

# METODE DE MĂSURARE A NIVELULUI DE RADIAȚIE EMIS DE TELEFOANELE MOBILE ȘI ECHIPAMENTELE RADIO SAR (SAR - SPECIFIC ABSORPTION RATE)

**Autori : Colun Vlad**

**Conducător științific: lector superior Sorochin Serafima**  
Universitatea Tehnică a Moldovei

**Abstract:** *Telefoanele mobile și-au început existența ca o metodă de comunicare destinată uzului militar și când au început să fie folosite și de populația civilă nu au existat studii de sănătate în privința efectelor lor. Însă, telefoanele mobile nu sunt așa de lipsite de pericole cum ar părea. Ele emit radiații în domeniul microundelor, în special când le folosim intens și de asemenea când le păstrăm asupra noastră majoritatea timpului, aceste radiații pot să ne provoace probleme de sănătate, uneori cu rezultate grave. Sunt multe studii despre efectele și metodele de măsurare a nivelului radiațiilor pe care telefoanele mobile le emit și vom prezenta și noi unele dintre aceste studii.*

**Cuvinte cheie:** *radiație, nivel, telefon mobil, intensitate, SAR, sondă*

## 1. Introducere

Este simplu să ne dăm seama de unele dintre efectele radiațiilor emise de telefoanele mobile dacă ne gândim că această radiație are aceeași lungime de undă ca microundele folosite în cuptorul cu microunde. În mod tipic telefoanele mobile operează în benzile de frecvență de 850MHz, 900MHz, 1800 MHz și 1900MHz. Un cuptor cu microunde operează în banda 915MHz-2450MHz. Acesta este exact domeniul în care moleculele de apă rezonează, intrând într-o vibrație rapidă și începând să se încălzească. Dacă ne gândim acum că creierul are peste 77% apă și de asemenea că este foarte greu pentru neuroni să se regenereze, ne putem da seama ce fel de stricăciuni pot fi induse de radiația telefoanelor mobile. Desigur sângele nostru nu va începe să fiarbă dar micile și foarte complexe molecule de ADN și alți constituenți celulari vor începe să se deterioreze.

Astfel, evaluarea expunerii omului la câmpul electromagnetic, prin măsuratoare vizează intensitatea (puterea, amplitudinea) câmpului ca fiind parametrul cel mai relevant. Întrucât expunerea provine din mai multe surse, ambientale și ocupaționale, puterea acesteia va fi o rezultantă a puterilor câmpurilor care se propagă pe mai multe direcții.

Orice telefon mobil nou cumpărat este însoțit de un certificat care în conformitate asigură oamenii că nivelul de expunere la undele radio emise este unul prevăzut sub limitele internaționale.

Este vorba despre indecele SAR.

## 2. Noțiuni generale

SAR (Specific Absorption Rate) - rata specifică de absorbție care reprezintă unitatea de măsură pentru radiația emisă de telefoanele mobile și absorbită de corpul nostru. Cu cât SAR-ul unui telefon este mai mare, cu atât acel telefon va emite mai multă radiație către noi. Este foarte important să fim conștienți că unele telefoane emit chiar de două sau de trei ori mai multă radiație decât altele și deci a folosi un telefon cu un SAR mare echivalează cu a folosi simultan două sau trei telefoane cu un SAR mic.

SAR se măsoară în wați per kilogram (W/Kg) și este estimată pe o mică mostră de țesut (1g sau 10g). Radiația absorbită de corp este măsurată de mai multe ori, la diferite frecvențe și valoarea maximă este reținută. Sunt unele diferențe ușoare între standardele americane și europene de măsurare:

- agenția americană de regularizare este FCC (Federal Communications Commission) și măsoară SAR pe 1g de țesut. SAR-ul maxim admis pentru SUA este de 1.6 W/Kg.
- agenția Uniunii Europene de regularizare este CENELEC (Comité Européen de Normalisation Électrotechnique) și măsoară SAR pe 10g de țesut. SAR-ul maxim admis pentru UE este 2.0 W/Kg.

Telefoanele mobile pot avea una sau mai multe valori SAR pentru diverse situații de folosire (la cap sau la corp) și pentru diverse frecvențe radio. Este important de ținut minte că telefoanele mobile întotdeauna emit radiații atunci când sunt pornite. Chiar dacă telefonul nu este folosit pentru a vorbi, el trebuie să țină legătura cu releele de telefonie mobilă și să comunice cu acestea diferite date.

Este obligatoriu pentru producătorii de telefoane mobile să facă publice valorile SAR pentru telefoanele produse. Acestea pot fi găsite online, pe site-ul producătorului sau în manualele telefoanelor. În multe state este

de asemenea obligatoriu pentru magazinele operatorilor de telefonie mobilă să afișeze valorile SAR pentru telefoanele pe care le vînd.

Validitatea rezultatelor conform celor 2 standarte pot fi verificate de autoritățile de reglementare dar și de consumatori în laboratoare special.

În România există un astfel de laborator în cadrul ICMET Craiova (laboratorul de evaluare și certificare SAR, ICMET, Craiova).



**Fig.1** Metodologia măsurării nivelului SAR cu ajutorul utilajului special înzestrat cu sondă, echipament electronic, lichid specific și formă/fantomă

Astfel, pentru a realiza măsurările necesare a nivelului SAR există cel puțin 3 etape în realizarea măsurării SAR-ului la telefonul mobil:

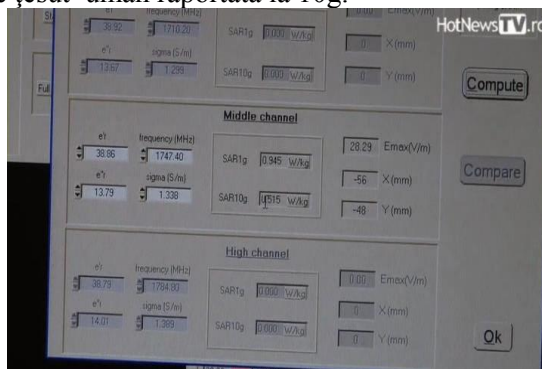
I etapă – verificarea lichidului. Echipamentul de măsurare a SAR-ului are o fantomă, forma de cap, jumătatea stîngă, jumătatea dreaptă a capului în care se pune lichid. Acest lichid are niște proprietăți electrice foarte bine definite de către standardul de încercare. Pentru cap și pentru corp sunt lichide separate (20 litri pentru fiecare tip de măsurare dacă dorim să măsurăm SAR-ul telefonului de la centură, laptop – se folosesc alte lichide, fantome etc.), iar după aceea pentru fiecare bandă de frecvență 900, 1800, 2100 Mhz sau benzile mai vechi utilizate (450 Mhz), se folosește un alt lichid, pentru fiecare frecvență parametrii electrice ai lichidului sunt diferiți.

II etapă – etapa în care se etalonează sonda (de culoare albastră). Sonda de măsură (sonda de cîmp electric) – care măsoară cîmpul electric și apoi ajunge în poziția de referință.

III etapă – după ce a fost validat atât lichidul cît și performanțele sondei, se trece la măsurarea telefonului mobil, telefonul mobil se montează pe un suport nemetalic exact, în zona în care în mod curent se utilizează și de către persoane, și standardul prevede că măsurarea să se facă în 2 poziții:

1. poziția CIC – lipită de obraz;
2. poziția de îndepărtare a obrazului la 15°.

La finalizarea măsurării, softul face calculul valorii SAR-ului și în zona mediană vedem pentru canalul de mijloc calculată valoarea SAR-ului raportat la 1g sau 10g. Standardul European impune standardul sau norma maximă de 2W/kg pentru 10g de țesut uman raportată la 10g.



**Fig.2** Calculul nivelului SAR prin intermediul softului în zona mediană pentru canalul de mijloc

Pentru a finisa cu succes măsurările asupra telefonului mobil , el trebuie testat și în camera semialihocică. În această încăpere se fac încercările de imunitate la câmp electromagnetic, se verifică dacă telefonul își păstrează starea de funcționare, de conexiune cu un alt telefon mobil în timpul încercării de imunitate la câmp electromagnetic, se produce un câmp cu o intensitate specificată în domeniul de frecvență de la 80Mhz-1Ghz sau mai mult în funcție de standart și se urmărește cu ajutorul unei camera video amplasate în fața telefonului mobil, fapt ce demonstrează că telefonul mobil își păstrează starea de funcționare.

Altă metodă de măsurare a SAR-ului unor echipamente radio mai mari sau unor stații de bază, antene etc., se poate de folosit o antenă specific care are proprietatea de a măsura nivelul câmpului electromagnetic din zonele populate, adică spre exemplu în zonele imediat apropiate în rețelele telefoniei mobile, în stațiile de bază, au fost solicitați că nivelul de câmp electromagnetic este mai mare decât limita admisă și atunci deasemeni s-au făcut măsurări în zonele locuite (în special a intensității câmpului electromagnetic).

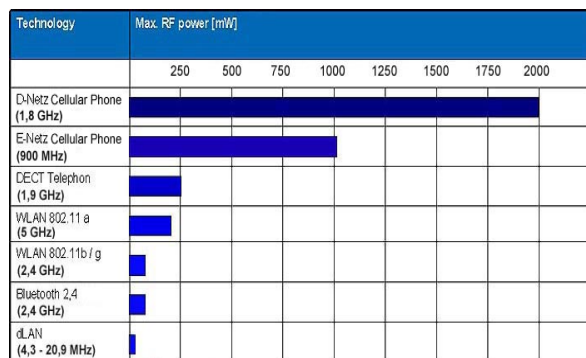


Fig.3 Puterea de emisie la diferite benzi de frecvență

Tech Expert Rank *	Phone Model	Service carrier(s)	Radiation
# 1	Motorola Droid	Verizon Wireless	1.50 W/kg
# 2	Apple iPhone 3G S	AT&T	1.19 W/kg
# 3	HTC Nexus One by Google	T-Mobile	1.39 W/kg
# 4	Blackberry Bold 9700	AT&T, T-Mobile	1.55 W/kg
# 5	Samsung Instinct HD (SPH-M850)	Sprint	1.16 W/kg

Fig. 4 Nivelul SAR care îl au cele mai performante telefoane mobile

**Concluzie:** Un motiv de îngrijorare ar putea să aibă numai doar limita în care efectele câmpului electromagnetic asupra omului nu sunt bine definite sau studiate. Atîta timp cît sunt stabilite niște limite foarte clare și din măsurările care s-au făcut, nu au fost găsite telefoane mobile sau echipamente radio care să depășească valorile admisibile, ceea ce-ar putea să ne evidențieze faptul că majoritatea telefoanelor mobile ce se vînd pe piață, se încadrează în limitele impuse, dar efectul real al telefonului asupra omului rămîne să fie studiat de către medici.

**Bibliografie:**

1. <http://www.youtube.com/watch?v=-XD0rX801cc>.
2. Nicolae George, Oltean Dănuț-Ioan “Radiocomunicații. Caracteristici și indici de calitate a receptoarelor radio și de televiziune. Metode de măsurare”, Universitatea “Transilvania”, Brașov, 2003.
3. <http://camp-electromagnetic.infarom.ro/masurare.html>.