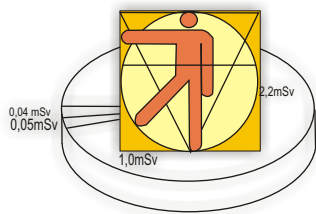




NUCLEARELECTRICA



Radiațiile și centralele nucleare

1. Ce este radiația?

În univers există milioane de tipuri de materie formate în principal din aproximativ 100 de substanțe de bază, denumite elemente. Cea mai mare parte a atomilor care compun aceste elemente sunt stabili, dar sunt și câțiva atomi instabili. Aceștia, ca de exemplu, iraniul, thoriul, radiul sunt răspândiți pretutindeni în natură. Atomii instabili tind să atingă starea de stabilitate prin emisia de radiații.

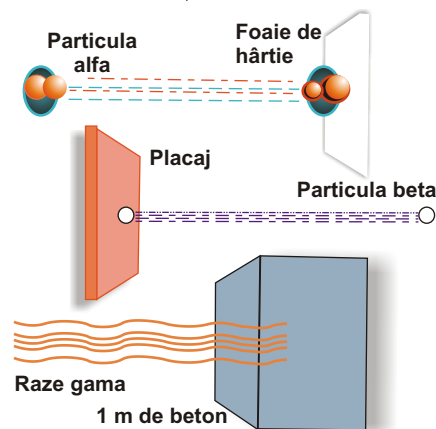


Fig. 1

Radiația este definită ca fiind emisia și propagarea în spațiu a unor unde electromagnetice sau a unor particule. Emisia este însoțită de un transport de energie pe care, în contact cu materia, o cedează total sau parțial acesteia.

Radiația poate lua forma particulelor alfa sau beta, razelor X sau gama numindu-se în general "radiație ionizată".

Materialele care emit aceste radiații sunt

numite materiale radioactive. Radioactivitatea naturală este deci definită ca fiind proprietatea nucleelor de a se dezintegra spontan prin emisia unor radiații de tip alfa, beta sau gama. Se poate realiza o radioactivitate artificială, în laborator, prin bombardarea unor nuclee stabile cu neutroni sau alte particule.

2. Tipuri de radiații ionizate

Există mai multe tipuri de radiații ionizate: raze X, raze gama, raze cosmice, particule alfa și beta precum și neutroni. Toate aceste tipuri de radiații au caracteristici diferite. În primul rând capacitatea lor de penetrare variază. Particulele alfa pot fi stopate cu ajutorul unei foi de hârtie sau a câtorva milimetri de aer, în timp ce pentru o radiație gama este necesar un perete gros de beton, o anumită zonă de apă sau un alt material care poate fi folosit ca protecție împotriva acestei radiații (fig. 1).

A. Particulele alfa sunt particule încărcate pozitiv și sunt emise de către uraniu, radiu sau de o serie de elemente artificiale. Particulele alfa au o putere de penetrare foarte scăzută, dar dacă totuși sunt absorbite de corpul uman ele pot fi mult mai dăunătoare decât alte tipuri de reacții.

B. Particulele beta reprezintă cei mai rapizi electroni; sunt mai mici decât particulele alfa, având o putere de pătrundere mai mare decât acestea din urmă.

C. Razele X sunt radiații similare radiațiilor luminoase și au o putere mare de penetrare. Razele X sunt utilizate în medicină pentru diagnosticarea datorită capacității lor de a penetra corpul uman.

D. Radiațiile gama sunt utilizate în medicină în tratamentul cancerului și au o putere de pătrundere mai mare decât a radiațiilor X.

E. Neutronii sunt cele mai penetrante

particule eliberate în timpul ciocnirii atomilor cu particulele de energie înaltă în timpul fisiunii nucleare. Apa, betonul etc. pot asigura o protecție eficientă împotriva acestor particule (de exemplu, anvelopa din jurul reactorului nuclear).

F. Radiațiile cosmice iau forma particulelor energetice care suferă interacții complexe în atmosferă și sunt absorbite în mod gradat, astfel că doza înmagazinată descrește pe măsură ce scade altitudinea.

3. Măsurarea radioactivității

Să ne imaginăm o sursă oarecare de radioactivitate și în fața ei un obstacol, un organism viu.

Se disting în acest caz trei fenomene diferite la care corespund trei unități de măsură distincte ale radioactivității.

Tablelul de mai jos sintetizează aceste fenomene și unitățile de măsură corespunzătoare.

4. Radiațiile provin numai de la centralele nucleare?

Răspunsul este scurt: "nu" (fig.2). Radiația de origine naturală este prezentă în întreg mediul înconjurător sub formă de căldură sau lumină și este necesară vieții. Radiația poate ajunge pe pământ din spațiul cosmic.

Pământul însuși fiind radioactiv, radioactivitatea naturală este prezentă în aer, apă și alimente. Fiecare dintre noi este expus la radiația naturală într-o măsură mai mare sau mai mică: radioactivitatea face parte din viața de zi cu zi a omului.

În mod cert însă, radiațiile la care suntem expuși nu provin numai de la centralele nucleare. Surse de radiații pot fi: undele radio, microundele din comunicații, lumina infraroșie emisă de obiectele fierbinți, radiațiile X utilizate în radiografii și radiațiile gama utilizate în tratamentul

MĂRIMEA MĂSURATĂ	DEFINIȚIE	SISTEMUL VECHI DE MĂSURĂ	SISTEMUL NOU DE MĂSURĂ
Sursa de radioactivitate emite radiații: activitatea	Numărul de dezintegrări pe secundă	Cutie (Ci)	Becquerel (Bq) 1Bq=27'E-12 Ci sau 1 Ci=3,7'E+10 Bq
O parte din radiații sunt absorbite de corpul uman: doza absorbită	Cantitatea de energie primită pe unitatea de masă iradiată	Rad	Geay (Gy) 1 rad=0,01 Gy sau 1 Gy=100 rad
Numai o parte din radiații au efect asupra organismului: echivalentul dozei	Efectul radiațiilor asupra organismului	Rem	Sievert (Sv) 1 rem=0,01 Sv sau 1 Sv=100 rem

cancerului și diagnosticările medicale.

Cantitatea de radiații pe care o încasăm depinde de sursă, distanța de la sursă și timpul scurs de la expunere.

Un locuitor primește o doză anuală de aproximativ 2,2 mSv din fondul anual de radiație, funcție de zona în care locuiește. O persoană care locuiește la munte va primi o doză mai mare decât o persoană care locuiește la nivelul mării. Aceasta datorită atmosferei terestre care la joasă înălțime asigură o protecție mai bună față de variația solară, decât la înălțimi mai mari unde atmosfera este mai puțin densă.

Pe lângă această doză, fiecare persoană mai este expusă anual unor investigații sau tratamente medicale cu raze X. Deși, folosirea în medicină a radiațiilor oferă pacienților beneficii directe foarte mari, ele contribuie la mărirea dozei primite de populație. Daza individuală maximă admisă variază de la o țară la alta.

Doza de radiație primită de populație crește și datorită depunerilor radioactive cauzate de experiențe nucleare și a deversărilor de substanțe radioactive în mediul înconjurător.

În fig. 3 sunt rezentate dozele de radiație la care suntem expuși în mod curent în case, pe stradă sau apelând la diferite proceduri medicale. Doza combinată rezultată este sub nivelul de securitate stabilit la 5 mSv an.

Ne putem întreba asupra dozei suplimentare pe care am primi-o dacă am locui în vecinătatea unei centrale nucleare.

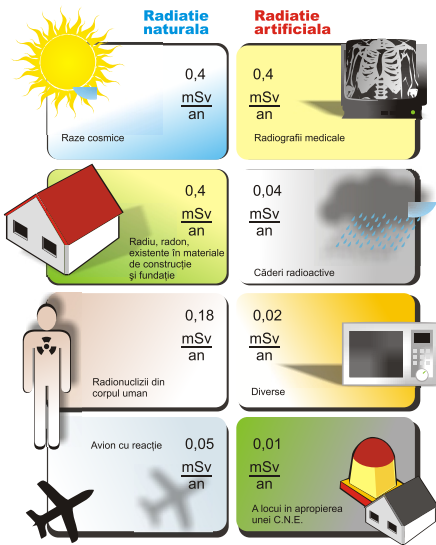


Fig. 3 Nivele de expunere la radiații

Există opinii potrivit cărora, creșterea fluxului de radiații în spațiul din jurul reactorului sunt periculoase pentru om deoarece măresc riscul apariției bolilor de radiație. Dar, realitatea a dovedit că nivelul în cazul unei centrale nucleare este comparabil cu cel detectabil în centralele clasice și până în prezent, nu a putut fi pusă evidență apariția vreunei boli de radiație în cazul centralelor clasice.

Limita de proiectare pentru doza de radiație anuală maximă la limita perimetrului unei centrale nucleare este 0,05 mSv. În realitate doza este mult mai mică: în jur de 0,02 mSv (fig. 4).

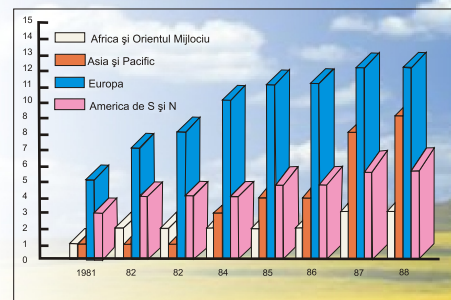


Fig. 5

5. Efectele benefice ale radiației

Cunoscând radiațiile, le putem utiliza și controla în deplină siguranță în beneficiul omenirii. Arareori efectele benefice ale radiațiilor atrag atenția marelui public. Și aceasta în ciuda utilizării pe scară tot mai largă, cu mult succes a acestor radiații în tratamente medicale, diagnosticări, în cercetare precum și în îmbunătățirea calității produselor în multe activități industriale.

Începând cu anul 1950 radiația a fost utilizată din ce în ce mai mult în diagnosticări și tratamente medicale, întrucât este ușor de detectat radiația emisă de radioizotopi (materiale radioactive). Astfel au loc milioane de teste medicale, utilizând tehnica medicinei nucleare prin care se afirmă sau se confirmă diagnostice: se localizează și se descriu tumori, adeseori eliminând necesitatea intervenției chirurgicale. De asemenea, cu ajutorul radiațiilor emise de radioizotopi se tratează în zilele noastre cancerul. Radiațiile distrug celulele canceroase și previn multiplicarea lor. Acest tratament este numit "radioterapie". Radiațiile sunt utilizate în tratarea a cel puțin 50% din cazurile de cancer în fiecare an, jumătate de milion de oameni din mai

mult de 80 de țări sunt tratați de cancer utilizând această metodă.

Și în industria alimentară s-au găsit metode eficiente de conservare a alimentelor, utilizând radiațiile. Iradierea este mai eficientă decât utilizarea produselor chimice, ea asigurând menținerea calităților nutritive ale alimentelor. Radioizotopii utilizați în cantități mici prelungesc durata de utilizare a alimentelor. Ei distrug paraziții, insectele, bacteriile și microorganismele care produc alterarea alimentelor.

Astăzi, conservarea alimentelor prin metoda iradierii este practică într-o serie de țări ale lumii: CSI, Ungaria, Belgia, Cehia, Anglia, Canada (fig. 5).

Radiațiile mai sunt utilizate în domeniul medical și farmaceutic la: sterilizarea instrumentelor chirurgicale, dezinfectarea bandajelor, a mânușilor, seringilor și la prepararea unor produse farmaceutice.

Pentru exemple suplimentare apelați la:

mstiopol@nuclearelectrica.ro

Telefon: 40-1-203 82 53

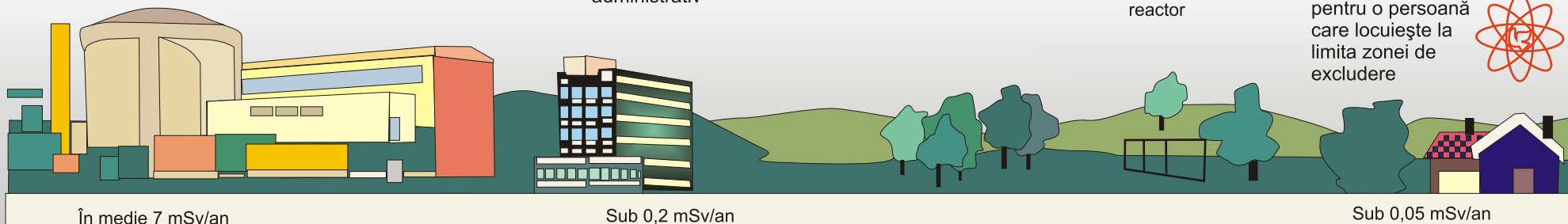
Fax: 40-1-316 94 00

1. Doza de radiație pentru personalul din exploatare

2. Doza de radiație pentru personalul administrativ

1km de la reactor

3. Doza de radiație pentru o persoană care locuiește la limita zonei de excludere



Sub 20% din doza permisă.

Doză echivalentă expunerii la o radiografie pulmonară

Doza echivalentă cu cea încasată în timpul unui zbor cu avionul.

Fig. 4