

**Programul de dezvoltare a competențelor de leadership în
domeniul securității nucleare**

Stările și modurile de operare ale centralei nucleareoelectrice

Noțiuni generale

Mădălina Coca

Rev. 1, 02.10.2023

- Starea de **operare normală** a unei CNE se referă la exploatarea fiabilă, la parametri nominali, în conformitate cu un set de limite și condiții bine stabilite, fără tranziții. Starea de operare normală cuprinde mai multe moduri de operare, cu reactorul la putere sau cu reactorul oprit, definite în funcție de configurația sistemelor.
- Un **eveniment anticipat în exploatare** reprezintă o deviație neplanificată de la condițiile normale de exploatare, care poate afecta o funcție de securitate nucleară și care se așteaptă să apară o dată sau de mai multe ori pe durata de viață operațională a instalației nucleare; se mai numește și tranzient anticipat în exploatare.
- Prin **accident bază de proiect** se înțelege orice situație de accident care a fost prevăzută la proiectarea unei instalații nucleare, în conformitate cu criterii stabilite de proiectare și în cazul căreia avarierea combustibilului nuclear (acolo unde se poate produce) și eliberarea de materiale radioactive sunt menținute în limitele stabilite prin reglementările în vigoare.
- Standardele și reglementările curente cer și analiza unor **condiții de extindere a bazelor de proiectare** (DEC – Design Extension Conditions). Condițiile de extindere a bazelor de proiectare includ două categorii de evenimente:
 - condiții de extindere a bazelor de proiectare de tip A, pentru care se poate preveni avarierea gravă a zonei active a reactorului și topirea combustibilului nuclear din zona activă a reactorului sau din bazinele de combustibil uzat; acestea sunt gestionate prin proceduri de operare la urgență;
 - condiții de extindere a bazelor de proiectare de tip B, care reprezintă situații de accident sever postulat, care implică avarierea gravă a zonei active a reactorului și topirea combustibilului nuclear; acestea sunt gestionate prin ghiduri de management al accidentelor severe.

Pentru starea generală de **operare normală** a unei CNE se definesc mai multe moduri de operare.

Stările și modurile de operare normală reprezintă toate configurațiile operaționale permise, în conformitate cu limitele și condițiile tehnice de operare (LCTO).

Stările și modurile de operare normală ale CNE sunt caracterizate de condițiile de reactivitate a zonei active a reactorului, de nivelul de putere a reactorului, de configurația mecanismelor de reactivitate, de parametrii circuitului primar de transport al căldurii și de configurația acestuia, de controlul general al unității și de regimul de funcționare a turbogeneratorului și acoperă următoarele:

- pornirea reactorului din starea de oprire, atingerea stării de criticitate și creșterea puterii;
- operarea la diferite nivele de putere a reactorului, inclusiv operarea la putere nominală și operarea la putere scăzută; modurile de operare se stabilesc ținând cont de configurația mecanismelor de reactivitate și de configurația sistemului primar de transport al căldurii;
- modificarea puterii reactorului / manevrele de putere, inclusiv modurile care țin de controlul general al unității, respectiv turbina urmărește reactorul sau reactorul urmărește turbina, precum și revenirea la putere nominală după o perioadă extinsă de operare la putere scăzută;
- stările de oprire, cu reactorul la putere zero sau cu reactorul subcritic, inclusiv starea de oprire garantată și cu circuitul primar de transport al căldurii cald și presurizat sau rece și depresurizat, inclusiv situația în care acesta este parțial drenat și deschis pentru activități de inspecție și întreținere;
- aducerea reactorului din starea inițială de funcționare la putere în starea de putere zero, cu circuitul primar de transport al căldurii cald și presurizat, urmată de aducerea circuitului primar de transport al căldurii în starea rece și depresurizată;
- reîncărcarea reactorului cu combustibil nuclear, în timpul operării la putere sau în stare de oprire, după cum este aplicabil;
- funcționarea cu turbogeneratorul conectat la sistemul energetic național, funcționarea în regim insularizat și funcționarea izolată pe servicii proprii / cu turbogeneratorul deconectat de la sistemul energetic național.

Pentru o CNE de tip CANDU, modurile de operare definite de starea reactorului și a sistemului primar de transport al căldurii sunt următoarele:

- funcționarea reactorului la putere nominală (acoperă și activitățile de reîncărcare cu combustibil nuclear)
- funcționarea în regimul de prevenire a otrăvirii reactorului (puterea reactorului la 50-60% din puterea nominală)
- funcționarea cu circuitul primar cald și presurizat și reactorul la putere scăzută (2% din puterea nominală)
- funcționarea cu circuitul primar cald și presurizat și reactorul critic la putere scăzută (0.0001 % din puterea nominală)
- funcționarea cu circuitul primar cald și presurizat și reactorul subcritic
- funcționarea cu circuitul primar rece și presurizat și reactorul subcritic
- funcționarea cu circuitul primar rece și depresurizat și reactorul subcritic
- funcționarea cu circuitul primar rece și depresurizat și reactorul în stare de oprire garantată
- funcționarea cu circuitul primar cald și presurizat și reactorul în stare de oprire garantată
- funcționarea cu circuitul primar rece și presurizat și reactorul în stare de oprire garantată
- funcționarea cu circuitul primar rece și drenat la nivelul colectoarelor cu reactorul în stare de oprire garantată

Analizele și evaluările de securitate nucleară acoperă toate stările și modurile de operare.

Fiecare mod de operare are LCTO specifice.

Pentru unele moduri / regimuri de funcționare sunt stabilite limite de timp.