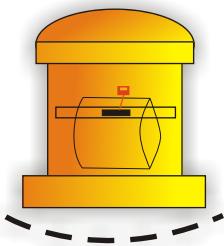


ENERGIA NUCLEARĂ



NUCLEARELECTRICA



Cât de sigure
sunt
centralele
nucleare?

1. Despre risc în general.

Pentru a putea înțelege mai bine noțiunea de siguranță în funcționare sau altfel spus, pentru a putea răspunde mai bine la întrebarea "cât de sigur este o centrală nuclearoelectrică" ar trebui mai întâi, să vedem ce înțelegem prin risc.

Pentru a înțelege această noțiune de risc trebuie să înțelegem și să acceptăm ideea că nimic nu este sigur.

SCĂDEREA MEDIE A DURATEI DE VIAȚĂ (ÎN ZILE)

Bărbat necăsătorit	3500
Fumător	2250
Femeia necăsătorită	1000
Greutate supraponderală	1300
Miner	1100
Fumătoare	600
Activități periculoase - accidente	300
Accidente rutiere	207
Alcool	130
Accidente în casă	95
Abuz de medicamente	90
Înec	41
Activități cu expunere la radiații	40
Accidente pietonale	37
Incendii	27
Radiații naturale	0
Radiografii medicale	0
Cafra	0
Accidente în CNE (studiu Rasmussen)	0,02

Sursă: Cohon B, and Lee, I.S., "A Catalogue of Risks" Heawitt.

În mod normal, perceperea riscului este subiectivă, variind de la individ la individ.

Totuși în cele mai multe studii științifice despre risc, acesta este definit ca fiind produsul între probabilitatea unui eveniment și mărimea consecințelor sale.

Este dificil de făcut o comparație între riscurile diverselor domenii de activitate.

O activitate este considerată ca fiind sigură când riscul pe care îl implică este scăzut comparativ cu alte activități corespunzătoare, acceptate de societate.

În general, zilnic suntem pregătiți să luăm parte la activități ce prezintă un coeficient de risc mult mai mare decât o serie de activități pe care societatea le acceptă sau ni le impune. Fumatul, sporturile de iarnă, circulația rutieră, etc. sunt în acest caz un exemplu evident.

De asemenea, numeroase activități industriale includ și un coeficient de risc, nu întotdeauna de neglijat.

Au fost depuse eforturi pentru a se estima mărimea riscului în comparație cu beneficiul adus în diverse activități. Studiile efectuate sugerează că indivizii sunt dormici să efectueze activități cu riscuri de 1000 de ori mai mari, pentru a se obține aceleași beneficii.

Rezultatele studiilor efectuate până în prezent indică faptul că în evaluarea riscului, elementul emoțional primează asupra celui rațional.

Cea mai mare parte a indivizilor se tem să zboare cu avionul, preferând călătoria cu automobilul; riscul pe călătorie și chiar mai mult, pe kilometru este mai mare în cazul călătoriei cu automobilul.

Putem clasifica risurile în două categorii: "risuri cronice" și "risuri acute".

În prima categorie intră scăările de produse toxice, scăările reduse de substanțe radioactive etc., toate încadrându-se în niște limite acceptabile.

În categoria risurilor "acute" (accidente) intră scăările ridicate de gaze toxice, explozii, avarieri de baraje, etc. Singura diferență între astfel de accidente posibile și un accident posibil în cazul unei centrale nucleare este faptul că riscul public la aceasta din urmă, este mai degrabă unul radiologic decât unul chimic sau fizic. O centrală nucleară nu dispune de inventare mari de produse chimice, care să se poată dispersa în natură și nici nu poate exploda ca o bombă atomică. Un risc pentru populație în cazul unei centrale nucleare îl constituie numai acele accidente care conduc la mari scăpări de substanțe radioactive în mediul înconjurător.

Dar, centralele nucleare sunt astfel proiectate și realizate încât scăările de astfel de produse în cazul unui accident să fie reduse la minim.

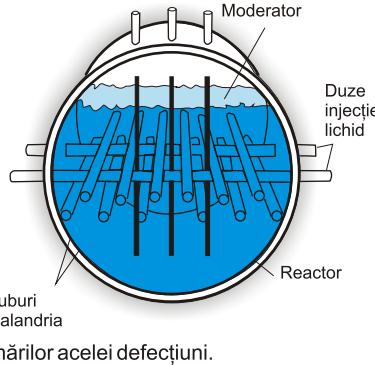
De altfel, nicio modalitate de obținere a energiei electrice nu este lipsită de risc, mii de vieți omenești sunt pierdute la rupearea unui baraj în cadrul centrалelor hidro, sau sute de vieți în cazul exploziilor într-o mină de cărbune. Principalul risc la o centrală cu combustibil fosil este poluarea aerului. Într-un raport întocmit de Asociația Medicală Americană care face analiza riscurilor asupra sănătății în cazul diferitelor surse de energie, se arată că o centrală utilizând drept combustibil cărbunele poate provoca de 400 de ori mai multe decese decât o centrală nucleară de aceeași putere, de 4-18 ori mai multe decât una pe parcurs și de 300-500 ori mai mult decât una pe gaz. Studii tehnice de prestigiu au arătat că energia nucleară împreună cu sursele noi de energie (solară, eoliană, etc.) în condiții normale de funcționare, se plasează în zona de riscuri scăzute pentru sănătatea populației, pe când energia produsă în centralele termice clasifică se află în zona de riscuri ridicate. Numai în condițiile de accidente severe (cu o foarte mică probabilitate de apariție), energia nucleară comportă riscuri de același ordin de mărime cu energia produsă pe bază de petrol și gaze naturale și cu două ordine de mărime mai mici decât energia hidro.

2. Securitatea nucleară

Riscul prezentat de o centrală nucleară constă în esență în scăparea în mediul înconjurător a unor cantități de materiale radioactive peste valorile limitelor stabilite pentru caz de accident. Măsurile luate în centrală asigură că probabilitatea unui astfel de accident să fie sub 10-69 evenimente / an.

Reactoare sunt construite să fie siguri chiar în cazul unei erori umane sau defectării unui echipament sau a unei defecțiuni combinate.

Cel mai important principiu care guvernează securitatea funcționării reactorului nuclear este cel al "protecției în adâncime" care constă în anticiparea defectării oricărui echipament important pentru securitate și asigurarea unor măsuri care să actioneze pentru micșorarea



IV. Sisteme independente de securitate.

În caz de producere a unui accident, sistemele de proces ale centralei (sisteme normal utilizate pentru a fi în funcționare centrală) pot în general opri sau micșora efectele accidentului. Sistemele de proces sunt susținute (dublate) de sisteme suport de securitate al căror unic scop este de a controla accidentele.

Acestea sunt independente de sistemele de proces și între ele și nu sunt utilizate în funcționarea normală a centralei. În cazul reactorilor nucleari canadieni, există două sisteme de oprire rapidă a reactorului:

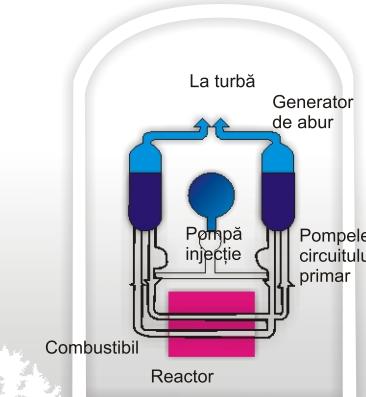
- Sistem de oprire rapidă cu bare absorbante;
- Sistem de oprire rapidă cu injecție de lichid absorbant.

Toate reacțoarele canadiene sunt echipate cu aceste două sisteme. Oricare din aceste două sisteme poate opri automat și independent reacția nucleară.

De asemenea, toate reacțoarele canadiene sunt echipate cu un sistem de răcire la avarie. Acest sistem poate, dacă este necesar, să umple zona activă a reactorului cu apă de răcire și evacuează căldura remanentă din reactor.

V. Barierile fizice multiple și succesive care înconjoară reactorul nuclear

sunt proiectate să limiteze sau să



Sistem de răcire la avarie

urmărilor acelei defecțiuni.

Primul are cinci direcții importante de acțiune:

I. Echipamentele montate în centrală sunt de înaltă calitate. Toate componentele dintr-o centrală nucleară trebuie să îndeplinească condiții de calitate foarte severe.

De asemenea, toate componentele de control ale centralei sunt dublate. Aceasta înseamnă că dacă o componentă funcționează defectuos o alta îl va lua locul. Există numeroase componente triplate.

În concluzie putem afirma că avarierea unei componente nu periclitează funcționarea sigură a centralei.

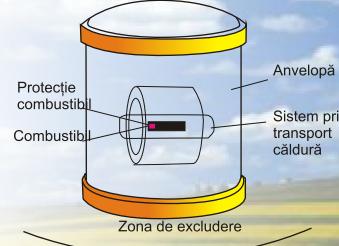
II. Pregătirea operațiilor în CNE reprezintă un aspect foarte important al filosofiei de securitate.

Operatorii camerei de comandă a centralei sunt aleși cu foarte mare atenție. După o perioadă de pregătire de câțiva ani, ei trebuie să susțină și să promoveze o serie de examene pentru a fi autorizați și a primi responsabilitatea exploatarii reactorului.

Operatorii CNE sunt pregătiți de simulatoare ale camerei de control, ce reproduc condițiile concrete de funcționare normală și de avarie.

III. Detectarea și corectarea greșelilor.

Fiecare centrală este urmărită în funcționare prin intermediul unui program riguros de testare și inspecție a componentelor sale și a sistemelor de securitate. Nerespectarea acestui program poate atrage după sine retragerea în orice moment a autorizației de funcționare.



rețină în cazul unui accident scăpările de materiale radioactive în mediul înconjurător.

3. Siguranța centralelor nucleare în condiții normale de funcționare.

Principalul obiectiv al proiectanților și al operatorilor este prevenirea scăpărilor de radioactivitate peste nivelele acceptabile.

Primul obiectiv de securitate al proiectantului este asigurarea evacuării căldurii proporțional cu căldura produsă.

Produsele de fisiune acumulate în barele de combustibil sunt radioactive și vor continua să producă căldură reziduală un timp îndelungat după oprirea reactorului. De aceea, trebuie prevăzută și sisteme care să asigure evacuarea căldurii reziduale în care sistemul principal de evacuare a căldurii își începează activitatea.

Scăpările de materiale radioactive sunt prevenite printr-o serie de barieri și anume:

- A) combustibil;
- B) teacă;
- C) circuit primar;
- D) anvelopă;
- E) zona de excludere.

A. Reactorii CANDU utilizează drept combustibil uraniu natural sub forma unor pastile ceramice sinterizate. Aproape toate produsele de fisiune care conțin 99% din radioactivitatea zonei active a reactorului sunt reținute în interiorul combustibilului și nu pot scăpa în exterior decât dacă acesta se supraîncălzește.

B. Pastilele de combustibil sunt închise în tuburi metalice rezistente la corozie, nepermittându-i acesteia să vină în contact cu apa.

C. Tuburile metalice ce conțin pastilele de

ENERGIA NUCLEARĂ



combustibil sunt amplasate în fascicule, dispuse în rețea în țevile de presiune ale reactorului prin care circulă agentul primar de răcire.

D. Circuitul primar este amplasat într-o clădire masivă de beton precomprimat cu peretei de aproximativ 1 m grosime (anvelopă).

E. În sfârșit, în jurul centralei, este o zonă de excludere, nelocuibilă, de până la 1 km.

Deci, ca să existe scăpări de substanțe radioactive din combustibil, (ca rezultat al unui accident), barierile formate din combustibil, teacă, sistem de transport al căldurii și anvelopă ar trebui să se fisureze simultan.

De menționat că anvelopa nu intervine în exploatarea normală a reactorului, prima și în același timp principala funcție a acesteia este de a împiedica răspândirea radioactivității în mediul înconjurător în cazul unui accident.

Există apoi zona de excludere- o zonă tampon între centrala nucleară și populație - care asigură diluția atmosferică a produselor de fisiune eliberate.

“Securitatea” populației, de altfel de o mare importanță, nu reprezintă singura motivație pentru grija care se acordă problemelor de securitate ale centralelor.

Un accident într-o centrală nucleară conduce la pierderi de aproximativ 1 mil. \$ pe zi pentru a acoperi pierderile de electricitate, astfel încât asigurarea unor standarde înalte de securitate a fost și va fi preocuparea primordială în dezvoltarea centralelor nucleare.

Pentru exemplare suplimentare apelați la:

mstropol@nuclearelectrica.ro

Telefon: 40-1-203 82 53

Fax: 40-1-316 94 00