

REACTORII NUCLEARI-UN RISC PENTRU MEDIUL ÎNCONJURĂTOR ?

Emilia DRAGOMIR*

Pornind de la realitatea evidentă că viitorul omenirii, nivelul de viață și de civilizație este strâns legat de posibilitățile de satisfacere a necesarului energetic în continuă creștere dar și de protecția mediului înconjurător, m-am gândit ca în această lucrare să mă ocup de o sursă energetică a prezentului și viitorului-reactorii nucleare energetici-și de riscurile pe care le prezintă ei pentru oameni și mediul înconjurător.

Reactorul nuclear este o instalație tehnică complexă în care se desfășoară reacția nucleară de fisiune în mod controlat.

Din 1955 începe dezvoltarea vertiginoasă a industriei nucleare. Până în 1986 numărul centralelor nucleare-energetice ajunge la 397 cu o putere totală de 570 GW, funcționând în 28 de țări. Cota-parte de energie electrică produsă din energia nucleară este de 13% în medie, dar în Franța, de exemplu, ea ajunge la 75%, în Lituania la 76%, în Belgia la 56%, în Suedia la 51%, în Slovenia la 49%, în Bulgaria la 46%, în Ungaria la 44%. În anul 2003 funcționau în lume 442 reactori nucleare energetici cu o putere totală de 457 GW asigurând 16% din necesarul energetic al globului și 41 de reactori erau în construcție. În țara noastră s-a pus în funcțiune la 2 decembrie 1996 la Cernavodă primul bloc al centralei nucleare-electrice, cu un reactor de tip CANDU, care asigură 8-10% din necesarul energetic al țării.

Energia furnizată prin fisiunea unui gram de uraniu este echivalentă cu cea eliberată prin arderea a 2,81 tone de cărbune convențional. Exemplul este grăitor, iar dacă ținem cont și de faptul că atât cărbunele cât și gazul natural sunt surse de energie epuizabile în viitor, am subliniat aportul energiei nucleare privind asigurarea necesarului energetic al omenirii în prezent și în viitor.

Fiecare reactor nuclear are la exterior un blindaj de protecție biologică format din ecrane (pereți) din beton, oțel și parafină sau apă. Parafina sau apa sunt folosite ca protecție contra neutronilor, iar betonul și oțelul constituie scutul protector contra radiațiilor nucleare emise în zona activă a reactorului. Blindajul de protecție este astfel calculat ca persoanele care lucrează în vecinătatea reactorului să nu fie iradiate la valori care să depășească doza maximă admisă.

În vederea bunei funcționări a reactorului nuclear, anual se reînnoiește o treime din încărcătura sa de elemente combustibile cu izotopii fisionabili respectivi. Astfel, elementele de ardere uzate, cu un grad de conversie de 15-20% care conțin produse de fisiune, plutoniu și izotopi de uraniu care nu au fisionat se stochează, mai întâi, într-un bazin cu apă. Aici, după o ședere de 150 zile, activitatea combustibililor nucleare scade foarte mult datorită dezintegrării totale a radionuclizilor produse de fisiune cu valori mici ale timpilor de înjumătățire. Apoi elementele combustibile epuizate sunt transportate la instalația de retratare chimică, urmărindu-se separarea elementelor în trei grupe: uraniu, plutoniu, produse de fisiune. În acest fel se recuperează uraniul nefisionat și plutoniul nou produs iar dintre produsele de fisiune se rețin cele care sunt folosite ca surse de radiații β sau γ . Deșeurile radioactive cu activitate mare în soluție apoasă se evaporă la sec, iar reziduul rămas este trecut prin calcinare sub formă de oxizi ai produselor de fisiune. Oxizii respectivi se topesc împreună cu bioxidul de siliciu și oxizi de bor, aluminiu, fosfor, rezultând sticle insolubile sub formă de bile sau blocuri. După înglobarea lor în matrițe de plumb, sticlele cu produsele de fisiune radioactive cu activitate ridicată se depozitează ca deșeuri în locuri special amenajate.

* Grupul Școlar „Astra” Pitești

Deșeurile radioactive, după ce sunt concentrate la un volum redus, se introduc în butoaie de oțel și se înglobează, prin amestecare, în ciment sau bitum. Depozitarea finală a deșeurilor cu radioactivitate mare sau medie se face în mine de sare părăsite, la adâncimi de peste 500 m, unde umiditatea este redusă, iar contactul cu apele freatice evitat. Totuși, există riscul ca radionuclizii din deșeurile radioactive să ajungă în biosferă, prin intermediul apelor freatice în urma unor mișcări tectonice sau pe alte căi. De aceea, se impune supravegherea continuă a zonei de depozitare, în vederea evitării contaminării radioactive a mediului ambiant. Cu toate eforturile depuse- stocarea deșeurilor radioactive în scoarța terestră, în oceane sau în spațiul interplanetar- nu s-a reușit, până în prezent, găsirea unei metode de tratare și depozitare a acestora, care să evite total riscul contaminării radioactive a unor zone de pe Pământ.

Centrala nucleareo-electrică de la Cernavodă a fost proiectată cu 5 reactori de tip CANDU-PHWR (Pressuring Heavy Water Reaktor). Primul reactor al centralei funcționează la întreaga capacitate din 2 decembrie 1996, având o putere nominală de 706 MW. Este unul dintre reactorii energetici cel mai modern și mai sigur care se află în exploatare. Folosește drept combustibil nuclear uraniul natural-fabricat la Pitești-și apa grea sub presiune-produsă la Drobeta Turnu-Severin-atât ca moderator cât și ca agent de răcire. Combustibilul nuclear -care în urma fisiunii emite radiații radioactive-este izolat de exterior prin 3 sisteme de siguranță: primul constă în faptul că materialul fisionabil în formă de pastile este plasat în teci metalice amplasate în conductele zonei active. Al doilea element de siguranță îl reprezintă vasul reactorului, un recipient de presiune făcut din oțel inoxidabil cu pereții groși. Al treilea element de siguranță îl constituie peretele exterior al reactorului, făcut din beton armat cu grosimea de 107 cm. Acest perete este astfel conceput încât să reziste la o eventuală prăbușire a unui avion.

În caz de avarie, oprirea reactorului este asigurată prin două sisteme independente. Primul sistem introduce în zona activă bare de control cu rolul de a absorbi neutronii. Al doilea sistem injectează în zona activă materiale care absorb puternic neutronii.

Controlul funcționării la parametrii normali ai reactorului este asigurat prin sisteme independente, plasate atât în zona activă cât și în afara ei și formate din detectoare nucleare, dozimetre, senzori termici.

Centrala nucleareo-electrică Cernavodă 1 a costat 2 miliarde de dolari, asigură 8-10% din necesarul energetic al țării și produce energie electrică și pentru export. Cel de al doilea reactor al sistemului, Cernavodă 2, este în curs de construcție tot de un consorțiu canado-italian. Se estimează că va costa aproximativ 1,5 miliarde dolari și va fi gata în 2005. Dacă proiectul românesc va fi finalizat, cei 5 reactori vor furniza aproximativ jumătate din necesarul energetic al țării.

Un alt aspect ce merită subliniat se referă la pericolul pe care îl reprezintă reactorii nucleari pentru populație și mediul înconjurător. Doza biologică admisă a radiației ce o poate suporta un om într-un an fără diminuarea sănătății este de 5 mSv. Din surse naturale și radiații cosmice primim anual 2,4mSv, din surse medicale în medie 0,4 mSv, din exploziile nucleare experimentale, cuantumul radiației pe persoană este de 0,01mSv, iar din industria nucleară radiația primită de o persoană nu depășește 0,00015mSv. Credem că aceste date vorbesc de la sine.

Între anii 1945-1987 au avut loc 70 de accidente nucleare în care au murit 8 oameni iar 35 au primit o doză mai mare de 0,25 mSv. (în aceste date nu este inclusă catastrofa de la Cernobâl).

Din cele 70 de accidente, 3 au fost mai semnificative: în 1957 la Windscale-Anglia-cu o radioactivitate de 0,04 Ebq, în 1979 la Harisburg-SUA-cu o radioactivitate de 0,0001Ebq, iar cea mai mare catastrofă nucleară produsă-din cauză de neglijență și eroare umană-cel de la Cernobâl, în 1986 (Ucraina) cu o radioactivitate de 4Ebq și care a provocat moartea a 31 de oameni și o poluare radioactivă transfrontalieră de mari proporții, care a afectat aproape întreaga Europă. Ca să nu mai vorbim de faptul că milioane de oameni au fost afectați de doza mărită de radiații iar efectele s-au manifestat pe termen lung.(cancere, leucemii etc.). La polul opus acestei catastrofe, putem da ca exemplu accidentul nuclear de la Three Miles Island, S.U.A., care, datorită eficacității și buneii funcționări a sistemelor de siguranță, nu a făcut nici o victimă și nici a dus la poluarea

radioactivă a mediului înconjurător. Se spune că accidentul nuclear a îngrijorat foarte mult oficialitățile americane și opinia publică. Pentru a liniști spiritele, specialiștii în energetica nucleară au invitat câțiva kongresmani să măsoare ei însăși nivelul radioactivității la locul accidentului și apoi la Casa Albă. Spre surprinderea lor, kongresmanii au constatat că nivelul radioactivității era mai ridicat la Casa Albă, datorită marmurei, un material de construcție cu o mare concentrație de izotopi radioactivi. Iată deci, că se poate ca accidente nucleare să nu constituie un risc pentru oameni și mediul înconjurător, dacă se iau toate măsurile de siguranță necesare.

Pentru diminuarea pericolului potențial pe care îl reprezintă reactorii nucleari energetici, mulți dintre ei au fost opriți, au fost re tehnologizați pentru a li se asigura o funcționare mai sigură, iar elementele de siguranță au fost considerabil mărite. O atenție mărită este acordată depozitării în maximă siguranță a deșeurilor radioactive.

Având în vedere cele arătate aici, răspunsul la întrebarea din titlul este următorul: ținând cont că sursele de energie tradiționale (cărbuni, țiței, lemn etc) sunt pe cale de epuizare- ceea ce a și determinat căutarea de noi surse de energie- utilizarea reactorilor nucleari, echipați cu multiple sisteme de siguranță, ca sursă de energie este un risc (minim) pe care omenirea trebuie să și-l asume în prezent și în viitor, pentru că energetica nucleară reprezintă cheia civilizației omenirii.