

LEGEA nr. 100 din 19 iunie 2000
pentru ratificarea Protocolului dintre România și Agenția Internațională pentru Energie Atomică,
adițional la Acordul dintre Republica Socialistă România și Agenția Internațională pentru Energie
Atomică pentru aplicarea garanțiilor în legătură cu Tratatul de neproliferare a armelor nucleare,
semnat la Viena la 11 iunie 1999

Parlamentul României adoptă prezenta lege.

ARTICOL UNIC

Se ratifică Protocolul dintre România și Agenția Internațională pentru Energie Atomică, adițional la Acordul dintre Republica Socialistă România și Agenția Internațională pentru Energie Atomică pentru aplicarea garanțiilor în legătură cu Tratatul de neproliferare a armelor nucleare, semnat la Viena la 11 iunie 1999.

Această lege a fost adoptată de Senat în ședința din 21 februarie 2000, cu respectarea prevederilor art. 74 alin. (2) din Constituția României.

p. PREȘEDINTELE SENATULUI,
NICOLAE VĂCĂROIU

Această lege a fost adoptată de Camera Deputaților în ședința din 23 mai 2000, cu respectarea prevederilor art. 74 alin. (2) din Constituția României.

p. PREȘEDINTELE CAMEREI DEPUTAȚILOR,
MIRON TUDOR MITREA

ANEXA: Protocol între România și Agenția Internațională pentru Energie Atomică, adițional la Acordul dintre Republica Socialistă România și Agenția Internațională pentru Energie Atomică pentru aplicarea garanțiilor în legătură cu tratatul de neproliferare a armelor nucleare

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

PROTOCOL din 11 iunie 1999

între România și Agenția Internațională pentru Energie Atomică, adițional la Acordul dintre Republica Socialistă România și Agenția Internațională pentru Energie Atomică pentru aplicarea garanțiilor în legătură cu Tratatul de neproliferare a armelor nucleare

Ținând seama că România este parte la Acordul de aplicare a garanțiilor în cadrul Tratatului de neproliferare a armelor nucleare (denumit în continuare Acord de garanții), încheiat între Republica Socialistă România și Agenția Internațională pentru Energie Atomică (denumită în continuare Agenția) și intrat în vigoare la data de 27 octombrie 1972,

fiind conștiente de dorința comunității internaționale de a continua intensificarea procesului de neproliferare prin întărirea eficacității și îmbunătățirea eficienței sistemului de garanții al Agenției,

reamintind că în aplicarea garanțiilor Agenția trebuie să ia în considerare următoarele necesități: să nu stânjenească dezvoltarea economică și tehnologică a României sau cooperarea internațională în domeniul activităților nucleare pașnice; să respecte dispozițiile în vigoare în domeniul sănătății, securității, protecției fizice și alte prevederi privind securitatea, precum și drepturile persoanelor fizice; să ia toate precauțiile necesare pentru protejarea secretelor comerciale, tehnologice și industriale, precum și a altor informații confidențiale despre care are cunoștință, ținând seama că 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 amănunțită 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 evidența amănunțită 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 amănunțită 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 legătură din punct de vedere funcțional cu activitățile din acel amplasament. Furnizarea acestor informații face obiectul unei cereri exprese 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 căuta 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 a 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 Agenției:

- 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 că 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 Agenției prin alte mijloace;
- c) în orice amplasamente specificate de Agenție, 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 că dacă România nu este în măsură să acorde un asemenea acces, ea va face tot ce este rezonabil posibil pentru a satisface fără întârziere exigențele Agenției în amplasamentele adiacente sau prin alte mijloace.

Art. 6

În aplicarea art. 5 Agenția 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 Governorilor (denumit în cele ce urmează Consiliul) și care au urmat consultărilor dintre Agenție 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 Agenție 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 evidențelor 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 Agenție 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 Agenție 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 Agenție și România, alte măsuri obiective.

Art. 7

- a) La cererea României, Agenția 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 Agenția 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 informațiilor specificate în art. 2 sau orice contradicție legată de aceste informații.
- 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 posibile 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 exigențele 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 probleme sau contradicții 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 său 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 poștă, recomandat.

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 șederea 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 cunoștință, inclusiv a celor de care are cunoștință 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 componență 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 părțile semnate la data la care Agenția primește din partea României notificarea scrisă că 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 fierbinți 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 fierbinți 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 U235;
- 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 concluziile referitoare la absența materialului nuclear nedeclarat sau a activităților nucleare nedeclarate din amplasarea specificată;
- g) prin prelevarea de probe de mediu dintr-o zonă vastă se înțelege prelevarea de probe de mediu (de exemplu: aer, apă, vegetație, sol, frotinuri) dintr-un ansamblu de amplasări specificate de Agenție, în scopul de a ajuta Agenția să obțină concluziile referitoare la absența materialului nuclear nedeclarat sau a activităților nucleare nedeclarate din amplasarea specificată;
- h) prin material nuclear se înțelege orice sursă sau orice material fisionabil, astfel cum au fost definite în art. XX din Statutul Agenției. Termenul de sursă nu va fi interpretat ca aplicabil minereurilor sau reziduurilor de minereuri. Orice desemnare de către Consiliu, în virtutea art. XX din Statutul Agenției, după intrarea în vigoare a prezentului protocol, a altor materiale considerate ca fiind surse sau materiale fisionabile și adăugate la lista anterioară va avea efect în virtutea prezentului protocol numai după acceptarea sa de către România;
- i) prin instalație se înțelege:
 - (i) un reactor, o instalație critică, o uzină de conversie, o uzină de fabricare, o uzină de reprocesare, o uzină de separare a izotopilor ori o instalație de stocare separată; sau
 - (ii) orice amplasare în care sunt utilizate de obicei materiale nucleare în cantități mai mari de un kilogram efectiv;
- j) prin amplasare în afara instalației se înțelege orice montaj sau amplasare care nu constituie o instalație și în care sunt utilizate de obicei materiale nucleare în cantități mai mici sau egale cu un kilogram efectiv.

Semnat în dublu exemplar la Viena la 11 iunie 1999, în limbile română și engleză, ambele versiuni fiind egal autentice. În caz de divergențe va prevala textul în limba engleză.

Pentru România,

Dan Cutoiu,
președintele Comisiei Naționale pentru Controlul
Activităților Nucleare

Pentru Agenția Internațională pentru Energie
Atomică,

Mohamed ElBaradei,
director general

ANEXA Nr. I: LISTA cuprinzând activitățile 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 pereți subțiri, așa cum sunt descriși în paragraful 5.1.1 b) din anexa nr. II.

- Prin ansamblu centrifugal de gaz se înțelege centrifugele, așa cum sunt descrise în Nota introductivă a paragrafului 5.1 din anexa nr. II.
- (ii) Fabricarea barierelor de difuziune
Prin bariere de difuzie se înțelege filtrele poroase subțiri, așa 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, așa 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 conțin surse de ioni, așa cum sunt descrise în paragraful 5.9.1 a) din anexa nr. II.
 - (v) Fabricarea sau montarea coloanelor sau echipamentelor de extracție
Prin coloane sau echipamente de extracție 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 și 5.6.8 din anexa nr. II.
 - (vi) Fabricarea ajutorilor de separare sau a tuburilor elastice pentru separare aerodinamică
Prin ajutori de separare sau tuburi elastice pentru separare aerodinamică se înțelege acele elemente care sunt descrise în paragrafele 5.5.1 și 5.5.2 din anexa nr. II.
 - (vii) Fabricarea sau montarea sistemelor generatoare de plasmă de uraniu
Prin sisteme generatoare de plasmă 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 calitativă 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 $1,50 \text{ g/cm}^3$.
 - (xi) Fabricarea incintelor pentru combustibilul iradiat
Prin incintă pentru combustibilul iradiat se înțelege recipientul destinat transportării și/sau depozitării combustibilului iradiat și care asigură protecția chimică, termică și radiologică, permițând dispărerea căldurii reziduale în timpul manipulării, 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 mașinilor 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 fierbinți
Prin celule fierbinți se înțelege o celulă sau un ansamblu de celule interconectate, totalizând un volum minim de 6 m^3 și un grad de protecție egal sau mai mare decât echivalentul a $0,5 \text{ m}$ de beton, având o densitate de $3,2 \text{ g/cm}^3$ 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 întrețină 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

NOTĂ EXPLICATIVĂ:

Noțiunea 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 conțin 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 reactori 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

NOTĂ EXPLICATIVĂ:

Partea superioară a vasului de presiune al reactorului este acoperită cu o placă, ca element prefabricat important al acestui vas.

Componentele interne ale reactorului (de exemplu: coloanele și plăcile de susținere a miezului și alte componente interne ale vasului, tuburile de ghidare a barelor de control, ecranele termice, defletoarele, plăcile cu grile ale zonei active, plăcile de difuzie etc.) sunt livrate în mod normal de furnizorul reactorului. În unele cazuri anumite componente interne sunt incluse din fabricație în vasul de presiune. Aceste componente au o importanță majoră pentru siguranța și fiabilitatea funcționării reactorului (și uneori din punct de vedere al garanțiilor și al responsabilității asumate de furnizorul reactorului), astfel încât furnizarea lor în afara contractului de cumpărare a reactorului nu este considerată o practică de bun augur. De aceea, deși furnizarea separată a acestor elemente, special proiectate și pregătite, de o mare importanță, de mari dimensiuni și având un preț ridicat, nu poate fi considerată ca fiind exclusă din acest domeniu, acest mod de furnizare este considerat nedorit.

1.3. Mașini de încărcare-descărcare a combustibilului nuclear - echipament de manipulare, special proiectat sau pregătit pentru a introduce sau a extrage combustibilul dintr-un reactor nuclear, în sensul dat acestei expresii la paragraful 1.1, și care poate fi folosit în timpul funcționării sau este dotat cu dispozitive tehnice performante de poziționare și aliniere pentru a permite derularea operațiunilor complexe de încărcare în timpul opririi, cum sunt cele în timpul cărora este imposibilă observarea directă a combustibilului sau nu este disponibil accesul la combustibil.

1.4. Bare de control al reactorului - bare special proiectate și pregătite pentru controlul vitezei reacției într-un reactor nuclear, așa cum este definit în paragraful 1.1.

NOTĂ EXPLICATIVĂ:

Aceste elemente includ, alături de absorbantul de neutroni, structurile de susținere sau suspensie ale absorbantului, dacă ele au fost furnizate separat.

1.5. Tuburi sub presiune ale reactorului - tuburi care sunt special proiectate sau pregătite să conțină elementele combustibile și agentul primar de răcire a unui reactor nuclear, în sensul dat acestei expresii la paragraful 1.1, la presiuni de funcționare ce pot depăși 5,1 MPa (740 psi)

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

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

NOTĂ EXPLICATIVĂ:

Pompele, special proiectate sau fabricate, pot conține sisteme complexe cu dispozitive de etanșare simple sau multiple, pentru a preveni scurgerile agentului de răcire, blocarea pompelor de acționare și a pompelor cu sisteme de masă inertială. Definițiile fac referire la pompele care respectă standardul NC-1 sau standardele echivalente.

2. Materiale nenucleare pentru reactori

- 2.1. Deuteriu și apă grea - deuteriu, apă grea (oxid de deuteriu) și orice alt compus al deuteriului în care raportul atomic deuteriu-hidrogen depășește valoarea 1:5.000, destinată pentru folosirea într-un reactor nuclear, în sensul dat acestei expresii la paragraful 1.1, în cantități ce depășesc 200 kg de atomi de deuteriu în timpul unei perioade de 12 luni, oricare ar fi țara destinatară
- 2.2. Grafite de puritate nucleară - grafite având un nivel de puritate mai mare de 5 ppm echivalent de bor, o densitate mai mare de 1,5 g/cm³ și destinat pentru folosirea într-un reactor nuclear, în sensul dat acestei expresii în paragraful 1.1, în cantități ce depășesc 3 x 10⁴ kg (30 tone metrice) în timpul unei perioade de 12 luni, oricare ar fi țara destinatară

NOTĂ: Pentru raportare, Guvernul va determina dacă exporturile de grafite, material care îndeplinește specificațiile de mai sus, sunt destinate să fie folosite în reactorii nucleari.

3. Uzinele pentru reprocessarea elementelor combustibile iradiate și echipamentele aferente special proiectate sau fabricate

NOTĂ INTRODUCȚIVĂ:

Activitatea de reprocessare a combustibilului nuclear iradiat separă plutoniul și uraniul din producții de radioactivitate ridicată și alte elemente transuraniene. Această separare poate fi realizată prin diferite procese tehnice. Totuși în ultimii 10 ani cel mai acceptat și folosit proces a devenit PUREX. PUREX implică dizolvarea combustibilului nuclear iradiat în acid azotic, urmat apoi de separarea uraniului, plutoniului și a produșilor de fisiune prin extracție cu solvenți, utilizând un amestec de tributil fosfat în diluent organic.

Instalațiile PUREX au funcții de proces similare unele cu altele, incluzând: debitarea elementului combustibil iradiat, dizolvarea combustibilului, extracția cu solvenți și stocarea soluțiilor obținute. Poate exista, de asemenea, echipament pentru denitrarea termică a azotatului de uraniu, conversia azotatului de plutoniu în oxid sau metal și tratarea soluțiilor de produși de fisiune până la o formă corespunzătoare stocării pe termen lung sau definitiv. Totuși configurația și tipul particular ale echipamentului care realizează aceste funcții pot diferi de la o instalație PUREX la alta din diverse motive, incluzând, printre altele, tipul și cantitatea de combustibil nuclear iradiat, necesar să fie reprocessat, și dispunerea intenționată a materialelor recuperate și filozofia principiilor de securitate nucleară și întreținere, care au fost folosite în proiectarea instalației.

O uzină pentru reprocessarea elementelor combustibile iradiate include echipamente și componente care, în mod normal, vin în contact direct cu materialul nuclear important și cu producții de fisiune din fluxul de procesare și controlează direct combustibilul iradiat.

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

Echipamentele care cad sub incidența frazei "și echipamente special proiectate și fabricate" pentru reprocessarea elementelor combustibile iradiate includ:

- 3.1. Mașini de debitare pentru elementele combustibile iradiate

NOTĂ INTRODUCȚIVĂ:

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

Pot fi utilizate într-o instalație de reprocessare, așa cum a fost ea definită mai sus, echipamente de operare la distanță, special proiectate sau pregătite și destinate pentru a decupa, a debita sau a forfecă ansamblurile de combustibil nuclear, fasciculele sau barele de combustibil iradiate.

- 3.2. Dizolvanții

NOTĂ INTRODUCȚIVĂ:

Dizolvanții primesc în mod normal tronsoanele de combustibil iradiat. În aceste vase care prezintă siguranță în timpul criticității materialul nuclear este dizolvat în acid azotic și părțile exfoliate rămase sunt îndepărtate din fluxul de tratare.

Rezervoarele care prezintă siguranță în timpul atingerii criticității (de exemplu: rezervoare de diametru mic, inelare sau plate), special proiectate și pregătite pentru a fi folosite într-o instalație de reprocessare, așa cum a fost definită mai sus, pentru a dizolva combustibilul nuclear iradiat, capabile să reziste la lichide fierbinți, puternic corosive și care pot fi încărcate și întreținute prin control de la distanță.

- 3.3. Extractorii de solvent și echipamentul de extracție cu solvenți

NOTĂ INTRODUCȚIVĂ:

Extractorii de solvent primesc atât soluția de combustibil iradiat provenită de la dizolvanți, cât și soluția organică care separă uraniul, plutoniul și produșii de fisiune. Echipamentul de extracție cu solvenți este în mod normal proiectat să respecte strict parametrii de funcționare, cum ar fi: durată de viață utilă lungă,

fără cerințe de întreținere, sau ușurință 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, amestecători-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

NOTĂ 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:

- 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;
- soluția de produși 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;
- 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 destocare 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:

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

3.5. Sistemul de conversie a azotatului de plutoniu în oxid

NOTĂ 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

NOTĂ 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 plutoniu metalic și o cenușă de fluorură de calciu. Principalele activități implicate în acest proces sunt: fluorurarea (implicând, de exemplu: echipamente fabricate sau turnate dintr-un material prețios), reducerea (folosind, de exemplu, creuzete ceramice), recuperarea cenușii, manipularea produsului, ventilarea, gestionarea deșeurilor și controlul procesului.

Sisteme complete, special proiectate sau pregătite pentru producerea plutoniului metalic, în particular adaptate pentru a evita riscul stării critice și efectele radiațiilor și pentru a reduce la minimum posibil riscurile de toxicitate

4. Uzine pentru fabricarea elementelor combustibile

O uzină pentru fabricarea elementelor combustibile include echipament:

- care, în mod normal, vine în contact direct sau tratează ori reglează fluxul de producere a materialelor nucleare; sau
- care asigură sigilarea materialelor nucleare în interiorul materialului de protecție.

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

Articolele care cad sub incidența frazei "și echipamentele aferente proiectate sau pregătite, altele decât instrumentele analitice" pentru separarea izotopilor de uraniu includ:

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

NOTĂ INTRODUCIVĂ:

Dispozitivul centrifugal de gaz constă, în mod normal, într-un cilindru, cilindri cu pereți subțiri, cu diametrul variind între 75 mm (3 inch) și 400 mm (16 inch) situat/situați într-o incintă vidată și având o viteză periferică de rotație de ordinul 300 m/s sau mai mult și un ax central vertical. În scopul obținerii unei viteze ridicate, materialele de construcție pentru elementele de rotație și ansamblul rotor trebuie să aibă un raport rezistență-densitate ridicat și, ca urmare, componentele sale individuale trebuie prelucrate foarte precis, cu toleranțe foarte mici pentru a împiedica jocul față de ax. Față de alte dispozitive centrifugale, centrifuga pentru îmbogățirea uraniului se caracterizează prin prezența în camera rotorului a uneia sau mai multor defletoare rotative în formă de disc, a unui ansamblu de tuburi fixe ce servește la introducerea și prelevarea UF₆ gazos și a cel puțin 3 canale separate, dintre care două sunt conectate la cupele centrifugei, ce se întind de la ax la periferia camerei rotorului. De asemenea, în incinta vidată se găsesc elemente critice, care nu se rotesc și care, deși sunt special proiectate, nu sunt dificil de fabricat și nici nu sunt realizate din materiale specifice. O asemenea instalație de centrifugare necesită totuși un număr mare de componente, astfel încât cantitățile să constituie un indiciu important al utilizării finale.

5.1.1. Componentele de rotație:

- a) ansamblurile rotoare complete: cilindri cu pereți subțiri sau un ansamblu de cilindri cu pereți subțiri, fabricați din unul sau mai multe materiale ce are un raport rezistență-densitate ridicat, așa cum s-a descris în nota explicativă a acestei secțiuni. Dacă este vorba de un ansamblu, cilindrii sunt legați între ei cu ajutorul unor inele sau burdufuri flexibile, așa cum sunt descrise în secțiunea următoare 5.1.1c). Rotorul este echipat cu deflector(oare) intern(e) și cu garnituri de capăt, descrise în secțiunea următoare 5.1.1d) și e), dacă este gata pentru utilizare. Totuși ansamblul complet poate fi livrat doar asamblat parțial;
- b) tuburi rotoare: cilindri special construiți sau pregătiți, cu pereți subțiri având grosimea de 12 mm (0,5 inch) sau mai puțin, un diametru între 75 mm (3 inch) și 400 mm (16 inch) și realizați din unul sau mai multe materiale având raportul rezistență-densitate ridicat, așa cum s-a descris în nota explicativă a acestei secțiuni;
- c) inele și burdufuri: componente special proiectate sau pregătite, pentru a furniza un suport local tubului rotor sau pentru a lega împreună un anumit număr de tuburi rotoare. Burduful este un cilindru scurt, având o grosime a pereților de 3 mm (0,12 inch) sau mai puțin, un diametru între 75 mm (3 inch) și 400 mm (16 inch), având o înfășurare și 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 circularea UF₆ 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 etanșare 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 UF₆ 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 etanșare superioară) sau pentru a susține elementele rotative ale motorului și ale punctului de sprijin inferior (garnitura de etanșare 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.

NOTĂ 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 $0,46 \times 10^9 \text{ N/m}^2$ (67 000 psi);

(c) materiale filiforme potrivite pentru a fi utilizate în structuri compuse și având un modul specific de $12,3 \times 10^6 \text{ m}$ sau mai mult și o tensiune limită specifică de rupere egală cu sau mai mare de $0,3 \times 10^6 \text{ m}$ ["modulul specific" reprezintă Modulul lui Young (în N/m^2) împărțit la greutatea specifică (în N/m^3); "limita specifică la rupere" reprezintă rezistența limită la rupere (în N/m^2) împărțită la greutatea specifică (în N/m^3)].

5.1.2. Componentele statice:

- a) lagărele 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 etanșare 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/m^3 (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) lagărele/amortizoarele: lagărele 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 călit, care prezintă la una dintre extremități o emisferă și un dispozitiv de fixare la garnitura de etanșare inferioară, descrisă în secțiunea 5.1.1e), la cealaltă extremitate. Arborele poate fi echipat totuși și cu lagăr 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 căror margini sunt prelucrate prinalezare. Dimensiunile tipice sunt următoarele: diametrul interior cuprins între 75 mm (3 inch) și 400 mm (16 inch), grosimea pereților egală cu 10 mm (0,4 inch) sau mai mult, iar lungimea egală cu sau mai mare decât diametrul. În mod obișnuit, canelurile au secțiunea dreptunghiulară și o adâncime egală cu sau mai mare de 2 mm (0,08 inch);
- d) statoarele motorului: statoare inelare, special proiectate sau pregătite, pentru motoare de curent alternativ multifazice, de mare viteză, histerezice (sau de reluctanță), pentru funcționarea sincronă în vid, într-un domeniu de frecvență cuprins între 600 Hz și 2.000 Hz și într-un domeniu de putere cuprins între 50 VA și 1.000 VA. Statoarele constau într-un miez lamelar de oțel care are pierderi mici, pe care se realizează înfășurări multifazice în straturi subțiri cu o grosime de 2,0 mm (0,08 inch) sau mai puțin;
- e) carcasa/recipientele dispozitivului centrifugal: componente special proiectate sau pregătite, ce conțin ansamblul tubului rotor al centrifugei de gaz. Carcasa constă dintr-un cilindru rigid cu o grosime a pereților de cel mult 30 mm (1,2 inch), având extremitățile prelucrate cu precizie, în vederea unei bune fixări a lagărelor de sprijin, și una sau mai multe flanșe pentru montare. Extremitățile prelucrate sunt paralele între ele și perpendiculare pe axa longitudinală a cilindrului, cu o deviație de $0,05^\circ$ sau mai puțin. Carcasa poate avea, de asemenea, o structură tip "fagure" ce permite adaptarea mai multor tuburi rotoare. Carcasele sunt realizate din sau protejate prin materiale rezistente la efectul de coroziune al UF_6 ;
- f) cupele centrifugei: tuburi cu diametrul mai mare de 12 mm (0,5 inch), special proiectate sau pregătite pentru a extrage UF_6 gazos conținut în interiorul tubului rotor, prin acțiunea unui tub Pitot (altfel spus, deschiderea lor se varsă în fluxul gazos periferic din interiorul tubului, configurație obținută, de exemplu, curbând extremitatea unui tub dispus radial) și putând fi racordate la sistemul central de prelevare a gazului. Tuburile sunt realizate din sau protejate prin materiale rezistente la efectul de coroziune al UF_6 .

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

NOTĂ INTRODUCIVĂ:

Sistemele auxiliare, componentele și echipamentele unei uzine de îmbogățire prin ultracentrifugare sunt sistemele necesare pentru introducerea UF_6 în centrifuge, pentru legarea centrifugelor unele de altele în cascade, pentru a obține grade de îmbogățire din ce în ce mai ridicate și pentru prelevarea UF_6 din centrifuge ca "produs" și "reziduu", împreună cu echipamentul necesar pentru conducerea centrifugelor sau pentru controlul uzinei.

În mod normal UF_6 este sublimat folosindu-se autoclave încălzite și este repartizat în stare gazoasă către diversele centrifuge cu ajutorul unui colector tubular de cascadă.

Fluxurile de UF_6 gazos "produs" și "reziduuri", ce ies din centrifuge, sunt, de asemenea, îndreptate printr-un colector tubular de cascadă spre trapele reci [ce funcționează la temperaturi de aproximativ 203 K (- 70°C)], unde UF_6 este condensată înainte de a fi transferată în containere de transport sau de stocare. Deoarece o uzină de îmbogățire conține mai multe mii de centrifuge montate în cascadă, există mai mulți kilometri de conducte ce încorporează mii de suduri, ceea ce implică o repetabilitate considerabilă a montajului. Echipamentul, componentele și sistemele de conducte sunt fabricate după norme foarte riguroase de vid și curățenie.

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

Sisteme de proces, special proiectate sau pregătite, incluzând:

- autoclave de alimentare (sau stații) folosite pentru a introduce UF_6 în cascada de centrifuge la o presiune de până la 100 kPa (15 psi) și la un debit de 1 kg/h sau mai mult;
- desublimatoare (sau trape reci) folosite pentru a preleva UF_6 din cascadele de centrifuge, la o presiune ajungând până la 3kPa (0,5 psi). Desublimatoarele pot fi răcite până la o temperatură de 203 K (- 70°C) și încălzite până la 343 K (70°C);
- stații pentru "produs" și pentru "reziduuri", folosite pentru a capta UF_6 în containere.

Această uzină, echipamentele și conductele de lucru sunt realizate în întregime din sau protejate cu materiale rezistente la efectul corosiv al UF_6 și sunt fabricate în acord cu cele mai riguroase norme de respectare a condițiilor de vid și curățenie.

5.2.2. Sistemele de conducte și de colectare - sisteme de conducte și de colectare, special proiectate sau pregătite pentru manipularea UF_6 în interiorul cascadei de centrifuge.

Rețeaua de conducte este în mod obișnuit sistem de colectare "triplu", fiecare centrifugă fiind conectată la fiecare dintre colectori. Există 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 explicativă a acestei secțiuni) și este fabricat în acord cu cele mai riguroase norme de respectare a condițiilor de vid și curățenie.

5.2.3. Spectrometre de masă pentru UF_6 /surse de ioni - spectrometre de masă magnetice sau cvadripolare, 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 căptușite cu foi din aliaj de Ni-Cr sau Monel ori Ni;
- 3) surse de ionizare prin bombardare cu electroni;
- 4) prezența unui sistem colector corespunzător analizei izotopice.

5.2.4. Schimbători de frecvență - schimbători de frecvență (cunoscuți, de asemenea, și sub denumirea de convertori sau invertori de frecvență) special proiectați sau pregătiți pentru alimentarea statoarelor motorului, așa cum s-a definit la pct. 5.1.2d), sau părți, componente și subansambluri ale unor asemenea schimbători de frecvență, având toate caracteristicile următoare:

- 1) ieșire multifazică cuprinsă între 600 Hz și 2.000 Hz;
- 2) stabilitate ridicată (având un control al frecvenței mai bun de 0,1%);
- 3) distorsiune armonică scăzută (mai mică de 2%); și
- 4) un randament mai mare de 80%.

NOTĂ EXPLICATIVĂ:

Elementele enumerate mai sus fie vin în contact direct cu gazul de proces UF_6 , fie controlează direct centrifugele și trecerea gazului de la o centrifugă la alta și de la o cascadă la alta.

Materialele rezistente la acțiunea corosivă a UF_6 sunt: oțelul inoxidabil, aluminiul, aliajele de aluminiu, nichelul și aliajele ce conțin 60% sau mai mult nichel.

5.3. Ansambluri și componente special proiectate sau pregătite pentru a fi utilizate în îmbogățirea prin difuzie gazoasă

NOTĂ INTRODUCȚIVĂ:

În metoda de separare a izotopilor de uraniu prin difuzie gazoasă ansamblul tehnologic principal constă dintr-o barieră poroasă specială de difuzie gazoasă, un schimbător de căldură pentru răcirea gazului (care se încălzește prin procesul de compresie), vane de reglare și vane de etanșare, precum și din conducte. Întrucât tehnologia de difuzie gazoasă utilizează hexafluorura de uraniu (UF_6), suprafața tuturor echipamentelor, conductelor și a aparaturii (care vin în contact cu gazul) trebuie realizată din materiale care rămân stabile atunci când vin în contact cu UF_6 .

O instalație de difuzie gazoasă necesită un număr mare de ansambluri de acest tip, astfel încât cantitatea poate fi un indicator important al utilizării finale.

5.3.1. Barierele de difuzie gazoasă:

- a) filtre poroase, subțiri, special proiectate sau pregătite, având dimensiunea porilor cuprinsă între 100-1.000 Å, o grosime de 5 mm (0,2 inch) sau mai puțin, iar pentru forma tubulară un diametru de 25 mm (1 inch) sau mai puțin, și realizate din materiale metalice, polimeri sau materiale ceramice rezistente la efectul de coroziune al UF_6 ; și
- b) compoziții sau pudre special pregătite pentru fabricarea unor asemenea filtre. Aceste compoziții sau pudre conțin nichel ori aliaje cu conținut de 60% sau mai mult nichel, oxid de aluminiu ori polimeri hidrocarburați în totalitate fluorurați, având o puritate de 99,9% sau mai mult, dimensiunea unei particule fiind mai mică de 10 microni și având un înalt grad de uniformitate a dimensiunii particulelor, care sunt special pregătite pentru realizarea barierelor de difuzie gazoasă.

5.3.2. Carcasele și dispozitivele de împrăștiere - vase cilindrice ermetice, special proiectate sau pregătite, având un diametru mai mare de 300 mm (12 inch) și o lungime mai mare de 900 mm (35 inch) ori vase de formă dreptunghiulară având dimensiuni comparabile și care au un racord de intrare și două de ieșire, toate cu un diametru mai mare de 50 mm (2 inch), pentru a include bariera de difuzie gazoasă, realizate din sau căptușite cu materiale rezistente la efectul de coroziune al UF_6 și concepute pentru a putea fi instalate orizontal sau vertical.

5.3.3. Compresoarele și suflantele de gaz - compresoare axiale, centrifugale sau volumetrice special proiectate sau pregătite ori suflante de gaz cu o capacitate de aspirație a UF_6 de 1 m³/min., sau mai mult și cu presiune de descărcare de până la câteva sute de kPa (100 psi), proiectate pentru funcționarea pe termen lung în mediu de UF_6 , cu sau fără un motor electric de putere corespunzătoare, precum și ansambluri separate de compresoare și suflante de gaz de acest tip. Aceste compresoare și suflante de gaz au un raport de compresie de 2:1 și 6:1 și sunt realizate din sau căptușite cu materiale rezistente la efectul corosiv al UF_6 .

5.3.4. Garnituri de etanșare a arborilor - garnituri de vid special proiectate sau pregătite, cu conexiuni de alimentare și de evacuare, pentru a asigura într-un mod fiabil etanșeitatea arborelui ce leagă rotorul compresorului sau al suflantei de gaz de motorul de antrenare, împiedicând aerul să penetreze în camera interioară a compresorului sau a suflantei de gaz care este umplută cu UF_6 . 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. Schimbători de căldură pentru răcirea UF_6 - schimbători de căldură, special proiectați sau pregătiți, realizați din sau căptușiți cu materiale rezistente la efectul corosiv al UF_6 (exceptând oțelul inoxidabil) sau din cupru ori altă combinație a acestor metale, și prevăzuți pentru un grad de variație a presiunii prin scurgere mai mic de 10 Pa (0,0015 psi) pe oră la o presiune diferențială de 100 kPa (15 psi).

5.4. Sisteme auxiliare, echipamente și componente special proiectate sau pregătite, folosite la îmbogățirea prin difuzie gazoasă

NOTĂ INTRODUCȚIVĂ:

Sistemele auxiliare, echipamentele și componentele folosite în uzinele de îmbogățire prin difuzie gazoasă sunt sistemele necesare pentru introducerea UF_6 în ansamblul de difuzie gazoasă, pentru a lega în cascadă (sau în etaje) ansamblurile individuale, pentru a obține grade de îmbogățire din ce în ce mai ridicate și de a preleva din cascadele de difuzie UF_6 sub formă de "produs" sau "reziduuri". Datorită proprietăților de inerție ridicată a cascadelelor de difuzie, orice întrerupere a funcționării lor și în special oprirea pot avea consecințe

serioase. Totuși menținerea unei atmosfere vidate riguroase și constante în toate sistemele tehnologice, în protecția automată la accidente și în reglarea automată și precisă a fluxului de gaz, are o importanță majoră în instalația de difuzie gazoasă. Totul conduce la necesitatea de a echipa instalația cu un număr mare de sisteme speciale de măsurare, comandă și reglare.

În mod normal UF₆ la ieșirea din cilindrii plasați în autoclave se evaporă, fiind trimisă în formă gazoasă la punctul de intrare cu ajutorul unui colector tubular al cascadei. Fluxurile gazoase de UF₆ de tip "produs" și "reziduuri" de la punctele de ieșire sunt trecute prin colectorul tubular al cascadei fie către desublimatoare, fie către stațiile de compresie, unde UF₆ gazos este lichefiat înainte de a fi transportat sau stocat. Deoarece uzina de îmbogățire prin difuzie gazoasă constă într-un număr mare de ansambluri de difuzie gazoasă dispuse în cascadă, există mulți kilometri de tubulatură ai cascadei ce încorporează mii de suduri ce prezintă un grad mare de repetitivitate. Echipamentul, componentele și sistemul de conducte sunt realizate în acord cu cele mai riguroase norme de respectare a condițiilor de vid și curățenie.

5.4.1. Sisteme de alimentare/sisteme de prelevare a produsului și a reziduurilor - sisteme de proces, special proiectate sau pregătite, capabile să funcționeze la presiuni de 300 kPa (45 psi) sau mai puțin, incluzând:

- autoclave de alimentare (sau sisteme), folosite pentru a introduce UF₆ în cascadele de difuzie gazoasă;
- desublimatoare (sau trape reci) folosite pentru a preleva UF₆ din cascadele de difuzie;
- stații de lichefiere unde UF₆ gazos din cascadă este comprimat și răcit până se obține UF₆ lichid;
- stații pentru "produs" și pentru "reziduuri" folosite pentru a capta UF₆ în containere.

5.4.2. Sistemele conductelor de colectare - sisteme de conducte și sisteme de colectare, special proiectate sau pregătite pentru a manipula UF₆ în interiorul cascadelor de difuzie gazoasă. Această rețea de conducte este în mod normal de tip sistem colector "dublu", fiecare celulă fiind conectată la fiecare dintre colectori.

5.4.3. Sistemele de vid:

- a) distribuitoare mari de vid, colectoare de vid și pompe de vid, având o capacitate de absorbție de 5 m³/min. (175ft³/min.) sau mai mare;
- b) pompe de vid special proiectate pentru a funcționa în atmosfera de UF₆, realizate din sau căptușite cu aluminiu, nichel sau aliaje comportând mai mult de 60% nichel. Aceste pompe pot fi rotative sau volumetrice, pot avea deplasări și etanșări de fluorocarbon, precum și fluide speciale de lucru.

5.4.4. Vane speciale de oprire și de reglare - vane cu membrană, de oprire sau de reglare, cu acționare manuală sau automată, special proiectate sau pregătite, realizate din materiale rezistente la efectul corosiv al UF₆, având un diametru între 40 și 1.500 mm (1,5 până la 59 inch), special concepute pentru instalarea în sistemele principale și auxiliare ale instalațiilor de îmbogățire prin difuzie gazoasă.

5.4.5. Spectrometre de masă pentru UF₆/surse de ioni - spectrometre de masă magnetice sau cvadripolare, special proiectate sau pregătite pentru prelevarea "on-line" din fluxurile de UF₆ 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 căptușite cu foi din aliaj de Ni-Cr sau Monel ori Ni;
- 3) surse de ionizare prin bombardare cu electroni;
- 4) prezența unui sistem colector corespunzător analizei izotopice.

NOTĂ EXPLICATIVĂ:

Toate elementele enumerate mai sus fie vin în contact direct cu UF₆ de proces în stare gazoasă, fie controlează direct fluxul de gaz în cascadă. Toate suprafețele care vin în contact cu gazul de proces sunt realizate în întregime din sau sunt căptușite cu materiale rezistente la efectul corosiv al UF₆. În concluzie, referitor la elementele de difuzie gazoasă, materialele rezistente la efectul corosiv al UF₆ sunt: oțel inoxidabil, aluminiu, aliajele de aluminiu, oxidul de aluminiu, nichel sau aliajele ce conțin nichel în proporție de 60% sau mai mult, precum și polimeri de hidrocarburi total fluorurați, rezistenți la acțiunea UF₆.

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

NOTĂ INTRODUCȚIVĂ:

În procedeele de îmbogățire aerodinamică un amestec format din UF_6 gazos și un gaz ușor (hidrogen sau heliu) este comprimat și apoi trecut prin elementele de separare, în interiorul cărora separarea izotopică este realizată datorită generării unor puternice forțe centrifuge de-a lungul geometriei pereților. S-au dezvoltat cu succes două procedee de acest tip, și anume: procedeul de separare prin ajutaje și procedeul cu tuburi elastice. Pentru ambele procedee componentele principale ale etajului de separare includ incinte cilindrice care adăpostesc elementele speciale de separare (ajutaje sau tuburi elastice), compresoare de gaz și schimbători de căldură destinați pentru a îndepărta căldura rezultată din acțiunea de compresie. O uzină de îmbogățire prin procedeul aerodinamic necesită un număr mare de asemenea etaje de separare, încât cantitățile pot fi o indicație importantă a utilizării finale. Întrucât procedeele aerodinamice folosesc UF_6 , toate suprafețele echipamentelor, conductelor și ale instrumentației (care vin în contact direct cu gazul) trebuie realizate din materiale care rămân stabile în contact cu UF_6 .

NOTĂ EXPLICATIVĂ:

Elementele menționate în această secțiune fie vin în contact direct cu UF_6 gazos de proces, fie controlează direct fluxul de gaz din cascadă. Toate suprafețele care vin în contact cu gazul de proces sunt realizate în întregime din materiale rezistente la acțiunea UF_6 sau sunt protejate de acțiunea acestuia. În concluzie, referitor la elementele de îmbogățire prin procedee aerodinamice, materialele rezistente la acțiunea corosivă a UF_6 sunt: cuprul, oțelul inoxidabil, aluminiul, aliajele de aluminiu, nichelul sau aliajele ce conțin 60% nichel sau mai mult și polimeri de hidrocarburi total fluorurați, rezistenți la acțiunea UF_6 .

5.5.1. Ajutajele de separare - ansambluri și ajutaje de separare special proiectate sau pregătite în acest scop. Ajutajele de separare constau din canale curbate, prevăzute cu creștături, având o rază de curbură mai mică de 1 mm (în mod obișnuit, între 0,1 și 0,5 mm), rezistente la acțiunea corosivă a UF_6 și având în interior o muchie ascuțită care separă fluxul de gaz ce trece prin ajutoraj în două fracțiuni.

5.5.2. Tuburi elastice - ansambluri și tuburi elastice special proiectate sau pregătite în acest scop. Tuburile elastice sunt de formă cilindrică sau conică, realizate din materiale rezistente la acțiunea corosivă a UF_6 sau protejate de acțiunea acestuia, având un diametru cuprins între 0,5 cm și 4 cm, un raport lungime-diametru de 20:1 sau mai puțin și cu una sau mai multe canale de admisie tangențiale. Tuburile pot fi echipate, fie la un capăt, fie la ambele capete, cu dispozitive de tip ajutoraj.

NOTĂ EXPLICATIVĂ:

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

5.5.3. Compresoare și suflante de gaz - compresoare axiale, centrifugale sau volumetrice special proiectate sau pregătite ori suflante de gaz realizate din materiale rezistente la acțiunea corosivă a UF_6 sau protejate de acțiunea acestuia și cu o capacitate de aspirație a amestecului UF_6 /gaz purtător (hidrogen sau heliu) de 2 m³/min. sau mai mult

NOTĂ EXPLICATIVĂ:

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

5.5.4. Garnituri de etanșare a arborilor - garnituri de etanșare a arborilor, special proiectate sau pregătite, cu conexiuni de alimentare și ieșire, necesare pentru etanșarea arborelui ce leagă rotorul compresorului sau rotorul suflantei de gaz la motorul de antrenare, asigurând o etanșare corespunzătoare împotriva pierderilor gazului de proces sau intrării aerului ori a gazului de etanșare în camera interioară a compresorului sau a suflantei de gaz plină cu amestecul UF_6 /gaz purtător.

5.5.5. Schimbători de căldură pentru răcirea gazului - schimbători de căldură pentru răcirea gazului, special proiectați sau pregătiți, realizați din sau protejați prin materiale rezistente la efectul corosiv al UF_6 .

5.5.6. Incintele elementelor de separare - incinte ale elementelor de separare, special proiectate sau pregătite, realizate din sau protejate prin materiale rezistente la efectul corosiv al UF_6 .

NOTĂ EXPLICATIVĂ:

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

5.5.7. Sisteme de alimentare/sisteme de prelevare a produsului și a reziduurilor - sisteme sau echipamente de proces pentru instalațiile de îmbogățire, special proiectate sau pregătite, realizate din sau protejate prin materiale rezistente la efectul corosiv al UF_6 , incluzând:

- a) autoclave, 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 ulterior după reîncălzire;
 - c) stații de lichefiere sau solidificare, utilizate pentru îndepărtarea UF₆ rezultat din procesul de îmbogățire, prin comprimare și răcire până se obține UF₆ sub formă lichidă sau solidă;
 - d) stații pentru "produs" și pentru "reziduuri", folosite pentru a transfera UF₆ 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 UF₆, necesare pentru a manipula UF₆ 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 m³/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 UF₆;
 - b) pompe de vid, special proiectate pentru a funcționa în atmosfera de UF₆, realizate din sau protejate prin materiale rezistente la acțiunea corosivă a UF₆. Aceste pompe pot utiliza etanșări de fluorcarbon, precum și fluide speciale de lucru.
- 5.5.10. Vane speciale de oprire și de reglare - vane cu membrană, 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 UF₆, 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 UF₆/surse de ioni - spectrometre de masă magnetice sau cvadripolare, special proiectate sau pregătite pentru prelevarea "on-line" din fluxurile de UF₆ 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 căptușite cu foi din aliaj de Ni-Cr sau Monel ori Ni;
 - 3) surse de ionizare prin bombardare cu electroni;
 - 4) prezența unui sistem colector corespunzător analizei izotopice.
- 5.5.12. Sisteme de separare UF₆/gaz purtător - sisteme de proces pentru separarea UF₆ de gazul purtător (hidrogen sau heliu), special proiectate sau pregătite.

NOTĂ EXPLICATIVĂ:

Aceste sisteme sunt proiectate pentru a reduce concentrația de UF₆ din gazul purtător la 1 ppm sau mai puțin și pot conține echipamente, precum:

- (a) schimbători 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) ajutaje de separare sau tuburi elastice pentru separarea UF₆ din gazul purtător; sau*
- (d) sublimatoare de UF₆, 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

NOTĂ INTRODUCTIVĂ:

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 cascadă corespunzător la mii de etaje de separare. Faza apoasă se compune din clorură de uraniu în acid clorhidric; faza organică constă dintr-un agent de extracție conținând clorură de uraniu într-un solvent organic. Contactorii folosiți 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 și reducere) sunt necesare la fiecare dintre cele două extremități ale cascadei de separare, pentru a asigura cerințele de reflux. O problemă majoră de proiectare o constituie evitarea

contaminării fluxului de proces cu anumiți ioni metalici. În consecință, se folosesc coloane și conducte din plastic, căptușite în interior cu plastic (fluorcarburi polimere) și/sau căptușite în interior cu sticlă.

În procedeul de schimb ionic solid-lichid îmbogățirea este realizată adsorbția/desorbția uraniului pe o rășină schimbătoare de ioni sau un adsorbant special cu acțiune foarte rapidă. O soluție de uraniu în acid clorhidric, precum și alți agenți chimici sunt trecuți prin coloanele cilindrice de îmbogățire conținând straturi compacte de adsorbant. Pentru ca procesul să se deruleze continuu este necesar un sistem de reflux pentru a elibera uraniul din adsorbant și a-l trimite înapoi în circulație sub formă lichidă, astfel încât "produsul" și "reziduurile" să poată fi colectate. Această operațiune se realizează cu ajutorul agenților chimici de oxido-reducere corespunzători, care sunt total regenerați în circuite externe independente și pot fi parțial regenerați în coloanele de separare izotopică propriu-zisă. Prezența soluțiilor de acid clorhidric cald în proces implică 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 mecanică de intrare (de exemplu: coloane pulsate cu talere perforate, coloane cu platouri animate cu o mișcare alternativă și coloane prevăzute cu turboagitatoare interne), special proiectate sau pregătite pentru îmbogățirea uraniului folosind procedeul de schimb chimic. Pentru a rezista la soluțiile concentrate de acid clorhidric aceste coloane, împreună cu componentele lor interne, sunt realizate din sau protejate prin materiale plastice corespunzătoare (fluorcarburi polimere) sau sticlă. Timpul de staționare corespunzător unui etaj este proiectat să fie scurt (30 de secunde sau mai puțin).

5.6.2. Contactorii centrifugali lichid-lichid (schimb chimic) - contactorii centrifugali lichid-lichid, special proiectați sau pregătiți pentru îmbogățirea uraniului folosind procedeul de schimb chimic. Asemenea contactorii folosesc mișcarea de rotație pentru a obține dispersia fluxurilor organice și apoase, apoi forța centrifugă pentru a separa fazele. Pentru a rezista la soluțiile concentrate de acid clorhidric contactorii sunt realizați din sau protejați prin materiale plastice corespunzătoare (polimeri de fluorcarburi) sau sunt căptușiți cu sticlă. Timpul de staționare a contactorilor centrifugali este proiectat să fie scurt (30 de secunde sau mai puțin).

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

a) celule de reducere electromecanice, special proiectate sau pregătite, pentru a aduce uraniul dintr-o stare de valență în una inferioară, în vederea îmbogățirii prin procedeul de schimb chimic. Materialele din care sunt confecționate celulele care vin în contact cu soluțiile din cadrul procedurii trebuie să fie rezistente la coroziunea dată de soluțiile concentrate de acid clorhidric.

NOTĂ EXPLICATIVĂ:

Compartimentul catodic al celulei trebuie proiectat pentru a preveni trecerea uraniului înapoi la starea de valență superioară prin reoxidare. Pentru a menține uraniul în compartimentul catodic, celula poate avea membrana impermeabilă, constituită dintr-un material special schimbător de cationi. Catodul este constituit dintr-un material conductor solid corespunzător, precum grafitul;

b) sisteme situate la extremitatea cascadei de unde se recuperează produsul, special proiectate sau pregătite pentru a preleva U^{4+} din fluxul organic, reglând concentrația de acid și alimentând celulele de reducere electrochimică.

NOTĂ EXPLICATIVĂ:

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 rășini).

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.

NOTĂ 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 căptușite 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 rășini.

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.

NOTĂ 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 sărăcit 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. Rășini schimbătoare de ioni/adsorbanti cu acțiune rapidă (schimb ionic) - rășini schimbătoare de ioni sau adsorbanti cu reacție rapidă, special proiectate sau pregătite pentru îmbogățirea uraniului prin procedeul de schimb ionic, incluzând rășini poroase macropore și/sau structuri peliculare, în care grupele active de schimb chimic sunt limitate la o căptușeală superficială pe un suport poros inactiv și alte structuri compozite sub o formă corespunzătoare, și anume sub formă de particule sau fibre. Aceste rășini/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 rășini 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 chimică sau electrochimică, special proiectate sau pregătite pentru a regenera agentul (agenții) de reducere chimică utilizat (utilizați) în cascadele de îmbogățire a uraniului prin procedeul de schimb ionic;

b) sisteme de oxidare chimică sau electrochimică, special proiectate sau pregătite pentru a regenera agentul (agenții) de oxidare chimică utilizat (utilizați) în cascadele de îmbogățire a uraniului prin schimb ionic.

NOTĂ EXPLICATIVĂ:

În procedeul de îmbogățire prin schimb ionic se poate utiliza, de exemplu, titan trivalent (Ti^{3+}) drept cation reducător, 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 și componente, special proiectate sau pregătite pentru utilizarea în uzinele de îmbogățire prin laser

NOTĂ INTRODUCIVĂ:

Sistemele actuale utilizate în procedeele de îmbogățire prin laser pot fi împărțite în două categorii, în funcție de mediul în care se aplică procedeul: vapori de uraniu atomic și vapori ai unui compus al uraniului. Aceste procedee sunt cunoscute în mod obișnuit sub denumirile următoare: 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) și reacția chimică prin activarea laser izotopic selectivă (CRISLA).

Sistemele, echipamentele și componentele utilizate în uzinele de îmbogățire prin laser conțin:

a) dispozitive de alimentare în vapori de uraniu metalic (în vederea unei fotoionizări selective) sau dispozitive de alimentare în vapori ai unui compus al uraniului (în vederea unei foto-disociații sau a unei activări chimice);

- b) dispozitive pentru colectarea uraniului metalic îmbogățit ("produs") și sărăcit ("reziduuri") în cadrul procedurilor din prima categorie și dispozitive pentru colectarea compușilor disociați sau activați ("produs") și a materiilor nemodificate ("reziduuri") din cadrul procedurilor din a doua categorie;
- c) sisteme laser ale procedurii, pentru a excita selectiv speciile de uraniu -235;
- d) echipamente pentru pregătirea alimentării și conversiei produsului. Datorită complexității spectroscopiei atomilor și compușilor de uraniu poate apărea necesitatea înglobării articolelor utilizate în toate aceste proceduri laser care sunt disponibile.

NOTĂ EXPLICATIVĂ:

Un mare număr din articolele enumerate în această secțiune vin în contact direct fie cu uraniul metalic vaporizat sau lichid, fie cu un gaz al procedurii constând din UF_6 sau dintr-un amestec de UF_6 și alte gaze. Toate suprafețele care sunt în contact cu uraniul sau cu UF_6 sunt realizate în întregime din sau protejate prin materiale rezistente la coroziune. În scopurile secțiunii 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 și tantal, iar materialele rezistente la efectul de coroziune al UF_6 sunt: cuprul, oțelul inoxidabil, aluminiul, aliajele de aluminiu, nichelul, aliajele conținând 60% sau mai mult nichel, precum și polimerii de hidrocarburi total fluorurați rezistenți la UF_6 .

- 5.7.1. Sisteme de vaporizare a uraniului (AVLIS) - sisteme de vaporizare a uraniului, special proiectate sau pregătite, care conțin tunuri electronice de mare putere cu fascicul îngust sau cu baleiaj și care furnizează o putere la nivelul țintei 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 pregătite pentru uraniul sau aliajele de uraniu topite și care constau în creuzete și echipamente de răcire pentru creuzete

NOTĂ EXPLICATIVĂ:

Creuzetele și alte părți ale acestui sistem, care vin în contact cu uraniul sau cu aliajele de uraniu topit, sunt realizate din sau protejate prin materiale având o rezistență corespunzătoare la coroziune și căldură. Materialele corespunzătoare conțin tantal, grafit acoperit cu oxid de itriu, grafit acoperit cu alți oxizi de pământuri rare sau cu amestecuri din aceste substanțe.

- 5.7.3. Ansambluri colectoare ale "produsului" și "reziduurilor" de uraniu metalic (AVLIS) - ansambluri colectoare ale "produsului" și "reziduurilor", special proiectate sau pregătite pentru uraniu metalic în stare lichidă sau solidă

NOTĂ EXPLICATIVĂ:

Componentele acestor ansambluri sunt realizate din sau protejate prin materiale rezistente la efectul de căldură și coroziune al uraniului metalic sub formă de vapori sau lichid (cum ar fi grafit acoperit cu oxid de itriu sau tantal) și pot conține conducte, fittinguri, racorduri, "streșini", alimentatoare, schimbători de căldură și plăci colectoare utilizate în metodele de separare magnetică, electrostatică sau în alte metode de separare.

- 5.7.4. Incinte de modul separator (AVLIS) - vase cilindrice sau dreptunghiulare, special proiectate sau pregătite pentru a conține sursa de vapori de uraniu metalic, tunul de electroni și colectoarele "produsului" și ale "reziduurilor".

NOTĂ EXPLICATIVĂ:

Aceste incinte sunt prevăzute cu un număr mare de orificii pentru alimentările electrice și cu apă, ferestre pentru fasciculele laser, pentru racordurile pompelor de vid și pentru aparatele de diagnostic și supraveghere. Ele sunt dotate cu facilități de deschidere și de închidere pentru a permite recondiționarea componentelor interne.

- 5.7.5. Ștuțuri de destindere supersonică (MLIS) - ștuțuri de destindere supersonică, special proiectate sau pregătite pentru răcirea amestecurilor de UF_6 și gaz purtător, până la 150 K sau mai puțin, și care sunt rezistente la efectul de coroziune al UF_6 .
- 5.7.6. Colectoare de produs (pentafluorură de uraniu) (MLIS) - colectoare de "produs" solid de pentaclorură de uraniu (UF_5), special proiectate sau pregătite, constituite din colectoare sau combinații de colectoare cu filtru, cu impact sau cu ciclon, și care sunt rezistente la efectul de coroziune al mediului de UF_5/UF_6 .
- 5.7.7. Compresoare de UF_6 /gaz purtător (MLIS) - compresoare special proiectate sau pregătite pentru amestecuri de UF_6 /gaz purtător, prevăzute pentru funcționare de lungă durată 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 etanșare a arborilor (MLIS) - garnituri de etanșare special proiectate sau pregătite, cu conexiuni de alimentare și de evacuare pentru a asigura etanșeitatea arborelui ce leagă rotorul compresorului de motorul de antrenare, împiedicând gazul de proces să scape sau aerul ori gazul de etanșare să penetreze în camera interioară a compresorului care este umplut cu amestec de UF₆/gaz purtător.
- 5.7.9. Sisteme de fluorurare (MLIS) - sisteme special proiectate sau pregătite pentru fluorurarea UF₅ (solid) la UF₆ (gaz)

NOTĂ EXPLICATIVĂ:

Aceste sisteme sunt proiectate pentru activitatea de fluorurare a prafului de UF₅ colectat în UF₆ și apoi pentru colectarea acestuia în containere destinate produsului sau alimentarea unităților MLIS în scopul unei îmbogățiri suplimentare. În una dintre metodele posibile fluorurarea poate fi realizată în cadrul unui sistem de separare a izotopilor, reacția și recuperarea făcându-se direct la nivelul colectoarelor "produsului". În altă metodă praful de UF₅ poate fi retras din colectoarele "produsului" și transferat într-o incintă corespunzătoare (de exemplu: reactorul în pat fluidizat, reactorul elicoidal sau tunul cu flamă) pentru a fi fluorurat. În ambele metode se utilizează un anumit material pentru stocarea și transferul fluorului (sau al altor agenți de fluorurare corespunzatori) și pentru colectarea și transferul UF₆.

- 5.7.10. Spectrometre de masă pentru UF₆/surse de ioni (MLIS) - spectrometre de masă magnetice sau cvadripolare, special proiectate sau pregătite pentru prelevarea "on-line" din fluxurile de UF₆ gazos eșantioane din gazul de intrare, din "produs" sau din "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 căptușite cu foi din aliaj de Ni-Cr sau Monel ori Ni;
- 3) surse de ionizare prin bombardare cu electroni;
- 4) prezența unui sistem colector corespunzător analizei izotopice.

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

- 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 reîncălzire;
- c) stații de solidificare sau de lichefiere utilizate pentru extragerea UF₆ din procesul de îmbogățire prin compresie și trecere în stare solidă sau lichidă;
- d) stații pentru "produs" și pentru "reziduuri" folosite pentru a transfera UF₆ în containere.

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

NOTĂ EXPLICATIVĂ:

Aceste sisteme pot include următoarele echipamente:

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

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

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

- 5.7.13. Sisteme laser (AVLIS, MLIS ȘI CRISLA) - laseri sau sisteme laser, special proiectate sau pregătite pentru separarea izotopilor de uraniu
- NOTĂ EXPLICATIVĂ:** Sistemul laser utilizat în procesul AVLIS conține în mod obișnuit 2 laseri: un laser cu vapori de cupru și un laser cu colorant. Sistemul laser utilizat în procesul MLIS conținem în mod obișnuit un laser cu CO₂ sau un laser cu excimer și o celulă optică cu multipasaj prevăzută cu oglinzi rotative la ambele extremități. În ambele procedee laserii sau sistemele laser necesită un stabilizator de frecvență pentru a putea funcționa pe perioade lungi.

- 5.8. Sisteme, echipamente și componente, special proiectate sau pregătite, pentru utilizarea în uzinele de îmbogățire prin separarea izotopilor în plasmă.

În procedeul de separare în plasmă o plasmă de ioni de uraniu traversează un câmp electric acordat la frecvența de rezonanță a ionilor de U²³⁵, astfel încât aceștia din urmă absorb energie în mod preferențial și diametrul orbitelor lor elicoidale se mărește. Ionii, care urmează

un parcurs de diametru mare, sunt colectați pentru a obține un produs îmbogățit în U^{235} . Plasma, care este creată prin ionizarea vaporilor de uraniu, este conținută într-o incintă vidată, supusă unui câmp magnetic de înaltă intensitate produs de un magnet supraconductor. Principalele sisteme tehnologice ale procedurii includ sistemul de generare a plasmei de uraniu, modulul separator cu magnetul supraconductor și sistemele de prelevare pentru colectarea "produsului" și a "reziduurilor".

- 5.8.1. Surse cu microunde și antene - surse cu microunde și antene, special proiectate sau pregătite pentru producerea sau accelerarea ionilor și având caracteristicile următoare: frecvența mai mare de 30 GHz și putere de ieșire medie mai mare de 50 kW pentru producerea de ioni
- 5.8.2. Bobine de excitație a ionilor - bobine de excitație a ionilor, de înaltă frecvență, special proiectate sau pregătite pentru frecvențe mai mari de 100 kHz și capabile să 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 pregătite, care pot conține tunuri de electroni de mare putere cu fascicul subțire sau cu baleiere, furnizând o putere la nivelul țintei 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 pregătite pentru uraniu sau pentru aliajele de uraniu topite, conținând creuzete și echipamente de răcire pentru creuzete

NOTĂ EXPLICATIVĂ:

Creuzetele și alte părți ale acestui sistem, care vin în contact cu uraniul sau cu aliajele de uraniu topite, sunt realizate din sau protejate prin materiale cu rezistență corespunzătoare la coroziune și la căldură. Materialele corespunzătoare conțin tantal, grafit căptușit cu oxid de itriu, grafit căptușit cu alți oxizi de metale rare sau amestecuri din aceste substanțe.

- 5.8.5. Ansambluri colectoare ale "produsului" și ale "reziduurilor" de uraniu metalic - ansambluri colectoare ale "produsului" și ale "reziduurilor", special proiectate sau pregătite pentru uraniul metalic în stare solidă. Aceste ansambluri colectoare sunt realizate din sau protejate prin materiale rezistente la căldură și la coroziunea cu vapori de uraniu metalic, cum ar fi grafit căptușit cu oxid de itriu sau tantal.
- 5.8.6. Incinte de modul separator - containere cilindrice, special proiectate sau pregătite pentru uzinele de îmbogățire prin separarea izotopilor în plasmă și destinate să conțină sursa de plasmă de uraniu, bobina excitatoare de frecvență înaltă și colectoarele de "produs" și de "reziduuri".

NOTĂ EXPLICATIVĂ:

Aceste incinte sunt prevăzute cu un număr mare de orificii pentru bare electrice, racorduri ale pompelor de difuzie și aparate de diagnostic și de supraveghere. Ele sunt prevăzute cu mijloace de deschidere și de închidere, care permit recondiționarea componentelor interne, și sunt constituite din materiale corespunzătoare nemagnetice, precum oțelul inoxidabil.

- 5.9. Sisteme, echipamente și componente, special proiectate sau pregătite pentru utilizarea în uzinele de îmbogățire prin procedeul electromagnetic

NOTĂ INTRODUCȚIVĂ:

În procedeul electromagnetic ionii de uraniu metalic produși prin ionizarea unei sări (în general UCl_4) sunt accelerați și trimiși într-un câmp magnetic, sub efectul căruia ionii diferiților izotopi urmează parcursuri diferite. Componentele principale ale unui separator de izotopi electromagnetic sunt următoarele: un câmp magnetic pentru deviația fascicului de ioni și separarea izotopilor, o sursă de ioni împreună cu sistemul de accelerare și un sistem de colectare pentru recuperarea ionilor rezultați după separare. Sistemele auxiliare ale acestui procedeu includ sistemul de alimentare a magnetului, alimentarea de înaltă tensiune a sursei de ioni, instalația de vid și sisteme de manipulare chimică pentru recuperarea "produsului" și epurarea/reciclarea componentelor.

- 5.9.1. Separatori electromagnetici - separatori electromagnetici, special proiectați sau pregătiți pentru separarea izotopilor de uraniu, și echipamente și componente pentru această separare, incluzând:
 - a) surse de ioni - surse de ioni de uraniu unici sau multipli, special proiectate sau pregătite, constând dintr-o sursă de vapori, ionizatorul și acceleratorul de fascicul, realizate din materiale corespunzătoare, cum ar fi: grafit, oțel inoxidabil sau cupru, și capabile să asigure un curent de ionizare total mai mare sau egal cu 50 mA;

- b) colectori de ioni - plăci colectoare conținând două sau mai multe fante și buzunare, special proiectate sau pregătite pentru a colecta fasciculele de ioni de uraniu îmbogățit sau sărăcit și realizate din materiale corespunzătoare, cum ar fi grafitul sau oțelul inoxidabil;
- c) incinte vidate - incinte de vid, special proiectate sau pregătite pentru separatorii electromagnetici, realizate din materiale corespunzătoare nemagnetice, cum ar fi oțelul inoxidabil, și proiectate pentru a funcționa la presiuni mai mici sau egale cu 0,1 Pa.

NOTĂ EXPLICATIVĂ:

Incintele sunt special proiectate să conțină sursele de ioni, plăcile colectoare și cămășile de apă răcită și sunt dotate cu mijloace de racordare a pompelor de difuzie și cu dispozitive de deschidere și închidere care permit îndepărtarea și 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 permanență 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 magneților - surse de alimentare a magneților în curent continuu, de înaltă intensitate, având toate caracteristicile următoare: sunt capabile să funcționeze în permanență 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 compușilor de deuteriu și echipamente special proiectate sau pregătite în acest scop

NOTĂ INTRODUCIVĂ:

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 apa 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". Procedeele 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 necesități și de considerațiile de ordin economic. Astfel, cea mai mare parte a echipamentelor va fi pregătită în conformitate cu cerințele clientului.

În concluzie, trebuie notat că atât în procedeul GS, cât și în procedeul de schimb amoniac-hidrogen echipamentele care, luate individual, nu sunt în mod special proiectate sau pregătite pentru producția de apă grea pot fi asamblate în sisteme special proiectate sau pregătite pentru producerea apei grele. Sistemul de producție a catalizatorului utilizat în procedeul de schimb amoniac-hidrogen și sistemele de distilare a apei utilizate în ambele procedee pentru concentrarea finală a apei grele în vederea obținerii apei grele de calitate reactor sunt exemple de astfel de sisteme.

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

- 6.1. Turnuri de schimb apă-hidrogen sulfurat - turnuri de schimb realizate din oțel carbon fin (de exemplu ASTM A 516), cu diametre cuprinse între 6 m (20 ft) și 9 m (30 ft), capabile să funcționeze la presiuni mai mari sau egale cu 2 MPa (300 psi) și având o supragrosime de coroziune de 6 mm sau mai mare, special proiectate sau pregătite pentru producerea apei grele prin procedeul de schimb apă-hidrogen sulfurat.
- 6.2. Suflante și compresoare - suflante sau compresoare centrifugale cu un singur etaj, la presiune joasă (de exemplu 0,2 MPa sau 30 psi) pentru circulația hidrogenului sulfurat gaz (adică gaz conținând mai mult de 70% H₂S), special proiectate sau pregătite pentru producerea apei grele prin procedeul de schimb apă-hidrogen sulfurat. Aceste suflante sau compresoare au o capacitate de debit mai mare sau egală cu 56 m³/sec. (120.000 SCFM) când funcționează la presiuni de aspirație mai mari sau egale cu 1,8 MPa (260 psi) și sunt echipate cu conexiuni concepute pentru a fi utilizate în mediu umed în prezența H₂S.
- 6.3. Turnuri de schimb amoniac-hidrogen - turnuri de schimb amoniac-hidrogen cu o înălțime mai mare sau egală cu 35 m (114,3 ft), având un diametru cuprins între 1,5 m (4,9 ft) și 2,5 m (8,2 ft) și capabile să funcționeze la presiuni mai mari de 15 MPa (2.225 psi), special proiectate sau pregătite pentru producerea apei grele prin procedeul de schimb amoniac-hidrogen. Aceste turnuri au, de asemenea, cel puțin o deschidere axială la margine, având același diametru cu partea cilindrică, prin care structurile interne ale turnului pot fi introduse sau extrase.
- 6.4. Structurile interne ale turnului și pompe de etaj - structuri interne și pompe de etaj, special proiectate sau pregătite pentru turnurile folosite la producerea apei grele prin procedeul de schimb amoniac-hidrogen. Structurile interne ale turnului includ contactoare de etaj special concepute, care favorizează un contact intim între gaz și lichid. Pompele de etaj constau în pompe submersibile special concepute pentru circulația 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 funcționare mai mare sau egală cu 3 MPa (450 psi), special proiectate sau pregătite pentru producerea apei grele prin procedeul de schimb amoniac-hidrogen.
- 6.6. Analizoare de absorbție în infraroșu - analizoare de absorbție în infraroșu capabile să analizeze "on-line" raportul hidrogen/deuteriu atunci când concentrațiile în deuteriu sunt mai mari sau egale cu 90%.
- 6.7. Arzători catalitici - arzători catalitici pentru conversia în apă grea a deuteriului îmbogățit, special proiectați sau pregătiți pentru producerea apei grele prin procedeul de schimb amoniac-hidrogen.

7. Uzine pentru conversia uraniului și echipamente special proiectate sau pregătite în acest scop

NOTĂ INTRODUCIVĂ:

Uzinele și sistemele de conversie a uraniului pot realiza una sau mai multe transformări, dintr-o formă chimică a uraniului într-altă formă, 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 și conversia fluorurilor de uraniu în UO₂. 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 flamă, centrifuge în fază 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, F₂, ClF₃ 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

NOTĂ EXPLICATIVĂ:

Conversia concentratelor de minereu de uraniu în UO_3 poate fi realizată prin dizolvarea minereului în acid azotic și extracția nitratului de uranil purificat, utilizându-se un solvent precum fosfatul tributilic. Apoi nitratul de uranil 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

NOTĂ EXPLICATIVĂ:

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

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

NOTĂ EXPLICATIVĂ:

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

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

NOTĂ 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

NOTĂ 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, răcită 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

NOTĂ 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

NOTĂ 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 uranil și de amoniu; carbonatul de uranil și de amoniu este combinat cu vapori și cu hidrogen la o temperatură de 500-600°C pentru a produce UO_2 .

Conversia UF_6 în UO_2 constituie cel mai adesea prima fază a operațiunilor care au loc în uzinele de fabricare a combustibilului.

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

NOTĂ EXPLICATIVĂ:

Conversia UF_6 în UF_4 este realizată prin reducere în mediu de hidrogen.

LISTA cuprinzând statele membre A.I.E.A. care au semnat/ratificat protocoale adiționale

Situația la data de 14 iunie 1999 (comunicată 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 semnării	Data intrării 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.	Croația	22 septembrie 1998	-
9.	Danemarca	22 septembrie 1998	-
10.	Finlanda	22 septembrie 1998	-
11.	Filipine	30 septembrie 1998	-
12.	Franța	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 Zeelandă	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

NOTĂ:

Consiliul Governorilor al A.I.E.A. a discutat și a avizat, în vederea semnării, proiecte de protocoale adiționale cu următoarele state:

Nr. crt.	Statul	Data aprobării
1.	Cipru	25 noiembrie 1998
2.	Monaco	25 noiembrie 1998

3.	Norvegia	24 martie 1999
4.	Slovenia	14 septembrie 1998

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