

Informatii despre testele de stres pentru CNE Cernavoda

Sumar

Testele de stres pentru CNE Cernavoda s-au efectuat conform cu specificatiile Comisiei Europene si au avut ca scop evaluarea comportării centralei în situații cauzate de evenimente externe extreme (cum ar fi un seism care depășeste bazele de proiectare ale centralei, inundații care depășesc bazele de proiectare ale centralei), managementul accidentelor si pregătirea raspunsului la situatii de urgenta.

Dupa accidentul de la Fukushima, CNE Cernavoda a luat actiuni imediate de imbunatatire a securitatii nucleare ce au constat in asigurarea unor facilități de alimentare cu energie electrică din surse suplimentare independente, constând în generatoare electrice diesel mobile; implementarea unor modificari de proiect pentru asigurarea de surse suplimentare de apă de răcire în cazul unui accident sever; implementarea de noi proceduri si pregătirea suplimentara a personalului pentru managementul accidentelor si pentru raspunsul la situatii de urgenta.

O serie de imbunatatiri suplimentare sunt in curs de implementare. Acestea includ instalarea unor sisteme pasive de control al hidrogenului si a unui sistem de depresurizare filtrată de urgență a anvelopei.

CNCAN a evaluat masurile implementate de CNE Cernavoda si a elaborat un raport national asupra implementarii testelor de stres pentru CNE Cernavoda. Acest raport a fost evaluat independent de expertii Comisiei Europene, în cooperare cu reprezentanți ai autorităților de reglementare din alte țări membre UE. In martie 2012, o echipa internationala de experti a vizitat CNE Cernavoda pentru a verifica în teren măsurile implementate după accidentul de la Fukushima și pentru a discuta detalii tehnice cu specialistii CNCAN si CNE Cernavoda. Faptul că CNE Cernavodă a luat o serie de măsuri imediate pentru îmbunătățirea răspunsului centralei la situații extreme a fost apreciat de specialiștii străini. De asemenea, informația prezentată, calitatea discuțiilor tehnice purtate cu specialiștii români și străini implicați în implementarea și evaluarea testelor de stres pentru CNE Cernavodă, precum și starea generală a centralei, au fost apreciate în mod deosebit de membrii echipei de experți ai Comisiei Europene.

În urma evaluării efectuate de reprezentantii Comisiei Europene, s-a finalizat raportul de țară pentru România, care a fost publicat în data de 26 aprilie 2012 pe pagina de internet a grupului ENSREG. Raportul confirmă faptul ca evaluările efectuate în contextul testelor de stres sunt adecvate, dar totodată face o serie de recomandari care vizeaza in principal continuarea actiunilor deja initiate de CNE Cernavoda si CNCAN. Recomandările rezultate în urma misiunii de evaluare organizate de Comisia Europeană sunt cuprinse într-un plan de acțiuni a cărui implementare va fi urmărită de CNCAN.

În cursul anului 2012, CNCAN a continuat acțiunile de reevaluare a măsurilor implementate la CNE Cernavoda pentru prevenirea accidentelor severe și pentru managementul situațiilor de urgenta și confirma ca progresul este satisfacator. Caracteristicile de proiectare ale CNE Cernavoda, practica si experienta de exploatare, precum si imbunatatirile implementate dupa accidentul de la Fukushima asigura ca riscul de accident este foarte scazut.

Raspunsul CNCAN la recomandarile din raportul Comisiei Europene privind testele de stres

Raportul elaborat de catre Comisia Europeana asupra implementarii testelor de stres in Uniunea Europeana si in statele vecine trece in revista informatiile deja prezentate in rapoartele deja facute publice in aprilie 2012, pentru fiecare tara participante la testele de stres.

Raportul Comisiei Europene evidentiaza recomandarile rezultate din procesul de evaluare pentru Romania, bunele practici sau punctele forte identificate, precum si imbunatatirile implementate sau in curs de implementare.

Printre punctele forte ale centralei de la Cernavoda se mentioneaza proiectul robust, redundanta si diversitatea sistemelor electrice si a surselor de alimentare cu apa de racire, precum si rezistenta la accidente severe. Masurile de imbunatatire mentionate in raportul Comisiei Europene pentru centrala de la Cernavoda reprezinta actiuni deja implementate sau in curs de implementare. Acestea au fost identificate de SN Nuclearelectrica (detinatorul si operatorul centralei) si CNCAN inca din anul 2011. Evaluarea efectuata de expertii Comisiei Europene a confirmat independent aceste actiuni de imbunatatire. Trebuie mentionat ca situatia actiunilor de imbunatatire planificate este prezentata in raport la nivelul lunii martie 2012, iar de atunci s-a inregistrat deja un progres substantial in implementarea acestora.

Raportul Comisiei Europene mentioneaza 5 recomandari pentru Romania, care vizeaza in principal continuarea actiunilor deja initiate de Cernavoda si de CNCAN si care sunt prezentate dupa cum urmeaza.

Recomandarea 1) *The absence of a seismic level comparable to the SL-1 of IAEA leading to plant shutdown and inspection is regarded a critical issue at the background that the probability of large earthquakes occurring during the lifetime of the plant is extremely high (recurrence intervals for the Vrancea seismic zone: 50y for $M_w > 7.4$). It is suggested to the regulator to consider implementing adequate regulations.*

(Traducere: Absenta unui nivel seismic comparabil cu nivelul SL-1 al IAEA, care sa conduca la oprirea centralei si la inspectii se considera ca un aspect critic, tinand cont ca probabilitatea de producere a unor cutremure mari pe durata de viata a centralei este foarte ridicata (intervalele de producere ale cutremurelor din zona seismica Vrancea sunt de 50 de ani pentru cutremure cu magnitudinea mai mare de 7.4 pe scara de magnitudine a momentului seismic). Se sugereaza ca autoritatea de reglementare sa implementeze norme adecvate in acest sens.)

Raspuns:

Cutremurul baza de proiect pentru centrala de la Cernavoda corespunde magnitudinii de 7.8 pe scara Richter. In urma celor mai recente evaluari, s-a demonstrat ca centrala rezista si la cutremure cu magnitudini mai mari de 8 pe scara Richter. Cutremurul baza de proiect corespunde la nivelul SL-2 din standardele Agentiei Internationale pentru Energie Atomica de la Viena (IAEA).

Aceasta recomandare, privind nivelul SL-1 de cutremur, se refera la un cutremur mai puțin sever decât cel ales ca baza de proiect pentru structurile centralei. Pentru un astfel de cutremur, procedurile centralei specifica necesitatea efectuării unei inspecții a instalației, pentru a se evalua starea structurilor, sistemelor și componentelor importante pentru securitate nucleară. În caz ca acestea au fost afectate, se impune oprirea centralei pentru o evaluare mai detaliată și pentru efectuarea de reparații, dacă acestea sunt necesare. Un astfel de cutremur nu poate pune în pericol securitatea nucleară dar poate cauza defectuni minore ale echipamentelor neesențiale. Standardele IAEA recomandă alegerea unui eveniment seismic, mai puțin sever decât seismul baza de proiect, pentru care să se ia direct decizia de a opri centrala pentru inspecții.

În practică, un astfel de eveniment seismic ar cauza vibrații ale unor echipamente (e.g. turbina), care ar cauza automat oprirea centralei. În orice caz, deși această recomandare nu reprezintă o acțiune obligatorie, CNCAN evaluează necesitatea modificării procedurilor actuale, care cer întâi efectuarea de inspecții și apoi oprirea centralei, dacă este necesar. În luarea deciziei se va ține cont și de impactul opririi centralei asupra sistemului energetic național, care ar putea fi afectat în cazul unui astfel de cutremur. Deși securitatea nucleară are prioritate în orice decizie, evaluările efectuate până în prezent arată ca centrala nucleară nu ar fi afectată negativ de un astfel de cutremur.

Recomandarea 2) *There is only little information about margins to cliff edges, weak points and no evidences that further improvements in the seismic upgrading have been considered. Further work is proposed in this area and it is recommended that the CNCAN obtains good quality programmes from the licensees and ensures that the work is appropriately followed up.*

(Traducere: Raportul furnizează doar puține informații despre marjele de siguranță până la apariția efectelor de tip „cliff-edge” și puncte slabe și nu există informații despre considerarea unor îmbunătățiri suplimentare a protecției la seism. Se propune continuarea lucrului în acest domeniu și se recomandă ca CNCAN să obțină programe de calitate de la titularii de autorizație și să asigure urmărirea implementării acestora).

Raspuns:

Raportul Comisiei Europene confirmă faptul că evaluările efectuate pentru CNE Cernavodă în contextul testelor de stres sunt adecvate, dar totodată menționează că marjele disponibile până la apariția efectelor de tip „cliff-edge” nu au fost suficient analizate. Aceasta înseamnă că, deși marjele de siguranță ale CNE Cernavodă pentru evenimente externe extreme au fost evaluate, ele nu au fost cuantificate în întregime.

Trebuie clarificat că specificațiile ENSREG pentru testele de stres au cerut să se precizeze evenimentele extreme la care s-ar pierde funcțiile de securitate nucleară, indiferent de probabilitatea de apariție a unor astfel de evenimente și fără a furniza o metodologie de evaluare. Din această cauză, din cele 17 țări care au efectuat testele de stres, 14 țări, printre care și România, nu au furnizat aceste date, cu toate că s-au adus dovezi concludente asupra existenței unor marje de siguranță suficiente chiar și pentru evenimente externe extreme

(cutremure, inundații și alte fenomene meteorologice extreme) și combinații ale acestor evenimente cu o probabilitate de apariție extrem de redusă.

CNCAN a verificat că evaluarea riscurilor datorate evenimentelor seismice a fost făcută în conformitate cu standardele internaționale curente și cele mai bune practici actuale în domeniu. La evaluarea marjelor de siguranță pentru rezistența structurilor, sistemelor și componentelor CNE Cernavodă la evenimente seismice, au participat experți internaționali și specialiști din partea Institutului Național de Fizica Pământului, care au confirmat o protecție adecvată a centralei chiar și în cazul unor cutremure extreme.

În raportul național al României a fost prezentată metodologia de evaluare utilizată (“seismic margin assessment”) și rezultatele obținute, care furnizează valorile relevante pentru evenimentele seismice care depășesc bazele de proiectare și pentru care funcțiile de securitate nucleară se pastrează. Raportul privind testele de stress pentru CNE Cernavodă a confirmat marjele de siguranță ale centralei și capacitatea acesteia de a rezista la evenimentele incluse pentru analiză în specificațiile ENSREG, inclusiv un nivel de rezistență la seism conform cerințelor internaționale pentru centralele nucleare noi. Au fost analizate cutremurele inițiate în mai multe provincii (surse) seismotectonice (Vrancea, Șabla și Dobrogea) și a rezultat că sursa seismică dominantă este Vrancea.

Cutremurul maxim posibil estimat pentru România generează o accelerație maximă în plan orizontal la nivelul solului de 0.18g și poate fi asociat unui seism cu magnitudine de 7.8 grade pe scara Richter în zona Vrancea. CNE Cernavodă a folosit ca baza de proiectare un cutremur cu o frecvența de apariție de 1/1000 ani care poate genera o accelerație pe amplasament de 0.2g, iar în urma evaluării a rezultat că structurile și echipamentele rezista la accelerații pe amplasament peste 0.4g (pentru un cutremur cu frecvența de apariție de 1/20 000 ani) fără pierderea funcțiilor fundamentale de securitate nucleară și deci nu au fost identificate “puncte slabe” nici în cazul unor cutremure cu o magnitudine de peste 8 grade pe scara Richter.

Neînțelegerile în interpretarea afirmațiilor de natura tehnică din raportul de țară provin din faptul că specificațiile stabilite de Comisia Europeană au cerut să se precizeze valorile la care se pierd funcțiile de securitate nucleară (efecte de tip “cliff-edge”).

Datorită faptului că la CNE Cernavodă nu pot apărea efecte de tip “cliff-edge” nici pentru un cutremur care depășește de două ori bazele de proiectare și care este considerat incredibil în baza evaluărilor efectuate de institutele naționale de specialitate, precum și a faptului că nu există actualmente o metodologie recunoscută pentru evaluarea cerută de Comisia Europeană privind efectele de tip “cliff-edge”, astfel de valori nu au fost furnizate de România, ca de altfel nici de majoritatea țărilor participante la testele de stres. Lipsa unei metodologii a fost recunoscută de Comisia Europeană ca o problemă generică la nivel de UE și autoritățile de reglementare din statele membre UE au stabilit un grup de lucru care va dezvolta o metodologie de evaluare a efectelor de tip “cliff-edge” pentru evenimente externe extreme.

Este important de menționat că cele mai noi rapoarte de investigație privind accidentul de la Fukushima, emise de organizații internaționale recunoscute în domeniul nuclear, cum ar fi Agenția Internațională pentru Energie Atomică (AIEA) și Institutul pentru Cercetări Energetice

(EPRI – Electrical Power Research Institute) au confirmat că funcțiile de securitate ale unităților de la Fukushima au devenit indisponibile din cauza valului tsunami, nu datorită cutremurului care a depășit bazele de proiectare.

Trebuie adăugat și ca hazardul seismic a fost refăcut în conformitate cu cele mai noi cerințe ale ghidurilor IAEA și ale standardelor internaționale, ca parte a activităților de pregătire a reîncepturii construcției la Unitățile 3 și 4 ale CNE Cernavoda. Acest studiu a fost finalizat în anul 2012 și a fost revizuit independent de către misiuni de evaluare ale IAEA. Studiul reconfirmă rezultatele evaluărilor anterioare efectuate pentru Unitățile 1 și 2 ale CNE Cernavoda. Ultimul raport IAEA la studiul de hazard seismic pentru amplasamentul CNE Cernavoda Unitățile 3 și 4 a fost emis în luna iunie 2012, fără comentarii sau recomandări.

În ceea ce privește recomandarea privind Comisia Europeană privind evaluarea proiectului la cutremure cu frecvență mai mică de 10000 de ani (cutremur care generează o accelerație pe amplasament de 0.3 g în cazul CNE Cernavoda), menționăm că acest lucru a fost unul din obiectivele principale ale testelor de stres iar rezultatele evaluărilor au demonstrat că proiectul CNE Cernavoda are capacitatea de a rezista unor cutremure cu accelerații de cel puțin 0.4 g fără să genereze probleme din punct de vedere al siguranței reactorului nuclear. Prin urmare, din punctul de vedere al CNCAN, recomandarea Comisiei Europene se consideră deja închisă. CNCAN va continua monitorizarea modului în care se inspectează și se întrețin sistemele, structurile și echipamentele calificate seismic.

Recomandarea 3) *It is suggested to consider improving the volumetric protection of the buildings containing safety related equipment located in rooms below plant platform level. It is also suggested to the regulator to consider routine inspections of the flood protection design features.*

(Traducere: Se sugerează îmbunătățirea protecției volumetrice a clădirilor care conțin echipamente cu funcții de securitate nucleară localizate în camerele de la subsol. De asemenea, se sugerează ca autoritatea de reglementare să considere efectuarea unor inspecții de rutină ale structurilor de protecție împotriva inundațiilor).

Răspuns:

Această recomandare vizează protecția împotriva inundațiilor. În ceea ce privește inundațiile, marjele de siguranță existente pentru CNE Cernavodă sunt suficient de mari pentru a preveni apariția efectelor de tip “cliff-edge” (cele pentru care se pierd brusc funcțiile de securitate nucleară) și nu există puncte slabe nici pentru scenarii ipotetice în care s-ar produce inundații datorită nivelului crescut al Dunării combinate cu ploți torențiale pe amplasament, cu mult peste maximele istorice înregistrate.

Un eveniment care ar duce la pierderea funcțiilor de securitate nucleară datorită inundațiilor este considerat incredibil.

Marjele de siguranță ale centralei în ceea ce privește inundațiile au fost reconfirmate prin calcule și analize noi, realizate de institute naționale de prestigiu, precum Institutul Național INHGA, Institutul National GeoEcoMar, Institutul National INCDDD Tulcea și Agenția Națională de Meteorologie. Recomandările primite cu privire la evaluările mai detaliate ale condițiilor meteorologice severe (altele decât cele care pot conduce la inundații sau la scăderea nivelului Dunării), menționate în raportul de evaluare, sunt comune tuturor țărilor din UE, o metodologie unitară de evaluare urmând a fi stabilită în cursul acestui an.

Totusi, CNE Cernavoda a implementat masuri suplimentare de imbunatatire, iar CNCAN si-a revizuit planurile de inspectie pentru a acoperi toate structurile importante in asigurarea protectiei la inundatii.

Recomandarea 4) *The habitability of the MCR and SCA was assessed for various types of accidents but not in the case of a total core melt accident associated to a containment failure (or voluntary venting). MCR habitability analysis to be continued (e.g. implementation of a close ventilation circuit with oxygen supply).*

(Traducere: *S-a evaluat situatia radiologica in Camera Principala de Comanda si in Camera Secundara de Comanda pentru ocuparea acestora in diferite situatii de accident dar nu s-a evaluat si pentru cazul unui accident cu topire totala de zona activa si avarie a anvelopei reactorului (sau pentru depresurizare initiata voluntar). Analiza situatiei radiologice din Camera Principala de Comanda trebuie sa continue (de exemplu cu implementarea unui circuit inchis de ventilatie, cu alimentare cu oxigen)).*

Raspuns:

Aceasta recomandare este planificata pentru implementare. Evaluările efectuate pana in prezent se bazeaza pe ipoteze acoperitoare, asa ca se estimeaza ca rezultatele acestora sunt aplicabile si pentru conditiile mentionate in recomandare, care se refera la un accident care implica topirea totala a zonei active - un scenariu extrem de improbabil.

Recomandarea 5) *Further SAM study is required for shutdown states.*

(Traducere: *Sunt necesare studii suplimentare pentru managementul accidentelor severe pentru starile de oprire ale centralei)*

Raspuns:

S-a planificat deja implementarea ghidurilor de management al accidentelor severe pentru scenariile care au ca punct de pornire un accident care s-ar produce atunci cand centrala este oprita. Trebuie precizat ca ghidurile de management a accidentelor severe implementate pentru scenariile care ar putea fi initiate cand centrala este la putere sunt utilizabile, in cea mai mare parte, pentru o centrala de tip CANDU, si pentru scenariile cu centrala oprita.

Pentru centralele racite si moderate cu apa usoara si care folosesc uraniu imbogatit (si care reprezinta majoritatea centralelor din Uniunea Europeana), scenariile de accidente initiate cand centrala este in stare oprita prezinta caracteristici particulare pentru situatiile in care se face schimbarea zonei active pentru realimentarea cu combustibil proaspat, acestea avand perioade cand combustibilul este depozitat in afara vasului reactorului. La centralele CANDU, realimentarea cu combustibil proaspat se face cu centrala la putere. De aceea, starile de oprire ale unei centrale de tip CANDU nu prezinta aceleasi caracteristici din punct de vedere al localizarii combustibilului nuclear ca cele ale centralelor racite si moderate cu apa usoara si nu prezinta aceleasi riscuri.

In orice caz, CNCAN a elaborat deja un proiect de reglementare care cere implementarea ghidurilor de management al accidentelor severe pentru toate starile centralei, inclusiv pentru starea de oprire, iar CNE Cernavoda are deja un plan pentru realizarea acestei actiuni.