

LEGE nr. 100 din 19 iunie 2000 pentru ratificarea Protocolului dintre România si Agentia Internationala pentru Energie Atomica, aditional la Acordul dintre Republica Socialista România si Agentia Internationala pentru Energie Atomica pentru aplicarea garantiilor în legatura cu Tratatul de neproliferare a armelor nucleare, semnat la Viena la 11 iunie 1999

Forma sintetică la data 21-apr-2010. Acest act a fost creat utilizând tehnologia SintAct®-Acte Sintetice. SintAct® și tehnologia Acte Sintetice sunt mărci înregistrate ale Wolters Kluwer.

▶ (la data 29-iun-2000 actul a fost promulgata de [Decretul 231/2000](#))

Parlamentul României adopta prezenta lege.

Articol unic

Se ratifica Protocolul dintre România si Agentia Internationala pentru Energie Atomica, aditional la Acordul dintre Republica Socialista România si Agentia Internationala pentru Energie Atomica pentru aplicarea garantiilor în legatura cu Tratatul de neproliferare a armelor nucleare, semnat la Viena la 11 iunie 1999.

Aceasta lege a fost adoptata de Senat în sedinta din 21 februarie 2000, cu respectarea prevederilor art. 74 alin. (2) din Constitutia României.

p. PRESEDINTELE SENATULUI,
NICOLAE VACAROIU

Aceasta lege a fost adoptata de Camera Deputatilor în sedinta din 23 mai 2000, cu respectarea prevederilor art. 74 alin. (2) din Constitutia României.

p. PRESEDINTELE CAMEREI DEPUTATILOR,
MIRON TUDOR MITREA

ANEXA:

[PROTOCOL între România si Agentia Internationala pentru Energie Atomica, aditional la Acordul dintre Republica Socialista România si Agentia Internationala pentru Energie Atomica pentru aplicarea garantiilor în legatura cu Tratatul de neproliferare a armelor nucleare](#)

Publicata în Monitorul Oficial cu numarul 295 din data de 29 iunie 2000

Forma sintetică la data 21-apr-2010. Acest act a fost creat utilizând tehnologia SintAct®-Acte Sintetice. SintAct® și tehnologia Acte Sintetice sunt mărci înregistrate ale Wolters Kluwer.

▶ (la data 29-iun-2000 actul a fost ratificat de [Legea 100/2000](#))

Tinând seama ca România este parte la Acordul de aplicare a garantiilor în cadrul Tratatului de neproliferare a armelor nucleare (denumit în continuare Acord de garantii), încheiat între Republica Socialista România si Agentia Internationala pentru Energie Atomica (denumita în continuare Agentia) si intrat în vigoare la data de 27 octombrie 1972, fiind constiente de dorinta comunitatii internationale de a continua intensificarea procesului de neproliferare prin întarirea eficacitatii si îmbunatatirea eficientei sistemului de garantii al Agentiei,

reamintind ca în aplicarea garantiilor Agentia trebuie sa ia în considerare urmatoarele necesitati: sa nu stânjeneasca dezvoltarea economica si tehnologica a României sau cooperarea internationala în domeniul activitatilor nucleare pasnice; sa respecte dispozitiile în vigoare în domeniul sanatatii, securitatii, protectiei fizice si alte prevederi privind securitatea, precum si drepturile persoanelor fizice; sa ia toate precautiile necesare pentru protejarea secretelor comerciale, tehnologice si industriale, precum si a altor informatii confidentiale despre care are cunostinta,

ținând seama ca frecvența și intensitatea activităților descrise în acest protocol vor fi menținute la nivelul minim compatibil, în scopul de a întări eficacitatea și de a îmbunătăți eficiența garanțiilor Agenției,

România și Agenția au convenit cele ce urmează:

☒CAPITOLUL I: Legătura dintre protocol și Acordul de garanții

☒Art. 1

Prevederile Acordului de garanții se vor aplica acestui protocol în măsura în care sunt relevante și compatibile cu prevederile protocolului. În caz de conflict între prevederile cuprinse în Acordul de garanții și cele din protocol, se vor aplica prevederile din acest protocol.

☒CAPITOLUL II: Furnizarea informațiilor

☒Art. 2

☒I. România va prezenta Agenției o declarație conținând următoarele:

(1) descriere generală a activităților de cercetare-dezvoltare, legate de ciclul combustibilului nuclear, fără a include transportul în orice loc al materialelor nucleare, care sunt finanțate, autorizate sau controlate de sau în beneficiul României, precum și informații referitoare la localizarea acestor activități;

(2) informații identificate de Agenție în funcție de rezultatele scontate în domeniul eficienței și acceptate de România, privind activitățile de exploatare relevante din punctul de vedere al garanțiilor instalațiilor și amplasamentelor în afara instalațiilor sau privind materialele nucleare de uz curent;

(3) descriere generală a fiecărei clădiri sau a fiecărui amplasament, incluzând utilizarea sau, dacă nu reiese din descriere, conținutul. Descrierea va conține o hartă a amplasamentului;

(4) descriere a amplorii operațiunilor pentru fiecare amplasament unde se desfășoară activitățile specificate în anexa nr. I la acest protocol;

(5) informații privind localizarea, situația operațională și estimarea capacității anuale de producție a minelor de uraniu și a uzinelor de fabricare a concentratelor de uraniu și toriu, precum și producția anuală a acestor mine și uzine luată în ansamblu pentru România. România va furniza, la cererea Agenției, informații privind producția curentă anuală a unei anumite mine sau uzine de fabricare a concentratelor. Furnizarea acestor informații nu va implica o evidență amanunțită a materialelor nucleare;

☒**(6)** informații privind materialele brute care nu prezintă compoziția și puritatea necesare în vederea fabricării combustibilului sau îmbogățirii izotopice, după cum urmează:

a) cantitatea, compoziția chimică, întrebuințarea sau intenția de a întrebuința aceste materiale atât în scopuri nucleare, cât și nenucleare, pentru fiecare amplasament din România unde cantitățile de material depășesc 10 tone metrice de uraniu și/sau 20 tone metrice de toriu, precum și pentru celelalte amplasamente unde se depășește cantitatea de 1 tonă metrică, totalul pentru România în ansamblu, sau dacă acest total depășește 10 tone metrice de uraniu sau 20 tone metrice de toriu. Furnizarea acestor informații nu necesită evidență amanunțită a materialelor nucleare;

b) cantitățile, compoziția chimică și destinația fiecărui export românesc de astfel de materiale, efectuat în scopuri nenucleare, dacă se depășesc cantitățile următoare:

1. 10 tone metrice de uraniu sau pentru exporturi succesive efectuate de România către același stat, fiecare export nedepășind 10 tone metrice, dar totalul exporturilor fiind mai mare de 10 tone metrice pe an;

2. 20 tone metrice de toriu sau pentru exporturi succesive efectuate de România către același stat, fiecare export nedepășind 20 tone metrice, dar totalul exporturilor fiind mai mare de 20 tone metrice pe an;

c) cantitățile, compoziția chimică, localizarea, întrebuințarea sau intenția de a întrebuința în România importurile de astfel de materiale efectuate în scopuri nenucleare, dacă se depășesc următoarele cantități:

1.10 tone metrice de uraniu sau pentru importuri succesive efectuate de România, fiecare import nedepășind 10 tone metrice, dar totalul importurilor fiind mai mare de 10 tone metrice pe an;

2.20 tone metrice de toriu sau pentru importuri succesive efectuate de România, fiecare import nedepășind 20 tone metrice, dar totalul importurilor fiind mai mare de 20 tone metrice pe an; nu se solicită furnizarea de informații despre unele materiale care se intenționează să fie folosite în scop nenuclear, dacă forma finală care se obține nu se încadrează în categoria materialelor nucleare;

☐(7)_

a) informații privind cantitățile, utilizările și amplasările materialului nuclear exceptat de la aplicarea garanțiilor, conform art. 37 din Acordul de garanții;

b) informații privind cantitățile (care pot fi sub formă de estimări) și utilizările, pentru fiecare amplasare, ale materialului nuclear exceptat de la aplicarea garanțiilor, conform art. 36 b) din Acordul de garanții, dar care nu se află încă într-o formă finală nenucleară, în cantități ce depășesc cantitățile specificate în art. 37 din Acordul de garanții. Furnizarea acestor informații nu necesită evidența amanunțită a materialelor nucleare;

(8) informații privind localizarea sau prelucrarea ulterioară a deșeurilor înalt și mediu active conținând plutoniu, uraniu puternic îmbogățit sau uraniu -233 pentru care s-a terminat aplicarea garanțiilor conform art. 11 din Acordul de garanții. În sensul acestui paragraf procesarea ulterioară nu include reambalarea deșeurilor sau prelucrarea lor ulterioară care nu implică separarea elementelor, pentru stocare sau depozitare definitivă;

☐(9) următoarele informații privind echipamentul specificat și materialul nenuclear cuprins în anexa nr. II:

a) pentru fiecare export în afara României de astfel de echipamente și materiale: date de identificare, cantitatea, locul unde se intenționează să fie folosite în perimetrul statului de destinație și data sau, după caz, data estimată pentru export;

b) la cererea expresă a Agenției, confirmarea din partea României, ca stat importator, a informațiilor furnizate de Agenție sau de un alt stat cu privire la exportul unor astfel de echipamente sau materiale către România;

(10) planuri generale pentru următorii 10 ani semnificativi pentru desfășurarea ciclului combustibilului nuclear (incluzând activitățile planificate de cercetare-dezvoltare privind ciclul combustibilului nuclear) când au fost aprobate de autoritățile competente din România.

☐II. România va depune orice efort rezonabil pentru a furniza Agenției următoarele informații:

(i) o descriere generală și informații privind locul de desfășurare a activităților de cercetare-dezvoltare legate în special de ciclul combustibilului nuclear, care nu includ materiale nucleare specifice îmbogățirii, reprocesării combustibilului nuclear sau procesării deșeurilor înalt și mediu active conținând plutoniu, uraniu puternic îmbogățit sau uraniu -233, care se desfășoară în orice loc din România, dar care nu sunt finanțate, special autorizate sau controlate de România ori desfășurate în beneficiul României. În sensul acestui paragraf, procesarea deșeurilor mediu sau înalt active nu va include reambalarea deșeurilor sau prelucrarea lor fără separarea elementelor, în vederea stocării intermediare sau depozitării finale;

(ii) o descriere generală a activităților și identității persoanei sau entității care derulează astfel de activități în locurile identificate de Agenție în afara unui amplasament considerat de Agenție ca având legătura din punct de vedere funcțional cu activitățile din acel amplasament. Furnizarea acestor informații face obiectul unei cereri expresă din partea Agenției.

Acestea vor fi furnizate în consultare cu Agenția și într-o anumită perioadă.

III. La cererea Agenției, România va furniza precizări și clarificări asupra oricărei informații care a fost comunicată conform acestui articol, în măsura în care este necesară în scopul aplicării garanțiilor.

Art. 3

a) România va furniza Agenției informațiile specificate în art. 2a) (i), (iii), (iv), (v), (vi) a), (vii) și (x) și în art. 2 b) (i) în termen de 180 de zile de la data intrării în vigoare a acestui protocol.

b) România va furniza Agenției, până la data de 15 mai a fiecărui an, actualizări ale informațiilor la care se face referire în paragraful a) de mai sus, referitoare la perioada anului calendaristic precedent. România va indica dacă informațiile comunicate anterior rămân neschimbate.

c) România va furniza Agenției, până la data de 15 mai a fiecărui an, informațiile specificate în art. 2 a) (vi) b) și c) pentru perioada anului calendaristic precedent.

d) România va furniza trimestrial Agenției informațiile specificate în art. 2 a) (ix) a). Aceste informații vor fi comunicate în termen de 60 de zile de la încheierea fiecărui trimestru.

e) România va furniza Agenției informațiile specificate în art. 2 a) (viii) cu 180 de zile înainte de a se proceda la următoarea procesare și până la data de 15 mai a fiecărui an, informații privind schimbarea amplasării pe perioada anului calendaristic precedent.

f) România și Agenția vor conveni asupra momentului și frecvenței furnizării informațiilor specificate în art. 2 a) (ii).

g) România va furniza Agenției informațiile specificate în art. 2 a) (ix) b), în termen de 60 de zile de la cererea Agenției.

CAPITOLUL III: Acces complementar

Art. 4

În legătură cu implementarea accesului complementar, conform art. 5, se vor aplica următoarele:

a) Agenția nu va cauta să verifice în mod mecanic sau sistematic informațiile la care se face referire în art. 2; totuși Agenția va avea acces la:

(i) orice amplasare la care se face referire în art. 5a) (i) sau (ii), în mod selectiv, pentru a se asigura de inexistența materialelor și activităților nucleare care nu au fost declarate;

(ii) orice amplasare la care se face referire în art. 5 b) sau c), pentru a rezolva o problemă referitoare la corectitudinea și integritatea informației furnizate conform art. 2 sau pentru a rezolva orice contradicție legată de acea informație;

(iii) orice amplasare la care se face referire în art. 5 a) (iii), în funcție de necesități, pentru a confirma, în scopul aplicării garanțiilor, declarația României asupra stadiului dezafectării unei instalații sau a unui amplasament în afara instalației unde se folosesc uzual materiale nucleare.

b)

(i) Sub rezerva dispozițiilor specificate în paragraful (ii) de mai jos, Agenția va da României un preaviz privind accesul, în termen de cel puțin 24 de ore.

(ii) Pentru a avea acces în orice loc al unui amplasament care este cercetat cu ocazia vizitelor în scop de verificare sau a inspecțiilor ad-hoc ori de rutină la acel amplasament, termenul de preaviz va fi, dacă astfel cere Agenția, de cel puțin două ore, iar în cazuri excepționale poate fi mai mic de două ore.

c) Preavizul se va da în scris și va specifica motivele cererii de acces și activitățile care se vor desfășura cu ocazia accesului.

d) În cazul unei probleme sau contradicții, Agenția va da României posibilitatea de clarificare și va înlesni rezolvarea problemei sau a contradicției. O astfel de posibilitate va fi acordată înainte de a cere accesul, cu excepția cazurilor în care Agenția apreciază că o întârziere a accesului ar putea prejudicia scopul pentru care a fost solicitat.

e) Cu excepția cazurilor în care România agreează altfel, accesul va avea loc numai în timpul programului normal de lucru.

f) România va avea dreptul ca inspectorii Agenției să fie însoțiți pe perioada accesului lor de reprezentanți români, sub rezerva ca accesul acestora să nu sufere întârzieri ori ca aceștia să fie împiedicați în vreun fel să își exercite funcțiile.

Art. 5

România va asigura accesul Agentiei:

a)

(i) în orice loc al unui amplasament;

(ii) în orice amplasament indicat de România, în virtutea art. 2 a) (v)-(viii); (iii) în orice instalație dezafectată sau orice amplasament în afara unei instalații dezafectate în care sunt în mod obișnuit utilizate materiale nucleare;

b) în orice amplasamente identificate de România în virtutea art. 2 a) (i), art. 2 a) (iv), art. 2 a) (ix) b) sau a art. 2 b), altele decât cele la care se face referire în paragraful a) (i) de mai sus, fiind înțeles ca dacă România nu este în măsură să asigure un astfel de acces, ea va face tot ce este rezonabil posibil pentru a satisface fără întârziere cerințele Agentiei prin alte mijloace;

c) în orice amplasamente specificate de Agentie, altele decât cele la care se face referire în paragrafele a) și b) de mai sus, în scopul de a preleva probe de mediu dintr-un amplasament precis, fiind înțeles ca dacă România nu este în măsură să acorde un asemenea acces, ea va face tot ce este rezonabil posibil pentru a satisface fără întârziere exigentele Agentiei în amplasamentele adiacente sau prin alte mijloace.

Art. 6

În aplicarea art. 5 Agentia poate desfășura următoarele activități:

a) în cazul accesului acordat conform art. 5 a) (i) sau (iii): observația vizuală; prelevarea de probe din mediu; utilizarea aparatelor de detecție și de măsurare a radiațiilor; aplicarea sigiliilor sau a altor dispozitive de identificare sau de indicare a fraudelor specificate în aranjamentele subsidiare; alte măsuri obiective despre care s-a demonstrat că sunt fiabile din punct de vedere tehnic și a căror utilizare a fost acceptată de Consiliul Guvernatorilor (denumit în cele ce urmează Consiliul) și care au urmat consultărilor dintre Agentie și România;

b) în cazul accesului acordat conform art. 5 a) (ii): observația vizuală; inventarierea materialelor nucleare; măsurători nedistructive și prelevare de probe; utilizarea aparatelor de detecție și de măsurare a radiațiilor; examinarea înregistrărilor relevante privind cantitățile, originea și dispunerea materialelor; prelevarea de probe de mediu; alte măsuri obiective despre care s-a demonstrat că sunt fiabile din punct de vedere tehnic și a căror utilizare a fost acceptată de Consiliu și care au urmat consultărilor dintre Agentie și România;

c) în cazul accesului acordat conform art. 5 b): observația vizuală; prelevarea de probe de mediu; utilizarea aparatelor de detecție și de măsurare a radiațiilor; examinarea evidentelor relevante privind producția și expedițiile care sunt importante din punct de vedere al garanțiilor; alte măsuri obiective despre care s-a demonstrat că sunt realizabile din punct de vedere tehnic și a căror utilizare a fost acceptată de Consiliu și care au urmat consultărilor dintre Agentie și România;

d) în cazul accesului acordat conform art. 5 c): prelevarea de probe de mediu și, în cazul în care rezultatele nu permit rezolvarea problemei sau a contradicției la amplasamentul specificat de Agentie în virtutea art. 5 c), utilizarea în acel amplasament a observației vizuale, a aparatelor de detecție și de măsurare a radiațiilor și, așa cum s-a convenit între Agentie și România, alte măsuri obiective.

Art. 7

a) La cererea României, Agentia și România vor încheia înțelegeri cu privire la reglementarea accesului acordat conform acestui protocol, în scopul de a preveni diseminarea informațiilor sensibile din punct de vedere al proliferării, de a respecta cerințele de siguranță sau protecție fizică sau de a proteja informațiile exclusive ori sensibile din punct de vedere comercial. Asemenea înțelegeri nu împiedică Agentia să desfășoare activitățile necesare pentru a da asigurarea credibilă că nu există materiale și activități nucleare nedeclarate în amplasamentul respectiv, inclusiv pentru a rezolva orice problemă privind exactitatea și

exhaustivitatea informatiilor specificate în art. 2 sau orice contradicție legată de aceste informatii.

b) România poate, când furnizează informațiile la care se face referire în art. 2, să informeze Agenția despre locurile de pe un amplasament sau despre amplasamentele la care accesul poate fi reglementat.

c) Până la intrarea în vigoare a aranjamentelor subsidiare necesare România poate face recurs cu privire la accesul reglementat, în conformitate cu dispozițiile paragrafului a) de mai sus.

Art. 8

Nici o dispoziție a acestui protocol nu va împiedica România să acorde Agenției accesul la amplasamentele care se adaugă la cele specificate în art. 5 și 9 sau să ceară Agenției să desfășoare activități de verificare pe un anumit amplasament. Agenția va depune, fără întârziere, toate eforturile rezonabil posibil pentru a da curs unei astfel de cereri.

Art. 9

România va asigura Agenției accesul la amplasamentele specificate de Agenție pentru prelevarea de probe de mediu într-o zonă întinsă, fiind de la sine înțeles că, dacă România nu este în măsură să asigure un astfel de acces, ea va depune orice efort rezonabil posibil pentru a satisface exigentele Agenției la alte amplasamente. Agenția nu va cere un astfel de acces atâta timp cât Consiliul nu a aprobat prelevarea de probe de mediu într-o zonă întinsă și modalitățile de aplicare a acestei măsuri și cât timp nu au avut loc consultări între Agenție și România.

Art. 10

Agenția va informa România despre:

a) activitățile desfășurate în virtutea acestui protocol, inclusiv despre acele activități care privesc orice problemă sau contradicție pe care Agenția a supus-o atenției României, în cele 60 de zile care urmează efectuării acestor activități;

b) rezultatele activităților desfășurate cu privire la orice problemă sau contradicție pe care Agenția le-a supus atenției României, imediat ce este posibil, dar în orice caz în intervalul de 30 de zile care urmează stabilirii rezultatelor de către Agenție;

c) concluziile pe care le-a obținut din activitățile desfășurate prin aplicarea acestui protocol. Concluziile vor fi comunicate anual.

CAPITOLUL IV: Desemnarea inspectorilor Agenției

Art. 11

a) (i) Directorul general va anunța România despre aprobarea de către Consiliu a unui funcționar al Agenției în calitate de inspector de garanții.

Exceptând cazul în care România anunță directorului general refuzul sau privind acest oficial drept inspector pentru România, în cele 3 luni de la primirea notificării de aprobare a Consiliului inspectorul astfel notificat pentru România va fi considerat ca desemnat pentru România.

(ii) Directorul general, acționând ca răspuns la o cerere adresată de România sau din propria sa inițiativă, va informa imediat România despre retragerea desemnării oficiale a unui inspector pentru România.

b) Notificarea la care se face referire în paragraful a) de mai sus va fi considerată ca fiind primită de România în termen de 7 zile de la data la care notificarea a fost expediată de Agenție prin poșta recomandată.

CAPITOLUL V: Vize

Art. 12

În intervalul de o lună de la data primirii unei cereri în acest sens România va elibera pentru inspectorul desemnat în cerere vize corespunzătoare, valabile pentru intrări/ieșiri multiple, și/sau vize de tranzit, dacă este necesar, pentru a permite inspectorului intrarea și sederea pe teritoriul României în scopul de a se achita de îndatoririle sale. Orice vize solicitate vor fi

valabile cel puțin un an și vor fi reînnoite, dacă este necesar, pentru a acoperi durata de desemnare a inspectorului pentru România.

☐CAPITOLUL VI: Aranjamente subsidiare

☐Art. 13

a) Acolo unde România și Agenția indică faptul că este necesară specificarea în aranjamentele subsidiare a modului de aplicare a măsurilor prevăzute în acest protocol, România și Agenția se vor pune de acord asupra acestor aranjamente subsidiare în termen de 90 de zile de la data intrării în vigoare a acestui protocol sau, când necesitatea acestor aranjamente subsidiare este semnalată după intrarea în vigoare a acestui protocol, în termen de 90 de zile de la data la care aceasta este semnalată.

b) Până la intrarea în vigoare a aranjamentelor subsidiare necesare Agenția va avea dreptul să aplice măsurile prevăzute în acest protocol.

☐CAPITOLUL VII: Sisteme de comunicație

☐Art. 14

a) România va permite și va proteja comunicațiile libere, în scopuri oficiale, dintre inspectorii Agenției în România și sediile și/sau birourile regionale ale Agenției, inclusiv transmiterea automată sau neautomată a informațiilor furnizate prin dispozitive de siguranță și/sau prin cele de supraveghere ori de măsurare ale Agenției. Agenția, în consultare cu România, va avea dreptul să recurgă la sistemele internaționale de comunicații, inclusiv la sistemele de comunicație prin satelit sau la alte forme de telecomunicație neutilizate în România. La cererea României sau a Agenției, detalii privind aplicarea acestui paragraf în ceea ce privește transmiterea automată sau neautomată a informațiilor furnizate de dispozitivele de siguranță și/sau de supraveghere ori de măsurare ale Agenției vor fi precizate în aranjamentele subsidiare.

b) Comunicațiile și transmiterea informațiilor vizate la paragraful a) de mai sus vor ține seama de necesitatea protejării informațiilor exclusive sau sensibile din punct de vedere comercial sau a informațiilor descriptive pe care România le consideră deosebit de sensibile.

☐CAPITOLUL VIII: Protejarea informațiilor confidențiale

☐Art. 15

a) Agenția va menține un regim strict pentru a asigura o protejare eficace împotriva divulgării secretelor industriale, tehnologice și comerciale sau a altor informații confidențiale de care are cunoștința, inclusiv a celor de care are cunoștința pentru aplicarea acestui protocol.

b) Regimul la care se face referire la paragraful a) de mai sus va include, printre altele, dispoziții cu privire la:

(i) principiile generale și măsurile asociate pentru utilizarea informațiilor confidențiale;

(ii) condițiile de utilizare a personalului, prevăzând și obligațiile legale de protejare a informațiilor confidențiale;

(iii) procedurile prevăzute în caz de violare sau de invocare a violării confidențialității.

c) Regimul la care se face referire în paragraful a) de mai sus va fi aprobat și revizuit periodic de Consiliu.

☐CAPITOLUL IX: Anexe

☐Art. 16

a) Anexele la prezentul protocol vor fi parte integrantă din acesta. Cu excepția cazurilor de amendare a anexelor, termenul protocol, așa cum este utilizat în acest instrument, desemnează protocolul și anexele, considerate împreună.

b) Lista cuprinzând activitățile specificate în anexa nr. I și lista cuprinzând echipamentele și materialele specificate în anexa nr. II pot fi amendate de către Consiliu pe baza avizului unui grup de lucru de experți, cu componenta nelimitată, stabilit de Consiliu. Orice astfel de amendament va intra în vigoare în termen de 4 luni de la data adoptării sale de către Consiliu.

☐CAPITOLUL X: Intrarea în vigoare

☐Art. 17

a) Acest protocol va intra în vigoare pentru partile semnate la data la care Agenția primește din partea României notificarea scrisă ca sunt îndeplinite cerințele constituționale necesare pentru intrarea în vigoare, respectiv ratificarea de către Parlamentul României.

b) Directorul general va informa fără întârziere toate statele membre ale Agenției asupra oricărei declarații de aplicare provizorie și de intrare în vigoare a acestui protocol.

☐CAPITOLUL XI: Definiții

☐Art. 18

În scopul acestui protocol:

a) prin activități de cercetare-dezvoltare legate de ciclul combustibilului nuclear se înțelege acele activități care se raportează în mod expres la orice aspect al punerii la punct a procedurilor sau a sistemelor ce privesc oricare dintre operațiunile și instalațiile următoare:

- conversia materialelor nucleare;
- îmbogățirea materialelor nucleare;
- fabricarea combustibilului nuclear;
- reactoare;
- instalații critice;
- reprocesarea combustibilului nuclear;

- procesarea (cu excepția reîmpachetării sau a condiționării care nu implică separarea elementelor în scopul depozitării sau al stocării definitive) deșeurilor slab și mediu active, conținând plutoniu, uraniu puternic îmbogățit sau uraniu -233, dar nu includ activitățile legate de cercetarea științifică teoretică sau fundamentală ori lucrările de cercetare-dezvoltare privind aplicațiile industriale ale radioizotopilor, aplicațiile în medicină, hidrologie și agricultură, efectele asupra sănătății și mediului și îmbunătățirea mentenanței;

b) prin amplasament se înțelege zona delimitată de România în informațiile descriptive relevante privind o instalație, inclusiv o instalație oprită, și informațiile relevante privind o amplasare în afara instalației unde sunt utilizate în mod obișnuit materiale nucleare, inclusiv o amplasare în afara instalației oprite unde erau folosite în mod obișnuit materiale nucleare (aceasta este limitată la amplasările ce conțin celule fierbinti sau în care s-au desfășurat activități legate de conversie, îmbogățire, fabricarea combustibilului sau reprocesarea combustibilului). Acesta va include, de asemenea, toate montajele amplasate în același loc cu instalația sau cu amplasarea, pentru furnizarea sau utilizarea serviciilor esențiale, incluzând: celulele fierbinti pentru procesarea materialelor iradiate care nu conțin materiale nucleare; instalațiile pentru tratarea, stocarea intermediară și depozitarea finală a deșeurilor; clădirile asociate cu activitățile specificate de România, în virtutea art. 2 a) (iv) de mai sus;

c) prin instalație dezafectată sau amplasare în afara instalațiilor dezafectate se înțelege o instalație sau o amplasare unde structurile și echipamentele reziduale esențiale pentru utilizarea sa au fost îndepărtate sau au fost făcute inutilizabile, astfel încât ea nu este utilizată pentru depozitare și nu mai poate servi la manipularea, procesarea sau utilizarea materialului nuclear;

d) prin instalație oprită sau amplasare în afara instalației oprite se înțelege o instalație sau o amplasare în care toate operațiunile au fost oprite și materialul nuclear îndepărtat, dar ea nu a fost încă dezafectată;

e) prin uraniu puternic îmbogățit se înțelege uraniul conținând 20% sau mai mult din izotopul U^{235} ;

f) prin prelevare de probe de mediu dintr-o amplasare precisă se înțelege prelevarea de probe de mediu (de exemplu: aer, apă, vegetație, sol, frotinuri) dintr-o amplasare specificată de Agenție și din imediata vecinătate a acesteia, în scopul de a ajuta Agenția să obțină concluzii referitoare la absența materialului nuclear nedeclarat sau a activităților nucleare nedeclarate din amplasarea specificată;

g) prin prelevarea de probe de mediu dintr-o zona vasta se înțelege prelevarea de probe de mediu (de exemplu: aer, apa, vegetatie, sol, frotinuri) dintr-un ansamblu de amplasari specificate de Agentie, în scopul de a ajuta Agentia sa obtina concluziile referitoare la absenta materialului nuclear nedeclarat sau a activitatilor nucleare nedeclarate din amplasarea specificata;

h) prin material nuclear se înțelege orice sursa sau orice material fisionabil, astfel cum au fost definite în art. XX din Statutul Agentiei. Termenul de sursa nu va fi interpretat ca aplicabil minereurilor sau reziduurilor de minereuri. Orice desemnare de catre Consiliu, în virtutea art. XX din Statutul Agentiei, dupa intrarea în vigoare a prezentului protocol, a altor materiale considerate ca fiind surse sau materiale fisionabile si adaugate la lista anterioara va avea efect în virtutea prezentului protocol numai dupa acceptarea sa de catre România;

i) prin instalatie se înțelege:

(i) un reactor, o instalatie critica, o uzina de conversie, o uzina de fabricare, o uzina de reprocesare, o uzina de separare a izotopilor ori o instalatie de stocare separata; sau

(ii) orice amplasare în care sunt utilizate de obicei materiale nucleare în cantitati mai mari de un kilogram efectiv;

j) prin amplasare în afara instalatiei se înțelege orice montaj sau amplasare care nu constituie o instalatie si în care sunt utilizate de obicei materiale nucleare în cantitati mai mici sau egale cu un kilogram efectiv.

Semnat în dublu exemplar la Viena la 11 iunie 1999, în limbile româna si engleza, ambele versiuni fiind egal autentice. În caz de divergente va prevala textul în limba engleza.

Pentru România,

Dan Cutoiu,

presedintele Comisiei Nationale pentru Controlul
Activitatilor Nucleare

Pentru Agentia Internationala pentru Energie Atomica,

Mohamed ElBaradei,

director general

*) Traducere.

ANEXA Nr. 1: LISTA cuprinzând activitatile la care se face referire în art. 2 a) (iv) din protocol

(i) Fabricarea tuburilor rotoare ale centrifugelor sau a ansamblului centrifugal de gaz Prin tuburi rotoare ale centrifugelor se înțelege cilindrii cu pereti subtiri, asa cum sunt descrisi în paragraful 5.1.1 b) din anexa nr. II.

Prin ansamblu centrifugal de gaz se înțelege centrifugele, asa cum sunt descrise în Nota introductiva a paragrafului 5.1 din anexa nr. II.

(ii) Fabricarea barierelor de difuzie

Prin bariere de difuzie se înțelege filtrele poroase subtiri, asa cum sunt descrise în paragraful 5.3.1 a) din anexa nr. II.

(iii) Fabricarea sau montarea sistemelor bazate pe laseri

Prin sisteme bazate pe laseri se înțelege sistemele care au încorporate aceste elemente, asa cum sunt descrise în paragraful 5.7 din anexa nr. II.

(iv) Fabricarea sau montarea separatoarelor electromagnetice de izotopi

Prin separatoare electromagnetice de izotopi se înțelege acele elemente la care se face referire în paragraful 5.9.1 din anexa nr. II, care contin surse de ioni, asa cum sunt descrise în paragraful 5.9.1 a) din anexa nr. II.

(v) Fabricarea sau montarea coloanelor sau echipamentelor de extractie

Prin coloane sau echipamente de extractie se înțelege acele elemente care sunt descrise în paragrafele 5.6.1, 5.6.2, 5.6.3, 5.6.5, 5.6.6, 5.6.7 si 5.6.8 din anexa nr. II.

(vi) Fabricarea ajutorajelor de separare sau a tuburilor elastice pentru separare aerodinamica

Prin ajutoraje de separare sau tuburi elastice pentru separare aerodinamica se înțelege acele elemente care sunt descrise în paragrafele 5.5.1 si 5.5.2 din anexa nr. II.

(vii) Fabricarea sau montarea sistemelor generatoare de plasma de uraniu

Prin sisteme generatoare de plasma de uraniu se înțelege acele elemente necesare pentru generarea plasmei de uraniu, așa cum sunt descrise în paragraful 5.8.3 din anexa nr. II.

(viii) Fabricarea tuburilor de zirconiu

Prin tuburi de zirconiu se înțelege acele tuburi, așa cum sunt descrise în paragraful 1.6 din anexa nr. II.

(ix) Fabricarea sau îmbunătățirea calitativa a apei grele și a deuteriului

Apa grea sau deuteriul înseamnă deuteriul, apa grea (oxid de deuteriu), precum și orice alt compus al deuteriului, în care raportul atomic deuteriu/hidrogen depășește 1:5000.

(x) Fabricarea grafitului de puritate nucleară

Prin grafit de puritate nucleară se înțelege grafitul cu puritate mai mare de 5 ppm echivalent bor și cu o densitate mai mare de 1,50 g/cm³.

(xi) Fabricarea incintelor pentru combustibilul iradiat

Prin incinta pentru combustibilul iradiat se înțelege recipientul destinat transportării și/sau depozitării combustibilului iradiat și care asigură protecția chimică, termică și radiologică, permițând disiparea căldurii reziduale în timpul manipularii, transportului și depozitării.

(xii) Fabricarea barelor de control al reactorului

Prin bare de control al reactorului se înțelege barele, așa cum sunt descrise în paragraful 1.4 din anexa nr. II.

(xiii) Fabricarea rezervoarelor și a recipientelor de asigurare a siguranței stării critice

Prin rezervoare și recipiente de asigurare a siguranței stării critice se înțelege acele elemente, așa cum sunt descrise în paragrafele 3.2 și 3.4 din anexa nr. II.

(xiv) Fabricarea masinilor de debitare pentru elementele combustibile iradiate

Prin mașini de debitare pentru elementele combustibile iradiate se înțelege echipamentele, așa cum sunt ele descrise în paragraful 3.1 din anexa nr. II.

(xv) Construirea celulelor fierbinti

Prin celule fierbinti se înțelege o celulă sau un ansamblu de celule interconectate, totalizând un volum minim de 6 m³ și un grad de protecție egal sau mai mare decât echivalentul a 0,5 m de beton, având o densitate de 3,2 g/cm³ sau mai mare și dispunând de echipament de manipulare de la distanță.

ANEXA Nr. II: LISTA cuprinzând echipamentele specifice și materialele nenucleare relative la exporturi și importuri conforme cu art. 2 a) (ix) din protocol

1. Reactorii și echipamentele aferente

1.1. Reactori nucleari - reactori nucleari în funcțiune, capabili să întretină reacția de fisiune nucleară controlată, fără a lua în considerare reactorii de putere zero, aceștia fiind definiți ca reactori având o rată maximă proiectată de producere a plutoniului care nu depășește 100 grame/an

NOTA EXPLICATIVĂ:

Notiunea de reactor nuclear include elementele interioare care se află în interiorul vasului reactor sau fixate direct la acesta, echipamentele care controlează nivelul puterii și componentele care contin ori vin în contact direct sau controlează agentul de răcire a miezului reactor.

Nu se intenționează ca reactorii care ar putea fi modificați rezonabil pentru a produce mai mult de 100 grame de plutoniu pe an să fie excluși. Reactorii proiectați să funcționeze la niveluri de putere semnificative, indiferent de capacitatea lor de a produce plutoniu, nu sunt considerați reactorii de putere zero.

1.2. Vase de presiune ale reactorului - vase metalice, sub formă de unități complete sau părți aferente fabricate, care sunt special proiectate sau pregătite să conțină zona activă a reactorului nuclear, în sensul dat acestei expresii la paragraful 1.1, și capabile să reziste la presiunea de funcționare a agentului de răcire

NOTA EXPLICATIVĂ:

Partea superioara a vasului de presiune al reactorului este acoperita cu o placa, ca element prefabricat important al acestui vas.

Componentele interne ale reactorului (de exemplu: coloanele si placile de sustinere a miezului si alte componente interne ale vasului, tuburile de ghidare a barelor de control, ecranele termice, deflectoarele, placile cu grile ale zonei active, placile de difuzie etc.) sunt livrate în mod normal de furnizorul reactorului. În unele cazuri anumite componente interne sunt incluse din fabricatie în vasul de presiune. Aceste componente au o importanta majora pentru siguranta si fiabilitatea functionarii reactorului (si uneori din punct de vedere al garantiilor si al responsabilitatii asumate de furnizorul reactorului), astfel încât furnizarea lor în afara contractului de cumparare a reactorului nu este considerata o practica de bun augur. De aceea, desi furnizarea separata a acestor elemente, special proiectate si pregatite, de o mare importanta, de mari dimensiuni si având un pret ridicat, nu poate fi considerata ca fiind exclusa din acest domeniu, acest mod de furnizare este considerat nedorit.

1.3. Masini de încarcare-descarcare a combustibilului nuclear - echipament de manipulare, special proiectat sau pregatit pentru a introduce sau a extrage combustibilul dintr-un reactor nuclear, în sensul dat acestei expresii la paragraful 1.1, si care poate fi folosit în timpul functionarii sau este dotat cu dispozitive tehnice performante de pozitionare si aliniere pentru a permite derularea operatiunilor complexe de încarcare în timpul opririi, cum sunt cele în timpul carora este imposibila observarea directa a combustibilului sau nu este disponibil accesul la combustibil.

1.4. Bare de control al reactorului - bare special proiectate si pregatite pentru controlul vitezei reactiei într-un reactor nuclear, asa cum este definit în paragraful 1.1.

NOTA EXPLICATIVA:

Aceste elemente includ, alaturi de absorbantul de neutroni, structurile de sustinere sau suspensie ale absorbantului, daca ele au fost furnizate separat.

1.5. Tuburi sub presiune ale reactorului - tuburi care sunt special proiectate sau pregatite sa contina elementele combustibile si agentul primar de racire a unui reactor nuclear, în sensul dat acestei expresii la paragraful 1.1, la presiuni de functionare ce pot depasi 5,1 MPa (740 psi)

1.6. Tuburi din zirconiu - zirconiu metalic si aliajele pe baza de zirconiu, sub forma tuburilor sau a ansamblurilor de tuburi, în cantitati ce depasesc 500 kg în timpul oricarei perioade de 12 luni, special proiectate sau pregatite pentru a fi utilizate într-un reactor nuclear, în sensul dat acestei expresii la paragraful 1.1, si în care raportul maselor de hafniu/zirconiu este mai mic de 1:500

1.7. Pompele agentului primar de racire - pompe special proiectate sau fabricate pentru circularea agentului primar al reactorilor nucleari, în sensul dat acestei expresii la paragraful 1.1.

NOTA EXPLICATIVA:

Pompele, special proiectate sau fabricate, pot contine sisteme complexe cu dispozitive de etansare simple sau multiple, pentru a preveni scurgerile agentului de racire, blocarea pompelor de actionare si a pompelor cu sisteme de masa inertiala. Definitiiile fac referire la pompele care respecta standardul NC-1 sau standardele echivalente.

2. Materiale nenucleare pentru reactori

2.1. Deuteriu si apa grea - deuteriu, apa grea (oxid de deuteriu) si orice alt compus al deuteriului în care raportul atomic deuteriu-hidrogen depaseste valoarea 1:5.000, destinata pentru folosirea într-un reactor nuclear, în sensul dat acestei expresii la paragraful 1.1, în cantitati ce depasesc 200 kg de atomi de deuteriu în timpul unei perioade de 12 luni, oricare ar fi tara destinatară

2.2. Grafite de puritate nucleara - grafite având un nivel de puritate mai mare de 5 ppm echivalent de bor, o densitate mai mare de 1,5 g/cm³ si destinat pentru folosirea într-un reactor nuclear, în sensul dat acestei expresii în paragraful 1.1, în cantitati ce depasesc 3 x 10⁴ kg (30 tone metrice) în timpul unei perioade de 12 luni, oricare ar fi tara destinatară

NOTA: Pentru raportare, Guvernul va determina daca exporturile de grafit, material care îndeplinește specificatiile de mai sus, sunt destinate sa fie folosite în reactorii nucleari.

▣3.Uzinele pentru reprocesarea elementelor combustibile iradiate si echipamentele aferente special proiectate sau fabricate

NOTA INTRODUCATIVA:

Activitatea de reprocesare a combustibilului nuclear iradiat separa plutoniul si uraniul din produsii de radioactivitate ridicata si alte elemente transuraniene. Aceasta separare poate fi realizata prin diferite procese tehnice. Totusi în ultimii 10 ani cel mai acceptat si folosit proces a devenit PUREX. PUREX implica dizolvarea combustibilului nuclear iradiat în acid azotic, urmat apoi de separarea uraniului, plutoniului si a produsilor de fisiune prin extractie cu solventi, utilizând un amestec de tributit fosfat în diluent organic.

Instalatiile PUREX au functii de proces similare unele cu altele, incluzând: debitarea elementului combustibil iradiat, dizolvarea combustibilului, extractia cu solventi si stocarea solutiilor obtinute. Poate exista, de asemenea, echipament pentru denitrarea termica a azotatului de uraniu, conversia azotatului de plutoniu în oxid sau metal si tratarea solutiilor de produși de fisiune pâna la o forma corespunzatoare stocarii pe termen lung sau definitiv. Totusi configuratia si tipul particular ale echipamentului care realizeaza aceste functii pot diferi de la o instalatie PUREX la alta din diverse motive, incluzând, printre altele, tipul si cantitatea de combustibil nuclear iradiat, necesar sa fie reprocesat, si disponerea intentionata a materialelor recuperate si filozofia principiilor de securitate nucleara si întretinere, care au fost folosite în proiectarea instalatiei.

O uzina pentru reprocesarea elementelor combustibile iradiate include echipamente si componente care, în mod normal, vin în contact direct cu materialul nuclear important si cu produsii de fisiune din fluxul de procesare si controleaza direct combustibilul iradiat.

Aceste procese, incluzând sistemele complete pentru conversia plutoniului si productia de plutoniu metalic, pot fi identificate prin masurile luate pentru a preveni starea de criticitate (de exemplu, prin geometrie), expunerea la radiatii (de exemplu, prin ecranare) si riscul de contaminare (de exemplu, prin sistemul anvelopei).

Echipamentele care cad sub incidenta frazei "si echipamente special proiectate si fabricate" pentru reprocesarea elementelor combustibile iradiate includ:

▣3.1.Masini de debitare pentru elementele combustibile iradiate

NOTA INTRODUCATIVA:

Acest echipament realizeaza o bresa în teaca combustibilului nuclear pentru a putea expune materialul nuclear iradiat dizolvării. Sunt folosite în mod curent foarfece de metal special proiectate pentru decupari, dar poate fi utilizat si echipament avansat din punct de vedere tehnic, de exemplu laseri.

Pot fi utilizate într-o instalatie de reprocesare, asa cum a fost ea definita mai sus, echipamente de operare la distanta, special proiectate sau pregatite si destinate pentru a decupa, a debita sau a forfeca ansamblurile de combustibil nuclear, fasciculele sau barele de combustibil iradiate.

▣3.2.Dizolvantii

NOTA INTRODUCATIVA:

Dizolvantii primesc în mod normal tronsoanele de combustibil iradiat. În aceste vase care prezinta siguranta în timpul criticitatii materialul nuclear este dizolvat în acid azotic si partile exfoliate ramase sunt îndepartate din fluxul de tratare.

Rezervoarele care prezinta siguranta în timpul atingerii criticitatii (de exemplu: rezervoare de diametru mic, inelare sau plate), special proiectate si pregatite pentru a fi folosite într-o instalatie de reprocesare, asa cum a fost definita mai sus, pentru a dizolva combustibilul nuclear iradiat, capabile sa reziste la lichide fierbinti, puternic corosive si care pot fi încarcate si întretinute prin control de la distanta.

▣3.3.Extractorii de solvent si echipamentul de extractie cu solventi

NOTA INTRODUCATIVA:

Extractorii de solvent primesc atât soluția de combustibil iradiat provenită de la dizolvanti, cât și soluția organică care separă uraniul, plutoniul și produsele de fisiune. Echipamentul de extracție cu solvenți este în mod normal proiectat să respecte strict parametrii de funcționare, cum ar fi: durata de viață utilă lungă, fără cerințe de întreținere, sau ușurința la înlocuire, simplitate în funcționare și control, precum și adaptabilitate la variațiile condițiilor de proces.

Extractorii de solvent, precum coloane de tip împachetat sau pulsant, amestecatori-decantori sau extractori centrifugali, special proiectați sau pregătiți pentru a fi utilizați într-o uzină de reprocesare a combustibilului iradiat. Extractorii de solvent trebuie să fie rezistenți la efectul de coroziune al acidului azotic. Extractorii de solvent sunt în mod normal fabricați să respecte standarde ridicate (incluzând în special tehnicile de sudură, inspecție, asigurarea calității și a controlului), fiind în mod normal realizați din oțel inoxidabil cu conținut de carbon scăzut, titan, zirconiu sau alte materiale de calitate superioară.

3.4. Recipiente de colectare și de stocare a soluțiilor chimice

NOTA INTRODUCȚIVĂ:

Din procesul de extracție cu solvenți rezultă 3 soluții principale de proces. Recipientele de colectare și de stocare sunt folosite în cursul tratamentului pentru prelucrare în următoarele fluxuri productive, după cum urmează:

a) soluția de azotat de uraniu este concentrată prin evaporare și este convertită în oxid de uraniu printr-un proces de denitrare. Acest oxid este refolosit în ciclul combustibilului nuclear;

b) soluția de produse de fisiune puternic radioactivi este în mod normal concentrată prin evaporare și stocată sub formă de concentrat lichid. Acest concentrat se poate evapora ulterior și se poate converti într-o formă corespunzătoare pentru stocare sau depozitare;

c) soluția pură de azotat de plutoniu este concentrată și stocată înainte de a fi transferată în stadiile următoare de tratament. În particular, recipientele de colectare și de stocare pentru soluțiile de plutoniu sunt proiectate să evite problemele stării critice ce pot rezulta din modificările care apar în concentrația și forma acestui flux.

Recipientele de colectare și de stocare, special proiectate și pregătite pentru folosirea într-o instalație de reprocesare a combustibilului iradiat.

Recipientele de colectare și de stocare trebuie să fie rezistente la efectul corosiv al acidului azotic. Recipientele de colectare și de stocare sunt fabricate, în mod normal, din materiale precum oțel inoxidabil cu conținut de carbon scăzut, titan sau zirconiu ori din alte materiale de calitate superioară. Recipientele de colectare și de stocare pot fi proiectate pentru controlul de la distanță al funcționării și întreținerii și pot avea următoarele caracteristici în scopul de a controla riscul de criticitate:

- 1) structuri interne sau pereți cu un echivalent de bor de cel puțin 2%; sau
- 2) un diametru maxim de 175 mm (7 inch) pentru rezervoarele cilindrice; sau
- 3) o lățime maximă de 175 mm (7 inch) pentru rezervoarele circulare sau plăci.

3.5. Sistemul de conversie a azotatului de plutoniu în oxid

NOTA INTRODUCȚIVĂ:

În majoritatea instalațiilor de reprocesare acest proces final implică conversia azotatului de plutoniu în dioxid de plutoniu. Principalele activități implicate în acest proces sunt: stocarea și ajustarea soluției, precipitarea și separarea solid/lichid, calcinarea, manipularea produsului, ventilarea, gestionarea deșeurilor și controlul procesului.

Sisteme complete, special proiectate sau pregătite pentru conversia azotatului de plutoniu în oxid de plutoniu, care sunt în mod particular adaptate pentru a evita riscul stării critice și efectele radiațiilor și pentru a reduce la minimum posibil riscurile de toxicitate

3.6. Sistemul de conversie a oxidului de plutoniu în metal

NOTA INTRODUCȚIVĂ:

Acest proces, care poate fi asociat unei instalații de reprocesare, implică fluorurarea dioxidului de plutoniu, în mod normal cu acid fluorhidric puternic corosiv, în scopul de a produce fluorura de plutoniu, care este ulterior redusă utilizând calciu metalic pentru a

produce plutoni metallic si o cenusa de fluorura de calciu. Principalele activitati implicate în acest proces sunt: fluorurarea (implicând, de exemplu: echipamente fabricate sau turnate dintr-un material pretios), reducerea (folosind, de exemplu, creuzete ceramice), recuperarea cenusii, manipularea produsului, ventilarea, gestionarea deseurilor si controlul procesului.

Sisteme complete, special proiectate sau pregatite pentru producerea plutoniului metallic, în particular adaptate pentru a evita riscul starii critice si efectele radiatiilor si pentru a reduce la minimum posibil riscurile de toxicitate

4. Uzine pentru fabricarea elementelor combustibile

O uzina pentru fabricarea elementelor combustibile include echipament: a) care, în mod normal, vine în contact direct sau trateaza ori regleaza fluxul de productie a materialelor nucleare; sau b) care asigura sigilarea materialelor nucleare în interiorul materialului de protectie.

5. Uzine pentru separarea izotopilor de uraniu si echipamentele aferente proiectate sau fabricate, altele decât instrumentele analitice

Articolele care cad sub incidenta frazei "si echipamentele aferente proiectate sau pregatite, altele decât instrumentele analitice" pentru separarea izotopilor de uraniu includ:

5.1. Dispozitivele centrifugale de gaz, ansamblurile si componentele special proiectate sau pregatite pentru a fi utilizate în dispozitivele centrifugale de gaz

NOTA INTRODUCATIVA:

Dispozitivul centrifugal de gaz consta, în mod normal, într-un cilindru, cilindri cu pereti subtiri, cu diametrul variind între 75 mm (3 inch) si 400 mm (16 inch) situat/situati într-o incinta vidata si având o viteza periferica de rotatie de ordinul 300 m/s sau mai mult si un ax central vertical. În scopul obtinerii unei viteze ridicate, materialele de constructie pentru elementele de rotatie si ansamblul rotor trebuie sa aiba un raport rezistenta-densitate ridicat si, ca urmare, componentele sale individuale trebuie prelucrate foarte precis, cu tolerante foarte mici pentru a împiedica jocul fata de ax. Fata de alte dispozitive centrifugale, centrifuga pentru îmbogățirea uraniului se caracterizeaza prin prezenta în camera rotorului a uneia sau mai multor deflectoare rotative în forma de disc, a unui ansamblu de tuburi fixe ce serveste la introducerea si prelevarea UF_6 gazos si a cel puțin 3 canale separate, dintre care doua sunt conectate la cupele centrifugei, ce se întind de la ax la periferia camerei rotorului. De asemenea, în incinta vidata se gasesc elemente critice, care nu se rotesc si care, desi sunt special proiectate, nu sunt dificil de fabricat si nici nu sunt realizate din materiale specifice. O asemenea instalatie de centrifugare necesita totusi un numar mare de componente, astfel încât cantitatile sa constituie un indiciu important al utilizarii finale.

5.1.1. Componentele de rotatie:

a) ansamblurile rotoare complete: cilindri cu pereti subtiri sau un ansamblu de cilindri cu pereti subtiri, fabricati din unul sau mai multe materiale ce are un raport rezistenta-densitate ridicat, asa cum s-a descris în nota explicativa a acestei sectiuni. Daca este vorba de un ansamblu, cilindrii sunt legati între ei cu ajutorul unor inele sau burdufuri flexibile, asa cum sunt descrise în sectiunea urmatoare 5.1.1c). Rotorul este echipat cu deflector(oare) intern(e) si cu garnituri de capăt, descrise în sectiunea urmatoare 5.1.1d) si e), daca este gata pentru utilizare. Totusi ansamblul complet poate fi livrat doar asamblat partial;

b) tuburi rotoare: cilindri special construiti sau pregatiti, cu pereti subtiri având grosimea de 12 mm (0,5 inch) sau mai puțin, un diametru între 75 mm (3 inch) si 400 mm (16 inch) si realizati din unul sau mai multe materiale având raportul rezistenta-densitate ridicat, asa cum s-a descris în nota explicativa a acestei sectiuni;

c) inele si burdufuri: componente special proiectate sau pregatite, pentru a furniza un suport local tubului rotor sau pentru a lega împreuna un anumit numar de tuburi rotoare. Burduful este un cilindru scurt, având o grosime a peretilor de 3 mm (0,12 inch) sau mai puțin, un diametru între 75 mm (3 inch) si 400 mm (16 inch), având o înfasurare si fiind realizat din

unul sau mai multe materiale având raportul rezistență-densitate ridicat, așa cum s-a descris în nota explicativă a acestei secțiuni;

d) defletoarele: componente circulare cu diametrul între 75 mm (3 inch) și 400 mm (16 inch), special proiectate sau pregătite pentru a fi montate în interiorul tubului rotor al centrifugei, în scopul de a izola camera de prelevare de camera principală de separare și, în unele cazuri, de a facilita circulația UF_6 gazos în interiorul camerei principale de separare a tubului rotor, și realizate din unul sau mai multe materiale având raportul rezistență-densitate ridicat, așa cum s-a descris în nota explicativă a acestei secțiuni;

e) garnituri de etansare superioare/inferioare: componente circulare cu diametrul între 75 mm (3 inch) și 400 mm (16 inch), special proiectate sau pregătite pentru a fi montate la capetele tubului rotor, menținând UF_6 în interiorul acestuia și, în unele cazuri, pentru a susține, reține sau conține ca parte integrantă un element al punctului de sprijin superior (garnitura de etansare superioară) sau pentru a susține elementele rotative ale motorului și ale punctului de sprijin inferior (garnitura de etansare inferioară), și realizate din unul sau mai multe materiale având raportul rezistență-densitate ridicat, așa cum s-a descris în nota explicativă a acestei secțiuni.

NOTA EXPLICATIVĂ:

Materialele folosite pentru componentele rotative ale centrifugei sunt:

(a) oțel martensitic având o tensiune limită de rupere egală cu sau mai mare de $2,05 \times 10^9$ N/m² (300 000 psi);

(b) aliaje de aluminiu având o tensiune limită de rupere egală cu sau mai mare de $0,46 \times 10^9$ N/m² (67 000 psi);

(c) materiale filiforme potrivite pentru a fi utilizate în structuri compuse și având un modul specific de $12,3 \times 10^6$ m sau mai mult și o tensiune limită specifică de rupere egală cu sau mai mare de $0,3 \times 10^6$ m ["modulul specific" reprezintă Modulul lui Young (în N/m²) împărțit la greutatea specifică (în N/m³); "limita specifică la rupere" reprezintă rezistența limită la rupere (în N/m²) împărțită la greutatea specifică (în N/m³)].

5.1.2. Componentele statice:

a) lagarele de suspensie magnetică: ansambluri de suport, special proiectate și pregătite, constând într-un electromagnet inelar suspendat, aflat într-o carcasă ce conține un agent de amortizare. Carcasa va fi realizată dintr-un material rezistent la acțiunea UF_6 (vezi nota explicativă de la secțiunea 5.2). Magnetul este cuplat la o piesă polară sau la un al doilea magnet fixat la garnitura de etansare superioară descrisă în secțiunea 5.1.1e). Electromagnetul inelar poate avea raportul dintre diametrul exterior și diametrul interior mai mic sau egal cu 1,6:1. Electromagnetul inelar poate avea permeabilitatea inițială egală cu sau mai mare de 0,15 H/m (120 000 în unități CGS), remanența de 98,5% sau mai mult și densitatea de energie electromagnetică mai mare de 80 kJ/m³ (10^7 gauss-oersteds). Suplimentar față de proprietățile obișnuite ale materialului există o condiție esențială care atestă că deviația axelor magnetice în raport cu axele geometrice este limitată prin toleranțe mici (mai mici de 0,1 mm sau de 0,004 inch) ori omogenitatea materialului magnetului trebuie în mod special impusă;

b) lagarele/amortizoarele: lagarele special proiectate sau pregătite ce conțin un ansamblu pivot/capac montat la partea superioară a dispozitivului de amortizare. Pivotul se compune în mod obișnuit dintr-un arbore de oțel calit, care prezintă la una dintre extremități o emisferă și un dispozitiv de fixare la garnitura de etansare inferioară, descrisă în secțiunea 5.1.1e), la cealaltă extremitate. Arborele poate fi echipat totuși și cu lagar hidrodinamic. Capacul este tip "pastilă" cu o adâncitură în formă de emisferă pe o suprafață. Aceste componente sunt furnizate deseori separat de dispozitivul de amortizare;

c) pompele moleculare: cilindri special proiectați sau pregătiți, având pe suprafețele interne caneluri elicoidale obținute prin extruziune sau rabotare și ale caror margini sunt prelucrate prinalezare. Dimensiunile tipice sunt următoarele: diametrul interior cuprins între 75 mm (3 inch) și 400 mm (16 inch), grosimea peretilor egală cu 10 mm (0,4 inch) sau mai mult, iar

lungimea egala cu sau mai mare decât diametrul. În mod obisnuit, canelurile au sectiunea dreptunghiulara si o adâncime egala cu sau mai mare de 2 mm (0,08 inch);

d) statoarele motorului: statoare inelare, special proiectate sau pregatite, pentru motoare de curent alternativ multifazice, de mare viteza, histerezice (sau de reluctanta), pentru functionarea sincrona în vid, într-un domeniu de frecventa cuprins între 600 Hz si 2.000 Hz si într-un domeniu de putere cuprins între 50 VA si 1.000 VA. Statoarele constau într-un miez lamelar de otel care are pierderi mici, pe care se realizeaza înfasurari multifazice în straturi subtiri cu o grosime de 2,0 mm (0,08 inch) sau mai putin;

e) carcasa/recipientele dispozitivului centrifugal: componente special proiectate sau pregatite, ce contin ansamblul tubului rotor al centrifugei de gaz. Carcasa consta dintr-un cilindru rigid cu o grosime a peretilor de cel mult 30 mm (1,2 inch), având extremitatile prelucrate cu precizie, în vederea unei bune fixari a lagarelor de sprijin, si una sau mai multe flanse pentru montare. Extremitatile prelucrate sunt paralele între ele si perpendiculare pe axa longitudinala a cilindrului, cu o deviatie de 0,05° sau mai putin. Carcasa poate avea, de asemenea, o structura tip "fagure" ce permite adaptarea mai multor tuburi rotoare. Carcasele sunt realizate din sau protejate prin materiale rezistente la efectul de coroziune al UF₆;

f) cupele centrifuge: tuburi cu diametrul mai mare de 12 mm (0,5 inch), special proiectate sau pregatite pentru a extrage UF₆ gazos continut în interiorul tubului rotor, prin actiunea unui tub Pitot (altfel spus, deschiderea lor se varsa în fluxul gazos periferic din interiorul tubului, configuratie obtinuta, de exemplu, curbând extremitatea unui tub dispus radial) si putând fi racordate la sistemul central de prelevare a gazului. Tuburile sunt realizate din sau protejate prin materiale rezistente la efectul de coroziune al UF₆.

5.2. Sistemele auxiliare special proiectate si fabricate, echipamentele si componentele uzinelor de îmbogățire prin ultracentrifugare

NOTA INTRODUCATIVA:

Sistemele auxiliare, componentele si echipamentele unei uzine de îmbogățire prin ultracentrifugare sunt sistemele necesare pentru introducerea UF₆ în centrifuge, pentru legarea centrifugelor unele de altele în cascade, pentru a obtine grade de îmbogățire din ce în ce mai ridicate si pentru prelevarea UF₆ din centrifuge ca "produs" si "reziduu", împreuna cu echipamentul necesar pentru conducerea centrifugelor sau pentru controlul uzinei.

În mod normal UF₆ este sublimat folosindu-se autoclave incalzite si este repartizat în stare gazoasa catre diversele centrifuge cu ajutorul unui colector tubular de cascada.

Fluxurile de UF₆ gazos "produs" si "reziduuri", ce ies din centrifuge, sunt, de asemenea, îndreptate printr-un colector tubular de cascada spre trapele reci [ce functioneaza la temperaturi de aproximativ 203 K (- 70°C)], unde UF₆ este condensata înainte de a fi transferata în containere de transport sau de stocare. Deoarece o uzina de îmbogățire contine mai multe mii de centrifuge montate în cascada, exista mai multi kilometri de conducte ce încorporeaza mii de suduri, ceea ce implica o repetabilitate considerabila a montajului. Echipamentul, componentele si sistemele de conducte sunt fabricate dupa norme foarte riguroase de vid si curatenie.

5.2.1. Sisteme de alimentare/sisteme de prelevare a produsului si a reziduurilor

Sisteme de proces, special proiectate sau pregatite, incluzând:

- autoclave de alimentare (sau statii) folosite pentru a introduce UF₆ în cascada de centrifuge la o presiune de pâna la 100 kPa (15 psi) si la un debit de 1 kg/h sau mai mult;
- desublimatoare (sau trape reci) folosite pentru a preleva UF₆ din cascadele de centrifuge, la o presiune ajungând pâna la 3kPa (0,5 psi). Desublimatoarele pot fi racite pâna la o temperatura de 203 K (- 70°C) si încalzite pâna la 343 K (70°C);
- statii pentru "produs" si pentru "reziduuri", folosite pentru a capta UF₆ în containere.

Aceasta uzina, echipamentele si conductele de lucru sunt realizate în întregime din sau protejate cu materiale rezistente la efectul corosiv al UF₆ si sunt fabricate în acord cu cele mai riguroase norme de respectare a conditiilor de vid si curatenie.

5.2.2. Sistemele de conducte si de colectare - sisteme de conducte si de colectare, special proiectate sau pregatite pentru manipularea UF_6 în interiorul cascadei de centrifuge. Reteaua de conducte este în mod obisnuit sistem de colectare "triplu", fiecare centrifuga fiind conectata la fiecare dintre colectori. Exista o valoare mare de repetare a acestei forme de montaj a sistemului. Sistemul este realizat în întregime din materiale rezistente la efectul UF_6 (vezi nota explicativa a acestei sectiuni) si este fabricat în acord cu cele mai riguroase norme de respectare a conditiilor de vid si curatenie.

5.2.3. Spectrometre de masa pentru UF_6 /surse de ioni - spectrometre de masa magnetice sau cvadripolare, special proiectate sau pregatite pentru prelevarea "on-line" din fluxurile de UF_6 a probelor de gaz de intrare, de produs sau de reziduuri si având toate caracteristicile urmatoare:

- 1) rezolutia unitara pentru unitatea de masa atomica mai mare de 320;
- 2) sursele de ioni construite din sau captusite cu foi din aliaj de Ni-Cr sau Monel ori Ni;
- 3) surse de ionizare prin bombardare cu electroni;
- 4) prezenta unui sistem colector corespunzator analizei izotopice.

5.2.4. Schimbatori de frecventa - schimbatori de frecventa (cunoscuti, de asemenea, si sub denumirea de convertori sau invertori de frecventa) special proiectati sau pregatiti pentru alimentarea statoarelor motorului, asa cum s-a definit la pct. 5.1.2d), sau parti, componente si subansambluri ale unor asemenea schimbatori de frecventa, având toate caracteristicile urmatoare:

- 1) iesire multifazica cuprinsa între 600 Hz si 2.000 Hz;
- 2) stabilitate ridicata (având un control al frecventei mai bun de 0,1%);
- 3) distorsiune armonica scazuta (mai mica de 2%); si
- 4) un randament mai mare de 80%.

NOTA EXPLICATIVA:

Elementele enumerate mai sus fie vin în contact direct cu gazul de proces UF_6 , fie controleaza direct centrifugele si trecerea gazului de la o centrifuga la alta si de la o cascada la alta.

Materialele rezistente la actiunea corosiva a UF_6 sunt: otelul inoxidabil, aluminiul, aliajele de aluminiu, nichelul si aliajele ce contin 60% sau mai mult nichel.

5.3. Ansambluri si componente special proiectate sau pregatite pentru a fi utilizate în îmbogătirea prin difuzie gazoasa

NOTA INTRODUCATIVA:

În metoda de separare a izotopilor de uraniu prin difuzie gazoasa ansamblul tehnologic principal consta dintr-o bariera poroasa speciala de difuzie gazoasa, un schimbator de caldura pentru racirea gazului (care se încălzeste prin procesul de compresie), vane de reglare si vane de etansare, precum si din conducte. Întrucât tehnologia de difuzie gazoasa utilizeaza hexafluorura de uraniu (UF_6), suprafata tuturor echipamentelor, conductelor si a aparatarii (care vin în contact cu gazul) trebuie realizata din materiale care ramân stabile atunci când vin în contact cu UF_6 .

O instalatie de difuzie gazoasa necesita un numar mare de ansambluri de acest tip, astfel încât cantitatea poate fi un indicator important al utilizarii finale.

5.3.1. Barierele de difuzie gazoasa:

a) filtre poroase, subtiri, special proiectate sau pregatite, având dimensiunea porilor cuprinsa între 100-1.000 Å, o grosime de 5 mm (0,2 inch) sau mai putin, iar pentru forma tubulara un diametru de 25 mm (1 inch) sau mai putin, si realizate din materiale metalice, polimeri sau materiale ceramice rezistente la efectul de coroziune al UF_6 ; si

b) compozitii sau pudre special pregatite pentru fabricarea unor asemenea filtre. Aceste compozitii sau pudre contin nichel ori aliaje cu continut de 60% sau mai mult nichel, oxid de aluminiu ori polimeri hidrocarburati în totalitate fluorurati, având o puritate de 99,9% sau mai mult, dimensiunea unei particule fiind mai mica de 10 microni si având un înalt grad de uniformitate a dimensiunii particulelor, care sunt special pregatite pentru realizarea barierelor de difuzie gazoasa.

5.3.2. Carcasele si dispozitivele de împrastiere - vase cilindrice ermetice, special proiectate sau pregatite, având un diametru mai mare de 300 mm (12 inch) si o lungime mai mare de 900 mm (35 inch) ori vase de forma dreptunghiulara având dimensiuni comparabile si care au un racord de intrare si doua de iesire, toate cu un diametru mai mare de 50 mm (2 inch), pentru a include bariera de difuzie gazoasa, realizate din sau captusite cu materiale rezistente la efectul de coroziune al UF₆ si concepute pentru a putea fi instalate orizontal sau vertical.

5.3.3. Compresoarele si suflantele de gaz - compresoare axiale, centrifugale sau volumetriche special proiectate sau pregatite ori suflante de gaz cu o capacitate de aspiratie a UF₆ de 1 m³/min., sau mai mult si cu presiune de descarcare de pâna la câteva sute de kPa (100 psi), proiectate pentru functionarea pe termen lung în mediu de UF₆, cu sau fara un motor electric de putere corespunzatoare, precum si ansambluri separate de compresoare si suflante de gaz de acest tip. Aceste compresoare si suflante de gaz au un raport de compresie de 2:1 si 6:1 si sunt realizate din sau captusite cu materiale rezistente la efectul corosiv al UF₆.

5.3.4. Garnituri de etansare a arborilor - garnituri de vid special proiectate sau pregatite, cu conexiuni de alimentare si de evacuare, pentru a asigura într-un mod fiabil etanseitatea arborelui ce leaga rotorul compresorului sau al suflantei de gaz de motorul de antrenare, împiedicând aerul sa penetreze în camera interioara a compresorului sau a suflantei de gaz care este umpluta cu UF₆. Aceste garnituri sunt concepute în mod normal pentru un debit de penetrare a gazului tampon mai mic de 1.000 cm³/min. (60inch³/min.)

5.3.5. Schimbatori de caldura pentru racirea UF₆ - schimbatori de caldura, special proiectati sau pregatiti, realizati din sau captusiti cu materiale rezistente la efectul corosiv al UF₆ (exceptând otelul inoxidabil) sau din cupru ori alta combinatie a acestor metale, si prevazuti pentru un grad de variatie a presiunii prin scurgere mai mic de 10 Pa (0,0015 psi) pe ora la o presiune diferentiala de 100 kPa (15 psi).

5.4. Sisteme auxiliare, echipamente si componente special proiectate sau pregatite, folosite la îmbogătirea prin difuzie gazoasa

NOTA INTRODUCATIVA:

Sistemele auxiliare, echipamentele si componentele folosite în uzinele de îmbogătire prin difuzie gazoasa sunt sistemele necesare pentru introducerea UF₆ în ansamblul de difuzie gazoasa, pentru a lega în cascada (sau în etaje) ansamblurile individuale, pentru a obtine grade de îmbogătire din ce în ce mai ridicate si de a preleva din cascadele de difuzie UF₆ sub forma de "produs" sau "reziduuri". Datorita proprietatilor de inertie ridicata a cascadelor de difuzie, orice întrerupere a functionarii lor si în special oprirea pot avea consecinte serioase. Totusi mentinerea unei atmosfere vidate riguroase si constante în toate sistemele tehnologice, în protectia automata la accidente si în reglarea automata si precisa a fluxului de gaz, are o importanta majora în instalatia de difuzie gazoasa. Totul conduce la necesitatea de a echipa instalatia cu un numar mare de sisteme speciale de masurare, comanda si reglare.

În mod normal UF₆ la iesirea din cilindrii plasati în autoclave se evaporă, fiind trimisa în forma gazoasa la punctul de intrare cu ajutorul unui colector tubular al cascadei. Fluxurile gazoase de UF₆ de tip "produs" si "reziduuri" de la punctele de iesire sunt trecute prin colectorul tubular al cascadei fie catre desublimatoare, fie catre statiile de compresie, unde UF₆ gazos este lichefiat înainte de a fi transportat sau stocat. Deoarece uzina de îmbogătire prin difuzie gazoasa consta într-un numar mare de ansambluri de difuzie gazoasa dispuse în cascada, exista multi kilometri de tubulatura ai cascadei ce incorporeaza mii de suduri ce prezinta un grad mare de repetitivitate. Echipamentul, componentele si sistemul de conducte sunt realizate în acord cu cele mai riguroase norme de respectare a conditiilor de vid si curatenie.

5.4.1. Sisteme de alimentare/sisteme de prelevare a produsului si a reziduurilor - sisteme de proces, special proiectate sau pregatite, capabile sa functioneze la presiuni de 300 kPa (45 psi) sau mai putin, incluzând:

- autoclave de alimentare (sau sisteme), folosite pentru a introduce UF₆ în cascadele de difuzie gazoasa;
- desublimatoare (sau trape reci) folosite pentru a preleva UF₆ din cascadele de difuzie;
- statii de lichefiere unde UF₆ gazos din cascada este comprimat si racit pâna se obtine UF₆ lichid;
- statii pentru "produs" si pentru "reziduuri" folosite pentru a capta UF₆ în containere.

5.4.2. Sistemele conductelor de colectare - sisteme de conducte si sisteme de colectare, special proiectate sau pregatite pentru a manipula UF₆ în interiorul cascadelor de difuzie gazoasa. Aceasta retea de conducte este în mod normal de tip sistem colector "dublu", fiecare celula fiind conectata la fiecare dintre colectori.

5.4.3. Sistemele de vid:

a) distribuitoare mari de vid, colectoare de vid si pompe de vid, având o capacitate de absorbtie de 5 m³/min. (175ft³/min.) sau mai mare;

b) pompe de vid special proiectate pentru a functiona în atmosfera de UF₆, realizate din sau captusite cu aluminiu, nichel sau aliaje comportând mai mult de 60% nichel. Aceste pompe pot fi rotative sau volumetrice, pot avea deplasari si etansari de fluorcarbon, precum si fluide speciale de lucru.

5.4.4. Vane speciale de oprire si de reglare - vane cu membrana, de oprire sau de reglare, cu actionare manuala sau automata, special proiectate sau pregatite, realizate din materiale rezistente la efectul corosiv al UF₆, având un diametru între 40 si 1.500 mm (1,5 pâna la 59 inch), special concepute pentru instalarea în sistemele principale si auxiliare ale instalatiilor de îmbogățire prin difuzie gazoasa.

5.4.5. Spectrometre de masa pentru UF₆/surse de ioni - spectrometre de masa magnetice sau cvadripolare, special proiectate sau pregatite pentru prelevarea "on-line" din fluxurile de UF₆ a probelor de gaz de intrare, de "produs" sau de "reziduuri" si având toate caracteristicile urmatoare:

- 1) rezolutia unitara pentru unitatea de masa atomica mai mare de 320;
- 2) sursele de ioni construite din sau captusite cu foi din aliaj de Ni-Cr sau Monel ori Ni;
- 3) surse de ionizare prin bombardare cu electroni;
- 4) prezenta unui sistem colector corespunzator analizei izotopice.

NOTA EXPLICATIVA:

Toate elementele enumerate mai sus fie vin în contact direct cu UF₆ de proces în stare gazoasa, fie controleaza direct fluxul de gaz în cascada. Toate suprafetele care vin în contact cu gazul de proces sunt realizate în întregime din sau sunt captusite cu materiale rezistente la efectul corosiv al UF₆. În concluzie, referitor la elementele de difuzie gazoasa, materialele rezistente la efectul corosiv al UF₆ sunt: otel inoxidabil, aluminiu, aliajele de aluminiu, oxidul de aluminiu, nichel sau aliajele ce contin nichel în proportie de 60% sau mai mult, precum si polimeri de hidrocarburi total fluorurati, rezistenti la actiunea UF₆.

5.5. Sisteme, echipamente si componente special proiectate sau pregatite pentru a fi folosite în uzinele de îmbogățire prin procedeul aerodinamic

NOTA INTRODUCATIVA:

În procedeele de îmbogățire aerodinamica un amestec format din UF₆ gazos si un gaz usor (hidrogen sau heliu) este comprimat si apoi trecut prin elementele de separare, în interiorul carora separarea izotopica este realizata datorita generarii unor puternice forte centrifuge de-a lungul geometriei peretilor. S-au dezvoltat cu succes doua procedee de acest tip, si anume: procedeul de separare prin ajutaje si procedeul cu tuburi elastice. Pentru ambele procedee componentele principale ale etajului de separare includ incinte cilindrice care adapostesc elementele speciale de separare (ajutaje sau tuburi elastice), compresoare de gaz si schimbatori de caldura destinati pentru a îndepărta caldura rezultata din actiunea de compresie. O uzina de îmbogățire prin procedeul aerodinamic necesita un numar mare de asemenea etaje de separare, încât cantitatile pot fi o indicatie importanta a utilizarii finale. Întrucât procedeele aerodinamice folosesc UF₆, toate suprafetele echipamentelor,

conductelor si ale instrumentatiei (care vin în contact direct cu gazul) trebuie realizate din materiale care ramân stabile în contact cu UF₆.

NOTA EXPLICATIVA:

Elementele mentionate în aceasta sectiune fie vin în contact direct cu UF₆ gazos de proces, fie controleaza direct fluxul de gaz din cascada. Toate suprafetele care vin în contact cu gazul de proces sunt realizate în întregime din materiale rezistente la actiunea UF₆ sau sunt protejate de actiunea acestuia. În concluzie, referitor la elementele de îmbogățire prin procedee aerodinamice, materialele rezistente la actiunea corosiva a UF₆ sunt: cuprul, otelul inoxidabil, aluminiul, aliajele de aluminiu, nichelul sau aliajele ce contin 60% nichel sau mai mult si polimeri de hidrocarburi total fluorurati, rezistenti la actiunea UF₆.

5.5.1. Ajutajele de separare - ansambluri si ajutoraje de separare special proiectate sau pregatite în acest scop. Ajutajele de separare constau din canale curbate, prevazute cu crestaturi, având o raza de curbura mai mica de 1 mm (în mod obisnuit, între 0,1 si 0,5 mm), rezistente la actiunea corosiva a UF₆ si având în interior o muchie ascutita care separa fluxul de gaz ce trece prin ajutoraj în doua fractiuni.

5.5.2. Tuburi elastice - ansambluri si tuburi elastice special proiectate sau pregatite în acest scop. Tuburile elastice sunt de forma cilindrica sau conica, realizate din materiale rezistente la actiunea corosiva a UF₆ sau protejate de actiunea acestuia, având un diametru cuprins între 0,5 cm si 4 cm, un raport lungime-diametru de 20:1 sau mai putin si cu una sau mai multe canale de admisie tangentiale. Tuburile pot fi echipate, fie la un capat, fie la ambele capete, cu dispozitive de tip ajutoraj.

NOTA EXPLICATIVA:

Gazul de alimentare intra tangential în tubul elastic, prin una dintre extremitati sau prin intermediul unor vane turbionare ori tot tangential, prin numeroasele orificii situate de-a lungul periferiei tubului.

5.5.3. Compresoare si suflante de gaz - compresoare axiale, centrifugale sau volumetrice special proiectate sau pregatite ori suflante de gaz realizate din materiale rezistente la actiunea corosiva a UF₆ sau protejate de actiunea acestuia si cu o capacitate de aspiratie a amestecului UF₆/gaz purtator (hidrogen sau heliu) de 2 m³/min. sau mai mult

NOTA EXPLICATIVA:

Aceste compresoare si suflante de gaz au în mod normal un raport de compresie cuprins între 1,2:1 si 6:1.

5.5.4. Garnituri de etansare a arborilor - garnituri de etansare a arborilor, special proiectate sau pregatite, cu conexiuni de alimentare si iesire, necesare pentru etansarea arborelui ce leaga rotorul compresorului sau rotorul suflantei de gaz la motorul de antrenare, asigurând o etansare corespunzatoare împotriva pierderilor gazului de proces sau intrarii aerului ori a gazului de etansare în camera interioara a compresorului sau a suflantei de gaz plina cu amestecul UF₆/gaz purtator.

5.5.5. Schimbatori de caldura pentru racirea gazului - schimbatori de caldura pentru racirea gazului, special proiectati sau pregatiti, realizati din sau protejati prin materiale rezistente la efectul corosiv al UF₆.

5.5.6. Incintele elementelor de separare - incinte ale elementelor de separare, special proiectate sau pregatite, realizate din sau protejate prin materiale rezistente la efectul corosiv al UF₆.

NOTA EXPLICATIVA:

Aceste incinte pot fi vase cilindrice cu un diametru mai mare de 300 mm si o lungime mai mare de 900 mm sau pot fi vase dreptunghiulare cu dimensiuni comparabile, putând fi concepute pentru o instalare orizontala sau verticala.

5.5.7. Sisteme de alimentare/sisteme de prelevare a produsului si a reziduurilor - sisteme sau echipamente de proces pentru instalatiile de îmbogățire, special proiectate sau pregatite, realizate din sau protejate prin materiale rezistente la efectul corosiv al UF₆, incluzând:

a) autoclave, cuptoare sau sisteme de alimentare, folosite pentru a introduce UF_6 în procesul de îmbogățire;

b) desublimatoare (sau trape reci) folosite pentru a preleva UF_6 din procesul de îmbogățire, în vederea transferului ulterior după reîncalzire;

c) stații de lichefiere sau solidificare, utilizate pentru îndepărtarea UF_6 rezultat din procesul de îmbogățire, prin comprimare și răcire până se obține UF_6 sub forma lichidă sau solidă;

d) stații pentru "produs" și pentru "reziduuri", folosite pentru a transfera UF_6 în containere.

5.5.8. Sistemele conductelor de colectare - sisteme de conducte și sisteme de colectare, special proiectate sau pregătite, realizate din sau protejate prin materiale rezistente la efectul corosiv al UF_6 , necesare pentru a manipula UF_6 în interiorul cascadelor aerodinamice. Această rețea de conducte este în mod normal de tip sistem colector "dublu", fiecare etaj sau grup de etaje fiind conectat la fiecare dintre colectori.

5.5.9. Sistemele și pompele de vid:

a) sisteme de vid, special proiectate și pregătite, având o capacitate de absorbție de $5 \text{ m}^3/\text{min}$. sau mai mare și constând în distribuitoare mari de vid, colectoare de vid și pompe de vid, proiectate pentru a funcționa în atmosfera de UF_6 ;

b) pompe de vid, special proiectate pentru a funcționa în atmosfera de UF_6 , realizate din sau protejate prin materiale rezistente la acțiunea corosivă a UF_6 . Aceste pompe pot utiliza etansări de fluorocarbon, precum și fluide speciale de lucru.

5.5.10. Vane speciale de oprire și de reglare - vane cu membrana, de oprire sau de reglare, cu acționare manuală sau automată, special proiectate sau pregătite, realizate din sau protejate prin materiale rezistente la efectul corosiv al UF_6 , având un diametru cuprins între 40 mm și 1.500 mm, special concepute pentru instalare în sistemele principale și auxiliare ale uzinelor de îmbogățire prin procedeul aerodinamic.

5.5.11. Spectrometre de masă pentru UF_6 /surse de ioni - spectrometre de masă magnetice sau cvadrupolare, special proiectate sau pregătite pentru prelevarea "on-line" din fluxurile de UF_6 a probelor de gaz de intrare, de "produs" sau de "reziduuri" și având toate caracteristicile următoare:

- 1) rezoluția unitară pentru unitatea de masă atomică mai mare de 320;
- 2) sursele de ioni construite din sau capturate cu foi din aliaj de Ni-Cr sau Monel ori Ni;
- 3) surse de ionizare prin bombardare cu electroni;
- 4) prezenta unui sistem colector corespunzător analizei izotopice.

5.5.12. Sisteme de separare UF_6 /gaz purtător - sisteme de proces pentru separarea UF_6 de gazul purtător (hidrogen sau heliu), special proiectate sau pregătite.

NOTA EXPLICATIVĂ:

Aceste sisteme sunt proiectate pentru a reduce concentrația de UF_6 din gazul purtător la 1 ppm sau mai puțin și pot conține echipamente, precum:

(a) schimbatori de căldură criogenici și crioseparatori, capabili să atingă temperaturi de -120°C sau mai puțin; sau

(b) unități de răcire criogenice, capabile să atingă temperaturi de -120°C sau mai puțin; sau

(c) ajutoare de separare sau tuburi elastice pentru separarea UF_6 din gazul purtător; sau

(d) sublimatoare de UF_6 , capabile să atingă temperaturi de -20°C sau mai puțin.

5.6. Sisteme, echipamente și componente, special proiectate sau pregătite pentru a fi folosite în uzinele de îmbogățire prin procedeul de schimb chimic sau schimb de ioni

NOTA INTRODUCȚIVĂ:

Diferența de masă minimă pe care o prezintă izotopii de uraniu cauzează ușoare modificări în echilibrul reacției chimice, fenomen care poate fi utilizat ca bază pentru separarea izotopilor. Au fost dezvoltate cu succes două procedee: schimbul chimic lichid-lichid și schimbul ionic solid-lichid.

În procedeul de schimb chimic lichid-lichid două faze lichide imiscibile (apoasă și organică) sunt puse în contact prin circulare în contracurent, în scopul de a obține efectul de cascada corespunzător la mii de etaje de separare. Faza apoasă se compune din clorura de uraniu în

acid clorhidric; faza organica consta dintr-un agent de extractie continând clorura de uraniu într-un solvent organic. Contactorii folositi în cascada de separare pot fi coloane de schimb lichid-lichid (cum ar fi coloanele pulsate cu talere perforate) sau contactori centrifugali lichid-lichid.

Fenomenele chimice (oxidare si reducere) sunt necesare la fiecare dintre cele doua extremitati ale cascadei de separare, pentru a asigura cerintele de reflux. O problema majora de proiectare o constituie evitarea contaminarii fluxului de proces cu anumiti ioni metalici. În consecinta, se folosesc coloane si conducte din plastic, captusite în interior cu plastic (fluorcarburi polimere) si/sau captusite în interior cu sticla.

În procedeul de schimb ionic solid-lichid îmbogătirea este realizata adsorbția/desorbția uraniului pe o rasina schimbatoare de ioni sau un adsorbant special cu actiune foarte rapida. O solutie de uraniu în acid clorhidric, precum si alti agenti chimici sunt trecuti prin coloanele cilindrice de îmbogătire continând straturi compacte de adsorbant. Pentru ca procesul sa se deruleze continuu este necesar un sistem de reflux pentru a elibera uraniul din adsorbant si a-l trimite înapoi în circulatie sub forma lichida, astfel încât "produsul" si "reziduurile" sa poata fi colectate. Aceasta operatiune se realizeaza cu ajutorul agentilor chimic de oxido-reducere corespunzatori, care sunt total regenerati în circuite externe independente si pot fi partial regenerati în coloanele de separare izotopica propriu-zisa. Prezenta solutiilor de acid clorhidric cald în proces implica realizarea sau protejarea echipamentelor prin materiale speciale rezistente la coroziune.

5.6.1. Coloanele de schimb lichid-lichid (schimb chimic) - coloane de schimb lichid-lichid în contracurent, având o putere mecanica de intrare (de exemplu: coloane pulsate cu talere perforate, coloane cu platouri animate cu o miscare alternativa si coloane prevazute cu turboagitatoare interne), special proiectate sau pregatite pentru îmbogătirea uraniului folosind procedeul de schimb chimic. Pentru a rezista la solutiile concentrate de acid clorhidric aceste coloane, împreuna cu componentele lor interne, sunt realizate din sau protejate prin materiale plastice corespunzatoare (fluorcarburi polimere) sau sticla. Timpul de stationare corespunzator unui etaj este proiectat sa fie scurt (30 de secunde sau mai putin).

5.6.2. Contactorii centrifugali lichid-lichid (schimb chimic) - contactori centrifugali lichid-lichid, special proiectati sau pregatiti pentru îmbogătirea uraniului folosind procedeul de schimb chimic. Asemenea contactori folosesc miscarea de rotatie pentru a obtine dispersia fluxurilor organice si apoase, apoi forta centrifuga pentru a separa fazele. Pentru a rezista la solutiile concentrate de acid clorhidric contactorii sunt realizati din sau protejati prin materiale plastice corespunzatoare (polimeri de fluorcarburi) sau sunt captusiti cu sticla. Timpul de stationare a contactorilor centrifugali este proiectat sa fie scurt (30 de secunde sau mai putin).

5.6.3. Sistemele si echipamentele de reducere a uraniului (schimb chimic):

a) celule de reducere electromecanice, special proiectate sau pregatite, pentru a aduce uraniul dintr-o stare de valenta în una inferioara, în vederea îmbogătirii prin procedeul de schimb chimic. Materialele din care sunt confectionate celulele care vin în contact cu solutiile din cadrul procedeeului trebuie sa fie rezistente la coroziunea data de solutiile concentrate de acid clorhidric.

NOTA EXPLICATIVA:

Compartimentul catodic al celulei trebuie proiectat pentru a preveni trecerea uraniului înapoi la starea de valenta superioara prin reoxidare. Pentru a mentine uraniul în compartimentul catodic, celula poate avea membrana impermeabila, constituita dintr-un material special schimbator de cationi. Catodul este constituit dintr-un material conductor solid corespunzator, precum grafitul;

b) sisteme situate la extremitatea cascadei de unde se recupereaza produsul, special proiectate sau pregatite pentru a preleva U^{4+} din fluxul organic, reglând concentratia de acid si alimentând celulele de reducere electrochimica.

NOTA EXPLICATIVA:

Aceste sisteme constau în echipamente de extracție cu solvenți, permițând prelevarea U^{4+} din fluxul organic și introducerea în soluție apoasă; echipamentele de evaporare și/sau alte echipamente ce permit reglarea și controlul pH al soluției, precum și pompe și alte dispozitive de transfer destinate pentru alimentarea celulelor de reducere electro-chimică. Una dintre preocupările majore o constituie prevenirea contaminării fluxului apos cu anumiți ioni metalici. În consecință, pentru acele părți aflate în contact cu fluxul procesului sistemul este construit din echipamente realizate din sau protejate prin materiale corespunzătoare (precum: sticlă, polimeri de fluorcarburi, sulfat de polifenil, polieter sulfon și grafit impregnat cu rasini).

5.6.4. Sisteme de pregătire a alimentării (schimb chimic) - sisteme special proiectate sau pregătite pentru producerea soluțiilor de clorură de uraniu de mare puritate, destinate pentru alimentarea uzinelor de separare a izotopilor de uraniu prin schimb chimic.

NOTA EXPLICATIVĂ:

Aceste sisteme constau din echipamente de purificare prin dizolvare, extracție de solvenți și/sau schimb de ioni, precum și din celule electrolitice pentru reducerea uraniului U^{6+} sau U^{4+} la U^{3+} . Aceste sisteme produc soluții de clorură de uraniu având doar câteva părți/milion de impurități metalice, cum ar fi: crom, fier, vanadiu, molibden și alți cationi bivalenți sau cu valență mai mare. Materialele din care sunt construite sau cu care sunt capturate porțiunile din sistem ce procesează uraniul U^{3+} de mare puritate conțin sticlă, polimeri de fluorcarburi, sulfat de polifenil, polieter sulfon și grafit impregnat cu rasini.

5.6.5. Sisteme de oxidare a uraniului (schimb chimic) - sisteme special proiectate sau pregătite pentru oxidarea uraniului U^{3+} la U^{4+} , în vederea întoarcerii spre cascada de separare a izotopilor în cadrul procedurii de îmbogățire prin schimb chimic.

NOTA EXPLICATIVĂ:

Aceste sisteme pot conține echipamente, cum sunt:

a) echipament pentru punerea în contact a clorului și oxigenului cu efluentul apos provenit din echipamentul de separare a izotopilor și pentru prelevarea U^{4+} rezultat, pentru a-l introduce în efluentul organic săracit provenit de la extremitatea cascadei unde este prelevat produsul;

b) echipament care separă apa de acidul clorhidric, astfel încât apa și acidul clorhidric concentrat să poată fi reintroduse în proces în amplasările potrivite.

5.6.6. Rasini schimbătoare de ioni/adsorbanti cu acțiune rapidă (schimb ionic) - rasini schimbătoare de ioni sau adsorbanti cu reacție rapidă, special proiectate sau pregătite pentru îmbogățirea uraniului prin procedeul de schimb ionic, incluzând rasini poroase macropore și/sau structuri peliculare, în care grupele active de schimb chimic sunt limitate la o captare superficială pe un suport poros inactiv și alte structuri compozite sub o formă corespunzătoare, și anume sub formă de particule sau fibre. Aceste rasini/adsorbanti schimbătoare de ioni au un diametru egal cu sau mai mic de 0,2 mm și din punct de vedere chimic trebuie să fie rezistente la acțiunea soluțiilor de acid clorhidric concentrate, iar din punct de vedere fizic, să fie suficient de solide pentru a nu se degrada în coloanele de schimb. Ele sunt special proiectate pentru a obține viteze foarte mari de schimb al izotopilor de uraniu (timp de înjumătățire a ratei de schimb mai mic de 10 secunde) și sunt capabile să funcționeze la temperaturi cuprinse între 100°C și 200°C.

5.6.7. Coloane schimbătoare de ioni (schimb ionic) - coloane cilindrice cu diametrul mai mare de 1.000 mm, conținând straturi de rasini schimbătoare de ioni/ de adsorbant, special proiectate sau pregătite pentru îmbogățirea uraniului prin procedeul de schimb ionic. Aceste coloane sunt realizate din sau protejate prin materiale (cum ar fi titan sau plastice pe bază de fluorcarbon) rezistente la efectul de coroziune al soluțiilor de acid clorhidric concentrate și capabile să funcționeze la temperaturi cuprinse între 100°C și 200°C și la presiuni mai mari de 0,7 MPa (102 psi).

5.6.8. Sisteme de reflux schimbătoare de ioni (schimb de ioni):

a) sisteme de reducere chimica sau electrochimica, special proiectate sau pregatite pentru a regenera agentul (agentii) de reducere chimica utilizat (utilizati) în cascadele de îmbogățire a uraniului prin procedeul de schimb ionic;

b) sisteme de oxidare chimica sau electrochimica, special proiectate sau pregatite pentru a regenera agentul (agentii) de oxidare chimica utilizat (utilizati) în cascadele de îmbogățire a uraniului prin schimb ionic.

NOTA EXPLICATIVA:

În procedeul de îmbogățire prin schimb ionic se poate utiliza, de exemplu, titan trivalent (Ti^{3+}) drept cation reductor, caz în care sistemul de reducere ar regenera Ti^{3+} prin reducerea Ti^{4+} .

De asemenea, procedeul poate utiliza drept oxidant fierul trivalent (Fe^{3+}), caz în care sistemul de oxidare ar regenera Fe^{3+} prin oxidarea Fe^{2+} .

5.7. Sisteme, echipamente si componente, special proiectate sau pregatite pentru utilizarea în uzinele de îmbogățire prin laser

NOTA INTRODUCATIVA:

Sistemele actuale utilizate în procedeele de îmbogățire prin laser pot fi împartite în doua categorii, în functie de mediul în care se aplica procedeul: vapori de uraniu atomic si vapori ai unui compus al uraniului. Aceste procedee sunt cunoscute în mod obisnuit sub denumirile urmatoare: prima categorie - separarea izotopilor, prin iradierea laser a vaporilor atomici (AVLIS sau SILVA); a doua categorie - separarea izotopilor prin iradierea laser a moleculelor (SILMO sau MLIS) si reactia chimica prin activarea laser izotopic selectiva (CRISLA).

Sistemele, echipamentele si componentele utilizate în uzinele de îmbogățire prin laser contin:

a) dispozitive de alimentare în vapori de uraniu metalic (în vederea unei fotoionizari selective) sau dispozitive de alimentare în vapori ai unui compus al uraniului (în vederea unei foto-disociatii sau a unei activari chimice);

b) dispozitive pentru colectarea uraniului metalic îmbogățit ("produs") si saracit ("reziduuri") în cadrul procedeelelor din prima categorie si dispozitive pentru colectarea compusilor disociati sau activati ("produs") si a materiilor nemodificate ("reziduuri") din cadrul procedeelelor din a doua categorie;

c) sisteme laser ale procedeului, pentru a excita selectiv speciile de uraniu -235;

d) echipamente pentru pregătirea alimentarii si conversiei produsului. Datorita complexitatii spectroscopiei atomilor si compusilor de uraniu poate aparea necesitatea înglobării articolelor utilizate în toate aceste procedee laser care sunt disponibile.

NOTA EXPLICATIVA:

Un mare numar din articolele enumerate în aceasta sectiune vin în contact direct fie cu uraniul metalic vaporizat sau lichid, fie cu un gaz al procedeului constând din UF_6 sau dintr-un amestec de UF_6 si alte gaze. Toate suprafetele care sunt în contact cu uraniul sau cu UF_6 sunt realizate în întregime din sau protejate prin materiale rezistente la coroziune. În scopurile sectiunii referitoare la elementele pentru îmbogățirea prin laser, materialele rezistente la efectul de coroziune al uraniului metalic sau al aliajelor de uraniu vaporizate ori lichide sunt grafitul acoperit cu oxid de itriu si tantal, iar materialele rezistente la efectul de coroziune al UF_6 sunt: cuprul, otelul inoxidabil, aluminiul, aliajele de aluminiu, nichelul, aliajele continând 60% sau mai mult nichel, precum si polimerii de hidrocarburi total fluorurati rezistenti la UF_6 .

5.7.1. Sisteme de vaporizare a uraniului (AVLIS) - sisteme de vaporizare a uraniului, special proiectate sau pregatite, care contin tunuri electronice de mare putere cu fascicul îngust sau cu baleiaj si care furnizeaza o putere la nivelul tinteii mai mare de 2,5 kW/cm

5.7.2. Sisteme de manipulare a uraniului metalic lichid (AVLIS) - sisteme de manipulare a metalelor lichide, special proiectate sau pregatite pentru uraniul sau aliajele de uraniu topite si care constau în creuzete si echipamente de racire pentru creuzete

NOTA EXPLICATIVA:

Creuzetele si alte parti ale acestui sistem, care vin în contact cu uraniul sau cu aliajele de uraniu topit, sunt realizate din sau protejate prin materiale având o rezistenta corespunzatoare la coroziune si caldura. Materialele corespunzatoare contin tantal, grafit acoperit cu oxid de itriu, grafit acoperit cu alti oxizi de pamânturi rare sau cu amestecuri din aceste substante.

▣**5.7.3.** Ansambluri colectoare ale "produsului" si "reziduurilor" de uraniu metalic (AVLIS) - ansambluri colectoare ale "produsului" si "reziduurilor", special proiectate sau pregatite pentru uraniu metalic în stare lichida sau solida

NOTA EXPLICATIVA:

Componentele acestor ansambluri sunt realizate din sau protejate prin materiale rezistente la efectul de caldura si coroziune al uraniului metalic sub forma de vapori sau lichid (cum ar fi grafit acoperit cu oxid de itriu sau tantal) si pot contine conducte, fittinguri, racorduri, "stresini", alimentatoare, schimbatori de caldura si placi colectoare utilizate în metodele de separare magnetica, electrostatica sau în alte metode de separare.

▣**5.7.4.** Incinte de modul separator (AVLIS) - vase cilindrice sau dreptunghiulare, special proiectate sau pregatite pentru a contine sursa de vapori de uraniu metalic, tunul de electroni si colectoarele "produsului" si ale "reziduurilor".

NOTA EXPLICATIVA:

Aceste incinte sunt prevazute cu un numar mare de orificii pentru alimentariile electrice si cu apa, ferestre pentru fasciculele laser, pentru racordurile pompelor de vid si pentru aparatele de diagnostic si supraveghere. Ele sunt dotate cu facilitati de deschidere si de închidere pentru a permite reconditionarea componentelor interne.

5.7.5. Stuturi de destindere supersonica (MLIS) - stuturi de destindere supersonica, special proiectate sau pregatite pentru racirea amestecurilor de UF_6 si gaz purtator, pâna la 150 K sau mai putin, si care sunt rezistente la efectul de coroziune al UF_6 .

5.7.6. Colectoare de produs (pentafluorura de uraniu) (MLIS) - colectoare de "produs" solid de pentaclorura de uraniu (UF_5), special proiectate sau pregatite, constituite din colectoare sau combinatii de colectoare cu filtru, cu impact sau cu ciclon, si care sunt rezistente la efectul de coroziune al mediului de UF_5/UF_6 .

▣**5.7.7.** Compresoare de UF_6 /gaz purtator (MLIS) - compresoare special proiectate sau pregatite pentru amestecuri de UF_6 /gaz purtator, prevazute pentru functionare de lunga durata în atmosfera de UF_6 .

Componentele acestor compresoare care vin în contact cu gazul de proces sunt realizate din sau protejate prin materiale rezistente la efectul corosiv al UF_6 .

5.7.8. Garnituri de etansare a arborilor (MLIS) - garnituri de etansare special proiectate sau pregatite, cu conexiuni de alimentare si de evacuare pentru a asigura etanseitatea arborelui ce leaga rotorul compresorului de motorul de antrenare, împiedicând gazul de proces sa scape sau aerul ori gazul de etansare sa penetreze în camera interioara a compresorului care este umplut cu amestec de UF_6 /gaz purtator.

▣**5.7.9.** Sisteme de fluorurare (MLIS) - sisteme special proiectate sau pregatite pentru fluorurarea UF_5 (solid) la UF_6 (gaz)

NOTA EXPLICATIVA:

Aceste sisteme sunt proiectate pentru activitatea de fluorurare a prafului de UF_5 colectat în UF_6 si apoi pentru colectarea acestuia în containere destinate produsului sau alimentarea unitatilor MLIS în scopul unei îmbogãtiri suplimentare. În una dintre metodele posibile fluorurarea poate fi realizata în cadrul unui sistem de separare a izotopilor, reactia si recuperarea facându-se direct la nivelul colectoarelor "produsului". În alta metoda praful de UF_5 poate fi retras din colectoarele "produsului" si transferat într-o incinta corespunzatoare (de exemplu: reactorul în pat fluidizat, reactorul elicoidal sau tunul cu flama) pentru a fi fluorurat. În ambele metode se utilizeaza un anumit material pentru stocarea si transferul fluorului (sau al altor agenti de fluorurare corespunzatori) si pentru colectarea si transferul UF_6 .

5.7.10. Spectrometre de masa pentru UF₆/surse de ioni (MLIS) - spectrometre de masa magnetice sau cvadripolare, special proiectate sau pregatite pentru prelevarea "on-line" din fluxurile de UF₆ gazos esantioane din gazul de intrare, din "produs" sau din "reziduuri", si având toate caracteristicile urmatoare:

- 1) rezolutia unitara pentru unitatea de masa atomica mai mare de 320;
- 2) sursele de ioni construite din sau captusite cu foi din aliaj de Ni-Cr sau Monel ori Ni;
- 3) surse de ionizare prin bombardare cu electroni;
- 4) prezenta unui sistem colector corespunzator analizei izotopice.

5.7.11. Sisteme de alimentare/sisteme de prelevare a "produsului" si a "reziduurilor" (MLIS) - sisteme sau echipamente special proiectate sau pregatite pentru uzinele de îmbogățire, realizate din sau protejate cu materiale rezistente la efectul de coroziune al UF₆ si continuând:

a) autoclave de alimentare, cuptoare sau sisteme de alimentare folosite pentru a introduce UF₆ în procesul de îmbogățire;

b) desublimatoare (sau trape reci) folosite pentru a preleva UF₆ din procesul de îmbogățire, în vederea transferului sau, ulterior, după reîncalzire;

c) stații de solidificare sau de lichefiere utilizate pentru extragerea UF₆ din procesul de îmbogățire prin compresie si trecere în stare solida sau lichida;

d) stații pentru "produs" si pentru "reziduuri" folosite pentru a transfera UF₆ în containere.

5.7.12. { Sisteme de separare a UF₆ si a gazului purtator (MLIS) - sisteme de proces special proiectate sau pregatite pentru separarea UF₆ din gazul purtator. Gazul purtator poate fi azotul, argonul sau un alt gaz

NOTA EXPLICATIVA:

Aceste sisteme pot include urmatoarele echipamente:

(a) schimbatori de caldura criogenici si crioseparatori, capabili sa atinga temperaturi de - 120°C ori mai mici; sau

(b) unitati de racire criogenice, capabile sa atinga temperaturi de - 120°C ori mai mici; sau

(c) trape reci pentru UF₆, capabile sa atinga temperaturi de - 20°C sau mai mici.

5.7.13. Sisteme laser (AVLIS, MLIS SI CRISLA) - laseri sau sisteme laser, special proiectate sau pregatite pentru separarea izotopilor de uraniu
NOTA EXPLICATIVA: Sistemul laser utilizat în procesul AVLIS contine în mod obisnuit 2 laseri: un laser cu vapori de cupru si un laser cu colorant. Sistemul laser utilizat în procesul MLIS continem în mod obisnuit un laser cu CO₂ sau un laser cu excimeru si o celula optica cu multipasaj prevazuta cu oglinzi rotative la ambele extremitati. În ambele procedee laserii sau sistemele laser necesita un stabilizator de frecventa pentru a putea functiona pe perioade lungi.

5.8. Sisteme, echipamente si componente, special proiectate sau pregatite, pentru utilizarea în uzinele de îmbogățire prin separarea izotopilor în plasma

În procedeul de separare în plasma o plasma de ioni de uraniu traverseaza un câmp electric acordat la frecventa de rezonanta a ionilor de U²³⁵, astfel încât acestia din urma absorb energie în mod preferential si diametrul orbitelor lor elicoidale se mareste. Ionii, care urmeaza un parcurs de diametru mare, sunt colectati pentru a obtine un produs îmbogățit în U²³⁵. Plasma, care este creata prin ionizarea vaporilor de uraniu, este continuta într-o incinta vidata, supusa unui câmp magnetic de înalta intensitate produs de un magnet supraconductor. Principalele sisteme tehnologice ale procedeului includ sistemul de generare a plamei de uraniu, modulul separator cu magnetul supraconductor si sistemele de prelevare pentru colectarea "produsului" si a "reziduurilor".

5.8.1. Surse cu microunde si antene - surse cu microunde si antene, special proiectate sau pregatite pentru producerea sau accelerarea ionilor si având caracteristicile urmatoare:

frecventa mai mare de 30 GHz si putere de iesire medie mai mare de 50 kW pentru

producerea de ioni
5.8.2. Bobine de excitatie a ionilor - bobine de excitatie a ionilor, de înalta frecventa, special proiectate sau pregatite pentru frecvente mai mari de 100 kHz si capabile sa suporte o putere medie mai mare de 40 kW

5.8.3. Sisteme de generare a plasmei de uraniu - sisteme de generare a plasmei de uraniu, special proiectate sau pregatite, care pot contine tunuri de electroni de mare putere cu fascicul subtire sau cu baleiere, furnizând o putere la nivelul tinteii mai mare de 2,5 kW/cm

5.8.4. Sisteme de manipulare a uraniului metalic lichid - sisteme de manipulare a metalelor lichide, special proiectate sau pregatite pentru uraniu sau pentru aliajele de uraniu topite, continând creuzete si echipamente de racire pentru creuzete

NOTA EXPLICATIVA:

Creuzetele si alte parti ale acestui sistem, care vin în contact cu uraniul sau cu aliajele de uraniu topite, sunt realizate din sau protejate prin materiale cu rezistenta corespunzatoare la corozione si la caldura. Materialele corespunzatoare contin tantal, grafit captusit cu oxid de itriu, grafit captusit cu alti oxizi de metale rare sau amestecuri din aceste substante.

5.8.5. Ansambluri colectoare ale "produsului" si ale "reziduurilor" de uraniu metalic - ansambluri colectoare ale "produsului" si ale "reziduurilor", special proiectate sau pregatite pentru uraniul metalic în stare solida. Aceste ansambluri colectoare sunt realizate din sau protejate prin materiale rezistente la caldura si la corozionul cu vapori de uraniu metalic, cum ar fi grafit captusit cu oxid de itriu sau tantal.

5.8.6. Incinte de modul separator - containere cilindrice, special proiectate sau pregatite pentru uzinele de îmbogățire prin separarea izotopilor în plasma si destinate sa contina sursa de plasma de uraniu, bobina excitatoare de frecventa înalta si colectoarele de "produs" si de "reziduuri".

NOTA EXPLICATIVA:

Aceste incinte sunt prevazute cu un numar mare de orificii pentru bare electrice, racorduri ale pompelor de difuzie si aparate de diagnostic si de supraveghere. Ele sunt prevazute cu mijloace de deschidere si de închidere, care permit reconditionarea componentelor interne, si sunt constituite din materiale corespunzatoare nemagnetice, precum otelul inoxidabil.

5.9. Sisteme, echipamente si componente, special proiectate sau pregatite pentru utilizarea în uzinele de îmbogățire prin procedeul electromagnetic

NOTA INTRODUCATIVA:

În procedeul electromagnetic ionii de uraniu metalic produsii prin ionizarea unei sari (în general UCl_4) sunt accelerati si trimisi într-un câmp magnetic, sub efectul caruia ionii diferitilor izotopi urmeaza parcurseri diferite. Componentele principale ale unui separator de izotopi electromagnetic sunt urmatoarele: un câmp magnetic pentru deviatia fascicului de ioni si separarea izotopilor, o sursa de ioni împreuna cu sistemul de accelerare si un sistem de colectare pentru recuperarea ionilor rezultati dupa separare. Sistemele auxiliare ale acestui procedeu includ sistemul de alimentare a magnetului, alimentarea de înalta tensiune a sursei de ioni, instalatia de vid si sisteme de manipulare chimica pentru recuperarea "produsului" si epurarea/reciclarea componentelor.

5.9.1. Separatori electromagnetici - separatori electromagnetici, special proiectati sau pregatiti pentru separarea izotopilor de uraniu, si echipamente si componente pentru aceasta separare, incluzând:

a) surse de ioni - surse de ioni de uraniu unici sau multipli, special proiectate sau pregatite, constând dintr-o sursa de vapori, ionizatorul si acceleratorul de fascicul, realizate din materiale corespunzatoare, cum ar fi: grafit, otel inoxidabil sau cupru, si capabile sa asigure un curent de ionizare total mai mare sau egal cu 50 mA;

b) colectori de ioni - placi colectoare continând doua sau mai multe fante si buzunare, special proiectate sau pregatite pentru a colecta fasciculele de ioni de uraniu îmbogățit sau saracit si realizate din materiale corespunzatoare, cum ar fi grafitul sau otelul inoxidabil;

c) incinte vidate - incinte de vid, special proiectate sau pregatite pentru separatorii electromagnetici, realizate din materiale corespunzatoare nemagnetice, cum ar fi otelul inoxidabil, si proiectate pentru a functiona la presiuni mai mici sau egale cu 0,1 Pa.

NOTA EXPLICATIVA:

Incintele sunt special proiectate sa contina sursele de ioni, placile colectoare si camasile de apa racita si sunt dotate cu mijloace de racordare a pompelor de difuzie si cu dispozitive de deschidere si închidere care permit îndepartarea si reinstalarea acestor componente;

d) piese polare magnetice - piese polare magnetice, special proiectate sau pregătite, având un diametru mai mare de 2 m, utilizate pentru a menține un câmp magnetic constant în interiorul separatorului electromagnetic și pentru a transfera câmpul magnetic între separatorii învecinați.

5.9.2. Surse de alimentare de înaltă tensiune - surse de alimentare de înaltă tensiune, special proiectate sau pregătite pentru sursele de ioni și având toate caracteristicile următoare: sunt capabile să funcționeze în permanentă pe o perioadă de 8 ore, cu o tensiune de ieșire mai mare sau egală cu 20.000 V, un curent de ieșire mai mare sau egal cu 1 A și cu o variație a tensiunii mai mică de 0,01%

5.9.3. Surse de alimentare a magnetilor - surse de alimentare a magnetilor în curent continuu, de înaltă intensitate, având toate caracteristicile următoare: sunt capabile să funcționeze în permanentă pe o perioadă de 8 ore, cu un curent de ieșire mai mare sau egal cu 500 A la o tensiune mai mare sau egală cu 100 V și cu variații ale curentului sau ale tensiunii mai mici de 0,01%

6. Uzine de producere a apei grele, a deuteriului și a compusilor de deuteriu și echipamente special proiectate sau pregătite în acest scop

NOTA INTRODUCȚIVĂ:

Apa grea poate fi produsă printr-o varietate de procedee. Totuși cele două procedee care s-au dovedit a fi viabile din punct de vedere economic sunt: procedeul de schimb apă-hidrogen sulfurat (procedeul GS) și procedeul de schimb amoniac-hidrogen.

Procedeul GS se bazează pe schimbul de hidrogen și deuteriu între apă și hidrogenul sulfurat, într-o serie de turnuri a căror secțiune superioară este rece, iar secțiunea inferioară este caldă. Apa circulă în turnuri de sus în jos, în timp ce hidrogenul sulfurat gazos circulă de jos în sus. O serie de plăci perforate sunt utilizate pentru a permite amestecul între gaz și apă. Deuteriul migrează spre apă la temperaturi joase și către hidrogenul sulfurat la temperaturi înalte. Gazul sau apa, îmbogățite în deuteriu, sunt îndepărtate din turnurile primului etaj la joncțiunea dintre secțiunile calde și reci și procesul se repetă în turnurile etajelor superioare. Produsul obținut la ultimul etaj, și anume apă îmbogățită în deuteriu în concentrație de până la 30%, este trimis către unitatea de distilare pentru producerea apei grele de calitate reactor, adică o concentrație de 99,75% a oxidului de deuteriu.

Procedeul de schimb amoniac-hidrogen permite extracția deuteriului din gazul de sinteză prin contact cu amoniacul lichid, în prezența unui catalizator. Gazul de sinteză este introdus în turnurile de schimb și apoi în convertorul de amoniac. În interiorul turnurilor gazul circulă de jos în sus, în timp ce amoniacul lichid curge de sus în jos. Deuteriul este separat de hidrogen în gazul de sinteză și concentrat în amoniac. Amoniacul trece apoi într-o instalație de cracare a amoniacului la baza turnului, în timp ce gazul este îndreptat către un convertor de amoniac situat la partea superioară a turnului. Îmbogățirea continuă în etajele următoare și apa grea de calitate reactor este produsă printr-o distilare finală. Gazul de sinteză de alimentare poate proveni de la o instalație de amoniac, care ea însăși poate fi construită în asociere cu o uzină de producere a apei grele prin procedeul de schimb amoniac - hidrogen. Procedeul de schimb amoniac-hidrogen poate utiliza, de asemenea, apa obișnuită ca sursă de deuteriu.

Un mare număr al articolelor echipamentelor-cheie pentru uzinele de producere a apei grele ce utilizează procedeul GS sau procedeul de schimb amoniac-hidrogen sunt comune mai multor sectoare din industria chimică și petrolieră. Aceasta este în mod particular adevărat pentru uzinele mici care utilizează procedeul GS. Totuși doar câteva dintre articole sunt disponibile "în comerț". Procedeul GS și cele de schimb amoniac-hidrogen necesită manipularea unor cantități mari de fluide inflamabile, corosive și toxice, la presiuni ridicate. În consecință, pentru a stabili standardele de proiectare și funcționare pentru uzinele și echipamentele ce utilizează aceste procedee este necesară o atenție deosebită la specificările și la alegerea materialelor pentru a asigura o durată lungă de funcționare, cu factori de siguranță și fiabilitate ridicați. Alegerea scalei se face, în principal, în funcție de

necesitati si de consideratiile de ordin economic. Astfel, cea mai mare parte a echipamentelor va fi pregatita în conformitate cu cerintele clientului.

În concluzie, trebuie notat ca atât în procedeul GS, cât si în procedeul de schimb amoniac-hidrogen echipamentele care, luate individual, nu sunt în mod special proiectate sau pregatite pentru productia de apa grea pot fi asamblate în sisteme special proiectate sau pregatite pentru producerea apei grele. Sistemul de productie a catalizatorului utilizat în procedeul de schimb amoniac-hidrogen si sistemele de distilare a apei utilizate în ambele procedee pentru concentrarea finala a apei grele în vederea obtinerii apei grele de calitate reactor sunt exemple de astfel de sisteme.

Echipamentele special proiectate sau pregatite pentru producerea apei grele, care sunt utilizate fie în procedeul de schimb apa-hidrogen sulfurat, fie în procedeul de schimb amoniac-hidrogen, includ urmatoarele articole:

6.1. Turnuri de schimb apa-hidrogen sulfurat - turnuri de schimb realizate din otel carbon fin (de exemplu ASTM A 516), cu diametre cuprinse între 6 m (20 ft) si 9 m (30 ft), capabile sa functioneze la presiuni mai mari sau egale cu 2 MPa (300 psi) si având o supragrosime de coroziune de 6 mm sau mai mare, special proiectate sau pregatite pentru producerea apei grele prin procedeul de schimb apa-hidrogen sulfurat.

6.2. Suflante si compresoare - suflante sau compresoare centrifugale cu un singur etaj, la presiune joasa (de exemplu 0,2 MPa sau 30 psi) pentru circulatia hidrogenului sulfurat gaz (adica gaz continând mai mult de 70% H₂S), special proiectate sau pregatite pentru producerea apei grele prin procedeul de schimb apa-hidrogen sulfurat. Aceste suflante sau compresoare au o capacitate de debit mai mare sau egala cu 56 m³/sec. (120.000 SCFM) când functioneaza la presiuni de aspiratie mai mari sau egale cu 1,8 MPa (260 psi) si sunt echipate cu conexiuni concepute pentru a fi utilizate în mediu umed în prezenta H₂S.

6.3. Turnuri de schimb amoniac-hidrogen - turnuri de schimb amoniac-hidrogen cu o înaltime mai mare sau egala cu 35 m (114,3 ft), având un diametru cuprins între 1,5 m (4,9 ft) si 2,5 m (8,2 ft) si capabile sa functioneze la presiuni mai mari de 15 MPa (2.225 psi), special proiectate sau pregatite pentru producerea apei grele prin procedeul de schimb amoniac-hidrogen. Aceste turnuri au, de asemenea, cel puțin o deschidere axiala la margine, având acelasi diametru cu partea cilindrica, prin care structurile interne ale turnului pot fi introduse sau extrase.

6.4. Structurile interne ale turnului si pompe de etaj - structuri interne si pompe de etaj, special proiectate sau pregatite pentru turnurile folosite la producerea apei grele prin procedeul de schimb amoniac-hidrogen. Structurile interne ale turnului includ contactoare de etaj special concepute, care favorizeaza un contact intim între gaz si lichid. Pompele de etaj constau în pompe submersibile special concepute pentru circulatia amoniacului lichid într-un etaj de contact în interiorul turnurilor.

6.5. Sisteme de cracare a amoniacului - sisteme de cracare a amoniacului, având o presiune de functionare mai mare sau egala cu 3 MPa (450 psi), special proiectate sau pregatite pentru producerea apei grele prin procedeul de schimb amoniac-hidrogen.

6.6. Analizoare de absorbtie în infrarosu - analizoare de absorbtie în infrarosu capabile sa analizeze "on-line" raportul hidrogen/deuteriu atunci când concentratiile în deuteriu sunt mai mari sau egale cu 90%.

6.7. Arzatori catalitici - arzatori catalitici pentru conversia în apa grea a deuteriului îmbogățit, special proiectati sau pregatiti pentru producerea apei grele prin procedeul de schimb amoniac-hidrogen.

7. Uzine pentru conversia uraniului si echipamente special proiectate sau pregatite în acest scop

NOTA INTRODUCATIVA:

Uzinele si sistemele de conversie a uraniului pot realiza una sau mai multe transformari, dintr-o forma chimica a uraniului într-alta forma, incluzând: conversia concentratelor de minereu de uraniu în UO₃, conversia UO₃ în UO₂, conversia oxizilor de uraniu în UF₄ sau UF₆, conversia UF₄ în UF₆, conversia UF₆ în UF₄, conversia UF₄ în uraniu metalic si conversia

fluorurilor de uraniu în UO_2 . Un mare număr de articole de echipamente esențiale pentru uzinele de conversie a uraniului sunt comune mai multor sectoare din industria chimică. De exemplu, printre tipurile de echipamente utilizate în aceste procedee sunt incluse următoarele: cuptoare, furnale rotative, reactori în pat fluidizat, turnuri cu flama, centrifuge în faza lichidă, coloane de distilare și coloane de extracție lichid-lichid. Totuși doar câteva dintre aceste articole sunt disponibile "în comerț"; cea mai mare parte va fi pregătită în conformitate cu cerințele și specificațiile clientului. În unele cazuri sunt necesare considerații speciale de proiectare și construcție, legate de proprietățile corosive ale unor produse chimice utilizate (HF , F_2 , ClF_3 și fluoruri de uraniu). În concluzie, trebuie notat că în toate procedeele de conversie a uraniului articolele de echipamente care, luate individual, nu sunt special proiectate sau pregătite pentru conversia uraniului pot fi asamblate în sisteme care sunt special proiectate sau pregătite pentru acest scop.

7.1. Sisteme special proiectate sau pregătite pentru conversia concentratelor de minereu de uraniu în UO_3

NOTA EXPLICATIVĂ:

Conversia concentratelor de minereu de uraniu în UO_3 poate fi realizată prin dizolvarea minereului în acid azotic și extracția nitratului de uraniu purificat, utilizându-se un solvent precum fosfatul tributilic. Apoi nitratul de uraniu este convertit în UO_3 fie prin concentrare și denitrare, fie prin neutralizare cu amoniac gazos, pentru a obține diuranatul de amoniu, care apoi este filtrat, uscat și calcinat.

7.2. Sisteme special proiectate sau pregătite pentru conversia UO_3 în UF_6

NOTA EXPLICATIVĂ:

Conversia UO_3 în UF_6 se poate realiza direct prin fluorurare. Acest procedeu necesită o sursă de fluor gazos sau trifluorura de clor.

7.3. Sisteme special proiectate sau pregătite pentru conversia UO_3 în UO_2

NOTA EXPLICATIVĂ:

Conversia UO_3 în UO_2 se poate realiza prin reducerea UO_3 în mediu de amoniac gazos crăcat sau de hidrogen.

7.4. Sisteme, special proiectate sau pregătite, pentru conversia UO_2 în UF_4

NOTA EXPLICATIVĂ:

Conversia UO_2 în UF_4 se poate realiza prin reacția UO_2 cu acidul fluorhidric gazos (HF) la o temperatură cuprinsă între 300 și 500°C.

7.5. Sisteme special proiectate sau pregătite pentru conversia UF_4 în UF_6

NOTA EXPLICATIVĂ:

Conversia UF_4 în UF_6 se realizează prin reacția exotermică a fluorului într-un reactor cu turn. Pentru condensarea UF_6 , plecând de la efluenții gazoși calzi, se trece efluentul printr-o trapă rece, racită la -10°C. Acest procedeu necesită o sursă de fluor gazos.

7.6. Sisteme special proiectate sau pregătite pentru conversia UF_4 în uraniu metalic

NOTA EXPLICATIVĂ:

Conversia UF_4 în uraniu metalic este realizată prin reducere în mediu de magneziu (cantități mari) sau de calciu (cantități mici). Reacția are loc la temperaturi situate deasupra punctului de topire a uraniului (1.130°C).

7.7. Sisteme special proiectate sau pregătite pentru conversia UF_6 în UO_2

NOTA EXPLICATIVĂ:

Conversia UF_6 în UO_2 poate fi realizată prin unul dintre următoarele 3 procedee.

În primul procedeu UF_6 este redus și hidrolizat la UO_2 , folosindu-se mediul de hidrogen și vapori. În al doilea procedeu UF_6 este hidrolizat prin dizolvare în apă; adăugarea amoniacului antrenează precipitarea diuranatului de amoniu, acesta fiind redus la UO_2 , folosindu-se hidrogen la o temperatură de 820°C. În al treilea procedeu UF_6 , CO_2 și NH_3 gazoase sunt combinate în apă, ceea ce antrenează precipitarea carbonatului dublu de uraniu și de amoniu; carbonatul de uraniu și de amoniu este combinat cu vapori și cu hidrogen la o temperatură de 500-600°C pentru a produce UO_2 .

Conversia UF₆ în UO₂ constituie cel mai adesea prima faza a operatiunilor care au loc în uzinele de fabricare a combustibilului.

7.8. Sisteme special proiectate sau pregatite pentru conversia UF₆ în UF₄

NOTA EXPLICATIVA:

Conversia UF₆ în UF₄ este realizata prin reducere în mediu de hidrogen.

LISTA cuprinzând statele membre A.I.E.A. care au semnat/ratificat protocoale aditionale Situatia la data de 14 iunie 1999 (comunicata de A.I.E.A.): sunt 36 de state semnatare, dintre care 5 au depus instrumentele de ratificare la A.I.E.A.

| Nr. crt. | Statul | Data semnarii | Data intrarii în vigoare |
|----------|----------------------------|--------------------|--------------------------|
| 1. | Armenia | 29 septembrie 1997 | - |
| 2. | Australia | 23 septembrie 1997 | 12 decembrie 1997 |
| 3. | Austria | 22 septembrie 1998 | - |
| 4. | Belgia | 22 septembrie 1998 | - |
| 5. | Bulgaria | 24 septembrie 1998 | - |
| 6. | Canada | 24 septembrie 1998 | - |
| 7. | China | 31 decembrie 1998 | - |
| 8. | Croatia | 22 septembrie 1998 | - |
| 9. | Danemarca | 22 septembrie 1998 | - |
| 10. | Finlanda | 22 septembrie 1998 | - |
| 11. | Filipine | 30 septembrie 1998 | - |
| 12. | Franta | 22 septembrie 1998 | - |
| 13. | Georgia | 29 septembrie 1997 | - |
| 14. | Germania | 22 septembrie 1998 | - |
| 15. | Ghana | 12 iunie 1998 | - |
| 16. | Grecia | 22 septembrie 1998 | - |
| 17. | Irlanda | 22 septembrie 1998 | - |
| 18. | Italia | 22 septembrie 1998 | - |
| 19. | Iordania | 28 iulie 1998 | 28 iulie 1998 |
| 20. | Japonia | 4 decembrie 1998 | - |
| 21. | Lituania | 11 martie 1998 | - |
| 22. | Luxemburg | 22 septembrie 1998 | - |
| 23. | Marea Britanie | 22 septembrie 1998 | - |
| 24. | Noua Zeelanda | 24 septembrie 1998 | 24 septembrie 1998 |
| 25. | Olanda | 22 septembrie 1998 | - |
| 26. | Polonia | 30 septembrie 1997 | - |
| 27. | Portugalia | 22 septembrie 1998 | - |
| 28. | România | 11 iunie 1999 | - |
| 29. | Slovenia | 26 noiembrie 1998 | - |
| 30. | Spania | 22 septembrie 1998 | - |
| 31. | Statele Unite ale Americii | 12 iunie 1998 | - |
| 32. | Suedia | 22 septembrie 1998 | - |
| 33. | Sfântul Scaun | 24 septembrie 1998 | 24 septembrie 1998 |
| 34. | Ungaria | 26 noiembrie 1998 | - |
| 35. | Uruguay | 29 septembrie 1997 | - |
| 36. | Uzbekistan | 22 septembrie 1998 | 21 decembrie 1998 |

NOTA:

Consiliul Governorilor al A.I.E.A. a discutat si a avizat, în vederea semnarii, proiecte de protocoale aditionale cu urmatoarele state:

| Nr. crt. | Statul | Data aprobarii |
|----------|--------|----------------|
|----------|--------|----------------|

| | | |
|----|----------|--------------------|
| 1. | Cipru | 25 noiembrie 1998 |
| 2. | Monaco | 25 noiembrie 1998 |
| 3. | Norvegia | 24 martie 1999 |
| 4. | Slovacia | 14 septembrie 1998 |

Publicata în Monitorul Oficial cu numărul 295 din data de 29 iunie 2000

Forma sintetică la data 21-apr-2010. Acest act a fost creat utilizând tehnologia SintAct®-Acte Sintetice. SintAct® și tehnologia Acte Sintetice sunt mărci înregistrate ale Wolters Kluwer.