenih študij, ki bi proučevale dolgotrajno izpostavljenost človeka 5G. **Vendar pa del dosedanjih raziskav, ki so našle učinke sedanje brezžične tehnologije, ponuja dovolj podatkov, da znanstveniki zahtevajo moratorij na 5G.**

OBJAVLJENI PREGLEDI UČINKOV 5G

1. »5G Wireless Expansion: Public Health and Environmental Implications« (39) -objavljen v Environmental Research je raziskovalni pregled, ki dokumentira prijavljene škodljive vplive radiofrekvenčnih in milimetrskih valov. Učinki segajo od raka do spremembe rasti bakterij in poškodb DNK. **Študija zaključuje, da je "moratorij na uvedbo 5G upravičen" in "dodajanje visokofrekvenčnega 5G sevanja k že tako kompleksni mešanici nižjih frekvenc, bi prispevalo k negativnim rezultatom na področju javnega zdravja ... tako s fizične kot duševne zdravstvene perspektive"** (Russell, 2018).

2. »Adverse Health Effects of 5G Mobile Networking Technology Under Real Life Conditions« pregled objavljen v Toxicology Letters, identificira širok spekter škodljivih vplivov neionizirnega sevanja na zdravje in zaključuje, da **mobilna omrežna tehnologija 5G ne bo vplivala samo na kožo in oči, temveč bo imela tudi škodljive sistemske učinke.** (Kostoff in sod., 2020).

3. »Towards 5G Communications Systems: Are there Health Implications?« objavljeno v International Journal of Hygiene and Environmental Health, je pregled raziskav, v katerem so natančno določene ugotovitve raziskav, da milimetrski valovi lahko spremenijo izražanje genov, spodbujajo celično razmnoževanje in sintezo beljakovin, povezanih z oksidativnim stresom, vnetimi in presnovnimi procesi." Raziskovalci sklepajo: **"zdi se, da razpoložljive ugotovitve zadostujejo za dokazovanje obstoja biomedicinskih učinkov, da se lahko sklicujemo na previdnostno načelo"** (Di Ciaula, 2018).

4. "Systematic Derivation of Safety Limits for Time-Varying 5G Radiofrequency Exposure Based on Analytical Models and Thermal Dose", objavljeno v dokumentih Health Physics, o tem, kako lahko znatno segrevanje tkiv ustvarimo s hitrimi kratkimi sunki energije tehnologije 5G. "Rezultati tudi kažejo, da lahko razmerje 1000 med najvišjim in povprečnim, ki ga tolerira smernica Mednarodnega sveta za zaščito pred neionizirnim sevanjem (ICNIRP), **privede do trajnih poškodb tkiva tudi po kratkih izpostavljenostih RF EMP, kar poudarja pomen ponovne presoje obstoječih smernic izpostavljenosti"** (Neufeld in Kuster, 2018).

5. Pregled študij o RF od 6GHz do 100 GHz (Simkó in Mattsson 2019), ki jih je financiral Deutsche Telekom iz Nemčije, je pokazal, da **„razpoložljive študije ne nudijo primernih in zadostnih informacij za smiselno oceno varnosti mikrovalov in milimetrskih valov ali za vprašanje netermičnih učinkov.** " V pregledu je navedeno, "tukaj je treba raziskati lokalni razvoj toplote na majhnih površinah, na primer na koži ali očesu, in kakršen koli vpliv na okolje." Ta pregled je navedel raziskavo, ki je pokazala, da "prisotnost znojnih žlez in tudi kapilar v dermisu lahko povzroči lokalno povišano raven SAR . Ta raziskava je pokazala, da je **lahko vrednost SAR v krvnih žilah tudi do 30-krat višja kot v okoliški koži, odvisno od premera žil.** "

6. Simkó in Mattsson (2019) sta analizirala kakovost izbranih študij po posebnih merilih. Od 45 »in vivo študij« je 78% (35) pokazalo biološke odzive po izpostavitvi milimetrskim valovom (op. prev.: od 27 GHz dalje). Vendar, ko so bili analizirane za merila kakovosti, "so bile ugotovljene le tri publikacije, ki izpolnjujejo vseh pet meril. (Opomba EHT: Te tri publikacije so našle učinek.) Podobno je 31 od 53 študij »in vitro« našlo učinek. Vendar je bilo v 13 študijah zadovoljenih 3 od 5 meril in avtorji sklepajo, da **„število pregledov in merila kakovosti niso dovolj za statistično analizo.** Poudariti je treba, da ta analiza kakovosti zajema vse publikacije, ki obravnavajo odzive / učinke izpostavljenosti od 6GHz do 100 GHz. **Za izvedbo korelacijske analize bi bilo potrebno večje število primerljivih študij** (npr. identičnih končnih točk v frekvenčni skupini). "

7. Pregled 99 študij o 5G D.Leszczynskega, ki je opisan na začetku tega poglavja

12. ZAKLJUČEK

Evropski parlamentarni znanstveni servis je februarja 2020 zaključil (6):

»Ker je 5G nepreverjena tehnologija, bi bil premišljen previden pristop. Splošna deklaracija o človekovih pravicah Združenih Narodov, Helsinški sporazum in druge mednarodne pogodbe priznavajo, da je informirana privolitev pred posredovanjem, ki lahko vpliva na zdravje ljudi, bistvena temeljna človekova pravica, ki postane še bolj pomembna pri izpostavljenosti otrok in mladostnikov.«

Dr. Joel Moskowitz je zapisal (8):

»Trenutno (do 1.4. 2020) niso objavljene nobene strokovno pregledane empirične študije bioloških ali zdravstvenih učinkov zaradi izpostavljenosti sevanju 5G. Zato tisti, ki trdijo, da je 5G varen, ker je skladen s smernicami za radiofrekvenčno izpostavljenost, sodelujejo pri manipulaciji z lažnimi argumenti.«

Glede na dejstva, predstavljena v tem dokumentu, lahko upravičeno sklepamo, da tako člen 57 Evropskega zakonika o elektronskih komunikacijah (EECC), kakor tudi Izvedbena uredba EU Komisije o značilnostih maloobmočnih dostopovnih točk (SAWAP), ki udejanja 57. člen EECC, kršita številne mednarodne zakone, ker ne upoštevata načela previdnosti pri uvajanju nepreverjenih tehnologij 5G in s tem ogrožata javno zdravje.

Mednarodni Apel- Zaustavite 5G na Zemlji in v vesolju (23), ki ga je do 4.8. 2020 podpisalo 296.844 ljudi, je obvestil svetovno javnost, da uvajanje nepreverjenih 5g tehnologij z neznanimi vplivi na zdravje, pomeni kršenje naslednjih mednarodnih sporazumov:

Otroci in dolžnost skrbnega ravnanja

Konvencija Združenih narodov o otrokovih pravicah: Države se „zavezujejo, da bodo otroku zagotovile tako zaščito in skrb, kot je potrebno za njegovo dobro počutje“ (člen 3), „zagotoviti... preživetje in razvoj otroka“ „(Člen 6) in „sprejmejo ustrezne ukrepe za boj proti boleznim... ob upoštevanju nevarnosti in tveganj onesnaževanja okolja“ (člen 24 (c)).

Nürnberški kodeks (1949) velja za vse poskuse na ljudeh, vključno z uporabo 5G z novo, višjo izpostavljenostjo sevanju RF, ki ni imela pred tržnega testiranja varnosti.

»Prostovoljno soglasje človeškega subjekta je nujno potrebno« (člen 1). Izpostavljenost 5G bo neprostovoljna. „Ne bi smeli izvajati poskusa, če obstaja a priori razlog za domnevo, da bo prišlo do smrti ali invalidnosti“ (člen 5). Ugotovitve več kot 10.000 znanstvenih študij in glasov več sto mednarodnih organizacij, ki predstavljajo več sto tisoč članov, ki so utrpeli invalidnost in so bili izseljeni iz svojih domov z že obstoječimi brezžičnimi telekomunikacijskimi napravami, so »a priori razlogi za domnevo, da se nastopi smrt ali nastane poškodba“.

Dolžnost obveščanja

Svetovna skupščina za standardizacijo telekomunikacij (2012) Mednarodne telekomunikacijske zveze (ITU) je izjavila, da „je treba obvestiti javnost o možnih učinkih

izpostavljenosti elektromagnetnim poljem (EMF)“ in pozvala države članice, da „sprejmejo ustrezne ukrepe za zagotovitev skladnosti z ustreznimi mednarodnimi priporočili za varovanje zdravja pred škodljivimi učinki EMF “.

Vmesni pregled **Evropskega akcijskega načrta za okolje in zdravje 2004–2010** (2008): „Evropski parlament... navaja, da so omejitve izpostavljenosti elektromagnetnim poljem, ki so bile določene za splošno javnost, zastarele,... očitno ne upošteva razvoja informacijskih in komunikacijskih tehnologij, priporočil Evropske agencije za okolje ali strožjih emisijskih standardov, ki so jih sprejele na primer Belgija, Italija in Avstrija, in ne obravnava vprašanja ranljivih skupin, kot so nosečnice, novorojenčki in otroci. “

Resolucija 1815 (Svet Evrope, 2011): „Sprejeti vse razumne ukrepe za zmanjšanje izpostavljenosti elektromagnetnim poljem, zlasti radijskih frekvenc iz mobilnih telefonov, zlasti izpostavljenosti otrok in mladih“.

Okolje

Deklaracija Konference Združenih narodov o človekovem okolju (1972): "Odvajanje strupenih snovi ... v takih količinah ali koncentracijah, da presegajo sposobnost okolja, da postanejo neškodljive, je treba ustaviti, da se zagotovi, da ekosistemom ni povzročena resna ali nepopravljiva škoda “(načelo 6).

Svetovna listina za naravo (1982): „Izogibati se je treba dejavnostim, ki bodo verjetno povzročile nepopravljivo škodo naravi ... [Če potencialni škodljivi učinki niso popolnoma razumljeni, dejavnosti ne bi smele potekati“ (člen 11).

Deklaracija iz Ria o okolju in razvoju (1992): „Države imajo odgovornost, da zagotovijo, da dejavnosti v njihovi pristojnosti ali nadzoru ne povzročajo škode okolju drugih držav ali območij zunaj meja nacionalne pristojnosti“ (načelo) 2).

Svetovni vrh Združenih narodov o trajnostnem razvoju (2002): „Nujno je treba... ustvariti učinkovitejše nacionalne in regionalne politične odzive na okoljske grožnje zdravju ljudi“ (odstavek 54 (k)).

Afriška konvencija o ohranjanju narave in naravnih virov (2017): „Pogodbenice... sprejmejo vse ustrezne ukrepe za preprečevanje, ublažitev in odpravo škodljivih vplivov na okolje, zlasti iz radioaktivnih, strupenih in škodljivih učinkov na okolje, drugih nevarnih snovi in odpadkov “(člen 13).

Zdravje in človekove pravice

Splošna deklaracija o človekovih pravicah: „Vsakdo ima pravico do življenja, svobode in osebne varnosti“ (člen 3).

Globalna strategija Združenih narodov za zdravje žensk, otrok in mladostnikov (2016–2030) ima za cilje „preoblikovanje“ s širitvijo okolju prijaznega okolja; „preživeti“ z zmanjšanjem smrtnosti mater in novorojenčkov; in "uspeti" z zagotavljanjem zdravja in dobrega počutja ter zmanjšanjem smrtnih primerov in bolezni, povezanih z onesnaževanjem.

Zato ZSKS predlaga, da EU Komisija prekine vse dejavnosti za uvajanje tehnologij 5G in uvede moratorij za 5G na področju EU, dokler ne bodo izvedene ustrezne varnostne študije s strani neodvisnih raziskovalnih inštitucij, ki nimajo nasprotja interesov. Ta predlog je v skladu s stališčem Apela znanstvenikov na področju raziskav o vplivih RF EMP na biološke sisteme (24):

Glede na to, da je postavitve standardov za izogibanje škodljivih učinkov na zdravje stvar polemike, predlagamo da Program Združenih Narodov za Okolje (UNEP) sestavi in financira neodvisen multidisciplinaren komite, ki bo raziskal prednosti in slabosti alternativ sedanjim praksam, ki bi lahko bistveno zmanjšale izpostavljenost ljudi radiofrekvenčnim in elektromagnetnim poljem. Posvetovanje znotraj takšne skupine bi moralo potekati na transparenten in nepristranski način. Čeprav je ključnega pomena, da je v proces vključena in da v njem sodeluje tudi industrijska panoga, ji ne bi smelo biti dovoljeno, da vpliva na procese ali sklepe odbora. Ta skupina bi morala svoje analize predložiti Organizaciji Združenih Narodov in Svetovni Zdravstveni Organizaciji, kot smernice za izvajanje preventivnih ukrepov.

Vsi podpisniki tega Apela skupinsko zahtevamo (do 6. julija je že 393 podpisnikov Apela):

- 1. da se otrokom in nosečnicam zagotovi zaščita*
- 2. da se okrepijo smernice in predpisani standardi*
- 3. se proizvajalci spodbujajo k razvoju bolj varnih tehnologij*
- 4. da gospodarske družbe, ki proizvajajo, prenašajo, dovajajo in nadzorujejo električno energijo, vzdržujejo potrebno kakovost energije in zagotavljajo ustrezno električno omrežje za zmanjšanje škodljivih zemeljskih tokov*
- 5. da javnost v celoti obvešča o potencialnih zdravstvenih tveganjih zaradi elektromagnetne energije in se jo pouči o načinih zmanjšanja škodljivih učinkov*
- 6. da se zdravstveno osebje pouči o bioloških posledicah elektromagnetne energije in se mu omogoči izobraževanje o oskrbi bolnikov z elektromagnetno občutljivostjo*
- 7. da vlade držav financirajo izobraževanje in raziskave o učinkih elektromagnetnih polj na zdravje, neodvisno od industrije ter da obvežejo industrijo v sodelovanje z temi raziskovalci*
- 8. da mediji pri navajanju mnenj strokovnjakov glede zdravstvenih in varnostnih vidikov tehnologij, ki oddajajo elektromagnetna polja, razkrijejo finančne povezave strokovnjakov z industrijo*

Prvi datum objave 11. maj 2015

Datum te inačice: 21. julij 2019

13. VIRI:

- (1) <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/commission-adopts-implementing-regulation-pave-way-high-capacity-5g-network-infrastructure>
- (2) <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/9509b04f-1df0-4221-bfa2-c7af77975556/language-en>
- (3) <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/463e2d3d-1d8f-11ea-95ab-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-112125706>
- (4) <https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/1981-Light-deployment-regime-for-small-area-wireless-access-points/public-consultation>
- (5) <https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/1981-Light-deployment-regime-for-small-area-wireless-access-points>
- (6) [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2020/646172/EPRS_BRI\(2020\)646172_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2020/646172/EPRS_BRI(2020)646172_EN.pdf)
- (7) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/?uri=LEGISSUM%3A132042> in <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/HTML/?uri=LEGISSUM:132042&from=SL>
- (8) <https://www.saferemr.com/2017/09/5g-wireless-technology-is-5g-harmful-to.html>
- (9) <https://www.saferemr.com/2017/09/5g-wireless-technology-is-5g-harmful-to.html>
- (10) <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S037842742030028X>.
- (11) <https://drive.google.com/file/d/138pVq21jxgPW7S76kCxtBXonOHQQNwAb/view>
- (12) <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7016513/>
- (13) <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/463e2d3d-1d8f-11ea-95ab-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-112125706>
- (14) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=OJ:L:2018:321:FULL&from=EN> in slovenski prevod <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L1972&from=EN>
- (15) http://rspg-spectrum.eu/wp-content/uploads/2013/05/RPSG16-032-Opinion_5G.pdf
- (16) <http://34.246.163.16/wp-content/uploads/2018/11/COCOM5Gworkinggroupreportonbestpracticesfor5GNationalRoadmaps.pdf>
- (17) https://ec.europa.eu/growth/sectors/electrical-engineering/red-directive_en in <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0053&from=EN>

- (18) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020R1070&from=EN>
- (19) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019D0235&from=EN>
- (20) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/PDF/?uri=OJ:L:2020:234:FULL&from=EN>
- (21) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52008DC0532&from=EN>
- (22) <https://zakonodaja.com/zakon/zvo-1/8-clen-nacelo-previdnosti>
- (23) <https://www.5gspaceappeal.org/the-appeal>
- <https://static1.squarespace.com/static/5b8dbc1b7c9327d89d9428a4/t/5dc5c161006ee44c09c8e27f/1573241198220/International+Appeal+-+Stop+5G+on+Earth+and+in+Space.pdf>
- (24) https://emfscientist.org/images/docs/International_EMF_Scientist-Appeal.pdf
- (25) <https://ecfsapi.fcc.gov/file/1061621406508/FCC%20Submission%2019-226%20Environmental%20Health%20Trust.pdf>
- (26) <https://ehtrust.org/5g-millimeter-wave-energy-may-penetrate-deeper-than-predicted/>
- (27) <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22676645/>
- (28) <https://betweenrockandhardplace.wordpress.com/2020/05/27/review-of-5g-mm-waves-effects-on-skin-by-d-leszczynski-is-in-press-in-the-reviews-on-environmental-health/?fbclid=IwAR106RCwLdWYutuM7FpyqPqHgg9hPpnKSXANdcuWgdPmnREp7Xk3fkhFb7E>
- (29) https://ehtrust.org/scientific-research-on-5g-and-health/?fbclid=IwAR2seRK1qoHyef_gGQ0yjtYiSV9o61-0kwvbiYLoS2mnB61-Dd-jbILSkI4
- (30) <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0013935118300161?via%3Dihub>
- (31) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020R1070&from=EN>
- (32) <https://ecfsapi.fcc.gov/file/1061621406508/FCC%20Submission%2019-226%20Environmental%20Health%20Trust.pdf>