

## Normă

din 23/11/2005  
Publicat în Monitorul Oficial, Partea I nr. 1084 din  
02/12/2005

privind sistemele de oprire rapidă pentru  
centralele nucleare-electrice de tip CANDU

### CAPITOLUL I

#### Dispoziții Generale

Scop, domeniu, definiții

**Art. 1. - (1)** În baza Legii privind desfășurarea în siguranță a activităților nucleare, nr. 111/1996, republicată, cu modificările și completările ulterioare, prezentele norme instituie cerințele pentru sistemele de oprire rapidă la centralele nucleare-electrice de tip CANDU.

**(2)** Îndeplinirea prevederilor prezentelor norme constituie o condiție necesară pentru autorizarea de către Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare, numită în continuare CNCAN, a activităților de construcție, punere în funcțiune, funcționare și întreținere a centralelor nucleare-electrice de tip CANDU.

**(3)** Pentru centralele al căror proiect este anterior intrării în vigoare a prezentelor norme, gradul de aplicabilitate al acestora va fi analizat și agreat cu CNCAN.

**Art. 2. -** Termenii utilizați în prezentele norme sunt definiți în anexa nr. 1, cu excepția acelor ale căror definiții se regăsesc în textul prezentelor norme.

### CAPITOLUL II

#### Cerințe fundamentale

**Art. 3. - (1)** Toți reactorii de putere de tip CANDU trebuie să fie prevăzuți cu două sisteme de oprire rapidă diferite și independente; fiecare sistem de oprire rapidă trebuie să îndeplinească cerințele prezentelor norme.

**(2)** În cazul evenimentelor postulate de inițiere care necesită intervenția unui sistem de oprire rapidă, trebuie ca cel puțin unul dintre cele două sisteme de oprire rapidă să funcționeze, îndeplinind cerințele de performanță minimă admisibilă definite în conformitate cu prevederile capitolului III, secțiunea 1, din prezentele norme.

**(3)** Fiecare sistem de oprire rapidă trebuie considerat sistem special de securitate.

**(4)** Solicitantul de autorizație va transmite spre aprobare la Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare, numită în continuare CNCAN, documentația care face dovada respectării prevederilor prezentelor norme. Aprobarea documentației mai sus menționate condiționează eliberarea autorizației de construcție dacă se face dovada respectării cerințelor de proiectare cuprinse în capitolul III al prezentelor norme și respectiv, eliberarea autorizației de funcționare și întreținere dacă se face dovada respectării cerințelor de funcționare și testare cuprinse în capitolele IV și V ale prezentelor norme.

### CAPITOLUL III

#### Cerințe de proiectare

#### SECȚIUNEA 1

Cerințe de performanță minimă admisibilă

## Definirea cerințelor de performanță minimă admisibilă

**Art. 4.** - Cerințele de performanță minimă admisibilă pentru fiecare sistem de oprire rapidă trebuie definite și incluse în Raportul de Securitate și în documentul care stabilește politicile și principiile de operare a instalației nucleare. Se vor specifica, de asemenea, cerințele de performanță minimă admisibilă pentru toate echipamentele și subsistemele importante necesare pentru funcționarea corespunzătoare a fiecărui sistem de oprire rapidă.

### SECȚIUNEA a 2-a

#### Cerințe funcționale

##### Asigurarea funcțiilor de securitate

**Art. 5.** - **(1)** Cerințele funcționale pentru fiecare din sistemele de oprire rapidă se referă numai la rolul respectivului sistem de a opri reacția de fisiune în lanț.

**(2)** Solicitantul autorizației de funcționare trebuie să demonstreze că limitele de doză permise de norme în vigoare nu sunt depășite în cazul apariției unei avarii serioase de proces care impune oprirea imediată a reactorului de către unul din cele două sisteme de oprire rapidă, în următoarele situații:

- a) sistemul de răcire la avarie a zonei active și sistemul anvelopei funcționează corespunzător;
- b) sistemul de răcire la avarie a zonei active funcționează corespunzător iar sistemul anvelopei prezintă disfuncționalități;
- c) sistemul anvelopei funcționează corespunzător iar sistemul de răcire la avarie a zonei active este indisponibil.

**(3)** Fiecare sistem de oprire rapidă trebuie proiectat astfel încât, acționând singur, în cazul apariției oricăruia din evenimentele care necesită oprirea imediată a reactorului, specificate în anexa nr. 2 la prezentele norme, să asigure că:

- a) reactorul este adus în stare subcritică și menținut în această stare pentru o perioadă nedefinită de timp;
- b) limitele de doză permise de norme în vigoare nu sunt depășite;
- c) pierderea integrității sistemului primar de transport al căldurii nu se produce ca urmare a defectării elementelor combustibile.

**(4)** În cazul în care evenimentul de inițiere este localizat la nivelul unui singur canal de combustibil sau al extensiilor acestuia, cerințele de la art. 5, (3) c) și respectiv art. 6 nu se aplică respectivului canal sau combustibilului pe care îl conține.

##### Menținerea integrității elementelor combustibile

**Art. 6.** - Pentru evenimentele de la 1 la 14 inclusiv, din anexa nr. 2, fiecare sistem de oprire rapidă trebuie să asigure că elementele combustibile intacte din reactor nu se vor defecta ca urmare a producerii evenimentului respectiv.

### SECȚIUNEA a 3-a

#### Cerințe privind calificarea la condiții de mediu

**Art. 7.** - **(1)** Pentru fiecare sistem de oprire rapidă, toate componentele a căror funcționare este necesară ca răspuns la oricare din evenimentele specificate în anexa nr. 2 trebuie să fie proiectate astfel încât să își îndeplinească funcțiile chiar și atunci când sunt supuse celor mai severe condiții de mediu care pot apărea înainte sau în timpul în care funcționarea lor este cerută. Aceste condiții includ cel puțin efectele aburului, apei, temperaturilor ridicate și radiațiilor.

**(2)** Calificarea corespunzătoare la condițiile de mediu este necesară pentru toate echipamentele sistemelor de oprire rapidă care trebuie să intre în funcțiune sau să funcționeze în situația expunerii la condițiile de mediu mai sus menționate.

**(3)** Calificarea trebuie demonstrată prin teste care să arate, în măsura în care este practic posibil, că echipamentul respectiv poate funcționa în condiții similare celor care ar putea apărea în timpul, sau ca urmare a evenimentelor specificate în anexa nr. 2 la prezentele norme; în cazul

în care efectuarea unor astfel de teste nu este practic posibilă, trebuie efectuate analize care să demonstreze că sunt îndeplinite cerințele de calificare.

#### Efectele dinamice și forțele de jet

**Art. 8.** - Fiecare sistem de oprire rapidă trebuie proiectat astfel încât să își păstreze capacitatea de a îndeplini cerințele din secțiunea a 2-a din capitolul III al prezentelor norme, în situația apariției efectelor dinamice sau a forțelor de jet produse sau cauzate indirect de oricare din evenimentele specificate în anexa nr. 2 la prezentele norme.

### SECȚIUNEA a 4-a

#### Cerințe de disponibilitate

##### Disponibilitatea

**Art. 9.** - (1) Fiecare sistem de oprire rapidă trebuie astfel proiectat și realizat încât indisponibilitatea sa să fie mai mică de  $10^{-3}$  ani/an; sistemul este considerat disponibil numai dacă poate fi demonstrat că îndeplinește cerințele de performanță minimă admisibilă definite în conformitate cu prevederile art. 4 al prezentelor norme.

(2) Indisponibilitatea fiecărui sistem de oprire rapidă va fi determinată combinând indisponibilitatea maximă a oricărui parametru de declanșare cerut în conformitate cu prevederile din secțiunea a 6-a, capitolul III, cu indisponibilitatea restului sistemului.

(3) Disponibilitatea sistemelor suport de securitate necesare pentru acționarea unui sistem de oprire rapidă trebuie să fie inclusă în disponibilitatea respectivului sistem de oprire rapidă.

(4) Analizele care demonstrează îndeplinirea cerințelor de disponibilitate trebuie să fie incluse sau referențiate în Raportul de Securitate.

##### Redundanța

**Art. 10.** - (1) Proiectul trebuie să asigure o redundanță suficientă, astfel încât pentru orice defecțiune a unei singure componente a unui sistem de oprire rapidă, sistemul să continue să îndeplinească cerințele de performanță minimă admisibilă în caz de accident.

(2) Cerințele de la alin. (1) nu se aplică la componentele pasive și care nu depind de sistemele suport de securitate pentru a își îndeplini funcția, cu condiția ca aceste componente să fie proiectate, fabricate, inspectate și întreținute în conformitate cu standardele acceptate de CNCAN.

##### Independența față de sursa de alimentare cu energie electrică

**Art. 11.** - Acționarea sistemelor de oprire rapidă trebuie să fie independentă de orice sursă de alimentare cu energie electrică, cu excepția cazurilor în care sursa de alimentare cu energie electrică este proiectată să fie disponibilă permanent în timpul operării normale și a regimurilor tranzitorii anticipate.

##### Marja de securitate nucleară

**Art. 12.** - Toate echipamentele sistemelor de oprire rapidă trebuie să fie astfel proiectate încât, în măsura în care este practic posibil, cele mai probabile moduri de defectare ale lor nu vor conduce la reducerea marjei de securitate nucleară.

##### Întreținerea

**Art. 13.** - În măsura în care este practic posibil, proiectul fiecărui sistem de oprire rapidă trebuie să permită ca toate activitățile de întreținere și testele de disponibilitate necesare să fie efectuate să poată fi desfășurate fără reducerea eficienței sistemului de oprire rapidă sub nivelul impus de cerințele de performanță minimă admisibilă.

### Starea sigură la defectare

**Art. 14.** - În măsura în care este practic posibil, proiectul fiecărui sistem de oprire rapidă trebuie astfel realizat încât o componentă defectă să poată fi adusă într-o stare care nu afectează funcționarea sigură a sistemului.

### Declanșarea manuală

**Art. 15.** - (1) Sistemele de oprire rapidă trebuie să fie astfel proiectate încât să poată fi declanșate manual din camera de comandă principală.

(2) De asemenea, trebuie să fie posibilă declanșarea manuală a sistemelor de oprire rapidă și din camera de comandă secundară.

### Inhibarea declanșării

**Art. 16.** - Sistemele de oprire rapidă trebuie să fie astfel proiectate încât să nu fie posibilă inhibarea declanșării de către operator atunci când condițiile de declanșare sunt îndeplinite.

## SECȚIUNEA a 5-a

### Cerințe de separare și independență

#### Independența fizică și funcțională

**Art. 17.** - În măsura în care este practic posibil, sistemele de oprire rapidă trebuie să aibă principii de proiectare diferite, să fie independente fizic și funcțional între ele, față de sistemele de proces și față de celelalte sisteme speciale de securitate.

#### Prevenirea defectării

**Art. 18.** - Eliberarea autorizației de construcție este condiționată de stabilirea de către solicitantul de autorizație a principiilor și măsurilor pentru prevenirea apariției defectelor la mai mult de un sistem de oprire rapidă, ca rezultat al folosirii în comun de echipamente, proceduri sau personal, în proiectare, construcție, punere în funcțiune sau funcționare și aprobarea acestor principii și măsuri de către CNCAN.

#### Separarea canalelor de instrumentație redundante

**Art. 19.** - Eliberarea autorizației de construcție este condiționată de aprobarea de către CNCAN a principiilor de proiectare pentru separarea canalelor de instrumentație redundante și pentru serviciile suport ale acestora, aferente sistemelor de oprire rapidă.

#### Eficiența opririi reactorului

**Art. 20.** - Eficiența opririi reactorului prin oricare din sistemele de oprire rapidă, conform secțiunii a 2-a, capitolul III din prezentele norme, nu trebuie să depindă de funcționarea corectă a sistemelor de proces sau a celorlalte sisteme speciale de securitate.

**Art. 21.** - Proiectul centralei trebuie astfel conceput încât funcționarea normală a sistemelor de proces să nu reducă eficiența vreunui sistem de oprire rapidă până la un nivel care nu corespunde cerințelor din secțiunea a 2-a, capitolul III din prezentele norme.

## SECȚIUNEA a 6-a

### Cerințe privind instrumentația aferentă sistemelor de oprire rapidă

#### Parametrii de declanșare

**Art. 22. - (1)** Pentru fiecare din evenimentele specificate în anexa nr. 2, pentru care este necesară oprirea rapidă a reactorului, trebuie să existe cel puțin doi parametri de declanșare diferiți pentru fiecare sistem de oprire rapidă; fiecare parametru este desemnat pentru detectarea condițiilor de declanșare și pentru inițierea declanșării automate, astfel încât să fie îndeplinite toate cerințele privind eficiența opririi rapide a reactorului.

**(2)** Excepțiile de la această prevedere sunt permise numai cu aprobarea CNCAN, dacă se demonstrează că introducerea unui al doilea parametru pentru protecția la un eveniment, este practic imposibilă sau în detrimentul securității nucleare.

#### Declanșarea manuală

**Art. 23. -** Declanșarea manuală a sistemelor de oprire rapidă poate fi considerată acceptabilă în locul unuia din parametri de inițiere ai declanșării automate, numai cu aprobarea CNCAN, dacă se demonstrează că sunt îndeplinite concomitent următoarele cerințe:

**a)** trebuie să existe instrumentație special proiectată care să furnizeze operatorului indicații clare și sigure, pentru a-i permite acestuia luarea deciziei de declanșare manuală a opririi;

**b)** disponibilitatea instrumentației menționate la alin. a) trebuie inclusă în disponibilitatea sistemelor de oprire rapidă, conform prevederilor din secțiunea a 4-a, capitolul III din prezentele norme. Dacă este necesară indicarea doar a unui singur parametru, atunci instrumentația care furnizează indicația pentru acel parametru trebuie să facă parte din respectivul sistem de oprire rapidă;

**c)** trebuie să fie disponibil un interval de minimum 15 minute între indicația clară și sigură furnizată de instrumentație și intervenția operatorului;

**d)** procedurile de operare, clare și bine definite, trebuie să fie la dispoziția operatorilor, în vederea identificării acțiunilor necesare a fi întreprinse de aceștia.

#### SECȚIUNEA a 7-a

##### Cerințe de monitorizare a stării sistemelor de oprire rapidă

##### Monitorizarea din camera de comandă

**Art. 24. -** Fiecare sistem de oprire rapidă trebuie astfel proiectat încât starea tuturor echipamentelor importante necesare pentru declanșarea sistemului să poată fi monitorizată sau dedusă din camera de comandă principală.

##### Semnalizarea în camera de comandă

**Art. 25. -** În măsura în care este practic posibil, toate defecțiunile componentelor sistemelor de oprire rapidă care pot afecta funcționarea corespunzătoare a acestor sisteme trebuie să fie semnalizate în camera de comandă principală.

#### SECȚIUNEA a 8-a

##### Coduri și standarde

##### Excepții

**Art. 26. - (1)** În cererea pentru eliberarea autorizației de construcție, solicitantul trebuie să identifice zonele proiectului care nu îndeplinesc cerințele codurilor și standardelor din anexa nr. 3 la prezentele norme.

**(2)** Pentru toate excepțiile de la standardele din anexa nr. 3 la prezentele norme este necesar avizul CNCAN înainte de implementare.

##### Lista de coduri și standarde adiționale

**Art. 27.** - Solicitantul de autorizație are obligația de a întocmi și prezenta spre aprobare la CNCAN, înainte de obținerea autorizației de construcție, o listă suplimentară de coduri și standarde aplicabile sistemelor de oprire rapidă, precum și detalii privind aplicarea acestora.

## **SECȚIUNEA a 9-a**

### Cerințe de calificare seismică

#### Seismul bază de proiect

**Art. 28.** - (1) Fiecare sistem de oprire rapidă trebuie proiectat astfel încât să își poată îndeplini funcțiile în conformitate cu cerințele din secțiunea a 2-a, capitolul III din prezentele norme, în timpul și după producerea unui seism bază de proiect.

(2) Proiectul centralei trebuie să fie conceput astfel încât, după producerea unui seism de bază de proiect, să fie posibilă declanșarea manuală a oricărui sistem de oprire rapidă, dintr-o cameră de comandă calificată seismic.

## **CAPITOLUL IV**

### Cerințe de funcționare

#### **SECȚIUNEA 1**

#### Cerințe pentru funcționarea normală

##### Proceduri de oprire garantată

**Art. 29.** - Eliberarea autorizației de funcționare este condiționată de întocmirea de către solicitantul de autorizație a procedurilor pentru aducerea reactorului nuclear în starea de oprire garantată și de aprobarea acestor proceduri de către CNCAN. Aceste proceduri trebuie să specifice cel puțin două mijloace independente pentru menținerea reactorului în stare subcritică, cu moderatorul supraotrăvit.

##### Indisponibilizarea sistemelor de oprire rapidă

**Art. 30.** - (1) Un sistem de oprire rapidă nu trebuie indisponibilizat în mod intenționat atunci când există combustibil în reactor, cu excepția cazului în care reactorul se află în starea de oprire garantată aprobată de CNCAN.

(2) Un sistem de oprire este considerat disponibil doar atunci când îndeplinește cerințele de performanță minimă admisibilă definite în conformitate cu prevederile art. 4 al prezentelor norme.

##### Disponibilitatea sistemelor de oprire rapidă în starea de oprire garantată

**Art. 31.** - Când reactorul se află în starea de oprire garantată aprobată de CNCAN, trebuie să fie disponibil în permanență cel puțin un sistem de oprire rapidă.

**Art. 32.** - (1) Prevederile art. 30 și art. 31 ale prezentelor norme nu se aplică pentru perioada de timp imediat următoare declanșării unui sistem de oprire rapidă.

(2) După declanșarea unui sistem de oprire rapidă, acesta trebuie restabilit în stare armată cât mai curând posibil, fără ca aceasta să determine atingerea criticității reactorului, sau reactorul trebuie adus în starea de oprire garantată aprobată de CNCAN.

##### Proceduri pentru acțiuni corective

**Art. 33.** - Înainte de emiterea autorizației de funcționare trebuie elaborate și trimise spre aprobare la CNCAN procedurile pentru întreprinderea acțiunilor corective în situația în care se descoperă că unul din sistemele de oprire rapidă este indisponibil atunci când reactorul nu este în stare de oprire garantată aprobată.

## Indisponibilitatea unei componente

**Art. 34.** - Dacă se observă că o componentă a unui sistem de oprire rapidă este indisponibilă sau prezintă disfuncționalități datorită cărora nu îndeplinește cerințele de performanță minimă admisibilă, componenta și echipamentele asociate acesteia vor fi aduse într-o stare sigură, cu excepția cazurilor în care se aplică acțiuni corective în conformitate cu prevederile art. 33.

## Întreținerea

**Art. 35.** - În măsura în care este practic posibil, activitățile de întreținere pentru oricare din componentele unui sistem de oprire rapidă trebuie să fie efectuate numai după ce componenta respectivă și echipamentele asociate acesteia au fost aduse într-o stare care nu reduce disponibilitatea sistemului de oprire rapidă.

**Art. 36.** - (1) Activitățile de întreținere ale componentelor sistemelor de oprire rapidă trebuie efectuate numai pentru un singur canal de instrumentație odată, cu canalul respectiv adus într-o stare sigură.

(2) Prevederile art. 34, 35 și 36 alin. (1) se aplică numai atunci când este necesar ca sistemul de oprire rapidă să fie disponibil în conformitate cu cerințele de la art. 30 și 31 ale prezentelor norme.

**Art. 37.** - Când activitățile de întreținere pentru un canal sunt finalizate, canalul trebuie testat complet pentru a demonstra, în măsura în care este practic posibil, că echipamentul asociat acelui canal funcționează în conformitate cu cerințele de proiectare. Aceste teste trebuie efectuate înainte de readucerea canalului respectiv în stare armată.

## Întreținerea instrumentației

**Art. 38.** - Activitățile de întreținere pentru instrumentația asociată dispozitivelor de măsurare a puterii neutronice trebuie să fie efectuate, în măsura în care este practic posibil, când reactorul este la un nivel de putere la care instrumentația este în domeniul de măsură.

## Calitatea activităților de întreținere

**Art. 39.** - Calitatea activităților de întreținere trebuie stabilită astfel încât să asigure fiabilitatea și eficiența tuturor echipamentelor conform specificațiilor din Raportul de Securitate sau din alte documente suport pentru eliberarea autorizației de funcționare.

## SECȚIUNEA a 2-a

### Cerințe pentru condiții de accident

#### Acțiunile operatorului

**Art. 40.** - În condiții de accident trebuie să nu fie necesară intervenția operatorului pentru oprirea reactorului, cu excepția cazurilor aprobate conform prevederilor din secțiunea a 6-a, capitolul III din prezentele norme.

## CAPITOLUL V

### Cerințe de testare

#### SECȚIUNEA 1

#### Teste de punere în funcțiune

#### Testele de performanță

**Art. 41.** - (1) Testele de punere în funcțiune trebuie să demonstreze, în măsura în care este practic posibil, că toate cerințele de proiectare pentru fiecare sistem de oprire rapidă au fost îndeplinite.

(2) Acele teste care pot fi efectuate când reactorul este subcritic, trebuie să fie efectuate înainte de prima criticitate, cu reactorul aflat în starea de oprire garantată aprobată.

(3) Solicitantul de autorizație trebuie să întocmească procedurile pentru efectuarea testelor de punere în funcțiune cu reactorul critic și să le transmită spre aprobare la CNCAN.

#### Testarea sistemelor de cabluri electrice

**Art. 42.** - Înainte de atingerea primei criticități a reactorului nuclear, trebuie testate toate sistemele de cabluri electrice asociate sistemelor de oprire rapidă, pentru a demonstra că toate conexiunile sunt în conformitate cu cerințele și specificațiile de proiectare.

### SECȚIUNEA a 2-a

#### Testele în funcționare

#### Demonstrarea eficienței sistemelor de oprire rapidă

**Art. 43.** - Testele operaționale complete necesare pentru demonstrarea eficienței fiecărui sistem de oprire rapidă trebuie efectuate cel puțin o dată la doi ani.

### SECȚIUNEA a 3-a

#### Testele de disponibilitate

#### Monitorizarea și testarea

**Art. 44.** - Toate echipamentele sistemelor de oprire rapidă trebuie monitorizate sau testate cu o frecvență corespunzătoare, pentru demonstrarea îndeplinirii cerințelor de disponibilitate în conformitate cu prevederile art. 9 al prezentelor norme.

#### Rapoarte de disponibilitate

**Art. 45.** - În raportul anual de exploatare a centralei trebuie inclus un raport asupra disponibilității sistemelor de oprire. Acest raport trebuie să cuprindă:

**a)** intervalul de timp pentru care un sistem de oprire rapidă nu a putut fi considerat disponibil în conformitate cu prevederile art. 9 al prezentelor norme. La calcularea acestui interval vor fi excluse doar perioadele de timp în care respectivul sistem de oprire rapidă a fost indisponibilizat intenționat în conformitate cu prevederile secțiunii 1, capitolul IV din prezentele norme sau a fost în curs de restabilire în stare armată după o declanșare;

**b)** o comparație între modurile de defectare și frecvențele de defectare observate în exploatarea centralei și cele utilizate în analizele de disponibilitate prevăzute la art. 9 al prezentelor norme;

**c)** analizele de disponibilitate bazate pe datele obținute din exploatarea centralei, menite să demonstreze că cerințele de disponibilitate din art. 9 al prezentelor norme continuă să fie îndeplinite.

## CAPITOLUL VI

### Dispoziții tranzitorii și finale

**Art. 46.** - (1) Anexele nr. 1, 2 și 3 fac parte integrantă din prezentele norme.

**Art. 47.** - Aplicarea standardelor și codurilor menționate explicit în anexele la prezentele norme este recomandată de CNCAN. Se consideră aplicabilă ediția agreată de CNCAN.

**ANEXA Nr. 1**

#### Definiții



Cerințele de performanță minimă admisibilă - reprezintă setul de limite de operare sau domeniul condițiilor stabilite pentru componente sau subsisteme prin care se definesc stările minime acceptabile pentru acele componente sau subsisteme, așa cum sunt considerate în analizele de securitate.

Defect de combustibil - reprezintă orice deteriorare a tecii elementelor de combustibil care poate conduce la eliberarea produșilor de fisiune.

Disponibilitate - fracțiunea de timp dintr-o perioadă specificată în care un sistem cu funcție de securitate este capabil să-și îndeplinească funcția pentru care a fost proiectat.

Eveniment de inițiere - reprezintă un eveniment singular care conduce la apariția de eveniment anticipate în exploatare sau la condiții de accident și care necesită inițierea funcțiilor de securitate nucleară ale sistemelor centralei nucleare electrice. Pentru evenimentele de inițiere luate în considerare în proiectare se folosește termenul "eveniment de inițiere postulat".

Securitate nucleară - reprezintă ansamblul de măsuri tehnice și organizatorice destinate să asigure funcționarea instalațiilor nucleare în condiții de siguranță, să prevină și să limiteze deteriorarea acestora și să asigure protecția personalului ocupat profesional, a populației, mediului înconjurător și bunurilor materiale împotriva iradierii sau contaminării radioactive.

Seism bază de proiect - un eveniment seismic, cu o probabilitate suficient de mică de a fi depășit în intensitate pe timpul de viață al centralei, identificat prin proiect ca fiind capabil să genereze evenimente secundare, evenimente anticipate de operare sau condiții de accident. Centrala nucleare electrică trebuie proiectată și construită pentru a rezista la acest eveniment, fără pierderea sistemelor, structurilor și componentelor necesare pentru asigurarea securității nucleare.

Sistemele de proces - reprezintă sistemele a căror funcție principală este de a asigura sau de a contribui la producerea aburului sau electricității.

Sistemul primar de transport al căldurii - reprezintă acel ansamblu de componente care permite transferul căldurii de la combustibilul din reactor către generatorii de abur.

Sistem de răcire a combustibilului - reprezintă orice sistem de răcire a cărui defectare poate conduce la eliberări de radioactivitate care depășesc limitele legale. În această categorie sunt incluse sistemul primar de transport al căldurii, precum și sistemul de răcire al mașinii de încărcare-descărcare combustibil. Nu este inclus sistemul de răcire al bazinului de combustibil uzat.

Sisteme speciale de securitate - sunt acele sisteme încorporate în proiectul centralei nucleare ce au rolul de a limita și atenua consecințele defectării unui sistem de proces și de a asigura menținerea scăpărilor radioactive cauzate de această defectare sub limitele permise de normele în vigoare; într-o unitate CANDU aceste sisteme sunt:

- (a) Sistemele de oprire rapidă a reactorului;
- (b) Sistemul de răcire al zonei active a reactorului;
- (c) Sistemul anvelopei.

Sisteme suport de securitate - reprezintă sistemele care furnizează servicii necesare pentru funcționarea corespunzătoare a sistemelor speciale de securitate.

Stare de oprire garantată - acea stare subcritică a reactorului nuclear prin care se asigură că nu este posibilă dezvoltarea reacției nucleare de fisiune în lanț.

## **ANEXA Nr. 2**

### Evenimente de inițiere postulate care necesită intervenția unui sistem de oprire rapidă

1. Defectarea sistemelor de control ale reactorului;
2. Pierderea alimentării normale cu energie electrică;
3. Blocarea unei pompe principale din sistemul primar de transport al căldurii;
4. Defectarea oricărui feeder din sistemul primar de transport al căldurii;
5. Defectarea unui fitting terminal;
6. Defectarea unui tub de presiune și a tubului calandria asociat acestuia;
7. Blocarea curgerii în canalul de combustibil;

8. Defectarea mașinii de încărcare-descărcare combustibil astfel încât să nu poată înlocui dopul de închidere al canalului;
9. Deschiderea intempestivă a armăturilor de control al presiunii sau de descărcare ale sistemului primar de transport al căldurii sau ale sistemelor conectate la acesta;
10. Defectarea tuburilor generatorului de abur;
11. Defectarea sistemului de apă de alimentare a generatorilor de abur sau a sistemului de abur viu;
12. Defectarea sistemului moderatorului;
13. Defectarea sistemelor de apă tehnică (apă brută și apă recirculată);
14. Defectarea oricărui alt echipament din sistemele reactorului care, în lipsa acțiunii de oprire a reactorului, ar conduce la defectarea combustibilului din reactor.
15. Defectarea oricărei conducte sau colector în orice sistem de răcire a combustibilului.

În prezenta anexă, prin defectare se înțelege atât defectarea parțială cât și defectarea totală a respectivelor sisteme sau componente.

În cazul sistemelor de răcire, defectarea include:

- (a) defectarea conductelor sistemului;
- (b) pierderea debitului;
- (c) pierderea capacității de răcire.

### **ANEXA Nr. 3**

#### Documente de referință pentru reactorii de tip CANDU

- a) CSA N290.1 Requirements for the Shutdown Systems of CANDU Nuclear Power Plants
- b) CAN3-N285.0 General Requirements for Pressure-Retaining Systems and Components in CANDU Nuclear Power Plants.