

Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare - CNCAN

## **Ghidul privind formatul-cadru și conținutul raportului final de securitate nucleară pentru fabricile de combustibil nuclear**

În vigoare de la 17 iulie 2017

Publicat în Monitorul Oficial, Partea I nr. 565 din 17 iulie 2017.

### **CAPITOLUL I**

Domeniu, scop, definiții

#### **SECȚIUNEA 1**

Domeniu și scop

**Art. 1. - (1)** Presentul ghid este emis în conformitate cu prevederile Legii nr. 111/1996 privind desfășurarea în siguranță, reglementarea, autorizarea și controlul activităților nucleare, republicată, cu modificările și completările ulterioare.

**(2)** Prin prezentul ghid se stabilesc recomandările Comisiei Naționale pentru Controlul Activităților Nucleare, denumită în continuare CNCAN, privind formatul-cadru și conținutul raportului final de securitate nucleară pentru fazele de punere în funcțiune și exploatare ale unei fabrici de combustibil nuclear.

**Art. 2. - (1)** Recomandările din prezentul ghid se aplică atât titularilor, cât și solicitanților de autorizație pentru fazele de punere în funcțiune și exploatare ale unei fabrici de combustibil nuclear.

**(2)** Recomandările din prezentul ghid se pot aplica și pentru fazele de amplasare și construcție ale unei fabrici de combustibil nuclear, după caz, conform cerințelor stabilite de CNCAN în procesul de autorizare.

#### **SECȚIUNEA a 2-a**

Definiții și abrevieri

**Art. 3. - (1)** Termenii utilizați în prezentul ghid sunt definiți în Legea nr. 111/1996 privind desfășurarea în siguranță, reglementarea, autorizarea și controlul activităților nucleare, republicată, cu modificările și completările ulterioare, și în normele de securitate nucleară emise de CNCAN.

(2) Fabrica de combustibil nuclear este denumită în continuare prin abrevierea FCN.

(3) Raportul final de securitate nucleară este denumit în continuare prin abrevierea RFS.

(4) Abrevierea SSCE se utilizează pentru a face referire în mod generic la sistemele, structurile, componentele și echipamentele unei instalații nucleare, inclusiv software-ul pentru sistemele de instrumentație și control.

## CAPITOLUL II

### Recomandări generale privind formatul-cadru și conținutul RFS

**Art. 4. - (1)** RFS face parte integrantă din documentația care stă la baza autorizării unei instalații nucleare. Formatul- cadru al RFS pentru FCN, recomandat de CNCAN, se regăsește în anexa nr. 1 la prezentul ghid, împreună cu liniile directoare privind conținutul diferitelor capitole ale RFS.

(2) Fiecare capitol al RFS va conține o listă completă a tuturor documentelor menționate ca referințe bibliografice în cadrul capitolului respectiv.

(3) Titularul de autorizație poate să utilizeze un format de RFS diferit de cel recomandat prin prezentul ghid, cu condiția să identifice clar corespondența între capitolele din RFS și cele recomandate în ghid și să demonstreze că RFS conține toate informațiile relevante.

**Art. 5. -** În cazul analizelor de securitate, RFS va conține și analiza interacțiunii dintre FCN și alte instalații de pe amplasament în cazul producerii unui accident la una dintre instalații și a impactului asupra celorlalte instalații nucleare de pe amplasament, inclusiv pentru situații de accident inițiate de o cauză comună; această prevedere este valabilă și pentru analiza consecințelor accidentelor care se pot produce la alte instalații nucleare sau unități de servicii din afara acestora, care se găsesc pe același amplasament.

**Art. 6. -** Datele de intrare specifice utilizate în evaluarea caracteristicilor amplasamentului, precum și cele utilizate în analizele de hazard vor fi evaluate periodic și reactualizate după caz, în funcție de specificul, amploarea și dinamica modificărilor care afectează fiecare categorie de date în parte.

**Art. 7. - (1)** Anexa nr. 2 la prezentul ghid conține exemple tipice de evenimente luate în considerare în analizele de securitate nucleară.

(2) Excluderea din analizele de securitate nucleară pentru FCN a anumitor evenimente sau tipuri de evenimente de genul celor enumerate în anexa nr. 2 la prezentul ghid este acceptabilă în baza unei justificări adecvate. Justificările acceptabile includ demonstrații ale imposibilității fizice de producere a unor astfel de evenimente sau analize cantitative de risc care să arate că excluderea acestor evenimente din bazele de proiectare are un efect neglijabil asupra securității nucleare.

**Art. 8.** - Se recomandă ca revizuirea și actualizarea RFS să se facă periodic, cel puțin o dată la 10 ani.

**Art. 9.** - Documentele de referință menționate în anexa nr. 3 la prezentul ghid reprezintă standarde și ghiduri privind bune practici recunoscute pe plan internațional și se recomandă ca acestea, precum și orice nouă revizie a acestora să fie luate în considerare de către titularul de autorizație, în vederea elaborării, actualizării și îmbunătățirii RFS pentru FCN.

### **CAPITOLUL III**

#### **Prevederi generale privind utilizarea ghidului**

**Art. 10.** - Aplicarea recomandărilor din prezentul ghid se verifică de către CNCAN în cadrul procesului de autorizare pentru fazele de punere în funcțiune și exploatare, respectiv în cadrul procesului de reînnoire a unei autorizații de exploatare.

**Art. 11.** - Se recomandă ca în termen de un an de la intrarea în vigoare a prezentului ghid, titularii de autorizație pentru FCN aflate în faza de exploatare să stabilească un plan de acțiuni cu măsurile necesare pentru alinierea la noile recomandări privind formatul-cadru și conținutul RFS.

**Art. 12.** - Anexele nr. 1, 2 și 3 fac parte integrantă din prezentul ghid.

**FORMATUL-CADRU**  
**și conținutul raportului final de securitate nucleară pentru fabricile de combustibil nuclear**

Introducere și descrierea generală a fabricii de combustibil nuclear

Acest capitol include următoarele informații:

- a)** sumarul informației conținute în raportul final de securitate nucleară (RFS) și în principalele documente de referință care stau la baza elaborării RFS;
- b)** descrierea generală a organizației titularului de autorizație;
- c)** descrierea generală a fabricii de combustibil nuclear (FCN), principalele capacități de producție, caracteristici tehnice și moduri de operare; descrierea materiilor prime de bază și auxiliare; descrierea produselor finite și a subproduselor;
- d)** o scurtă prezentare a etapelor de realizare a FCN, de la obținerea autorizației de amplasare și până în prezent;
- e)** descrierea organizației responsabile pentru exploatarea FCN, precum și a organizațiilor principalilor contractori;
- f)** lista completă a standardelor, codurilor, normelor, reglementărilor și ghidurilor tehnice utilizate la proiectarea, construcția, punerea în funcțiune și respectiv exploatarea FCN, cu precizarea ediției aplicabile;
- g)** analiza conformității cu legislația și actele normative naționale relevante aflate în vigoare, cu identificarea secțiunilor din RFS care conțin evaluările sistemelor, structurilor, componentelor și echipamentelor (SSCE) ale FCN și articolele aplicabile din normele de securitate nucleară emise de Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare (CNCAN);
- h)** identificarea diferențelor semnificative între ediția precedentă a RFS și ediția curentă;
- i)** lista modificărilor de proiect cu implicații de securitate nucleară implementate de la ediția precedentă a RFS transmisă la CNCAN și secțiunile din ediția curentă a RFS care conțin actualizările aferente;
- j)** stadiul implementării acțiunilor corective rezultate din cea mai recentă revizuire periodică a securității nucleare, din evaluările independente interne și externe și/sau din alte evaluări majore de securitate nucleară finalizate de la ediția precedentă a RFS, inclusiv lista modificărilor de proiect cu implicații de securitate nucleară propuse sau planificate pentru implementare.

## **CAPITOLUL 1**

### Caracteristicile amplasamentului

Acest capitol include informații referitoare la:

- a)** geografia și demografia amplasamentului; descrierea amplasamentului; granițele pentru stabilirea limitelor evacuărilor de efluenți;
- b)** caracteristicile luate în considerare în planurile de răspuns la situații de urgență, inclusiv pentru situațiile care ar necesita evacuarea populației din vecinătatea FCN, dacă este cazul;
- c)** obiectivele economice, instalațiile industriale, căile de transport terestru, naval și aerian, obiectivele militare aflate în apropierea amplasamentului și impactul potențial al acestora asupra funcționării FCN în condiții de siguranță;
- d)** condițiile meteorologice regionale și locale, monitorizarea acestora și modul în care sunt acestea reflectate în analizele de securitate nucleară pentru FCN;
- e)** caracterizarea hidrologică a amplasamentului;
- f)** caracterizarea geologică, seismologică și geotehnică a amplasamentului;
- g)** evaluarea riscului asociat pericolelor externe specifice pentru amplasamentul FCN, inclusiv a riscului asociat potențialelor evenimente externe extreme, care depășesc bazele de proiectare; informațiile detaliate privind rezultatele acestei evaluări se pot prezenta în capitolul 3, în subcapitolul dedicat analizelor de hazard/pericol sau într-un raport separat;
- h)** descrierea programului de monitorizare a caracteristicilor amplasamentului pentru fazele de punere în funcțiune și exploatare.

Caracteristicile amplasamentului descrise și analizate în acest capitol cuprind atât caracteristicile actuale, cât și cele estimate pentru toată durata de viață a FCN.

## **CAPITOLUL 2**

### Organizare și administrare

Acest capitol include informații referitoare la:

- a)** structura organizatorică a titularului de autorizație; strategiile și politicile titularului de autorizație, inclusiv cele privind performanțele de proces și de securitate nucleară și radiologică ale instalației; autoritate și responsabilități;
- b)** prezentarea generală a sistemului de management;
- c)** asigurarea resurselor financiare;
- d)** asigurarea resurselor de personal calificat; pregătirea și calificarea personalului.

## CAPITOLUL 3

### Analiza integrată de securitate nucleară

Acest capitol include informații referitoare la:

**a)** descrierea instalației FCN și a proceselor tehnologice; descrierea SSCE cu funcții de securitate nucleară și a celor cu funcții de protecție împotriva radiațiilor ionizante;

**b)** principiile de securitate nucleară; modul în care se implementează conceptul de protecție în adâncime;

**c)** analizele de securitate nucleară și radiologică:

- metodologia, codurile de calcul și ghidurile folosite pentru efectuarea analizelor de securitate nucleară și radiologică pentru condițiile de operare anormală, tranziții și accidentele luate în calcul la stabilirea bazelor de proiectare, cu justificarea alegerii lor;

- obiectivele de securitate și criteriile de acceptare, inclusiv definirea și justificarea lor;

- identificarea și clasificarea evenimentelor postulate de inițiere interne și externe și a combinațiilor de evenimente considerate în analize, cu justificarea alegerii lor;

- ipotezele de analiză;

- frecvențele estimate de apariție, termenii-sursă și consecințele radiologice estimate pentru condițiile de accident analizate, inclusiv pentru accidentul maxim credibil;

- analiza îndeplinirii criteriilor de acceptare;

**d)** analizele de pericol:

- analiza pericolului de incendiu;

- analiza pericolului de explozie;

- analiza de hazard seismic;

- analiza pericolului de inundații externe;

- analiza pericolului de inundații interne;

- analiza impactului ruperii conductelor care transportă fluide sub presiune;

- analiza protecției împotriva efectelor tip proiectil;

- analiza impactului fenomenelor meteorologice extreme;

- analiza impactului evenimentelor cauzate de activități umane, cum ar fi: căderile de avioane de diferite categorii; analiza impactului evenimentelor datorate activităților din vecinătatea amplasamentului, ca de exemplu, nori de gaz; explozii; interferențe electromagnetice;

- analiza altor pericole specifice amplasamentului și/sau instalațiilor, proceselor tehnologice și materialelor utilizate în cadrul FCN;
- e)** controlul expunerii la radiații ionizante a personalului de exploatare, a populației și a mediului înconjurător;
- f)** măsurile pentru limitarea probabilității de apariție a evenimentelor care ar putea genera pierderea controlului asupra surselor de radiații ionizante;
- g)** măsurile pentru limitarea consecințelor tranzițiilor și accidentelor;
- h)** evaluarea/analiza condițiilor de extindere a bazelor de proiectare, acolo unde este cazul;
- i)** SSCE cu funcții de securitate nucleară și radiologică; considerentele privind factorul uman în proiectarea acestor SSCE;
- j)** conformitatea instalației cu principiile și cerințele de securitate nucleară și radiologică;
- k)** programul de revizuire periodică a securității nucleare, inclusiv programul de actualizare a analizelor de securitate nucleară în exploatare.

Acest capitol poate să conțină integral informațiile enumerate mai sus sau poate să conțină un sumar al analizei integrate de securitate nucleară documentată în alte rapoarte, caz în care se va face referire la acestea.

## **CAPITOLUL 4**

### **Protecția împotriva radiațiilor ionizante și managementul efluenților și deșeurilor radioactive**

Acest capitol include informații referitoare la:

- a)** considerente de proiectare pentru implementarea principiului ALARA - As Low As Reasonably Achievable;
- b)** considerente de exploatare pentru implementarea principiului ALARA;
- c)** sursele de expunere la radiații ionizante; surse deschise și surse închise de radiații; inventarul de materiale radioactive din instalațiile și de pe amplasamentul FCN;
- d)** controlul expunerii la radiații ionizante și evaluarea dozelor pentru personalul expus profesional; zona radiologică; controlul accesului în zonele radiologice; controlul contaminării personalului; controlul obiectelor, materialelor, sculelor, dispozitivelor și echipamentelor; sistemele și echipamentele utilizate pentru controlul și limitarea expunerii personalului ocupat profesional; ventilația și drenajul;
- e)** pregătirea și calificarea personalului în domeniul protecției la radiații ionizante;
- f)** sursele potențiale de scurgeri de materiale radioactive;

- g)** sistemele de gospodărire a deșeurilor radioactive solide;
- h)** sistemele de gospodărire a deșeurilor radioactive lichide;
- i)** sistemele de gospodărire a deșeurilor radioactive gazoase;
- j)** descrierea modului în care se asigură protecția împotriva pericolelor relevante descrise în cap. 3;
- k)** cantități estimate și/sau măsurate de efluenți lichizi, gazoși și deșeuri solide radioactive;
- l)** limite de emisie și evaluări de doze;
- m)** monitorizarea efluenților radioactivi;
- n)** monitorizarea radiologică a mediului;
- o)** experiența de exploatare relevantă; indicatori de performanță specifici.

## **CAPITOLUL 5**

### Protecția împotriva evenimentelor de criticitate

Acest capitol include informații referitoare la:

- a)** cerințele și criteriile bazelor de proiectare pentru protecția împotriva evenimentelor de criticitate;
- b)** datele tehnice și metodele de calcul;
- c)** calculele de criticitate pentru diferitele instalații și componente ale instalațiilor FCN care conțin materiale nucleare;
- d)** evaluarea protecției împotriva evenimentelor de criticitate;
- e)** răspunsul la evenimente de criticitate inadvertentă; îndeplinirea criteriilor de performanță;
- f)** limite și condiții tehnice de exploatare pentru prevenirea evenimentelor de criticitate.

## **CAPITOLUL 6**

### Protecția împotriva evenimentelor de natură chimică

Acest capitol include informații referitoare la:

- a)** caracteristicile proceselor chimice; prezentarea fazelor procesului tehnologic; descrierea proceselor fizice și mecanice din fluxul tehnologic;
- b)** descrierea proceselor fizico-chimice și a parametrilor de proces;
- c)** materii prime, substanțe și amestecuri chimice ce intervin în fluxul de fabricație; inventarul substanțelor chimice periculoase folosite în activitatea,



clasificarea substanțelor chimice periculoase utilizate în cadrul FCN, caracteristicile substanțelor chimice periculoase; limite de expunere a lucrătorilor pentru substanțele chimice;

**d)** depozitarea materiilor prime și a substanțelor chimice; sisteme de reținere și confinare substanțe chimice;

**e)** sistemul de ventilație;

**f)** sisteme de răspuns la urgență pentru evenimente de natură chimică;

**g)** secvențe de accident și pericole chimice; identificarea pericolelor chimice; evaluarea pericolelor de expunere a lucrătorilor la agenții chimici utilizați în fluxul tehnologic; măsuri de atenuare și limitare a consecințelor; bariere fizice; sisteme de alarmă; sisteme de securitate pentru protecția împotriva evenimentelor de natură chimică;

**h)** lista SSCE cu funcții pentru controlul siguranței proceselor chimice;

**i)** protecția împotriva evenimentelor de natură chimică în regim normal de exploatare; măsuri tehnice de gestionare a pericolelor chimice; controale tehnice și administrative;

**j)** planuri de urgență pentru răspunsul la evenimente de natură chimică;

**k)** programul exercițiilor pentru răspunsul la evenimente de natură chimică.

## **CAPITOLUL 7**

### Securitatea la incendiu

Acest capitol include informații referitoare la:

**a)** cerințele aplicabile privind securitatea la incendiu;

**b)** identificarea pericolelor de incendiu;

**c)** analizele de pericol la incendiu - cu referire la informațiile prezentate în cap. 3, în cazul în care acest subiect a fost deja prezentat în capitolul respectiv;

**d)** caracteristicile de proiect și exploatare ale FCN relevante pentru securitatea la incendiu;

**e)** măsuri administrative de prevenire a incendiilor și exploziilor;

**f)** sisteme de detecție și sisteme de protecție la incendiu;

**g)** planuri și proceduri de urgență pentru răspunsul la incendiu;

**h)** programul exercițiilor pentru răspunsul la incendiu.

## **CAPITOLUL 8**

### Pregătirea și răspunsul la situațiile de urgență

Acest capitol include informații referitoare la:

- a)** evenimentele pentru care este necesară activarea planului de răspuns la urgență;
- b)** responsabilitățile titularului de autorizație în pregătirea și răspunsul la situațiile de urgență; conformitatea cu cerințele din normele CNCAN;
- c)** prezentarea generală a conținutului planului de răspuns la urgență pe amplasament; dezvoltarea procedurilor de urgență;
- d)** interfața cu autoritățile naționale în răspunsul la urgență; interfața cu alți titulari de autorizații pentru instalații nucleare de pe același amplasament;
- e)** programul exercițiilor de răspuns la situații de urgență.

## **CAPITOLUL 9**

### Protecția mediului

Acest capitol include informații referitoare la:

- a)** controlul și monitorizarea mediului și a efluenților;
- b)** monitorizarea factorilor de mediu pe amplasamentul FCN;
- c)** monitorizarea factorilor de mediu în vecinătatea amplasamentului;
- d)** măsuri de gestionare a protecției mediului; programe de monitorizare și supraveghere mediu.

## **CAPITOLUL 10**

### Planul de dezafectare

Acest capitol include informații referitoare la:

- a)** conceptul și strategia de dezafectare;
- b)** planul de dezafectare;
- c)** garanții financiare și costuri de dezafectare.

## CAPITOLUL 11

### Sistemul de management și conducerea exploatării

Acest capitol include informații referitoare la:

- a)** sistemul de management implementat de titularul de autorizație; documentația sistemului de management; aplicarea gradată a cerințelor sistemului de management;
- b)** dezvoltarea și implementarea proceselor;
- c)** controlul neconformităților și programul de acțiuni corective;
- d)** măsurile prin care se asigură îmbunătățirea continuă a securității nucleare și protecției radiologice și alinierea la standardele și bunele practici internaționale;
- e)** conformitatea sistemului de management cu normele CNCAN aplicabile;
- f)** structura organizației de exploatare, rolurile și responsabilitățile entităților organizatorice, nivelurile de autoritate și interfețele interne și externe;
- g)** turele de exploatare;
- h)** modul de control al modificărilor structurii și resurselor organizației de exploatare cu posibil impact asupra securității nucleare;
- i)** selectarea, încadrarea, pregătirea și calificarea personalului;
- j)** modul în care capacitățile și limitele performanțelor umane sunt luate în considerare în proiectarea și în exploatarea FCN; interfața om - mașină în instalație; programul de verificare și validare a procedurilor din punctul de vedere al performanțelor umane; programul de management al performanțelor umane; prevederile legate de numărul de ore de lucru, starea de sănătate a personalului și regulile privind interzicerea consumului de alcool, droguri sau substanțe halucinogene;
- k)** măsurile prin care se asigură menținerea și creșterea nivelului culturii de securitate și siguranță nucleară, pentru toate categoriile de personal;
- l)** managementul configurației FCN/controlul modificărilor permanente și temporare;
- m)** programele de întreținere, inspecție periodică, verificare, supraveghere, testare și calibrare pentru SSCE importante pentru securitatea nucleară și radiologică;
- n)** managementul îmbătrânirii SSCE importante pentru securitatea nucleară și radiologică;
- o)** utilizarea experienței de exploatare interne și externe;
- p)** procedurile FCN pentru operare normală și procedurile pentru răspunsul la condiții de operare anormală, tranzienți și situații de accident;

**q)** asigurarea protecției fizice a instalațiilor și materialelor nucleare de pe amplasament;

**r)** asigurarea protecției împotriva amenințărilor cibernetice;

**s)** interfața dintre securitatea nucleară și protecția fizică;

**ș)** planificarea și pregătirea opririlor periodice necesare pentru efectuarea inspecțiilor, testelor și reparațiilor care nu se pot efectua cu FCN în stare de operare normală;

**t)** managementul opririlor neplanificate;

**ț)** evaluarea integrată a performanțelor de securitate nucleară și protecție radiologică de la începerea exploatării comerciale;

**u)** în situația în care FCN se află în faza de punere în funcțiune, acest capitol va include informații suplimentare referitoare la:

- programul de punere în funcțiune a SSCE și principalele etape ale acestuia;

- structura organizației responsabile pentru efectuarea activităților de punere în funcțiune; interfața cu organizația responsabilă pentru efectuarea activităților de construcție- montaj și interfața cu organizația responsabilă pentru desfășurarea activităților de operare;

- planurile de urgență pentru faza de punere în funcțiune;

- asigurarea protecției fizice a instalațiilor și materialelor nucleare de pe amplasament;

- rezultatele programului de punere în funcțiune;

**v)** în situația în care FCN se pregătește pentru sau se află în proces de re tehnologizare, acest capitol va include informații suplimentare referitoare la:

- programul de re tehnologizare, cu identificarea activităților planificate sau implementate, cum ar fi, de exemplu, înlocuirea sau repararea SSCE;

- utilizarea experienței dobândite la re tehnologizarea altor FCN similare;

- sistemul de management al organizației responsabile pentru efectuarea activităților de construcție-montaj;

- procedurile pentru faza de construcție-montaj;

- pregătirea personalului implicat în realizarea activităților de construcție-montaj;

- interfața dintre organizația responsabilă pentru efectuarea activităților de construcție-montaj și organizația responsabilă pentru punerea în funcțiune și exploatare;

- programul de asigurare a conformității cu proiectul;

- programele de verificare a SSCE instalate, inclusiv testarea preoperațională.

Informațiile referitoare la sistemul de management pot fi prezentate și prin referință la manualul sistemului de management.

## **CAPITOLUL 12**

### Limitele și condițiile tehnice de operare

Acest capitol include informații referitoare la:

- a)** limitele și condițiile tehnice de operare;
- b)** bazele tehnice pentru limitele și condițiile de operare;
- c)** structura documentației care conține limitele și condițiile de operare;
- d)** conformitatea cu prevederile din normele CNCAN privind limitele și condițiile tehnice de operare pentru instalațiile nucleare.

## Exemple de evenimente de inițiere și condiții de accident

### **Nota 1:**

Lista exemplurilor prezentate în această anexă are rol ilustrativ și include evenimente generice.

### **Nota 2:**

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

### **Nota 3:**

În contextul prezentului ghid, o combinație credibilă de evenimente reprezintă orice combinație de evenimente interne și/sau externe a cărei frecvență estimată de apariție este mai mare de  $1E-7$ /an.

#### **1. Evenimente interne:**

##### **1.1. Defectări ale SSCE:**

- a)** defectarea sistemelor de proces tehnologic sau a sistemelor-suport și auxiliare;
- b)** defectarea sistemelor de control al proceselor tehnologice;
- c)** defectarea sistemelor de răcire;
- d)** pierderea alimentării normale cu energie electrică;
- e)** pierderea alimentării cu aer comprimat;
- f)** pierderea alimentării cu gaze tehnice;
- g)** defectarea echipamentelor de prelucrare și procesare a combustibilului nuclear;
- h)** defectarea sistemelor care asigură reținerea materialelor radioactive în interiorul clădirii FCN, inclusiv a sistemelor de ventilație;
- i)** pierderea sau reducerea eficacității protecțiilor biologice.

##### **1.2. Erori umane:**

- a)** erori în implementarea procedurilor de operare;
- b)** erori în efectuarea procedurilor de întreținere, reparare, inspecție, verificare și testare;
- c)** erori în manevrarea dispozitivelor/aparaturii/instrumentelor;
- d)** erori de diagnoză a stării SSCE cu funcții de securitate nucleară.

**1.3. Potențiale consecințe ale defectărilor de echipamente sau erorilor umane:**

- a)** incendii interne;
- b)** explozii interne;
- c)** reacții chimice exoterme;
- d)** criticitate inadvertentă;
- e)** eliberări de gaze, abur, noxe etc.;
- f)** scurgeri tehnologice de fluide inflamabile, toxice, corozive sau aflate la temperaturi înalte;
- g)** inundații interne;
- h)** interferența electromagnetică;
- i)** efecte dinamice ale defectării echipamentelor sub presiune, ca de exemplu, forțe de jet, biciuirea conductelor, sarcini reactive și efecte termice, lovitura de berbec, presiuni/unde de șoc, proiectile, inclusiv părți de armături, efecte de șoc ale fluidelor descărcate etc.;
- j)** efecte dinamice ale defectării suporturilor sau altor componente structurale;
- k)** efecte datorate avarierii echipamentelor rotative, ca de exemplu, efectele de tip proiectil;
- l)** căderi de sarcini/obiecte grele datorate manevrării instalațiilor și echipamentelor de ridicat;
- m)** avaria mecanică a sistemelor FCN.

**2. Evenimente externe:**

**2.1. Evenimente naturale:**

- a)** evenimente geologice; alunecări, tasări și prăbușiri de teren;
- b)** evenimente seismotectonice;
- c)** evenimente meteorologice; temperaturi extreme; precipitații; vânt puternic; furtuni; tornade; secetă; descărcări electrice;
- d)** evenimente hidrologice; inundații pe amplasament;
- e)** incendii de vegetație în vecinătatea amplasamentului;
- f)** fenomene biologice;

**2.2. Evenimente cauzate de activități umane:**

- a)** căderi de avioane de diferite categorii;
- b)** evenimente datorate activităților din vecinătatea amplasamentului, ca de exemplu, proiectile, nori de gaz, incendii, explozii etc.;
- c)** interferențe electromagnetice;
- d)** incendii pe amplasament.

### **3. Combinații de evenimente și condiții de extindere a bazelor de proiectare**

#### **3.1. Combinații credibile de defectări de echipamente de proces**

**3.2. Combinații credibile de defectări de echipamente de proces și defectări de sisteme de securitate preventive, cum ar fi sistemele de detecție și alarmare pentru incendiu, radiații, criticitate, scurgeri etc.**

**3.3. Combinații credibile de defectări de echipamente de proces (a se vedea punctul 1.1) și defectări ale sistemelor de securitate protective**

**3.4. Combinații credibile de defectări de echipamente și erori umane în aplicarea procedurilor de răspuns pentru respectivele evenimente**

#### **3.5. Combinații credibile de evenimente interne și evenimente externe**

**ANEXA Nr. 3**  
la ghid

### **Documente de referință**

**1. Safety of nuclear fuel cycle facilities, Safety Requirements, IAEA Safety Standards Series No. NS-R-5 (Rev. 1), International Atomic Energy Agency, Vienna, 2014.**

**2. Safety of Uranium Fuel Fabrication Facilities, Specific Safety Guide, IAEA Safety Standards Series No. SSG-6, International Atomic Energy Agency, Vienna, 2010.**