



ASOCIAȚIA PENTRU COMPATIBILITATE ELECTROMAGNETICĂ DIN ROMÂNIA ROMANIAN EMC ASSOCIATION

Calea București 144, 200515 CRAIOVA - ROMÂNIA
Sediul ICMET

Telefon: +40 251 437795; 436866, Telefon mobil: 0744781025
Fax: +40 251 415482; 416726
www.acero.ro; E-mail: marinescu@icmet.ro

Compatibilitatea Electromagnetică în mișcare - Noua Directivă CEM *Electromagnetic Compatibility in motion - New EMC Directive*

Compatibilitatea Electromagnetică devine pe zi ce trece o preocupare din ce în ce mai importantă în mediul academic și industrial din întreaga lume.

Numai în acest an au avut sau vor avea loc în lume opt congrese sau simpozioane internaționale dedicate CEM.

Și în România are loc anual SICEM – Simpozionul interdisciplinar de compatibilitate electromagnetică în organizarea ACER și al Universității “Politehnica” București. Anul acesta SICEM va avea loc în ziua de 21 Septembrie a.c. ACER va continua organizarea Workshop-urilor privind diseminarea informației în CEM prin două manifestări organizate la Petroșani în ziua de 2 iunie ac cu sprijinul Universității Tehnice din localitate și al firmei ElectroPromex și apoi în octombrie, un al doilea Workshop cu sprijinul Universității din Pitești, al Dacia Group și al firmei ANA IMEP din localitate.

Dar cel mai important și așteptat eveniment mondial în domeniu este publicarea la sfârșitul anului trecut a noii directive de compatibilitate electromagnetică în Buletinul Oficial al UE. **Noua directivă CEM 2004/108/EC** care înlocuiește mult discutata și cunoscuta Directivă 89/336/EC publicată în 1989 după șapte ani în 1997.

Chiar din acel moment a început revizuirea directivei 89/336 cu scopul de a elimina neclaritățile existente.

Aici trebuie să remarcăm că vechea directivă s-a aplicat pe baza unui Ghid de aplicare aproape de patru ori mai voluminos decât directiva însăși care a fost finalizat în 1997, adică la șapte ani de la publicarea directivei.

După cum se știe vechea directivă are mai multe probleme legate de interpretare. Diversele interpretări au condus la probleme de înțelegere pe care Ghidul din 1997 a încercat să le clarifice dar el nu a avut caracter de lege.

Să încercăm pe scurt să arătăm ce s-a modificat și ce e nou respectiv, ce a rămas din ce a fost.

A rămas la fel: imunitatea la perturbații și emisiile perturbatoare sunt obiective de protecție și în noua Directivă. Fabricanții care poate au sperat că obiectivele de protecție referitoare la CEM vor fi atenuate în noua Directivă vor fi dezamăgiți.

Ce este nou: Nu mai există organisme competente. Organismele competente (engl: competent bodies) au fost redenumite “organisme notificate” (engl: notified bodies)

denumire existentă și înainte. Totuși funcția acestor organisme a fost modificată. Producătorul nu mai este obligat să apeleze la acest organism atunci când există abateri de la un standard armonizat. Consultarea unui “organism notificat” este benevolă. Documentul pe care îl produce organismul notificat se numește “declarație” (statement).

Acest demers este perceput în Comisia UE ca un supliment-amendament esențial în procesul de liberalizare și se speră că prin aceasta, nivelul de protecție la CEM, care a fost obținut în UE, să nu se înrăutățească considerabil.

A rămas la fel: În cazul utilizării incomplete a standardelor CEM referitoare la un produs, trebuie prezentată documentația tehnică.

Noua directivă solicită fabricantului (ca și până acum conform Ghidului de Aplicare din 1997) ca acesta să prezinte o documentație corespunzătoare pentru fiecare produs din care să rezulte de ce s-a luat hotărârea de a nu realiza anumite încercări CEM.

În acest fel se obține o implicare a responsabilității proprii a producătorului. Se presupune că o supraveghere a pieței corespunzătoare va avea în viitor o importanță tot mai mare.

Nou: Definierea noțiunii “instalație fixă”

Noțiunea “Instalație fixă” se definește explicit în art 2(c). Această instalație cuprinde o anumită asocieră a componentelor electrice și electronice care funcționează împreună în locul respectiv.

Instalațiile fixe nu au nevoie de marcaj CE și de declarație de Conformitate dar condițiile de protecție din Directiva CEM trebuie îndeplinite.

Articolul 12 din noua directivă stipulează că în documentația instalațiilor fixe trebuie să se dea informații privitoare la CEM (ce s-a întreprins pentru a asigura CEM).

Nou: introducerea noțiunii “echipament”.

În articolul 2(a) se definește noțiunea “echipament electric” (engl: electrical equipment) pentru domeniul de valabilitate al directivei care poate fi un aparat (engl: apparatus) sau o instalație fixă.

În articolul 2(b) se definește aparatul fie ca un aparat independent fie ca o unitate funcțională realizată din combinația unor aparate care sunt destinate unui utilizator final și care fie produc perturbații electromagnetice fie pot fi influențate în funcționare de asemenea perturbații.

Drept aparat sunt considerate și elemente constructive

(engl:components) sau subsansamble (engl:sub-assemblies) care sunt montate de un utilizator final dintr-un aparat.

Din această definiție rezultă o limitare importantă a domeniului de utilizare: Directiva este valabilă numai pentru aparate care sunt destinate unui utilizator final.

Trebuie acordată atenție faptului că prin aparat în sensul noii Directive CEM nu trebuie înțeles acel aparat din limbajul curent care este echivalent cu termenul englez "Appliance"!

Modificat: Produsele electrotehnice care nu se supun noii Directive:

- produse care se supun Directive R&TTE(1999/5/CE);
- tehnica de transport aerian inclusiv componente ale acesteia;
- produse utilizate de radioamatori;
- produse care nu produc nici o perturbație și nici nu sunt perturbatoare.

Nou: Perioada de tranziție pentru aplicarea noii directive .

Noua directivă a intrat în vigoare la 20 zile de la publicarea ei (date of publication dop=31.05.2005) în Jurnalul Oficial al UE.(L 390/24 din 31.12.2004).

Data de la care noua Directivă se aplică la noile produse (date of application, dea) este definită în articolul 13 ca dop + 30 luni. Adică 20.07.2007.

Perioada de tranziție este definită ca dop + 54 luni adică 20.07.2009.

În final precizăm ca ACER va publica în viitorul apropiat alte detalii referitoare la noua Directivă și în primul rând, tabelul din anexa V care face o comparație între articolele și anexele din noua directivă în comparație cu vechea directiva.

Bibliografie:

http://europa.eu.int/comm/enterprise/electr_equipment/emc/

Autor:

Andrei Marinescu

SICEM 2004

The third edition of EMC Romanian International Symposium



Universitatea "Politehnica"
București
CCSAE -TICEM



Asociația pentru
Compatibilitate
Electromagnetică
din România
ACER



Chapter-ul de
Compatibilitate
Electromagnetică
al IEEE
Secțiunea
România



Centrul Național
Interuniversitar
pentru Ingineria
Tensiunilor Înalte
și
Compatibilitatea
Electromagnetică



Institutul de
Cercetări și
Proiectări în
Electrotehnică
ICPE SA București



Institutul Național
de Cercetare -
Dezvoltare și
Încercări pentru
Electrotehnică
ICMET

SIMPOZIONUL INTERDISCIPLINAR DE COMPATIBILITATE ELECTROMAGNETICĂ HERCULANE – 15 OCTOMBRIE 2004



COMITETUL ȘTIINȚIFIC

Sorin COATU

Dorin CRISTESCU

Bernard DEMOULIN

Gleb DRĂGAN
Horia GAVRILĂ

Jochen GLIMM

Michel IANZO

Alimpie IGNEA

Andrei MARINESCU

Claudia Laurența POPESCU

Mihai Octavian POPESCU

Nicolae VASILE

TICEM - U.P.B.

TICEM - U.P.B.

Universitatea de Stiinte si Tehnologii din Lille, Franța

Academia Română
U.P.B.

PTB Braunschweig, Germania

Universitatea Politehnică Federală din Lausanne, Elveția

TICEM - Universitatea POLITEHNICA din Timișoara

ACER - ICMET Craiova

CCSAE - U.P.B

CCSAE - U.P.B

ICPE - București

Secretariat:

Sabina Pop

Luiza Popa

Cătălina Poenaru

Alexandru-Ionuț Chiuță

Organizatori: Universitatea Politehnica București –
CCSAE și TICEM împreună cu ACER și ICPE București

Sponsori: Ministerul Educației și Cercetării

SCOPUL SIMPOZIONULUI

SICEM 2004, al treilea Simpozion de Compatibilitate Electromagnetică, și-a propus să fie:

- un eveniment internațional științific și tehnic în domeniul CEM;
- o bună oportunitate de a face schimb experiență pentru specialiștii din diversele domenii tehnice care trebuie să rezolve probleme de CEM;
- ocazia de abordare de noi direcții de cercetare în domeniul CEM;
- o prezentare a companiilor specializate în producerea și vânzarea de echipamente pentru CEM;
- o întâlnire a membrilor Chapter-ului IEEE - EMC, respectiv a membrilor ACER.

Subiecte principale abordate

- Asigurarea CEM la nivelul aparatelor și dispozitivelor electrice
- Probleme de CEM în sisteme complexe sau distribuite
- Educația în CEM
- Standardizare și normative în Europa
- Implicațiile CEM pentru calitatea energiei electrice
- Echipamente pentru testarea CEM
- Metode de testare a CEM
- Efectele biologice ale câmpului electromagnetic

Lucrări prezentate

SECȚIUNEA I

Aspecte privind procesul didactic în domeniul compatibilității electromagnetice

Autori: Petre OGRUȚAN, Lia ACIU - Universitatea TRANSILVANIA din Brașov

ABSTRACT

The ideas that ground the Electromagnetic Compatibility practical classes have been thought such as to stimulate creativity.

The first lab work proposes a method to test computers at some particular alterations of the mains in industrial environment. The system in order to perform the test consists of independent devices that are commanded by a supervisor computer. The generators of the disturbing signals provide disturbing according to EN61000 and VDE0160 (single overvoltage, altered voltage of the mains, zero drops of the mains voltage).

The second lab work proposes a system to measure radiated emissions. The system consists of a PC computer that activates a rotative desk with the tested equipment on the platform. The signal is prelevated with a sniffer probe to a spectral analyzer. Another part of the lab work deals with simulating a computer as an electromagnetic emission source. The results of the simulation are compared with the experimental results.

Influența calității energiei în rețele de medie tensiune asupra aspectelor de compatibilitate electromagnetică

Autori: Marilena UNGUREANU, Raluca ROȘCA - Universitatea POLITEHNICA din București, Codruța ROMAN - Universitatea Tehnică din Calgary

ABSTRACT

This paper analyses power quality disturbances generated by an adjustable speed drive by frequency in different conditions of operating, influencing the electromagnetic compatibility. The analyse is carried out using Matlab Simulink witch offered many possibilities to simulate an adjustable speed drive in different conditions of load and speed. The torque was maintained constantly in all simulated cases.

Aspecte privind compatibilitatea electromagnetică în sistemele / subsistemele de protecție cu echipamente numerice

Autori: Anton UNGUREANU, Beatrice BUNCEANU - ICMENERG

ABSTRACT

Electricity consumption has constantly increased and diversified both in industry and in other sectors. At the same time the requirements relating to the level of electricity quality and confort have also increased. The quality "defects" almost inevitably appear in the form of certain irregularities named disturbances that alter more or less the sinusoidal waveform. The distribution substations are equally the source of diverse disturbing phenomena and the users of equipment and systems that may be affected by these disturbances. For solving these problems, the focus should be on "knowing" the phenomena and therefore utilising the most suitable protections mans both from the technical and economic point of view to ensure the electromagnetic compatibility necessary for the reliable and up to the required standards operation of the system.

Verificarea și asigurarea compatibilității electromagnetice în sistemul electroenergetic.

Unele criterii și soluții

Autori: Andrei MARINESCU, Aurelia SCORNEA - ICMET Craiova

ABSTRACT

The main changes appeared in the manufacturing and operation of the electrical energy systems due to the application of IT solutions based on microelectronics, maintaining at the same time some classical equipment in full or partial operation, the new environment policy and connection to the unified European power system lead, among other things, to the application of electromagnetic compatibility (EMC) concept. Taking into account the high level of electromagnetic disturbances, that are both conducted and radiated, specific to MV and HV grids, the electromagnetic compatibility has become extremely important for the safe operation of the energy system as a whole. On the basis of some typical examples it is shown that the tests and checks imposed by the EMC international standards, respectively by the provisions of the energy system running norms both in the development stage and within the frame of the type or on-site tests, can be performed in Romania now.

Aspecte actuale ale standardizării în domeniul CEM

Autori: Sorin COATU - TICEM, Radu ENESCU - Inspectoratul General pentru Comunicații și Tehnologia Informației, Dan Cristian RUCINSCHI - TICEM, Gabriela TEODORESCU - Asociația de Standardizare din România

ABSTRACT

The paper presents in a first part the progress of the standardization works regarding Electromagnetic Compatibility, carried out in the frame of the Romanian Technical Committee 30 "Electromagnetic Compatibility", and Romanian Technical Committee 6 "Radiocommunications" In 2004 have been prepared and approved 23 European standards (including some amendments), 16 by translation and 7 by endorsement. In the second part the authors emphasize some recent changes of EMC standards in the field of radio disturbance and immunity measuring apparatus and testing methods (reorganization of CISPR Publication 16).

Camera de reverberație

Autori: Maria Cătălina POENARU, Claudia Laurența POPESCU, Mihai Octavian POPESCU - Universitatea POLITEHNICA din București

Rezumat (în limba franceză)

Une chambre réverbérante à brassage de modes (CRBM) est une grande cavité métallique. Il y a apparition d'ondes stationnaires associées aux différents modes propres de la cavité. L'antenne d'émission et l'objet sont installés dans une chambre métallique dépourvue d'absorbants électromagnétiques. Les dimensions de la chambre sont choisies très supérieures à la plus grande longueur d'onde explorée lors des essais. Ces conditions procurent à la chambre un fonctionnement surdimensionné par rapport à la longueur d'onde.

Considerații privind modelarea caracteristicilor de transfer ale rețelei electrice de joasă tensiune

Autori: Alexandru-Ionuț CHIUȚĂ, Mihai Octavian POPESCU - University POLITEHNICA of Bucharest

ABSTRACT

To study the data communication over any medium, it is necessary to evaluate the main characteristics of the communication channel. In this paper are presented and discussed the topology, the parameters and a model with a transfer function for the low voltage electrical network cables intended to be used for data communications.

Metode de monitorizare a calității energiei electrice

Autori: Alexandru-Ionuț CHIUȚĂ, Ioana PISICĂ, Ion N. CHIUȚĂ - Universitatea POLITEHNICA din București

Rezumat

Calitatea energiei electrice livrate consumatorilor industriali este unul dintre factorii importanți care determină atât eficiența economică a tehnologiilor electrice moderne, cât și eficiența sistemului de transport și distribuție a energiei electrice. O condiție importantă a siguranței furnizării energiei electrice este menținerea calității energiei și a stării fizice a rețelelor electrice. Lanțul de conexiuni între producători și consumatori trebuie să asigure variațiile de sarcină electrică ca urmare a importanței acordate de consumatori siguranței în furnizarea energiei electrice.

Asupra aplicării principiului precauției în cazul bioelectro-compatibilității

Autori: Mihai Octavian POPESCU, Claudia Laurența POPESCU - Universitatea POLITEHNICA din București

Rezumat

Lucrarea prezintă o serie de puncte de vedere privind aplicarea principiului precauției în domeniul bioelectro-compatibilității. Se detaliază definițiile europene și pericolul exacerbării mediatice a efectelor câmpului electromagnetic.

Soluții privind protecția la supratensiuni atmosferice și de comutație

Autori: Constantin STOIAN - SDFE Râmnicu-Vâlcea, Tatiana UTA - SC Electrica DISE, Toma MISCA - SC EE Test Timișoara

Rezumat

În efortul României de aderare la Uniunea Europeană, alinierea la standardele europene constituie în egală măsură o necesitate și o provocare. Necesitatea este motivată de faptul că absorbția mare de receptoare electrice de proveniență UE impune asigurarea condițiilor de imunitate solicitate de acestea pentru a preveni uzura lor prematură. Provocarea constă în efortul pe care trebuie să-l facă specialiștii români, de cunoaștere a noilor reglementări și mai apoi de asimilare corectă în instalații. În acest context, o importanță deosebită o prezintă măsurile și echipamentele prin care se asigură compatibilitatea electromagnetică la trăsnet.

SECTIUNEA 2**Cercetarea comportamentului calculatoarelor într-un mediu perturbator folosind metodologia Box-Jenkins**

Autor: Alexandru SOTIR - Academia Navală "Mircea cel Bătrân" din Constanța

ABSTRACT

This paper proposes a research of the computers fiability on the military ships, submitted to a complex electromagnetic disturbances, by a dynamic-statistic method - the Box-Jenkins methodology; an important advantage of this method consisting in the evaluation of the optimal prediction of the computers behaviour, on a short and medium time.

Metodă de sinteză a circuitului de formare al unui generator de impuls oscilant puternic amortizat

Autori: Marian COSTEA, Vasile CRISTEA - Universitatea POLITEHNICA din București

ABSTRACT

The paper suggests a practical method to be used in the shaping circuit design of the ring wave generator described in IEC 61000-4-12/1995 Publication. This generator is suitable for checking the immunity of different electrical and electronic equipment subjected at damped oscillatory transients, which can occur in low-voltage power and signal lines and dues to switching of reactive loads, insulation breakdown or even lightning. Numerical simulations were performed in order to confirm the correctness of this design method.

Designul filtrului EMI de înaltă frecvență pentru circuite monofazate PFC și APF

Autori: Dan LASCU, Mihaela LASCU - Universitatea POLITEHNICA din Timișoara

ABSTRACT

A systematic design procedure for the high frequency input filter, also called electromagnetic interference (EMI) filter, used with single phase power factor correction (PFC) or active power filter (APF) circuits is presented. Design strategy, design equations and useful diagrams are provided, allowing a rigorous choice for the filter inductor and capacitor in such applications.

Algoritm bazat pe rețele neurale pentru armonice în timp real

Autori: Eleonora DARIE - Universitatea Tehnică de Construcții din București, Emanuel DARIE - Academia de Poliție din București

ABSTRACT

The conventional harmonics filtering approaches employ either passive or active systems or the combinations of both. This describes a neural network based on an active filtering algorithm, which can easily implemented in real time machine systems.

Modelarea fenomenului produs prin o radiație aleatoare

Autori: Maria Cătălina POENARU - Universitatea POLITEHNICA din București, Bernard DEMOULIN - Universitatea de Științe și Tehnologii din Lille, Franța

Rezumat (în limba franceză)

Une représentation intégrale d'onde plane est présentée pour les champs bien - remués dans une chambre réverbérante, représentation les équations du Maxwell's de satisfaire automatiquement dans une région source - libre et les propriétés statistiques des champs sont présentées par le spectre angulaire, qui est pris pour être une variable aléatoire.

SECTIUNEA 3

Compatibilitatea electromagnetică și volumul de siguranță pentru limitele de expunere în comunicațiile fără fir

Autori: Eleonora DARIE - Universitatea Tehnică de Construcții din București, Emanuel DARIE - Academia de Poliție din București

ABSTRACT

In this moment, mobile communications operators are starting to develop third generation network with UMTS technology. In many cases, this technology will be placed in facilities already used by other systems, specially GSM network, so, problems such electromagnetic compatibility and exposure limits regulations values should be carefully studied before introducing the new system in old locations.

Încercări de compatibilitate electromagnetică în instalații complexe alimentate cu mai multe surse de energie

Autori: Andrei MARINESCU, George MIHAI - ICMET Craiova

ABSTRACT

During the last years, electric and microelectronic equipment was widely introduced in most industrial installations and domestic appliances. For certifying this equipment from EMC point of view, it is necessary the existence of EMC laboratories well endowed, assuring the possibility to perform compliance test for a wide range of products. Within the EMC Laboratory from ICMET Craiova, there is an anechoic chamber with the dimensions (8 x 4 x 4) m, providing all the conditions required for testing the complex equipment, which need the supply with many sources of energy: electrical, thermal, natural gases, water etc.

Măsurarea mărimilor electromagnetice de referință în spațiile de etalonare a contoarelor de energie electrică

Autori: Alimpie IGNEA, Adrian MIHĂIUȚI - Universitatea POLITEHNICA din Timișoara, Florin MORARU - S.C. AEM S.A. Timișoara

ABSTRACT

The paper presents the measurements made of the reference electromagnetic quantities in a site of S.C. Luxten Lighing - AEM S.A. Timisoara, used for active energy metering equipment in conformity with EN 62053-21. The level of the reference electromagnetic quantities is situated under the limits given by standards.

Sistem de achiziție a perturbațiilor electromagnetice tranzitorii, conduse

Autori: Sorin COATU, Marian COSTEA, Dan Cristian RUCINSCHI, Tudor LEONIDA - TICEM, Universitatea POLITEHNICA din București

ABSTRACT

In order to prevent the possible interferences in new installed equipment or to reduce, using adequate methods, the disturbances that act on the existing equipment it is necessary to investigate and characterize theirs electromagnetic environment. Concerning this, a special attention must be paid to the evaluation of transient conducted disturbances transmitted through power, signal or data lines. The paper presents a suitable acquisition system that can record on line the transient voltages and currents occurring in low voltage power, signal or data lines. The system is based on an acquisition oscilloscope type card, with a sampling rate of maximum 20 MSa/s, a pass band of 15 MHz and an onboard memory of 663 kB, hosted by a PC with Intel Pentium IV 2.0 GHz processor and 512 MB RAM. Voltage or current probes, uninterruptible power supply and a fiber optic transmission system completes this acquisition system. The capability of described acquisition system to record transients conducted disturbances is pointed out by specific laboratory tests.

Supravegherea perturbațiilor electromagnetice la Spitalul Clinic Nr. 1 Timișoara. Măsurări preliminare

Autori: Alimpie IGNEA, Adrian MIHĂIUȚI - Universitatea POLITEHNICA din Timișoara, Teodor PETRIȚĂ - Inspectoratul General pentru Comunicații și Tehnologia Informației

ABSTRACT

To identify emerging electromagnetic interference issues and risk-management strategies in a hospital it is need to make

a site electromagnetic survey. First we are considered only a preliminary measurement in magnetic field of low frequency (50 Hz) and the external electromagnetic radio-frequency field.

Verificarea receptoarelor de perturbații electromagnetice prin încercări interlaboratoare

Autori: Aurelia SCORNEA, Andrei MARINESCU - ICMET Craiova

ABSTRACT

This paper presents the methodology of interlaboratory testing of Electromagnetic Interference Receivers (EMI Receivers), performed in order to evaluate the measurement uncertainty of these devices. The interlaboratory comparison tool is the Round Robin test and the results will be useful for the calibration in Romania of EMI Receivers which are involved in all disturbance emission measurements. In the paper there are shown some aspects about the measurement set-up and the interlaboratory testing procedure.

Măsurători pentru determinarea caracteristicilor rețelei electrice de joasă tensiune din interiorul unui bloc de locuințe

Autori: Alexandru-Ionuț CHIUȚĂ, Elena Iuliana ANGHEL, Ciprian Adrian STOICA - University POLITEHNICA of Bucharest

ABSTRACT

Power Line Communications (PLC) technology implements communication links over existing power transmission networks. In this paper we present some measurements made at the existing electrical wiring and outlets in a block of flats, using the Fluke 43 Power Quality Analyzer and the Fluke 196 Scopemeter. The results of the measurements are used to analyze the performance of the in-house low voltage electrical network in order to implement a PLC system for data communication within the home.

Radiația electromagnetică a telefoanelor mobile: măriri și valori

Autori: Florinel URZICĂ, Andrei MARINESCU - ICMET Craiova

Rezumat

Pentru utilizatorii de telefoane mobile sunt necesare criterii de evaluare a radiației echipamentelor de telecomunicație astfel încât să se știe cât și cum influențează aceasta sănătatea lor. Performanțele echipamentelor de telecomunicații sunt determinate și de caracteristicile antenelor cu care sunt echipate acestea. Metodele de măsurare a radiației electromagnetice trebuie să țină cont de tipul de modulație al semnalului generat de echipamentele de telecomunicație. Valorile unor măriri care caracterizează radiația sunt valori medii și sunt determinate prin măsurarea în câmp depărtat. Datorită faptului că în Europa și SUA se

folosesc valori limită diferite, ale ratei specifice de absorbție (SAR), pentru a se obține o caracterizare unitară a radiației echipamentelor de telecomunicație s-a introdus o altă mărime - puterea de comunicație a telefonului (TCP).

Carbon Dispersed Ceramic-Matrix Composites for EMI Shielding Application

Autori: I. IORDACHE, A.M. BONDAR - Institutul de Cercetări și Proiectări în Electrotehnică, I. STAMATIN - Universitatea din București, B. RAND - Universitatea din Leeds

ABSTRACT

Materials for shielding are increasingly needed due to the interference of radio frequency (RF) and microwave (MW) devices with computers, transformers, cables and medical devices, and the effect of the radiation on human health. The materials addressed include composite materials with matrices including polymers, cement, gypsum and glass, in addition to flexible graphite and colloidal graphite.

This review addresses carbon/ceramic composite materials for EMI shielding. These composite materials have been prepared from powder mineral ceramic (kaolin, alpha-alumina) as dielectric phase and carbon (natural graphite) as a conducting phase, mixed with sodium silicate binder. The developed materials are dielectric composites sensitive to electrical. The carbon-ceramic composites developed in this stage are ceramic-matrix composites having dielectric components (kaolin and Al_2O_3) with inclusion of a conducting phase (natural graphite). These composites were designed to display a combination of characteristics of components as microelectrical networks, micro resistors (carbon) and micro capacitors (insulators), randomly disposed in space.

The research developed concerns also composites materials over/under the percolation threshold. At the percolation threshold the materials exhibit a shielding effectiveness about 40 dB in the frequencies range 7-17 GHz. Composite pellets were investigated by Impedance Spectroscopy in the range of 10^3 - 10^7 Hz at 250°C.

In order to achieve a thorough understanding of material properties and dependencies was essential to employ additional physical characterisation techniques. SEM and Optical Microscopy investigations provided a lot more insight into the material's microstructural properties.

Notă: *Lucrările prezentate sunt editate pe un CD care se poate obține contra cost contactând secretariatul SICEM la următoarea adresă de e-mail: pops@apel.apar.pub.ro*

Reglementări privind expunerea populației la câmp electromagnetic în domeniul microundelor

Regulations on people exposure to microwave electromagnetic field

Rezumat

Această lucrare a fost inspirată de numeroasele întrebări pe care ni le punem, nu numai în calitate de specialiști în inginerie electrică, dar mai ales ca beneficiari ai tehnologiilor moderne, în plină evoluție, din domeniul comunicațiilor, conexiunilor și transmisiunilor wireless, al sistemelor de detecție și radiolocație, al aplicațiilor medicale de stimulare a creșterii celulare și de hipertermie, etc., toate bazate pe utilizarea microundelor. Întrebările se referă la riscul expunerii umane la câmp electromagnetic în domeniul microundelor, în condițiile în care mediul de viață este din ce în ce mai dens în radiație electromagnetică, iar expunerea, de cele mai multe ori inconștientă, este în cea mai mare parte necontrolată, atât datorită suprapunerii mai multor surse de radiație, cât și datorită diferenței dintre condițiile standard de expunere (la care se face de regula referire în studiile științifice) și situațiile întâlnite în realitate.

În lucrare se prezintă cele mai importante norme și standarde internaționale care stabilesc limitele admisibile în expunerea umană la microunde, cât și motivațiile științifice care stau la baza acestora. Sunt apoi trecute în revistă date actuale privind unele reglementări naționale specifice și sunt prezentate acțiuni de mare anvergură coordonate de Uniunea Europeană și de Organizația Mondială a Sănătății, pentru încurajarea cercetării și diseminarea opiniilor științifice fundamentate asupra efectelor biologice ale expunerii umane la câmp electromagnetic și pentru uniformizarea standardizării în domeniul controlului și limitării expunerii.

Cuvinte cheie: câmp electromagnetic, microunde, efecte biologice, norme și reglementări

1. Introducere

În decursul ultimelor decenii, diferite organizații internaționale și organisme naționale guvernamentale au luat în considerare problema expunerii profesionale, dar mai ales expunerea necontrolată a populației, la radiație electromagnetică în domeniul microundelor (gama de frecvențe de ordinul 10^8 - 10^{11} Hz), în condițiile dezvoltării spectaculoase a aplicațiilor care integrează în cotidian mediul electromagnetic (sisteme de comunicații și telefonie mobilă, sisteme informațice și de transfer de date interconectate wireless, sisteme de monitorizare, comandă de la distanță și paza pentru spații publice și private, sisteme de detecție radar și localizare GPS, aparatura electrocasnică, jucării, etc.). Dacă prezența câmpului electromagnetic în mediul în care trăim poate fi catalogată printre factorii cunoscuți de poluare a mediului, atunci, dintre acestia, așa-numita "poluare electromagnetică" are în prezent cea mai mare rată de creștere și cea mai largă răspândire în zonele populate ale globului, dar și cel mai mare impact psihologic asupra populației; efectele biologice ale expunerii și eventualul risc reprezentat pentru sănătate nu sunt în mod satisfăcător cunoscute. De cele mai multe ori condițiile de expunere a unei persoane combină două sau mai multe surse de microunde și sunt într-o permanentă dinamică. S-a pus totuși problema evaluării efectelor nocive asupra sănătății umane și limitarea șanselor de producere a acestora prin reglementarea emisiilor

electromagnetice în raport cu o serie de condiții de expunere standardizate. Astfel, paralel cu dezvoltarea aplicațiilor care aduc o importantă contribuție la ridicarea nivelului de civilizație, confort și siguranță, s-a conturat și un cadru normativ (recomandări, norme și standarde) care se referă la nivelurile admisibile pentru expunerea umană la câmp electromagnetic în condiții de siguranță. Inițierea acestor preocupări a fost făcută, în principal, de organizațiile și comunitatea care activează în domeniul științific de specialitate.

În prezent sunt în vigoare mai multe norme și standarde de protecție, atât la nivel național, cât și internațional, care au în comun recunoașterea necesității de a limita expunerea la câmp electromagnetic, dar sub aspect cantitativ sunt departe de a fi unitare. Este de apreciat efortul Organizației Mondiale a Sănătății (WHO), Comunității Europene (EC) și organizației profesionale a Inginerilor în Electrotehnică și Electronică (IEEE) de a stimula și coordona cercetarea științifică, mai ales prin cooperare multinațională, pentru explicarea și cuantificarea fenomenelor de interacțiune a microundelor cu organismul uman și apoi de sprijinire a organismelor internaționale de standardizare în elaborarea și adoptarea atât a normelor de limitare a expunerii, cât și a standardelor tehnice de verificare și certificare a aparatului electric și electronic în privința conformității cu aceste limite. În contextul globalizării la nivel mondial, atât din perspectiva preocupării pentru sănătatea publică, cât și pentru facilitarea legăturilor informatice și economice, este de dorit adoptarea unor reglementări internaționale, de tipul standardelor Comisiei Electrotehnice Internaționale (IEC), care să fie ulterior introduse și în sistemele naționale de standardizare.

2. Normele ICNIRP – date și comentarii

Preocupări notabile pentru reglementarea expunerii umane la câmp electromagnetic neionizant (gama de frecvențe sub 300 GHz) sunt semnalate la nivelul organismelor internaționale începând din 1974, odata cu înființarea grupului de lucru pentru radiația neionizantă (NIR), în cadrul Asociației Internaționale pentru Protecție împotriva Radiațiilor (IRPA). Acest grup de lucru a format nucleul Comitetului Internațional pentru Radiația Neionizantă (INIRC), înființat în 1977, care, în colaborare cu Organizația Mondială a Sănătății (WHO) a derulat programe de investigare și sistematizare a rezultatelor cercetării științifice în domeniul efectelor biologice ale expunerii umane la câmp electromagnetic, cu scopul găsirii criteriilor și nivelurilor adecvate de limitare a expunerii. Pe măsură ce aria de preocupări și activități a organizației a evoluat și din necesitatea elaborării și publicării unor reglementări cu recunoaștere mondială, la congresul internațional al IRPA, în 1992 s-a constituit Comisia Internațională de Protecție împotriva Radiației Neionizante (ICNIRP), având ca obiective: investigarea efectelor biologice în condițiile expunerii la radiație neionizantă, promovarea unor norme internaționale de limitare a expunerii și favorizarea acțiunilor de protecție a populației și a profesioniștilor în medii cu grad ridicat de expunere.

ICNIRP a publicat mai multe documente care ilustrează preocupările comisiei, dintre care normele pentru limitarea expunerii la câmp electromagnetic în gama 0-300 GHz [1] reprezintă ghidul cel mai complet și actual, cuprinzând: introducerea mărimilor de câmp și conexe asupra cărora se impun restricții, caracterizarea condițiilor de expunere și descrierea mecanismelor de interacțiune câmp-substanță în diferite domenii de frecvență, efectele biologice studiate și măsura în care acestea au fost constatate în cadrul cercetărilor de specialitate, date cantitative privind nivelurile maxime admise pentru expunerea umană (pe benzi de frecvență și în diferite condiții de expunere), măsuri de protecție recomandate. Nivelurile de limitare a expunerii au fost stabilite după principiul următor: la nivelul minim de expunere considerat a avea efecte biologice cu potențial de risc asupra sănătății s-a aplicat un coeficient de siguranță care reduce nivelul de expunere de 10 ori. Documentul ICNIRP nu are valoare legislativă, dar reprezintă o sursă de referință valoroasă, fundamentată științific și cu recunoaștere internațională, fiind utilizat ca atare pentru elaborarea standardelor regionale și naționale, referitoare atât la limitarea nivelurilor de expunere umana la câmp electromagnetic neionizant, cât și la producerea și verificarea aparatului electric și electronic care constituie sursele de câmp.

În anii care au urmat după publicarea [1] au fost înregistrate reacții ale unor organizații internaționale (WHO, IEEE), multinaționale (Comisia Europeană) și naționale (SUA, Marea Britanie, Franța, Australia, Japonia, Finlanda, Suedia, etc.), care au declanșat programe de investigare a efectelor expunerii organismelor la câmp electromagnetic (în mod deosebit în condițiile utilizării microundelor în sistemele moderne de telecomunicații). Recomandările ICNIRP [1] au fost confirmate în cea mai mare parte, și în multe cazuri a fost astfel favorizată și creditată științific adoptarea legislației naționale în domeniu.

Norma ICNIRP [1] se referă la expunerea la câmp electromagnetic cu variație armonică în timp, în gama de frecvențe de până la 300 GHz, și clasifică efectele biologice și nivelurile admisibile de expunere în funcție de frecvență. Expunerea la radiație electromagnetică în pulsuri este referită ca un caz particular, iar expunerea combinată la mai multe surse de câmp cu frecvențe diferite este tratată prin aditivitate (suprapunerea surselor conduce la suprapunerea efectelor).

Norma ICNIRP introduce două categorii de mărimi fizice asupra cărora se impun restricții: **restricțiile de bază**, care sunt puse în legătură directă cu efectele biologice și **nivelurile de referință**, reprezentând mărimi fizice măsurabile sau calculabile direct într-o împrejurare dată și care sunt condiționate de performanțele sursei de radiații și de condițiile de expunere. Pentru specificațiile normei, nivelurile de referință au fost derivate din restricțiile de bază prin calcule validate experimental; în general au fost luate în considerare condițiile de expunere cele mai defavorabile. În domeniul microundelor, în gama de frecvențe 10 MHz – 10 GHz, **restricțiile de bază** se referă la *puterea specifică (SAR)**

* $SAR = (\sigma E_{max}) / (2\rho)$, unde E_{max} reprezintă intensitatea câmpului electric (valoare maximă în regim armonic), σ este conductivitatea electrică, iar ρ densitatea de masă a materialului (țesutul) în care se face evaluarea. Unitățile de măsură sunt în SI. *SAR* reprezintă acronimul de la denumirea în limba engleză – Specific energy Absorption Rate.

[W/kg] în cazul radiației armonice și la *energia specifică (SA†)* [J/kg] în cazul radiației în pulsuri; pentru frecvențe peste 10 GHz restricțiile vizează *densitatea de putere (S)* [W/m²] la suprafața corpului expus, considerând că la această frecvență și la proprietățile electrice ale mediilor biologice adâncimea de pătrundere fiind extrem de redusă, localizarea câmpului electromagnetic este superficială.

În stabilirea nivelurilor de limitare a expunerii, norma ICNIRP a luat în considerare două categorii de persoane: profesioniștii și populația în general. Profesioniștii care își desfășoară activitatea într-un mediu electromagnetic controlat, cu condiții de expunere (niveluri ale emisiilor, regimuri, durate) cunoscute, au, dacă este cazul, echipament de protecție și sunt instruiți pentru evitarea expunerii excesive; starea lor de sănătate este controlată periodic și nu se expun în condiții de vulnerabilitate. Categoria publicului, a populației care se expune necontrolat include toate categoriile de vârstă, indiferent de starea de sănătate. Mai mult decât atât, condițiile de expunere sunt foarte variate și nu pot fi reglementate ca în cazul unui loc de muncă; de multe ori se suprapun mai multe surse de radiații. Pentru siguranță, nivelurile de expunere pentru categoria a doua sunt, în majoritatea cazurilor, de 5 ori mai reduse decât pentru profesioniști. **Considerentele biologice** care au condus la alegerea ca restricții de bază a mărimilor respective și la stabilirea valorilor admisibile sunt în primul rând **bazate pe efectele termice** ale acumulării de energie în țesuturi. Experimente efectuate pe subiecți animal și umani au arătat că o acumulare energetică medie asupra întregului organism de cca 4 W/kg, timp de cca. 30 minute, duce la creșterea temperaturii corpului cu 1-2 °C și depășește capacitățile de termoreglare ale unui organism sănătos. Încălzirea corpului cu mai mult de 1°C poate avea efecte de alterare a sănătății (de exemplu scăderea performanțelor psiho-motorii). Efectele încălzirilor locale depind de sensibilitatea zonei expuse; de exemplu, încălzirea temporară a membrilor nu are urmări asupra sănătății, dar încălzirea cu mai mult de un grad a testiculelor poate conduce la infertilitate, iar încălzirea cu 1-2 °C a zonei globilor oculari favorizează producerea cataractei. În stabilirea valorilor maxime admisibile pentru *SAR* ca restricție de bază s-au luat în considerare factori de siguranță (față de limita de 4 W/kg menționată mai sus): un factor de 10 pentru expunerea profesională (limitată și controlată), peste care s-a aplicat încă un factor de 5 pentru expunerea necontrolată a populației (ținând seamă de existența unor categorii mai sensibile: copii, vârstnici, persoane bolnave sau cu o condiție fizică delicată). Astfel, norma ICNIRP recomandă nivelul *SAR* maxim admisibil pentru populație, la expunerea întregului corp, la valoarea de 0,08 W/kg. Pentru expunere parțială sunt admise valori mai ridicate: max. 2 W/kg în zona capului și trunchiului și max. 4 W/kg în zona membrilor. În cazul densității de putere *S* (pentru frecvențe > 10 GHz) valoarea maxima admisibilă este de 10 W/m². Toate valorile corespunzătoare expunerii controlate în medii profesionale sunt de 5 ori mai mari (valori de *SAR* de 0,4 W/kg pentru întregul corp, 10 W/kg pentru cap și trunchi, 20 W/kg pentru membre, respectiv *S* de 50 W/m²).

Mai trebuie precizat că toate valorile puterii specifice *SAR* sunt considerate ca mediate pe un interval de timp de expunere de 6 minute, iar valorile impuse expunerii parțiale

† *SA* reprezintă acronimul de la denumirea în limba engleză Specific Absorbed energy.

se consideră mediate pe un volum corespunzător la 10 g de țesut în jurul valorii locale maxime. Densitatea de putere S se consideră mediată spațial pe o suprafață de 20 cm^2 din corpul expus (în jurul valorii maxime locale) și temporal pe un interval de $68/f^{1.05}$ minute (unde frecvența f se introduce în GHz).

Norma ICNIRP are o **precizare specifică aplicațiilor din telefonia mobilă** și anume: în cazul expunerii la radiație în pulsuri, cu durata t_p a unui puls, prevederile anterioare se aplică la frecvență echivalentă $f = 1/(2t_p)$; suplimentar, în intervalul de frecvențe echivalente 0,3 – 10 GHz, și pentru expunerea în zona capului, se impune și respectarea limitei maxime pentru energia specifică absorbită (SA) de 10 mJ/kg pentru profesioniști în domeniu și de 2 mJ/kg pentru populație, valorile fiind mediate pe un volum ce conține 10 g țesut, în jurul valorii maxime locale. Aceste restricții suplimentare sunt motivate de evitarea fenomenelor de termoelasticitate în zona urechii, care pot afecta auzul.

În scopul limitării puterii surselor de câmp electromagnetic, normele indică și **niveluri de referință** pentru mărimi derivate din **restricțiile de bază**, determinate prin calcul și validate prin experiment; modelele de calcul utilizate țin seamă de condițiile de expunere (în câmp apropiat sau îndepărtat față de sursă) și de alte condiții specifice de expunere, în general fiind considerate situațiile mai defavorabile. De exemplu, pentru expunerea necontrolată a populației la microunde în gama (400-2000) MHz sunt date, în funcție de frecvență, niveluri limită pentru **intensitatea câmpului electric** $E = 1,375f^{1/2} \text{ V/m}$, pentru **intensitatea câmpului magnetic** $H = 0,0037f^{1/2} \text{ A/m}$, respectiv pentru **inducția magnetică** $B = 0,0046f^{1/2} \text{ T}$ (mediile biologice sunt nemagnetice) și pentru **densitatea de putere a undei plane echivalente** $S_{eq} = f/200 \text{ W/m}^2$ (frecvența f se introduce în MHz). Pentru expunerea profesională, în aceeași bandă de frecvențe limitele sunt mai ridicate, respectiv $E = 3f^{1/2} \text{ V/m}$, $H = 0,008f^{1/2} \text{ A/m}$, $B = 0,01f^{1/2} \text{ T}$, $S_{eq} = f/40 \text{ W/m}^2$. Pentru valori de frecvență mai mari de 2000 MHz (până la 300 GHz) norma ICNIRP menține ca limite admisibile valorile de la $f = 2000 \text{ MHz}$ (calculabile cu relațiile de mai sus). Toate valorile indicate se referă la valori efective în cadrul regimului armonic și sunt presupuse medierii pe un interval de 6 minute, care ia în considerare eventualele fluctuații ale sursei.

Norma ICNIRP oferă soluții și pentru evaluarea expunerii simultane la mai multe surse de radiație cu frecvențe diferite, în condițiile în care este vorba de frecvențe din aceeași bandă, adică din aceeași categorie de efecte biologice și restricții de bază. Considerând mediile biologice liniare în comportamentul electromagnetic și în cel termic, este aplicat principiul superpoziției prin cumulara, atât a nivelurilor de expunere, cât și a celor de referință. În cazul expunerii la microunde se propune, pentru verificarea SAR și a S , ca suma rapoartelor dintre valoarea mărimii verificate și valoarea maximă admisă de normă, calculate la fiecare frecvență, să fie subunitară. În cazul suprapunerii de câmpuri cu frecvențe din benzi diferite (deci legate de efecte biologice și de restricții de bază diferite), se recomandă verificarea separată.

Referitor la datele prezentate sunt utile câteva **observații**:

1. Restricțiile de bază sunt stabilite direct prin evaluarea cauzelor care produc efecte biologice dăunătoare stării de sănătate; de aceea, orice normă sau standard le impune cu obligativitate. Nivelurile de referință însă, fiind determinate pentru anumite condiții particulare, nu sunt impuse cu strictețe, ci doar recomandate utilizatorului normei. Ele pot fi

depășite dacă nu sunt semnalate efecte biologice adverse.

2. În expunerea la câmpul de radiație din jurul antenelor, zona de câmp apropiat (cazul utilizatorilor de aparate telefonice mobile în apropierea capului), **puterea specifică SAR** este mărimea potrivită pentru aprecierea nivelului de expunere, în timp ce evaluarea **densității de putere S** este adecvată în zona undelor plane, respectiv zona de câmp îndepărtat (cazul expunerii întregului organism la radiația datorată stațiilor de transmisie a semnalului în rețelele de telefonie celulară).

3. Mediarea temporală pe un interval de timp specificat (6 minute) este necesară în măsurători, în cazul expunerii la surse care prezintă fluctuații. În modelele numerice, sau în măsurarea unui câmp armonic care menține riguros aceeași frecvență și amplitudine pe toată durata expunerii, se poate determina valoarea medie prin calcul pe o perioadă. Considerarea valorii de 6 minute a intervalului de mediere în expunerea la microunde provine dintr-o prevedere introdusă încă din 1966, într-un standard american și perpetuată apoi în toate normele și standardele de specialitate. La vremea respectivă s-a dorit introducerea unui interval de timp de mediere comparabil cu constantele de timp pentru procesele termice asociate expunerii și valoarea a fost exprimată sub forma (mai puțin precisă) de cca. 0,1 ore. Documentele elaborate ulterior au preluat indicația, mai mult pe baza respectării unui precedent decât din considerente fizice, conferindu-i însă o precizie și o specificitate mai consistente, prin exprimarea sub formă de 6 minute.

4. Volumul pe care se face mediarea spațială a valorilor SAR , corespunzător la 10 g de țesut este obiectul unor controverse științifice. De altfel, standardele americane și canadiene, în acord cu [4], prevăd ca mediarea spațială să fie făcută pe volumul corespunzător la 1 g țesut, respectiv 10 g numai în cazul extremităților. Volumul ocupat de 10 g țesut biologic corespunde unui cub cu latura de aproximativ 2,1 cm, respectiv 1 cm pentru 1 g. În cazul evaluării SAR în aplicațiile din categoria utilizării telefonului mobil în vecinătatea capului, unde repartitia SAR este puternic neuniformă, s-a constatat ca valoarea mediată pe 1g este de 1,5 - 2 ori mai mare decât cea mediată pe 10g. Analizând încălzirea în aceleași condiții, s-au obținut valori comparabile ale încălzirii medii pe cele două volume la durate lungi ale expunerii (60 minute, corespunzând unui regim termic stabilizat) și respectiv încălziri de 1,2 - 1,5 ori mai mari pentru mediarea la 1g față de 10g la încălzirea evaluată în 6 minute. În ambele cazuri se ține seama și de disiparea de căldură prin circulația sanguină [11], [12].

5. În contextul cercetării științifice legată de utilizarea telefoniei mobile s-au publicat mai multe comunicări cu rezultate de calcul referitoare la încălzirea zonei capului expusă la radiație, în vecinătatea aparatului telefonic; astfel, s-a constatat că încălzirea maximă în zona creierului, corespunzătoare expunerii la nivelul maxim admis pentru SAR de 2 W/kg mediat pe 10 g țesut este de $0,2 - 0,25 \text{ }^\circ\text{C}$ [11], [12].

6. Documentul [1] elaborat de ICNIRP este o variantă completată și rafinată a unor norme anterioare elaborate sub patronajul IRPA și IEEE, norme din care a fost păstrat criteriul termic (considerarea efectelor termice), ca principiu de stabilire a restricțiilor de bază în expunerea la microunde. ICNIRP chiar precizează că, la data elaborării normelor, efectele netermice nu sunt bine stabilite și nu constituie o bază științifică pentru restricționarea mai severă a expunerii

umane în condițiile aplicațiilor din telefonia mobilă. Pentru evaluarea efectelor termice a fost luat în considerare un important volum de date rezultate din programe de cercetare derulate în condițiile de expunere profesională la radiații din domeniul microundelor, în special în aplicații militare (comunicații, radar), iar extrapolarea datelor pentru expunerea necontrolată a populației s-a făcut relativ arbitrar, cu introducerea unui factor de siguranță a cărui alegere nu este motivată științific. Luarea în considerare a altor efecte biologice (netermice) și a diversificării condițiilor de expunere (dezvoltarea spectaculoasă a aplicațiilor microundelor, care pătrund tot mai mult și mai intens în mediul de viață, implicând activ sau pasiv categorii tot mai largi ale populației), lansează probleme care au reorientat cercetarea în domeniu în ultimii ani și vor conduce probabil în viitor la reconsiderarea acestor norme.

3. Norme și standarde naționale. Contextul integrării Europene

O dată cu pătrunderea microundelor în mediul de viață cotidiană, în mod deosebit în zonele geografice intens populate și cu un nivel ridicat de civilizație, a fost nevoie de adoptarea unor norme naționale de limitare a expunerii. Acestea au fost cerute, pe de o parte de organismele specializate în ocrotirea sănătății publice și protecția consumatorului, la presiunea publică exprimată în mijloacele mass media, iar pe de altă parte de producătorii și comercianții de aparatură generatoare de microunde, în scopul certificării și pătrunderii pe piață a produselor lor.

Astfel, de exemplu, în urmă cu aproximativ 50 de ani, Institutul American pentru Standardizare (ANSI) a reunit o comisie de specialiști reprezentând mediul academic, industrial, militar și al sănătății publice și protecției muncii, pentru a sistematiza rezultatele cercetării științifice și experiența în domeniul efectelor biologice în cazul expunerii umane la microunde. După mai mulți ani de lucrări și dezbateri, comisia a făcut o propunere de standard, care a fost adoptată în 1966 (USAS C95.1/1966). Au urmat mai multe variante ale standardului, pe măsură ce condițiile de expunere și studiile biofizice și medicale au evoluat, iar în prezent în SUA este în vigoare documentul [4] elaborat de ANSI împreună cu comisia de standardizare a IEEE. Standardul prevede niveluri diferite pentru expunerea controlată (profesioniști avizați) și cea necontrolată (a utilizatorilor neavizați). În privința nivelurilor admisibile în expunerea la microunde, acest document nu este substanțial diferit de norma ICNIRP; valorile pentru SAR sunt impuse numai în gama 0,3 MHz – 6 GHz și sunt similare valorilor din [1], cu singura excepție referitoare la aplicațiile tipice telefoniei mobile, și anume valoarea SAR locală admisă pentru expunerea capului și trunchiului este 80% din limita ICNIRP (respectiv de 1,6 W/kg pentru expunerea populației și de 8 W/kg în expunerea profesională). O altă deosebire este aceea ca medierea spațială indicată pentru valorile maxime de SAR se face pe volumul corespunzător la 1g de țesut (față de 10g în norma ICNIRP). În expunerea utilizatorilor telefonului mobil, standardul american este deci ușor mai restrictiv decât norma ICNIRP. În domeniul microundelor (peste 300 MHz), norma ANSI/IEEE nu stabilește limite pentru parametrii de câmp (E , H , B), iar valorile impuse densității de putere pentru unda plană echivalentă S_{eq} sunt comparabile cu cele ale ICNIRP; intervalul de timp pentru medierea valorii măsurate în cazul expunerii populației se extinde la 30 minute (față de

6 minute în [1]).

Având drept bază de referință documentul [4], Ministerul Sănătății din Canada a publicat în 1999 reglementări naționale în domeniu [6]. Alte state, precum Japonia (1997), Coreea de Sud (2001), Brazilia (2002), Peru (2003), Republica Sudafricană (2001), Australia (2002) au elaborat norme naționale bazate pe documentul ICNIRP [1]. Dintre acestea, standardul australian [7], publicat în 2002, poate fi considerat un document care actualizează datele din norma ICNIRP, prin motivații științifice aduse la zi, prin referințe concrete la diferite condiții de expunere frecvent întâlnite (cum este cazul comunicațiilor mobile), cât și prin extinderea valorilor indicate pentru nivelurile admisibile de expunere și la alte condiții. Astfel, pentru nivelurile de referință (E , H , B , S_{eq}), pe lângă valorile efective considerate ca mediate pe un interval de 6 minute (aceleași ca în [1]), sunt indicate și limite pentru valori efective înregistrate instantaneu, la o singură măsurătoare (condițiile de măsurare presupun, de fapt, o mediere pe durata de 1 μ s), având semnificația unor expuneri de vârf ocazionale. Desigur ca aceste valori sunt considerabil mai mari și nu sunt puse în legătură cu efectele termice. De exemplu, în domeniul 10 MHz – 6 GHz, limita SAR la expunerea instantanee a capului și toracelui (pentru expunerea necontrolată a populației la radiație în pulsuri sau modulată în amplitudine) are valoarea 2000 W/kg, față de valoarea mediata pe 6 minute, de 2 W/kg. Similar, în domeniul 6 – 300 GHz, sunt prevăzute restricții de bază în privința densității de putere S , incidentă la suprafața corpului, la valoarea de 10000 W/m² la expunere instantanee (valoare mediata pe un interval de 1 μ s), față de 10 W/m² la expunere de durată (valoarea este mediata pe 6 minute la frecvențe mai mici de 10 GHz și pe intervalul de $68/f^{1.05}$ pentru frecvențe mai mari). Valorile S sunt mediate spațial pe 20 cm² în jurul maximumului, iar dacă medierea se face pe 1 cm², limitele admisibile sunt de cel mult 20 de ori mai mari decât valorile menționate.

În China a fost adoptat încă din 1988 un act normativ al autorității naționale pentru protecția mediului, care reglementează expunerea populației la radiație electromagnetică la niveluri de 4 ori mai reduse decât cele propuse de ICNIRP; astfel, pentru banda de frecvențe 0,01-30 GHz se prevede o valoare admisibilă pentru SAR de 0,02 W/kg (media pe durata a 6 minute).

Țările Europene au sprijinit eforturile WHO, ICNIRP și ale altor organizații internaționale pentru progresul cercetării științifice și pentru sistematizarea și diseminarea rezultatelor cercetării în investigarea efectelor biologice ale diferitelor surse de câmp electromagnetic cu larg impact asupra populației. Sunt notabile participările Europene, atât la nivel personal prin oamenii de știință implicați în programele de cercetare, cât și la nivel guvernamental, prin contribuții financiare și prin organizarea de acțiuni de investigare naționale, ale caror rezultate au fost însă făcute publice în comunitatea internațională. În anii '90, multe dintre țările Europene au adoptat norme și standarde naționale referitoare la protecția umană față de expunerea la câmp electromagnetic, majoritatea acestora fiind inspirate de publicațiile și recomandările ICNIRP. În efortul de promovare a unor opinii, atitudini și acțiuni comune țărilor Europene și consecvent cu politicile comunitare, Consiliul Uniunii Europene a considerat oportun să-și manifeste atitudinea referitor la protecția sănătății populației în condițiile creșterii continue a expunerii la câmp

electromagnetic neionizant, datorită evoluției tehnologiilor performante. Consiliul UE a publicat în iulie 1999 un document [2] adresat țărilor membre UE (și indirect celor candidate), conținând recomandări pentru luarea în considerare a acestei probleme. Sunt invocate publicațiile din literatura științifică de specialitate, lucrările și documentele ICNIRP, în mod deosebit [1], eforturile organismelor Europene de standardizare, progresele echipelor de cercetare, dintre care unele finanțate chiar în cadrul unor programe Europene de Cercetare și Dezvoltare. Sunt introduse mărimile electromagnetice care cuantifică expunerea umana la câmp și sunt indicate niveluri maxime admisibile pe domenii de frecvență. Structurarea indicațiilor și aspectele cantitative sunt în conformitate cu documentul [1] referitor la expunerea necontrolată a populației. Consiliul UE recomandă diseminarea acestor informații la nivel național și aplicarea lor, prin echilibrarea intereselor economice cu grija pentru sănătatea publică; de asemenea, își afirmă sprijinul pentru progresul în continuare al cercetării de specialitate și, în măsura necesității, pentru actualizarea în viitor a acestor recomandări și transformarea lor în acte normative de circulație europeană. O dată cu lansarea acestui document, Comisia Europeană (EC) a cerut statelor membre ale UE și celor candidate să ia măsuri pentru implementarea recomandărilor Consiliului UE și să trimită Comisiei rapoarte naționale referitoare la legislația existentă în domeniu, la modul de aplicare și verificare a normativelor și la măsurile prevăzute pentru viitor. Un prim raport de implementare a fost deja realizat și publicat de EC [3].

Analizarea legislațiilor naționale și a modului de supervizare a programelor de implementare a măsurilor de verificare a acestora reprezintă, la nivelul UE, o acțiune ce urmărește mai multe planuri. Din punct de vedere al preocupării pentru sănătatea publică se urmărește aplicarea unor măsuri de protecție unitare și identificarea oricărui motive de îngrijorare și potențial risc, pentru a putea fi prevenite eventuale probleme de sănătate ce ar afecta o mare parte a populației. Din punct de vedere legislativ se urmărește armonizarea normelor și standardelor naționale, în vederea elaborării și adoptării unei legislații unice Europene. Un prim pas realizat în elaborarea legislației Europene în acest domeniu este standardul propus de Comitetul European pentru Standardizare în Electrotehnica (CENELEC) [5]. Din punct

de vedere economic, implementarea unitară a măsurilor de verificare a aparatului electric și electronice favorizează libera circulație a marfurilor în spațiul European într-un domeniu de aplicații în plină evoluție, cu urmări benefice, atât asupra ridicării nivelului de civilizație (facilitarea comunicațiilor, a circulației informației, îmbunătățirea sistemelor de securitate a persoanelor și bunurilor, progrese în îngrijirea sănătății, etc.), cât și asupra dezvoltării economice rapide în toate regiunile Europei.

Conform datelor publicate în raportul EC, cât și din datele obținute din alte surse de documentare (în principal informații accesibile prin baza de date organizată de WHO [13]), cele mai multe dintre statele Europene (membre sau nemembre ale UE) au un cadru legislativ propriu privind expunerea umana la câmp electromagnetic, în acord cu recomandările și argumentația științifică a normei ICNIRP [1] și deci conforme cu documentul Consiliului UE [2], dar sunt departe de a forma un ansamblu unitar. În acord cu organizarea administrativă națională, unele state au adoptat legi, hotărâri de guvern sau standarde specifice, în altele reglementările (inclusiv cele de tipul Recomandării Consiliului UE [2]) au caracter facultativ și sunt impuse și verificate ocazional, de autoritățile guvernamentale din domeniul economic, al protecției mediului sau al sănătății publice.

În țări ca Marea Britanie, Franța, Spania, Portugalia, Germania, Elveția, Suedia, Finlanda, Cehia, Slovenia, Slovacia, Croația, Turcia există legislație națională în domeniul protecției populației la radiația electromagnetică în domeniul microundelor, și aceasta este conformă cu norma ICNIRP. Alte guverne naționale nu au adoptat încă reglementări specifice în domeniu, dar aprobă aplicarea normei ICNIRP; este cazul Olandei, Danemarcei, Norvegiei, României și Maltei. Țările Baltice și Ungaria au declarat că au legislație specifică, neconformă cu norma ICNIRP, dar nu există informații publice despre conținutul acestor acte normative (cel puțin la nivelul de documentare al acestei lucrări).

Tablel următor sintetizează nivelurile maxime admisibile în expunerea la microunde, în privința valorilor *puterii specifice SAR*, așa cum sunt specificate în principalele norme menționate anterior și care sunt luate ca referință, în prezent, în marea majoritate a publicațiilor de specialitate.

Actul normativ sau documentul invocat	Categoria de persoane la care se referă expunerea	Zona din corp expusă	Valoarea admisibilă pentru SAR [W/kg]	Masa de țesut considerată pentru medierea spațială
ICNIRP [1]	Populația (expunere necontrolată)	Întregul corp	0,08	Întregul corp
		Capul și trunchiul	2	10 g
		Membrele	4	10 g
	Profesioniști (expunere controlată)	Întregul corp	0,4	Întregul corp
		Capul și trunchiul	10	10 g
		Membrele	20	10 g
IEEE / ANSI [4]	Populația (expunere necontrolată)	Întregul corp	0,08	Întregul corp
		Capul, toracele și membrele	1,6	1 g
	Profesioniști (expunere controlată)	Întregul corp	0,4	Întregul corp
		Capul, toracele și membrele	8	1 g
NRPB [22], [23]	Profesioniști și populație (expunere controlată și necontrolată)	Întregul corp	0,4	Întregul corp
		Capul	10	10 g
		Trunchiul	10	100 g
		Membrele	20	100 g

În domeniul microundelor și mai ales în contextul aplicațiilor legate de telefonie mobilă, sunt și state care au introdus restricții mai severe decât cele prevăzute de recomandările ICNIRP [1] și de celelalte norme și standarde prezentate. Astfel, Italia a reactualizat în august 2003 standardizarea în domeniu, impunând în gama de frecvențe a microundelor limite pentru E și H cu un ordin de mărime, respectiv pentru densitatea de putere cu două ordine de mărime, mai reduse decât [1]; standardul nu prevede limitări pentru SAR . În Luxemburg, expunerea în condițiile utilizării telefoniei mobile este reglementată de un act normativ special, iar limitele impuse asupra mărimilor E , H și S_{eq} sunt de 20 de ori mai reduse decât cele admise de ICNIRP pentru populație; nici în acest caz nu sunt prevăzute limitări pentru SAR . Standardele belgiene, revizuite în anul 2001, sunt conforme cu norma ICNIRP cu excepția expunerii populației în domeniul microundelor, unde nivelurile admisibile pentru E și H sunt la jumătate, iar pentru S și SAR la un sfert din valorile admise de ICNIRP. Grecia a adoptat în septembrie 2000 un act normativ referitor la protecția populației față de emisiile produse de antenele de comunicații; în stabilirea nivelurilor de referință s-au majorat coeficienții de siguranță, astfel ca valorile adoptate reprezintă 80% față de cele ale ICNIRP.

Un caz aparte îl reprezintă Rusia, care a făcut publice standardele după care reglementează expunerea umană la câmp electromagnetic neionizant (inclusiv la microunde); documentele rusești au contrariat comunitatea științifică de specialitate prin nivelurile admisibile mult mai reduse decât ale normei ICNIRP și prin motivațiile științifice care le susțin. Normele SanPiN [9], emise de Ministerul Sănătății al Rusiei în 2003, se referă în mod particular la expunerea populației în mediul de radiație specific sistemelor de comunicație, detecție, radiotransmisie (radiunde în regim ondulatoriu și de pulsuri). Normele SanPiN se bazează pe reglementările de limitare a expunerii stabilite încă din 1984, prin standardul sovietic [8] și extind domeniul de aplicare al acestora de la mediul exclusiv profesional, la expunerea populației, în condițiile extinderii aplicațiilor, în special în domeniul microundelor. În gama microundelor, normele SanPiN nu prevăd condiții pentru SAR , ci pentru valorile efective ale E , H și pentru valoarea medie a S_{eq} . Pentru frecvențele 0,3-300 GHz, densitatea de putere a unei plane echivalente este limitată la valoarea $0,1 \text{ W/m}^2$. O prevedere specială pentru utilizatorii de telefoane mobile limitează intensitatea câmpului electric în imediata vecinătate a capului la 45 V/m în gama 27-30 MHz și 15 V/m pentru gama 30-300 MHz, iar pentru gama 300-2400 MHz se impune densitatea de putere în imediata vecinătate a capului la 1 W/m^2 .

Cercetarea efectelor biologice, inclusiv impactul asupra sănătății umane prin expunerea organismului la radiație electromagnetică neionizantă a început în Rusia încă din 1948 și s-a concretizat prin studii consistente, de natură epidemiologică, clinică, psiho-comportamentală și prin experimente biofizice de laborator [10]. Au fost examinate răspunsurile celor mai sensibile unități anatomo-fiziologice (sistemele nervos, endocrin, imunitar, cardiovascular, de reproducere) la expuneri de scurtă sau de lungă durată și în diferite condiții referitoare la parametrii de câmp. S-a demonstrat astfel ca expunerea de lungă durată (pe mai mulți ani) are efecte cumulative asupra sănătății, putând să conducă spre procese degenerative în cadrul sistemului nervos, alterări

celulare (leucemie, formațiuni tumorale), boli cardiovasculare, dereglări hormonale. Sunt, de asemenea, vulnerabile la efecte nocive ale câmpului electromagnetic, persoanele sensibile: copiii, femeile însărcinate, persoanele varstnice, persoanele care au deja o sănătate fragilă. Nivelurile foarte restrictive impuse de reglementările rusești asigură evitarea oricărui efect asupra sănătății, chiar a dereglărilor tranzitorii la nivelul mecanismelor de menținere a condițiilor homeostazice și a solicitărilor provocate de mecanismele de adaptare-compensare care intra în acțiune în cazul supunerii organismului la stress (de orice tip). Sunt luate în considerare atât efectele imediate (acute), cât și cele care pot să apară în timp (de uzura).

Probabil sub influența reglementărilor rusești, Polonia a adoptat în anul 2003 o ordonanță a Ministerului pentru Protecția Mediului privind limitarea expunerii populației la câmp electromagnetic, care prevede, pentru domeniul microundelor, limite mai reduse decât ale ICNIRP, cu un ordin de mărime pentru E și cu două ordine de mărime pentru S_{eq} (respectiv $0,1 \text{ W/m}^2$), ajungând la valori similare normelor SanPiN. Și Bulgaria are un sistem normativ propriu, elaborat în perioada 1990-1999, care tine însă de protecția muncii, deoarece nu are prevederi decât pentru mediile profesionale. Limite în cazul expunerii populației sunt prevăzute numai în domeniul de frecvențe 0,3-30 GHz, iar mărimea vizată este S_{eq} , a cărei limită impusă este $0,1 \text{ W/m}^2$, similară și aceasta restricției din normele rusești. Despre celelalte țări Europene (nemenționate) nu sunt publicate date pe această temă.

4. Standardizare în domeniul certificării aparaturii electrice și electronice

Recomandările cuprinse în principalele documente de recunoaștere internațională care prezintă date privind limitarea expunerii umane la câmp electromagnetic [1], [2], [4] au atras o reacție imediată în ceea ce privește modalitățile de asigurare a acestor limite din perspectiva proiectării și construcției surselor de câmp electromagnetic. Începând din anul 1998 se desfășoară proiectul SARSYS, urmat de SARSYS BWP [14], în cadrul programului European EUREKA, de cercetare și dezvoltare orientată spre produse de piață. Principalul său obiectiv este acela de a găsi suportul științific și metodologia adecvată pentru evaluarea nivelurilor de expunere umană la radiație electromagnetică în zona de câmp apropiat (în imediata vecinătate a sursei). Inițial programul s-a concentrat asupra condițiilor specifice aplicațiilor din telefonie mobilă, ulterior însă aria de interes s-a extins asupra întregului echipament portabil de comunicații wireless. În cadrul proiectului SARSYS s-au stabilit metodologii specifice pentru certificarea, pe baze experimentale, a aparaturii de telefonie mobilă: tehnica măsurătorilor pentru determinarea SAR , designul manechinelor care simulează corpul uman și studiul influenței pe care diferite criterii de idealizare îl au asupra erorilor de măsură. Proiectul SARSYS, bazat pe o bogată literatură științifică de specialitate, a avut un impact puternic asupra hotărârilor pe care le-au luat organismele internaționale de standardizare cu atribuții în domeniul electrotehnic și electronic (IEC[‡], CENELEC[§], IEEE^{**}), care au elaborat și

[‡] International Electrotechnical Commission
(<http://www.iec.ch>)

[§] European Committee for Electrotechnical Standardization

publicat o serie de documente ce reglementează modul în care se verifică aparatura electrotehnică și electronică de uz general sau pentru aplicații industriale, înainte de a fi scoasă pe piață, astfel încât să fie satisfacute limitele stabilite în prezent pentru protejarea utilizatorilor [15 – 19]. Standardele IEC sunt în curs de a fi adoptate ca standarde naționale în țările Europei. În cadrul CENELEC funcționează Comitetul Tehnic TC106X având ca obiectiv specific de activitate elaborarea de standarde pentru evaluarea (prin măsurători sau calcule) a radiației electromagnetice emise de diferite echipamente și compararea cu nivelurile admise în normele de expunere umană, în principal documentul ICNIRP [1]. În convergența cu procesul de standardizare, asociațiile profesionale dezvoltă, în cadrul acțiunilor de promovare a propriilor produse și interese tehnico-economice, programe și metodologii de certificare a acestor produse; un exemplu de referință este cazul Asociației Internaționale pentru Tehnologii Wireless, CTIA [20].

5. Atitudini oficiale față de efectele biologice ale expunerii la microunde

Ca urmare a manifestării unei atitudini tot mai accentuate de îngrijorare, în rândul opiniei publice, alimentată de presă și de unele opinii radicale afirmate de o serie de cercetători, problema riscului pe care expunerea la câmp electromagnetic îl asociază sănătății umane preocupă atât comunitatea științifică bio-medicală, dar și forurile naționale și internaționale autorizate, în frunte cu Organizația Mondială a Sănătății (WHO) [21]. Proiectul internațional intitulat “Efecte asupra sănătății și mediului, datorate expunerii la câmpuri electrice și magnetice, statice și variabile în timp”, ce ia în considerare întregul spectru de frecvențe corespunzătoare câmpului electromagnetic Hertzian, 0-300 GHz, a fost lansat în 1996, pentru o durată de 10 ani. Sub coordonarea WHO, la proiect au subscris opt organizații internaționale^{††}, peste patruzeci de organisme guvernamentale naționale și șapte instituții de sănătate publică naționale, colaboratoare cu WHO. Participarea constă în analiza critică și punerea în circulație a informațiilor științifice și a resurselor disponibile, în scopul concretizării unei baze științifice consistente, utile atât pentru evaluarea factorilor de risc în privința efectelor expunerii la câmp electromagnetic neionizant asupra sănătății umane și asupra mediului, cât și pentru favorizarea cadrului de elaborare a standardelor de protecție. O altă componentă importantă a programului WHO se referă la diseminarea informației științifice în comunitatea de specialitate, dar și în rândul populației direct interesate.

În ceea ce privește activitatea de standardizare, WHO nu-și asumă direct sarcina de elaborare a standardelor pentru protecția umană în expunerea la câmp electromagnetic; aceasta sarcină revine ICNIRP, pe baza consensului la nivel internațional, între organismele de standardizare participante

(<http://www.cenelec.org>)

^{**} Institute of Electrical and Electronics Engineers

(<http://standards.ieee.org/>)

^{††} International Commission on Nonionizing Radiation Protection – ICNIRP, International Agency for Research on Cancer – IARC, International Labor Office – ILO, International Telecommunication Union – ITU, European Commission – EC, International Electrotechnical Commission – IEC, United Nations Environment Program – UNEP, North Atlantic Treaty Organization – NATO.

la proiect. Se lucrează la două categorii de standarde: **standarde tehnice**, care controlează emisia electromagnetică a surselor (instalațiile și echipamentele electrice și electronice) și **standarde de expunere**, care limitează valorile mărimilor de câmp electromagnetic la nivelul persoanelor expuse, în raport cu posibilele efecte bio-medicale. WHO urmărește ca aceste standarde să fie *comprehensive*, în sensul că trebuie să acopere întregul spectru de frecvențe ale câmpului electromagnetic neionizant și toate categoriile de surse de radiație, respectiv de condiții de expunere, întâlnite la nivel mondial. Adoptarea lor pe baza unui consens internațional asigură o uniformizare a standardizării și legislațiilor naționale în domeniu, favorabilă, în contextul globalizării, atât asigurării condițiilor de protecție a sănătății întregii populații a planetei, cât și intereselor economice și comerciale.

Proiectul WHO urmează a se finaliza și cu formularea unor modele de documente normative pentru elaborarea și adoptarea legislațiilor naționale în domeniu; este vorba de *un model pentru un act legislativ* care să dea guvernului autoritatea de a iniția legi și reglementări pentru limitarea expunerii populației și mediului la radiație electromagnetică neionizantă, și de *un model pentru un pachet de reglementări* în acest domeniu, cuprinzând: formularea scopului, a domeniului de aplicare, a standardelor propriu-zise de limitare a expunerii și a procedurilor de verificare și certificare a surselor de câmp în acord cu limitele de expunere. Este necesar, de asemenea, un *memorandum explicativ* care să susțină, mai ales din punct de vedere științific, reglementările legislative; proiectul WHO va furniza, la finalul sau, o documentație științifică consistentă și o opinie competentă.

Un alt aspect promovat de proiectul WHO este cel educațional. Forurile științifice au datoria de a disemina informațiile pe căi cât mai accesibile opiniei publice. De asemenea, comunitățile locale și indivizii sunt încurajați să adopte propriile măsuri administrative, sociale, familiale pentru asigurarea unor condiții suplimentare de protecție, în scopul minimizării riscului; este vorba de limitarea expunerii prin adoptarea unor măsuri de prudență maximă (distanță cât mai mare față de sursă, utilizarea unor mijloace de ecranare, minimizarea timpului de expunere, etc.).

Dintre sursele de radiație electromagnetică, echipamentele utilizate în telefonia mobilă sunt în prezent în centrul atenției din punct de vedere al efectelor biologice, în primul rând datorită numărului deja imens de utilizatori în întreaga lume (cca. 1,5 miliarde estimați în 2005) și răspândirii spectaculoase a acestei noi tehnologii, practic fără restricții geografice sau demografice. Subiectul a depășit de mult interesul pur științific, fiind implicate aspecte sociale, medicale, economice, administrative, etc. Un exemplu demonstrativ în acest sens este cel al investigațiilor în raport cu suspiciunea manifestată de public și alimentată de mass media, că utilizarea sistemului de telefonie mobilă ar putea avea consecințe negative asupra sănătății. Această chestiune a fost analizată în mai multe programe naționale, independente de proiectul WHO, de exemplu:

- lucrările grupului independent de cercetători organizat de Consiliul de Protecție împotriva Radiațiilor din Marea Britanie (NRPB), finalizate în aprilie 2000 cu “raportul Stewart” [22] și raportul NRPB referitor la implementarea în Marea Britanie a recomandărilor Consiliului UE [2] care a prilejuit

exprimarea unei opinii actualizate (în anul 2004) a Consiliului, în privința efectelor biologice ale expunerii la radiații [23];

- activitatea Comisiei Ministerului Sănătății din Franța, finalizată în ianuarie 2001 cu "raportul Zmirou" [24];
- lucrările comisiei formate de Consiliul pentru Sănătate din Olanda, finalizate în 2002 prin raportul prezentat în [25].

Toate aceste rapoarte analizează fenomenul expunerii populației la microunde în condițiile utilizării tehnologiilor telefoniei mobile (atât expunerea în vecinătatea stațiilor de transmisie, cât și expunerea directă, în câmp apropiat sursei, a utilizatorilor telefonului mobil). Atât în cazul telefoniei mobile, cât și pentru alte surse de microunde prezente în mediul de viață, evaluarea prin măsurători și calcule a nivelurilor de expunere conduce uzual la valori inferioare celor limitate de standarde, așadar efectele biologice de tip termic sunt improbabile. De altfel, în marea majoritate a cercetărilor, concluziile conduc spre lipsa unor efecte evidente asupra sănătății: nu se pot stabili corelații cu durata de viață sau cu inițierea și promovarea cancerului, în schimb există multe rapoarte medicale și studii de tip epidemiologic, care semnalează modificări de tip neuro-psiho-comportamental la grupurile de persoane al caror mod de viață include utilizarea telefoniei mobile. Incertitudinea în stabilirea unor relații cauzale riguroase între expunerea la microunde și starea de sănătate are mai multe motivații, dintre care se pot enumera câteva:

- evaluarea modificărilor de tip neuro-psiho-comportamental necesită un protocol experimental deosebit de complex și este în mare măsură subiectivă: ține de sensibilitatea persoanei analizate, de istoria sa medicală, de cumularea altor factori de stress, etc.;
- experimentele efectuate în laborator, pe animale, nu sunt concludente, iar rezultatele lor nu se pot extrapola în întregime la om;
- experimentele efectuate asupra unor țesuturi prelevate din organisme umane au o utilitate restrânsă, având în vedere mecanismele de autoreglare ce apar în cazul organismelor vii;
- studiile epidemiologice realizate sunt încă de amploare redusă, prin volumul și durata cercetărilor.

Cercetarea științifică în domeniul interacțiunii dintre câmpul electromagnetic și materia vie a luat o amploare deosebită în ultimele decenii, atât sub egida WHO, cât și cu sprijinul diferitelor organizații profesionale și instituții din domeniul biofizicii, medicinei și ingineriei electrice. Efectele biomedicale studiate și mecanismele după care au loc sunt dintre cele mai variate, iar metodele de studiu tot mai sofisticate. Atitudinea oficială a forurilor internaționale competente, în frunte cu WHO, referitor la aprecierea nivelului de risc în expunerea la radiație electromagnetică și la oportunitatea revizuirii recomandărilor de protecție inițiate de ICNIRP [1] este bazată pe rezultate de cercetare considerate drept certe, nespeculative. Din acest punct de vedere, efectele termice ale expunerii la microunde sunt cele pentru care există o lege de cauzalitate clară, asupra căreia comunitatea științifică a stabilit deja un consens, pe baza căruia au fost elaborate normele de limitare a expunerii. Efectele netermice sunt în prezent un domeniu de dispută științifică și oferă un teren încă larg deschis cercetării. Astfel, în acest moment nu există motive consistente pentru

revizuirea recomandărilor ICNIRP și a normelor și standardelor care se află în acord cu aceste documente. Pe de altă parte, pe măsură ce tehnologiile wireless avansează și se diversifică, pe măsură ce apar rezultate concludente ale cercetării științifice, infrastructura deja existentă la nivel național în majoritatea țărilor civilizate și la nivelul organizațiilor internaționale trebuie să fie pregătită să asigure actualizarea actelor normative și implementarea practicilor de certificare a aparatului în conformitate cu un sistem de standardizare dinamic, perfectibil.

Studiul prezentat face parte dintr-un program de cercetare derulat în cadrul Laboratorului de Inginerie Electrică în Medicină de la Facultatea de Electrotehnică – UPB, susținut și prin grantul CNCISIS cod 469/2003-2004.

Bibliografia

1. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP), "Guidelines for Limiting Exposure to Time-varying Electric, Magnetic and Electromagnetic Fields (up to 300 GHz)", Health Phys., 74, No. 4, 494–522 (1998)
2. Council of the European Union, "Council Recommendation of 12 July 1999 on the Limitation of Exposure of the General Public to Electromagnetic Fields (0 Hz to 300 GHz), Official Journal of the European Communities L199/519/EC, 59-70 (1999), (http://europa.eu.int/comm/health/ph_determinants/environment/EMF/emf_en.htm)
3. Implementation report on the Council Recommendation limiting the public exposure to electromagnetic fields (0 Hz to 300 GHz), Official Journal of the European Communities (2002) (http://europa.eu.int/comm/health/ph_determinants/environment/EMF/implementation_rep_en.pdf.)
4. ANSI/IEEE, "Safety Levels with respect to Human Exposure to Radio Frequency Electromagnetic Fields, 3 kHz to 300 GHz", IEEE Standard C95.1-1999
5. CENELEC, "Limitation of Human Exposure to Electromagnetic Fields from Devices Operating in the Frequency Range 0 Hz to 10 GHz, used in Electronic Article Surveillance (EAS), Radio Frequency Identification (RFID) and Similar Applications", IEC Std. EN 50364:2002
6. Health Canada, "Limits of Human Exposure to Radiofrequency Electromagnetic Fields in the Frequency Range from 3 kHz to 300 GHz", Safety Code 6, Published by authority of the Minister of Health, Canada, 1999
7. Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency (ARPANSA), "Maximum Exposure Levels to Radiofrequency Fields - 3 kHz to 300 GHz", Radiation Protection Series Publication no. 3, 2002
8. GOST 12.1.006-84, "Occupational safety standards system. Electromagnetic fields of radio frequencies. Permissible levels at work-places and requirements for control", Standard national, Rusia, 1984
9. SanPiN 2.1.8/2.2.4.1190-03 - "Hygienic requirements for terrestrial mobile radiocommunication facilities allocation and operation", SanPiN 2.2.4.1329-03 – "Requirements for personal protection from pulsed electromagnetic fields exposure", SanPiN 2.1.8/2.2.4.1383-03 – "Hygienic requirements for transmitting radiotechnical facilities

- allocation and operation”, norme sanitare si epidemiologice emise de Ministerul Sanatatii, Rusia, 2003
10. Grigoriev Y.G., Vasin A.L. – “Why are Russian Standards so strict?”, The 2nd Intl. Workshop on Biological Effects of Electromagnetic Fields, Rhodes, Greece, 2002
 11. Sheppard A.R., Swicord M.L. - "Biophysical considerations for selection of averaging volumes for radiofrequency standards", The 2nd Intl. Workshop on Biological Effects of Electromagnetic Fields, Rhodes, Greece, 2002
 12. Alina Machedon, Mihaela Morega - "Thermal Effects in Human Exposure to Microwaves" 4th International Symposium on Advanced Topics in Electrical Engineering, ATEE-2004, November 25-26, 2004, CD-ROM ISBN 973-7728-31-9
 13. EMF WORLD WIDE STANDARDS, (<http://www.who.int/docstore/peh-emf/EMFStandards/who-0102/Worldmap5.htm>)
 14. EUREKA project - SARSYS “Development of Procedures for the Assessment of Exposure to Electromagnetic Near-Fields from Telecommunications Equipment” 1998-2002 and SARSYS BWP (extention of the previous to all types of body-mounted, wearable and portable wireless telecommunications equipment) started in 2003 (<http://www.sarsys.org>)
 15. ANSI/IEEE Std. C95.3-2002- “Recommended Practice for Measurements and Computations with Respect to Human Exposure to Radio Frequency Electromagnetic Fields, 100 kHz to 300 GHz”
 16. IEEE Std. 1528-2003 - “Recommended Practice for Determining the Peak Spatial-Average Specific Absorption Rate (SAR) in the Human Head from Wireless Communications Devices: Measurement Techniques”
 17. IEC Std. – EN 50360:2001 Product standard to demonstrate the compliance of mobile phones with the basic restrictions related to human exposure to electromagnetic fields (300 MHz - 3 GHz)
 18. IEC Std. – EN 50371:2002 Generic standard to demonstrate the compliance of low power electronic and electrical apparatus with the basic restrictions related to human exposure to electromagnetic fields (10 MHz - 300 GHz) - General public
 19. IEC Std. – EN 50385:2002 Product standard to demonstrate the compliance of radio base stations and fixed terminal stations for wireless telecommunication systems with the basic restrictions or the reference levels related to human exposure to radio frequency electromagnetic fields (110 MHz - 40 GHz) - General public
 20. CTIA - Certification Program Test Plan for Mobile Station Over the Air Performance Cellular Telecommunications & Internet Association Method of Measurement for Radiated RF Power and Receiver Performance, (http://www.ctia.org/certification/eval_criteria/index.cfm)
 21. World Health Organization (WHO) – The International EMF Project (<http://www.who.int/peh-emf/project/en/>)
 22. National Radiation Protection Board (NRPB), Independent Expert Group on Mobile Phones – “Mobile Phones and Health”, Marea Britanie, 2000, (<http://www.iegmp.org.uk/report/text.htm>)
 23. National Radiological Protection Board (NRPB), “Implementation report on the Council Recommendation limiting the public exposure to electromagnetic fields (0 Hz to 300 GHz)”, Documents of the NRPB, vol. 15, no. 3, 2004
 24. Denis Zmirou, s.a. - “Les telephones mobiles, leurs stations de base et la sante - Etat des connaissances et recommandations”, Rapport pour la Direction générale de la santé, France, 2001 (http://www.sante.gouv.fr/hm/dossiers/telephon_mobil/2tele.htm)
 25. Health Council of the Netherlands - “Mobile telephones. An evaluation of health effects”, Olanda, 2002 (<http://www.gr.nl>)

Autor:

Prof.univ.dr. MIHAELA MOREGA,
Universitatea POLITEHNICA București

Un studiu efectuat în Suedia face legătura dintre telefoanele mobile și afecțiunile cerebrale. La cobai sigur

Neuroscience: A Swedish study links mobile phones to brain damage. In rats anyway

Securitatea telefoanelor mobile a fost din nou adusă în discuție. De data aceasta comunitatea științifică acordă o mare atenție acestei probleme.

Vara trecută neurochirurgul Leif Salford și colegii săi de la Universitatea Lund din Suedia a publicat niște date care arată pentru prima dată fără dubiu legătura dintre radiația în domeniul microundelor emisă de telefoanele mobile GSM (cel mai utilizat tip în întreaga lume) și afecțiunile cerebrale la cobai. Dacă rezultatele lui Salford sunt confirmate de studiile ulterioare efectuate la unități de cercetare din lumea întreagă, inclusiv la cele ale forțelor aeriene ale SUA, datele ar putea avea implicații grave asupra miliardului de utilizatori de telefoane mobile.

Constatățile au reaprins o mai veche dispută între oamenii de știință și producătorii de telefoane celulare cu privire la securitatea acestora.

Multe din sutele de studii efectuate în ultimul deceniu sugerează că utilizarea telefoanelor celulare ar putea produce o mulțime de efecte adverse inclusiv dureri de cap și pierderi de memorie. Cu toate acestea alte studii nu au arătat astfel de efecte și nu există un consens științific în privința efectului pe termen lung al radiației în domeniul microundelor asupra creierului sau altor organe. În prezent se află în desfășurare o foarte amplă investigație federală, cu un buget de 12 mil. \$, pe subiectul siguranței telefoanelor celulare dar va dura cel puțin 5 ani până când se va finaliza.

Între timp, cercetătorii se agită să dea o replică la rezultatele surprinzătoare ale lui Salford. Echipa lui a expus 22 de cobai timp de 2 ore la radiația de la un telefon mobil în rețeaua GSM. Cercetătorii au prins telefoanele pe lateralele cuștilor cobailor folosind cabluri coaxiale, permițând astfel o expunere directă intermitentă, iar intensitatea radiației la

fiecare grup cercetat a fost variată pentru a reflecta domeniul de expunere la care ar putea fi supusă o persoană care folosește un telefon mobil aceeași perioadă de timp. La 50 de zile după expunerea de 2 ore creierul cobailor a început să prezinte o pierdere semnificativă a vaselor sangvine cât și regiuni cu neuroni afectați. Cu cât nivelul radiației a fost mai mare cu atât răul era mai evident. Prin contrast, la grupul de control s-au observat modificări foarte mici sau ele nu au existat. Dacă creierul uman este afectat în mod similar, spune Salford, s-ar putea produce deficite mentale măsurabile pe termen lung.

Până acum industria telefoanelor celulare s-a grăbit să respingă aceste date spunând că emisiile de la actualele telefoane mobile sunt mult sub nivelele pe care Comisia Federală pentru Comunicații (FCC- Federal Communications Commission) le consideră sigure (rată de absorbție sub 1,6 watt/ kg). "O cercetare la nivel de experți a cercetărilor efectuate în ultimii 30 de ani nu a găsit nici un motiv care să ne facă să credem că există riscuri pentru sănătate" spune

Mays Swicord, director științific la Programul Motorola pentru energie electromagnetică. Dr.Marvin Ziskin, președinte al Comitetului "Omul și radiația" al Institutului de inginerie electrică și electronică, este de asemenea sceptic. "Nivelele de radiație pe care le-au folosit par mult prea mici pentru a produce tipul de efecte pretinse de ei".

Salford este primul care afirmă că este prea devreme pentru a trage o concluzie dar susține că rezultatele neobișnuite merită o cercetare mai atentă. "Telefonul celular este o invenție minunată; probabil că a salvat mii de vieți" spune el. "Dar guvernele și producătorii ar trebui să sprijine mai mult cercetarea independentă". Între timp, Salford sfătuiește utilizatorii să folosească dispozitive "hands free" pentru a reduce gradul de expunere la radiații al creierului.

Autor:

Elizabeth Svobod

Popular Science, February 2004

Cutia Pandorei a transmisiei în bandă largă prin liniile electrice interferența cu serviciile radio autorizate

BPL's pandora's box interference with licensed radio services

BPL - Broadband Communication over Power Lines, pare să ofere proprietarilor facilităților de transmisie și distribuție a energiei ocazia de a obține unele venituri și profituri sporite prin deschiderea unui alt canal în bandă largă pentru internet. Dar factorii tehnici și economici pot face dificilă realizarea acestor potențiale beneficii economice așa cum vom arăta în continuare. Este foarte probabil ca domeniul de frecvență și nivelele de energie ale sistemelor BPL să aibă drept rezultat o gravă interferență cu serviciile radio autorizate deja existente. Sistemul de transmisie și distribuție al energiei electrice este o eficientă antenă receptoare de înaltă frecvență (1-100 MHz) iar consumatorii de servicii BPL ar trebui să anticipeze întreruperile acestui serviciu datorate transmisiilor de la serviciile radio autorizate având un serios impact asupra aspectelor economice ale sistemelor BPS.

Spectrul de radiofrecvență este un alt membru component a ceea ce economiștii numesc "comunul". Într-un fel este ca atmosfera și resursele de apă. Disponibilitatea sa este limitată și împărțită la toată lumea; nu este supusă la constrângeri de ordin politic. Prezenta abordare a problemelor asociate cu posibila întrebuintare abuzivă și interferența își propune să stabilească agenții naționale cum este în SUA Comisia Federală pentru Comunicații (Federal Communications Commission - FCC) și internaționale Uniunea Internațională a Telecomunicațiilor (Internațional Telecommunications Union) care să coordoneze alocarea frecvențelor și reglementările naționale. Spectrul radio este alocat utilizatorilor autorizați de agențiile naționale pe baza tabelelor de alocare convenite la nivel internațional.

Spectrul de înaltă frecvență (HF) este alocat unei varietăți de funcțiuni incluzând transmisiile internaționale de radio-televiziune; radio astronomia; frecvența și timpul etalon; servicii mobile maritime, aeronautice, terestre fixe și mobile și serviciile pentru amatori. Utilizatorii serviciilor terestre fixe și mobile cuprind funcțiunile de gestionare a situațiilor de urgență și comunicațiile punct la punct. Unele țări folosesc spectrul radio de HF pentru comunicațiile cu ambasadele lor.

Sistemul mobil maritim este folosit atât pentru operațiuni de rutină cât și pentru situații de urgență. Spectrul de ultra înaltă frecvență (Very High Frequency - VHF) (30 - 300 MHz) este alocat transmisiilor de radio și televiziune, explorării și cercetării spațiale, serviciilor de comunicație fixe și mobile (siguranța publică, pompieri, comunicații la căile ferate), serviciilor de comunicare și navigare radio pentru aeronautică, radio astronomiei, amatorilor.

În Statele Unite, utilizatorii neautorizați cum sunt PLC (Power Line Carrier - curenți purtători pe liniile de transmisie de energie electrică) și BPL nu au voie să perturbe utilizatorii autorizați (numiți "Cap. 15", în regulamentele FCC). Un sistem BPL nu este numai o potențială sursă de perturbații pentru utilizatorii autorizați ai spectrului radio dar este susceptibil de a suferi perturbații de la semnalele puternice ale transmisiilor autorizați deoarece liniile de transmisie a energiei electrice sunt bune antene receptoare la frecvențele BLP propuse.

PLC a fost folosit pentru prima dată la începutul anilor 20 pentru comunicarea vocală prin sistemul de transmisie iar mai târziu pentru relee de protecție, comandă de supraveghere și telemetrie. Domeniul de frecvență este 30 - 300 kHz în Statele Unite și 10 - 490 kHz în Canada. Lărgimea de bandă restricționată și în consecință viteza mică de transmisie a datelor a condus la folosirea tot mai puțin frecvență a PLC. Un canal de comunicații cu curent purtător prin linia de transmisie este destul de simplu și constă dintr-un transmițător, receptor, condensator de cuplaj și capcană de unde la fiecare capăt al liniei. Reflexiile în punctele de discontinuitate cum sunt prizele și trecerile suspendat/subteran complică aplicația datorită reflexiilor undelor progresive. PLC pe liniile de distribuție s-a dezvoltat dar datorită reflexiilor și problemelor de atenuare, domeniul de frecvență este aprox. 5-50 kHz, mai puțin decât comunicațiile prin curent purtător pe linia de transmisie.

Viteze superioare de transmisie a datelor necesită lărgimi de bandă mai mari iar lărgimile de bandă mai mari necesită

frecvențe purtătoare mai înalte. BPL necesită frecvențe în domeniul HF până la VHF (1 - 100 MHz) pentru o bună funcționare. Din punct de vedere tehnic acest lucru ridică unele probleme; aici vom aborda problema interferenței cu serviciile radio autorizate.

Încă de la început PLC a trebuit să se lupte cu interferența cu serviciile radio autorizate deoarece frecvențele sale erau alocate radio-navigației și altor servicii inclusiv transmisiile de radio-televiziune în unele părți ale lumii. PLC a coexistat cu succes cu serviciile radio autorizate deoarece dimensiunile configurațiilor conductoarelor liniilor electrice, mici în comparație cu lungimea de undă electrică la frecvențele PLC, fac linia electrică o linie de transmisie radio acceptabilă. la frecvențele propuse pentru BPL acest lucru nu mai este valabil iar liniile electrice devin mai degrabă o antenă radiantă decât o linie de transmisie.

Subiectul radiației electromagnetice de la liniile electrice aeriene a fost studiat pe larg în legătură cu efectul corona și interferența radio și de televiziune generată de scânteie. Atunci când liniile de transmisie sunt corect proiectate din punct de vedere al conductorului, izolatorului și efectului corona, practic toate cazurile de reclamații referitoare la interferența TV și 95 % din cele referitoare la interferența radio rezultă din descărcările prin scânteie. Localizarea și corectarea acestor surse de interferență este ea însăși o artă.

Interferența de radio-frecvență generată de descărcările prin scânteie acoperă 0,5 - 800 MHz astfel că înțelegerea caracteristicilor de propagare și radiație ale zgomotului liniilor electrice este instructivă pentru ceea ce ar putea să se întâmple cu BPL. Localizarea surselor de zgomot este dificilă deoarece odată ce un semnal radio este cuplat la o linie electrică:

- o parte este radiat de la locul unde se află sursa;
- o parte se propagă pe linie pentru a fi radiat și recepționat la o anumită distanță de sursă;
- o parte se cuplează la liniile învecinate și se propagă prin ele pentru a fi radiate și recepționate în unele locații suplimentare aflate la distanță.

În plus, caracteristicile de propagare și radiație ale liniilor electrice] aeriene fac din localizarea surselor de zgomot și rezolvarea reclamațiilor privind interferența o provocare pe care unele companii electrice o abordează cu mai multă atenție și succes decât altele. Faptul că uneori FCC trebuie să se implice în rezolvarea unor probleme de interferență ilustrează atât dificultățile tehnice cât și cele instituționale existente.

Liniile electrice sunt proiectate pentru frecvențele rețelei de transmisie a energiei nu pentru a fi linii de transmisie la frecvențe radio. O bună linie de transmisie la frecvență radio este prevăzută cu spațiu între conductoare care este mic în comparație cu lungimea de undă iar impedența este aleasă astfel încât să minimizeze reflexiile și unde staționare. Nici una din condiții nu este îndeplinită de o linie electrică. Prin urmare este de așteptat să radieze astfel încât semnalul poate fi auzit la o oarecare distanță față de linie. În timp, configurația și parametrii electrice ai liniilor electrice sunt supuse schimbării așa încât caracteristicile lor legate de radiația semnalului se pot schimba într-un mod imprevizibil. Cauza ar putea fi evenimente simple cum este restabilirea după o furtună.

Regulile FCC (Cap.15) stipulează că emițătorii de RF neautorizați nu trebuie să genereze perturbații serviciilor autorizate. Anunțul FCC privind propunerea de regulament

(Notice of Proposed Rule Making - NPRM) pentru BPL reafirmă principiul ne-interferenței din Cap. 15 și prevede cerințe ca sistemele BPL să încorporeze tehnici adaptive de atenuare a interferențelor și un element de deconectare pentru a dezactiva unitățile care se constată că generează interferențe dăunătoare. În timpul încercărilor preliminare efectuate în Statele Unite semnalele BPL au fost detectate de la distanțe între 1 și 1,5 km față de linia electrică. Unul din motive ar putea fi faptul că linia BPL este o sursă electromagnetică liniară spre deosebire de dispozitivele obișnuite de la Cap. 15 care sunt surse punctiforme.

Dificultatea în a obține o linie fără pierderi pentru transmisia de radiofrecvență pe mare distanță este ilustrată de câmpurile de dispersie de la sistemele de televiziune prin cablu. Deși nu în aceeași măsură ca la începuturile televiziunii prin cablu, în unele cazuri este încă posibil a se detecta semnale de la cablul TV cu ajutorul unui televizor și al unei antene aflate la o oarecare distanță de cablu datorită câmpului de dispersie, chiar dacă cablul coaxial este conceput a fi o cale cu pierderi mici pentru semnalele de RF.

Teorema reciprocității a teoriei electromagnetice spune că o antenă de emisie este de asemenea o antenă de recepție. Acest fapt este ilustrat de problema inversă cu sistemele de cablu TV, cea a interferenței produsă de pierderile în sistemul de cablu. Să considerăm cazul când o stație puternică de televiziune locală aflată pe canalul 6 este preluată de canalul 6 al sistemului local de cablu. Canalul 6 poate să fie inutilizabil deoarece semnalul de la cablu și semnalul de pierderi ajung cu diferite defazaje (întârzieri) și interferă unul cu altul suficient pentru a face imaginea de ne-vizionat.

Că liniile electrice pot fi bune antene receptoare poate fi demonstrat de faptul că ocazional se produce o rezonanță astfel încât o stație locală de radio poate deveni deosebit de puternică într-un anumit loc datorită re-radierii semnalului de la linia electrică. Aceste efecte de re-radiație pot fi suficient de puternice pentru a produce distorsionarea configurației antenei stațiilor de radio. Dezacordarea structurilor liniei electrice și deschiderea conductorilor de protecție sunt două din metodele folosite pentru a rezolva problema re-radiației. Astfel un sistem BPL nu este numai o sursă potențială de perturbații pentru utilizatorii autorizați ai spectrului radio dar este susceptibilă a se perturba chiar ea de la semnalele puternice de la transmițătorii locali autorizați. În SUA, utilizatorii ne-autorizați ai spectrului radio trebuie, conform reglementărilor FCC (Cap.15), să accepte perturbațiile de la utilizatorii autorizați. În viitor, când BPL va fi disponibilă pe scară largă pe sistemul energetic, suprimarea interferenței generată de transmițătorii autorizați ar putea implica costuri semnificative.

În unele cercuri se vehiculează ideea că spectrul de înaltă frecvență - HF (unde scurte) este învechit, cumva la fel cu tradiționalul PLC. Nu este adevărat. Spectrul de HF este o resursă naturală unică. Proprietățile de refracție ale ionosferei permit semnalelor radio de putere relativ mică să circule prin întreaga lume în bune condiții. Sunt necesare numai echipamente și antene simple. Acest lucru face spectrul de înaltă frecvență deosebit de prețios pentru comunicații de urgență, în special în timpul furtunilor sau altor evenimente care scot din funcțiune canalele de comunicație obișnuite. El face posibilă în întreaga lume și interferența de la instalațiile BPL. În această perioadă când există preocupare pentru securitatea națională este momentul să se conserve rezervele strategice nu să le degradăm cu paliere mărite de zgomot. De

exemplu, producătorii de radio-televiziune din întreaga lume dezvoltă tehnici digitale de difuzare pentru a le implementa la viitoarea generație de echipamente pentru transmisiile radio la mare distanță. Pentru telefonie fixă, mobilă și aplicațiile navale încă se folosește spectrul de înaltă frecvență.

O caracteristică a utilizatorilor spectrului de înaltă frecvență o reprezintă nivelul scăzut al semnalului recepționat care este posibil datorită nivelului relativ mic al zgomotului de fond. O creștere globală a acestui zgomot ar face multe utilizări foarte dificile sau chiar imposibile. Într-un fel aceasta este o problemă de poluare electromagnetică deși una stranie deoarece mediul electromagnetic este cel afectat nu mediul înconjurător obișnuit. Este din nou problema "comunului". Totuși, este o chestiune cu posibile consecințe grave pe termen lung. Multe din sursele de perturbații avute în vedere de FCC, Cap.15, emit semnale o perioadă scurtă de timp și cei mai mulți utilizatori pot tolera de obicei perturbații de scurtă durată. BPL ar reprezenta o emisie continuă la nivele de semnal semnificative și are potențialul de a domina frecvențele pe care le folosește. Astfel, aplicarea pe scară largă a BPL reprezintă o preocupare majoră pentru utilizatorii autorizați ai spectrului radio care sunt dependenți de nivelul

scăzut al zgomotului de fond. Acesta este un supliment la problema reciprocă a perturbării sistemelor BPL prin intrarea de semnale de la transmițătorii de mare putere. Operatorii și proprietarii sistemului BPL răspund de rezolvarea acestei probleme când serviciul BPL este afectat. În mod sigur datorită acestor întreruperi se vor pierde unele apeluri ale consumatorilor utilizatori de BPL iar soluțiile necesare pot avea drept rezultat costuri de operare mai mari decât cele anticipate. Este de așteptat ca în câțiva ani accesul fără cablu (wireless) la internet va deveni accesibil pentru consumatori la un nivel de preț egal cu cel de astăzi al canalelor de acces în bandă largă, reducând în continuare folosirea BPL. (Vezi numărul din aprilie 2004 al Business Week, pag. 95-102, "Fără cablu, fără reguli" care arată dezvoltarea rețelei "wireless" și indică existența în Irlanda a unei instalații care furnizează servicii internet în bandă largă unei mici localități rurale.) Odată cu saturarea pieței cu furnizori de servicii pe cablu, transmisia fără cablu poate deveni competitivă.

Autor:

Melvin Olken

IEEE power & energy magazine, september/october 2004

Noi semne de întrebare

Making waves

De când Ernie Wise a avut prima sa convorbire telefonică în Marea Britanie în 1985, utilizarea telefoanelor mobile a cunoscut o creștere exponențială. În prezent există 50 mil. de utilizatori și pentru a face față acestei cereri până acum s-au ridicat 35 000 de stâlpi de antenă de-a lungul țării, fiind necesari de trei ori mai mulți. Dar cu ce cost pentru sănătate? Raportul Rachel Shabi

Cinstit vorbind nu vreau să aud că telefonul meu mobil sau orice are legătură cu funcționarea sa, ar putea să nu fie sigur. Asta deoarece m-am săturat să mi se spună că toate sunt nocive pentru mine dar în special deoarece îmi place telefonul meu mobil.

Nu-mi amintesc să fi fost mult mai sociabil sau mai abordabil în perioada de dinaintea telefonului și nu sunt nici chiar dependent de el. Totuși nu vreau să mă gândesc că ar trebui să renunț la el. Și nu sunt singurul care gândește așa.

Într-un raport glumeț intitulat "Oamenii pur și simplu nu mai pot trăi fără telefoanele lor mobile", Vodafone spune că 7 din 10 utilizatori de telefoane având vârste între 16 și 34 ani gândesc exact așa cum sugerează titlul. Am putea crede că aceasta este o melodramă ridicolă și exagerată, am putea crede că o analiză mai sobră ar declara mobilele a fi ceva mai mult decât o frivolitate a consumatorului datorată gradului său de cultură dar...aceste telefoane sunt comode, avantajoase și distractive. Ele sunt de asemenea generatoare de dependență, aproape ca fumatul.

Persoanele preocupate de securitatea telefoanelor mobile se referă de cele mai multe ori la fumat când descriu acest tablou. Riscurile pentru sănătate asociate cu telefoanele mobile și antenele rețelelor sunt, spun ei, potențial atât de grave încât fac fumatul pasiv să pară ca ceva ce împropătează aerul.

Această analogie este destinată a ne atrage atenția că riscurile pentru sănătate nu se cunosc imediat și sunt deseori negate de industria care introduce pe piață obiecte ce prezintă un risc potențial. Acest lucru este confirmat și de o privire asupra

celor mai recente potențiale pericole pentru sănătate, ele au fost: talidomida, azbestul, BSE (Encefalopatia Spongiformă Bovină) și desigur fumatul.

Dar această referire la fumat este totdeauna scoasă la suprafață pentru a face o analogie înspăimântătoare cu aspect de bombă cu efect întârziat. Dar având în vedere dorința noastră de a vorbi la telefoanele noastre mobile avem tendința de a nu lua în seamă aceste griji și de a asculta în schimb ceea ce ne spune guvernul și anume că telefoanele mobile și stațiile de emisie sunt sigure. Așa cum au confirmat o mulțime de reviste și un raport independent publicat în ianuarie ele se încadrează foarte bine în limitele de siguranță.

Problema este însă că prea mulți oameni se îmbolnăvesc. Ei locuiesc în vecinătatea stațiilor de emisie recepție pentru telefonie mobilă - cunoscute și ca stații de bază - și pretind că respectivele stații au provocat îmbolnăvirile care pornesc de la tulburări ale somnului și erupții până la afecțiuni neuro-motorii și cancer. O mulțime de experți din toată lumea spune că oricine urmărește cu atenție publicațiile științifice începe să aibă dubii asupra verdictului oficial privind telefoanele. Chiar și în mediile oficiale există acum o oarecare preocupare deși nu foarte intensă. În același timp, dimensiunea problemei s-ar putea să nu fie cunoscută imediat, conform Alasdair Philips un grup de influență referitor la telefoane mobile "Va dura 50 de ani până ca efectele să se observe în starea de sănătate a populației, tot ce avem acum sunt simptomele pe care le prezintă canarii (persoanele sensibile)".

Ceea ce reiese acum este ceva ce seamănă cu un caz tipic în care se confruntă publicul inocent cu înfricoșătorii oameni de afaceri; o industrie care prezintă o versiune a adevărului; un grup de militanți care afirmă altceva. Iar la mijloc noi ceilalți încă ținându-ne strâns telefoanele și întrebându-ne dacă ar trebui să le acordăm atenție.

Telefonia mobilă s-a dezvoltat cu adevărat în anii 90 deși prima convorbire telefonică făcută de la un telefon mobil de actorul Ernie Wise a avut loc în Anglia în 1985. La început

telefoanele erau o afișare ostentativă a opulenței, caraghioase și grosolane. Apoi tehnologia a evoluat și telefoanele au devenit mai mici. Marketingul acestui mod de viață s-a dezvoltat, prețurile au scăzut și o mulțime de oameni s-a alăturat proprietarilor de telefoane mobile. Am căzut în capcană. În 1997 existau 9,1 mil proprietari de telefoane mobile iar în 2000 30,5 mil. În mai 2003 numai în Marea Britanie erau mai mult de 50 mil telefoane mobile deținute de 75 % din populația adultă.

De la bun început au existat zvonuri privind riscurile pentru sănătate: ar fi posibil ca ținând foarte aproape de cap un obiect care emite radiații în domeniul microundelor creierul dumneavoastră să fie prăjit la fel cu cina din cuptorul cu microunde? Ele au fost de regulă infirmate ca fiind nefondate.

Ni s-a amintit că și despre televizoare am gândit că ar putea fi periculoase atunci când au apărut și iată că s-a dovedit a fi fost o mare greșală. Cu toate acestea pe la mijlocul anilor 90 celor care foloseau telefoanele timp îndelungat li s-a recomandat interpunerea unei căști între ureche și telefon și foarte interesant a fost că la sfârșitul anilor 90 unii fabricanți deja au patentat telefoane mobile cu emisie scăzută de radiații.

Dar și mai interesantă a fost marea descoperire că telefoanele mobile pot fi folosite pentru mai mult decât pentru a vorbi. Astfel au apărut noile telefoane inteligente cu opțiuni de trimitere de imagini, video-conferințe, servicii de informații și acces la internet.

Multe din telefoanele care se pot cumpăra astăzi pot deja să facă toate aceste lucruri dar destul de lent. Pentru a le mări viteza cu adevărat este necesar să se facă trecerea de la cea de-a doua generație 2G la mai inteligenta și strălucitoarea 3G. Entuziaștii spun că este aceeași diferență ca între legătura internet prin "dial-up" și cea în bandă largă, între un drum forestier și o autostradă.

Acesta este motivul pentru care murmurul despre telefoanele mobile și sănătate s-a intensificat foarte mult în ultimul timp. Datorită creșterii exponențiale a gradului de utilizare a telefoanelor mobile și a extinderii 3G de-a lungul Marii Britanii au apărut mult mai multe stații. (Rețeaua 3G este de mare putere - pentru a alimenta toate aceste noi facilități, dar de mică acoperire astfel că se bazează pe o mare densitate a stațiilor.)

În prezent există aproximativ 35 000 de stații în Marea Britanie dar se estimează că operatorii 3G din această țară vor avea nevoie de cel puțin 100 000 noi antene. La această cifră se adaugă zecile de mii de antene pentru noul sistem radio al poliției -Tetra. În fiecare săptămână se ridică sute de antene iar acum nu se află numai departe pe câmp ci chiar pe străzi, în apropierea locuințelor, pe acoperișurile blocurilor și ale școlilor. Ele se ascund în unele benzinării, turla de biserică și clădiri ale McDonald's.

Ele sunt mascate la fel ca alarmele contra hoților de pe strada Oxford sau ca micile farfurii montate în perete din centrele comerciale. Dar peste tot în țară există oameni care locuiesc chiar lângă sau sub o antenă radar meteo - expuși la radiația 24/7 (scanare la 10 minute) - și care reclamă cazuri de îmbolnăvire.

"Am un zumzet în urechi, sângerări nazale, senzații de greață și nu pot să dorm" spune Alan Brooks, pictor pensionar care locuiește la 20 m de o antenă pentru telefonie mobilă în Kensworth, Bedfordshire. El spune că se simte astfel de acum doi ani de când s-a instalat antena. Dacă petrece câteva nopți

în alt loc, departe de o antenă, poate să doarmă iar durerile de cap dispar.

Faisal Khawaja, 24 ani, locuia în Beaconsfield, Buckinghamshire într-o casă la 50 de metri de care s-a amplasat o antenă în 2002. "Imediat am început să prezint simptome ca: amețeli, lipsă de concentrare, pierderi de memorie, pocnituri și fluierături în urechi" a spus el.

El se plângea de dureri de cap constante dar doi doctori l-au declarat perfect sănătos. Khawaja spune că a devenit sensibil la unde radio în urmă cu 3 ani când a început să folosească un telefon mobil. "Era suficient să-l folosesc 5 secunde pentru ca să apară simptomele și simțeam un intens șoc fizic la cap". Ulterior el s-a mutat pentru a se îndepărta de antenă.

Geraldine Attridge, 37 de ani, din Yew Tree, West Bromwich era extrem de sigură că senzația de tinnitus (zgomote în urechi) era legată de antena pentru telefonie mobilă plasată pe acoperișul blocului turn în care locuia. Atât Consiliul local cât și reprezentanții Orange, proprietarii antenei, i-au spus că acest lucru este imposibil.

Fiind încă preocupată de această problemă Attridge a întocmit un chestionar și l-a distribuit la 800 de apartamente situate la etajele superioare în blocuri din vecinătate. A primit 600 de răspunsuri. "Am fost uimită să văd că multă lume mi-a trimis răspunsurile, mi-a scris scrisori și mi-a telefonat pentru a ne întâlni. S-ar putea să fie și câțiva ipohondri printre ei dar sunt sigură că majoritatea sunt sinceri" spune ea.

Cei ce au răspuns la chestionar se plângeau de țiuieți în urechi, dureri de cap, insomnii - care împreună cu amețelile, sângerările nazale, senzațiile de greață, edemele și dificultățile de concentrare sunt probleme tipice reclamate în toată țara. Această diversitate de indispoziții care toate ar putea indica orice sunt în același timp posibile simptome ale unui singur lucru: boala radiației.

De. Gerald Hyland un fizician teoretician de la Institutul Internațional de Biofizică din Neuss, Germania spune: "Toate se potrivesc cu tipul de efecte pe care știm că le are radiația. Nimeni nu raportează negi." Nu există nici un motiv pentru care cineva care prezintă astfel de simptome ar suspecta antenele pentru telefonie și nu s-a făcut nici o încercare de a stabili vre-o legătură. Lisa Oldham de la grupul "Mast Sanity" crede că dacă s-ar fi făcut ceva în acest sens am fi șocați: "Nu trebuie să cauți prea mult pentru a găsi o comunitate bolnavi-sănătoși în apropierea unei antene. Este clar că acolo există o mare problemă care așteaptă să fie dezvăluită" spune ea.

La scară mică astfel de dezvăluiri apar atunci când vecinii încep să vorbească între ei. Așa s-a întâmplat în Wishaw în apropiere de Sutton Coldfield când Eileen O'Connor a fost diagnosticată cu cancer la sân în 2001 și a început să se ciocnească de vecini la spital.

La fel cu Attridge în Yew Tree ea a început să trimită scrisori la casele aflate în apropierea antenei. "Vecinii au început să apară spunând: am cancer la sân, am edeme pe piele, am asta, am cealaltă". Din cele 50 de persoane care locuiau în Wishaw 20 au raportat probleme medicale apărute în ultimii 2 ani. Pe lângă cancer și edeme ale pielii ei reclamau dureri de cap, senzație de greață și tulburări de somn.

În 1994 a fost instalată o antenă pentru telefonie mobilă. După eșecul încercărilor unui grup de locuitori de negocia reamplasarea antenei, Gavin Tringham - ofițer de mediu la consiliul din Birmingham a ținut zona sub supraveghere pentru a vedea ce ar putea determina o așa mare rată a îmbolnăvirilor. "Am studiat calitatea aerului, zgomotul,

posibila contaminare a solului, alimentelor și surselor de apă. Nu am putut identifica în acea zonă nimic ce ar putea provoca îmbolnăvirile amintite." a spus el. Centrul de sănătate primară din zonă ia acum în considerație posibilitatea ca îmbolnăvirile să se datoreze antenei.

Între timp temerile privind efectele antenelor asupra sănătății au început să se răspândească. Sue Webster nutriționist și militant anti-antene în Totness, Devon a călătorit prin toată țara căutând semne ale îmbolnăvirilor. "Îmbolnăvirile raportate sunt aceleași. Chiar persoanele care locuiesc în respectivele comunități nu prea le dau crezare deoarece părerea comună este că nu este nimic în neregulă cu antenele. Crezi că temerile sunt nefondate dar apoi vezi tabloul în ansamblu" spune ea.

Totuși există persoane care le iau în serios luându-și în același timp și ceea ce ei numesc măsuri de protecție. Când Khawaja locuia în apropierea unei stații de bază a "cheltuit mii de lire pentru a-mi ecrana casa cu materialul utilizat pentru ecranarea clădirilor RAF (Royal Air Force) CIA și FBI" spune el. Astfel de materiale ar putea fi folosite de exemplu pentru a securiza echipamentele de comunicații și a proteja o zonă de radiații electromagnetice.

La fel ca multe alte persoane care s-au gândit să se protejeze de radiațiile de la stațiile de bază, Khawaja a dormit sub o plasă metalică. Același material poate fi folosit și pentru a face "căști" de protecție împotriva expunerii excesive la microunde. "Mulți oameni constată că purtarea acestor "căști" în timpul nopții le îmbunătățește considerabil calitatea somnului", spune Philips la Powerwatch. Între timp Khawaja a dus lucrurile un pas mai departe construindu-și un cub de plasă metalică astfel încât să poată lucra în aer liber fără a fi bombardat de microunde.

Până aici a fost glumă și chiar asta este problema deoarece știința nu prea ia glumele în serios. "Pentru oamenii de știință dovada este epidemiologică ceea ce înseamnă studiul oamenilor și al obiceiurilor lor și găsirea cauzei îmbolnăvirii lor" spune Dr. Mike Clark purtător de cuvânt al Comitetului Național de Protecție la Radiații (Național Radiological Protection Board - NRPB) care acordă consultanță Guvernului, fiind parțial finanțat de industria telefoniei mobile.

El adaugă: "După studii epidemiologice urmează experimente pe animale, apoi experimente pe lamele Petri iar apoi glumele. "Aceasta este ordinea de priorități pe care o facem noi dar în presă lucrurile se schimbă și acolo gluma este pe primul plan." NRPB și Comisia Internațională pentru protecție la radiații Ne-ionizante (Commission on Non-Ionizing Radiation Protection - ICNIRP), organism care stabilește nivelurile de siguranță ale emisiei de microunde, afirmă că nu există nici o dovadă recentă că radiația, la nivelul la care provine de la stațiile de bază sau de la telefoanele mobile, reprezintă un risc pentru sănătate.

Ghidurile referitoare la radiațiile telefoanelor mobile se bazează pe "efectele termice" - ele evaluează dacă radiația care provine de la telefoane sau de la stații este suficient de puternică pentru a produce încălzirea celulelor umane și a face rău. Este adevărat că nu este, fiind sub limitele de siguranță cu un factor de ordinul miilor. Totuși unii oameni de știință sugerează că potențialele riscuri pentru sănătate nu au nimic de-a face cu încălzirea. Conform lui Hyland "Ghidurile ne protejează împotriva a ceva ce nu reprezintă o problemă". El afirmă că, pe lângă căldură, microundele de la telefoanele mobile și stațiile de bază emit un fel de zgomot

alb în impulsuri care interferă cu corpurile noastre la fel cum telefoanele interferă cu echipamentele din avioane sau spitale. "Corpul omenesc este un echipament electromagnetic nu numai un sac de chimicale" spune el. "Informația este transportată pe cale electrică, reacțiile chimice din corp sunt comandate de semnale electrice".

Potrivit acestei teorii, radiația în impulsuri în domeniul microundelor produce "perturbații" în corp afectându-i funcționarea și poate conduce chiar la îmbolnăviri. "Corpul a trecut de la a se afla într-o cameră unde se vorbește în șoaptă la a trăi într-o mulțime care cântă și strigă ca la fotbal. El nu poate progresa în ceea ce dorește să facă datorită zgomotului și agitației din jur".

Philips spune că acest fel de zgomot electromagnetic a crescut de 1 milion de ori în ultimii 20 de ani - telefoane mobile, telefoane "cordless", tehnologie de identificare cu frecvențe radio, toate pe o bandă de frecvențe care nu se folosea înainte. El spune că acest tip de zgomot se poate măsura folosind un Acousti-COM, invenție proprie, care convertește microundele în impulsuri în zgomot audibil. "Dacă ați merge pe Oxford Street zgomotul (de la Acousti-COM) ar fi asurzitor".

Spre deosebire de telefoanele mobile de la care se primește o doză de radiații mult mai mare într-un singur impuls scurt, stațiile de bază transmit nonstop un fascicul cu o doză mai scăzută de microunde în impulsuri perturbatoare. Această teorie ne-termică ține cont de faptul că stațiile de bază nu afectează la fel pe toată lumea. "Cel mai important lucru aici este vulnerabilitatea subiectivă" spune Hyland. "Chestiunea cu efectele de încălzire nu este relevantă deoarece oricine își pune mâna în foc se arde". Hyland face comparație cu susceptibilitatea diferită la infecții virale.

Clark de la NRPB spune despre această ipoteză "Consensul oamenilor de știință este că nu există nici o dovadă că suntem afectați în acest mod. Singurul efect biologic pentru care există dovezi științifice clare este efectul de încălzire".

Dar alții nu sunt de acord cu un astfel de punct de vedere și indică o mulțime de dovezi care sugerează exact contrariul. Dr. Henry Lai, profesor de bioinginerie la universitatea Washinton, Seattle a cercetat efectele acestui tip de radiație timp de 24 de ani. "Am observat o mulțime de efecte", spune el. "Unul este deteriorarea ADN care este un semnal de alarmă deoarece poate conduce la boli degenerative ca Alzheimer iar modificarea ADN este o cauză a cancerului".

Lai adaugă că experimentele au arătat probleme de memorare și învățare și schimbări ale proceselor chimice ce au loc în creierul animalelor expuse la acest tip de radiație. "Eu sper să greșesc și toate aceste efecte biologice să nu facă nici un rău dar am o bănuială că acest lucru nu este adevărat". Alți oameni de știință din întreaga lume au găsit alte conexiuni biologice: cancer la cobaii din laborator, celule cerebrale moarte la cobai.

Îngrijorarea sporește. În octombrie 2002 un număr de 59 de doctori au semnat Apelul de la Freiburg, Germania, care afirmă că transmisiile pentru telefonia mobilă sunt legate de o „creștere dramatică a bolilor grave și cronice”, inclusiv tulburări de concentrare, învățare și comportamentale, boli degenerative ale creierului și cancer.

De atunci 1000 de medici germani au semnat apelul. În iunie 2000 au redactat Rezoluția de la Salzburg. Aceasta recomandă ca emisiile de la stațiile de telefonie mobilă să fie de 9000 de ori mai mici decât cele recomandate de ghidul ICNIRP. În Marea Britanie, anul trecut, 30 de doctori au

semnat o petiție la Liverpool împotriva unei stații amplasate într-o zonă rezidențială: „Având în vedere informațiile pe care le deținem în prezent, efectele biologice pe termen lung ale emisiilor de la stațiile utilizate de telefonia mobilă, nu se cunosc” spune declarația, concluzionând ca stația trebuie mutată.

De asemenea anul trecut, cercetări inițiate de trei ministere din Olanda au constatat că există o legătură, una negativă, între stațiile 3G și sănătate: „Din cercetările noastre reiese că oamenii au senzații neplăcute atunci când sunt expuși la câmpurile generate de stațiile de bază 3G. Simptomele pe care pe prezintă sunt variate de la greață și agitație la senzație de amețeală” conchide comunicatul de presă.

În concluzie Lai spune „Este deprimant faptul că organizații ca NRPB pot veni cu astfel de declarații despre sănătate”. El a studiat 280 de lucrări referitoare tehnologia telefoanelor mobile și a constatat că jumătate raportează efecte biologice. „În opinia mea această cifră este foarte alarmantă”, spune el. Totuși, NRPB declară că organisme independente, cum este raportul Stewart din 2000 Grupul consultativ privind radiațiile ne-ionizante din ianuarie acest an, au evaluat toate cercetările disponibile. „Este adevărat că există o mulțime de evidențe biologice dar când cineva a încercat să le reproducă fie nu a reușit fie a obținut rezultate complet diferite”, spune Clark.

„Grupurile independente au studiat cu atenție toate efectele dar rezultatele sunt așa de haotice că nu se poate dezvolta un standard având la bază aceste efecte. Nu există nici o dovadă că ele au într-adevăr efecte asupra sănătății”. Christine Jude de la Asociația operatorilor de telefonie mobilă, grupul celor cinci companii de telefonie mobilă din Marea Britanie (O 2, Vodafone, T-Mobile, Orange și 3) afirmă că „Cercetările au arătat în mod constant că probele nu sugerează că expunerea la unde radio ar cauza probleme de sănătate. Analizarea probelor arată că nu există nici un fel de risc pentru persoanele care locuiesc în apropierea stațiilor de bază”.

Între timp alte țări abordează problema în mod diferit. China a limitat radiația de la telefoanele mobile la mai puțin de jumătate din nivelurile admise la nivel internațional. Nivelurile maxime de expunere din Australia, Elveția, Italia și Belgia au fost stabilite mult sub cele din ghidul ICNIRP și sub nivelul la care se presupune că apar efectele ne-termice.

Rusia a interzis utilizarea telefoanelor mobile de către copii sub 16 ani, Franța, Italia, Austria, Spania și Australia au mărit distanța la care stațiile pot fi montate în zonele rezidențiale. Între timp, în Suedia sensibilitatea la radiația electromagnetică este recunoscută drept incapacitate și tratată ca atare.

Indivizi sensibili reacționează negativ când sunt expuși la câmpuri electromagnetice cum sunt microundele de la telefoanele mobile – un fel de alergie „hi-tech”. „Se estimează că aproximativ 3 % din populație va prezenta o astfel de sensibilitate cu poate 10-15 % afectați într-un fel sau altul.” Spune prof. Olle Johansson de la Karolinska Institute, Stockholm. Raportul Stewart recunoaște o astfel de posibilitate: „Populația, în ansamblu, nu este omogenă din punct de vedere genetic iar sensibilitatea oamenilor la riscurile de mediu poate fi diferită”, afirmă el.

Recomandările raportului Stewart au fost luate în considerație, în mod discutabil, destul de selectiv. Sir William Stewart a făcut o evaluare „fără risc” dar el vorbește și de posibile efecte, deși încă necunoscute. „În prezent nu este posibil să se afirme că expunerea la radiația de radio

frecvență, chiar la niveluri sub cele din ghidurile naționale, este total lipsită de potențiale efecte negative asupra sănătății...lacunele în domeniu sunt un motiv suficient pentru a justifica o abordare preventivă”.

Răspunzând apelului făcut de Stewart pentru a continua cercetările guvernul și industria au alocat 7,4 mil. £ cont pot destinat cercetării independente. Totuși, o parte a abordării preventive a lui Stewart se adresează copiilor. „Dacă există efecte adverse, necunoscute în prezent, ale folosirii telefoanelor mobile copiii ar putea fi mult mai vulnerabili datorită faptului că sistemul lor nervos este în dezvoltare, absorbția de energie în țesuturile capului este mai mare iar timpul de expunere pe durata vieții este mai lung.

De la apariția raportului nu au mai fost amplasate noi stații în apropierea școlilor, dar există deja sute de la începutul anilor 90 când școlile primeau până la 10 000 £ pentru găzduirea unei stații de telefonie mobilă. Informațiile „preventive” diseminate către populație sunt insuficiente- Stewart a spus că, copii ar trebui descurajați de a vorbi când nu este neaparată nevoie și că nepoții lui nu vor folosi telefoane mobile.

Dar câți părinți știu acest lucru? Nu prea mulți judecând după numărul de copii gângurind în telefoanele lor. Trustul de cercetare a radiațiilor, un grup militant, a constata recent că pliantele guvernamentale care îndemnau la a fi prevăzători cu copiii, erau oferite în numai unul din cinci magazine de telefoane mobile. Jude de la Asociația operatorilor de telefonie mobilă spune „Pliantele erau disponibile în magazinele operatorilor, pe website-urile lor și pe propriul nostru website”. Între timp, deși operatorilor nu li se permite comercializarea telefoanelor persoanelor sub 16 ani, sonerii cu hit-urile adolescenților și huse jucărie pentru telefoane se găsesc peste tot.

Raportul Stewart mai recomandă ca stațiile de bază pentru telefonia mobilă să treacă prin același proces de avizare ca orice altceva, dar asta este de asemenea discutabil. Conform lui Chris Maile, director de avizare la grupul militant „Planning Sanity”, aproximativ 50 % din stații eludează regulamentele de avizare. „Dacă structura nu este mai înaltă de 4 metri, dacă este pe o proprietate a căilor ferate, dacă este o instalație mică în interiorul unui post de iluminat sau turlei unei biserici, sau pe o stradă înaltă nu are nevoie de aprobare pentru instalare”, spune el.

În cele 50% sunt incluse și stațiile care cad în capcana celor 56 de zile – unică pentru stații de bază., dacă un consiliu nu informează operatorul privitor la o decizie de avizare în termen de 56 de zile, se presupune în mod automat că se acordă permisiunea. Stațiile „respinse” se află peste tot în țară (dar nu în Scoția unde această capcană nu există) datorită scrisorilor întârziate de la consilii.

Într-un scenariu tipic, în Bardsey, în ianuarie s-a ridicat o stație în ciuda faptului că fusese respinsă de consiliu în urmă cu 18 luni în urma unei vehemente campanii locale. „Am fost șocați și revoltați când am constatat că respingerea avizării ar putea deveni peste noapte aprobarea avizării fără nici o altă discuție a cazului...este extrem de nedrept”, spune Chris Nuhn, unul din militanții de la Bardsey.

Această capcană a putut fi recent confirmată de o hotărâre judecătorească la Swindon unde 117 000 £ au fost acordate de către consiliul local pentru 7 gospodari pentru devalorizarea proprietății după ce o stație de 7 m înălțime a fost ridicată în apropiere. Stația a fost aprobată din greșeală datorită regulii celor 56 de zile și cazul a fost câștigat pentru

„proastă administrare care a generat nedreptate”. Confruntate cu un astfel de precedent Maile crede că autoritățile au devenit mai eficiente.

Dar mai întâi o stație trebuie să fie respinsă iar socotelile militanților arată că obiecțiile lor referitoare la stații sunt respinse. „Consilierii din întreaga țară și din aparținând întregului spectru politic recunosc, neoficial, în fața cetățenilor lor că aceste cereri nu pot fi refuzate de către consiliu din cauza temerii de costurile apelului făcut de operatori” spune Oldham la Mast Sanity.

Nouăzeci la sută din cazurile de stații recurg la apel; cu alte cereri de avizare a căror cifră se ridică la 40%. "O anchetă publică (apel) poate costa 10 000 £. iar dacă inspectorul spune că decizia consiliului de a respinge cererea nu a fost justificată s-ar putea să trebuiască să plătească 20 000 £ " spune Maile. Din 2 800 de apeluri legate de stații 35 % au fost pierdute de consilii. Maile spune că având în vedere presiunea la care sunt supuse autoritățile locale este de mirare că se mai resping cereri pentru stații.

Există o oarecare confuzie în rândul autorităților locale, pot ele sau nu să respingă o cerere pentru o stație pe baza preocupărilor pentru sănătate. În mod indirect, ghidul guvernamental stipulează atât că pot cât și că nu pot iar consiliile optează pentru cea de-a doua variantă.

Dar chiar și funcționarii de la avizare sunt îngrijorați în privința cererilor de stații. Când Graham Jones, funcționar șef cu avizarea la consiliul Harrow a chestionat 158 de funcționari cu atribuții în domeniul avizării, 86 % din ei gândeau că exista o problemă majoră cu procesul prin care se solicită instalarea stațiilor, 95 % îl considerau o importantă chestiune de avizare iar 73 % îl considerau o importantă problemă de sănătate. "MP din întreaga țară primesc mai multe scrisori despre această problemă decât despre orice altceva", spune Oldham adăugând că majoritatea militanților anti-stații sunt oameni care nu au obiectat niciodată la nimic.

Aceste campanii nu par să scadă în intensitate; într-adevăr în opt exemple recente din Marea Britanie inclusiv Wishaw din Midlands lucrurile au trecut în domeniul acțiunii directe iar stațiile au "căzut" în mod misterios.

De fiecare dată când cineva vorbește pe telefonul mobil ori trimite sau primește mesaje acest lucru este înregistrat astfel încât companiile pot să planifice unde să amplaseze stații suplimentare. Aceste stații de bază costă între 20 000 și 80 000 £. "Companiile pot să-și permită doar să instaleze mai multe stații de bază deoarece foarte mulți oameni utilizează telefoanele mobile foarte mult", spune Philips la Powerwatch. Atrăși de mirajul minutelor gratuite folosim aceste telefoane pentru convorbiri ce s-ar putea face de la telefonul fix accelerând cererea pentru mai multe stații în zonele rezidențiale.

Ignoranța publicului privind aspectele financiare dublată de tarife confuze la telefonie mobilă pot avea o oarecare contribuție. Un raport recent arată că magazinele specializate pe telefonie mobilă dau foarte puține informații referitoare la tarife, iar 43 % din posesorii de contracte monitorizați nu cunoșteau la ce tarif se încadrau sau nu puteau estima valoarea facturii lunare.

Acest lucru este valabil în particular pentru utilizatorii tineri spune Jessica Bridges Palmer de la New Economics Foundation : "Ei se pot muta într-o casă nouă hotărând să nu

aibă două forme de comunicație. Neavând un mod de comparare a costurilor, consideră mai avantajos să aibă un telefon mobil decât să suporte costurile de instalare pentru o linie fixă".

Între timp 3 G este gata de a fi lansată către public cu o oarecare intensitate. În 2000 guvernul a vândut licențele pentru spectrul 3G la cinci operatori de telefonie la prețul de 22,5 miliarde £ - 600 % peste suma prognozată. "Probabil fumau ceva special atunci când au licitat pentru aceste licențe" spune Jeremz Green de la Ovum.

Într-adevăr operatorii încearcă sa-și recupereze banii, iar un purtător de cuvânt al guvernului a replicat, conform New Scientist, "Nu este ca și cum ai lua hainele înapoi la Marks / Spencer... Guvernul nu este interesat în a acorda refinanțări." Dar, așa cum subliniază Green, aceste licențe au perioade de valabilitate îndelungate - 15 până la 20 ani - și este de preferat ca rețeaua să fie pusă în funcțiune cât mai repede. (În prezent semnalul 3G revine la vechea rețea din afara orașelor).

Comentatorii anticipează că odată ce rețelele sunt ridicate și receptoarele adaptate la această viteză tot ce rămâne de făcut este ca "publicul să fie educat și încurajat să cumpere" așa cum afirmă Alan Hadden de la Asociația furnizorilor de telefonie mobilă. Dar achiziționarea de aparate 3G presupune mai multe stații amplasate în apropierea mai multor case, poate și a ta. Nici un militant împotriva amplasării de noi stații nu sugerează să ne aruncăm telefoanele mobile dar în mod clar există probleme legate de folosirea din ce în ce mai intensă a acestei tehnologii.

Având în vedere evidenta afinitate pe care o avem pentru telefoanele noastre mobile este tentant a nu lua în seamă bolile asociate stațiilor de bază ca fiind niște teorii excentrice ale unor persoane nevrotice și reacționare. Dar cum se împacă această atitudine cu incidența foarte mare a unor boli cu simptomatologie foarte asemănătoare și cu foarte mulți oameni de știință care suspectează o legătură? Avem de gând să acceptăm că toate aceste boli sunt pur și simplu false sau psihosomatice? Și de ce am accepta un astfel de verdict atâta timp cât pare că este în neconcordanță chiar și cu versiunile oficiale?

Acum că NRPB este prezidată de Sir William Stewart care conduce și Agenția guvernamentală de protecție a sănătății, s-ar părea că într-o poziție care-i conferă putere se află cineva care are mari rezerve în privința telefoanelor mobile și a stațiilor aferente. Într-un recent comunicat de presă al NRPB Stewart reiterează "necesitatea unei abordări prevăzătoare când există incertitudini evidente în cunoștințele noastre". Rămâne de văzut dacă acest lucru va avea drept rezultat reducerea numărului de stații în construcție.

Chiar acceptarea actualei variante guvernamentale asupra acestei chestiuni înseamnă acceptarea unei doze de necunoscut. Așa cum spune Mark Copper, tatăl a doi copii care trăiesc sub o stație "Nu știu ce efect are asupra micuților mei. Dar în 20 de ani s-ar putea să aflui".

Autor:

Rachel Shabi
Guardian Unlimited, aprilie 2004

Conferința Internațională "Câmpurile electromagnetice și sănătatea "
Alma-Ata, Kazahstan Septembrie 4-12, 2003
International Conference " Electromagnetic Fields and Human Helth "
Almaty, Kazakhstan, September 4-12, 2003

Introducere

Conferința internațională "Câmpurile electromagnetice și sănătatea " a fost organizată în mare parte de Yury Pak, Director al Y.D. Systems din Alma-Ata, Kazahstan cu colaborarea activă a Ministerului Kazah al Sănătății Publice. D-l Pak este partener de afaceri al lui D-lui David Stetzer de la Stetzer Electric Co. din Blair, WI. Ambii sunt foarte preocupați de creșterea nivelului radiației electromagnetice a mediului înconjurător în special de fenomenele tranzitorii în micro-impulsuri de înaltă frecvență numite „electricitate poluantă" și care este acum omniprezentă în circuitele electrice din case, școli, birouri și sisteme de distribuție a energiei. D-l Stetzer a măsurat în mod activ această formă de poluare electromagnetică încă din 1998 și a lucrat împreună cu dr. Martin Graham, profesor emerit în domeniul electrotehnicii la Universitatea Berkeley, California, pentru a evalua cantitativ această problemă și a dezvolta filtre corective.

Gvernul din Kazahstan este din ce în ce mai conștient de pericolul pe care radiația electromagnetică îl reprezintă pentru populație. Această conferință a fost destinată a scoate în evidență unele din formele de radiație de radiofrecvență (RRF) existente și pericolul pe care-l reprezintă pentru populație. În acest scop ei au invitat experți din Rusia, Ucraina și Statele Unite pentru a-și prezenta constatările. Dr. Maret a fost desemnat de NFAM pentru a se întâlni cu unii oameni de știință și a face un raport asupra conferinței. David Stetzer a prezentat activitatea oamenilor de știință americani în domeniul poluării generate de cablurile de alimentare cu energie electrică, care nu a fost studiată de loc în Rusia, Kazahstan sau Ucraina. Kazahstanul nu are un program de cercetare în acest domeniu și se pare că nici nu are un buget corespunzător alocat pentru acest tip de cercetare.

Kazahstanul și-a câștigat independența față de fosta Uniune Sovietică în decembrie 1991. Bogăția resurselor sale de petrol și minerale au făcut-o o destinație atractivă pentru multe guverne străine inclusiv cel al Statelor Unite, pentru dezvoltare economică în societăți mixte și valorificarea resurselor naturale. Se pare că Guvernul actual este unul stabil, multe legi noi fiind aprobate într-un mod democratic. În ceea ce privește evaluarea pericolului pe care-l reprezintă radiația electromagnetică în Kazahstan, oficialitățile se bazează în special pe unele standarde de RRF dezvoltate în Rusia și care aparent sunt revizuite din cinci în cinci ani.

Încă din 1970 Ministerul pentru protecția Sănătății, Consiliul de Miniștri al URSS, Ministerul Apărării, au acordat o mare atenție problemei cercetării efectelor biologice ale câmpurilor electromagnetice luând în considerare efectul său asupra sănătății oamenilor atât la persoanele expuse din punct de vedere ocupațional cât și la întreaga populație în ansamblu. În comparație cu Statele Unite și Europa, limitele de expunere recomandate în Rusia pentru radiația în domeniul microundelor sunt considerabil mai mici. De exemplu în domeniul microundelor unde funcționează telefoanele celulare nivelurile de siguranță rusești pentru densitatea de putere sunt de 10 microWatt /cm² în comparație cu nivelul

american de 1000 microWatt/cm², un nivel de 100 de ori mai mic.

Rușii au efectuat multe cercetări în diferite spectre de frecvență ale câmpurilor electromagnetice de RF în următoarele domenii:

- 1) studiul mecanismelor efectelor biologice ale câmpurilor electromagnetice;
- 2) studiul efectelor radiației electromagnetice în condiții de expunere acută și cronică;
- 3) evaluarea condițiilor de muncă în siguranță în sectoarele industriale și de producție pentru a evalua nivelurile de expunere la câmpuri electromagnetice care produc efecte patologice la muncitorii expuși și a caracteriza aceste efecte adverse asupra sănătății;
- 4) analiza datelor adunate și determinarea standardelor de expunere la câmp electromagnetic (denumite regulamente sanitare în Rusia) pentru muncitorii expuși din punct de vedere ocupațional și pentru populație.

Cercetarea sovietică și mai apoi cea rusă a efectelor biologice ale câmpului electromagnetic a fost efectuată de Institutele de Igienă din Kiev, Harkov, Leningrad și Moscova; de Academia Medicală Militară, Institutul Aerospațial Central, Ministerul Apărării al URSS, Institutul de Radiologie Medicală și Institutul de Biofizică al Ministerului Sovietic al Protecției Sănătății.

Acest institut au primit finanțare timp de 15 ani, cercetările fiind supravegheate de comisii speciale pe probleme interdisciplinare, comisii ale Ministerului Sovietic al Protecției Sănătății, Academiei Sovietice de Științe Medicale și ale Comisiei pentru așezările militar-industriale. Rezultatele cercetării au fost discutate în mod regulat în diferite foruri științifice și administrative.

Printre conducătorii cercetării asupra efectelor biologice ale câmpului electromagnetic s-au numărat academicienii: Letavet, M.G. Shandala și L.A. Iljin și profesorii: Ju.D. Dumansky, Z.V. Gordon, A.G. Subbota, I.G. Akoev, B.I. Davydov, Ju.G. Grigoriev. Profesorul Grigoriev, care este în prezent Președintele Comitetului Național Rus de Protecție Împotriva Radiațiilor Ne-ionizante, a fost prezent în Kazahstan la această întâlnire. În mod evident, cercetătorii ruși și ucraineni au desfășurat un program de cercetare considerabil mai vast și sunt încă activi în acest domeniu deși cu personal mai puțin numeros. Grupul dr. Grigoriev cuprinde 400 de oameni de știință și personal asociat față de 1100 cît număra în anii anteriori.

Raport asupra lucrărilor conferinței

Sumar: Conferința a avut loc pe 8 septembrie într-o sală de lângă Hotel Hyatt din Alma-Ata, Kazahstan. Au fost prezentate 8 lucrări. Conferința a fost urmată de o conferință de presă unde au fost prezente pentru a înregistra discuțiile 8 posturi de televiziune. La conferința de presă au existat întrebări din public care au arătat că există oameni preocupați de ceea ce este perceput ca pericolos la radiația câmpului electromagnetic. Un ziarist TV a jucat rolul de moderator și a citit telegrame de felicitare.

Întâlnirea urma să fie deschisă de A. Belonog, prim vice-prim-ministru al sănătății din Kazahstan. Datorită unui deces în familie vice-prim-ministrul Belonog a fost reprezentat de adjunctul său Victor Merker care este Președinte al Comitetului Național de Supraveghere Sanitar Epidemiologică.

Lista de participanți la Conferință în ordinea apariției lor:

Victor Merker - reprezentantul lui A. Belonog - prim vice-prim-ministru al sănătății din Kazahstan: "Câmpurile electromagnetice: Sursa lor, influența asupra sănătății, probleme de protecție, situația actuală în Kazahstan"

Yuri Grigoriev - Profesor de medicină și Președinte al Comitetului Național Rus de Protecție Împotriva Radiațiilor Ne-ionizante: "Câmpul electromagnetic ca factor de risc pentru sănătatea populației. Situația actuală a problemei"

Ju. D. Dumansky - Profesor de medicină, Șef al Laboratorului de Igienă factorilor Fizici de la Institutul de Igienă Comunală și Municipală al Centrului Științific Ucrainean pentru Igienă: "Probleme ale protecției sănătății populației împotriva influenței câmpurilor electromagnetice" (nu a putut participa iar lucrarea sa a fost prezentată de Dr. Alla Semenyuk)

Vladimir Kozlovsky - Profesor de medicină, Director adjunct științific BSE "Infracos-Ecos", Almaty, Kazahstan: "Probleme ale influenței câmpurilor electromagnetice asupra organismelor vii, inclusiv copii"

E. Zharkinov - Profesor de medicină și Șef al departamentului de igienă ocupațională și epidemiologie al Centrului științific kazah de igienă și epidemiologie: "Rata de îmbolnăvire a muncitorilor din stațiile de electroliză din industriile producătoare de titan-magneziu și zinc din Kazahstan"

Valentina Nikitina - Medic și Șef al Centrului pentru prevenirea efectelor câmpurilor electromagnetice, membru al Comitetului rus pentru protecție împotriva radiațiilor ne-ionizante: "Riscurile ocupaționale și riscurile pentru populație ale câmpurilor electromagnetice de radio frecvență"

David A. Stetzer - Președinte al "Stetzer Consulting LLC", USA (prezentând de asemenea din partea dr. Martin Graham, UC Berkeley): "Poluarea electrică a circuitelor electrice standard și influența lor asupra sănătății populației"

Vitali Reznik - Profesor de medicină și Șef al secției de igienă și epidemiologie al and Head of Sub-faculty of Hygiene and Epidemiology of High School of Public Health of Kazahstan: "EMF as a Factor within the Environment"

Kenes Ospanov - Medic șef la Stația sanitar-epidemiologică a Republicii Kazahstan, Almaty, Kazahstan: Privire de ansamblu asupra conferinței și prezentarea constatrilor acesteia

Victor Merker (vezi mai sus): Closing Remarks and Position of Government Ministry

Karl H. Maret - Medic, inginer cu specialitatea biomedicină

și specialist în medicină energetică reprezentantul Fundației naționale pentru medicină alternativă, Washington DC, SUA.

Scurt sumar al prezentărilor

1. Victor Merker : "Câmpurile electromagnetice: Sursa lor, influența asupra sănătății, probleme de protecție, situația actuală în Kazahstan"

El a prezentat o privire de ansamblu asupra influenței crescute a câmpurilor electromagnetice de la calculatoare, monitoare, tastaturi, linii electrice prea apropiate de locuințe, a creșterii numărului aparatelor electronice din locuințe, a influenței sporite a sistemelor de antene de la stațiile radio și TV și în special larga răspândire a telefoanelor celulare. În Ucraina încă nu au fost adoptate alte standarde oficiale în afara celor rusești care trebuie revizuite. El a făcut un raport asupra activității rusești și ucrainiene în acest domeniu și standardelor existente. Au fost descrise simptome ale maladiei "radio frecvenței" care includ spasme și dureri de spate, dureri ale membrelor și musculare. S-a subliniat importanța unei legări adecvate la pământ a oamenilor și echipamentelor. După părerea sa telefoanele mobile nu au fost studiate de loc în mod științific și ar fi necesare cercetări suplimentare.

"Cine este supus la acest risc" rămâne o problemă deschisă pentru cercetări viitoare. În Kazahstan ea ar avea nevoie de colaborarea specialiștilor din domeniul tehnic, sanitar (funcționarii de la sănătate publică) și cercetării medicale. Scopul Guvernului este ca populația să trăiască în condiții de siguranță în ceea ce privește câmpurile electromagnetice. (Spre deosebire de Statele Unite unde Guvernul preferă secretomania !)

Instrumentele nu au fost modernizate până la un stadiu în care să poată măsura poluarea electromagnetică și să evalueze rezultatele. O altă problemă o reprezintă faptul că nu există suficienți specialiști calificați, instruiți în universitățile din Kazahstan. Guvernul trebuie să abordeze urgent această problemă. Este necesară o abordare cuprinzătoare care să includă și mijloacele de informare în masă care să informeze populația. (În Kazahstan s-au aprobat regulamente care limitează poluarea electrică la 50 unități G/ S -unități Graham/ Stetzer numite așa după numele celui care a dezvoltat echipamentul de măsurare-). S-a pus accent pe problema evaluării și managementului riscului. El a sugerat abordarea următoarelor aspecte:

- definirea mai exactă a problemei inclusiv număr și durate de expunere;
- caracterizarea cu precizie a spectrelor de influență biologică;
- fundamentarea științifică a acestor efecte incluzând cauzele;
- Implicare comunităților tehnice și ingineresti în abordarea acestei problematice;
- definirea de standarde sigure și eficiente pentru expunerea populației;
- utilizarea Departamentelor pentru sănătate ale statului pentru o monitorizare corespunzătoare;
- continuarea observării efectelor biologice și îmbunătățirea standardelor când este necesar.

2. Yuri Grigoriev : "Câmpul electromagnetic ca factor de risc pentru sănătatea populației (starea actuală a problemei)"

El a prezentat datele cele mai științifice ale conferinței prezentând un raport al cercetărilor rusești asupra expunerii la câmp electromagnetic desfășurate pe parcursul a 20 de ani. El a declarat că fosta Uniune Sovietică a cercetat timp de 50 de ani efectele dăunătoare ale expunerii la câmp electromagnetic. El este membru al Organizației Mondiale a Sănătății - WHO (World Health Organization) care este conștientă de creșterea problemelor legate de CEM, 40 de țări lucrând împreună pentru a dezvolta standarde mai bune pentru o expunere în siguranță. El a raportat atât părerile sale personale cât și poziția oficială a Rusiei în această problemă. După părerea sa câmpurile electromagnetice reprezintă, poate, cel mai mare pericol cu care se confruntă omenirea în acest moment. S-a arătat în mod clar că expunerea la câmpuri magnetice mai mari de 0.2 microTesla (2 miliGauss) la frecvența de 50 Hz a liniilor electrice produce leucemie la oameni. El a arătat cum diverse dispozitive folosite în mod comun depășesc nivelurile de expunere în siguranță la câmp magnetic.

În mod evident multe din aparatele electrocasnice obișnuite depășesc intensitatea recomandată a câmpului electromagnetic la mică distanță iar unele chiar la 30 de centimetri distanță. El a prezentat de asemenea multe grafice ale distribuției câmpului magnetic în locuințe și birouri, accentuând în special influența calculatoarelor și stațiilor grafice asupra nivelului ridicat al câmpurilor electromagnetice.

El a accentuat influența negativă a telefoanelor celulare și tipurile de iradiere asupra creierului și necesitatea de a proteja copii de expunerea la aceste dispozitive. În prezent multe persoane din Rusia sunt electro-sensibile, mulți de la radiația indirectă care nici măcar nu se datorează acestor dispozitive. S-a menționat că procedurile de evaluare cu model "fantomă" (model antropomorfic etalon) folosit pentru telefoanele celulare de regulă confirmau nivelurile de absorbție. A vorbit despre întâlnirile de la Salzburg asupra stațiilor de bază și despre constituirea unei alianțe internaționale pentru avertizarea oamenilor relativ la problemele ridicate de aceste radiații. S-au alăturat 42 de țări în cadrul OMS pe domeniul efectelor radiațiilor ne-ionizante, fiind recunoscută necesitatea luptei împotriva poluării electrice.

El a prezentat câteva imagini foarte impresionante ale unor studii pe animale efectuate pentru a arăta efectele câmpurilor electromagnetice asupra embrionului de găină și care indică o mortalitate de 50 % a embrionilor după 21 de zile de expunere la radiația de la un telefon mobil în comparație cu 10% la animalele de control. Tipurile de radiații de la telefoanele celulare sunt de asemenea importante el prezentând date ale tipului de utilizare de pe parcursul unei zile obișnuite care ilustrează clar că avem diferite niveluri de expunere la microunde în diferite momente ale zilei.

El subliniază de asemenea că este important a lua în considerație tipurile de modulare la joasă frecvență a microundelor datorită puternicului efect biologic pe care-l produc.

A prezentat efectele microundelor modulate la joasă frecvență asupra unor inimi de broască. Frecvența folosită a fost de 9.3 GHz care se situează undeva între cea a unui telefon celular (în SUA în jur de 2 GHz și semnalul de la un satelit TV -12 GHz).

Frecvențele de modulare folosite au fost între 1-100 Hz și sunt similare cu frecvențele EEG cerebral (0.5 -30 Hz) și altor

semnale biologice. El a comparat de asemenea aceste semnale modulate cu undele continue care aveau o contribuție mult mai mică la producerea unei încetiniri a ritmului inimii sau la un stop cardiac.

Această cercetare este foarte importantă deoarece impactul modulării la joasă frecvență a microundelor nu a prea fost cercetat. Fiecare telefon celular digital trimite continuu în exterior aceste tipuri de semnale de date de joasă frecvență atunci când telefonăm. El a menționat marele pericol cu care se confruntă populația datorită acestor telefoane deoarece până în prezent prea puține cercetări s-au făcut în acest domeniu. Pentru a sublinia importanța problemei cu care ne confruntăm el a menționat cât de larg răspândite au devenit telefoanele celulare. De exemplu în Marea Britanie 56 % din copii iar în Germania 70 % din copiii din diverse grupe de vârstă au un telefon celular. El a avertizat asupra amplasării stațiilor de bază în apropierea grădinițelor subliniind efectele neurologice și impactul asupra reproducerii pe care-l au câmpurile electromagnetice. În Rusia, copiilor sub 16 ani și femeilor însărcinate li s-a spus să nu folosească telefoane celulare.

El a făcut referire la numeroase studii științifice și a invitat Guvernul din Kazahstan să dezvolte un program de protecție eficientă a populației.

3. Ju. D. Dumansky: "Probleme ale protecției populației împotriva influenței câmpului electromagnetic" (Citit de Dr. Alla Semenyuk)

Din această intervenție, numai o mică parte a fost tradusă. Dr. Dumansky este un specialist ucrainean de frunte în domeniul expunerii la CEM. Standardele ucraineene pentru expuneri prevăd limite chiar mai mici decât cele rusești care deja sunt cam de 100 de ori mai mici decât cele prevăzute de standardele europene și americane.

Kazahstanul deja folosește unele din cele mai mici limite pentru expuneri recomandate de ucrainieni, iar dr. Reznic a lucrat la implementarea standardelor respective în Kazahstan. Ucraina are un program sanitar foarte activ iar lucrarea dr. Dumansky a informat despre preocupările lor referitoare la amplasarea centralelor nucleare, amplasarea stațiilor de bază pentru telefoanele celulare și în general, problema câmpurilor electromagnetice în orașe.

Echipamentele pentru măsurarea câmpurilor electromagnetice ar trebui să fie standardizate iar măsurătorile ar trebui făcute frecvent, ceea ce nu se întâmplă întotdeauna. S-a recomandat ca odată cu creșterea duratelor de expunere la câmpuri electromagnetice să se efectueze monitorizarea și studierea populației.

4. Vladimir Kozlovsky: "Probleme ale influențelor câmpurilor electromagnetice asupra organismelor vii inclusiv copii"

Dr. Kozlovsky s-a referit la problema radiației ne-ionizante, componentele principale ale câmpurilor electric și magnetic și utilizarea acestor câmpuri în aplicații medicale cum este diatermia. El a menționat cum celulele vii schimbă informații prin câmpuri electromagnetice cu frecvențe în domeniul infraroșu și că diferite spectre de frecvență au diferite efecte. Ca toți ceilalți vorbitori era preocupat de densitatea crescută a câmpurilor electromagnetice existente și a enumerat câteva din efectele negative.

Apoi el a subliniat importanța tipurilor de modulare a câmpurilor și semnalelor electromagnetice și în special

impactul unor frecvențe ca 70 Hz care poate influența oamenii. El a exprimat îngrijorarea populației din Almatay care nu dorește linii electrice în apropierea caselor lor. El a accentuat efectele dăunătoare ale anumitor câmpuri electromagnetice și capacitatea lor de a provoca cataractă, probleme ale pielii și probleme de metabolism în special în cazul unui metabolism deja leneș.

Apoi a descris creșterea preocupărilor privind felul cum sunt afectați copiii de folosirea tot mai intensă a calculatoarelor și a jocurilor, de apropierea de monitoare și televizoare, de numărul tot mai mare de clase de informatică (800 în orașele din Kazahstan) și de folosirea tot mai mare a rețelelor "wireless". El a prezentat noile norme care se vor folosi și care vor limita expunerea copiilor datorată folosirii calculatoarelor în funcție de vârsta lor. De exemplu a sugerat pentru copii sub șapte ani o expunere nu mai mare de 5 min, pentru copiii de școală primară 30 de min pe zi iar pentru adolescenții mai mari de 16 ani la mai puțin de 3 ore pe zi. El a spus că părinții nu înțeleg pericolul pe care-l reprezintă calculatorul și prin urmare nu-și îndrumă copiii. El a sugerat ca femeile însărcinate să nu fie expuse de loc. El a mai spus că procesul de învățare a fost afectat în mod negativ de frenezia calculatoarelor și că lecțiile ar trebui efectuate într-o manieră calmă, liniștită și relaxată astfel încât copilul să poată învăța cu toate capacitățile sale senzoriale.

El a sugerat că ar trebui create legi internaționale odată ce lumea este din ce în ce mai mult de acord asupra efectelor negative ale câmpurilor electromagnetice inclusiv cele de la calculatoare. Apoi s-a referit la chestiuni de securitate electrică inclusiv lipsa standardelor pentru circuitele electrice, lipsa legăturilor la pământ la automobile și clădiri vechi ceea ce ar putea contribui la actualele probleme cu incidența din ce în ce mai mare în rândul populației.

5. E. Zharkinov: "Rata de îmbolnăvire a muncitorilor din secțiile de electroliză din industriile producătoare de titan-magneziu și zinc din Kazahstan"

A prezentat observațiile făcute pe muncitori din industriile metalurgice care sunt supuși la câmpuri de mare intensitate asociate cu extracția electrolitică a metalelor. Nivelurile extrem de ridicate ale câmpurilor măsurate lângă electrozi au afectat în mod negativ muncitorii electricieni și de întreținere. El a spus că expunerea la câmp electric simultan cu expunerea la metale grele au un efect sinergic negativ făcând situația din aceste industrii și mai periculoasă.

El a prezentat niște date despre niveluri de expunere magnetică (600 oersted) la care mulți pești au murit. În industria metalurgică din Kazahstan s-a înregistrat o rată mare a mortalității iar mulți oameni au devenit invalizi. Mulți din muncitorii expuși au o durată a speranței de viață redusă decedând deseori în jurul vârstei de 50 de ani.

6. Valentina Nikitina: "Riscurile ocupaționale și riscurile pentru populație ale câmpurilor electromagnetice de radio frecvență"

Aceasta a fost o altă prezentare științifică mai extinsă pe care a făcut-o un bine-cunoscut cercetător rus. Ea a prezentat efectele clinice observate la muncitorii expuși la câmpuri electromagnetice de 3-30 MHz cât și la muncitorii care au lucrat cu radiații în domeniul microundelor în domeniul 3-10 cm. Mulți din acești muncitori au lucrat în industrie sau facilități de transmisie pentru radio și televiziune. Expunerea la locul de muncă la care erau supuși subiecții săi

(E2T) nu depășea valorile maxim admisibile legale (7000 V/m²/oră). Ea a demonstrat că la acești muncitori câmpul electromagnetic a afectat atât sistemul nervos central cât și cel cardiovascular lucru demonstrat de indicii hematologici și biochimici modificați. Reacțiile adverse includ dureri de cap, dureri cardiace, insomnie, stare de oboseală avansată și iritabilitate, pierderi de memorie, ca tulburări principale. Tulburările funcționale ale sistemului nervos s-au manifestat ca disfuncții vegetative, sindrom de astenie vegetativă și neurastenii. Printre tulburările sistemului cardiovascular s-au numărat distonia neurocirculatorie, hipertensiunea, presiunea arterială scăzută. La operatorii care lucrau cu echipamente de transmisie s-a constatat niveluri scăzute de testosteron în serul sanguin. În cazul unei expuneri la câmpuri electromagnetice mai mare de 10 ani apare scăderea funcției testiculare. Operatorii echipamentelor de transmisie radio s-au plâns de dureri de cap, dureri cardiace, tulburări de somn, dureri epigastrice și oboseală sporită semnificativ mai mult decât muncitorii din alte grupuri. Rata tulburărilor somatice apărute în acest grup a fost semnificativ mai mare față de cea a grupului de control (77.8% în comparație cu 28.9%, P<0.01). Afecțiuni ale sistemului nervos periferic au fost constatate la ambele grupuri (expus și de control) iar diferențele nu au fost semnificative. Nivelul patologic pentru sistemul nervos central și cel cardiovascular al persoanelor expuse la câmpuri electromagnetice sau care au fost expuse în trecut este semnificativ mai ridicat decât la grupurile de control. Schimbările stării de sănătate induse de expunerea la câmpuri electromagnetice persistă.

Procentul de perturbări funcționale ale sistemului nervos central la muncitori cu durate de activitate mai mici de 20 de ani a fost practic la fel cu cel al muncitorilor cu 10-20 de ani de activitate. Incidența perturbărilor funcționale ale sistemului nervos central scade la grupul cu perioadă de activitate mai mare de 20 de ani dar aici se înregistrează arteroscleroză cerebrală. Procentul total al subiecților cu manifestări patologice ale sistemului nervos central este cel mai ridicat la ultimul grup.

Manifestările patologice ale sistemului cardiovascular observate la muncitorii expuși la radiație de înaltă frecvență au fost distonie vasculară vegetativă, hipertonie, arteroscleroză și miocardită. Cu alte cuvinte, iradierea la înaltă frecvență a contribuit în mod semnificativ la dezvoltarea afecțiunilor cardiace.

(Notă editorială: ar fi înțelept să tratăm cu seriozitate aceste date, o mare parte a creșterii incidenței bolilor cardiovasculare înregistrate în această țară în ultimii 50 de ani s-ar putea datora efectelor adverse ale radiației electromagnetice inclusiv fenomenelor tranzitorii care se află în top-ul semnalelor de pe liniile electrice fiind prezente în instalația electrică din case așa cum se specifică în următorul raport al lui David Stetzer.)

Ceea ce nu s-a studiat în mod oficial ca parte a lucrării prezentate a fost incidența crescută a malformațiilor la naștere atunci când părinții lucrau în condiții de expunere ridicată. Dacă mama a fost iradiată cu RF exista o incidență de 8 ori mai mare a malformațiilor. Dacă tatăl fusese iradiat exista o incidență de 5 ori mai mare.

Frecvențele joase și tipurile de modulare au ca influență diferite anomalii care apar la oameni. Deseori sunt afectate creierul și sistemul de reproducere. În general tabloul clinic al expunerii la câmpuri electromagnetice indică îmbătrânire prematură.

În final au fost menționate câteva informații specifice despre efectele metabolice ale radiației câmpurilor electromagnetice în rândul populației studiate; 76 % din grupul expus a avut un nivel al lipoproteinei ce depășea în mod semnificativ standardele în comparație cu 36,4 % din grupul de control. La grupul expus a existat o tendință de creștere a concentrației totale de lipide în sânge. Modificarea metabolismului carbohidraților a demonstrat statistic la grupul expus creșteri semnificative ale nivelului de acid lactic (23 % creștere), acid piruvic (17% creștere) și concentrației de glucoză (21 %) creștere în comparație cu grupul de control. Patru subiecți cu niveluri ale glucozei ce depășesc standardele fiziologice aparțineau de asemenea grupului expus.

(Nota editorului: aceste date par să confirme în parte observația anecdotică că dr.Stetzer a constatat indicații ale unui ridicat nivel de zahăr în sânge la unii subiecți expuși la un mediu electric poluant)

Dr.Nikitina a încheiat concluzionând că efectul câmpurilor electromagnetice asupra oamenilor se manifestă la:

- sistemul nervos ducând în timp la scleroză cerebrală;
- sistemul neuro-vegetativ producând dezechilibre;
- sistemul cardiovascular cauzând boli de inimă și arteroscleroză;
- sistemul reproducător cu descreșterea nivelului de testosteron și creșterea celui de FSH;
- tulburări gastrointestinale și altele.

Ea a subliniat că se impune de urgență ca funcționarii de la sănătate publică, inginerii, medicii și ecologiștii să lucreze împreună pentru a găsi metode pentru micșorarea expunerii la câmpuri electromagnetice și să elaboreze standarde mai sigure.

7. David A.Stetzer: "Poluarea electrică în circuitele electrice standard și influența lor asupra sănătății populației"

Dr.Stetzer a prezentat cercetarea sa "Electricitatea poluantă" pe care a efectuat-o în cooperare cu dr. Martin Graham. Cea mai mare parte a activității a desfășurat-o în comunități din Wisconsin, Michigan și Minnesota. El a arătat extrase dintr-o înregistrare video numită "Dincolo de coincidență" prezentând niște fermieri care-și descriau experiențele personale cu acest tip de poluare electrică și impactul său asupra familiilor lor și animalelor bolnave. A existat o corelare clară între curenții paraziți și acest tip de poluare electrică și reducerea producției de lapte pe care au constat-o mulți fermieri.

Apoi el a subliniat simptomele maladiei radio frecvenței și a înșirat o listă lungă a acestor simptome care erau prezente în literatura medicală. El a sugerat că odată cu embargoul asupra petrolului din 1972 și cu schimbarea modurilor de utilizare a energiei, s-a produs o reorientare către dispozitivele mai eficiente din punct de vedere energetic inclusiv cele care folosesc mai multă energie în impulsuri și diferite forme de surse în comutație care toate generează multe fenomene tranzitorii de înaltă frecvență. Aceste impulsuri și fenomene tranzitorii cu complexe lor relații între armonici sunt generate de multe din dispozitivele electronice moderne inclusiv televizoare și video-recordere, calculatoare, aparate FAX, imprimante și altele. Aceste semnale sunt "oscilații parazite" care se suprapun peste energia electrică la 60 Hz existentă și prin cablurile electrice din casă radiază câmpuri electromagnetice în corpul nostru. El a sugerat că noile maladii apărute în nomenclatorul anilor 80 și 90 cum sunt

fibromialgia, sindromul deficitului de atenție și oboselii cronice și chiar sindromul războiului din Golf ar putea fi toate manifestări ale maladiei radio frecvențelor fiind legată de această "electricitate poluantă":

El a sugerat că actualele epidemii de diabet, astm, hipertensiune și imunodeficiență din SUA ar putea fi toate legate de microimpulsurile din sistemul nostru energetic. El a mai sugerat că pornind de la aceste măsurători făcute în Kazahstan s-a observat un nivel aproape la fel de mare al poluării electrice în liniile electrice care ar putea fi filtrat cu niște filtre capacitive speciale introduse în prizele din pereți.

El a tras concluzia descriind experiența unei asistente medicale dintr-o școală din Wisconsin unde 37 de copii au putut să se dispenseze de medicația bronhodilatatoare pe care o foloseau după ce dr.Stetzer a înlăturat fenomenele tranzitorii poluante din cablurile electrice. El a spus că problemele de disciplină și simptomele de deficit de atenție au dispărut. Persoanele cu diabet au avut nevoie de mai puțină insulină iar în unele cazuri au eliminat medicația. El a cerut mai multe studii pentru ca acest fenomen să poată fi cercetat cu atenție și organizarea mai multor conferințe ca cea din Kazahstan.

8. Vitali Reznik: "Câmpurile electromagnetice ca factor de mediu"

Dr. Reznik a prezentat o cercetare sistematică a riscului pe care-l prezintă câmpurile electromagnetice. El a mai subliniat că, pe lângă efectele termice negative cunoscute, efectele ne-termice merită toată atenția noastră. Aceste efecte se fac simțite la nivelul sistemului nervos, sistemului cardiovascular, sistemului imunitar și al celui de reproducere ducând la modificări genetice. Multe din aceste efecte sunt foarte generale și dificil de tratat în particular.

El a chemat la o cercetare mai amplă pentru a stabili:

- nivelul problemelor legate de câmpurile electromagnetice în ansamblul populației;
- utilizarea radiației de la câmpurile electromagnetice în mediul casnic și nivelul ei la muncitorii expuși;
- capacitatea radiației de a se acumula în organism în funcție de durata de expunere și doză
- caracterul sinergist al câmpurilor electromagnetice cu alți agenți poluanți ai mediului cum ar fi substanțele chimice și poluanții periculoși
- evaluare epidemiologică a consecințelor pe termen lung a acestor niveluri ridicate de expunere.

El a sugerat că trebuie luați în calcul toți factorii socio-economici și că societatea trebuie informată despre consecințele expunerii la câmpuri electromagnetice. Măsurători adecvate trebuie făcute numai de personal calificat și folosind suficient echipament pentru a satisface cerințele unei evaluări la nivel național. El a subliniat apoi un plan în 12 puncte pentru abordarea acestei probleme. Unele din aceste puncte includ:

- evaluarea surselor de poluare electromagnetică cum sunt cele electrice, electronice și magnetice;
- determinarea celor mai periculoase componente ale câmpurilor electromagnetice;
- determinarea factorilor care sunt mai importanți pentru organismele biologice;
- determinarea celor mai vulnerabile părți ale populației și a tipului de cercetare epidemiologică necesară a se efectua în acest scop;

- nivelul laboratoarelor și al facilităților tehnice necesare în diferite institute de cercetare și institute de sănătate publică pentru a aborda aceste probleme;
- cine sprijină și cine se opune acestor cercetări;
- strategiile care trebuie dezvoltate;
- propuneri inovative care trebuie solicitate diferitelor părți pentru succesul final al acestui efort.

Concluziile sale finale au fost că:

- trebuie făcută o cartografiere exactă a Kazahstanului pentru a determina cu exactitate ce regiuni și orașe sunt cel mai mult expuse la aceste câmpuri electromagnetice și la ce niveluri;
- trebuie dezvoltate standarde pentru toate tipurile de dispozitive astfel încât să se poată determina exact sursele de poluare electromagnetică și găsi soluții pentru atenuarea acestora. Vechiul proverb "Nu trezi leul care doarme" nu mai este valabil deoarece problema poluării electromagnetice există și "leul trebuie trezit".

9. Kenes Ospanov: Privire de ansamblu asupra prezentărilor și constatările conferinței.

El a prezentat pe scurt câteva constatări și a invitat mass media să se implice în popularizarea acestor probleme. El a stabilit drept sarcini organizarea de controale stricte ale diferitelor dispozitive odată ce nivelurile lor de emisie au fost determinate pentru a proteja sănătatea populației în general cu accent deosebit pe sănătatea și securitatea copiilor și dezvoltarea de standarde cuprinzătoare pentru igiena electromagnetică a Kazahstanului.

10. Victor Merker : Observații finale și poziția guvernului

El a răspuns la multe întrebări din public și a dat asigurări din partea guvernului. El a dorit să afle mai multe despre filtrele menționate de dr.Stetzer și a solicitat mai multe studii pentru a vedea dacă ele pot ajuta populația în general. A considerat această conferință ca foarte oportună fiind necesar acum să se facă față acestei probleme a expunerii la câmpuri electromagnetice având în vedere că ea devine din ce în ce mai acută și făcut apel la mass media pentru a face o prezentare cât mai echilibrată. Pentru a i se face față cu succes acestei probleme trebuie luate în calcul toate aspectele: financiar, politic, cel al sănătății și social.

Limitări

Principala dificultate a fost limba deoarece toate dialogurile aveau loc în rusă și ne-am confruntat cu lipsa de profesionalism a translatorilor de engleză autorizați. Translatorul oficial al conferinței a fost Ludmila, o încântătoare profesoară de engleză care însă avea dificultăți cu traducerea simultană și cu lipsa de familiaritate cu natura tehnică a subiectului.

În ciuda acestor obstacole am înțeles ceea ce era esențial în prezentări pentru a întocmi acest raport. Se pare că va exista o traducere profesionistă completă a lucrărilor așa cum a promis d-l Pak

Cealaltă problemă a fost accesul la oamenii de știință înainte de conferință deoarece ei au fost solicitați de d-l Pak pentru activități organizatorice iar mai apoi pentru consultări în particular cu d-l Stetzer și d-l Pak. Totuși, de la întoarcerea din Kazahstan a existat un dialog cu oamenii de știință ruși și kazahî, el urmând să fie continuat și pe viitor.

Întâlniri științifice

Au fost organizate întâlniri cu oamenii de știință ruși cu o zi înainte de conferință. Ele au avut loc în biroul d-lui Pak. Cu această ocazie a fost prezentat pe scurt un instrument de măsură digital, numit aparat de măsură pentru B & E, care măsoară separat câmpurile electric și magnetic. Se pare că există mai multe variante ale acestui aparat de măsură fabricat în Rusia. D-l Stetzer a achiziționat un astfel de aparat pentru cercetările sale în domeniul expunerii la câmpuri electromagnetice și pentru a corela citirile sale cu aparatul de măsură a micro-impulsurilor dezvoltat de dr.Graham (acesta este un instrument minunat care poate măsura intensitatea și frecvența câmpului electric al unui obiect sau al unei persoane). Astfel se poate vedea imediat efectul așezării unui individ într-un anumit loc, atingând un anumit obiect. După ce Dave a citit nivelul câmpului în biroul computerizat a constatat că și a doua zi dimineață era la niveluri ridicate și în consecință și-a re-aranjat spațiul de lucru.

La două zile după conferință dr.Maret a avut o întâlnire de lucru și cu dr.Vladimir Kozlovsky pentru a discuta participarea în calitate de expert străin la un proiect de cercetare kazah pentru evaluarea fenomenelor tranzitorii ale "electricității poluante" și posibilele lor efecte asupra sănătății. Protocoalele propuse se află încă în lucru dar se pare că se va încerca implicarea medicinei alternative inclusiv evaluarea energetică a meridianelor folosite în acupunctură folosind diferite dispozitive de măsură cât și diverși parametri biochimici. Ei speră să atragă finanțare internațională pentru un proiect de cercetare pe trei ani. În dialogurile cu dr. Grigoriev a devenit evident că ei doresc pregătirea unei monografii în engleză despre cercetările lor desfășurate pe mii de animale. Acest lucru ar fi extrem de valoros deoarece mare parte din această activitate nu a fost încă tradusă. Dr.Maret va avea în vedere o colaborare în acest scop cu grupul lor și va încerca să găsească surse de finanțare pentru acest tip de traducere și pentru compilarea cercetărilor în domeniul câmpurilor electromagnetice.

A doua zi după conferință, pe 9 septembrie, a urmat o prezentare comună a cercetătorilor ruși, kazahî și americani la Stația sanitar-epidemiologică din Almaty. Ei au fost invitați de dr.Kenes Ospanov, șeful centrului medical și de dr. Magripa Makhmutova, șeful laboratorului de câmpuri electromagnetice și alți factori fizici. Mai multe prezentări amănunțite au fost făcute în special de dr.Grigoriev și dr. Nikitina ambii din Rusia, cu scurte prezentări din partea d-lui. Stetzer și dr. Maret. Au mai participat dr. Kovlosky și dr. Osparov. Dr. Alla Semenyuk a făcut unele traduceri din engleză în rusă pentru americani și ceva mai puțin din rusă în engleză datorită stilului rapid de prezentare al cercetătorilor ruși. La prezentări au fost prezenți mulți din medicii din sectorul sănătății publice din diferite regiuni din Kazahstan.

Dr.Grigoriev a subliniat din nou problemele ridicate de câmpurile electromagnetice pentru populație. El a accentuat că această problemă nu este o preocupare numai a oamenilor de știință și a specialiștilor din domeniul sănătății ci este o problemă globală care necesită cooperarea multor specialiști din toată lumea. El a accentuat necesitatea de a înființa un Comitet Național pentru Radiații Ne-ionizante având în vedere că problemele actuale implică mai mult decât efectele termice ale câmpurilor electromagnetice. El a mai subliniat pericolul componentei magnetice a radiației, care este foarte dificil de ecranat. Limitele de expunere pentru componenta magnetică (câmpul B) au fost stabilite astfel încât să nu

depășească 0.2 microTesla (2 milliGauss). (Studiul efectuat de Departamentul Sănătății din California a arătat de asemenea că la câmpuri peste 2 G crește numărul cazurilor de leucemie, avort spontan, cancer cerebral, sinucidere și alte probleme de sănătate).

Rezumat

Această călătorie a fost foarte valoroasă din punct de vedere al interacțiunii și al evaluării situației din Kazakhstan. Medicii de la Departamentul de sănătate publică sunt foarte interesați de o cooperare și ar dori să exploreze mecanismele de lucru cu experți internaționali pentru ajutorarea populației. Nu a fost clar dacă există un sprijin financiar guvernamental explicit pentru astfel de eforturi. Se pare că toate cheltuielile conferinței au fost suportate de activitățile private ale d-lui Pak. Cercetările oamenilor de știință ruși și ucrainieni sunt destule de extinse și este necesar ca ele să fie puse la dispoziția oamenilor de știință din vest.

A rezultat că în trecut nu s-au făcut cercetări în domeniul "electricității pluante" în afara Statelor Unite dar această situație s-ar putea schimba în Rusia cât de curând. Se pare că au existat unele confirmări potrivit cărora câmpurile electromagnetice pot avea un impact deosebit asupra sistemelor metabolice incluzând niveluri ridicate ale glicemiei în sânge, ale lipidelor în sânge, tulburări neuro-regulatorie, niveluri scăzute de testosteron la bărbați și afectarea sistemelor cardiovasculare și imunitare. În general se pare că stress-ul de la câmpurile electromagnetice accelerează procesul de îmbătrânire.

NFAM ar putea juca un important rol în acest domeniu pentru a ajuta la informarea populației despre aceste probleme.

Autor:

Karl Maret,

Reprezentant al Fundației Naționale pentru Medicina Alternativă - NFAM (National Foundation for Alternative Medicine) Washington, DC

Expunerea neonatală la radiația de radiofrecvență și autismul

Neonatal exposure to RF and autism disorders

Rezumat

Date epidemiologice dezvoltate recent au arătat o creștere dramatică a incidenței cazurilor de tulburări din spectrul autismului. În trecut, incidența autismului era raportată la 4 - 5 din 10.000 copii.

Cele mai recente dovezi indică o incidență sporită de aproximativ 1 la 500 copii. Cu toate acestea etiologia autismului nu este încă stabilită. Cazurile recent dezvoltate sugerează o posibilă corelație între incidența autismului și o un factor de risc din mediul înconjurător neluat în considerație. În rândul comunității științifice este general acceptat faptul că radiația de radiofrecvență este o mărime activă din punct de vedere biologic. De asemenea, este deja acceptat că expunerea oamenilor la radiația de radiofrecvență a devenit o constantă în ultimii ani în timp ce înainte era un lucru neobișnuit. Se sugerează că expunerea fetală sau neonatală la radiația de radiofrecvență poate fi asociată cu creșterea incidenței cazurilor de autism.

Introducere

Până la începutul secolului 20 singurele surse de radiofrecvență (RF) erau radiațiile de nivel extrem de mic de la zgomotul de RF solar. În acest mediu cu nivel scăzut al radiației de RF s-a dezvoltat viața pe pământ până în zilele noastre.

În timpul anilor 40, în principal datorită cercetărilor și dezvoltărilor făcute ca parte a efortului de război, industria și instituțiile militare au reușit să aducă generarea energiei de RF la maturitate. De atunci încoace am asistat la apariția unei game largi de aplicații comerciale ale produselor ce folosesc energie de RF dintre care cele mai cunoscute sunt transmisiile radio cu modulare în frecvență, televiziunea, serviciile publice de comunicații mobile, cuptoarele cu microunde pentru uz casnic și telefoanele celulare.

Inițial, contribuția fiecărui dispozitiv radiant era imperceptibilă în comparație cu fondul radiației solare. Totuși, în ultimele decenii, numărul de surse terestre, estimate a fi de ordinul miliardelor, a crescut până la gradul în care în prezent nivelul de radiație este de mii de ori mai mare decât cel de la radiația solară care ajunge pe Pământ.

În ciuda proliferării surselor de radiații de RF în primele decade ale "erei radiofrecvenței", din anii 40 până în anii 70, oamenii erau rareori expuși la niveluri de radiații de RF care să provoace îngrijorare. Începând cu anii 70 anumite produse comerciale au devenit omniprezente având drept rezultat expunerea populației la niveluri de radiație de RF care sunt semnificativ mai mari decât oricare niveluri de fond trecute sau prezente. Cercetările arată că nivelurile de expunere la RF tipice pentru anumite produse comerciale, pot induce schimbări ale proceselor biologice sau pot deteriora genomul /1-13/.

În paralel incidența diagnosticării autismului a demonstrat apariția unei pronunțate creșteri, aproape liniară, a ordinului de mărime în ultimii 20 de ani. Timp de mai multe decade înainte de 1980 incidența autismului a rămas în principal neschimbată; se raporta aproximativ un caz diagnosticat la 2000 de copii. În prezent Byrd a raportat incidența autismului ca fiind de un caz la 700 de copii.

Ipozeze

Sursele de radiații de RF au devenit un lucru comun în ambientul personal al oamenilor începând cam din 1980. Utilizarea surselor de radiații de RF cum sunt aparatele radio de emisie recepție, telefoanele portabile sau celulare expun operatorul la niveluri de radiație de RF dovedite a fi active din punct de vedere biologic. Utilizarea unei surse de radiații de RF îi expune de asemenea pe cei din imediata vecinătate la niveluri ale intensității câmpului electromagnetic similare ca activitate din punct de vedere biologic /15/. Utilizarea pasivă cum este cea a unui emițător de RF pentru monitorizat copii este o expunere post-natală foarte răspândită.

Unele din efectele cunoscute ale radiației de RF includ afectarea funcției cognitive /16/ deficit de memorie /17/, modificări ale activității electrice a creierului (EEG) /18/, modificarea structurii ADN /3-12/, aberații cromozomiale /6/, malformații fetale /1,2/, permeabilitate mărită a barierei hemato-cerebrale /19, 23/, modificarea fluxului de calciu celular /20/, formarea micronucleelor /21/, malformații fetale /1,2/ creșterea permeabilității hematoencefalice /19,23/, modificarea fluxului de calciu la nivel de celulă /20/ și

modificări ale procesului de diviziune celulară /21/.

Emisiile de radiații de RF de la cuptoarele cu microunde sunt de obicei de ordinul 1 miliwatt/cm². Expunerile la radiații de RF de la telefoanele celulare sunt de ordinul a 0.1 la 10.0 miliwatt/cm². Expunerea de la stațiile de emisie-recepție are un nivel similar. Literatura științifică confirmă faptul că expunerea la radiații de RF, la niveluri de cel puțin 1000 de ori mai mici sau de ordinul 1.0 micro-watt/cm², produce schimbări semnificative ale proceselor biologice sau ale mecanismele de refacere moleculară /12/.

În perioada de sarcină, probabilitatea modificărilor neobservabile la nivel embrionar și fetal crește dacă gravidele sunt expuse la emisiile de la aparatele ce emit radiații de RF. Cercetătorii au subliniat faptul că un embrion sau fetus nu trebuie expus la radiație de RF cum este cea emisă de telefoanele celulare sau cele portabile. Un motiv special pentru a evita expunerea la radiații de RF în timpul perioadei de sarcină este acela că embrionul sau fătul ar putea să nu fie complet protejat de lichidul amniotic pentru perioade de timp mai lungi datorită mișcărilor sale în interiorul uterului. În al doilea rând, structura pelvisului facilitează pătrunderea radiației de RF care poate fi absorbită de embrionul sau fătul în dezvoltare.

Alți cercetători au afirmat că ar putea exista un factor de risc neidentificat anterior în mediul înconjurător care este asociat cu incidența crescută a cazurilor de autism. De exemplu, lucrările lui Byrd (California - 1999) /14/, Bertrand /24/, (New Jersey - 2001), Taylor /25/, (Marea Britanie - 1999), și Chakrabarti & Fombonne /26/, (Marea Britanie - 2001) sprijină în mod clar afirmația că incidența crescută a cazurilor de autism își are originea pe la începutul anilor 80: chiar în perioada când dispozitivele cu radiații de RF au început să fie folosite pe scară largă - 1980. Noi susținem că radiația RF, ca o nouă formă de expunere a embrionului, fătului și sugarului, precum și ca factor de risc din mediul ambiant, poate fi asociată cu creșterea incidenței autismului. Această afirmație se bazează în continuare pe faptul că aceste dispozitive radiante sunt folosite periodic în mod obișnuit în perioada embrionară, fetală și neonatală. Radiația de RF este singurul factor de risc ce, în cazurile de expunere, este corelat cu incidența crescută a cazurilor de autism documentată în mod repetat și care este raportată acum, cel puțin de unii cercetători, ca fiind mai mare de 1 la 100 nou născuți.

Concluzie

Ipotezele pot fi testate și investigate în continuare prin folosirea de tehnici epidemiologice acceptate, inclusiv a unui chestionar retrospectiv bine întocmit. În particular, evidențele naționale și regionale ale sănătății populației cum sunt cele disponibile în California, Marea Britanie și Danemarca pot furniza materialul de studiu necesar unui scenariu privind demografia și expunerea la radiație de RF, concomitent cu identificarea și înlăturarea unor factori ce ar putea crea confuzii.

Referințe

1. Berman E, Kinn JB, and Carter HB, Observations of mouse fetuses after irradiation with 2.45 GHz microwaves, *Health Physics*, 35, pp. 791-801, 1978.
2. Kaplan J, Polson P, Rebert C, Lunan K, and Gage M, Biological and behavioral effects of prenatal and postnatal exposure to 2450-MHz electromagnetic radiation in the squirrel monkey, *Radio Science*, 17(5S), pp. 135S-144S,

1982.

3. Sagripanti JL, and Swicord ML, DNA structural changes caused by microwave radiation, *Int J Radiat Biol*, 50(1), pp. 47-50, 1986.
4. Leszczynski D, Joenväärä S, Reivinen J, and Kuokka R. Non-thermal activation of the hsp27/p38MAPK stress pathway by mobile phone radiation in human endothelial cells: Molecular mechanism for cancer and blood-brain barrier-related effects, *Differentiation*, 70, pp. 120 - 129, 2002.
5. Sagripanti JL, Swicord ML, and Davis CC, Microwave effects on plasmid DNA, *Radiation Research* 110, pp. 219-231, 1987.
6. Fucic A, Garaj-Vrhovac V, Skara M, and Dimitrovic B, X-rays, microwaves and vinyl chloride monomer: their clastogenic and aneugenic activity, using the micronucleus assay on human lymphocytes, *Mutat Res* 282(4), pp. 265-271, 1992.
7. Maes A, Verschaeve L, Arroyo A, De Wagter C, and Vercruyssen L, In vitro cytogenetic effects of 2450 MHz waves on human peripheral blood lymphocytes, *Bioelectromagnetics* 14(6), pp. 495-501, 1993.
8. Sarkar S, Ali S, and Behari J, Effect of low power microwave on the mouse genome: a direct DNA analysis, *Mutat Res* 320, (1-2), pp. 141-147, 1994.
9. Lai H, and Singh NP, Acute low-intensity microwave exposure increases DNA single-strand breaks in rat brain cells, *Bioelectromagnetics*, 16(3), pp. 207-210, 1995.
10. Lai H, and Singh NP, Single- and double-strand DNA breaks in rat brain cells after acute exposure to radiofrequency electromagnetic radiation, *Int J Radiat Biol*, 69(4), pp. 513-521, 1996.
11. Repacholi MH, Basten A, Gebiski V, Noonan D, Finnie J, and Harris AW, Lymphomas in E mu-Pim1 transgenic mice exposed to pulsed 900 MHz electromagnetic fields. *Radiat Res*, 147(5), pp. 631-640, 1997.
12. Phillips JL, Ivaschuk O, Ishida-Jones T, Jones RA, Campbell-Beachler M, and Haggren W, DNA damage in Molt-4 T-lymphoblastoid cells exposed to cellular telephone radiofrequency fields in vitro, *Bioelectrochemistry and Bioenergetics*, 45, pp. 103-110, 1998.
13. Hardell L, Hansson Mild K, Pahlson A, Hallquist A, Ionizing radiation, cellular telephones and the risk of brain tumours. *Europ J Cancer Prevent* 10, pp. 523-529, 2001.
14. Byrd RS, Sigman M, Bono M, et al, Report to the legislature on the principal findings from the epidemiology of autism in California: a comprehensive pilot study, M.I.N.D. Institute, University of California, Davis, 2002
15. Bawin SM, Kaczmarek LK, and Adey WR, Effects of modulated VHF fields on the central nervous system, *Ann NY Acad. Sci*, 247, pp. 74-81, 1975.
16. Chiang H, Yao GD, Fang QS, Wang KQ, Lu DZ, Zhou YK, Health effects of environmental electromagnetic fields. *J. Bioelectricity* 8:127-131, 1989.
17. Lai H, Horita A, and Guy AW, Microwave irradiation affects radial-arm maze performance in the rat, *Bioelectromagnetics* 15(2), pp. 95-104, 1994.
18. von Klitzing L, Low-frequency pulsed electromagnetic fields influence EEG of man, *Phys. Medica*, 11, pp. 77-80, 1995.
19. Salford LG, Brun A, Stuesson K, Eberhardt JL, and Persson BR, Permeability of the blood-brain barrier induced by 915

MHz electromagnetic radiation, continuous wave and modulated at 8, 16, 50, and 200 Hz. *Microsc Res Tech*, 27(6), pp. 535-542, 1994.

20. Paul Raj R, Behari J, and Rao AR, Effect of amplitude modulated RF radiation on calcium ion efflux and ODC activity in chronically exposed rat brain, *Indian J Biochem Biophys*, 36(5), pp. 337-340, 1999.

21. Cleary SF, Du Z, Cao G, Liu LM, and McCrady C, Effect of isothermal radiofrequency radiation on cytolytic T lymphocytes, *FASEB J*, 10(8), pp. 913-919, 1996.

22. d'Ambrosio G, Massa R, Scarfi MR, and Zeni O, Cytogenetic damage in human lymphocytes following GSMK phase modulated microwave exposure. *Bioelectromagnetics*, 23, pp. 7-13, 2002.

23. Persson BR, Salford LG, and Brun A, Blood-brain barrier permeability in rats exposed to electromagnetic fields used in

wireless communication, *Wireless Network* 3, pp. 455-461, 1997.

24. Bertrand J, Mars A, Boyle C, Bove F, Yeargin-Allsopp M, Decoufle P., Prevalence of Autism in a United States Population: The Brick Township, New Jersey Investigation, *Pediatrics*, 108 (5), pp. 1155-1161, Nov. 2001.

25. Taylor B, Miller E, Farrington et al, MMR Vaccine and Autism: No Epidemiological Evidence for a Causal Association, *Lancet*, 353, pp. 2026-2029, 1999.

26. Chakrabarti S, & Fombonne E, Pervasive Developmental Disorders in Preschool Children, *JAMA*, 285 (24), 2001.

Autor:

Robert Kane

The Associated Bioelectromagnetics Technologists,
Blanchardville, Wisconsin, USA

Telefoanele celulare asociate cu tumorile cerebrale

Cellphones Linked To Brain Tumors

Vestea bună este că ele sunt benigne

Vestea rea este că ele există

Milioane de dolari au fost cheltuite pe cercetare în întreaga lume pentru a determina dacă telefoanele celulare provoacă tumori cerebrale. Ceea ce experții în sănătate numesc un studiu pe scară largă bine condus a furnizat cea mai concludentă dovadă a acestei legături.

Cercetătorii de la Institutul pentru Medicina Mediului, Karolinka din Stockholm, Suedia, au găsit o asociere între utilizarea pe termen lung a telefonului celular și o tumoră rară, benignă care a produs îngrijorare printre specialiștii în domeniul radiațiilor și epidemiologilor, deși ei au subliniat faptul că rezultatele nu au fost confirmate încă. Acum, oamenii de știință așteaptă cu nerăbdare rezultatele altor studii care se desfășoară în prezent în lume.

Publicat în numărul din noiembrie al revistei "Epidemiology studiul suedez condus de Stefan Lönn de la Institutul Karolinska, a fost efectuat pe 148 de persoane cu neurom acustic comparate cu 604 persoane sănătoase. S-a constatat că persoanele care folosiseră telefoane celulare pe o perioadă mai mare de 10 ani prezentau un risc dublu de apariție a unei tumori benigne care afectează o persoană din 100 000. Neuromul acustic se dezvoltă pe nervul care leagă creierul cu urechea internă și duce la pierderea auzului. Riscul a fost de patru ori mai mare pe acea parte a capului unde se ținea de obicei telefonul.

În cazul folosirii telefonului celular pe o perioadă mai mică de 10 ani nu s-a constatat apariția nici unei tumori, rezultat documentat de studii anterioare. Având în vedere că tot mai multe persoane se apropie de această limită de 10 ani ar trebui ele să fie îngrijorate? Ar trebui ele să fie preocupate și de tumorile maligne? Experții nu sunt siguri.

"Profesionalismul cu care s-a efectuat acest studiu îl face demn de toată atenția" spune James C.Lin, care studiază efectele biologice ale radiației electromagnetice la Universitatea Illinois din Chicago. Dar el avertizează că "răspunsurile biologice sunt atât de complexe că nu-ți poți baza aprecierea pe o singură observație".

"Vorbind într-un sens mai larg, cele mai multe studii efectuate pe animale nu au găsit nici o legătură între tumori și utilizarea telefoanelor celulare" notează Kenneth R.Foster,

care studiază riscurile pe care le prezintă radiația electromagnetică ne-ionizantă pentru sănătate la Universitatea Pennsylvania din Philadelphia. Având în vedere că neuromul acustic nu este frecvent, Foster, personal, nu este prea descurajat de constatările lui Lönn. "Riscul unei astfel de tumori benigne rară nu-mi va provoca insomnie" spune el. El nu crede nici că rezultatele vor avea un impact imediat prea mare asupra autorităților guvernamentale americane din domeniul sănătății sau asupra proceselor întentate împotriva producătorilor de telefoane celulare de victimele cancerului cerebral care este o boală diferită. Dar această situație ne avertizează să fim atenți, spun experții. Lucrarea lui Lönn este a doua dintr-o serie de studii asupra relației dintre utilizarea telefoanelor celulare și riscul unor diferite tumori în zona creierului, capului, gâtului. Treisprezece state, printre care nu se numără și Statele Unite, sunt parte a unei cooperări coordonate de Agenția Internațională pentru Cercetarea Cancerului (International Agency for Research on Cancer-IARC) din Lyon, Franța. Prima cercetare efectuată în Danemarca nu a relevat nici o legătură între neuromul acustic și utilizarea telefonului celular, dar a avut mai puțini subiecți cu o expunere îndelungată. IARC așteaptă analizarea datelor din rapoartele diferitelor țări asupra acestui subiect pentru a avea rezultate colective la începutul anului viitor. Aceste rapoarte ar trebui să cuprindă 1000 de cazuri de neurom acustic și multe cazuri de multe alte tipuri de tumori atât benigne cât și maligne.

Linda Erdreich, cercetător principal specializat în evaluarea riscurilor și epidemiologie la sediul din New York al *Exponent*, o firmă de consultanță în domeniul științei și ingineriei, crede că oamenii de știință suedezi au făcut o treabă bună, dar are unele dubii asupra constatărilor lor. Unul se referă la potențialul a ceea ce se cheamă bază de detecție. Ar putea fi mai probabil ca oamenii să detecteze tumori pe acea parte a capului unde țin de obicei telefonul deoarece, în acest caz, ar putea observa mai ușor pierderea auzului și ar căuta un tratament. De asemenea, Lönn și colegii săi nu au găsit nici o corelație între apariția tumorilor și numărul de ore de utilizare a telefonului celular. Dacă telefoanele celulare ar fi de vină, atunci o folosire mai îndelungată ar provoca mai multe tumori.

Dacă utilizatorii de telefoane celulare doresc să fie

prevăzătorii, Foster îi sfătuiește să reducă durata convorbirilor sau să utilizeze căști. Nici vorbă de dispozitive de reducere sau ecranare a radiației de RF care, în opinia lui Foster, nu sunt eficiente.

Autor:
Prachi Patel Predd
IEEE Spectrum, decembrie 2004

Noutăți News

În cursul anului 2005 sunt prevăzute a avea loc 2 manifestări științifice, cu susținere din partea ACER, intitulate „**Workshop- Reglementari romanesti armonizate cu Directivile Europene in domeniile reglementate Joasa Tensiune si Compatibilitate Electromagnetica - Supravegherea pietei, Laboratoare acreditate**”.

Scopul declarat al acestui workshop este acela de a asigura diseminarea informațiilor privind implementarea în România a Directivelor Europene - Joasă Tensiune și Compatibilitate Electromagnetică cât și prezentarea laboratoarelor de profil

Cu ocazia organizării celei de-a 3-a ediții a SICEM 2004 în data de 17 octombrie 2004, membrii IEEE EMC Romanian Chapter prezenți cu această ocazie au discutat problema realegerii noului Comitet Executiv al Chapterului care va coordona activitatea în următorii 2 ani. Propunerile lansate cu această ocazie au fost transmise prin e-mail către toți membrii Chapterului și în urma votului rezultat componența noului Comitet Executiv al Chapterului este următoarea:

OMS (Organizația Mondială a Sănătății) va organiza Conferința intitulată:

Stații de bază și rețele “wireless”: Expuneri și consecințe asupra sănătății

15-16 iunie 2005, Geneva, Elveția

Cu această ocazie se vor trata următoarele probleme:

- Expunerea de la stațiile de bază și alte rețele “wireless”
- Viitoare tehnologii “wireless”
- Trecere în revistă a posibilelor consecințe asupra sănătății datorate celor de mai sus
- Informarea publicului asupra riscurilor
- Răspunsul guvernelor & altor factori factori implicați în această problemă
- Formatul întâlnirii

Două zile de sesiune deschisă unde invitații vor prezenta lucrări despre subiectele de mai sus.

din țară. Dacă în decursul anului 2004 aceeași manifestare a fost excelent organizată în locații precum Timișoara și Brașov, în acest an s-au ales drept gazdă orașele Petroșani și Pitești care asigură condiții optime de desfășurare a întâlnirii prin potențialul de atragere a unui număr cât mai mare de firme și instituții interesate în tematica workshop-ului.

Pe această cale vă invităm de pe acum să participați la această manifestare urmând a va anunța din timp cu privire la data exactă de organizare a evenimentului.

- **Președinte** - dl. prof.dr.ing Sorin Coatu (UPB-Bucuresti Facultatea de Energetica)
- **Vicepreședinte** - dl. prof.dr.Andrei Marinescu (ICMET-Craiova)
- **Secretar/Trezorier** - dl. ing. Dan Rucinski (UPB-Bucuresti Facultatea de Energetica)

Urăm noului Comitet Executiv succes în activitatea pe care urmează să o desfășoare în perioada celor 2 ani de mandat.

Informații suplimentare

Informații despre înregistrare, program etc. vor fi transmise la mijlocul lui aprilie 2005. Până atunci, dacă aveți unele nelămuriri vă rugăm contactați:

The WHO International EMF Project
Radiation & Environmental Health
World Health Organization
20 Avenue Appia
CH-1211 Geneva 27
Switzerland
Tel: +41 22 791 40 76
Fax: +41 22 791 41 23
E-Mail: <mailto:emfproject@who.int>emfproject@who.int

Din cuprinsul acestui număr	Pagina
➤ Compatibilitatea Electromagnetică în mișcare - Noua Directivă CEM.....	1
➤ SICEM 2004- The third edition of EMC Romanian International Symposium	2
➤ Reglementări privind expunerea populației la camp electromagnetic in domeniul microundelor....	7
➤ Un studiu efectuat în Suedia face legătura dintre telefoanele mobile și afecțiunile cerebrale. La cobai sigur.....	15
➤ Cutia Pandorei a transmisiei în bandă largă prin liniile electrice interferența cu serviciile radio autorizate.....	16
➤ Noi semne de întrebare.....	18
➤ Conferința Internațională "Câmpurile electromagnetice și sănătatea " Alma-Ata, Kazahstan Septembrie 4-12, 2003.....	23
➤ Expunerea neonatală la radiația de radiofrecvență și autismul.....	29
➤ Telefoanele celulare asociate cu tumorile cerebrale.....	31
➤ Noutăți.....	32