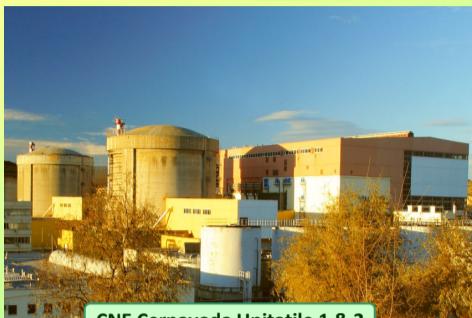


# ASIGURAREA SECURITATII NUCLEARE LA CNE CERNAVODA: REEVALUAREA MARGINILOR DE SECURITATE NUCLEARA (TESTUL DE STRES) SI STRATEGIILE POST - FUKUSHIMA



DR. ING. IONEL BUCUR, DIRECTOR CNE CERNAVODA  
RAIDIS ZEMDEGS, DIRECTOR SECURITATE NUCLEARA SI AUTORIZARI, CANDU ENERGY INC.  
FRANK YEE, INGINER SEF SISTEME NUCLEARE, CANDU ENERGY INC.

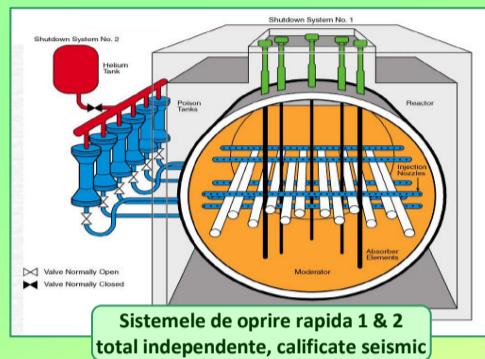


CNE Cernavoda Unitatile 1 & 2



Centrala de tip CANDU 6

- Principalele caracteristici de proiectare ale Unitatilor 1 & 2 CNE Cernavoda:
- Vasul Calandria care inconjoara zona activa este expus la temperaturi si presiuni scazute;
  - Moderator, apa grea care functioneaza la temperatura si presiune scazuta; combustibil uraniu natural;
  - Incarcarea cu combustibil se desfasoara cu reactorul in functiune normala;
  - Bariere multiple de securitate nucleara: doua grupuri de sisteme speciale separate si independente pentru asigurarea functiilor vitale de control, racire si containerizare;
  - Doua sisteme de oprire rapida, total independente, calificate seismic;
  - Bazinul de combustibil uzat situat sub nivelul solului;
  - Depozitul intermediu de combustibil ars, o structura din beton racita prin circulatia naturala a aerului.



Sisteme de oprire rapida 1 & 2  
total independente, calificate seismic



Depozitul Intermediar de Combustibil Ars (DICA)



Bazinul de Combustibil Ars

## Pentru reevaluarea marginilor de securitate ale CNE Cernavoda dupa accidentul de la Fukushima s-a folosit metoda analizelor deterministice

### 1. Reevaluarea marginilor de securitate la cutremure, inundatii si conditii climaterice extreme

- Proiectul este calificat seismic (DBE-Design Basis Earthquakes) conform standardelor internationale; Componentele sistemelor si structurilor care asigura oprirea, racirea si containerizarea au fost verificate si rezista la cutremure cu o probabilitate de aparitie o data la 10.000 de ani, cutremure ce induc acceleratie pe orizontala in jur de 0.4g;
- Toate structurile cu functii de securitate se afla amplasate la cote ce nu sunt afectate de inundatii din cauza cresterii nivelului Dunarii, care s-ar putea intampla o data la 10.000 de ani si nici ruperilor de nori cu o intensitate de 10 ori mai mare decat s-a intamplat istoric pana in prezent;
- Metoda de analiza a conditiilor climaterice extreme este conforma cu standardele internationale si nu exista nici un impact al efectelor acestora.

### 2. Reevaluarea pierderii alimentarii cu energie electrica

- Sisteme robuste de alimentare cu energie electrica;
- Patru niveluri de aparat in adancime:
  - Energie electrica de clasa III alimentata de un prim set de grupuri electrogene de rezerva cu redundanta de 100%;
  - Energie electrica de clasa I / II alimentata din baterii calificate seismic care pot asigura alimentarea cu energie electrica pentru cel putin 8 ore;
  - Alimentare cu energie electrica in caz de urgenca asigurata de un al doilea set de grupuri electrogene diesel (calificate seismic), cu redundanta de 100%;
  - Generator diesel mobile (procurate dupa accidentul de la Fukushima).



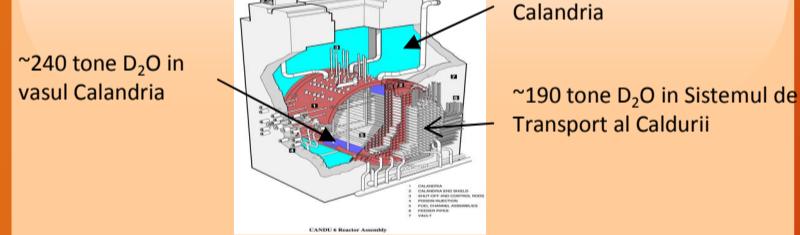
Trailer Generator Diesel Mobil

### Zonele si rezultatele reevaluarii:

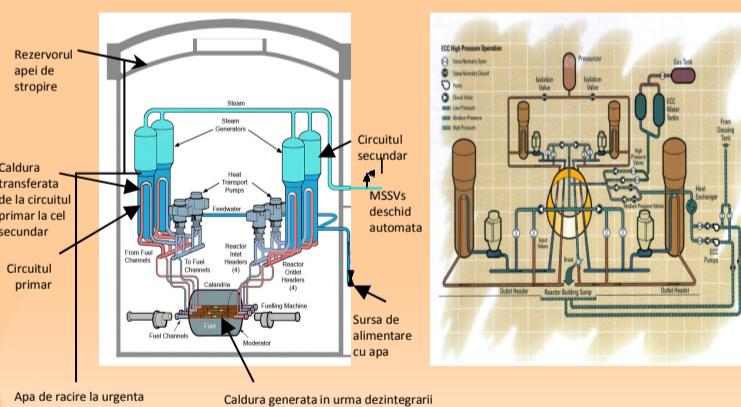
1. Cutremure, inundatii si conditii climatice extreme;
2. Pierderea alimentarii cu energie electrica;
3. Pierderea ultimei surse de racire (termosifonarea, zona activa si rezervele de apa pentru preventirea accidentelor severe);
4. Managementul accidentelor severe.

### 3. Reevaluarea pierderii totale a sursei de racire

#### Surse pasive inerente de evacuare a caldurii reziduale provenite in urma opririi reactorului (partea a proiectului initial CANDU)



Alimentarea gravitationala cu apa a generatoarelor de abur va asigura indepartarea caldurii reziduale a combustibilului din reactor prin termosifonarea din circuitul primar.



### 4. Managementul Accidentelor Severe

- Uraniul natural este folosit la fabricarea combustibilului nuclear care nu poate atinge criticitatea in apa usoara;
- Surse aditionale de apa sunt disponibile pentru reactor si Bazinul de Combustibil Uzat - BCU (masini de pompieri, motopompe mobile alimentate din bazinul de aspiratie, rezervoare de apa de incendiu, rezervoare de apa demineralizata sau puturi de mare adancime);
- Sistem de stropire in anvelopa care asigura controlul presiunii si omogenizarea atmosferei din cladirea reactorului;
- Echipamente noi instalate sau in curs de instalare:
  - Echipamente speciale care vor asigura recombinarea catalitica a hidrogenului – PAR (se vor instala etapizat in 2012-2013);
  - Doua grupuri electrogene mobile conectabile in maxim 3 ore (deja achizitionate);
  - Sistem de ventilatie filtrata a anvelopei in caz de urgenca pentru fiecare unitate (in curs de instalare, termenul fiind 2012 & 2013);
  - Posibilitate suplimentara de adaoa apa in vasul si in chesoul Calandria; (urmeaza a fi instalat in 2012 & 2013);
  - Instrumentatie de masura si control pentru monitorizarea concentratiei hidrogenului (contract in curs de semnare);
- Calificarea seismica a centrului pentru managementul situatiilor de urgenca de pe amplasament (deja incheiata);
- Evolutia lenta a accidentului sporeste sansele de stabilizare a situatiei deteriorate datorita surselor pasive inerente de evacuare a caldurii reziduale care deja existau in proiectul initial;
- Apa suficienta in Bazinul de Combustibil Uzat - BCU pentru mai mult de 15 zile inainte ca acest combustibil sa ramana descoperit;
- O noua conducta de apa, calificata seismic pentru adaosul de apa in BCU;
- Ventilare naturala pentru evacuarea caldurii prin usi si guri speciale de ventilatie.

## Concluzii

- La U 1 & U 2 de la CNE Cernavoda nu s-a identificat nici-o problema de securitate fundamentala ca urmare a reevaluarii marginilor de securitate nucleara conform specificatiilor UE;
- Evolutia accidentului in sistemul CANDU este relativ lenta datorita caracteristicilor inerente a proiectului initial;
- Lectiile invatate in urma accidentului de la Fukushima au fost aplicate eficient si la timp;
- Imbunatatiri importante aduse proiectului fie au fost deja implementate, fie se afla in curs de implementare;
- S-au intocmit proceduri suplimentare de exploatare a centralei in conditii anormale (AOPPs), iar personalul a fost deja pregatit;
- S-au elaborat Ghidurile Managementului Accidentelor Severe la CNE Cernavoda, personalul a fost pregatit si se desfasoara exercitii regulate;

**ASADAR LA CNE CERNAVODA NU ESTE POSIBIL UN EVENIMENT NUCLEAR SIMILAR CELUI DE LA FUKUSHIMA.**

Acest poster a fost prezentat la intalnirea internationala a expertilor pe tema "Securitatea Reactoarelor si Combustibilului Nuclear" in urma evenimentelor de la Fukushima, Viena, Austria, 19 – 22 Martie 2012.