

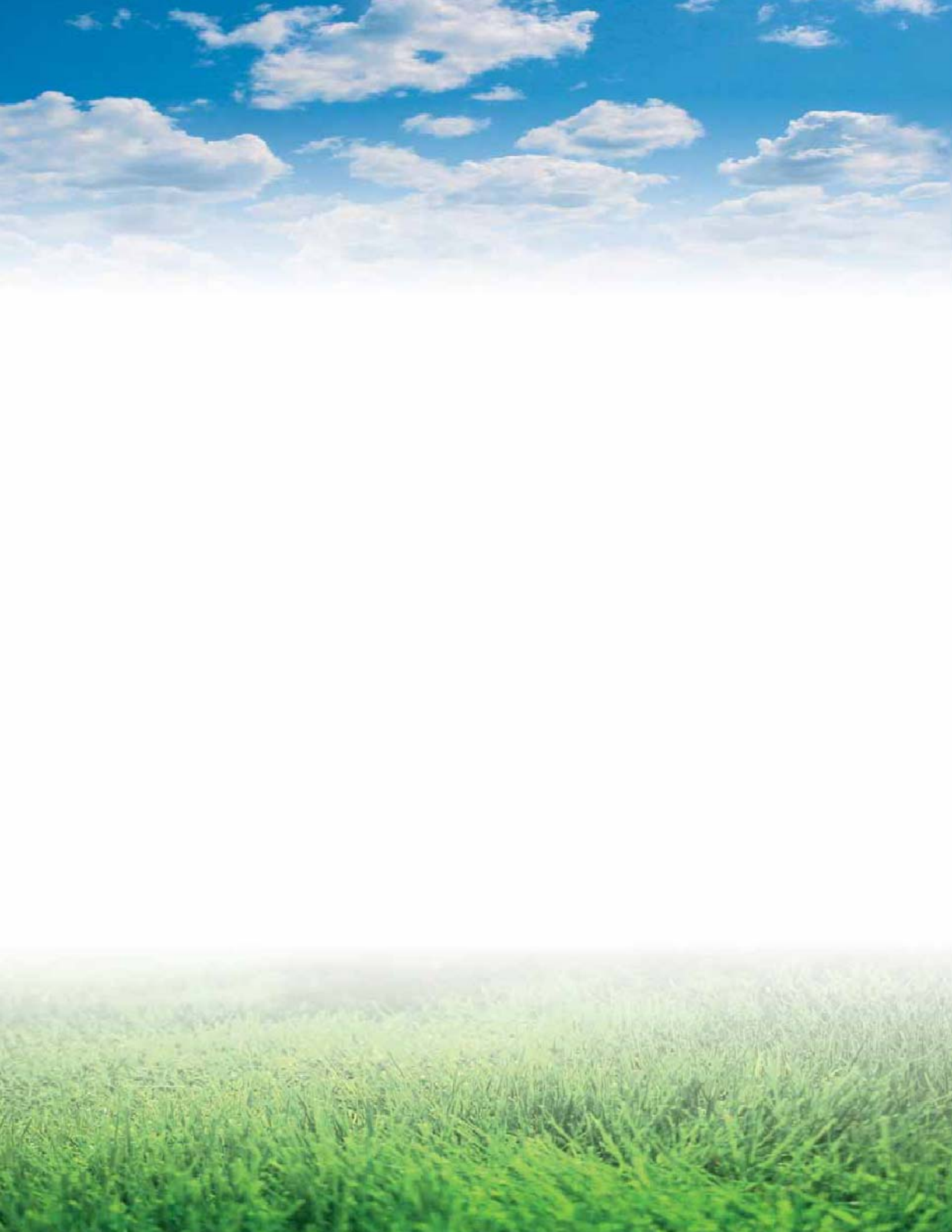


SOCIETATEA NAȚIONALĂ „NUCLEARELECTRICA“ S.A.

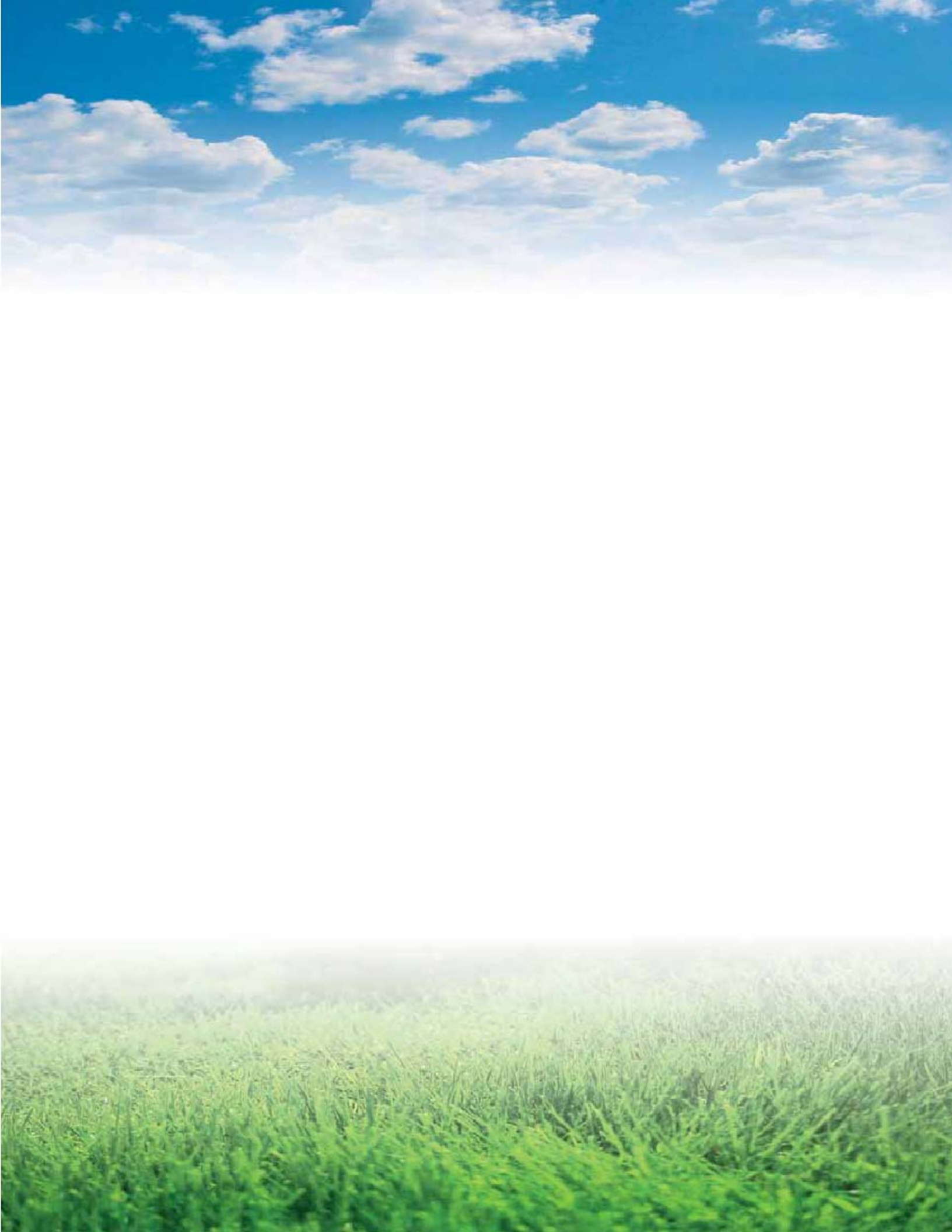
CNE CERNAVODĂ

2005

RAPORT DE MEDIU



1. MESAJUL DIRECTORULUI CNE CERNAVODĂ / 5
2. SISTEMUL DE MANAGEMENT DE MEDIU / 6
3. PREZENTARE GENERALĂ CNE CERNAVODĂ / 7
 - 3.1 Scurt istoric / 7
 - 3.2 Caracteristici tehnice / 8
 - 3.3 Efecte sociale / 10
4. IMPACTUL FUNCȚIONĂRII CNE CERNAVODĂ ASUPRA POPULAȚIEI ȘI MEDIULUI / 11
5. MANAGEMENTUL EMISIILOR / 13
 - 5.1 Emisii radioactive în aer / 15
 - 5.2 Emisii radioactive în apă / 15
 - 5.3 Emisii de substanțe chimice în apă / 16
 - 5.4 Programul de Supraveghere Radiologică a Mediului / 17
 - 5.5 Doze / 22
6. MANAGEMENTUL DEȘEURILOR RADIOACTIVE / 23
7. MANAGEMENTUL DEȘEURILOR CHIMICE NERADIOACTIVE / 24
 - 7.1 Administrare / 24
 - 7.2 Program de administrare / 24
 - 7.3 Amenajări și mijloace de colectare / 25
 - 7.4 Raport general pentru anul 2005 / 26
8. DEPOZITUL INTERMEDIAR DE COMBUSTIBIL ARS / 27
 - 8.1 Punerea în funcțiune a Modulului 2 DICA / 28
9. PREGĂTIREA PENTRU URGENȚĂ / 29
10. GLOSAR / 30



1. MESAJUL DIRECTORULUI CNE CERNAVODĂ

Încă de la punerea în funcțiune a centralei am urmat cu consecvență aceeași politică, de a ne îndeplini cu responsabilitate îndatoririle față de mediu și societate.

Eforturile noastre au fost orientate spre armonizarea obiectivelor economice cu cele de mediu, urmărind utilizarea eficientă a resurselor și menținerea impactului asupra mediului la un nivel cât mai redus.

Performanțele de mediu ale CNE Cernavodă s-au situat la un nivel înalt, recunoscut în anul 2003 prin obținerea certificării la mediu după standardul ISO 14001. Auditurile desfășurate cu această ocazie au demonstrat că avem un management de mediu funcțional, integrat în sistemul nostru de lucru, capabil să rezolve dinamic problemele de mediu inerente oricărui proces de producere a energiei electrice, fie el nuclear sau clasic.

Conducerea CNE Cernavodă acordă o atenție deosebită relațiilor cu comunitatea locală și consideră că numai trăind și muncind împreună, cu responsabilitate, vom reuși să realizăm obiectivele propuse. Ne exprimăm astfel convingerea că prin elaborarea acestui raport va crește încrederea populației în energia nucleară și gradul de înțelegere a performanțelor de mediu ale CNE Cernavodă.



Dr. Ing. I. Bucur
Director Direcția CNE Cernavodă

SISTEMUL DE MANAGEMENT DE MEDIU 2.



În anul 2003 CNE Cernavodă a obținut certificatul, care atestă că centrala nuclearelectrică de la Cernavodă are un sistem de management de mediu conform cerințelor standardului ISO 14001.

Protecția mediului la CNE Cernavodă a constituit și este o preocupare permanentă și responsabilă a întregului personal.



3. PREZENTARE GENERALĂ CNE

3.1 Scurt istoric

Prima centrală nuclearelectrică din România s-a construit lângă orașul Cernavodă, oraș situat la 180 km est de București, la confluența dintre Dunăre și Canalul Dunăre – Marea Neagră. Lucrările de construcție au început în anul 1979, proiectul cuprinzând inițial toate cele 5 unități, cu o putere de 706,5 MWe fiecare.

După cum se cunoaște, unitatea 1 este în exploatare comercială din decembrie 1996, iar unitatea 2 este în construcție.

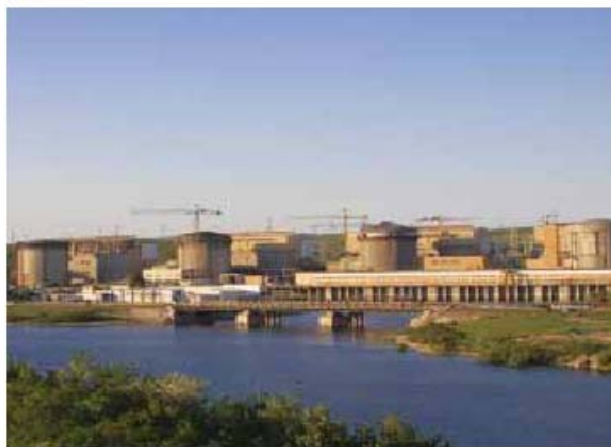
Tehnologia de producere a energiei nucleare la Centrala Nuclearoelectrică Cernavodă are la bază conceptul de reactor nuclear de tip **CANDU** (**CAN**adian **D**euterium **U**ranium), care funcționează cu Uraniu natural și utilizează apa grea (D2O) ca moderator și agent de răcire.

Alegerea tehnologiei CANDU a avut în vedere:

- ❖ Reputația remarcabilă, recunoscută la nivel internațional pentru performanțele atinse din punct de vedere a sistemelor de securitate nucleară și protecție a mediului înconjurător (impact ecologic minim);
- ❖ Realizarea independenței energetice a țării (având resurse proprii de uraniu natural – **combustibil**, apă grea – **moderator și agent de răcire**, putând fi produsă în țară);
- ❖ Posibilitățile industriei românești de a asimila în producție o parte din echipamentele necesare;

Alegerea locului de amplasare a centralei a avut în vedere structura geologică a solului, sursa de răcire – canal Dunăre – Marea Neagră, gradul de seismicitate scăzut al regiunii Dobrogea;

Unitatea 1 livrează în Sistemul Energetic Național 706,5 MWe, reprezentând 10-12% din consumul energetic național actual.



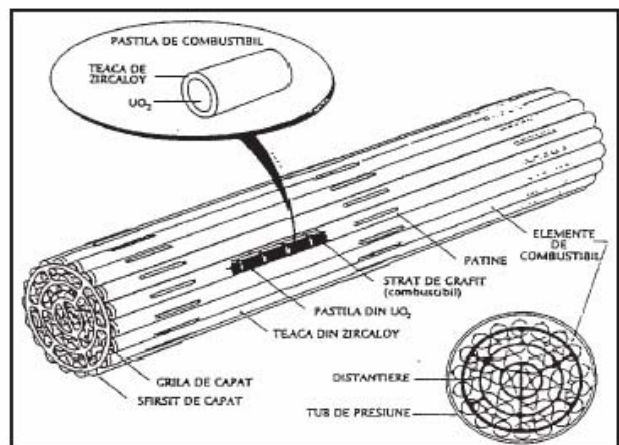
3.2 Caracteristici tehnice

❖ Centrala nuclearelectrică este o **instalație complexă de producere a energiei electrice din energie termică, obținută prin inițierea și întreținerea unei reacții nucleare de fisiune în lanț controlată**, proces realizat de reactorul nuclear.

❖ Procesele de producere a căldurii în reactorul nuclear și de producere a aburului se desfășoară în **partea nucleară a centralei**, iar turbina împreună cu generatorul electric sunt amplasate în **partea clasică a centralei**.

❖ **Combustibilul nuclear** folosit este format din pastile de bioxid de uraniu sinterizat. Aceste pastile sunt introduse în tuburi de zircaloy care în număr de 37 formează un fascicul de elemente combustibile.

❖ **Fasciculele de combustibil** sunt introduse în cele **380 tuburi de presiune** orizontale, câte 12 fascicule în fiecare tub. Tubul de presiune face parte din **canalul de combustibil**. Canalele de combustibil



alcătuiesc zona activă a reactorului și sunt dispuse într-un vas cilindric, orizontal, denumit **vasul calandria**. Zona activă a reactorului de la Cernavodă conține cca. 90 tone de combustibil nuclear. Prin canalele de combustibil circulă apa grea care preia căldura eliberată din reacția de fisiune. Vasul calandria este umplut cu apa grea care înconjoară tuburile de presiune având rolul de a modera neutronii produși în reacția de fisiune, pentru a întreține reacția de fisiune în lanț.

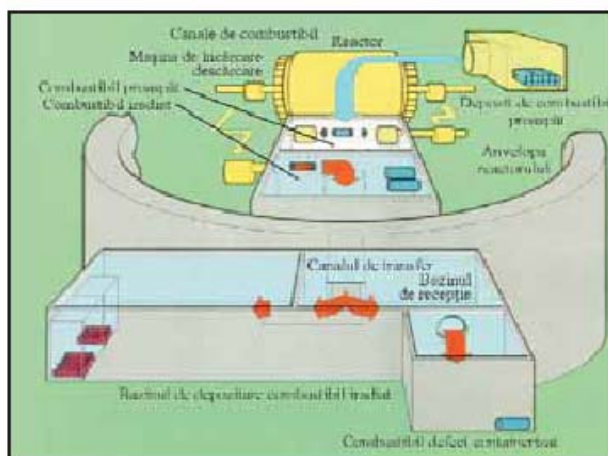
❖ Apa grea care străbate canalele de combustibil este circulată cu ajutorul pompelor de circulație, iar căldura rezultată în urma fisionii este preluată în generatorii de abur. Acest circuit compus din canale de combustibil, pompe și generatorii de abur se numește **circuitul primar de transport al căldurii**.

❖ Căldura cedată de apa grea în generatorii de abur vaporizează apă ușoară (obișnuită). Aburul produs se destinde în **turbină** și rotește rotorul acesteia care antrenează **generatorul electric**. La ieșirea din turbină, aburul este condensat în **condensatorul turbinei**, care este răcit cu apă de răcire preluată din canalul Dunăre - Marea Neagră. Acest circuit, separat de cel al apei grele, se numește **circuitul secundar** al centralei nucleare. Circuitele apei grele, primar și moderator, sunt închise ermetic și separate față de mediul înconjurător. **Cel de-al treilea circuit, cel de răcire**, conține apa pompată prin stația de pompe din canalul Dunăre – Marea Neagră. Apa care a răcit condensatorul turbinei este evacuată în Dunăre.

❖ Fasciculele de combustibil iradiat (care au cedat energia termică de fisionie) sunt înlocuite în timpul funcționării reactorului acesta constituind unul din avantajele acestei tehnologii. Operațiunea este executată de o **Mașină Încărcare-Descărcare (MID)**, care are două părți identice ce funcționează simultan de o parte și de alta a calandriei, cuplate pe același canal de combustibil.

❖ Reîncărcarea cu combustibil proaspăt ca și majoritatea operațiilor din timpul funcționării sunt controlate prin calculatorul de proces. Un al doilea calculator, în rezervă, este pregătit să intre în funcțiune oricând, în caz de defectare a primului calculator. Nivelul de putere al reactorului este controlat prin intermediul unor sisteme de control, care prin introducerea sau extragerea de materiale absorbante de neutroni, reglează reacția de fisionie.

❖ Pentru situații de oprire în caz de defecte ale sistemelor de proces, reactorul este prevăzut cu două sisteme de oprire de siguranță, care funcționează



independent și care au principii de funcționare diferite. Aceste sisteme pot opri rapid reactorul, stopând reacția de fisionie întreținută, în funcție de variația anormală a anumitor parametri de proiect.

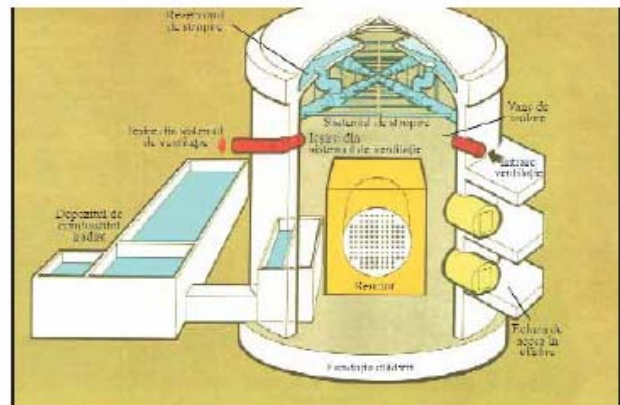
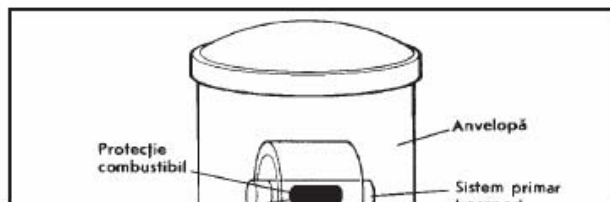
❖ Sistemul CANDU se caracterizează prin performanțe deosebite în ceea ce privește asigurarea securității nucleare. Astfel, sistemele tehnologice în care are loc reacția de fisionie și generarea produselor radioactive sunt amplasate în interiorul unei construcții etanșe din beton precomprimat (anvelopa reactorului).

Echipele montate în centrală îndeplinesc condiții de calitate foarte severe. Avarierea unei componente nu periclitează funcționarea sigură a centralei, deoarece toate componentele de control ale centralei sunt dublate (astfel dacă o componentă funcționează defectuos o alta îi va prelua funcția).

De asemenea, ca principiu de proiectare, componentele cu funcție de securitate, în caz de defect vor ocupa poziția sigură la defect (ex.: o vană care are poziția ÎNCHIS pentru a răspunde funcției de securitate la pierderea aerului de acționare va ocupa această poziție, chiar dacă cerințele de proces nu o impun).

❖ Conceptul CANDU prevede un număr de cinci bariere în calea produșilor radioactivi de fisiune, dăunători pentru ființele vii:

1. Pastilele de bioxid de uraniu în formă solidă sunt concepute să rețină cea mai mare parte a produșilor solizi de fisiune, chiar la temperaturi ridicate;
2. Teaca elementului de combustibil reține produsele volatile de fisiune, gazele nobile și izotopii iodului care difuzează din pastilele de combustibil;



3. Sistemul primar de transfer al căldurii, circuit închis și etanș, reține produșii de fisiune care pot apărea datorită defectării tecii elementului de combustibil;
4. Anvelopa reactorului, cilindrica de beton precomprimat este capabilă să rețină produșii de fisiune în cazul în care sunt afectate primele bariere;
5. Zona de „excludere” – o zonă cu o rază de aproximativ 1 km în jurul reactorului, în care activitățile umane, altele decât cele legate de centrală sunt interzise, asigură diluția atmosferică a oricărui

3.3 Efecte sociale

Centrala Nuclearoelectrică Cernavodă asigură:
➤ peste 1.100 locuri de muncă;

4. IMPACTUL FUNCȚIONĂRII CNE CERNAVODĂ ASUPRA POPULAȚIEI ȘI A MEDIULUI

Printr-o evaluare la scară globală, rezultă că energia nucleară constituie o parte a soluției pentru reducerea poluării mediului înconjurător.

În ceea ce privește nivelul de radiații din zona unei centrale nucleare, măsurătorile au arătat că doza se situează în jurul valorii de 0,01 mSv anual, comparativ cu doza anuală încasată de fiecare dintre noi, din fondul natural de radiații de 2,4 mSv.

În cadrul activităților executate în centrală se identifică următoarele elemente care concură la asigurarea unei protecții adecvate a populației și a mediului:

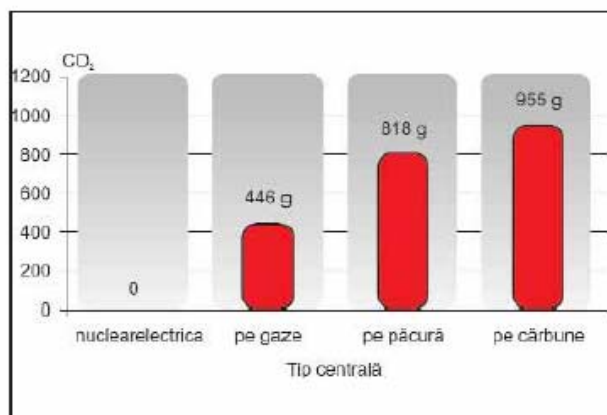
- controlul surselor;
- controlul și monitorizarea efluenților;
- monitorizarea mediului.

Sistemele centralei sunt proiectate astfel încât emisiile să fie colectate, iar evacuarea efluenților lichizi și gazoși se fie controlată.

Impactul radiologic datorat exploatării CNE Cernavodă este măsurat în termeni de doză pentru populație. Evaluarea dozei pentru populație (neexpusă profesional) se face pe baza rezultatelor programului de monitorizare a efluenților lichizi și



La producerea unui kWh de energie electrică se generează



gazoși. În cadrul programului de monitorizare radiologică a mediului rezultatele analizelor confirmă impactul neglijabil pe care îl are asupra populației și mediului înconjurător, funcționarea Centralei Nucleoelectrice Cernavodă.

Prin energia pe care o livrează sistemului energetic național CNE contribuie la reducerea emisiilor anuale de bioxid de carbon cu aproximativ 5 milioane de tone. Este o cantitate deloc neglijabilă dacă avem în vedere perturbațiile majore produse climatei terestre de emisiile de gaze cu efect de seră.



CNE Cernavodă este autorizată să utilizeze ca **apă de răcire** apa din fluviul Dunărea, via Canal Dunăre - Marea Neagra bief I.

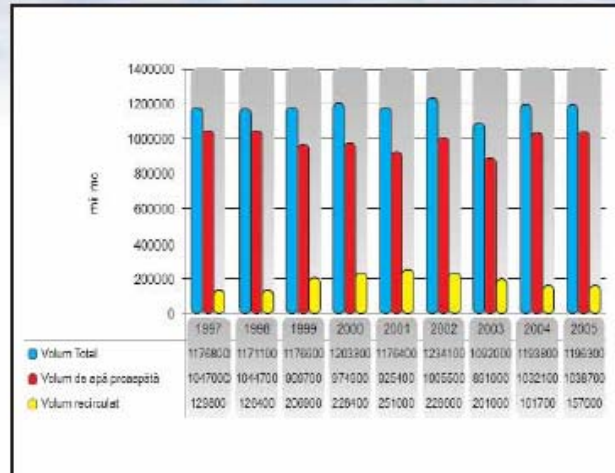
Apa caldă este evacuată în Dunăre via canal Seimeni sau în Canalul Dunăre-Marea Neagră bief II. În perioada de iarnă, o parte din apa caldă evacuată este recirculată în bazinul de distribuție, pentru a se preveni formarea zaiului.

Programul de monitorizare fizico-chimică a efluentului lichid neradioactiv a fost conceput și aplicat pentru a verifica și demonstra respectarea cerințelor autorizației de gospodărire a apelor. Se măsoară temperatura apei calde evacuate și concentrația substanțelor chimice din efluentul lichid neradioactiv.

S-au efectuat studii privind impactul termic al evacuării apei calde în Dunăre și în Canalul Dunăre-Marea Neagră în operarea centralei și se măsoară zilnic temperatura apei evacuate. Până în prezent, în cei 10 ani de exploatare, nu s-au încălcat prevederile autorizației de gospodărire a apelor.

Respectarea legislației

Funcționarea centralei nucleare este condiționată de respectarea legilor și normelor care reglementează aspecte legate de securitatea nucleară și de mediul înconjurător. Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare (CNCAN) și Agenția pentru Protecția Mediului (APM) Constanța sunt autorități de control care urmăresc continuu indicatorii de securitate nucleară și de mediu. În anul 2005, ca de altfel de la punerea în funcțiune a centralei nu au existat evenimente care să ducă la nerespectarea condițiilor din autorizații.



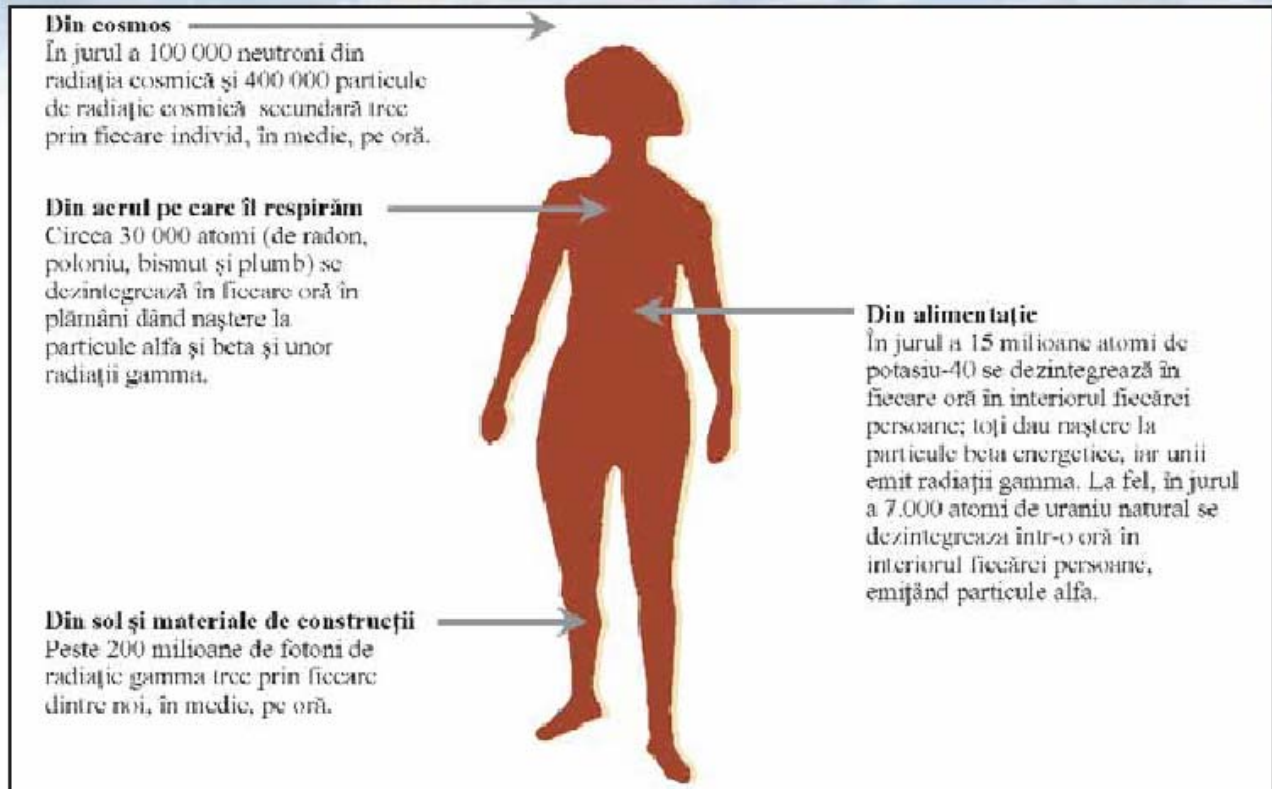
5. MANAGEMENTUL EMISIILOR

La CNE Cernavodă clădirea reactorului este izolată astfel încât să fie prevenită orice eliberare necontrolată de particule radioactive sau radionuclizi în mediu.

Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare aprobă limite pentru cantitățile din anumiți radionuclizi care pot fi evacuați în mediu în decursul unui an de către o centrală nuclearelectrică, fabrică de combustibil nuclear, mina de uraniu, reactor de cercetare sau alt obiectiv în care se produc sau se utilizează surse de radiații. Aceste limite sunt cunoscute ca Limite Derivate de Emisie (LDE). LDE sunt calculate pe baza dozei de radiații la care poate să fie expus un membru al „grupului critic” ca rezultat al transferului radionuclizilor emiși în mediu.

Grupul Critic este un grup ipotetic format de persoanele din public care pot primi cele mai mari doze datorită funcționării unui obiectiv nuclear. În acest caz s-a considerat un grup, care ar locui chiar la limita zonei de excludere, ar consuma apă din Dunăre, lapte provenind de la ferme amplasate în aceeași zonă, produse alimentare din gospodăriile proprii sau ferme locale, pește din Dunăre. În realitate populația din vecinătatea CNE Cernavodă este expusă la doze mult mai mici, deoarece fermele sau unitățile alimentare care asigură produsele alimentare se află la distanțe mari de centrală.





Deducem astfel, că organismul uman este permanent expus la radiații dintr-o diversitate de surse naturale. Viața pe Pământ a apărut și a evoluat în prezența radiațiilor!

Principala sursă a dozei umane de radiație



Ce reprezintă un microsievvert (1 μ Sv)?

Pentru a înțelege cât sunt dozele pe care le poate încasa populația datorită funcționării unei centrale nucleare, este bine de știut ca 1 μ Sv este echivalent cu:

- ❖ 1/10 din doza primită într-un zbor cu avionul cu reacție;
- ❖ 1/10 din doza datorată eliberărilor radioactive în mediu ale unei centrale nucleare;
- ❖ diferența dintre dozele permise din radiația cosmică de către două persoane care locuiesc la etajul întâi, respectiv la etajul șapte;
- ❖ 1/20 din doza medie la o singură radiografie pulmonară.

5.1 Emisii radioactive în aer

Aerul din zona radiologică este dirijat, după filtrare către coșul de evacuare unde este măsurat conținutul de particule sau gaze radioactive și cel de vapori de apă tritiată.

Creșterea activității tritiului din efluenți în primii ani de funcționare se datorează acumulărilor normale a tritiului în circuitele reactorului. Estimările făcute pe baza experienței de exploatare au stabilit ca valorile emisiilor pe durată de viață se vor menține sub limitele de evacuare aprobate, la valori cât mai mici posibile.

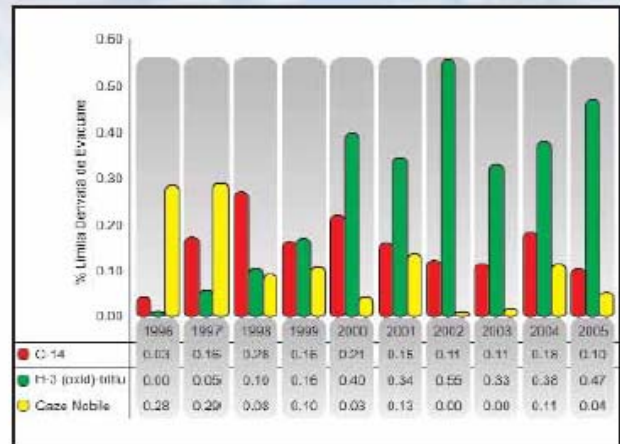
Totalul emisiilor de efluent radioactiv gazos este comparat săptămânal cu limita administrativă (5% din Limita Derivată de Evacuare și cu limita stabilită de CNE Cernavodă prin angajamentele asumate la definirea obiectivelor de mediu.

Datorită calității combustibilului utilizat și managementului acestuia nu au fost defecte de combustibil cu degajări de produși de fisiune în ultimii trei ani de exploatare, ca urmare emisiile de I-131 au fost nesemnificative.

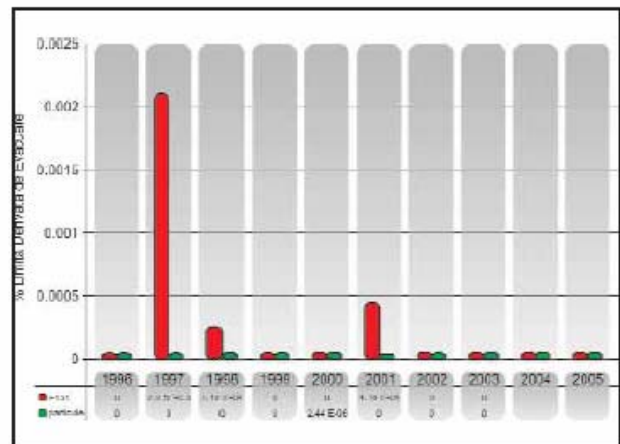
Pentru tritium și C-14 emisiile gazoase au fost sub 1% din Limita Derivată de Evacuare anuală aprobată.

5.2 Emisii radioactive în apă

Toată apa utilizată în centrală este evacuată în Dunăre, după ce în prealabil a fost filtrată pentru reținerea substanțelor radioactive în timpul evacuării apa este măsurată continuu de un echipament special care poate să oprească evacuarea dacă sunt depășite limitele prestabilite. Aceste limite sunt stabilite administrativ de către CNE Cernavodă fiind mult sub limitele legale. După deversare, apa este continuu diluată cu apă de răcire condensator și din nou diluată cu apă de Dunăre.



Evoluția evacuărilor radioactive în aer (C-14, H-3 oxid, Gaze Nobile), exprimate în procente din Limita Derivată de Evacuare aprobată

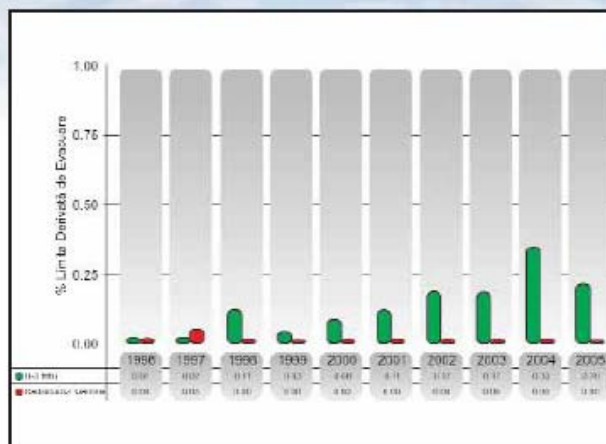


Evoluția evacuărilor radioactive în aer (I-131 și particule), exprimate în procente din Limita Derivată de Evacuare aprobată



Săptămânal rezultatele monitorizării radioactivității sunt centralizate și comparate cu limitele administrative ale CNE Cernavodă și cu obiectivele de mediu asumate.

În toți cei 9 ani de exploatare comercială evacuările de efluenți lichizi radioactivi au fost mai mici de 1 % din Limita Derivată de Evacuare aprobată de către



5.3 Emisii de substanțe chimice neradioactive în apă

CNE Cernavodă este autorizată să utilizeze substanțe chimice specifice (hidrazină, morfolină, ciclohexilamină) pentru condiționarea chimică a sistemelor, în procesul tehnologic pentru obținerea apei demineralizate în Stația de Tratare Chimică a Apei (acid clorhidric, hidroxid de sodiu, clorură ferică, var) și biocid ca agent de control a încărcăturii microbiologice în apă tehnică de răcire.

Programul de monitorizare fizico-chimică a efluentului lichid neradioactiv este conceput și aplicat pentru a verifica și demonstra respectarea cerințelor autorizației de gospodărire a apelor.

Conform acestui program, toate substanțele chimice utilizate pentru condiționarea chimică a sistemelor centrale și care ajunge în efluent sunt monitorizate în efluentul lichid neradioactiv.



Este important de menționat faptul că în efluentul lichid neradioactiv evacuat de la CNE Cernavodă, comparativ cu limitele de evacuare autorizate:

- concentrația substanțelor chimice specifice (hidrazina, morfolina) este sub limita autorizată (practic se situează sub limita de detecție a metodelor de analiză.)
- concentrația substanțelor chimice utilizate în STA (sodiu, calciu, cloruri) este la nivelul valorilor din apă de Dunăre influent.

Tratamentul cu agent de control a încărcăturii microbiologice se efectuează localizat, numai pe circuitul de apă tehnică de răcire, având ca scop împiedicarea fixării și creșterii scoicilor în conducte și echipamente. În timpul acestor tratamente de durată scurtă, concentrația substanței folosite este controlată în sistem și verificată în efluentul lichid, pentru încadrare în limita autorizată. Valorile concentrației determinate în efluent sunt permanent mai mici decât limita autorizată.



5.4 Programul de Supraveghere Radiologică a Mediului

Programul de Supraveghere Radiologică a Mediului la CNE Cernavodă a fost elaborat și pus în aplicare pentru a se putea verifica eficacitatea programelor de control a efluenților și pentru a putea fi sesizate la timp orice modificări ale concentrațiilor de substanțe radioactive în probele de mediu.

Pentru o estimare cât mai corectă a impactului funcționării centralei asupra mediului, în perioada 1984 - 1996 a fost derulat programul de monitorizare preoperațională a mediului la CNE Cernavodă. Măsurările efectuate în cadrul acestui program au permis caracterizarea de fond a radioactivității mediului la Cernavodă și posibilitatea evaluării prin comparație a impactului centralei asupra mediului.

Prin programul de Supraveghere Radiologică a Mediului sunt analizate în **LABORATORUL DE CONTROL MEDIU** al CNE Cernavodă un mare număr de probe pentru a se stabili conținutul de radionuclizi naturali sau artificiali.



LABORATORUL DE CONTROL MEDIU este dotat cu echipamente performante și aparatură modernă de analiză și este amplasat în orașul Cernavodă.

Tipurile de probe analizate sunt următoarele: aer (particule sub formă de aerosoli, iod, vapori de apă), sol, sediment, depuneri atmosferice, probe alimentare (lapte, pește, carne de porc, vită și pui, legume, fructe).

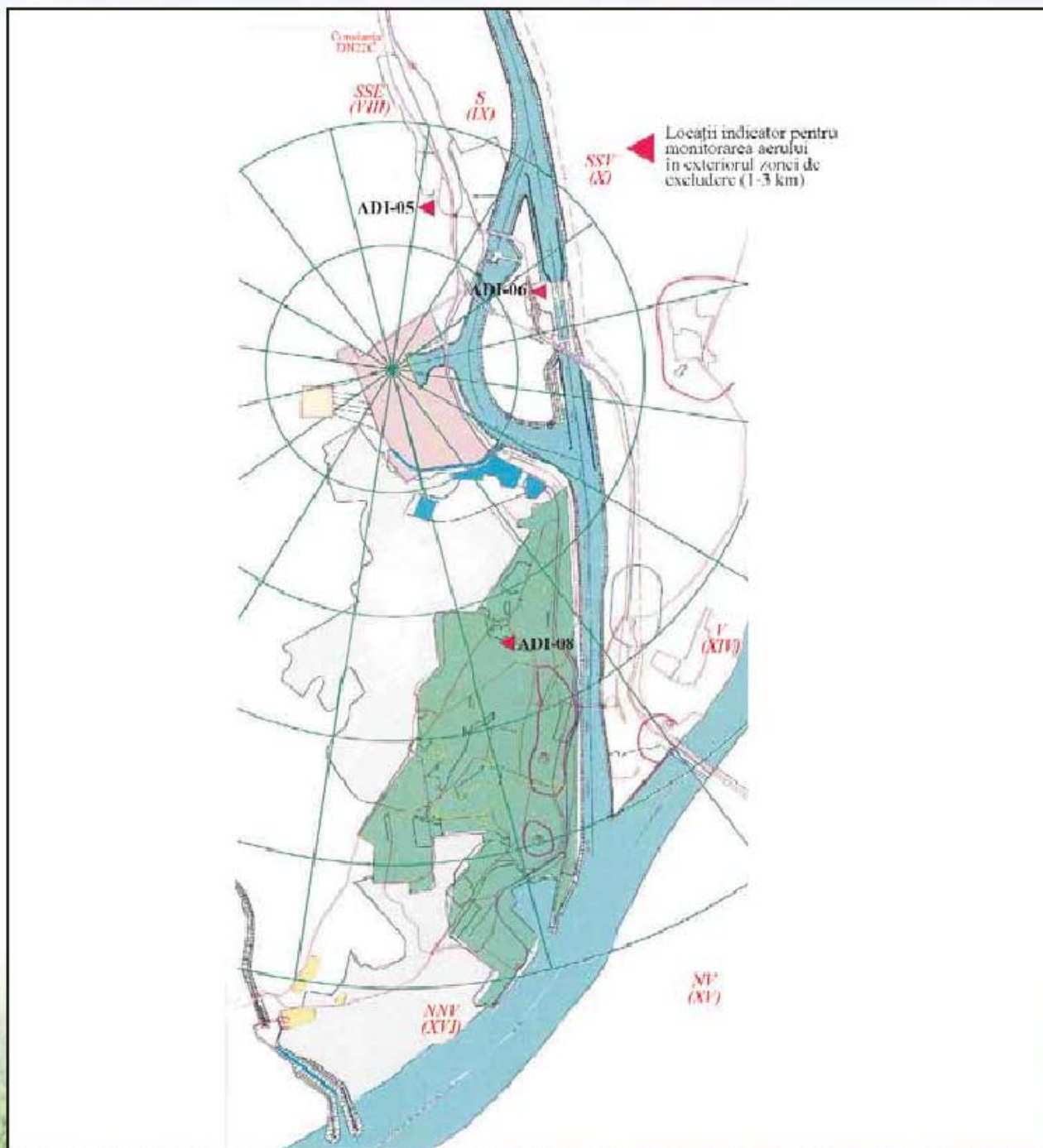
De asemenea sunt efectuate și măsurări ale dozei gamma externe. De la data implementării programului de Monitorizare Radiologică de Rutină a Mediului (martie 1996) au fost analizate un număr de **7500** de probe din 114 locații. Au fost efectuate analize de gamma spectrometrie, analize beta globale și analize specifice pentru detectarea tritiului și C-14 prin spectrometrie cu scintilatori lichizi. În jurul centralei și pe o arie cu raza de 30 Km a fost stabilită o rețea



de 50 Dozimetre Termo Luminiscente pentru măsurarea dozei gamma. Probele alimentare pentru analiza sunt procurate de la producători locali sau din piața agroalimentară din Cernavodă, Seimeni, Medgidia, Satu Nou.

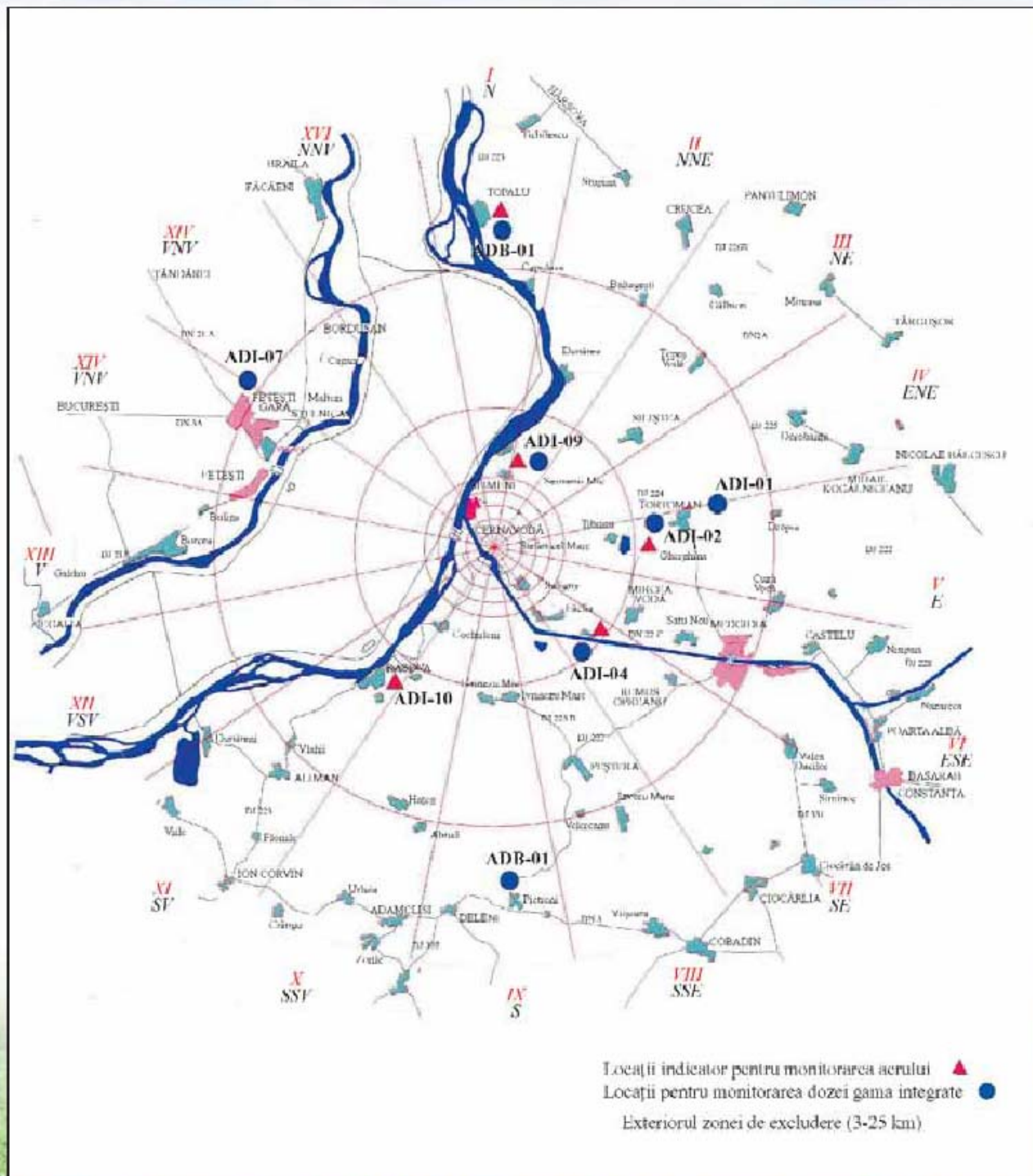


Harta punctelor de măsurare continuă a radioactivității aerului în orașul Cernavodă

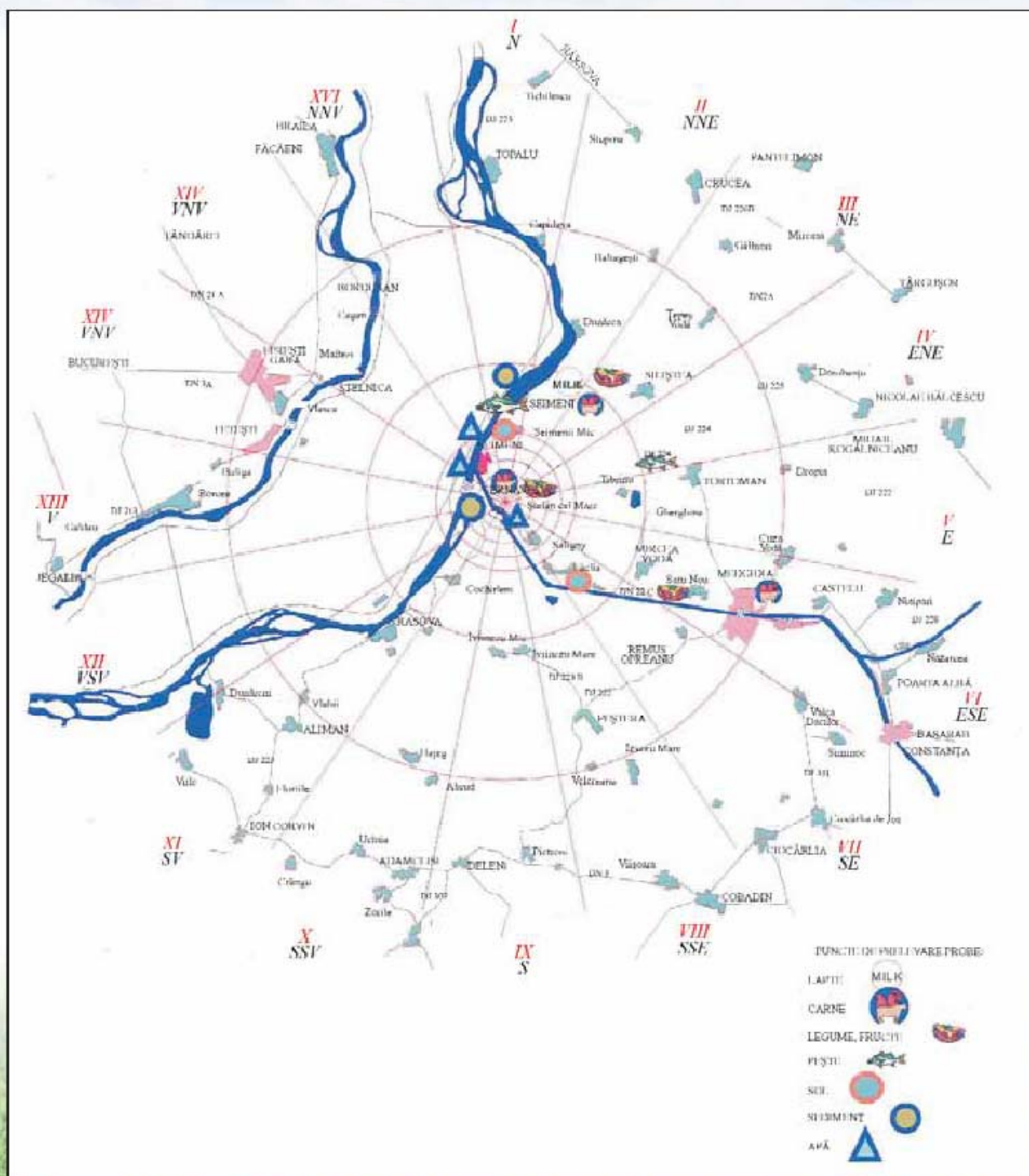


RAPORT DE MEDIU

Harta punctelor de măsurare continuă a radioactivității aerului în județul Constanța



Harta punctelor de recoltare probe alimentare, apă, sol, sediment



5.5 Doze

Evaluarea dozei pentru o persoană din grupul critic, se face și se raportează către autorități, pe baza emisiilor de substanțe radioactive lichide și gazoase în mediu.

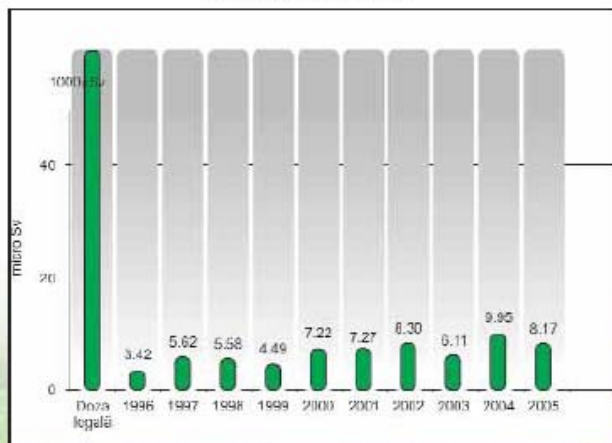
Așa cum se poate observa din graficul prezentat doza pentru o persoană din grupul critic, calculată pe baza rezultatelor analizelor programului de monitorizare a efluenților este de aproximativ două sute de ori mai mică decât doza legală. Acestea sunt valori calculate în mod conservativ, fiind mult supraevaluate.

Doza pentru o persoană din grupul critic, calculată pe baza rezultatelor obținute prin aplicarea programului de supraveghere radiologică a mediului (concentrații de substanțe radioactive provenind din emisiile gazoase sau lichide de la CNE în probe de mediu - aer, apă, alimente) este de zece ori mai mică decât doza calculată pe baza rezultatelor programelor de supraveghere a emisiilor gazoase și lichide radioactive.

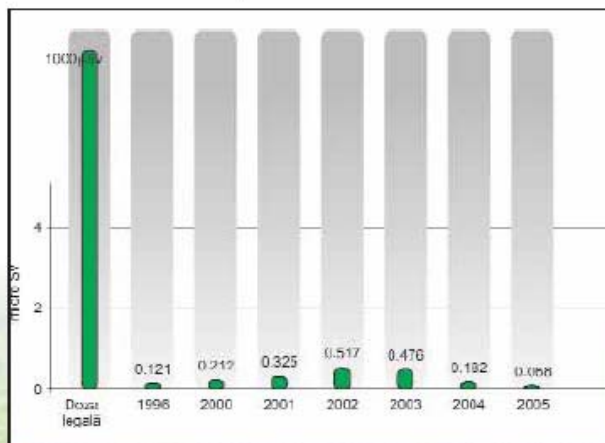
Dozele calculate pe baza rezultatelor programului de monitorizare radiologică a mediului care sunt mai apropiate de valorile reale, sunt chiar de două mii de ori mai mici decât limitele legale de doză.



Doza pentru o persoană din public estimată și raportată pe baza evacuărilor radioactive



Doza pentru o persoană din public calculată pe baza rezultatelor analizelor de radioactivitate a probelor de mediu



6. MANAGEMENTUL DEȘEURILOR RADIOACTIVE

Deșeurile radioactive sunt rezultatul activităților zilnice de întreținere, reparații, al opririlor programate sau neprogramate ale centralei și sunt tratate complet separat de cele convenționale.

Ca tipuri, deșeurile radioactive generate în urma acestor activități sunt:

- ❖ solide (plastice, celulozice, sticlă, lemn, filtre de purificare, filtre de la sistemele de ventilație, etc.),
- ❖ lichide organice (ulei, solvent, lichid scintilator),
- ❖ amestecuri solide-lichide inflamabile.

Colectarea și sortarea lor este efectuată de personal calificat, după reguli și criterii specificate prin proceduri. Activitatea de sortare se aplică tuturor tipurilor de deșeuri radioactive.

Pentru fiecare tip de deșeuri radioactive (solide, lichide organice și amestecuri solide-lichide inflamabile) se urmăresc diferite criterii:

- ❖ sursa de proveniență (clădirea serviciilor, clădirea reactorului),
- ❖ felul materialului (plastic, celulozic, metalic, lemnos, ulei, solvenți, etc.),
- ❖ conținutul de radionuclizi (viață scurtă, medie sau lungă),
- ❖ debitul de doză la contact (slab active, mediu active).

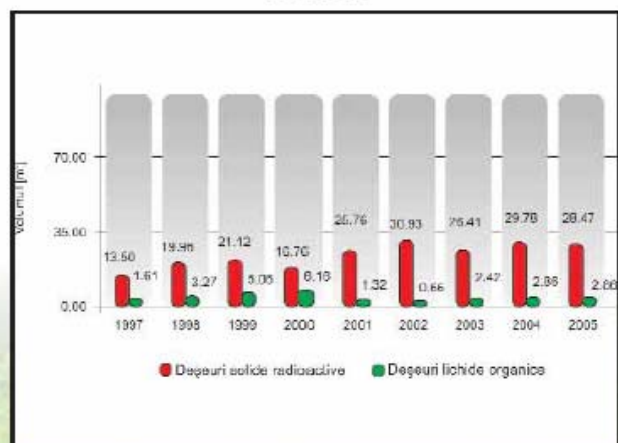
După sortare, deșeurile radioactive sunt stocate în containere speciale de inox, fie pentru solide, fie pentru lichide organice.

Deșeurile radioactive lichide organice sunt păstrate în clădirea serviciilor, urmând să fie solidificate pentru eliminarea potențialelor pericole de inflamabilitate.

Unele deșeuri solide sunt compactate cu o presă hidraulică pentru reducerea volumului.

Stocarea deșeurilor radioactive solide sau solidificate este asigurată pentru o perioadă îndelungată, numită intermediară. Pentru întreaga perioadă sunt asigurate condiții de securitate și păstrare optime. Depozitarea finală a acestor deșeuri se realizează numai după ce sunt condiționate în matrițe compacte, sigure, care să garanteze pentru cel puțin 300 de ani că nu vor avea impact negativ asupra mediului înconjurător.

Volumul de deșeuri radioactive colectate la CNE Cernavodă 1997-2005



7.1 Administrare

Procesul de administrare a deșeurilor chimice neradioactive produse în activitățile din CNE Cernavodă se referă atât la produsele chimice cât și la cele neradioactive care rezultă din activitățile de exploatare și întreținere-reparații ale centralei.

Și deșeurile chimice rezultate din activitățile departamentelor-suport (ex: transporturi) sunt monitorizate, înregistrate și raportate în conformitate cu legislația de mediu aplicabilă.

7.2 Program de administrare

Acest program este conform cu legislația aplicabilă în domeniul responsabilităților producătorilor de deșeuri de natură chimică și a obligațiilor de raportare către autoritățile naționale de reglementare.

Obiectivele programului sunt:

- identificarea corectă a deșeurilor chimice;
- colectarea și segregarea deșeurilor chimice în ambalaje (containere) special destinate fiecărui tip, în condiții care să prevină posibilitatea de apariție a scurgerilor accidentale;
- transferul deșeurilor chimice din zona intermediară de depozitare în depozitul amenajat în afara zonelor radiologice, după efectuarea analizelor chimice specifice încadrării în categoria „neradioactive”;
- disponibilizarea în vederea tratării finale a deșeurilor chimice, la unități specializate și autorizate pentru această activitate.

Regulile generale privind administrarea deșeurilor chimice neradioactive în CNE Cernavodă sunt definite în proceduri specifice.

Acestea detaliază aspectele legate de segregarea, colectarea, transferul intern în vederea depozitării temporare și disponibilizarea pentru tratarea definitivă ca deșeuri chimice în concordanță cu prevederile legale privind deșeurile și protecția mediului.

Documentele suport utilizate pentru corecta urmărire a deșeurilor chimice neradioactive sunt:

- formulare de identificare a tipului de deșeu și a locului de unde acesta a rezultat;
- formulare de transfer a deșeurilor în zona de depozitare temporară în vederea disponibilizării finale.

Înregistrările privind deșeurile chimice neradioactive sunt păstrate la CNE Cernavodă și reprezintă documentele de referință în raportările și statisticile solicitate de autoritățile de reglementare.

7.3 Amenajări și mijloace de colectare

Procesul de administrare a deșeurilor chimice neradioactive este realizat în concordanță cu documentele interne dezvoltate pe baza reglementărilor în vigoare și aprobate de conducerea CNE Cernavodă.

Deșeurile sunt colectate, segregate și depozitate în containere (ambalaje), etichetate și inscripționate corespunzător în:

- containere metalice gri pentru uleiuri uzate;
- containere metalice roșii pentru solvenți;
- saci de plastic în containere metalice roșii pentru deșeurile chimice solide;
- containere metalice vopsite roșu cu alb pentru fluidul hidraulic al turbinei.

Aceste containere se găsesc în dotarea „Centrelor Satelit de Colectare” amplasate în incinta centralei, în acele zone învecinate spațiilor unde asemenea deșeurii se pot produce și în care există o probabilitate foarte redusă de contaminare radioactivă ulterioară colectării deșeurii.

Containerele cu deșeurii din „Centrele Satelit” sunt transferate în zona de depozitare intermediară de la cota 100 - clădirea turbinei, înainte de transferul în afara Zonei Radiologice, în depozitul temporar de deșeurii chimice. Transferul se face numai după efectuarea și verificarea analizelor pentru gamma și tritium conform procedurilor centralei privind încadrarea deșeurilor în categoriile radioactive sau neradioactive.

În vederea tratării finale, CNE Cernavodă are în derulare un contract de servicii pentru preluarea acestor produse de către o societate specializată și autorizată pentru transportul și preluarea de deșeurii neradioactive chimice. Proiectul pentru construirea unui „depozit pentru stocare temporară a deșeurilor chimice neradioactive” în incinta CNE este în curs de realizare.



7.4 Raport general pentru anul 2005

Raportul statistic anual al cantităților de deșeuri chimice și industriale produse în centrală este realizat la cererea autorității teritoriale de mediu.

Deșeurile pentru care sunt efectuate înregistrările se încadrează în următoarele categorii:

- deșeuri chimice și de natură chimică rezultate din activitățile desfășurate în centrală;
- reactivi, vopseluri și alte produse chimice expirate și evidențiate de inventarele anuale din depozitele de produse chimice.

Toate categoriile de deșeuri identificate sunt codificate în conformitate cu Catalogul European al Deșeurilor, preluat în actele legislative românești în vigoare.

În anul 2005 nu s-a înregistrat nici un eveniment raportabil referitor la procesul de administrare a deșeurilor chimice neradioactive.



8. DEPOZITUL INTERMEDIAR DE COMBUSTIBIL ARS

În toamna anului 2000, SNN SA a organizat o licitație internațională pentru construirea unui depozit de stocare a combustibilului ars rezultat din funcționarea unitatilor 1 și 2 de la Cernavodă, pentru o perioadă de minim 50 de ani. Au fost invitate să participe la licitație companii din diferite țări.

Procesul de analiză de oferte s-a finalizat, la începutul anului 2001, cu alegerea unei tehnologii MAXTOR care întrunește cele mai bune soluții de stocare uscată utilizate la centrale CANDU 6 similare din Canada. Aceasta a fost dezvoltată în ultimele 3 decenii de Atomic Energy of Canada (AECL) și este utilizată la 7 centrale nucleare (6 din Canada și una din Coreea de Sud).

Principiul de bază s-ar putea rezuma astfel: „Stocarea combustibilului ars pentru o perioadă de minimum 50 de ani, în condiții de securitate nucleară atât pentru personalul operator și populație cât și pentru mediul înconjurător, prin:

- asigurarea de bariere de confinare a combustibilului față de mediul ambiant (în afara tecii combustibilului);
- îndepărtarea căldurii reziduale a combustibilului stocat, prin convecție naturală a aerului;
- asigurarea zonei de stocare față de fenomene exterioare (naturale și induse de om);
- asigurarea unei protecții biologice corespunzătoare”

DICA este o construcție de tip modular, care permite extinderea în etape, pe măsura ce combustibilul se îndepărtează din reactor după utilizare. Fiecare



modul constă dintr-o construcție paralelipipedică din beton armat de circa 21,6m x 8,1m x 7,5 m care înglobează 20 incinte metalice cilindrice dispuse vertical; în fiecare din aceste incinte se vor stivui 10 coșuri cu combustibil ars, după care incinta se va acoperi cu dop din beton armat și o placă metalică sudată și se va sigila conform cerințelor AIEA. Astfel fiecare modul va stoca în final 12.000 fascicule de combustibil ars.

În luna iunie 2003 depozitul a fost dat în funcțiune, și au fost transferate primele fascicule de combustibil ars. Până în toamna anului 2004, au fost transferate în condiții de siguranță aproximativ 12.000 de fascicule care au fost ținute în prealabil pentru răcire șase ani în bazinul de combustibil ars al unității 1. Programele de monitorizare a radioactivității nu au detectat emisii de efluenți gazoși și lichizi.

8.1 Punerea în funcțiune a Modulului 2

În data de 12 mai 2006 a avut loc ședința de recepție a lucrărilor de construcții – montaj și punerea în funcțiune a modulului 2 a Depozitului Intermediar de Combustibil Ars.

Având în vedere că bazinul pentru calmarea combustibilului nuclear utilizat pentru producția de energie a Unității 1 CNE Cernavodă are o capacitate limitată de stocare (aproximativ 30000 de fascicule nucleare) și faptul că din exploatarea acesteia rezultă în jur de 6000 de fascicule arse pe an, se impune mărirea capacității de depozitare a combustibilului nuclear ars.

Transportul combustibilului nuclear de la Unitatea 1 la modulele de depozitare se face cu ajutorul unui container de construcție specială, care asigură protecția populației și a mediului înconjurător. Pe amplasamentul prevăzut în acest scop se pot construi 27 de module care vor asigura depozitarea pe termen de cel puțin 50 de ani a combustibilului nuclear ars rezultat din exploatarea unităților 1 și 2 de la Cernavodă (320.000 de fascicule combustibile).

Construcția acestor facilități de depozitare se execută conform autorizațiilor legale (autorizații CNCAN, autorizații de mediu, de construcție din



partea Primăriei Cernavodă, sanitară, de gospodărirea apelor, etc.).

Sistemele funcționale care deservește Modulul 1 au fost extinse în mod corespunzător pentru a crea condiții de funcționare și la Modulul 2 (macaraua portal, alimentare electrică, colectare și evacuare a apei pluviale, protecție fizică). Lucrările de construcții-montaj s-au derulat în conformitate cu graficul de realizare a investiției și s-au efectuat inspecții ale organelor de reglementare: CNCAN, Direcția de Sănătate Publică Constanța.



9. PREGĂTIREA PENTRU URGENȚĂ

Până în prezent nici o centrală CANDU 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 menționăm pregătirea pentru urgențe impusă de legislația națională pentru obținerea Autorizației de Funcționare a centralei. La centrala nuclearelectrică 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 nuclearelectrică Cernavodă s-au desfășurat un exercițiu internațional, trei exerciții naționale/generale și șapte exerciții locale/anuale: „AXIOPOLIS '95”, „SAFE POWER '96”, „PHOENIX '97”, „DOBROGEA '98”, „DUNĂREA '99”, „MILLENIUM '00”, „AXIOPLOS '01”, „EURO '02”, „CHALLENGE '03”, „EUXIN '04” și „CONVEX-3 2005”.

Exercițiile au permis testarea planurilor de urgență, îmbunătățirea comunicațiilor și a altor activități legate de urgență radiologică.

Informațiile importante pentru populație în caz de urgență radiologică au fost incluse într-o broșură distribuită gratuit locuitorilor din localitățile aflate în raza de 10 km în jurul centralei.



A

Aerosol – particule solide sau lichide aflate în suspensie în aer;

Agent de racire – substanța lichidă sau gazoasă care este utilizată pentru răcirea combustibilului nuclear;

Apa grea (D₂O) – apa, H₂O, în care atomii de hidrogen sunt înlocuiți cu deuteriu;

C

Calitatea aerului – o măsură a cantităților de poluanți din aer. Standardele de calitate a aerului stabilesc cantitățile de poluanți care nu pot fi depășite într-un anumit loc și într-un anumit interval de timp;

Combustibil nuclear – combustibilul nuclear constă, în principal, dintr-un material fisionabil, cu ajutorul căruia se menține o reacție nucleară în lanț într-un reactor;

Criticitate – stare a unei reacții nucleare în lanț, care se autoîntreține;

D

Deuteriu – izotop al hidrogenului care are un nucleu format dintr-un neutron și un proton;

Dezintegrare radioactivă – transformarea unui atom dintr-o stare instabilă într-o altă stare mai stabilă prin emisia de particule (alfa, beta) sau radiație electromagnetică (X sau gamma);

Deșeuri radioactive – materiale radioactive care nu mai pot fi folosite și care apar în timpul utilizării tehnicilor și tehnologiilor nucleare;

Doza de radiații – energia cedată de radiațiile ionizante raportată la masa corpului iradiat, se măsoară în Gray (Gy);

Dozimetrie – tehnici și metode de măsurare pentru determinarea echivalentului de doză generat de radiațiile ionizante în materie;

Doza echivalentă de radiații - o măsură a efectului radiațiilor asupra organismelor vii, proporțională cu doza de radiații; se măsoară în Sievert (Sv);

E

Efluent radioactiv – materiale radioactive eliberate și împrăștiate în aer sau în apă;

F

Fisiune – spargerea nucleelor grele în doua părți, nucleu mai ușoare; în urma fisiunii este eliberată energie și unul sau mai mulți neutroni; fisiunea se poate produce spontan sau poate fi indusă prin bombardarea cu neutroni;

Fond de radiații – radiațiile cosmice și cele din surse terestre prezente în mod normal într-un anumit loc; fondul de radiații depinde de loc, altitudine și de radioactivitatea naturală prezentă în rocile din jur;

I

Iradieră – procesul de expunere a unui material la radiații;

L

Limite Derivate de Evacuare – cantități maxime permise legal pentru radionuclizii care sunt eliberați în aer sau în apă astfel încât să nu fie afectată nici sănătatea populației și nici mediul înconjurător;

M

Moderator – substanța folosită pentru încetinirea neutronilor într-un reactor nuclear;

R

Radioactivitate – procesul de dezintegrare radioactivă;

Radiații ionizante – particule sau fotoni emise de atomii radioactivi capabile să scoată electronii din atomi producând astfel ioni; radiațiile pot apărea în mod natural din surse precum uraniul sau potasiul dar pot fi produse și artificial, de exemplu prin fisiune nucleară;

Rata dozei (efective) – doza de radiații (efective) primită în unitatea de timp; se măsoară în Gy/h (Sv/h);

Reactor nuclear – instalație în care este inițiată, menținută și controlată o reacție de fisiune nucleară în lanț; componentele principale sunt combustibilul nuclear, moderatorul, agentul de răcire, barele de control și protecția biologică;

Reacție în lanț – într-o reacție de fisiune nucleul de uraniu se sparge eliberând neutroni; atunci când un neutron liber este absorbit de un nucleu de uraniu acesta se sparge la rândul său eliberând alți neutroni care sunt absorbiți de alte nuclee de uraniu; dacă fiecare reacție de fisiune cauzează o altă fisiune și numai una, procesul se auto-întreține și se numește reacție în lanț, controlată;

S

Securitate nucleară – ansamblu de măsuri de protecție care împiedică răspândirea materialelor radioactive dintr-un reactor nuclear în mediul înconjurător;

T

Tritiu – izotop radioactiv a hidrogenului al cărui nucleu conține un proton și doi neutroni; este radioactiv, cu un timp de înjumătățire de 12,3 ani; emite radiații beta cu energie mică;

Z

Zonă de excludere – zonă cu raza de un kilometru în jurul unui reactor nuclear unde nu se desfășoară decât activități legate de funcționarea acestuia; aici nu există locuințe și nu sunt permise activități sociale sau economice în afara celor de mai sus.

11. CHESTIONAR

Din analiza chestionarelor, organizația va cunoaște interesul dumneavoastră privind managementul de mediu din cadrul CNE Cernavodă.

1. De ce ați citit acest raport?

- ca sursă de date specifice de mediu
- pentru a avea o imagine a performanțelor de mediu ale CNE
- alte motive.....

2. Graficele / Hărțile sunt înțelese ?

- Da Nu
- Comentarii.....

3. Explicațiile sunt clare și concise?

- Da Nu
- Comentarii.....

4. Conținutul acestui raport este util activității dumneavoastră?

- Da Nu

5. Sunt secțiuni în acest raport care nu sunt de interes pentru dumneavoastră?

- Da Nu
- Secțiunea care nu este de interes.....

6. Considerați că următorul raport ar trebui să includă și alte teme sau informații?

- Da Nu
- Ce anume v-ar interesa.....

Notă: Chestionarele completate vor fi transmise pe adresa CNE Cernavodă, menționată pe copertă și vor face parte din acțiunea Sondaje de Opinie, pe tema „Energetica Nucleară”.



NUCLEARELECTRICA S.A.
București, 010494, sector 1
Str. Polonă, nr. 65
CP 22-102
Tel: +4 021 203 82 00
Fax: +4 021 211 94 00
E-mail: office@nuclearelectrica.ro
www.nuclearelectrica.ro

CNE - PROD
Cernavodă, 905200
Str. Medgidiei, nr.1
CP 42
Tel: +4 0241 801 001
Fax: +4 0241 239 679
E-mail: conducere@cne.ro