

**PLAN DE URGENTA**  
Ghid personal pentru locuitorii din zona CNE Cernavoda



Cum se utilizeaza aceasta brosura?

1. Va rugam sa cititi cu atentie capitolul PLANUL DE URGENTA.
2. Pastrati brosura la indemina, in biblioteca dumneavoastra sau la masa de lucru, pentru a o putea gasi cu usurinta intr-o situatie de urgenta.

DRAGI LOCUITORI,

Centralele nucleare de tip CANDU nu au fost niciodata confruntate cu situatii care sa conduca la o amenintare a sanatatii si protectiei populatiei si mediului.

Centralele nucleare de acest tip au fost proiectate sa fie sigure si au demonstrat aceasta siguranta in functionare pe parcursul multor ani de exploatare.

Desi riscurile sunt minime, conventiile internationale prevad, totusi, sa se faca pregatiri pentru situatii de accident nuclear sau de alta natura. In acest scop se concep planuri care sa asigure un raspuns adecvat oricarei situatii de urgenta care poate afecta populatia localitatilor aflate in vecinatatea unei centrale nucleare.

Planurile la care se refera aceasta brosură au fost elaborate de Inspectoratul pentru Situatii de Urgenta "DOBROGEA" al Judetului Constanta si CNE Cernavoda si specifica modul de actiune in caz de accident nuclear la CNE Cernavoda. Vetii fi informati despre ceea ce se intampla si ceea ce este necesar sa faceti dumneavoastra in cazul unui accident nuclear.

De asemenea, in aceasta brosură sunt cuprinse explicatii privind securitatea reactorului nuclear si notiuni despre radiatii in general.

Imputernicit Inspector Sef al  
Inspectoratului pentru Situatii de Urgenta  
"DOBROGEA" al Judetului Constanta  
Col. Traian Oprea

Director CNE Cernavoda  
Dr. Ing. Ionel Bucur

# CUPRINS

I.	PLANUL DE URGENTA .....	5
1.	Introducere.....	5
2.	De ce este necesar un plan de interventie daca un accident este atat de putin probabil?.....	5
3.	Ce este o urgenta nucleara? .....	5
4.	Gradele de alarmare.....	5
4.1.	Gradul unu - Urgenta pe Unitate .....	5
4.2.	Gradul doi – Urgenta pe Amplasament .....	5
4.3.	Gradul trei -Urgenta Generala .....	6
5.	Cum veti fi alertati si informati?.....	6
6.	Protectia impotriva radiatiilor.....	6
6.1.	Adapostirea.....	6
6.2.	Protejarea tiroidei.....	6
6.3.	Evacuarea.....	8
6.4.	Controlul Accesului in zona afectata.....	10
6.5.	Controlul alimentelor.....	10
7.	Zonele de Planificare la Urgenta .....	11
II.	DACA DORITI SA STITI!.....	13
1.	Centrala nuclearo-electrica CANDU .....	13
	Obtinerea energiei nucleare.....	14
2.	Ce sunt radiatiile? / Despre radiatii .....	16
3.	Despre securitatea Reactorului Nuclear / Ce se intampla in cazul unui accident .....	17
3.1.	Despre securitatea reactorului nuclear.....	17
3.2.	Ce se intimpla in cazul unui accident?.....	19

# I. PLANUL DE URGENTA

## 1. Introducere

Aceasta broșura conține informații referitoare la planul de pregătire și intervenție la urgențe, în cazul unui accident nuclear la CNE Cernavodă. În eventualitatea unui accident, este posibilă emisia de substanțe radioactive. Sistemele de protecție și securitate reduc probabilitatea unui accident, iar dacă acesta ar avea totuși loc, emisiile de substanțe radioactive ar fi reduse la minimum. CNE Cernavodă și Inspectoratul pentru Situații de Urgență "DOBROGEA" al Județului Constanța au elaborat planuri detaliate de intervenție în situații de urgență pentru a vă proteja pe dumneavoastră și familia dumneavoastră în cazul unei avarii. Echipe de persoane cu experiență au fost pregătite să pună în aplicare aceste planuri. Pregătirea personalului se desfășoară fără întreruperi iar planurile sunt testate cu regularitate.

**Conținutul acestui document trebuie cunoscut și discutat de toți membrii familiei dumneavoastră, astfel încât toți să știe ce au de făcut în cazul unui accident nuclear.**

## 2. De ce este necesar un plan de intervenție dacă un accident este atât de puțin probabil?

În societatea modernă trebuie să se ia măsuri de prevedere pentru toate situațiile de natură chimică, nucleară, calamități naturale, cât și de altă natură, astfel ca în caz de accident să existe siguranța că se va face tot ce este posibil pentru a minimiza pagubele și pentru a evita ranirile. Acesta reprezintă principalul motiv al elaborării planurilor de intervenție și al existenței organizațiilor de răspuns la urgențe. Această broșură își propune să vă prezinte informații utile numai pentru situațiile în care are loc un accident nuclear.

## 3. Ce este o urgență nucleară?

O urgență nucleară poate rezulta dintr-o emisie de radioactivitate de la o centrală nucleară în mediu, ceea ce poate afecta populația care trăiește în apropiere.

Aceasta nu înseamnă, însă, că este posibilă o explozie nucleară sau pericolul producerii unei explozii nucleare. Reactorul nuclear folosit la Cernavodă este proiectat și construit astfel încât orice emisie în mediu să poate fi anticipată cu cel puțin câteva ore înainte de a se produce.

Astfel, timpul avut la dispoziție pentru informarea locuitorilor și asigurarea protecției lor va fi suficient.

## 4. Gradele de alarmare

### 4.1. Gradul unu - Urgență pe Unitate

Această situație apare atunci când la centrală are loc un incident care se limitează la o zonă a instalației/centralei. Personalul centralei întreprinde acțiunile necesare pentru aducerea instalației în stare sigură și pentru lichidarea urmarilor incidentului.

Conducerea centralei notifică prompt autoritățile locale, județene și naționale.

Nu există nici un pericol pentru populație.

### 4.2. Gradul doi – Urgență pe Amplasament

Urgență pe Amplasament se declară atunci când există posibilitatea unei emisii accidentale de material radioactiv în exteriorul centralei, dar nu este necesar să fie luate măsuri imediate de protecție a populației.

Personalul centralei va desfășura activitățile prevăzute în planul de intervenție al centralei.

Conducerea centralei notifică prompt autoritățile locale, județene și naționale și le transmite periodic informații despre starea centralei, condițiile incidentului și prognozele radiologice.

Autoritatile locale, judetene si nationale vor intra in stare de alarmare.  
Nu exista pericol imediat pentru populatie.

#### **4.3. Gradul trei - Urgenta Generala**

Urgenta Generala este o situatie in care este posibil sa apara o emisie de material radioactiv care impune luarea unor masuri de protectie pentru populatie.

Conducerea centralei va anunta imediat autoritatile locale, judetene si nationale, furnizindu-le informatii exacte despre starea centralei, conditiile accidentului si prognoza radiologica (evaluarea dozelor care pot fi primite de populatie) si face recomandari privind masurile de protectie pentru populatie.

Autoritatile publice vor actiona conform planurilor proprii de interventie, activand fortele din subordine. Populatia va fi instiintata si va primi instructiuni in privinta masurilor de protectie pe care trebuie sa le intreprinda.

#### **5. Cum veti fi alertati si informati?**

In cazul unei urgente prima prioritate este aceea de a va informa despre ceea ce se intampla si ce masuri de precautie trebuie sa luati.

Veti fi anuntati asupra situatiei de urgenta prin sirenele sistemului de alarmare, de masini ale politiei prevazute cu megafoane, sau prin vizita din casa in casa a personalului de interventie. Posturile nationale si locale de radio si televiziune vor transmite instructiuni pentru dumneavoastra.

Cand sunteti alertati, urmariti cu atentie si calmi instructiunile transmise prin radio si TV. Nu folositi telefonul daca nu este neaparat nevoie. Toate liniile telefonice sunt necesare organizatiei de urgenta.

#### **6. Protectia impotriva radiatiilor**

##### **6.1. Adapostirea**

A sta adapostit in casa este un mod foarte eficace de reducere a expunerii la radiatii. Ramanand inaintre cu usile si geamurile inchise puteti reduce expunerea la radiatii cu pana la 40%.

O incinta dintr-o cladire reprezinta un bun adapost. Daca vi se va comunica sa ramaneti acasa, la serviciu sau la scoala, faceti urmatoarele:

- Intrati intr-o incapere;
- Inchideti toate usile, ferestrele si gurile de aerisire;
- Opriti sistemul de ventilatie (daca exista).

Nu folositi telefoanele decat daca este absolut necesar; liniile telefonice trebuie sa ramana libere pentru operatorii Inspectoratului pentru Situatii de Urgenta.

Daca va aflati in masina, inchideti geamurile si sistemul de ventilatie si parasiti zona afectata.

Daca ati fost in aer liber in timpul urgentei, scoateti-va hainele si inchideti-le in saci de plastic. Curatati-va parul si corpul prin spalare. Aceasta precautie va indeparta particulele de praf radioactiv de pe dumneavoastra. Cand va puneti alte haine, luati-le dintr-un dulap inchis.

FITI UN BUN VECIN. Daca vedeti pe cineva afara, sfatuiti-l sa se adaposteasca. Informati si ajutati persoanele cu handicap.

NU INTRATI IN PANICA. Adapostirea in incaperi inchise ofera o protectie considerabila impotriva radiatiilor.

Asteptati alte instructiuni difuzate la radio sau TV.

##### **6.2. Protejarea tiroidei**

Daca in aer exista iod radioactiv, el este introdus in plamani prin inhalare si de acolo, o

parte va patrunde in sistemul circulator, de unde va fi absorbit de glanda tiroida. O masura eficace de a preveni absorbirea iodului radioactiv de catre tiroida este administrarea pastilelor de KI (iodura de potasiu). Iodul stabil (neradioactiv) din aceste pastile va fi repede absorbit de tiroida, ducand la oprirea acumularii de iod radioactiv de catre aceasta. Iodul radioactiv va fi apoi eliminat mai repede din organism prin functiile naturale ale corpului. O alta masura contra inhalarii iodului radioactiv este aceea de a ramane adapostit in casa. Pastilele de iodura de potasiu (KI) nu protejeaza corpul de alte substante radioactive. A va adaposti, a va schimba hainele si a face dus raman cele mai bune masuri de protectie impotriva altor substante radioactive.

Administrarea de pastile de KI trebuie facuta rapid in cazul unei urgente. Astfel de pastile vor fi disponibile si la Centrele de Primire Evacuati organizate de Autoritatile Publice pentru a fi distribuite. Scolile din localitatea dumneavoastra vor avea cantitati suficiente de pastile pentru copii. Personalul scolilor va administra aceste pastile copiilor atunci cand va fi necesar.

#### a. Pentru ce se iau pastilele de iodura de potasiu?

Pastilele de iodura de potasiu se iau in cazul unui accident nuclear major, insotit de evacuarea in mediu a unor cantitati de iod radioactiv. Tabletele de iod stabil protejeaza glanda tiroida impotriva iodului radioactiv inhalat din aerul contaminat sau ingerat pe calea alimentelor si a apei potabile daca acestea sunt contaminate. Administrarea de iod **previne** absorbtia de catre glanda tiroida a iodului radioactiv, **mareste rata de eliminare** a lui si **reduce** riscul de cancer tiroidian. Eficacitatea tabletelor este maxima daca administrarea acestora se face operativ, pe cat posibil inaintea aparitiei emisiei radioactive sau, cel tarziu, in primele 6 ore ale expunerii la emisia radioactiva.

#### b. Cum se iau pastilele de iodura de potasiu?

Pentru un efect adecvat, unui adult i se recomanda o **doza initiala unica** de 130 miligrame iodura de potasiu, echivalenta a 100 mg de iod (numai doua tablete). Tabletele sa fie sfaramate si administrate dupa o masa, cu cantitati mari de lichide. Este recomandabil, ca in functie de amploarea si evolutia urgentei nucleare, la recomandarea autoritatilor sanitare, se poate repeta administrarea de tablete de iod pe parcursul mai multor zile consecutive, **fara a depasi 10 zile** sau o **doza maxima totala (cumulata) de 1 gram de iod**. In acest caz, pentru reducerea efectelor secundare este recomandabila administrarea unei jumatati de doza (1 tableta), la interval de 12 ore, numai la indicatia autoritatilor sanitare.

Administrarea de iod stabil pentru copii se va face in functie de varsta, astfel:

- Copii cu varsta intre 3 si 12 ani – 1 tableta/zi;
- Copii cu varsta intre 1 luna si 3 ani – o jumatate (1/2) tableta/zi;
- Nou-nascutii pana la o luna – o singura administrare de un sfert (1/4) tableta dizolvata in lapte.

#### c. Efecte secundare si contraindicatii

In urma administrarii tabletelor de iod aparitia efectelor secundare este in general redusa. Ele apar in cazuri rare si sunt reversibile: gust metalic, greturi si varsaturi, tulburari gastrice, diaree, eruptii cutanate, iritabilitate, palpitatii.

Urmatoarele persoane **nu trebuie sa ia** tablete de iod:

- persoane care sufera de hipersensibilitate (alergie) la iod;
- persoanele care sufera de una dintre urmatoarele boli rare:
  - dermatita herpetiforma;
  - iododerma tuberosum;
  - penfigus vulgar;

- miotonie congenitala;
- vasculita cu deficit de complement.

Persoanele care sufera de disfunctii tiroidiene, astm bronsic, insuficienta cardiaca, disfunctii renale sau boli autoimune vor lua tablete de iod **numai la recomandarea medicului.**

### **6.3. Evacuarea**

Atunci cand exista sau este prevazuta o emisie radioactiva, o parte sau toata comunitatea dumneavoastra poate fi evacuata.

Veti fi sfatuiti sa va parasiti locuintele sau locurile de munca si sa mergeti la Centrul de Primire desemnat pentru localitatea dumneavoastra.

Toate informatiile necesare despre evacuare vor fi transmise la radio si TV sau vor fi anuntate prin megafoanele masinilor de Politie.

Veti avea timp mai mult decat suficient sa va impachetati articolele importante, sa inchideti aparatele electrice, sa va ocupati de animale, sa inchideti locuinta si sa parasiti zona.

Veti fi imbarcat in autobuze, trenuri sau alte mijloace de transport si veti fi dusi la Centrele de Primire; daca aveti masina personala, o puteti folosi.

La Centrul de Primire se va verifica starea dumneavoastra de contaminare si daca va fi necesar veti fi decontaminat. Apoi veti fi inregistrat in vederea asigurarii hranei si adopostirii sau acordarii oricarei alte asistente daca este nevoie. Daca doriti, va puteti face propriile aranjamente in privinta hranei si cazarii in localitatile neafectate din afara zonei evacuate.

#### **a. Daca vi se comunica sa evacuati zona**

Daca sunteti anuntati sa parasiti locuinta, scoala sau serviciul, fiecare dintre dumneavoastra trebuie in primul rand sa impacheteze urmatoarele, NUMAI DACA ESTE POSIBIL:

- O perna, doua paturi si doua cearsafuri sau un sac de dormit;
- O mica saltea din burette;
- O jacheta sau un palton
- Doua randuri de haine;
- Medicamentele prescrise si alte medicamente necesare;
- Nu este nevoie sa luati alimente in afara celor special prescrise de medic;
- Articole de toaleta;
- Acte de identitate, bani, carti de credit, carnete CEC, etc.;
- Un aparat de radio;
- Numerele de telefon ale rudelor sau prietenilor apropiati.

Dupa ce ati facut cele de mai sus luati toate masurile de prevedere obisnuite pentru o plecare de acasa pentru o zi.

Inchideti ferestrele si incuiati intrarile in casa.

#### **b. Daca aveti nevoie de ajutor**

Oamenii batrani, cei care sunt bolnavi si cei inapti fizic pot avea nevoie de ajutor in cazul evacuarii.

Daca sunteti in aceasta situatie, agatati la geam o bucata de panza alba (cearsaf, camasa, prosop) care sa fie vizibila din strada. Astfel, vecinii vor cunoaste situatia dumneavoastra si vor anunta responsabilii cu evacuarea zonei respective. Patrurile Politiei si Inspectoratului pentru Situatii de Urgenta va vor acorda ajutorul la vederea acestui semn.

### **c. Siguranta locuintei si a bunurilor personale**

Politia va va asigura securitatea locuintei pe perioada absentei dumneavoastra si se va anunta la radio cand puteti reveni.

### **d. Evacuarea se poate face cu diferite mijloace de transport**

#### **◆ Deplasarea cu automobilul**

Daca aveti masina, folositi-o. Daca puteti, luati cu dumneavoastra vecinii care nu poseda mijloace de transport proprii. Urmati ruta cea mai cunoscuta sau pe cea anuntata la radio, spre unul dintre Centrele de Primire.

Pentru siguranta dumneavoastra si a celorlalti participanti la trafic, fiti calm, conduceti prudent si respectati toate regulile de circulatie. De-a lungul traseului, echipaje de politie va vor da instructiuni.

Traficul va fi dirijat in vederea evitarii norului radioactiv.

#### **◆ Deplasarea cu autobuzul**

Autobuze speciale vor circula la intervale regulate pe traseele curselor obisnuite de autobuz. Deplasati-va la cea mai apropiata statie sau ruta de autobuz, de unde va veti imbarca. Pentru zonele unde nu exista curse regulate, radioul va va anunta punctele de imbarcare in autobuzele speciale din zona respectiva.

#### **◆ Deplasarea cu trenul**

Daca vi se cere sa mergeti in statia CFR a localitatii dumneavoastra, acolo va vor astepta garnituri de tren speciale care va vor transporta la un Centru de Primire.

#### **◆ Deplasarea cu mijloace navale**

In cazul in care vi se cere acest lucru, mergeti la punctele de imbarcare navale unde va vor astepta mijloace de transport naval care va vor duce la un Centru de Primire.

### **e. Evacuarea copiilor aflati la scoala**

Vor fi luate masuri speciale pentru protectia copiilor aflati la scoala. Personalul Inspectoratului pentru Situatii de Urgenta va fi in permanenta legatura cu scolile. La nevoie, elevii vor fi evacuati intr-o scoala aflata in afara regiunii afectate, special amenajata pentru a gazdui copiii.

### **f. Locuri de evacuare**

#### **◆ La prieteni sau rude**

Daca puteti, deplasati-va la prieteni sau membri ai familiei care locuiesc in afara perimetrelor afectate.

#### **◆ Centre de Primire Evacuati (adaposturi colective)**

Va puteti deplasa la un Centru de Primire Evacuati. Deplasati-va mai intai la unul din punctele de adunare desemnate pentru zona in care va aflati, de unde veti fi indrumati spre un Centru de Primire Evacuati.

La Centrul de Primire veti anunta daca aveti vaci de lapte sau alte animale pe care trebuie sa le ingrijiti. Vor fi depuse eforturi pentru a vi se permite intoarcerea in gospodarie sau ferma pe perioade limitate de timp, pentru a ingriji animalele. Veti fi contactat personal de catre autoritatile locale care va vor informa in ce conditii va puteti intoarce acasa in siguranta.

Aceste centre au fost special amenajate pentru a va asigura hrana si adapost pe perioada evacuarii. Batranii si bolnavii vor fi ingrijiti de personal medical calificat, care va dispune si

de toate medicamentele necesare.

In caz de necesitate, la toate punctele de adunare si Centrele de Primire vor fi distribuite tablete de iodura de potasiu care protejeaza glanda tiroida impotriva iodului radioactiv.

#### **6.4. Controlul Accesului in zona afectata**

In caz de urgenta controlul strict al circulatiei este esential pentru o evacuare rapida si ordonata si pentru asigurarea pazei locuintelor parasite.

Politia va dirija circulatia si va restrictiona intrarea in anumite zone. Aceasta va ajuta la pastrarea principalelor drumuri libere pentru evacuare si pentru utilizarea vehiculelor de urgenta. Controlul va ajuta la prevenirea accesului persoanelor neautorizate in zonele afectate.

Informatiile privind controlul traficului vor fi transmise prin radio si TV in timpul urgentei.

Nimeni nu va fi impiedicat sa intre in zona de restrictie daca doreste sa-si intalneasca familia. In caz de urgenta, reunirea familiilor este prioritară.

#### **6.5. Controlul alimentelor**

Veti fi attentionati sa nu consumati hrana si lichidele care ar putea fi contaminate radioactiv.

Se va interzice consumul legumelor din gradinile zonei afectate, laptelui produs in aceasta zona sau al oricaror alimente care au fost expuse sau neimpachetate pe durata starii de urgenta.

Trebuie sa va asigurati ca animalele si pasarile dumneavoastra nu vor consuma hrana si apa contaminata.

Instructiuni amanuntite despre ce este si ce nu este permis sa consumati vor fi transmise prin radio si TV.

##### **a. Cum vom afla daca apa, hrana si pasunile sunt bune de folosit?**

Persoanele desemnate de autoritatile publice locale si/sau judetene va vor vizita si vor colecta probe de apa, iarba, fan si hrana folosite de animalele dumneavoastra. Probele vor fi analizate pentru a determina contaminarea lor. Veti fi instiintat in cel mai scurt timp posibil daca acestea sunt utilizabile sau nu. Daca sunt contaminate, se vor lua masuri pentru a vi se asigura hrana si apa din surse necontaminate. Pana la obtinerea rezultatelor, continuati sa hraniti si adaptati animalele cu alimente si apa din surse protejate. Veti fi instruit asupra a ceea ce trebuie sa faceti cu sursele contaminate de alimente si apa.

##### **b. Ce se intimpla cu produsele gospodariei sau fermei dumneavoastra?**

Cand apare o urgenta poate fi instaurat un embargou asupra produselor provenite dintr-o zona cu raza de 10 Km din jurul centralei. Embargo-ul se va extinde asupra unor produse ca: lapte, carne, oua, cereale, fructe, legume, miere. Embargo-ul poate fi extins sau restrans in functie de situatie. Veti fi contactat de autoritatile locale sau vi se vor transmite instructiuni prin radio referitoare la manevrarea produselor contaminate.

##### **c. Cum se vor compensa pierderile suferite?**

Daca produsele fermei sau gospodariei precum si hrana sunt compromise, vi se vor compensa pierderile. Reprezentanti ai Autoritatilor Publice – Ministerul Agriculturii – vor determina valoarea pierderilor si vor stabili modalitatile de compensare/ despagubire in conformitate cu legislatia in vigoare.

## **7. Zonele de Planificare la Urgenta**

### Zona cu raza de 3 km

Zona in care masurile de protectie stabilite prin planurile de urgenta se implementeaza imediat la declararea Urgentei Generale. Masurile de protectie se aplica pentru toata populatia aflata in aceasta zona.

### Zona cu raza de 10 km

In zona cu raza de 10 km din jurul centralei, organismele competente au elaborat planuri detaliate pentru luarea masurilor de protectie a populatiei.

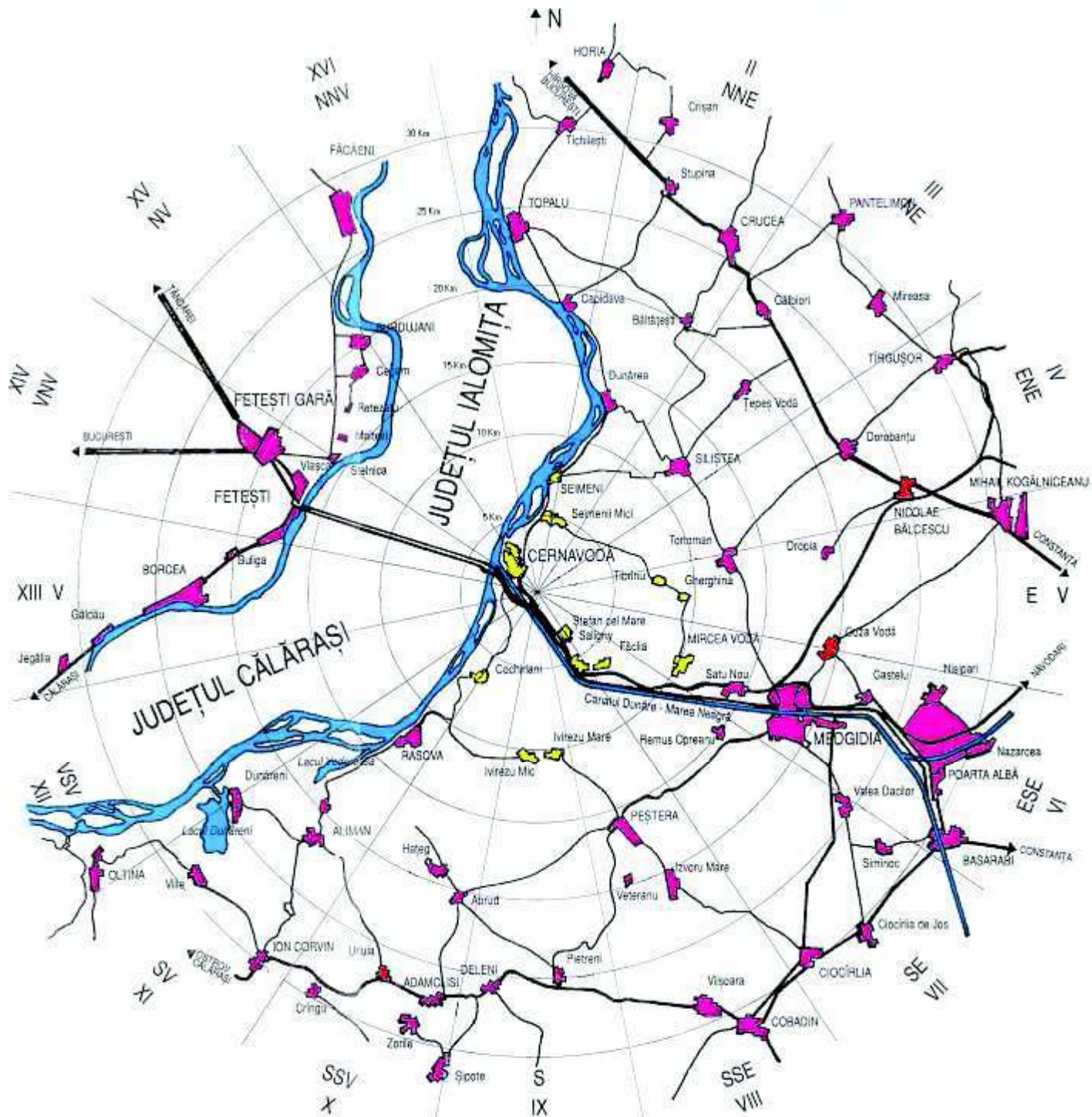
Pentru aceasta zona au fost stabilite exact resursele materiale si umane necesare interventiei, modurile de alarmare si informare a populatiei, caile si mijloacele de evacuare, etc.

Este putin probabil ca intreaga zona cu raza de 10 km sa fie afectata de o emisie de substante radioactive de la centrala, pentru ca aceasta se va deplasa pe directia vantului si veti fi anuntati daca zona in care locuiti risca sa fie afectata. Pentru instiintare se vor folosi sirene, megafoane instalate pe masini ale politiei si armatei, precum si comunicate prin radio si televiziune.

### Zona cu raza de 50 km

Daca locuiti in zone aflate dincolo de 10 km de centrala, pericolul de a fi afectati de emisia de material radioactiv este foarte mic.

Cu toate acestea, si in aceasta zona se vor lua masuri de protectie atunci cand este necesar.

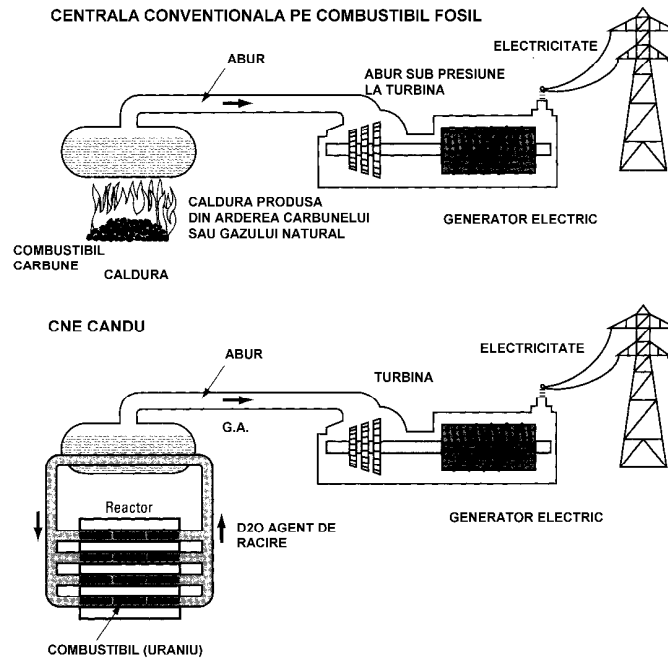


Harta zonei inconjuratoare CNE-PROD Cernavoda, pe o raza de 30 Km, impartita in 16 sectoare de 22,5 grade fiecare.

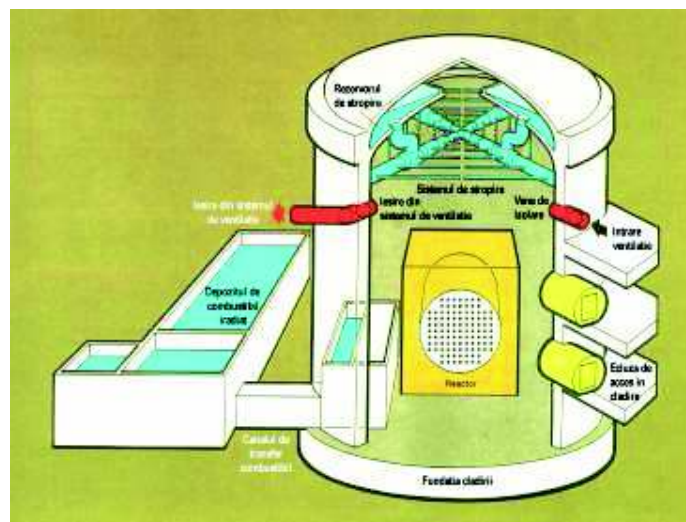
## I. DACA DORITI SA STITI!

### 1. Centrala nuclearo-electrica CANDU

Industria energetica nucleara s-a dezvoltat ca o sursa potentiala de energie, mai ieftina decat cea bazata pe combustibili fosili (carbune, gaze naturale, etc.). Unul dintre factorii cei mai importanti care au influentat in mod favorabil dezvoltarea energeticii nucleare a fost cel economic, cheltuielile cu combustibil nuclear fiind mult mai mici (aproximativ 10%) fata de cheltuielile echivalente cu combustibili fosili.



Prin "arderea" in reactor a unui fascicul de combustibil produs de Fabrica de Combustibil Nuclear de la Pitesti, care contine in medie 21,5 kg dioxid de uraniu natural, se produce o cantitate de energie electrica de 115 MWh.



Secțiune prin Cladirea Reactorului

Pe fondul resurselor primare conventionale limitate, optiunea nucleara reprezinta o pondere de 20% din productia mondiala de energie electrica. Producerea energiei electrice in centralele nucleare se bazeaza pe o tehnologie neagresiva fata de mediul ambiant si constituie o parte importanta a solutiei pentru reducerea emisiilor nocive, evitand eliberarea a aproximativ 2 miliarde tone de dioxid de carbon din centralele electrice care functioneaza cu carbune.

Pentru a produce o cantitate de energie echivalenta cu cea realizata anual de o unitate de la CNE Cernavoda, o centrala termoelectrica consuma aproximativ 6 milioane tone de lignit indigen. Prin arderea acestuia se evacueaza in mediul ambiant circa 1 500 000 tone de cenusa, din care 20 000 tone cenusa zburatoare, 4 milioane tone de  $\text{CO}_2$  si cantitati semnificative de  $\text{SO}_2$  si  $\text{NO}_x$ .



Fata de centralele pe combustibili fosili, la o centrala nucleara apare problema protectiei contra radiatiilor si a contaminarii, atat pentru personalul centralei cat si pentru populatie. O centrala nucleara nu dispune de cantitati mari de produse chimice care sa se poata dispersa in natura si nici nu poate exploda ca o bomba atomica. Un risc pentru populatie in cazul unei centrale nucleare il constituie numai acele accidente care conduc la scapari mari de substante radioactive in mediul inconjurator. Dar centralele nucleare sunt astfel proiectate si realizate, incat scaparile de substante radioactive in cazul unui accident sa fie controlate si reduce la minim.

### Obtinerea energiei nucleare

O centrala nucleara este o instalatie complexa de productie a energiei electrice din energie termica, obtinuta prin intretinerea unei reactii nucleare de fisiune controlata, proces realizat de reactorul nuclear.



Camera de Comanda Principala a unei Unitati de la CNE Cernavoda

Zona activa ("miezul") unui reactor de tip CANDU se afla intr-un rezervor cilindric orizontal numit "Calandria" prevazut la capete cu doua protectii de capat formate din placi de otel.



Daca neutronii eliberati in urma reactiei de fisiune sunt incetiniti ("moderati"), probabilitatea unei ciocniri atomice producatoare de caldura creste. In felul acesta se initiaza si se intretine reactia de fisiune in lant, care multiplica energia ce se elibereaza. Caldura provenita de la un reactor nuclear este folosita pentru a transforma apa in abur. Aburul, astfel obtinut, roteste paletele unei turbine ce pune in miscare generatorul producator de electricitate.

Romania a preluat tipul de reactor nuclear proiectat in Canada, CANDU (**CAN**ada **D**euterium **U**ranium), nume ce rezuma trei din caracteristicile principale ale reactorului:

- proiectul este canadian;
- foloseste apa grea ca moderator;
- combustibilul utilizat este uraniul natural.

Agentul de racire este tot apa grea, aceasta fiind separata fizic de apa grea moderator. Caldura produsa in reactor prin fisiunea nucleelor de uraniu este preluata de apa grea (agent de racire) si transferata apei usoare care se transforma in abur in generatorii de abur. Aburul antreneaza un turbogenerator care debiteaza energie electrica in Sistemul Energetic National.



Vedere de Ansamblu  
Turbina - Generator

CNE Cernavoda furnizeaza energie electrica si pentru o mare parte a Dobrogei, inclusiv pentru zona in care locuiti dumneavoastra. Combustibilul nuclear este folosit pentru a produce energia electrica, siguranta acestui proces fiind garantata de numeroasele sisteme de securitate ale centralei. La CNE Cernavoda riscul producerii unei avarii destul de serioase incat sa va afecteze pe dumneavoastra sau pe oricine traieste in vecinatatea centralei este minim.

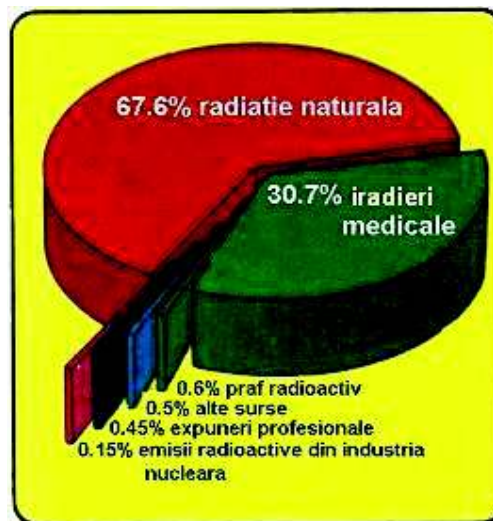
## 2. Ce sunt radiatiile? / Despre radiatii

Tot ce ne inconjoara, cum ar fi caramizile, pietrele, legumele, laptele, aerul, apa, etc., este alcatuit din particule minuscule numite atomi. Acestea sunt atat de mici incat pe varful unui ac ar avea loc milioane de atomi. Unii atomi sunt instabili si elibereaza energie sub forma de unde (radiatii gama), similare undelor radio, sau particule (particule alfa si beta). Aceste particule sau unde reprezinta radiatiile.

Toata lumea este expusa radiatiilor naturale, venite din sol, din spatiu, din produsele alimentare, de la bunuri de consum cum ar fi detectorii de fum si ceasuri cu fosfor, precum si din alte substante. Efectele acestor radiatii asupra organismului sunt prea mici pentru a putea fi masurate.



Doza incasata datorita radiatiilor cosmice in timpul unui zbor cu avionul depinde de latitudinea si altitudinea la care acesta zboara.



Media procentuala a radiatiilor care contribuie la doza primita de o persoana

Radiatia devine periculoasa doar in doze mari. Probabil sunteti expus unor doze mult mai mari de radiatii inofensive de la aparatul TV de acasa decat daca ati locui langa o centrala nucleara in functiune.

### 3. Despre securitatea Reactorului Nuclear / Ce se intampla in cazul unui accident

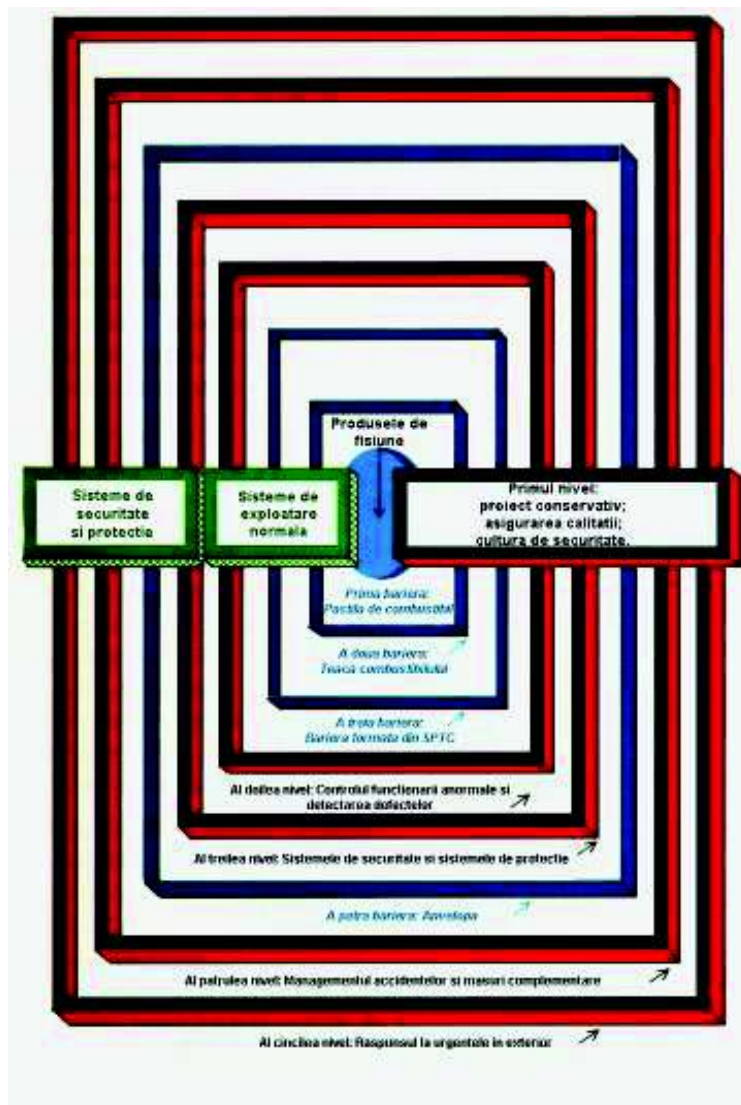
#### 3.1. Despre securitatea reactorului nuclear

Desi intr-o centrala nuclearo-electrica sunt produse substante radioactive ca urmare a procesului de fisiune, centralele CANDU sunt prevazute cu o serie de masuri de protectie care asigura ca materialele radioactive sa nu fie eliberate in mediu. Aceste masuri de siguranta sunt mentinute prin:

- Operarea cu atentie a reactorului;
- Testarea periodica a echipamentelor si componentelor;
- Pregatirea operatorilor pentru a actiona in conditii de urgenta.

In cazul unui accident, sistemele speciale de securitate asigura bariere suplimentare de protectie. Aceste sisteme includ metode de oprire a reactorului, masuri aditionale de racire a combustibilului si sisteme care sa retina materialele radioactive in interiorul centralei.

Barierele impiedica eliberarea materialelor radioactive provenite de la combustibil atat in timpul functionarii normale a centralei cat si in cazul unei avarii sau al unui accident nuclear.



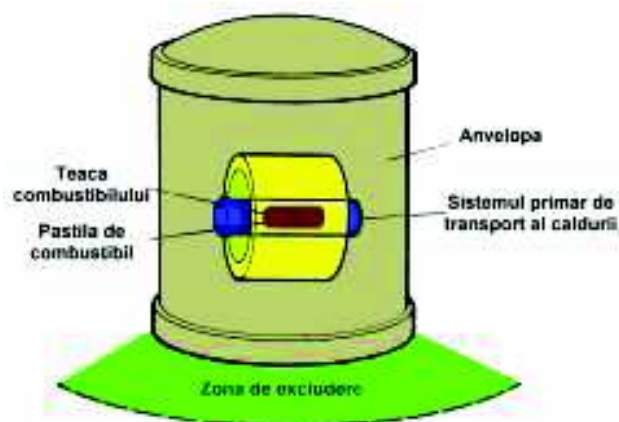
Barierile de Protecție și Nivelurile de Securitate interpușe între produsele de fisiune și populație

Reactorii CANDU utilizează drept combustibil uraniu natural sub forma unor pastile ceramice sinterizate. Aproape toate produsele de fisiune care conțin 99% din radioactivitatea zonei active a reactorului sunt reținute în interiorul combustibilului și nu pot scăpa în exterior decât dacă acesta se supraîncalzește.

Pastilele de combustibil sunt închise în tuburi metalice (teaca combustibilului) rezistente la coroziune, nepermițându-i acestuia să vină în contact cu apa de răcire din Sistemul Primar de Transport al Caldurii (SPTC).

Tuburile sunt asamblate în fascicule dispuse în rețea, în tuburi de presiune prin care circulă apa de răcire din SPTC, care este un sistem închis.

SPTC este amplasat într-o clădire masivă din beton precomprimat, cu pereți de peste 1 m grosime (anvelopa).



Schematic cele 5  
Bariere de Protectie  
interpuse intre materialul  
radioactiv si populatie.

In sfarsit, in jurul centralei, exista pana la 1 km o zona de excludere, in care este interzisa amplasarea de resedinte permanente.

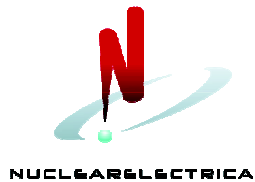
### 3.2. Ce se intimpla in cazul unui accident?

CNE Cernavoda foloseste combustibil cu un continut in Uraniu-235 (U-235) de numai 0.7%. Este practic imposibil ca reactoarele de la CNE Cernavoda sa explodeze asemeni unei bombe nucleare, deoarece o bomba nucleara contine o concentratie mult mai mare de U-235 (mai mare de 99%). Un accident foarte serios la CNE Cernavoda ar putea in cel mai rau caz sa rezulte intr-o emisie de substante radioactive. Substantele radioactive ar forma un nor invizibil care ar fi dus de vant si dispersat, ceea ce s-ar solda cu expunerea populatiei la radiatii. In caz extrem, acest lucru ar putea avea ca rezultat contaminarea caselor si a recoltelor, prin depuneri sau a oamenilor si animalelor, prin inhalare.

Efectul radiatiilor este determinat de durata si intensitatea expunerii la radiatii. Pentru a intelege mai bine acest fenomen, ginditi-va la ce se intampla cand stati la soare. Cu cat stati mai mult timp la soare si cu cat acesta este mai stralucitor, cu atat creste riscul unei arsuri. Similar, cu cat este mai mare doza de radiatii, cu atat efectul este mai mare.



SNN-SA  
Str. Polona nr. 65  
Bucuresti, sector 1  
Romania  
Tel.: 40 21 203 82 00  
Fax: 40 21 316 94 00



CNE Cernavoda  
Str. Medgidiei, nr. 2  
Cernavoda  
Romania  
Tel.: 40 241 239 340÷346  
Fax: 40 241 239 266  
E-mail: [ibucur@cne.ro](mailto:ibucur@cne.ro)



ISU "DOBROGEA" al  
Judetului Constanta  
Str. Mircea cel Batran nr. 110  
Constanta  
Romania  
Tel.: 40 241 617381/617382  
Fax: 40 241 616342