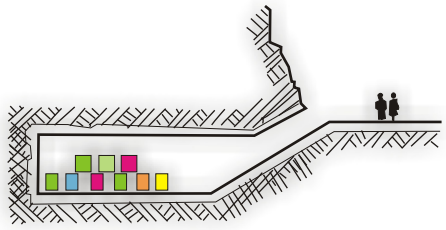
NUCLEARELECTRICA

Ce ştim despre deşeurile radioactive?

Ce ştim despre deşeurile radioactive?

Progresul galopant al societății umane îşi are plata, iar o parte a prețului pe care omenirea îl datorează este varietatea sporită de deşeuri generate de propriile sale activități industriale. Multe dintre aceste deşeuri constituie un pericol real pentru om şi mediul înconjurător şi de aceea trebuie să se manifeste multă grijă şi maximă responsabilitate în gestionarea lor.



Arderea combustibilului nuclear produce de 20.000 de ori mai multă energie decât arderea unei canități echivalente de cărbune, gaz natural sau păcură. La ardere, combustibilii fosili elimină în atmosferă produse de combustie cu efecte nefaste asupra mediului şi asupra sănătății omului. Întrucât energia nucleară nu implică combustie, ea oferă o soluție curată şi eficientă de producere a energiei electrice.

Dar producerea de energie nucleară conduce, ca orice activitate industrială, la producerea de deşeuri care, în acest caz, sunt radioactive.

Întrucât efectele radiației sunt cunoscute, aceste deşeuri rezultate în funcționarea centralelor nucleare pot fi controlate în deplină siguranță. De altfel, nici o altă activitate industrială nu a determinat o astfel de preocupare în vederea înțelegerii impactului deşeurilor asupra mediului şi a găsirii celor mai potrivite soluții în gospodărirea acestora. Important este de a reduce, controla şi de a elimina gradat riscul expunerii la aceste deşeuri.

Există astăzi programe generale de gestionare a deşeurilor radioacive al căror obiectiv principal este de a pune la punct o tehnică avansată de evacuare şi stocare a acestor deşeuri care să garanteze că diferitele puncte de depozitare nu vor avea un efect negativ important asupra omului şi asupra mediului înconjurător.

Deşeurile reactorului nuclear.

Funcționarea de zi cu zi a centralelor nucleare conduce la apariția unor materiale reziduale radioactive, respectiv deşeuri radioactive.

Dintre acestea, o mică parte sunt scăpate în mediul înconjurător, în efluenții lichizi sau aeropurtați. Aceste scăpări sunt ținute strict sub control, astfel încât doza de radiații pe care o primeşte populația aflată în vecinătatea centralei reprezintă o fracțiune extrem de redusă din radiația naturală.

Deşeurile cu nivel scăzut de radioactivitate, cum ar fi cârpele contaminate, hainele de protecție, etc. sunt fie arse, fie compactate şi stocate într-o incintă de beton cu pereți etanşi dispusă pe amplasamentul centralei.

Deşeurile cu nivel intermediar de radioactivitate, cum ar fi răşinile schimbătoare de ioni, filtrele utilizate la purificarea apei contaminate etc. sunt stocate în structuri de beton îngropate sau amplasate la suprafața pământului.

Aceste tipuri de deşeuri radioactive reprezintă numai 1% dintn totalul deşeurilor radioactive solide ale unei centrale nucleare.

Cea mai mare parte, respectiv 99% din deşeuri este conținută în fasciculul de combustibil uzat, acestea fiind deşeuri cu nivel ridicat de radioactivitate.

În timpul funcționării normale, de exemplu, în cazul unui reactor nuclear “CANDU”, combustibilul nuclear, constituit în fascicule, este utilizat pentru a produce reacția nucleară necesară generării căldurii.

Fasciculul de combustibil produce căldură într-un reactor nuclear pe o perioadă de aproximativ 2 ani, până când este utilizată o parte a uraniului 235 (U-235).

După ce fasciculul de combustibil este introdus în reactor, atomii de uraniu (U-235) din pastilele de combustibil fisionează. Acest proces are loc cu eliberare de căldură, ce este utilizată la transformarea apei în abur. De asemenea, apar noi neutroni care pot continua reacția nucleară şi noi elemente radioactive, denumite produse de fisiune şi actinide.

Acumulările de astfel de elemente radioactive în timp, vor împiedica desfăşurarea normală a procesului de fisiune. În acest caz fasciculul de combustibil devine ineficient şi se impune înlocuirea lui cu un fascicul de elemente combustibile proaspete.

Fasciculul de combustibil este îndepărtat şi fiind puternic radioactiv se cere luarea unor măsuri speciale de protecție, stocare şi reducere a efectelor negative pe care le-ar putea avea.

Fasciculele de combustibil consumat extrase din reactor cu ajutorul unor mecanisme speciale sunt plasate într-o piscină cu apă, de dimensiunea unui bazin de înot.

Întrucât acest combustibil este puternic radioactiv, este necesar să se acorde multă atenție stocării lui în bazin. Astfel, radiațiile emise de fasciculele de combustibil uzat pot fi oprite în cazul alegerii unui bazin din beton cu pereții de 1m sau a umplerii bazinului cu apă până la înălțimea de 3 m.

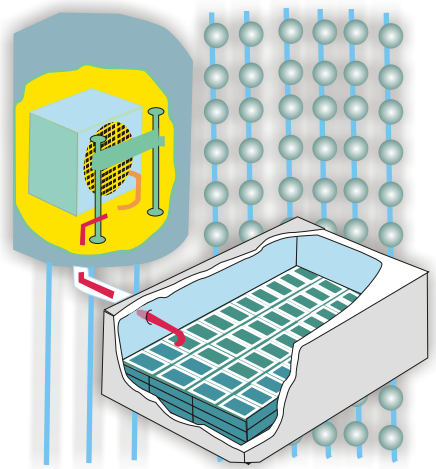
Dar, apa din bazin nu are rolul de a opri radiațiile penetrante emise de elementele radioactive conținute de combustibilul uzat ci şi de a asigura răcirea acestui combustibil.

În acest scop apa este circulată prin sistemele de răcire şi purificare pentru a evacua căldura şi orice altfel de contaminări.

Combustibilul uzat poate fi stocat în acest mod o perioadă mai mare de 30 ani.

Radioactivitatea este cauzată de atomii instabili aflați în combustibilul uzat, atomii care se dezintegrează devenind stabili.

Radioactivitatea descreşte foarte rapid în timp. La un interval de o oră după extragerea combustibilului uzat din reactor, radioactivitatea este diminuaă cu mai mult de 60%; după 1 an radioactivitatea



Transferul combustibilului uzat în bazinul cu apă

combustibilului iradiat este de 100 de ori mai mică, iar după 5 ani nivelul radioactivității este de 1000 de ori mai mic decât în momentul extragerii fasciculului din reactor.

Stocarea permanentă.

După cum am arătat radioactivitatea combustibilului uzat descreşte în timp astfel încât după o perioadă de 5 ani nu mai reprezintă un pericol de iradiere, iar răcirea în bazinele cu apă este mult uurată.

Din acest moment fasciculele de combustibil uzat pot fi transferate şi depozitate în locuri uscate sau în alte bazine cu apă.

În acest scop s-a apelat la diverse metode de stocare; stocarea în canistre cu pereții groşi din beton dispuse pe amplasamentul centralei, fiind una dintre acestea. O altă metodă care nu necesită supravegherea de lungă durată este aşa numita "stocare permanentă".

Această opțiune presupune dispunerea deşeurilor în formațiuni de granit, în saline precum şi în alte formațiuni geologice.

Oamenii de ştiință din diverse țări ale lumii consideră metoda depozitării deşeurilor în subteran ca fiind cea mai bună.

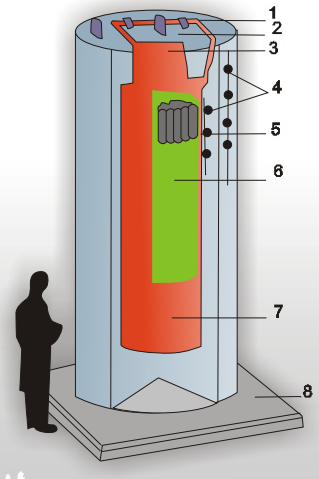
Combustibilul uzat este introdus în containere din materiale rezistente la coroziune care vor fi dipuse la rândul lor în nişte cavități subterane.

În prezent numeroase țări sunt angajate în diferite studii pentru a evalua tipurile de formațiuni geologice care să asigure o păstrare corespunzătoare pe termen lung a containerelor cu deşeuri nucleare.

De exemplu, în urma testelor efectuate, S.U.A. şi Germaina au ales salinele ca loc de depozitare; Suedia, Marea Britanie, Canada, Japonia şi Finlanda au optat pentru formațiunile de granit.

În stabilirea celui mai potrivit tip de formațiune geologică care să se constituie într-un adăpost adecvat pentru stocarea pe termen lung a deşeurilor nucleare, se iau in calcul pe de o parte mecanismul circulației pânzei freatice subterane şi pe de altă parte se comparară materialele din care sunt confecționate containerele ce conțin materialele nucleare radioactive.

Dacă ținem seama că singura posibilitate ca materialele radioactive să ajungă la suprafață şi să contamineze mediul înconjurător este migrarea acestora în apele subterane, combustibilul iradiant trebuie să fie înconjurat de bariere naturale şi artificiale cum ar fi însuşi combustibilul cu teaca sa, containerul în care este introdus, etanşitatea incintelor în care sunt introduse containerele, tipul rocilor în care sunt practicate aceste locuri de depozitare etc. Toate aceste bariere vor asigura pe termen lung izolarea deşeurilor nucleare.



Canistră cu pereți groşi din beton

Să analizăm pe scurt fiecare dintre aceste tipuri de bariere.

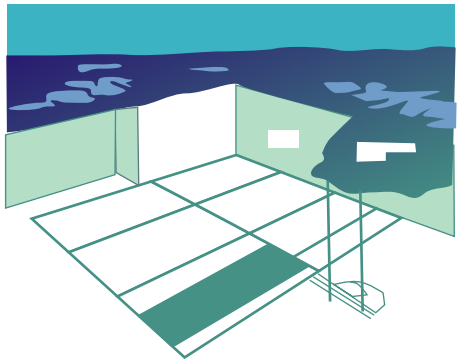
Combustibilul iradiat constituie el însuşi o barieră eficace. Cea mai mare parte a materialelor radioactive rămân blocate în interiorul pastilelor de combustibil ceramic care sunt foarte puțin solubile în apă. Pastilele de combustibil sunt introduse în tuburi de aliaj de zirconiu putând asigura o barieră suplimentară împotriva pătrunderii apei. Studiile efectuate asupra comportamentului combustibilului iradiat în condiții de temperatură, presiune şi geochimice similare cu cele dintr-o incintă de depozitare au arătat că elementele de combustibil iradiat reprezintă o formă de deşeu foarte stabilă.

Containerele executate din materiale speciale rezistente în coeziune, cum ar fi titanul, reprezintă bariere suplimentare între combustibilul iradiat şi mediul înconjurător.

Închiderea etanşă a incintelor reprezintă o altă barieră artificială de izolare. Materialele speciale, compacte în jurul containerelor cu combustibil iradiat, pot limita infiltrările de ape subterane şi reține scăpările de materiale radioactive.

Un astfel de material poate fi un amestec de argilă şi nisip. Argila, în contact cu apa, se umflă, asigurând etanşeitatea în jurul containerelor. În cazul în care apele freatice suberane vor penetra, amestecul de argilă şi nisip va diminua migrarea particulelor de deşeuri dizolvate. În plus, camerele şi galeriile cavităților (incintelor) de evacuare vor fi astupate cu un amestec de argilă, nisip şi rocă mărunțită.

O barieră suplimentară, dar de data aceasta naturală, este considerată a fi însăşi roca în care este practicată cavitatea (incinta) de evacuare. În funcție de tipul de rocă ales, grosimea mare de material ce trebuie parcursă va împiedica migrarea materialelor radioactive.



Secțiune transversală printr-o incintă de depozitare

Evacuările provizorii făcute până în prezent, pe plan mondial, au indicat că o incintă de evacuare, practicată la mare adâncime, într-o rocă de granit de exmplu, nu va permite eliberări semnificative de materiale radioactive. Dozele pe care le-ar încasa persoanele expuse reprezintă o mică fracțiune din dozele încasate daorate radiațiilor izolate naturale.

Pentru exemplare suplimentare apelați la:

mstiopol@nuclearelectrica.ro

Telefon: 40-1-203 82 53

Fax: 40-1-316 94 00