



Riscuri de radiație de la telefoanele mobile /turnurile de telefonie



Radiații electromagnetice

Radiațiile emise de telefoanele mobile, turnurile de telefonie, Wi-Fi, turnuri TV și FM, cuptoarele cu microunde se numesc radiații electromagnetice (EMR-electromagnetic radiations)

Radiațiile electromagnetice cauzează pericole semnificative pentru sănătatea oamenilor, animalelor, păsărilor și plantelor, precum și a întregului mediului înconjurător

Îngrijorarea în privința efectelor nefaste ale telefoanelor mobile asupra sănătății a debutat la mijlocul anului 1992 într-un tribunal din Statele Unite. Într-un proces intentat în statul Florida de către David Reynard, el afirma că folosirea unui telefon mobil îi cauzase soției sale o cancer cerebral fatal. Procesul a fost clasat de către Curtea Federală în 1995 din cauza lipsei de dovezi științifice concrete, iar de atunci nici alte procese asemănătoare nu au avut mai mult succes. Însă acestea au ridicat semne de întrebare pentru care, la timpul respectiv, nu existau răspunsuri pe deplin satisfăcătoare.

Surse de radiofrecvență

- Surse de radiofrecvență
 - Turnuri FM (88-108 MHz) $P_T=10$ kW
 - Turnuri TV (180-220 MHz) $P_T=40$ KW
 - Turnuri AM (540-1600 KHz) $P_T=100$ KW
 - Wi-Fi (2,4-2,5 GHz) $P_T=10-100$ mW
 - Turnuri pentru telefonie (800,900,1800 MHz) $P_t=20$ W
 - Telefoane mobile (GSM 1800 1W, GSM900 2W)



RF – organizații și efecte

- Există, mai multe organizații care abordează potențialele efecte asupra sănătății ale RF, inclusiv:
 - Occupational Safety and Health Administration (OSHA)
 - Federal Communications Commission (FCC)
 - World Health Organization – International Agency for Research on Cancer (WHO/IARC)
 - Centers for Disease Control and Prevention (CDC)
- În timp ce aceste organizații observă că efectele non-termice asupra sănătății nu au fost pe deplin explorate, au identificat (individual sau colectiv) potențiale efecte termice și non-termice, inclusiv:
 - Efecte termice:
 - Orbire
 - Sterilitate
 - Încălzirea țesuturilor
 - Arsuri
 - Socuri electrice
 - Efecte non-termice, inclusiv: alterarea ritmurilor circadiene ale corpului, a sistemului imunitar, și natura semnalelor electrice și chimice comunicate prin celulă membrană
 - Posibil cancerigen pentru oameni (Grupa 2B)
 - Potențial pentru alte tulburări
 - Interferența cu dispozitivele medicale precum stimulatoarele cardiace

Efecte asupra sănătății potrivit OSHA

- Potrivit OSHA: „La densități de putere suficient de mari, [radiația RF] poate provoca efecte termice care pot provoca orbire și sterilitate... [Și] Efecte non-termice, cum ar fi alterarea ritmurilor circadiene ale corpului uman, sistemul imunitar și natura electrică și au fost demonstrate semnale chimice comunicate prin membrana celulară.”
- În cererea de informații din 2015 privind siguranța turnurilor de comunicații, OSHA a declarat că: „Evaluările generale ale efectelor asupra sănătății au constatat că nivelurile ridicate de expunere la frecvențele radio poate duce la arsuri... [și] legătura dintre expunerea la frecvențe radio și cancer, bolile de reproducere și efectele neurologice nu au fost explorate în detaliu.”

Efecte asupra sănătății potrivit FCC

- FCC, care are autoritate de reglementare asupra industriei telecomunicațiilor, se bazează pe alte agenții și organizații pentru îndrumări privind sănătatea și securitatea. Cu toate acestea, recunoaște efectele termice potențial dăunătoare ale radiațiilor RF, menționând că:
- „[Expunerea la niveluri foarte ridicate de radiații RF poate fi dăunătoare datorită capacității energiei RF de a încălzi rapid țesutul biologic [și]... două zone ale corpului, ochii și testiculele, sunt deosebit de vulnerabile la încălzirea RF.”
- „Când antenele celulare și PCS sunt montate pe acoperișuri, emisiile RF ar putea depăși niveluri orientative mai mari decât cele dorite pe acoperiș, chiar dacă pe acoperiș antenele funcționează de obicei la niveluri de putere mai mici decât antenele de putere independente. Astfel de niveluri ar putea deveni o problemă pentru personalul de întreținere sau pentru alt personal care lucrează pe acoperiș.”
- FCC observă, de asemenea, că stimulatoarele cardiace și alte dispozitive medicale „ar putea fi susceptibile la semnale electromagnetice care le-ar putea cauza funcționarea defectuoasă.” Ca atare, indivizii cu stimulatoarele cardiace sunt încurajate să se consulte cu medicul lor înainte de a efectua lucrări în zonele în care există potențialul de a fi expus la radiații RF.

Efecte asupra sănătății potrivit WHO/IARC

- au studiat, de asemenea, efectele potențiale asupra sănătății ale expunerii la radiații RF.
- În 2011, IARC a clasificat radiofrecvența electromagnetică ca Grupa 2B „posibil cancerigene pentru oameni pe baza unui risc crescut de gliom, tip malign de cancer cerebral asociat cu utilizarea telefonului mobil.”

Group 1	Carcinogenic to humans
Group 2A	Probably carcinogenic to humans
<i>Group 2B</i>	<i>Possibly carcinogenic to humans</i>
Group 3	Not classifiable
Group 4	Probably not carcinogenic to humans

Efectele de radiație cu microunde sunt clasificate ca :

- Termale
- Non-termale

Standardele de siguranță actuale sunt bazate în mare parte pe efectele termale, care sunt inadecvate.

Efectele non-termale sunt mult mai dăunătoare decât efectele termale.

Conceptul încălzirii cu microunde

- 4.2 KW (4200 W) de putere de microunde crește temperatura unui litru de apă cu 1°C într-o secundă.
- În termenii absorbției de energie, o energie de 4.2 KW/sec va crește temperatura unui litru de apă cu 1°C .
- De exemplu, într-un cuptor cu microunde, temperatura unei căni de apă crește de la 30°C la 100°C în approx. 70 de secunde dacă cuptorul are 500W.
- Cu o putere de 1W (aceeași putere ca puterea de ieșire a unui telefon celular), temperatura va crește cu 1°C în 500 secunde.
- Temperatura lobului urechii crește cu 1°C când telefonul celular este folosit pentru aproximativ 20 de minute.
- În toată lumea sunt aproximativ 4,6 miliarde de abonamente mobile

SAR și limita de folosire a telefoanelor mobile

- Un telefon mobil transmite o putere de 1 până la 2 W
- SAR(Specific absorption rate) – rata la care radiația este absorbită de corpul uman, măsurată în W/kg de țesut
- În SUA, limita SAR pentru telefoanele celulare este **1.6W/Kg**, ceea ce presupune funcționarea lor pentru **6 minute**. Această valoare are o marjă de siguranță de 3 până la 4, deci o persoană nu ar trebui să folosească telefoane celulare pentru mai mult de **18 până la 24 minute pe zi**.

Valoare SAR și telefoanele celulare

- Se poate verifica valoarea SAR a fiecărui tip de telefon pe internet
- În San Francisco a devenit obligatoriu pentru producătorii industriali să afișeze valoarea SAR pentru fiecare telefon (USA Today 14 Iulie, 2010)

Manufacturer	Model	SAR Output (W/Kg)
Motorola	V195	1.6
Motorola	Rival	1.59
Sony Ericsson	Satio (Idou)	1.56
BlackBerry	Curve 8330	1.54
Nokia	E71x & X6	1.53
LG	Rumor	1.51
BlackBerry	Bold	1.51
Samsung	S3650 Corby	0.75
Samsung	SGH-G800	0.23
Samsung	Blue Earth	0.196

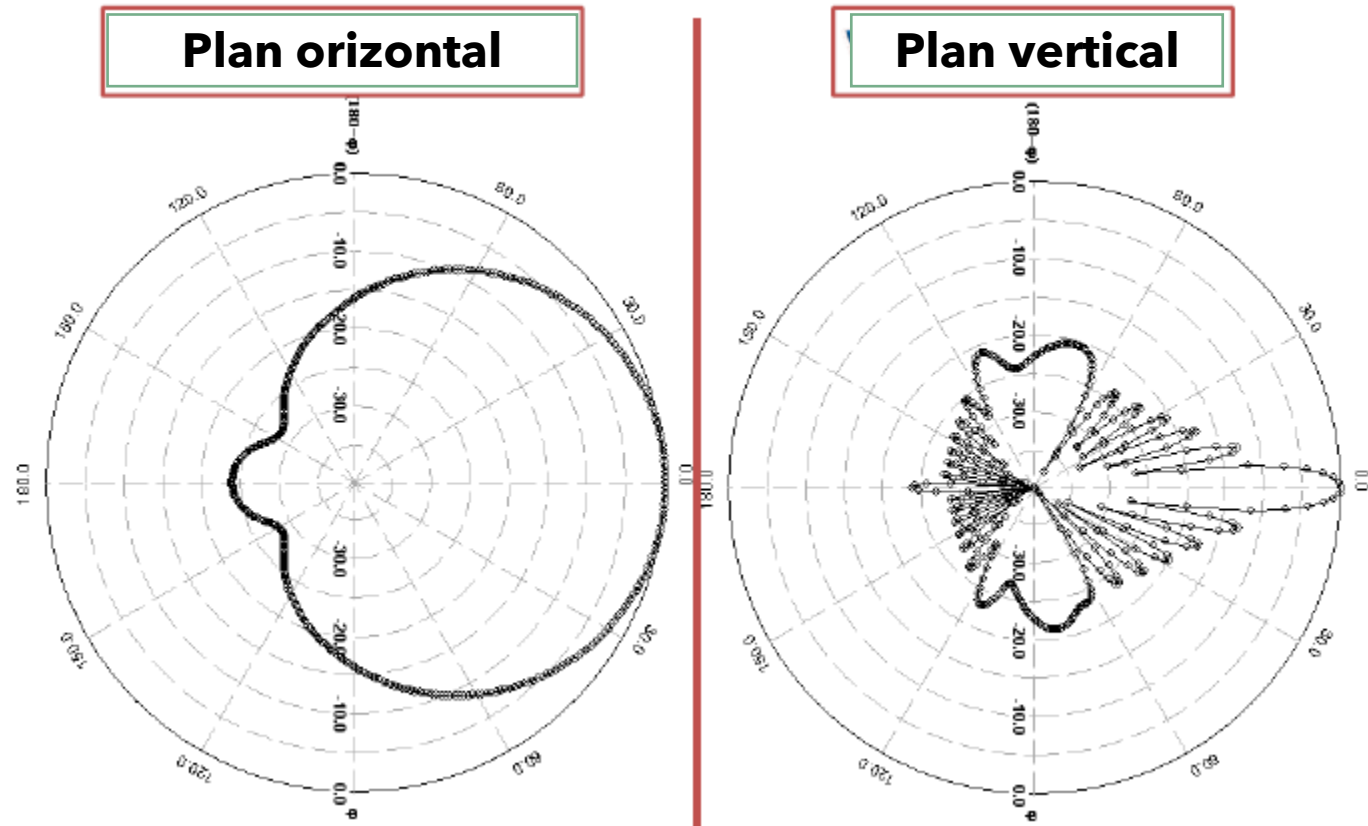
SAR is expressed in Watts per Kilogram
Current UK Standard = 1.0W/Kg
Current US Standard = 1.6W/Kg

Turnuri de transmisie de telefonie

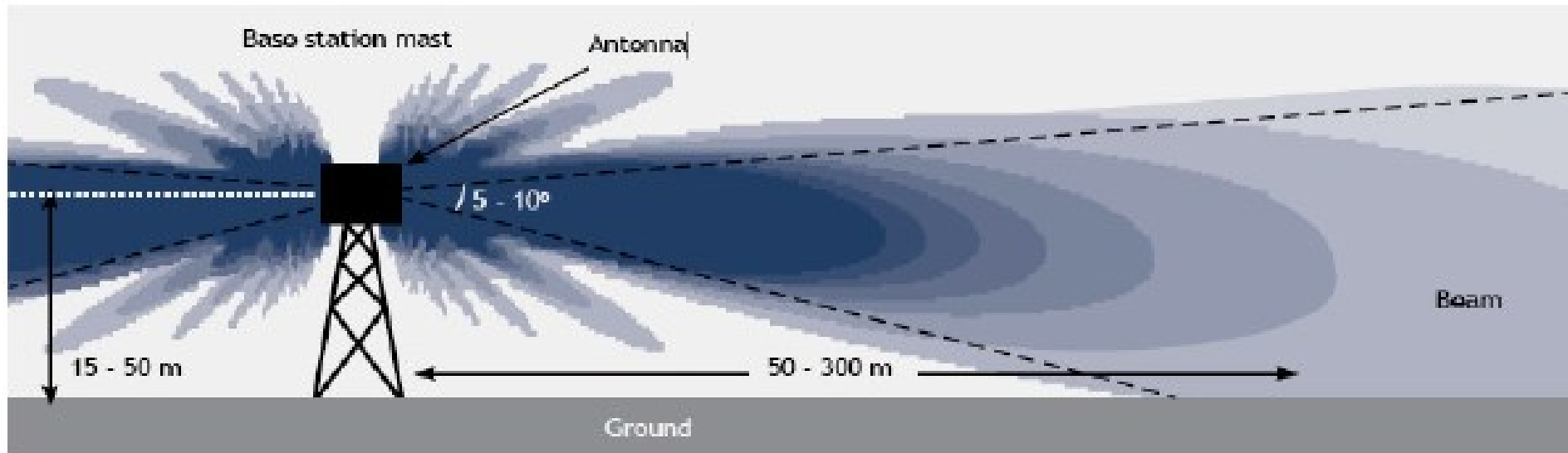
- Turnurile de telefonie transmit în mai multe benzi de frecvență:

- • 869 - 890 MHz (CDMA)
- • 935 - 960 MHz (GSM900)
- • 1805 – 1880 MHz (GSM1800)
- • 2110 – 2170 MHz (3G)*

Patternul de radiație al antenei



Patternul de radiație a unei antenei de pe turnul de telefonie



- Propagarea undei principale de la o antenă montată pe un turn de pe un acoperiș
- Persoanele care trăiesc pe o rază de la 50 până la 300 de metri sunt într-o zonă de radiație mare (albastru închis) și sunt mai predispuși la îmbolnăviri de la radiația electromagnetică

Studiu de caz Mumbai



Usha Kiran Building

Şase cazuri de cancer au fost raportate la etaje consecutive (5,6,7,8 și 10) care sunt față în față cu turnul de telefonie care a fost plasat de 4 companii de telecomunicații pe clădirea opusă

Calcularea densității de putere

- Densitatea de putere P_d la distanța R este dat de :

$$P_d = \left(\frac{P_t \times G_t}{4\pi R^2} \right) \text{ Watt/m}^2$$

P_t - Puterea de transmitere in Watt

G_t - Câștigul antenei de transmisie

R - distanța de la antenă în metri

Densitatea de putere

For $P_t = 20 \text{ W}$, $G_t = 17 \text{ dB} = 50$

Distance R (m)	P_d (W/m ²)	P_d ($\mu\text{W}/\text{m}^2$)
1	79.6	79,600,000
3	8.84	8,840,000
5	3.18	3,180,000
10	0.796	796,000
50	0.0318	31,800
100	0.008	7,960
500	0.000318	318

Valorile de mai sus sunt pentru un singur operator. Pentru mai mulți operatori pe același acoperiș sau turn, valorile de mai sus vor crește.

For $P_t = 20 \text{ W}$, $G_t = 17 \text{ dB} = 50$

No. of carriers = 5, No. of operators = 3

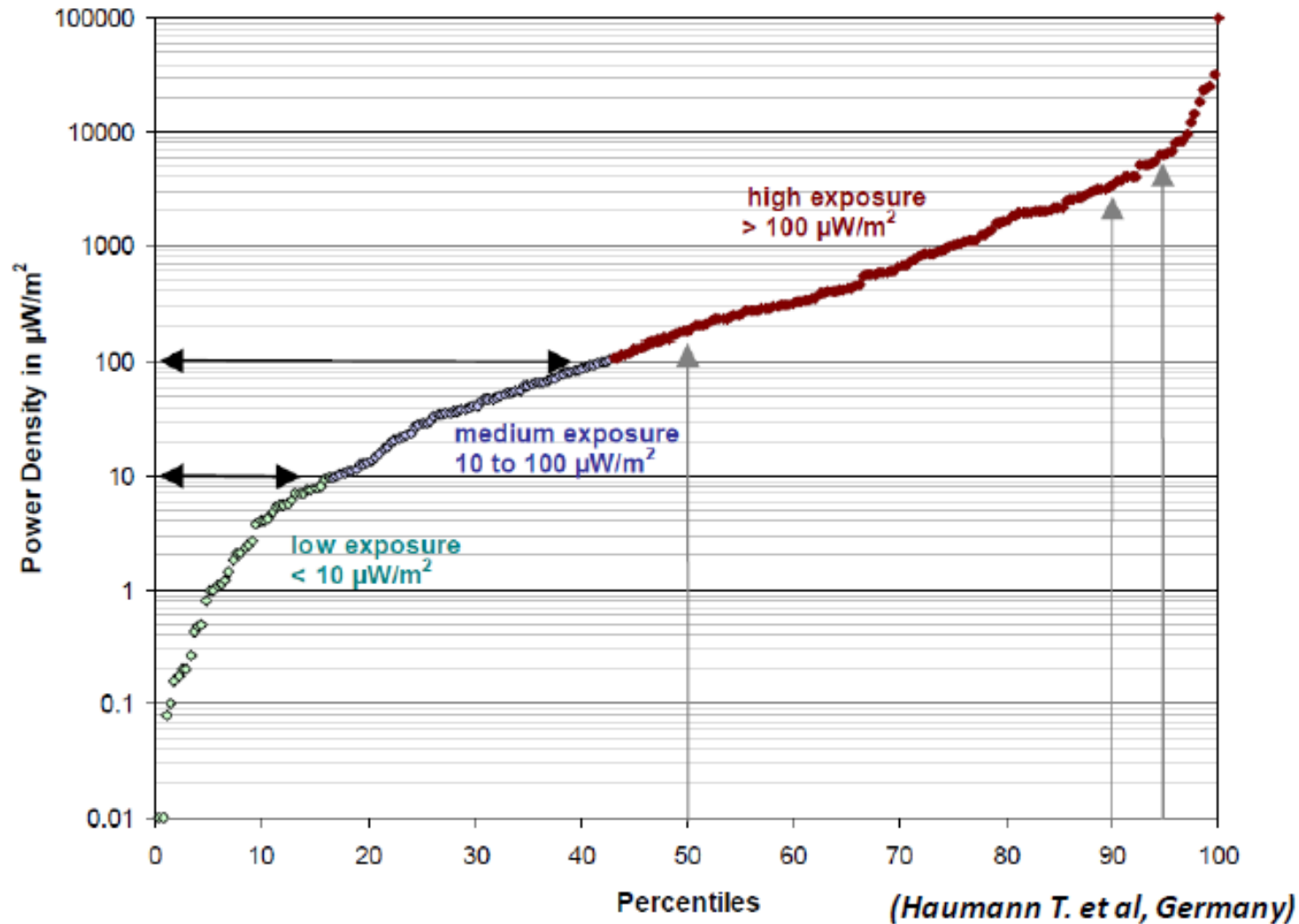
Distance R (m)	P_d (W/m ²)	P_d ($\mu\text{W}/\text{m}^2$)
1	1194.0	1194,000,000
3	126.0	126,000,000
5	47.7	47,700,000
10	11.94	11,940,000
50	0.477	477,000
100	0.1194	119,400
500	0.00477	4,770

Pentru 3 operatori pe același acoperiș sau turn, nivelul de radiație este foarte mare

Tabel de la Haumann Thomas, et al, Germania

Comparison of Standard Threshold Values and Recommendations (electromagnetic fields, non ionizing radiation)	Total Power Density
Standards, GSM1800/GSM1900/UMTS/DECT (e.g.)	
FCC/ANSI – USA	10,000,000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Germany, England, Finland and Japan	10,000,000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Belgium	1,200,000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Switzerland and Italy	90,000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Recommendations / References (e.g.)	
Ecolog Study, Germany (ECOLOG 2000)	10,000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Cellular tower radiation – significant exposure level, 95 th percentile (this study)	6,300 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Salzburg, Austria (RESOLUTION 2000)	1,000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Cellular tower radiation – median level, 50 th percentile (this study)	200 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
High exposure, Oeko-Test (OEKOTEST 2001)	100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
EU Parliament (STOA 2001)	100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Cellular tower radiation – background level, 20 th percentile (this study)	10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Low exposure, Oeko-Test (OEKO TEST 2001)	10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Nighttime exposure, Baubiology Standard (SBM 2000)	0.1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Successful communication with GSM mobile phone, system coverage requirements	0.001 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
Natural cosmic microwave radiation (MAES 2000)	0.000001 $\mu\text{W}/\text{m}^2$

Turnurile de telecomunicații GSM- repartizare pe niveluri



Alte standarde urmat

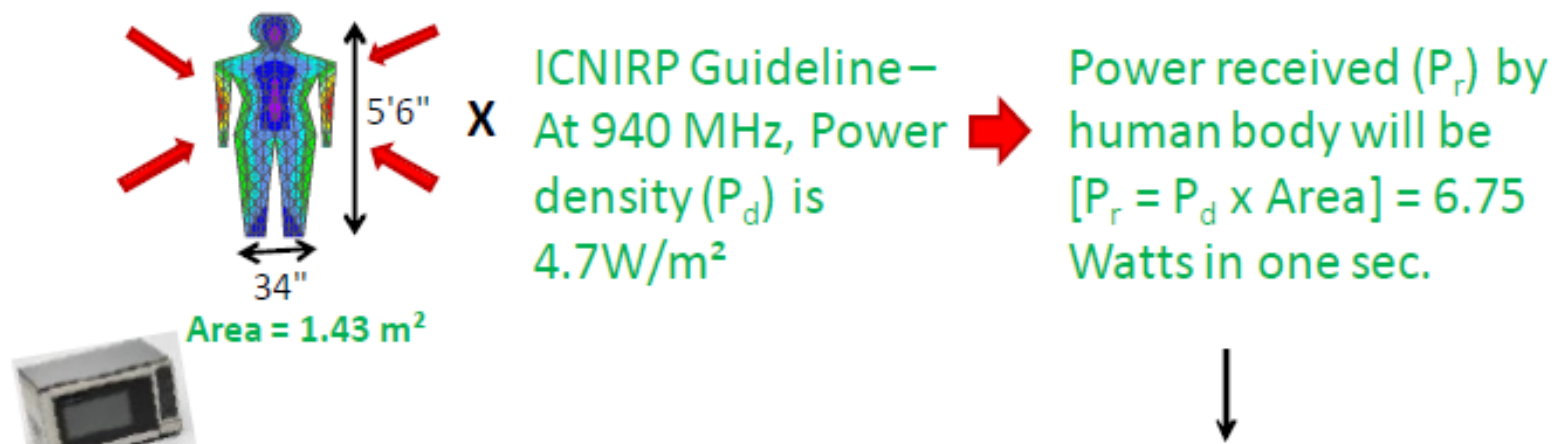
- BioInitiative Report 2007 - 1000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ pentru exterior, expunere RF cumulată
- Building Biology Institute, Germany, a oferit următoarele linii directoare pentru expunere:
 - a. $<0.1 \mu\text{W}/\text{m}^2$ ($0.00001 \mu\text{W}/\text{cm}^2$) – nu este un pericol
 - b. $0.1 - 10 \mu\text{W}/\text{m}^2$ (0.00001 to $0.001 \mu\text{W}/\text{cm}^2$) - ușoară îngrijorare
 - c. $10 - 1000 \mu\text{W}/\text{m}^2$ (0.001 to $0.1 \mu\text{W}/\text{cm}^2$) - îngrijorare severă
 - d. $> 1000 \mu\text{W}/\text{m}^2$ ($> 0.1 \mu\text{W}/\text{cm}^2$) - îngrijorare extremă

Limitele date de ICNIRP

- Ghid ICNIRP pentru densitatea de putere (P_d) = Frecvența / 200, frecvența este în MHz.
- Pentru GSM900 (935-960 MHz), $P_d = 4.7\text{W/m}^2$ și
- GSM1800 (1810-1880 MHz), $P_d = 9.2\text{W/m}^2$.
- ICNIRP a considerat doar efectele termale ale radiației și a dat următoarele indicații:
- ICNIRP a dat ultima directivă RF EMF guidelines in 2020 pentru domeniul de frecvență 10 kHz-300 GHz si se poate citi la adresa <https://www.icnirp.org/en/publications/article/rf-guidelines-2020.html>

Puterea absorbită de corpul uman

- Câtă putere dată de microunde va fi absorbită de corpul uman dacă ar fi expus la un nivel de radiație considerat sigur , care este $f/200$, unde f este în MHz?



Cuptorul cu microunde are 700W sau 1000W. Dacă se consideră ca acesta funcționează cu o eficiența de 60%, puterea de ieșire este de aprox 500 W

Intr-o zi, energia absorbită ar fi $(6,75 \text{ Watt} \times 60 \times 60 \times 24 \text{ sec}) = 583,2 \text{ kW sec}$

Acesta implică faptul că un corp uman poate să reziste în siguranță într-un cuptor cu microunde pentru $1166 \text{ sec} = 19 \text{ min}$ per zi

Puterea primită de o antenă

- Puterea primită de o antenă P_r aflată la o distanță R este:

$$P_r = \left(\frac{P_t \times G_t \times \text{Aria}}{4\pi R^2} \right) = P_t \times G_t \times G_r \times \left(\frac{\lambda}{4\pi R} \right)^2$$

Pentru o putere de transmitere, $P_t = 20 \text{ W}$

Câștigul antenei de transmisie, $G_t = 17.0 \text{ dB} = 50$

Câștigul antenei monopol considerată ca receptor, $G_r = 2 \text{ dB} = 1.6$

Puterea primită la $R = 50 \text{ m}$ este:

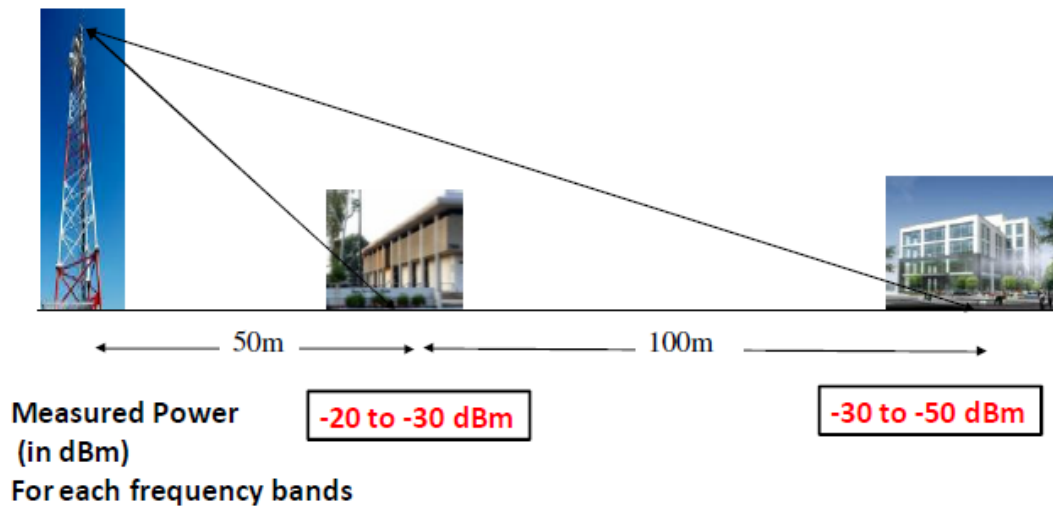
La 940 MHz , $P_r = 0.413 \text{ mW} = -3.8 \text{ dBm}$

La 1840 MHz , $P_r = 0.108 \text{ mW} = -9.7 \text{ dBm}$

Densitatea de putere este egală cu $31.8 \text{ mW}/\text{m}^2 = 31,800 \text{ }\mu\text{W}/\text{m}^2$.

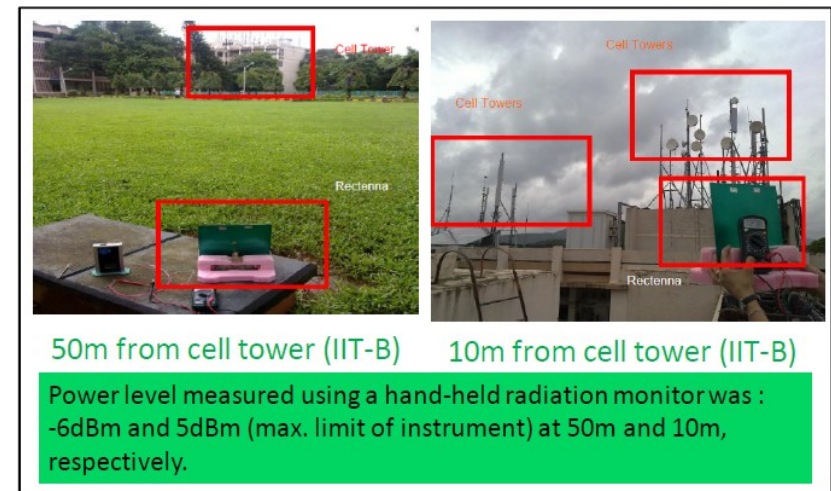
Experiment- nivelul de radiație lângă mai multe turnuri de telecomunicații

Broadband monopole antenna of gain = 2 dB was used to measure radiated power from cell towers (CDMA, GSM900 and GSM1800)



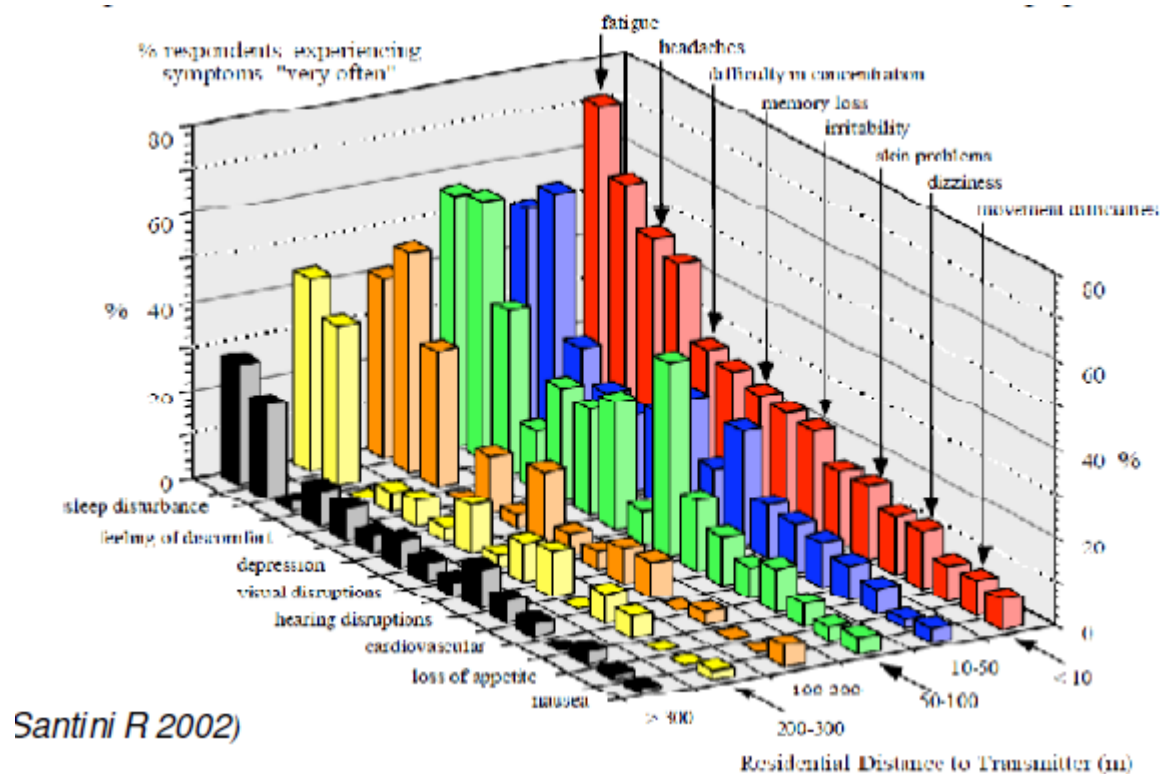
Puterea măsurată este mai mică decât cea calculată teoretic deoarece peretele de beton asigură o anumită atenuare și, de asemenea, aceste clădiri nu se aflau direct în direcția de radiație maximă de transmisie a antenei

- Un telefon mobil necesită putere între -80 și -100 dBm pentru buna sa funcționare. Astfel, nivelul de putere la 50 m este de 50 - 60 dBm (de 100.000 până la 1.000.000 de ori) mai mult decât cel cerut de telefonul mobil.

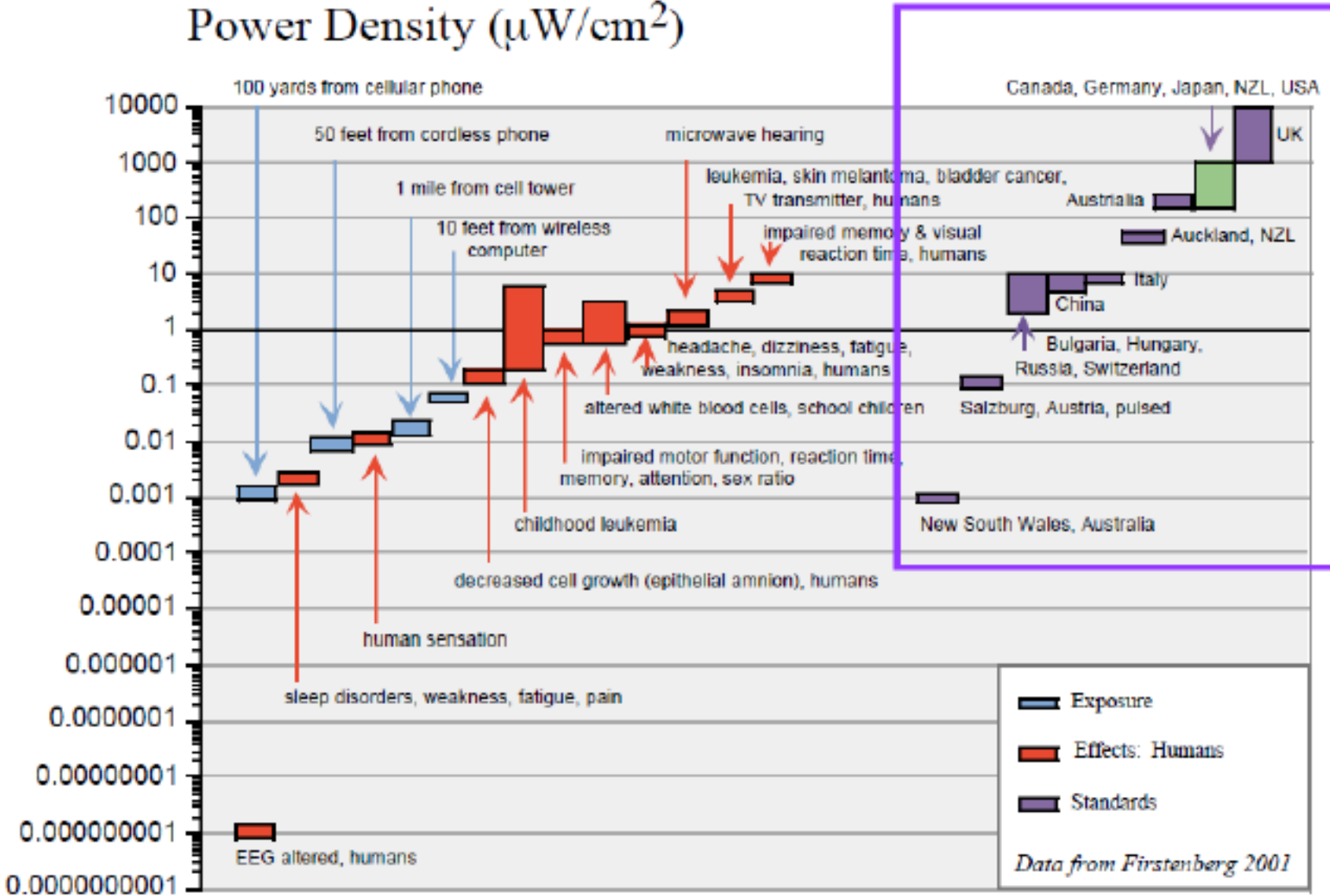


Studii epidemiologice- Expunerea umană

- Studiile în Spania, Țările de Jos, Israel, Germania, Egipt și Austria, toate documentează efecte adverse asupra sănătății sub ghidul FCC. Pe baza simptomelor :Stațiile de bază pentru telefoane mobile nu ar trebui să fie amplasate la mai puțin de 300 m de populație



Guidelines for various countries



Efecte biologice

- Rezonanțe multiple - încălzire localizată - Aceasta are ca rezultat uscarea fluidelor din jurul ochilor, creierului, articulațiilor, inimii, abdomen, etc - dureri de picior/picior, dureri musculare și articulare.
- Cele mai obișnuite plângeri sunt:
 - Funcții cognitive - concentrare, memorie, comportament etc
 - Studii epidemiologice - tulburări de somn, cefalee,
 - Depresie, disconfort, iritabilitate, greață, amețeli, pierderea poftei de mâncare, spasme musculare, amorțeală, furnicături, reflexe alterate
 - Subiecții au raportat bâzâit în cap, palpitații ale inimii, amețeli, căldură, tulburări de vedere, probleme cardiovasculare, probleme respiratorii, nervozitate, agitație. Reacții mai severe includ convulsii, paralizii, psihoze și accident vascular cerebral.
- Toate acestea sunt legate de schimbări în activitatea electrică a creierului

Alte afecțiuni datorate expunerii

- Utilizarea telefoanelor mobile înainte de culcare deranjează stadiul 4 de somn, etapa importantă pentru recuperarea complete a creierului și a corpului.
- Utilizarea telefoanelor mobile în mod excesiv poate duce la infertilitate ireversibilă
- Reducerea producției melatoninei care este un puternic antioxidant, antidepresiv și amplificator de sistem imunitar care reglează ritmul circadian poate duce la boli ca artrita, cancer, stres ocular, afecțiuni renale, boli cardiace, reproductive și neurologice

- Bariera hematoencefalică - lasă în mod selectiv nutrienții să treacă de la sânge la creier, dar ține afară substanțele toxice.



Studiul a fost facut pe sobolani și se poate observa:

Albumină în țesutul cerebral - Vase de sânge deteriorate și protecția creierului pierdută

Neuron - Grupați și micșorat cu pierderea structurilor celulare interne.

- Se poate considera o posibilă deteriorare a DNA-ului:

- **Eliberare de Ca^{2+} :**

- ELF eliberează Ca^{2+} legat de membrane
- Pierderea de Ca^{2+} cauzează scurgeri în eliberarea membranelor lizozomilor ADN care provoacă leziuni ADN.

- **Interferează cu procesele naturale:**

- Replicarea și repararea ADN-ului - modificarea conformației moleculare
- Acest lucru ar putea duce la aberații cromozomiale, micronucleiformarea și creșterea fragmentării ADN-ului

- **Formarea radicalilor liberi in interiorul celulelor:**

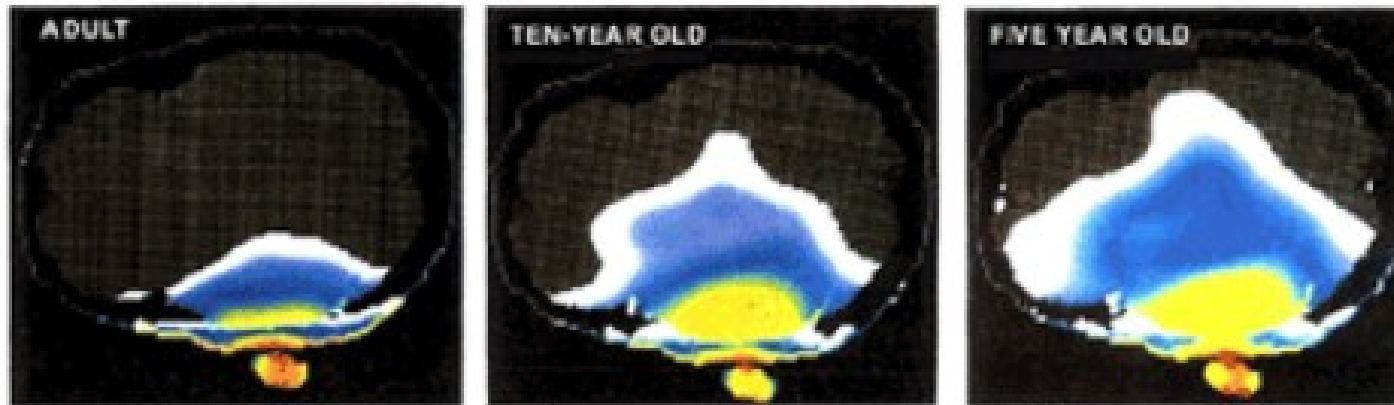
- Radicalii liberiucid celulele dăunând macromoleculelor, precum ADN-ul, proteinele și membrana

- Aceste modificări de AND pot duce la cancer



Riscuri crescute pentru copii

- Copiii sunt mai vulnerabili deoarece
- Craniile sunt mai mici și mai subțiri - de absorbția de radiație este mai mare
- Rata de diviziune celulară este mai crescută - mai susceptibilă la daune genetice
- Mielină nedezvoltată - Activitate electrică a undelor cerebrale



Penetrarea RF în craniul unui adult (25%), 10 ani (50%) și un copil de 5 ani (75%).

Fătul și mama -RF pot trece bariera placentară & reacționează continuu cu dezvoltarea embrionului și celulelor în creștere

Efectul asupra pielii



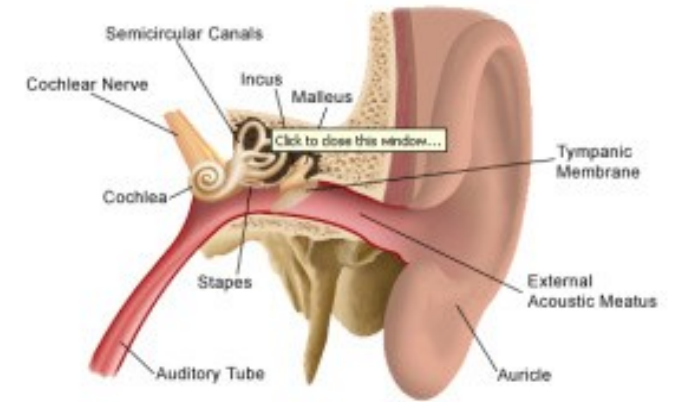
- Eruptii cutanate / răni - roșeață a pielii
- senzații usturime
- pete negre pe sau sub piele.

- Alterează expresia proteinelor în endoteliu și afectează structura pielii
- Poate spori dezvoltarea tumorilor.

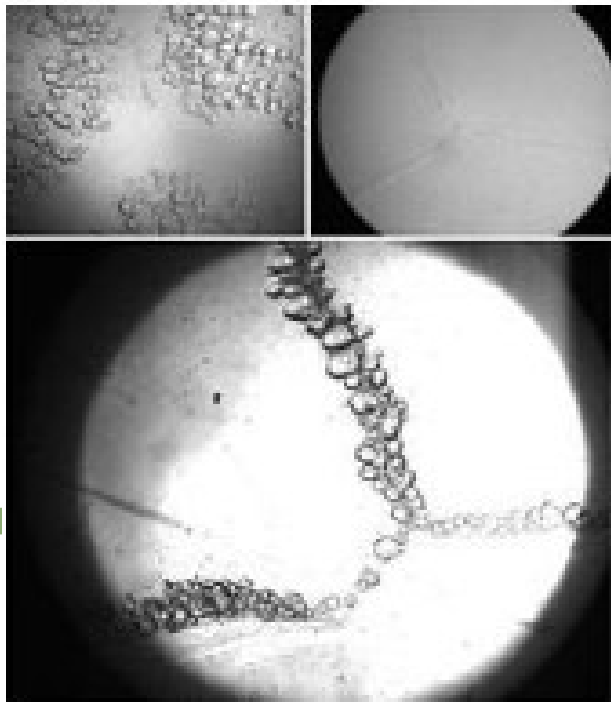
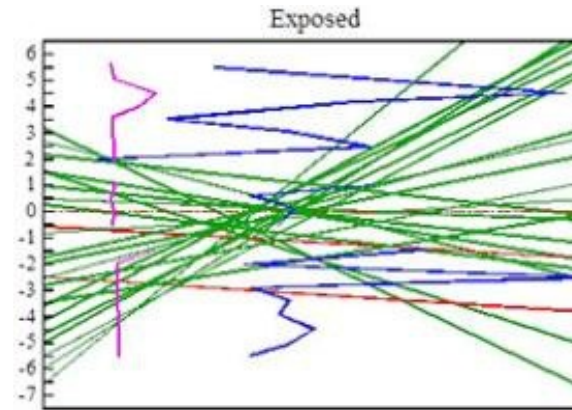
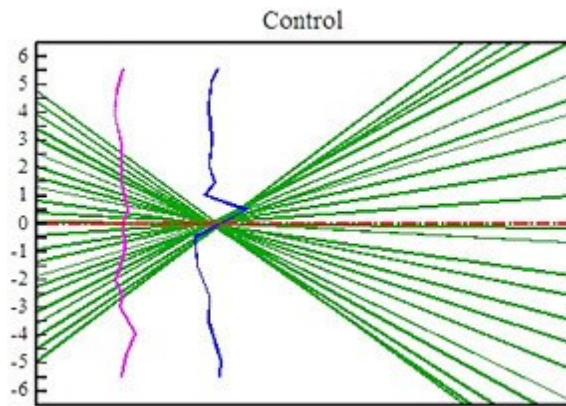


Leziuni ale urechii

- Tinnitus sau „ringxiety” - senzație că sună telefonul- în milioane de utilizatori de telefoane mobile. Persoanele cu tinnitus sever pot avea probleme de auz, dificultăți în a lucra sau a dormi
- Se poate în unele cazuri (foarte rare) să se ajungă la pierdere ireversibilă a auzului
- Deteriorează funcționarea delicată a urechii interne prin deteiorarea unor celule care nu se mai regenerează



Efectele asupra ochilor



Lentile expuse - capacitatea de a focaliza fasciculul laser la diferitele locații este modificată.

Spre deosebire de deteriorarea macroscopică, afectarea microscopică nu se vindecă și se acumulează cu timpul. Cadru dreapta - Lentila de control fără deteriorare. Rama de jos - demonstrează efectul de radiații cu microunde pe suturile lentilelor bovine

Efectele asupra mediului

- Animale de fermă
 - Vaci de lapte - Scăderea producției de lapte, probleme de reproducere și dezvoltare și scăderi generale ale stării generale de sănătate.
 - Oi, câini, pisici, iepuri care locuiesc în apropierea stațiilor de bază afectate.
- Păsări
 - Interferează cu navigarea, reproducerea, au carapace mai subțire.
 - Londra - 75% populație de vrăbii.
 - Vrabie - „Lista roșie” a speciilor de păsări pe cale de dispariție.
 - S-a semnalat căderea unor Porumbei, lebede, berze albe, porumbei de stâncă

Indicatori biologici pentru a detecta modificări în ecosistemul nostru

Albine

- Albine
 - Tulburarea colapsului coloniilor (CCD):
 - Dispariția bruscă a albinelor.
 - Nu pot găsi drumul înapoi la stup din cauza faptului că apare întreruperea comunicării intercelulare.
 - CCD a lovit - SUA (până la 70%), Anglia (scădere de 54%), Germania, Spania, Italia, Elveția, Grecia, Scoția, Țara Galilor, Kerala etc
 - Dispariția bruscă a albinelor în SUA
 - 1/4 (aproximativ 2,4 milioane de colonii) pierdute pentru CCD.
 - Pierdere estimată la 8-12 miliarde USD pentru economia agricolă a SUA.
 - SUA importă acum în mod regulat albine din Australia și China.

Albinele sunt polenizatori esențiali pentru agricultură. Odata cu dispariția albinelor, ar putea apărea o criză alimentară majoră.

Studiu de caz

- INTERFON – WHO -10 ani, 13 țări, cel mai mare (5.117 cazuri de tumori cerebrale), 25 milioane dolari pentru a evalua riscul asupra tumorilor cerebrale.
- Concluzie - fără risc general, ci sugestii de gliom - utilizatori grei și expuneri laterale
- **Reevaluare - Risc subestimat cu cel puțin 25%**
 - Defecte în design 25% finanțat din industrie
 - Factorul de corecție - rezultate semnificative.
 - La fiecare 100 de ore de utilizare -26% risc de meningiom
 - Riscul inițial de 24% de gliom este de 55% - utilizatori obișnuiți (2 ore/lună)?
 - Risc de tumoră cerebrală dublat - dublat - utilizatorii intensi (1/2 oră/zi)
 - Copii, adulți tineri - excluși.

Studiu de caz



- 250.000 de suedezi alergici la radiațiile telefonului mobil
- În jur de 230.000 - 290.000 de bărbați suedezi și femei - Dintr-o populație de 9.000.000 sunt acum electro-hipersensibil și raportează o varietate de simptome la contactul cu câmpul electromagnetic.
- A fost una dintre primele țări unde tehnologia mobilă a fost introdusă
- Suedia a recunoscut acum EHS (electrohipersensibilitatea) ca o degradare fizică și persoanele care suferă de EHS au dreptul să aibă ecranare metalică instalată în casele lor gratuit de guvernul local.

Câteva studii de interes privind expunerea oamenilor

- Un studiu recent efectuat de Lebedeva și colaboratorii de la Academia Rusă de Științe a constatat o stimulare directă a cortexului ca urmare a expunerii la radiația emisă de telefoanele mobile. Într-o serie de experimente efectuate pe 24 de voluntari și folosind o expunere tip telefon celular ei au constatat evidența unor "schimbări funcționale ale creierului" care au continuat și după ce expunerea a încetat.
- Altă cercetare rusească care examinează influența radiației în domeniul microundelor asupra sistemului nervos central și sistemului cardiovascular cât și schimbările de temperatură în capul utilizatorilor de telefoane mobile, a constatat că radiațiile de ultra înaltă frecvență (microundele) induc schimbări semnificative ale temperaturii locale și ale parametrilor fiziologici ai sistemului nervos central și al sistemului cardiovascular.
- Într-un studiu finanțat de Guvernul Britanic Dr. Alan Preece, în urma a încercărilor efectuate pe 35 de voluntari expuși la microunde continue și în impulsuri, a constatat că radiația de la telefoanele celulare produce timpi de reacție mai rapizi. Preece crede că efectele microundelor, sub nivelul termic, nu pot fi excluse și notează că "proteinele de șoc termic" pot produce de asemenea o creștere a fluxului sanguin.

- Un binecunoscut laborator de studiu al somnului de la Universitatea din Zurich a publicat în "Neuro Report" o lucrare de cercetare care sugerează că utilizarea telefoanelor mobile chiar înainte de culcare poate perturba EEG-ul (traseu electroencefalografic) tipic pentru perioada de somn. Cercetătorii au constatat că prin expunerea subiecților timp de 30 min. la radiația de la un telefon mobil digital (GSM) cât timp sunt încă treji, activitatea lor EEG este semnificativ schimbată după ce adorm în comparație cu subiecții de control neexpuși. În comentariul din Neuro Report care a însoțit lucrarea respectivă Dr. Michael Petrides a notat: "Literatura disponibilă în prezent sugerează că unele aspecte ale funcției cognitive și unele măsurători directe ale fiziologiei creierului pot fi afectate de expunerea la câmpuri electromagnetice de tipul celor emise de telefoanele celulare".
- Dr. Bruce Hocking, fost înalt funcționar pe probleme de medicină la "Telstra", a examinat 40 de utilizatori de telefoane mobile care acuzau senzații neplăcute ca arsuri sau dureri de cap mai ales în zona occipitală, temporală și auriculară. Simptomele apar de obicei la câteva minute după începerea unei convorbiri, dar pot apărea și mai târziu în timpul zilei. De obicei aceste simptome dispar cam după o oră de la încheierea convorbirii, dar pot persista până seara. Simptomele nu apăreau în cazul unui telefon normal și erau diferite de durerile de cap obișnuite. Au existat câteva rapoarte sugestive despre efectele intra-craniene. Trei subiecți au raportat simptome asociate cu portul telefoanelor mobile la centură. Dr. Hocking a concluzionat: "Simptome craniene și altele diverse pot apărea asociate cu utilizarea telefonului mobil. Atât doctorii cât și utilizatorii ar trebui să fie conștienți de acest lucru".
- Un studiu efectuat pe militari în Polonia timp de 20 de ani a stabilit cea mai puternică legătură între telefoanele mobile și cancer. Cercetări efectuate de oamenii de știință polonezi au pus în evidență o rată înaltă a mortalității cancerigene la soldații expuși la radiații în domeniul microundelor, la nivele comparabile cu cele emise de telefoanele mobile în funcțiune. Se crede că acesta este primul studiu semnificativ care arată o legătură între oameni, radiația în domeniul microundelor și cancer. Echipa a studiat înregistrările medicale ale militarilor care au fost expuși la radiații între 1970 și 1990, iar apoi a comparat dosarele lor medicale și ratele mortalității cu cele ale unui grup de soldați care nu au fost expuși. Cercetătorii au constatat că cei expuși, în principal prin utilizarea echipamentelor militare, aveau o mai mare probabilitate de îmbolnăvire de cancer. Pentru ei exista o mai mare probabilitate de a se îmbolnăvi de diverse tipuri de cancer cu 10 ani mai devreme decât cei care nu au fost expuși. În grupul expus au existat rate mai mari ale mortalității de cancer de piele, la creier, al sângelui, al sistemului digestiv și limfatic. Concluziile lucrării din Polonia sunt: "După câte știm datele prezintă pentru prima dată un indiciu că există o legătură între riscul îmbolnăvirii de cancer și expunerea la câmpuri de radiații în domeniul microundelor. "Dr. Neil Cherry de la Universitatea Lincoln din Noua Zeelandă a constatat că, în funcție de modelul de telefon folosit, expunerile în zona capului pot depăși expunerea maximă menționată în studiul polonez.
- Cercetătorii de la Universitatea Essen din Germania au constatat că utilizarea telefonului mobil poate fi asociată cu cancerul la ochi. Cercetătorii au efectuat un studiu intraspitalicesc al melanomului uveal și al expunerilor ocupaționale la diferite surse de radiații electromagnetice. Ei au intervievat un total de 118 bărbați și femei cu melanom al globului ocular și 475 de subiecți grupați pe sex, vârstă și loc. S-a constatat un risc semnificativ mai mare la utilizatorii dispozitivelor de transmisie în domeniul RF/ microundelor cum sunt radioreceptoarele și telefoanele mobile. Alte surse de radiație electromagnetică cum sunt liniile de înaltă tensiune, mașinile electrice, mediile electrice complexe, echipamentele video și radar nu au fost asociate cu cancerul la ochi.

Bibliografie

- 1) Haumann Thomas, et al, " HF-Radiation levels of GSM cellular phone towers in residential areas"
- 2) Salford, Leif G et al., Nerve Cell Damage in Mammalian Brain After Exposure to Microwaves from GSM Mobile Phones, *Environmental Health Perspectives* 111, 7, 881–883, 2003
- 3) Gandhi et al., *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques*, 1996.
- 4) Agarwal Aet al Relationship between cell phone use and human fertility: an observational study, Oasis, The Online Abstract Submission System, 2006
- 5) Wood, A.W., Armstrong, S.M., Sait, M.L., Devine, L. and Martin, M.J., Changes in human plasma melatonin profiles in response to 50 Hz magnetic field exposure, *Journal of Pineal Research*, 25, 116-127, 1998
- 6) Blackman CF, Benane SG, Kinney LS, House DE, Joines WT , Effects of ELF fields on calcium-ion efflux from brain tissue in vitro, *Radiation Research*, 92, 510-520, 1982
- 7) Lai, H, Singh, NP, Melatonin and a spin-trap compound block radiofrequency electromagnetic radiation-induced DNA strand breaks in rat brain cells, *Bioelectromagnetics*, 18, 446-454, 1997a
- 8) Altamura G, Toscano S, Gentilucci G, Ammirati F, Castro A, Pandozi C, Santini M, Influence of digital and analogue cellular telephones on implanted pacemakers, *European Heart Journal*, 18(10), 1632- 4161, 1997
- 9) Blank M, Goodman R, Electromagnetic fields stress living cells, *Pathophysiology* 16 (2009) 71–78,
- 10) Anu Karinen, Sirpa Heinavaara, Reetta Nylund and Dariusz Leszczynski* Mobile phone radiation might alter protein expression in human Skin, *BMC Genomics*, Finland, 2008, 9:77
- 11) Hutter HP et al, Tinnitus and mobile phone use, *Occup Environ Med*. 2010
- 12) Panda et al, Audiologic disturbances in long-term mobile phone users., *J Otolaryngol Head Neck Surg.*, Chandigarh, 2010 Feb 1;39(1):5-11.
- 13) Abdel-Rassoul G, et al, Neurobehavioral effects among inhabitants around mobile phone base stations, *Neurotoxicology*, 28(2), 434-40, 2006
- 14) Burch, J.Bet al "Cellular telephone use and excretion of a urinary melatonin metabolite". In: *Annual review of Research in Biological Effects of electric and magnetic fields from the generation, delivery and use of electricity*, San Diego, CA, Nov. 9-13, P-52.
- 15) Stang A, Anastassiou G, Ahrens W, Bromen K, Bornfeld N, Jöckel K-H: The possible role of radio frequency radiation in the development of uveal melanoma. *Epidemiology* 2001 , 12(1):7-12
- 16) Hardell L, Carlberg M, So"derqvist F, Hansson Mild K, Morgan LL. Long-term use of cellular phones and brain tumours: increased risk associated with use for >/_10 years. *Occup Environ Med* 2007;64: 626e32.
- 17) Santini R, Santini P, Danze JM, Le Ruz P, Seigne M, Study of the health of people living in the vicinity of mobile phone base stations: Incidence according to distance and sex, *Pathology Biology*, 50(6), 369-73, 2002 27
- 18) Eger H., Hagen K. U., Lucas B., Vogel P., Voit H., The Influence of Being Physically Near to a Cell Phone Transmission Mast on the Incidence of Cancer, Published in *Umwelt • Medizin • Gesellschaft* 17,4 2004
- 19) Balmori, A. (2002). Evidence of a connection between sparrow decline and the introduction of phone mast GSM
- 20) Lo"schnerW, Ka"s G. Conspicuous behavioural abnormalities in a dairy cow herd near a TV and radio transmitting antenna. *Practical Vet. Surgeon* 1998;29:437–44.
- 21) Balmori A., Electromagnetic pollution from phone masts. Effects on wildlife, *Pathophysiology* 16 (2009) 191–199
- **Buletinul ACER 8/2002**