



Investește în oameni !

FONDUL SOCIAL EUROPEAN

Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 – 2013

Axa prioritară nr.2 „Corelarea învățării pe tot parcursul vieții cu piața muncii”

Domeniul major de intervenție 2.1 „Tranziția de la școală la viața activă”

Titlul proiectului: „Din Scoala Hai să ne orientăm și pregătim pentru o Viață Activă (SHIVA)”

Numărul de identificare al contractului: POSDRU/161/2.1/G/134386

Beneficiar: Universitatea POLITEHNICA București

Analiza obiectiv industrial Jud. Constanta CNE Cernavoda

Intocmit

Expert promovare si informare,

Dorin Carstoiu

Verificat,

Cadru didactic supervizor,

Vasile Calofir

Prezentare generala

Centrala Nucleară de la Cernavodă este unica din România.

Începand din 2011 funcționează unitățile I și II, ce produc împreună circa 18% din consumul de energie electrică al țării.

Planul inițial, datând de la începutul anilor 1980, prevedea construcția a cinci unități. Unitatea I a fost terminată în 1996, are o putere electrică instalată de 706 MW și produce anual circa 5 TWh. Unitatea II a fost pornită pe 6 mai 2007, conectată la sistemul energetic național pe 7 august și funcționează la parametri normali din luna septembrie 2007.

Reactoarele nucleare de la Cernavodă utilizează tehnologia canadiană cunoscută sub acronimul CANDU. Apa grea, folosită drept moderator, este produsă la ROMAG PROD Drobeta-Turnu Severin.



În mod cu totul exceptional, când nivelul Dunării scade mult, iar apa de răcire nu mai poate fi pompată în instalațiile de răcire, reactoarele trebuie oprite. Acest lucru s-a întâmplat, de exemplu, în august-septembrie 2003, când centrala a fost oprită timp de trei săptămâni.

Pentru realizarea Unităților 3 și 4 de la Cernavodă a fost ales modelul unei Companii de Proiect realizată prin parteneriat între statul român prin intermediul Nuclearelectrica și investitori privați. Cei șase investitori care au depus oferte și au fost selectați inițial au fost: Arcelor Mittal România care urma să dețină 6,2% din acțiunile viitoarei companii, Grupul CEZ Republica Cehă – 9,15%, ENEL Italia – 9,15%, GDF Suez – 9,15%, Iberdrola Spania – 6,2% și RWE Germania – 9,15%, în condițiile în care statul român deținea 51% din acțiuni. În urma retragerii GDF Suez, Iberdrola, Grupului CEZ și RWE Germania statul român deține actualmente 90,27% din acțiunile SN Nuclearelectrica.

Operarea centralei

Misiunea personalului de exploatare este operarea și controlul Unitatilor 0,1 și 2 **in conditii de siguranta** pentru a putea produce energie electrica și termica in mod eficient, respectand totodata cerintele din Autorizatia de functionare emisa de CNCAN și din Politica de protejare a mediului inconjurator.

Principiile filosofiei de exploatare

Sunt principiile care guverneaza activitatile de exploatare și la care personalul de exploatare adera inca de la intrarea in organizatie. Acestea sunt :

- Siguranta in functionare;
- Atitudine responsabila;
- Profesionalism;
- Echipa;
- Imbunatatirea performantelor.



Cerinte pentru personalul de exploatare

Activitatile de exploatare au fost concepute astfel incat sa se asigure functionarea sigura a centralei si in conformitate cu cele mai bune practici internationale.

Principiile dupa care ne se ghideaza personalul centralei sunt:

- Siguranta este primordiala in exploatarea centralei.
- Personalul de exploatare va lucra in conformitate cu procedurile de exploatare in limitele OP&P (Principii si Politici de Operare).
- Sistemele de securitate si suport de securitate nu vor fi scoase din functiune si nici reduce in capacitatea lor fara a avea aprobarile corespunzatoare.
- Echipamentele centralei vor fi monitorizate corespunzator in timpul tuturor situatiilor de functionare normala si anormala.
- Operatorii vor actiona in mod conservativ in timpul executarii activitatilor incluzand raspunsul la alarme si indicatoare.
- Activitatile sunt planificate si executate intr-o maniera care reduce expunerea la radiatii in conformitate cu principiile ALARA (As Low As Reasonably Achievable).
- Personalul de exploatare va aplica principiile programului de performante umane (mijloace si metode de prevenire a erorilor – comunicare, autoverificare, verificare independenta si concurenta, etc.).
- Personalul de exploatare va cunoaste si folosi experienta de exploatare atat interna cat si externa a organizatiilor similare pentru fiecare lucrare sau situatie (OPEX).
- Operatorii se pregatesc continuu pentru a putea avansa in planul de cariera, putand ajunge Operator Nuclear Principal Camera de Comanda sau Dispecer Sef de Tura.
- Curatenia este o responsabilitate pentru fiecare; centrala va fi mentinuta curata pentru a asigura conditii sigure pentru tot personalul centralei.



Camera de Comanda Principala
Unitatea 1

Organizarea personalului de exploatare

Personalul de exploatare este organizat in Departamentul Exploatare (U1 si U2) si Serviciul Suport Exploatare (Turn D2O si Grup Suport Monitorizare si Imbunatatire Performante si Documentatie):

- Personal cu program de lucru in 2 schimburi de 12 ore, organizate in 5 ture;
- Personal cu program de zi - 8 ore;
- Personalul de tura include obligativitatea existentei personalului autorizat CNCAN – cel puțin un Dispecer Sef de Tura si un ONPCC pentru fiecare unitate.



Efectuarea rutinelor si verificarilor in
instalatie de catre operatorii nucleari

Principalele activitati ale departamentului exploatare

In ture se desfasoara diferite activitati :

Productia de energie electrica si termica urmarindu-se permanent : controlul puterii reactorului, racirea combustibilului si continerea radioactivitatii in interiorul reactorului.

- Efectuarea supravegherii echipamentelor si executarea de manevre in instalatii;
- Administrarea sistemului de protectie a muncii si admiterea la lucru;
- Efectuarea de rutine si teste care demonstreaza fiabilitatea echipamentelor;
- Administrarea planului zilnic de lucru pentru activitatile de mentenanta;
- Raspunsul la alarme minore/majore;
- Raspunsul la tranzientii centralei;
- Raspunsul la alerte, urgente sau exercitii de urgenta.



Serviciul Suport Exploatare

- Coordonare activitati apa grea;
- Verifica, elaboreaza si revizuieste documentele si procedurile de operare;
- Elaboreaza si urmareste executia bugetelor si procesul de procurare pentru Dept.Exploatare;
- Investigheaza conditiile anormale, urmareste si implementeaza actiunile rezultate;
- Elaboreaza rapoarte lunare/anuale, autoevaluari si informari/prelucrari.

Sisteme de Proces

Departamentul Sisteme de Proces are ca rol principal asigurarea functionarii sistemelor centralei din responsabilitate in conditii de siguranta si fiabilitate, in limitele de proiect si de securitate nucleara, atat in conditii normale, cat si in conditii anormale. Pentru a-si indeplini functia, acest departament a implementat un vast program de monitorizare a performantei sistemelor centralei, pus in practica de catre Ingineri Responsabili de Sistem. Definit ca “Programul de Monitorizare a Starii de Sanatate a Sistemelor” (eng.: “System Health Monitoring Program”), acesta consta in urmatoarele:

- culegerea tuturor informatiilor care reflecta, sustin sau au impact asupra functionarii sistemelor (precum parametrii de functionare, activitatile de intretinere preventiva, activitatile de exploatare, activitatile de modificare a proiectului s.a.);



- definirea unui set de indicatori de performanta, avand ca date de intrare informatiile definite mai sus si a unor valori tinta aferenti acestor indicatori;
- definirea a patru nivele de “stare de sanatate” pentru fiecare sistem, pe baza indicatorilor de performanta;
- evaluarea periodica a starii de sanatate a sistemelor;
- identificarea si urmarirea indeplinirii tuturor actiunilor necesare mentinerii sistemelor din responsabilitate la un nivel maxim al starii de sanatate, actionand asupra factorilor ce o definesc pe aceasta din urma.

De asemenea, in afara celor de mai sus, departamentul sisteme de proces:

- asigura suport departamentului de exploatare in vederea operarii centralei in conditii de siguranta si conform proiectului, prin responsabilitatea asupra continutului procedurilor de exploatare;
- asigura respectarea proiectului, mentinerea functionarii centralei in limitele de proiect si de siguranta; in cazul in care este necesar, initiaza modificari de proiect, propunand solutii la nivel conceptual;
- este implicat in coordonarea proiectelor complexe ale centralei;
- coordoneaza activitatile de investigare situatii anormale legate de sistemele din responsabilitate (echipa “Engineering Fix it Nnow”);
- emite rapoarte tehnice de informare;
- asigura “ingineria de componente” (in afara departamentului cu acelasi nume), pentru toate acele componente, structuri sau echipamente ale centralei cu caracter specific (urmareste performanta individuala a componentelor, emite programe de intretinere preventiva/predictiva pentru componentele respective).

Din punct de vedere organizational, Departamentul Sisteme de Proces este impartit in cinci mari servicii, fiecare acoperind (din punct de vedere al responsabilitatii) domenii specifice legate de procesele din centrala ce concursa la producerea energiei electrice de origine nucleara. Astfel, Departamentul de Sisteme de Proces este format din:

- Serviciul Sisteme Nucleare
- Serviciul Sisteme Speciale de Securitate
- Serviciul Sisteme Digitale de Proces si Instrumentatie Speciala
- Serviciul Turbogenerator, Sisteme Clasice si Suport
- Serviciul Sisteme Electrice



Serviciul Sisteme Nucleare

Domeniul de responsabilitate acopera in principal partea nucleara a centralei. Sistemele din responsabilitate sunt impartite in doua grupari, fiecare acoperind sisteme similare apartinand celor doua unitati, dupa cum urmeaza:

- Grupul Sistem Principal Transport Caldura, Sistem Moderator si auxiliarele acestora

Acopera: toate sistemele implicate in transportul caldurii generate de combustibilul nuclear catre generatorii de abur, ce separa partea nucleara a centralei de cea clasica, precum si sistemul ce asigura moderarea neutronilor produsi de uraniul din combustibil impreuna cu auxiliarele acestuia.

- Grupul D2O si Ventilatie

Acopera toate sistemele de ventilatie si conditionare a aerului in zonele critice ale centralei (incepand cu cladirea reactorului si terminand cu cladirea turbinei). Are in responsabilitate intrega gestiune a apei grele impreuna cu sistemele de recuperare, epurare si imbogatire ale acesteia.

Serviciul Sisteme Speciale de Securitate

Domeniul de responsabilitate acopera sistemele cu functii speciale de securitate ale centralei dupa cum urmeaza:

- Grupul Sisteme de Oprire Rapida si Anvelopa

Acopera trei din cele patru sisteme speciale de securitate ale centralei: sistemele de oprire rapida a reactorului (SOR#1 si SOR#2) si sistemele anvelopei. Dintre acestea din urma se disting (printre altele): sistemul de izolare a anvelopei (cladirea reactorului) si ecluzele de acces personal/echipamente in/din cladirea reactorului.

- Grupul Ape de Racire in Caz de Avarie si Mecanisme de Reactivitate

Acopera al patrulea sistem special de securitate (sistemul de racire la avarie a zonei active), impreuna cu elementele de executie ce asigura controlul reactivitatii din reactor (mecanisme de control reactivitate mecanice, sistem control zonal cu lichid), precum si instrumentatia implicata in controlul reactivitatii reactorului (detectori de flux, camere de ionizare).

Serviciul Sisteme Digitale de Proces si Instrumentatie Speciala

Domeniul de responsabilitate acopera in principal toate sistemele digitale ce asigura controlul automat al proceselor din centrala, precum si nenumarate alte sisteme de monitorizare sau auxiliare, a caror functionare este asistata de calculator. Specific acestui serviciu este nu numai urmarirea functionarii sistemelor din responsabilitate, dar si gestionarea in intregime a aplicatiilor software utilizate de aceste sisteme (scriere sau modificare de programe). Organizational, serviciul este impartit in doua grupuri, dupa cum urmeaza:

- Grupul Sisteme Digitale de Proces

Acopera: cele doua mari calculatoare de proces (impreuna cu programele acestora), care asigura controlul tuturor proceselor ce concura la producerea energiei electrice; sistemele de control distribuit ale echipamentelor de pe partea clasica a centralei; gestionarea aplicatiilor s/w utilizate de

sistemele de instrumentatie speciala. Grupul scrie si mentine toate aplicatiile software de interfata calculatoare de proces -retea, care permit urmarirea la distanta a parametrilor de proces si a starii anumitor sisteme, atat prin baze de date inregistrate, cat si in timp real.



Camera de Comanda Principala

- Grupul Sisteme de Instrumentatie Speciala

Acopera sistemele de instrumentatie nucleara (detectie si localizare combustibil defect, detectie scurgeri D2O in H2O la principalele schimbatoare de caldura, monitorare concentratie D2O in aer pe conducta de evacuare reactor, monitorare concentratie H2/D2/O2/N2 in gazul de acoperire He, monitorare temperatura la fiderii de iesire, masurare deformatii in anvelopa reactorului etc), sistemul de detectie incendiu si sistemele de comunicatii critice (semnalizarea pe casete in CCP, accesul controlat in cladirea reactorului, radiocomunicatii, sirena de urgenta, monitorare seismica, meteo etc).

Serviciul Turbogenerator, Sisteme Clasice si Suport

Domeniul de responsabilitate acopera in principal partea clasica a centralei. Sistemele din responsabilitate sunt impartite in trei grupari, fiecare acoperind sisteme similare apartinand celor doua unitati, dupa cum urmeaza:

- Grupul Turbina si Generator

Acopera: sistemele implicate in antrenarea arborelui generatorului prin transformarea energiei cinetice a aburului de la generatorii de abur in energie mecanica; sistemele care realizeaza controlul turbinei, protectia turbinei in caz de avarii si cele care asigura buna functionare a turbo-agregatului (ulei ungere lagare turbina, fluid de comanda sub presiune pentru actionarea ventilelor turbinei, evacuarea caldurii reziduale prin descarcarea aburului direct la condensator, etc.).



Vedere de ansamblu Turbina-Generator

- Grupul Sisteme Clasice

Acopera: sistemele implicate in procesul de condensare abur de la turbina, sistemele de incalzire regenerativa a apei, sistemele de transformarea apei in abur si sistemele de reintroducere abur in turbina.

- Grupul Sisteme Suport

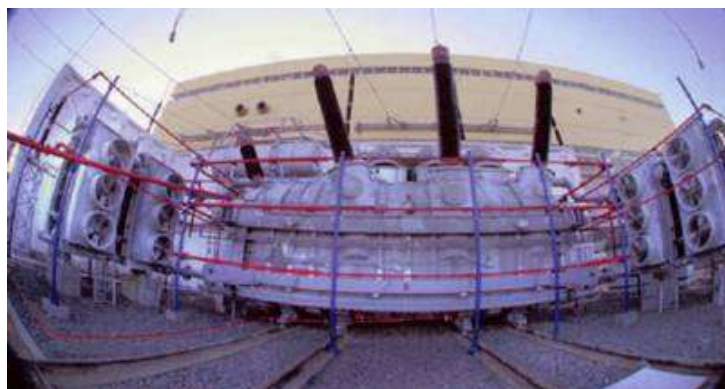
Acopera sistemele care deservesc prin functia lor toate celelalte sisteme din centrala, sau asigura ultima treapta de indepartare a caldurii din partea clasica a procesului de producere energie electrica: sistemele de aer instrumental, aer de serviciu, apa racita, apa de racire recirculata, apa de racire condensator, etc.

Serviciul Sisteme Electrice

Domeniul de responsabilitate acopera toate sistemele care asigura livrarea energiei electrice produse in centrala si alimentarea cu energie electrica a serviciilor proprii centralei atat in conditii normale, cat si in conditii anormale sau de avarie. Sistemele din responsabilitate sunt impartite in doua grupuri, fiecare acoperind sisteme similare apartinand celor doua unitati, dupa cum urmeaza:

- Grupul Sisteme Electrice Suport Productie

Acopera: generatoarele principale ale celor doua unitati (partea electrica) si sistemele de control excitatie; sistemele de 24 kV (pronind de la borne generator); sistemele de protectie aferente generatoarelor; transformatoarele de evacuare putere si de asigurare alimentare servicii proprii; sistemele de inalta tensiune 400 kV, 110kV (de interconexiune cu sistemul energetic national); sistemele de medie tensiune (6kV si 10kV) aferente intregii centrale; sistemele de distributie joasa tensiune (0.4 kV).



Transformator de evacuare

- Grupul Sisteme Electrice Suport Securitate

Acopera: sistemele de alimentare cu energie electrica la avarie, sistemele de alimentare cu energie electrica de urgenta si sistemele de alimentare cu energie electrica neintrerupta.

Centrul de Control al Urgenței

Până în prezent nici o centrală de tip CANDU și nici CNE Cernavodă nu s-a confruntat cu evenimente sau accidente care să pună în pericol securitatea și sănătatea populației.

În ciuda faptului că aceste riscuri sunt reduse la minimum, centrala fiind prevăzută cu sisteme speciale pentru a face față unor evenimente de acest fel sunt stabilite totuși măsuri suplimentare pentru protecția populației și a mediului înconjurător. Printre acestea se menționează pregătirea pentru urgențe impusă de legislația națională pentru obținerea Autorizației de Funcționare a centralei

La centrala nuclearoelectrică Cernavodă, pregătirea de urgență este verificată și îmbunătățită prin exerciții trimestriale, anuale sau generale (o dată la trei ani) prin care se simulează diferite condiții de accident nuclear. Începând din 1995, la centrala nuclearoelectrică Cernavodă s-au desfășurat un exercițiu internațional, patru exerciții naționale/ generale și unsprezece exerciții locale/ anuale. Exercițiile au permis testarea planurilor de urgență, îmbunătățirea comunicațiilor și a altor activități legate de urgența radiologică.

Centrala nucleară de la Cernavodă are operațional un **Centru de Control al Urgențelor** pe Amplasamentul acesteia pentru coordonarea activităților de intervenție în situații de urgență, elaborarea soluțiilor tehnice de implementat pentru minimizarea consecințelor și menținerea interfeței de comunicare cu Autoritățile Publice. Dotarea acestui centru îi asigură o disponibilitate continuă 24 de ore din 24, 7 zile din 7. Personalul pregătit pentru operarea acestui centru este organizat în ture de răspuns astfel încât în același mod continuu este asigurată o tură în consemn pentru activarea în regim de urgență a centrului.

Contact:

Adresa: Cernavoda, Str. Medgidiei nr.2, Jud. Constanta

Tel: + 40 241 239 337; + 40 241 239 338; + 40 241 239 352

Web: www.cne.ro